

용인조정경기장 활성화 방안 연구
최종보고서

포항공과대학교
스포츠산업지원센터

제 출 문

본 보고서를 「용인조정경기장 활성화 방안 연구」의 최종보고서로 제출합니다.

2025년 9월 12일

포항공과대학교 스포츠산업지원센터

책임연구원 김 영 석

목 차

제1장 서론	6
제1절 연구의 개요	7
1. 연구 배경 및 필요성	7
2. 연구의 목적	8
3. 연구의 범위 및 방법	8
제2장 정책 및 환경 분석	10
제1절 정부 및 지자체 정책 환경 분석	11
1. 국가 스포츠 정책 방향	11
2. 스마트 스포츠 및 디지털헬스 관련 정책	11
3. 지방자치단체 스포츠 정책 트렌드	12
제2절 정부 및 지자체 정책 환경 분석 시사점	13
1. 스포츠 정책 패러다임 전환에 따른 조정 종목의 공공성 확대 필요	13
제3절 용인시 조정경기장 운영 현황 분석	15
1. 조정경기장 운영 현황	15
2. 조정스포츠 관련 프로그램 운영 현황	15
3. 용인시 주최 조정대회 현황	16
제3장 국내외 사례 분석	18
제1절 국내외 조정스포츠의 구조 및 조정의 스마트 스포츠화	19
1. 국내외 조정스포츠 구조 분석	19
2. 생활체육으로서의 가능성 분석	21
3. 스마트 스포츠 기술과 조정스포츠의 스마트화 가능성 분석	21
제2절 국내 사례	27
1. 용인시 조정경기장 운영 사례	27
2. 대한조정협회 조정체험 프로그램 운영 사례	28
3. 미사리조정경기장(경기도 하남시) 운영 사례	28
4. 충주시 탄금호 조정경기장 운영 사례	29
5. 민간 기반 프로그램: RowingPro	30
제3절 해외 사례	31

1. Community Rowing, Inc.(CRI, 미국 보스턴)	31
2. Row New York(미국 뉴욕)	32
3. Peloton Row(미국)	33
제4절 스마트 로잉 시스템 및 플랫폼 도입 사례	34
1. EXR Rowing 플랫폼 사례(EXR Game)	34
2. Holodia HoloFit 플랫폼 사례(VR 기반)	35
3. RP3 Aqua + EXR 연동 사례(혁신형 로잉 머신)	36
4. Athletica.ai - Adaptive Rowing Training Plans	36
5. Oarsome Technology	37
제4장 용인시 스마트 조정체험 프로그램 고도화 방안	39
제1절 기존 스마트 조정체험교실 프로그램 분석 및 개선 과제	40
1. EXR 기반 조정체험 시스템 구성 분석	40
2. EXR 기반 조정체험 시스템 기술 분석	41
3. 분석 결론 및 제언	42
제2절 프로그램 개선 및 확대 방향	43
1. 기술 및 콘텐츠 고도화 전략	43
2. AI/VR 기반 스마트 조정체험시스템 도입 방안	44
3. 대상별 맞춤형 훈련 및 체험프로그램 설계	46
4. 공공 확산형 체험 운영전략	48
제5장 용인시 조정경기장 활성화 단계별 실행전략	50
제1절 단계별 전략 개요 및 설계 원칙	51
1. 단계별 전략 개요 및 설계 원칙	51
제2절 실행전략	52
1. 1단계 실행전략	52
2. 2단계 실행전략	52
3. 3단계 실행전략	53
제3절 기술 도입 로드맵	55
1. VR/센서 기술 → AI 분석 시스템 → 스마트시티 연계	55
2. 단계별 실증 및 정부 협력 전략	56

제6장 정책 제언 및 확장 방향	58
제1절 생활스포츠 종목 확장 전략	59
1. 보편적 종목 확대	59
2. 커뮤니티 중심 프로그램 설계	61
제2절 용인시 스마트시티+스포츠 및 첨단산업 단지 연계 전략	63
1. 스마트스포츠와 디지털 헬스케어 전략 통합	63
2. 스마트시티, 반도체 클러스터 등 지역 산업 인프라 연계	64
제3절 민관협력모델 구축 및 지속 가능한 사업 운영 방안	66
1. 용인시 맞춤형 민관협력 모델	66
2. 전략 방향 및 사업 운영 방안	67
제7장 결론 및 기대효과	70
제1절 결론	71
1. 연구 결과 종합	71
2. 용인시 조정경기장 활성화 전략 방향	71
3. 정책적 시사점	73
제2절 기대효과	75
1. 기대효과	75
참고문헌	77

제1장



서론

제1절 연구의 개요

1. 연구 배경 및 필요성

■ 조정스포츠의 생활체육 콘텐츠로서의 확장 가능성

- 조정(Rowing)은 전신 유산소 및 근력 복합운동으로 고강도 훈련이 가능하면서도 관절에 무리가 적은 저충격 운동으로, 고령자 · 재활 환자 · 장애인을 포함한 다양한 계층이 참여할 수 있는 생애주기형 생활체육 종목임
- 실내외 모두에서 활용 가능하며, 개인 및 팀 단위 모두에 적합한 구조를 가지고 있어 체험형 교육 콘텐츠, 피트니스 운동, 진로 탐색형 스포츠 프로그램 등으로도 활용 가치가 높음
- 그럼에도 불구하고 조정은 상대적으로 낮은 대중 인지도와 진입 장벽으로 인해 생활체육 종목으로의 확산이 더딘 상황임

■ 용인시 조정경기장의 유희자산 활용과 지역 특화 체험공간 필요성

- 용인특례시는 수도권 내 유일한 국제규격 조정경기장을 보유하고 있으나, 현재는 엘리트 훈련 중심의 간헐적 활용에 그치고 있어 시민 대상 생활체육 프로그램이나 체험 콘텐츠로의 활용도가 낮음
- 용인조정경기장은 수변 경관, 접근성, 실내외 공간 확보 등 복합형 스포츠 공간으로서의 잠재력이 높으며, 이를 지역 특화 생활체육 거점으로 재구성할 필요가 있음
- 2025년부터 시범 운영 중인 ‘스마트조정체험교실’은 기존 인프라를 스마트화하여 접근성과 지속성을 확보할 가능성을 보여준 사례임

■ 정책적 기회와 기술 융합 콘텐츠 도입의 당위성

- 문화체육관광부와 대한체육회를 중심으로 '지역 맞춤형 생활체육 프로그램'과 '스마트 스포츠 시범사업'이 확대되고 있으며, 첨단기술 기반 스포츠 체험 콘텐츠는 국가정책 차원에서 중점 지원되는 영역임
- VR, 센서, AI 기반 기술은 조정 종목이 가진 물리적 진입 장벽(보트 조작, 수상 접근성 등)을 실내 공간에서도 극복하게 하며, 몰입감과 정량적 피드백을 강화하는 훈련 및 체험 수단으로서 유효성이 검증되고 있음
- 조정 스포츠는 타 종목 대비 시뮬레이션의 정확성이 높고, 실시간 데이터 수집이 가능한 기기(로잉머신, IMU 센서, 압력센서 등)와의 연동성이 뛰어나 기술 융합형 콘텐츠로의 전환이 매우 용이함

2. 연구의 목적

■ 본 연구의 목적

- 본 연구는 용인시 조정경기장을 중심으로 조정 스포츠의 스마트 콘텐츠화와 생활체육 프로그램화를 동시에 실현할 수 있는 전략을 마련하고, 기술 융합형 조정스포츠 체험 프로그램 개발을 통해 시민 참여 확대 및 지역경제 활성화를 도모하고자 함
- 아울러 조정 종목을 포함한 생활체육 중심의 지속가능한 활성화 모델 설계를 목표로, 용인시 스마트시티, 반도체 클러스터 등 지역 산업 인프라와의 연계 및 민관협력 기반 지속 운영모델 및 시민 데이터 기반 AI 헬스케어 플랫폼을 제안함으로써 용인시민의 특화된 스마트 스포츠 및 디지털헬스 자원을 창출하고자 함

3. 연구의 범위와 방법

■ 공간적 범위

- 본 연구는 용인시의 대표 체육 기반시설인 ‘용인조정경기장’을 핵심 대상지로 하며, 조정 종목의 생활체육화를 위한 활용 가능성과 스마트 콘텐츠 기반 체험공간으로의 확장 가능성을 중심으로 분석함
- 아울러 용인시 전체를 생활체육 프로그램 수요 기반 공간으로 설정하고, 수도권 내 스포츠 관광객 및 체험형 여가활동 대상자까지 포함하는 직·간접 파급 영역을 설정함
 - 직접 영향권: 용인조정경기장 및 부속 실내 공간(조정교실, 회의실 등), 수변 공간, 하드웨어 설치 및 운영 가능 공간
 - 간접 영향권: 용인 시민(가족 단위, 직장인, 청소년, 고령자 등), 용인시 관내 교육기관 및 관광객, 수도권 내 생활체육 참여자

■ 내용적 범위

- 본 연구는 조정 스포츠의 특성과 기술 융합 가능성을 기반으로, 용인조정경기장의 실질적 활용도 제고 및 기술 기반 시민 체험 콘텐츠 구성을 통해 ‘스마트 생활체육 모델’을 수립하는 것을 주요 목표로 함
- 조정 스포츠의 정책적 가치, 스마트 스포츠 기술 동향, 대상자 맞춤형 프로그램 구성, 민관협력 운영전략 등 종합적 접근을 통해 실행력 있는 모델을 설계하고자 함
 - 조정 종목의 특성과 스마트 스포츠 융합 가능성 이론적 검토
 - 국내외 조정체험센터 및 생활형 조정 프로그램 사례조사
 - 용인조정경기장의 시설 현황, 프로그램 운영 실태 분석

- 2025 스마트조정체험교실 운영 사례 분석 및 활용도 평가
- 관계자 의견(인터뷰, 자문 등)을 반영한 실증 기반 니즈 분석
- 대상별 프로그램 구성(청소년, 성인, 고령자, 장애인 등) 및 기술 도입 방향성 도출
- VR/센서/AI 기반 조정체험 콘텐츠의 구성 요소 및 운영환경 설계
- 조정체험센터 운영을 위한 민관협력 모델 및 지속 가능한 체계 수립

■ 수행주체 및 역할 구분

- 본 연구는 포항공과대학교 스포츠산업지원센터가 수행기관으로서 전반적인 연구 기획, 조정 스포츠 기술 콘텐츠 개발, 정책적 모델 수립 등을 총괄하며, 지역 내 관계기관과의 협업을 통해 실행 기반을 마련함
- 용인시청 유관부서, 조정협회 등은 현장 정보 제공, 프로그램 실무 협조 및 운영 정보 공유 등의 역할을 수행하며, 민간 기술기업은 스마트 콘텐츠 설계와 하드웨어 시스템 자문을 담당함
 - 주관기관: 포항공과대학교 스포츠산업지원센터
 - 협력기관 및 참여 주체:
 - 용인시청 체육진흥과 등 유관부서
 - 용인시조정협회
 - 스마트 스포츠 기술 관련 민간기업 (VR, 센서, 콘텐츠 개발 등)

■ 추진 방식 및 절차

- 본 연구는 문헌조사, 국내외 사례조사, 기술 분석, 인터뷰 및 자문회의 등을 병행하여 과업을 단계별로 수행함
 - 현장 중심 실태조사 및 기술 적용성 검토
 - 기술 자문 및 민간 파트너십을 통한 하드웨어 도입 검토
 - 정책 환경 분석 및 과업 지시서 기반 행정 실현 가능성 검토
 - 중간보고 및 전문가 피드백 기반 1차 설계안 도출
 - 최종보고 단계에서 체계적 운영모델 및 정책 제안 완성

■ 전문가 자문 및 협의 체계 운영

- 본 연구는 과업의 실현 가능성과 현장 수요를 균형 있게 반영하기 위해 스포츠 정책, 체육 교육, 스포츠공학, 지역개발, 스마트콘텐츠 등 관련 분야 전문가로 구성된 자문단을 운영함
- 자문은 주요 단계별(설계안 도출, 운영모델 구성, 정책 방향 수립 등) 개별 인터뷰로 진행

제2장



정책 및 환경 분석

제1절 정부 및 지자체 정책 환경 분석

1. 국가 스포츠 정책 방향

■ 스포츠 패러다임의 디지털 전환과 첨단기술 도입의 가속화

- 문화체육관광부는 「제4차 스포츠산업 발전계획(2024~2028)」을 통해 첨단기술 기반 스포츠산업의 고도화와 지역 기반 스포츠산업 생태계 조성을 추진하고 있음
 - ‘생활체육 확대’와 ‘스포츠 복지 강화’를 중심으로 하는 정책 방향은 지역 스포츠 거점 조성 및 맞춤형 체육 프로그램 지원 확대를 포함함
 - 기존의 엘리트 중심 스포츠에서 ‘전 생애주기형 생활 스포츠’로 전환하며, 비주류 종목도 ICT 융합을 통해 대중화 전략을 유도하고 있음
 - 국민체육진흥공단은 ‘스마트 360° 스포츠 체험존’, ‘스포츠산업 혁신기반구축사업’ 등을 통해 기술 기반 스포츠 콘텐츠 확산에 주력하고 있음
- 국가 주요 정책은 첨단기술 기반 스포츠 참여 환경 조성, 건강 데이터 기반 관리 시스템, 지역 맞춤형 프로그램 지원을 포함하고 있음
 - 이는 향후 AI, 센서, 디지털 헬스케어 기술이 결합된 생활체육 콘텐츠 개발을 위한 정책 기반이 됨

2. 스마트 스포츠 및 디지털헬스 관련 정책

■ 디지털 기반 국민 건강관리 정책과 스포츠 기술의 융합

- 문체부는 스마트스포츠와 디지털 헬스의 융합을 주요 국정과제로 설정하고, AI 기반 맞춤형 운동 솔루션, 실시간 자세 피드백 시스템, VR/AR 체험 콘텐츠 개발을 지원 중임
 - 특히 스마트 국민체력인증센터 고도화, AI 기반 체력측정-운동처방 기술 실증 사업 등을 추진하고 있으며, 이는 헬스케어 산업과 연계 가능성이 큼
- 보건복지부는 지역사회 중심 건강관리 플랫폼 구축을 통해 지자체와 체력센터, 병·의원, 건강보험공단 간 연계 구조를 형성하고 있음
 - 운동 데이터 기반의 건강관리 서비스는 향후 스포츠 종목 기반 디지털 플랫폼의 전략적 확장 가능성을 시사함
 - 조정 스포츠는 심폐 지구력, 리듬 운동, 근지구력 강화 효과가 높은 종목으로, 헬스 데이터 수집이 용이하고 디지털 헬스와의 연계 효과가 큼

3. 지방자치단체 스포츠 정책 트렌드

■ 지자체 중심의 기술 융합 스포츠 활성화 정책 확산

- 서울시, 성남시, 광주광역시, 김해시, 세종특별자치시는 AI, 센서, VR 기반 시민 건강관리 서비스를 도입한 스마트 체육 정책을 추진 중임
 - 예: 성남시 ‘스포츠+AI 분석+피드백 제공’ 체력진단 서비스, 김해시 ‘VR 스포츠 체험존’, 세종시·고려대 ‘대학-기업 연계 스포츠 데이터 실증’ 등
- 지자체 정책은 단순한 스포츠 체험에서 벗어나 데이터 기반 체력 측정, 운동 처방, 건강 상태 추적까지 포괄하는 통합 플랫폼 방향으로 진화하고 있음
 - 커뮤니티 중심 스포츠 프로그램, 고령자 대상 맞춤형 운동 콘텐츠 개발, 유소년 스포츠 훈련 시스템 도입이 확산되고 있음
- 이러한 트렌드는 용인시가 보유한 조정경기장, 스마트조정체험교실, 시민 대상 프로그램과 연계되어, 조정 스포츠를 중심으로 한 기술 기반 생활체육 선도 모델로 확장될 수 있는 전략적 기반이 됨

제2절 정부 및 지자체 정책 환경 분석 시사점

1. 스포츠 정책 패러다임 전환에 따른 조정 종목의 공공성 확대 필요

■ 엘리트 중심에서 생활 스포츠 중심으로의 정책 전환

- 문화체육관광부는 ‘국민 건강과 삶의 질 향상’을 위한 전 생애 맞춤형 스포츠 참여 확산 정책을 주요 방향으로 제시하고 있음
 - 이에 따라 엘리트 중심에서 생활체육 중심으로의 정책 전환이 가속화되고 있으며, 스포츠를 통해 지역 사회 통합과 건강 증진을 도모하는 ‘지역 스포츠 생태계 구축’이 강조되고 있음
 - 정부는 ‘전 생애주기형 생활체육’ 활성화를 추구하며, 고령자, 여성, 청소년, 장애인 등 다양한 계층의 참여 확대를 지원하고 있음
 - 조정은 전신 유산소·근지구력 운동으로써 고령자, 청소년, 여성 등 다양한 계층에게 효과적인 종목이지만, 기존에는 접근성이 낮아 대중화에 한계가 있었음
- 이러한 배경에서 조정 스포츠의 접근성 확대와 공공적 체험 기반 마련은 정책 기조와 정합성이 높으며, 생활체육 콘텐츠로서의 구조 재편이 필요한 시점임
 - 조정 종목은 공공 체육시설 중심 체험 프로그램으로의 재구성을 통해, 참여 저변 확대와 시민 수혜성 제고가 가능한 정책적 가치가 높은 종목임
 - 용인시 조정경기장은 단일 종목 특화형 생활체육 모델로서 공공성 강화의 상징적 사례가 될 수 있음

■ 스마트 스포츠 정책 기조에 부합하는 기술 기반 체험 콘텐츠의 확장 필요

- 문체부, 국민체육진흥공단은 최근 AI, VR, 센서 등 첨단기술을 활용한 ‘스마트 스포츠’ 정책과 시범사업을 확대하고 있음
 - 체력측정 데이터와 연계된 운동 콘텐츠, AI 기반 운동처방 시스템, VR 기반 몰입형 훈련 시스템 등이 개발·보급되고 있으며, 정량적 건강관리 체계 구축에 대한 수요가 증가하고 있음
 - 이는 디지털 헬스 정책과의 연계뿐 아니라, 민간 기술 기업 및 스타트업과의 협력 확장에도 긍정적 효과를 낳고 있음
- 현재 용인시에서 진행 중인 스마트 조정체험교실 사업은 VR 기반 훈련 시스템과 콘텐츠 제공이라는 점에서 국가 정책 기조와 부합하며, 보다 고도화된 기술 융합형 콘텐츠로 확장 가능성이 높음
 - 정부가 추진하는 첨단기술 기반 스포츠 활성화 정책과 연계하여, 조정 체험 프로그램의

기술 고도화 및 데이터 기반 피드백 시스템으로의 확장 전략이 필요함

- 용인시의 스마트조정체험교실은 이러한 정책 흐름과 직접적으로 맞닿아 있으며, 국가 정책과 연계한 실증 기반 확대 전략이 가능함

■ 지방정부 중심 스포츠 기술 도입 경쟁 속 선제적 확산 필요

- 최근 세종시, 성남시, 김해시, 광명시 등 주요 지자체들은 자체 스마트 스포츠 정책을 수립하고 기술 기반 체육 콘텐츠 실증사업을 활발히 진행 중임
 - AI 운동처방, 스마트 체력측정, 고령자 낙상예방 프로그램, 유소년 스포츠 발달 플랫폼 등 지역 맞춤형 디지털 체육 콘텐츠를 통해 지역 주민 수요와 정책 방향을 연계하고 있음
 - 일부 지자체는 민간 기술 기업과의 연계를 통해 산업 생태계 육성과 지역 일자리 창출 전략으로도 활용하고 있음
- 이러한 흐름 속에서 용인시가 선도적으로 조정 종목 중심의 스마트 스포츠 콘텐츠를 확장하고 공공 기반을 마련한다면, 향후 정부 공모사업 대응, 지역 브랜드 가치 상승, 민간협력 플랫폼 구축 등 다각적 효과를 기대할 수 있음
 - 조정 종목 중심의 기술 도입 실증은 전국 최초의 시도로서 전략적 차별성이 있으며, 선제적 모델 확보를 위한 실행계획 수립이 시급함
 - 용인시도 스마트 조정 기반 시스템을 확장하여 학교 체육, 고령자 대상 맞춤형 콘텐츠로 확대할 필요가 있음 → 단순 체험형에서 벗어나 “데이터 기반 조정 피트니스 프로그램” 및 “헬스케어 연계형 생활스포츠 플랫폼”으로 진화 가능

제3절 용인시 조정경기장 운영 현황 분석

1. 조정경기장 운영 현황

■ 시설 개요

- 용인시 조정경기장은 수도권 내 드문 국제규격 조정경기장으로, 2013년 전국체전을 개최한 바 있으며, 이후 엘리트 체육과 생활체육 활동을 병행하는 형태로 운영되고 있음
- 주요 시설
 - 부지면적: 28,655m² / 건축면적: 3,583.43m²
 - 본부동: 식당, 회의실, 사무실, 숙소
 - 정고 1·2동: 보트 보관, 로잉탱크, 로잉머신, 체력단련실
- 장비 현황
 - 실내 장비: 로잉탱크(최대 8명, 스컬 및 스위프 모두 가능), 로잉머신 12대 → 생활체육 클럽에게 대여 가능(직장운동경기부와 사전 협의 필요)
 - 수상 장비: 쿼드러플스컬(4x+) 5대, 에이트(8+) 1대 등 → 생활체육 클럽에게 대여 가능(직장운동경기부와 사전 협의 필요)

■ 시설 개요

- 전문체육: 6개팀, 총 약 50명(중·고등부 3개팀, 대학부 1개팀, 일반부 2개팀)
- 생활체육: 7개 동호회팀 (총 약 200명)
- 시설관리: 위험물/보일러 관리 담당 1명, 청소담당 1명

2. 조정스포츠 관련 프로그램 운영 현황

■ 일반인 대상 조정 체험 프로그램

- 용인시 조정협회 주관 생활체육 조정교실, 무료 체험 프로그램 운영 (2014~2024)
- 시민 대상 스마트 조정체험교실 운영(2025)

■ 2025 스마트조정체험교실 운영

- 사업 개요
 - 대상: 14세 이상 용인시민, 관내 직장인 및 학생

- 기수별 운영: 연간 총 4기, 회차별 40명 참가 (수·목요일 실내 훈련, 주말 수상 훈련)
- 기간: 5~12월, 회차별 8주 운영
- 장소: 용인조정경기장, EXR 스마트 실내 훈련 공간

○ 훈련 내용

- 평일 실내 훈련: EXR Rowing App을 활용한 가상 로잉 환경 체험, 총괄 코치 1명, 보조 코치 2명의 지도 하에 평일(수, 목요일)에 진행
- 주말 수상 훈련: 실제 보트 탑승과 코치의 맞춤형 지도 병행 (총괄 코치 1명, 보조 코치 5명, 구조정 2명 배치)

3. 용인시 주최 조정대회 현황

■ 용인특례시장기 전국생활체육조정대회 겸 대학조정대회

- 일자: 매년 7월 마지막 주 주말
- 장소: 경기도 용인특례시, 용인 조정경기장
- 종목: 12개 종목 - 4+(남·여), 4x+(남·여·혼성), 8+(남)
- 참가 현황: 16개팀 참가 - 대학부 7개팀, 일반부 9개팀

■ 용인특례시장기 생활체육조정대회

- 일자: 매년 11월 둘째 주 주말
- 장소: 경기도 용인특례시, 용인 조정경기장
- 종목: 9개 종목 - 4+(남·여), 4x+(남·여·혼성), 8+(남)

[표1. 용인시 주최 조정 대회 현황]

대회명	주최	참가 대상	주요 내용	개최 시기
용인특례시장기 전국생활체육 조정대회 겸 대학조정대회	용인시, 용인시체육회	지역 동호인, 생활체육 참가자	실내 로잉머신 경기 및 수상경기 병행	매년 7월
용인특례시장기 생활체육 조정대회	대한조정협회, 용인시	전국 생활체육 동호인	경기장 활용 대회 유치, 홍보 확대 목적	매년 11월



그림 1 2025 용인특례시장기 전국생활체육조정대회 겸 대학조정대회

■ 운영방식과 의의

- 수상 조정과 실내 조정(로잉머신)을 병행하는 방식으로, 초보자도 참여 가능하도록 구성되어 있음
- 스마트조정체험교실 참가자, 동호회 팀, 인근 지역 생활체육인 등이 주요 참가층을 형성함
- 대회 운영을 통해 경기장 활용도를 높이고, 조정에 대한 시민 인식 개선 및 참여 동기 부여의 역할을 수행함

■ 운영상 시사점

- 생활체육 기반의 지역대회 운영은 타 종목 대비 희소성이 높아 브랜드화 가능성이 존재
- 향후 전국 단위 혹은 스마트 스포츠 기반의 체험형 대회로 발전 가능성 있음
- 중장기적으로는 학교체육 연계 프로그램 또는 청소년 리그 운영을 통한 체계적인 유입 경로 마련 필요

제3장



국내외 사례 분석

제1절 국내외 조정 스포츠의 구조 및 조정의 스마트 스포츠화

1. 국내외 조정 스포츠 구조 분석

■ 조정 스포츠의 정의 및 구조

- 조정(Rowing)은 수면 위에서 보트를 저어 나아가는 스포츠로, 균형 잡힌 전신 근육 사용과 고도의 심폐지구력을 요구하는 종목임
- 일반적으로는 싱글스컬, 더블스컬, 에이트 등 탑승 인원과 젓는 방식에 따라 분류되며, 경기력 중심의 엘리트 스포츠로서의 성격과 동시에 체력 증진과 재활 목적의 생활체육으로도 활용 가능성이 높음
- 엘리트 조정은 주로 전국체전, 아시안게임, 올림픽 등을 중심으로 운영되며 대한조정협회 산하의 클럽 및 학교 팀들이 육성의 중심축을 담당함
- 생활체육 조정은 최근 들어 일부 지역 중심으로 체험형 프로그램과 클럽 활성화가 이루어지고 있으나, 일반 대중의 접근성은 여전히 낮은 편임

■ 국내 조정 스포츠 정책 구조

- 대한조정협회는 엘리트 중심 구조를 유지하면서 생활체육 활성화를 위해 청소년 조정교실, 무료 체험행사 등을 시범 운영 중임
- 그러나 대다수의 조정경기장은 전문 선수 위주로 활용되며, 일반 시민을 위한 체험 프로그램은 간헐적이고 예산 및 인력 부족으로 지속성이 낮은 한계를 가짐

■ 국외 조정 스포츠 구조 및 특징

- 미국: USRowing은 생활체육 중심으로 구조화되어 있으며, Row New York, CRI(Boston) 등은 소득 계층, 연령, 성별을 아우르는 포용형 조정 교육 프로그램을 운영하고 있음
- 영국: British Rowing은 국가 차원의 클럽 구조와 'Learn to Row' 프로그램을 통해 시민 중심의 체험과 생활 조정을 제도화하고 있음
- 공통점: 공공 지원을 기반으로 민간 클럽 및 학교 단위에서의 조정 참여 기반이 넓게 구축되어 있으며, 디지털 기술을 활용한 데이터 기반 훈련 시스템 도입이 활발히 이루어지고 있음

[표2. 국내외 조정스포츠의 구조와 특징 비교]

구분	국내 조정스포츠	국외 조정스포츠 (미국, 영국 중심)	시사점
조직 구조	대한조정협회 중심의 엘리트 위주 육성 체계 (학교, 선수단 중심)	USRowing, British Rowing 등 지역 커뮤니티 기반 + 생활체육 클럽 운영	생활체육 중심의 저변 확대 구조 필요
참여 계층	엘리트 선수 위주, 일반 시민 접근 어려움	청소년, 성인, 고령자, 장애인 등 전 계층 포용	다양한 연령·계층 대상 콘텐츠 개발 필요
운영 방식	전국체전, 시·도 대표 선발 중심, 체험교실은 비정기적	지역 커뮤니티 운영, 지속적 교육 프로그램 (예: CRI, Row New York)	지속 운영 가능한 민간 협력 기반 프로그램 필요
시설 활용도	경기 대회 중심, 일반인 접근 제한적	경기장 + 실내 로잉 훈련장 + 학교 연계	경기장 외 체험 공간 확대 및 복합화 필요
기술 활용	제한적 (일부 VR 시범 운영)	VR, 센서, AI 기반 체험 및 훈련 시스템 적극 도입	스마트 스포츠 기술 도입 및 체험화 가속 필요
정책 연계성	정책적 관심은 증가 중이나 체계 부족	교육, 건강, 지역사회 통합 정책과 연계	복지·교육·헬스케어 연계 모델 검토 필요
확산 모델	정부·협회 주도 단기 사업 위주	민간 파트너십 기반 지속 가능한 모델	민관 거버넌스 구조 강화 및 지속 가능성 확보 필요

2. 생활체육으로서의 가능성 분석

■ 접근성과 확장성 측면

- 조정은 고비용 장비, 수면 공간 확보, 안전요원 확보 등의 구조적 진입장벽이 존재하지만, 실내 로잉머신의 등장과 시뮬레이션 훈련 기술의 발달로 생활체육 전환 가능성이 점차 확대되고 있음
- 저충격 유산소 운동으로 고령자, 재활환자, 여성층에게도 적합하며, 팀워크를 요하는 구조는 정신적 회복과 공동체 형성에도 기여할 수 있음

■ 국내 생활체육화의 제약 요인

- 조정 종목의 인지도가 낮고, 체험 프로그램에 대한 지속적인 접근 통로 부족
- 조정 전문 인력의 지역 분포 편중 및 강사 수급의 어려움
- 시설은 있으나 운영 예산 및 기술 도입 부족으로 시민 참여 유인책이 부족

■ 생활체육화 확산을 위한 고려 요소

- 정책적 지원: 지역 맞춤형 조정 체험 예산 배정 및 지속 사업화
- 민관 협력: 지자체-체육화-조정협회-민간 기업 간 거버넌스 구축
- 기술 도입: VR, 센서, AI 등을 활용한 몰입형 저비용 훈련 시스템 구축

3. 스마트 스포츠 기술과 조정스포츠의 스마트화 가능성 분석

3-1. 스마트 스포츠 개념과 확산 배경

■ 스마트 스포츠 개념

- 스마트 스포츠(Smart Sports)는 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 센서 기술, 가상현실(VR) 등 첨단 디지털 기술을 스포츠 활동에 통합하여 경기력 향상, 훈련의 효율화, 관람 경험의 확대, 스포츠 산업 전반의 디지털 전환을 이루는 개념임

■ 스포츠의 디지털화 확산 배경

- 팬의 소비 양상 변화: 모바일 기반 콘텐츠 소비 확대, 개인화된 관람 욕구 증가
- 선수 퍼포먼스 고도화 필요: 세밀한 데이터 기반 분석을 통해 경기력 향상 및 부상 예방 요구
- 스포츠 산업의 경쟁 심화: 새로운 수익 모델 및 관중 확보 전략으로 기술 도입이 가속화

- 정책 및 공공의 관심 증가: AI, 디지털 헬스케어, 스포츠 복지 정책과의 연계성 증가

3-2. 스마트 스포츠 기술이 스포츠 활성화에 기여하는 방식

■ 일반인의 스포츠 참여 확대

- VR 및 게임화(Gamification) 기술을 통해 기존에 진입 장벽이 높았던 종목(예: 조정, 펜싱 등)을 누구나 쉽게 체험할 수 있도록 지원
- 실내에서도 가상 환경을 통해 실제 스포츠에 가까운 경험을 제공함으로써 장소·날씨 제약 없이 참여 가능
- 활동 기록, 점수화 시스템을 통해 운동 지속 동기 강화
- 예: Peloton의 홈트레이닝+콘텐츠 플랫폼, VR 로잉 체험형 콘텐츠

■ 훈련의 정밀화 및 효율 향상

- AI 분석 및 센서 기반 기술을 활용하여 선수의 자세, 움직임, 생리 데이터(심박수, 근전도 등)를 정밀하게 측정
- 데이터 기반 피드백을 통해 훈련 계획의 과학화 및 개인 최적화 가능
- 반복적인 동작 훈련 시, 실시간 자세 교정과 성능 모니터링을 통해 부상 예방 및 기술 습득 가속화
- 예: 무선 IMU 센서를 통한 로잉 스트로크 분석, 머신러닝을 활용한 부상 예측 시스템

■ 경기력 향상과 선수 관리 고도화

- 고정밀 분석 데이터를 기반으로 선수의 기술적 약점, 부하 수준, 심리적 상태 등을 정량화하여 경기력 향상 요소로 활용
- 부상 리스크 조기 경고, 피로 누적 감지, 전술 수행능력 분석 등을 통해 관리 효율 증대
- 예: FIFA EPTS 분석 시스템, NFL 헬멧 충격량 분석 시스템

■ 관중 경험의 몰입도 향상

- 팬 참여 플랫폼, AR/VR 기반 관람 콘텐츠, 실시간 데이터 시각화 등을 통해 경기 관람의 몰입도 증가
- 개인화된 콘텐츠 추천 시스템을 통해 팬과 팀 간의 유대 강화 → 응원 및 후원 참여율 증가
- 예: IBM Watson 기반 테니스 경기 해설, MLB Statcast 실시간 투구 궤적 분석 시각화

■ 스포츠 산업의 수익 구조 다변화

- 스포츠 데이터 기반의 새로운 수익 모델 창출 가능
 - 예: 선수 퍼포먼스 데이터를 활용한 광고·후원 모델
 - 팬 경험 플랫폼을 통한 유료 구독, NFT 기반 기념품 등
- 기술기반 콘텐츠 유통 채널 확대 → 전 세계 동시 관람, 글로벌 시장 확대
- 예: 스포츠 스트리밍 플랫폼 DAZN, 메타버스 기반 스포츠 이벤트 개최

3-3. 주요 첨단기술의 종류와 스포츠에서의 효과 분석

■ AI (인공지능)

- 용도: 자세 분석, 경기 전략 추천, 선수별 퍼포먼스 패턴 예측
- 효과: 정밀 분석을 통한 경기력 향상 및 맞춤형 훈련 설계
- 사례: 프로 축구에서 GPS+AI 기반 포지셔닝 전략 수립, e스포츠 선수의 인게임 전략 최적화



그림 2 축구선수 착용 GPS 기반 웨어러블 디바이스

■ 센서 및 생체 데이터 수집 기술

- 용도: EMG(근전도), 무선 IMU, GPS 등으로 근육 활성, 스트로크 강도, 이동 경로 분석
- 효과: 부상 예방, 훈련 강도 조절, 정량적 성과 측정
- 사례: NFL 선수의 충격량 분석, 사이클링에서 페달링 패턴 피드백



그림 3 NFL 선수 충격 측정 웨어러블 디바이스(마우스 피스 및 헬멧)

■ VR (가상현실) / AR (증강현실)

- 용도: 몰입형 훈련, 기술 시뮬레이션, 경기 전략 리허설
- 효과: 실전 대응력 향상, 반복 훈련에 대한 동기 부여, 기술 습득 시간 단축
- 사례: VR 골프 시뮬레이터, 복싱 VR 트레이닝 시스템



그림 4 VR 골프 시뮬레이터

■ 비전 기반 모션 분석 (OpenPose, Computer Vision)

- 용도: 카메라 영상 기반으로 신체 자세 및 움직임 자동 인식 및 비교
- 효과: 팀 동기화 분석, 자세 오류 실시간 피드백
- 사례: 농구 슈팅 자세 분석, 조정의 크루 간의 스트로크 컨포미티 (conformity) 평가

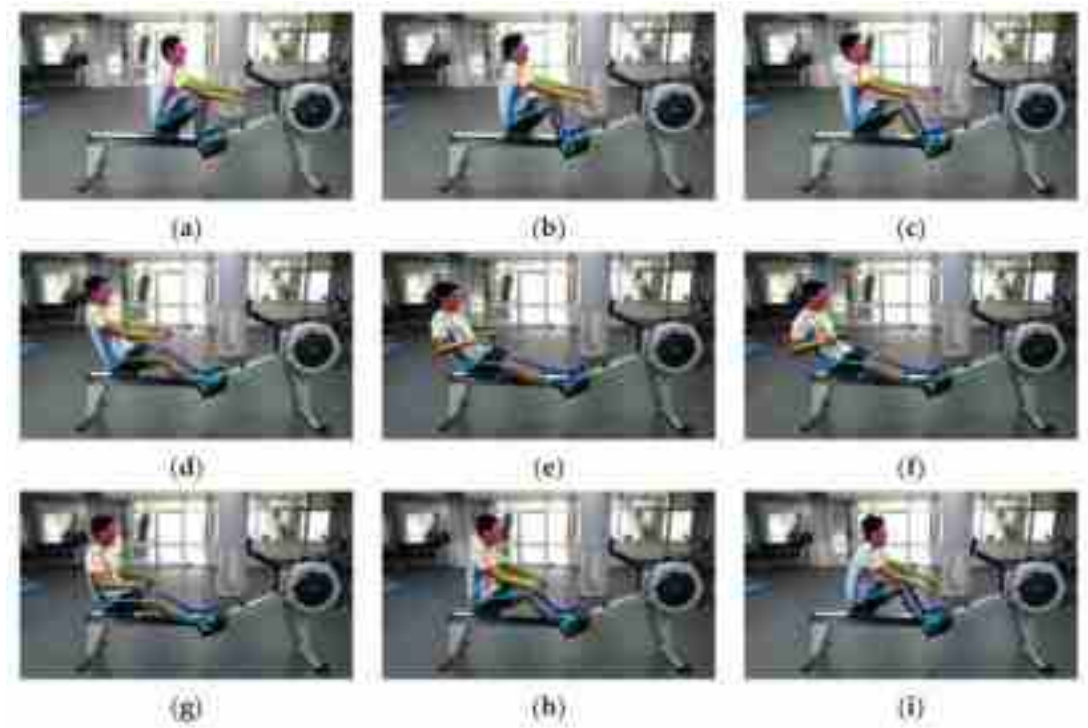


그림 5 OpenPose 기반 조정 로잉 자세 분석 시스템

3-4. 조정스포츠의 스마트화 가능성

■ AI + 비전 기술의 적용

- 개별 선수의 스트로크 패턴 및 자세 오류 분석
→ OpenPose 및 Graph Matching Network로 영상 기반 실시간 자세 유사도 분석 가능
- 팀 동기화 및 리듬 분석
→ 동작 데이터 기반 팀원 간 동조성 정량 분석 → 효과적인 조 편성 및 훈련 설계

■ 센서 기반 실시간 생체 데이터 및 로잉 기술 분석

- WiRMS (Wireless Rowing Monitoring System): 근전도(EMG), 스트로크 힘, 각도 측정 → 근육 피로도 분석, 훈련 강도 조절, 부상 예방
- 보트 진동 및 가속도 센서: 보트의 운동학적 데이터를 수집하여 효율성 분석

■ VR/AR 기반 몰입형 훈련

- 기술 동작 반복 및 시각 피드백
→ 가상 로잉 환경에서 스트로크 리듬, 페이스 조절, 거리 측정 등 훈련 가능
- 가상 경쟁 시뮬레이션 도입
→ 실제 경쟁 구도 모의, 기록 경쟁 유도 → 참여 동기 및 몰입도 향상

[표3. 조정스포츠 첨단기술 적용 사례 및 가능성]

기술 유형	적용 사례 및 가능성
AI 분석 기술	OpenPose 및 Graph Matching 기반 자세 오류 분석, 스트로크 리듬 정량 분석
센서 기반 시스템	WiRMS, IMU 센서, 압력 센서 등으로 근육 피로도, 자세 정확도, 훈련 강도 측정
VR 기반 훈련 시뮬레이터	Holodia HOLOFIT, EXR Rowing, CREW VR 등 몰입형 가상 환경에서 훈련 진행 가능
AR 코칭 시스템	ARrow: 실시간 피드백 및 자세 교정 제공, 초보자 학습 효과 증대

■ 시사점 및 기대효과

- 스마트 스포츠는 스포츠 기술의 패러다임을 바꾸는 혁신 도구임
- 조정 스포츠는 높은 신체 기술 요구도와 팀워크 요소로 인해 스마트 기술 도입 시 효과가 클 수 있는 종목임
- 특히, AI와 VR 기술은 정량 분석 기반 훈련 혁신, 몰입도 높은 훈련 환경 제공, 개인 맞춤형 퍼포먼스 향상이라는 점에서 핵심적인 기술로 부각됨
- 정량적 훈련 데이터 확보를 통한 스트로크 강도, 리듬, 자세 오류 등 다양한 요소를 수치로 측정 가능
- 날씨, 장소 제약 없이 지속적인 훈련과 체험 제공으로 비수기·실내 훈련 가능
- 일반인, 고령자, 청소년 등 대상별 맞춤 콘텐츠 제작 가능
- 체험센터와 교육기관, 헬스케어, 스마트시티 연계를 통한 디지털 거버넌스 확장

제2절 국내 사례

1. 용인시 조정경기장 운영 사례

■ 시설 개요

- 용인시 처인구 양지면 학촌리 일대에 위치한 국제규격 조정경기장 (2,000m 거리, 5레인 이상)

■ 주요 운영 내용

- 2013년 전국체전 조정 경기 유치
- 용인시 조정협회 주관 생활체육 조정교실, 무료 체험 프로그램 운영 (2014~2024)
- 시민 대상 스마트 조정체험교실 운영 시범사업(2025) - EXR Rowing App, 로잉머신, 태블릿, 센서 기반 기술 접목 시도

■ 한계점

- 주기적 프로그램 부재, 체험 후 후속 연계 프로그램 부족
- 스마트 조정체험교실에서 활용하는 스마트 시스템의 기술 업그레이드 필요



그림 6 용인시 로잉탱크 체험

2. 대한조정협회 조정체험 프로그램 운영 사례

■ 조직 개요

- 대한체육회 산하 경기단체로, 엘리트 및 생활체육 조정 보급을 동시에 담당

■ 주요 프로그램

- 청소년 조정체험교실 (충주, 하남, 진천 등) - 교육청 연계 조정 체험 교육 운영
- 스마트 조정 시범사업 - 로잉머신 기반 ICT 콘텐츠 운영 사례(2025)
- 조정지도자 양성과정 운영 및 동호회 연계 훈련



그림 7 용인시 조정체험 프로그램

3. 미사리조정경기장(경기도 하남시) 운영 사례

■ 운영 구조

- 경정교육원(국민체육진흥공단) 소속. 엘리트 선수 중심 활용에서 생활체육 확대 중

■ 시민 대상 조정 체험 교실 운영

- 일반인 대상 조정 기초 체험 + 수상훈련 진행
- 조정동호회, 시민강좌, 고등학교 진로체험 협력 프로그램 시행

■ 성과

- 수상 스포츠에 대한 긍정 인식 증대, 청소년 진로교육 모델로 확대 가능성



그림 8 미사리 조정경기장

4. 충주시 탄금호 조정경기장 운영 사례

■ 시설 현황

- 전국체전 등 전국 규모 엘리트 경기 다수 개최, 충북조정협회 중심 운영

■ 시민 참여 확대 시도

- 지역학교 및 시민 대상 조정 체험 프로그램 운영(청소년 집중)
- 로잉머신 체험, 수상 로잉 병행 콘텐츠 구성

■ 특징

- 엘리트 중심 시설이나 교육청 협력 체험 중심 접근 시도



그림 9 충주시 탄금호 조정경기장

5. 민간 기반 프로그램: RowingPro

■ 프로그램 개요

- 로잉머신 중심 개인훈련 + 온라인 콘텐츠 제공
- 초심자, 중장년층, 여성 참여자, 재활운동 수요자 등을 대상으로 운영

■ 특징

- 다양한 난이도별 콘텐츠 및 트래킹 기능 제공
- 실내 피트니스 센터 내 정기 프로그램 구성 가능
- 생활체육으로의 조정 보급에 있어 유연하고 지속 가능한 접근 모델 제시



그림 10 RowingPro

[표4. 국내 조정시설 및 프로그램 운영 사례 분석]

구분	운영 주체	시사점
용인시	용인시청, 조정협회, 체육회	기존 체험형 인프라 확보, 기술기반 콘텐츠 확장 필요
공공시설	미사리, 충주 탄금호	교육청 협력 모델, 수상 조정-로잉머신 연계 구성 가능
민간운영	RowingPro 등	실내 피트니스형 콘텐츠 모델, 커뮤니티 확산 전략 유용

제3절 해외 사례

1. Community Rowing, Inc.(CRI, 미국 보스턴)

■ 조직 개요

- 1985년 설립된 세계 최대 규모의 공공 조정 센터. “Rowing for All”이라는 사명을 갖고 전 연령·계층을 대상으로 조정 프로그램을 운영

■ 핵심 프로그램

- Let's Row Boston: 보스턴 공립학교 35개교 7,500명 이상에게 로잉머신 기반 실내 조정 교육 제공
- Adaptive Rowing: 장애인, 고령자 등 신체적 제약이 있는 인구 대상 맞춤형 훈련
- Veterans Rowing: 미군 참전용사 대상 회복·심리안정 프로그램
- Youth Competitive Program: 중고등학생 대상 엘리트 훈련 및 대학 진학 연계

■ 운영 전략

- 데이터 기반 운영(SAS Analytics)으로 프로그램 효과 예측 및 개선
→ SAS 플랫폼 활용: 32,000명 데이터 분석 기반 참여율·탈퇴율 예측, 프로그램 최적화 및 지역별 타겟 마케팅 적용 사례 있음
- 소득 유무 구별 없이 동일 프로그램 참여, 다양한 계층이 함께 운영됨으로써 커뮤니티 형성 효과 극대화
- 자원봉사자 및 지역 커뮤니티와의 파트너십을 통한 지속성 확보

■ 성과

- 프로그램 참여자의 93%가 지역 커뮤니티에 대한 소속감 형성
- 졸업생 99%가 대학 진학에 성공

2. Row New York(미국 뉴욕)

■ 조직 개요

- 2002년 설립된 비영리 조정 단체로, 조정과 교육을 결합한 청소년 육성 모델을 운영

■ 핵심 사업

- Middle & High School Rowing: 저소득층 청소년 대상 방과후 조정 + 학업지도 통합 프로그램
- Summer Rowing Camps: 여름방학 중 집중 조정 및 자기계발 캠프 운영
- Adaptive Rowing: 시각 장애, 발달장애 등 다양한 장애인 대상 프로그램 보유

■ 교육적 성과

- 참여 학생의 85% 이상이 조정을 통해 학업 자신감과 진로 의식 고양
- 조정 훈련을 통해 팀워크, 인내력, 자기조절 능력 향상

■ 지속가능성 전략

- 교육청 및 재단과의 협력으로 안정적 재정 확보
- 민간기업 후원 및 기부금 유치



그림 11 Row New York 청소년 프로그램

3. Peloton Row(미국)

■ 회사 개요

- 가정용 피트니스 플랫폼 Peloton의 실내 조정기기 부문 브랜드

■ 제품 특징

- 실시간 영상 기반 AI 코칭 시스템 탑재
- 운동 기록 분석 및 랭킹 제공을 통한 게이미피케이션 기능
- 정해진 운동 목표 및 강사 지도 영상으로 몰입도 강화

■ 운영 방식

- 개인 피트니스 중심이나, 커뮤니티 기능 및 소셜 연결 강화
- 유료 구독 서비스 기반 비즈니스 모델
- 조정스포츠의 디지털 전환 및 소비자 중심 접근 모델로, 실내 콘텐츠 확대



그림 12 Peloton Row

[표5. 해외 민간/공공 조정스포츠센터 운영 사례 시사점 분석]

구분	운영 주체	운영 모델	주요 시사점
CRI	공공/비영리 (보스턴)	지역기반 포용형 교육	공립학교 연계, 데이터 기반 운영, 다양성 수용
Row New York	비영리 (뉴욕)	교육 + 스포츠 통합형	사회통합, 진로지원, 청소년 역량 강화
Peloton Row	민간기업	소비자 중심 스마트 피트니스	AI, 랭킹, 구독형 콘텐츠로 실내 조정 보급 가능성 제시

제4절 스마트 로잉 시스템 및 플랫폼 도입 사례

1. EXR Rowing 플랫폼 사례(EXR Game)

■ 개요

- EXR은 Concept2, WaterRower 등 다양한 로잉머신과 Bluetooth 방식으로 연동되어 실시간 데이터 수집 및 가상 세계 콘텐츠와 연결되는 실내 조정 퍼포먼스 앱임
- EXR Split 알고리즘: 사용자 몸무게와 가상 보트 무게를 포함해 전체 속도를 보다 정확하게 계산하는 자체 속도 설정 방식으로, 기존 머신보다 객관적 비교가 가능함

■ 주요 기능

- 실시간 성능 데이터(스트로크 수, 와트, 심박 등) 제공
- 그룹 모드 및 가상 레이스 환경: 세계 각지 사용자와 동시 훈련/경쟁 가능
- 상세 트레이닝 리포트: FTP 기반 파워·심박 구성 분석, 달성 기록 등 제공

■ 운영 사례

- 세계 챔피언 Olli Ziedler, 팀 브리스 등이 일상 훈련 도구로 사용 중
- EXR은 가상 코스(헨리 온 템스 등)를 통해 몰입 체험 제공 및 동기 부여 역할 수행

■ 기술 시사점

- 데이터 기반 분석 및 콘텐츠 연결, 실내 조정 경험의 몰입성과 지속성을 함께 제공
- Sync 기능과 리더보드, 그룹 레이스 모드는 생활체육형 프로그램에도 응용 가능
- 용인시 스마트 조정체험센터 운영 시 EXR 기반 콘텐츠 및 커뮤니티 요소 도입 가능



그림 13 EXR Game

2. Holodia HoloFit 플랫폼 사례(VR 기반)

■ 개요

- HoloFit은 VR 헤드셋(Oculus Quest, PC-VR)과 로잉머신을 연동하여 몰입형 풍경 속에서 운동을 진행하는 VR 피트니스 플랫폼임
- VR 환경 속 운동은 사용자의 통증 인식 감소, 지속시간 증가, 몰입도 향상 등 건강 효과를 동반함

■ 주요 기능

- 100개 이상의 가상 환경(빙하, 고대도시, 해저 등)을 제공
- 다양한 워크아웃 모드 (Journey, Zen, Race Mode, Multiplayers 등)로 사용자의 동기 강화
- 지속적으로 콘텐츠 업데이트가 이루어지는 구독 기반 운영 방식

■ 사용자 반응

- 사용자 후기: 하루 30분 이상 운동 참여율 증가, 지속적 루틴 형성에 기여
- VR 운동 환경에서 평균 심박 수 저하, 피로감 감소, 운동 흥미 증가 등 긍정적 효과 관찰

■ 기술 시사점

- VR 기반 콘텐츠는 체험형 조정 콘텐츠 구현에 매우 효과적이며, 사용자 몰입도와 지속성을 크게 높임
- 스마트 조정체험교실의 VR 도입 검토 시 콘텐츠 다양성과 UX 참고



그림 14 Holodia HoloFit

3. RP3 Aqua + EXR 연동 사례(혁신형 로잉 머신)

■ 개요

- RP3 Aqua는 물 저항(dynamic water resistance)을 사용하는 조정머신으로, 실제 노젓는 느낌을 재현하도록 설계됨
- 이 장비는 EXR 앱과 직접 연동되어 풀HD 화면과 가상 환경을 제공하며, 외부 소음이 적고 몰입형 체험에 적합한 구조

■ 주요 기능

- EXR 앱과 연계된 실시간 트레이닝, 가상 경주, 커뮤니티 기능 탑재
- 사용자 데이터는 RP3 Portal에서 저장 및 분석되어 다른 앱(Strava 등)과 연동 가능

■ 기술 시사점

- 실제 조정 체험감을 극대화하면서도 실내 공간에서 조정 훈련이 가능
- 용인시 시설에 설치 시, 하드웨어-소프트웨어 통합형 스마트 콘텐츠 공간 구현 가능



그림 15 RP3 Aqua + EXR 연동 시스템

4. Athletica.ai - Adaptive Rowing Training Plans

■ 개요

- AI 알고리즘을 활용하여 개인의 생체 데이터와 피트니스 수준에 맞춘 맞춤형 조정 훈련 계획을 자동으로 생성하고 지속적으로 조정하는 플랫폼
- 기존의 정적인 훈련 루틴과 달리, 실시간 데이터를 분석해 즉각적인 피드백과 훈련 강도 조정이 가능한 적응형 훈련 모델 제공

■ 주요 기능

- AI 기반 훈련 계획 자동화: 사용자의 기초 체력 데이터, 목표, 이전 훈련 이력을 기반으로

주간 계획 자동 생성

- 실시간 적응 기능: 심박수(HR), 심박변이도(HRV), 회복 지수 등을 분석하여 다음 훈련을 자동 조정
- 로잉머신 통합: Concept2 로잉머신과 완전 호환되어 거리, 스트로크, 파워 등 운동 중 데이터를 수집
- 운동 후 분석: 각 세션 후 성과 리뷰 제공 (강도, 지속시간, 수행률 등)

■ 기술 시사점

- 데이터 기반 맞춤형 훈련 전략 수립의 실제적 구현 사례
- 스마트 피트니스 기기와 AI 코칭 시스템의 연동 가능성 입증
- 고정식 로잉머신을 실시간 퍼포먼스 분석 플랫폼으로 전환
- 시민 대상 조정체험 프로그램에 운동처방/건강관리 기능 접목 가능



그림 16 Athletica.ai 플랫폼

5. Oarsome Technology

■ 개요

- 영국 대표팀을 중심으로 첨단 스포츠 테크놀로지를 활용한 조정 훈련 및 기술 분석 사례를 국제올림픽위원회(IOC) 공식 콘텐츠에서 소개
- 보트에 설치된 센서 시스템과 소프트웨어 분석 플랫폼을 통해 기술 향상과 부상 예방, 코칭의 정밀화 실현

■ 주요 기능

- 무선 센서 기반 스트로크 데이터 수집: 조정 보트에 힘 센서, 위치 트래커, 스트로크 카운터 등 설치

- 데이터 시각화 툴: 선수별 리듬, 속도, 파워 밸런스를 실시간으로 코칭 디바이스에 전송
- 피드백 중심 훈련 시스템: 코치와 선수가 함께 데이터를 기반으로 기술 교정 진행
- 부상 예방 및 효율 향상: 근육 균형, 비대칭 동작 분석을 통해 장기적인 경기력 유지 유도

■ 기술 시사점

- IoT 센서 기술이 엘리트 스포츠에서 실시간 피드백 코칭 도구로 기능함을 보여주는 사례
- 정량적 기술 분석과 퍼포먼스 진단의 자동화 가능성 제시
- 영상 + 센서 데이터 통합 분석 시스템의 확장성 및 정확성 부각
- 생활체육 및 교육 현장에서도 저비용 센서 기반 훈련 시스템 도입 가능성



그림 17 Oarsome Technology 조정 훈련 시스템

제4장



용인시 스마트 조정체험 프로그램 고도화 방안

제1절 기존 스마트 조정체험교실 프로그램 분석 및 개선 과제

1. EXR 기반 조정체험 시스템 구성 분석

■ 시스템 개요

- EXR(Experience the Virtual Indoor Rowing)은 실내 로잉머신과 태블릿 기반 앱을 Bluetooth로 연동하여, 가상현실(VR) 및 게임화 요소를 접목한 인터랙티브 조정 콘텐츠를 제공하는 플랫폼
 - 연동 기기: Concept2 등의 로잉머신 + EXR 앱 (태블릿/PC)
 - 연결 방식: Bluetooth 기반 무선 통신

■ 주요 기능

- 실시간 성능 피드백(스트로크 수, 파워, 심박수 등)
- 가상 레이스 / 트레이닝 코스 선택
- 글로벌 사용자들과의 그룹 플레이 및 랭킹 경쟁
- 100개 이상의 가상 경로 콘텐츠 제공

■ 운영방식

- 회원제, 2개월 단위 체험형 과정 운영 (용인 시민 대상)

■ 콘텐츠 구성

- EXR 플랫폼은 주로 3가지 모드로 구성되어 있어 다양한 수준의 참여자가 몰입감 있게 훈련할 수 있도록 설계되어 있음

[표6. EXR 플랫폼 콘텐츠 모드]

모드	설명
Journey Mode	풍경 속을 자유롭게 로잉하며 탐험 가능
Race Mode	다른 사용자와의 실시간 경쟁 가능
Zen Mode	조용한 환경에서 명상적 조정 훈련

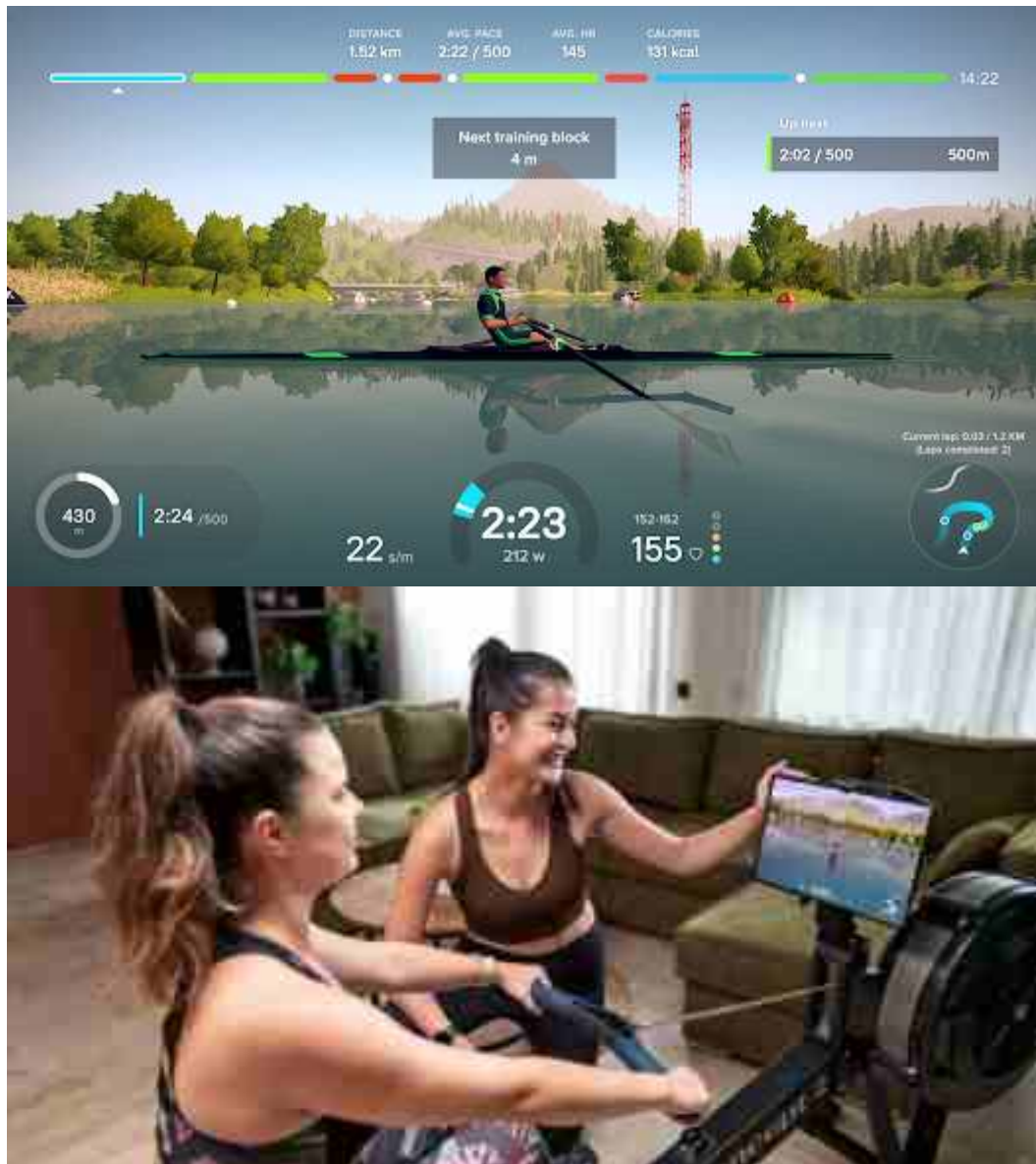


그림 18 EXR Rowing 플랫폼

2. EXR 기반 조정체험 시스템 기술 분석

■ 움직임 싱크(Stroke Sync) 문제

- 사용자의 노젓기 동작이 가상 보트의 움직임과 실시간으로 정확하게 동기화되지 않음
→ 특히, Bluetooth 통신 지연 및 앱-머신 간 동작 간극 발생 가능성 → 실시간 피드백의 민감도가 떨어져 몰입도 저하 유발

■ 하드웨어 제약

- 센서 확장성 부족: EXR은 상용 로잉머신(C2 등)과 연동하지만, 자세 분석용 IMU 센서 또는 근전도(EMG) 등 생체 정보 수집 기능은 미탑재

→ 결과적으로 사용자 개별 자세 피드백이나 부상 예방 기능은 미약함

- 햅틱 피드백 미지원: 실제 물 저항감 구현이 어려워 현실감 있는 저항감 전달 부족

■ 시각 콘텐츠 품질

- VR이 아닌 태블릿 기반 콘텐츠로, 몰입감 부족
→ 3D 그래픽은 있으나 완전 몰입형은 아님 → 시선 이동, 전신 자세 트래킹 등의 인터페이스 미비

■ 콘텐츠 다양성과 피로도 조절 기능 부족

- 현재 제공되는 코스나 레이스 콘텐츠는 초보자 중심
→ 중·상급자 대상 전략 훈련 콘텐츠 부족
- 심박수 기반 피드백은 제공하나, 개인별 체력 수준에 맞춘 자동 조정 기능 부족

3. 분석 결론 및 제언

■ 결론 및 제언

- EXR 플랫폼은 조정 입문자 대상 체험형 콘텐츠로 효과적이나, 스마트 스포츠 기술로서의 정밀성 및 몰입도 면에서는 한계가 있음
- 향후 용인시 조정체험센터의 고도화를 위해서는 다음이 필요함:
 - VR 기반 몰입형 환경 도입
 - AI 기반 자세 분석 기능 탑재
 - 햅틱 피드백, 생체 신호 연동 센서 등 하드웨어 확장
 - 연령·기술 수준에 따른 맞춤형 콘텐츠 설계

[표7. EXR 플랫폼 분석 기반 제안 시스템 설계 방향]

항목	현재 EXR 시스템	제안 시스템 설계 방향
입력 장치	로잉머신 + 태블릿	VR 헤드셋 + 전신 트래킹 센서
데이터 분석	기본 스트로크 및 와트 수	AI 기반 자세 분석 + 리듬 정량화
피드백 방식	시각적 수치 피드백	실시간 음성 코칭 + 햅틱 반응
몰입도	2D 기반 가상 환경	3D 몰입형 환경 (기흥호수공원 모델링 등)
사용자 적응성	통합 콘텐츠 제공	연령, 수준별 맞춤형 프로그램

제2절 프로그램 개선 및 확대 방향

1. 기술 및 콘텐츠 고도화 전략

■ 용인시 지역성과 스마트시티 계획을 반영한 시스템 설계

- 기흥호수공원의 자연경관, 역사·문화적 자산 등을 3D 모델링하여 지역 정체성을 반영한 몰입형 VR 콘텐츠를 구현함으로써 차별화된 지역 기반 스포츠 경험 제공
- 용인시 스마트시티 계획(2023~2027)에 부합하도록 IoT, AI, 빅데이터 기술이 통합된 조정 체험 통합 플랫폼 구축 추진
- 용인 반도체 클러스터 조성으로 인한 대규모 인구 유입(약 5천여명 예상)과 관련 산업 종사자들의 여가활동 수요를 고려한 스마트 스포츠 공간 조성

■ 단계별 기술 개발 및 서비스 확장 구조

- 1단계: VR 체험관 조성, 조정 시뮬레이터 및 센서 기반 하드웨어 설치, 기초 콘텐츠 구축
- 2단계: AI 기반 개인 맞춤형 피드백 시스템 개발, 모바일 앱과 연동된 사용자 서비스 강화
- 3단계: 다국어 지원 및 원격 콘텐츠 확대, 타 지역 체육시설과의 데이터·콘텐츠 연동 추진

■ AI/VR 기반 실시간 분석 시스템 도입

- 스트로크 리듬, 드라이브 출력, 자세 동기화, 균형감 등 조정 동작을 실시간 분석하여 음성 및 시각 피드백 제공
- AI 코칭 인터페이스와 연동된 사용자 수준별 학습 진척도 시각화 및 성과 리포트 제공

■ 현장 활용성 높은 인터페이스와 공간 구성

- 햅틱 피드백, 고해상도 VR, 실시간 음향 시스템을 탑재한 몰입형 시뮬레이션 환경 구성
- 예약/조명/공기질 관리 등은 IoT 기반 자동화 시스템으로 관리 효율성 제고

2. AI/VR 기반 스마트 조정체험시스템 도입 방안

2-1. AI/VR 기반 스마트 조정체험시스템 단계별 개발 계획(안)

■ 1단계 : 기반 시설 구축

- VR 체험관 건설 (기흥호수공원 내 300m² 규모)
- 기본 하드웨어 설치 (VR 헤드셋 10대, 조정 시뮬레이터 6대)
- 기초 소프트웨어 개발 (용인 조정 경기장 3D 모델링)

■ 2단계 : 시스템 고도화

- AI 분석 시스템 도입
- 개인 맞춤형 훈련 프로그램 개발
- 모바일 앱 연동 서비스 구축

■ 3단계 : 서비스 확장

- 다국어 지원 시스템 구축 (한국어, 영어, 중국어, 일본어)
- 원격 교육 프로그램 개발
- 타 지역 체육시설과의 네트워크 구축

2-2. AI/VR 기반 조정체험시스템 구성 요소

■ 하드웨어 구성

- 고해상도 VR 헤드셋 (4K 해상도, 120Hz 주사율)
- 조정 시뮬레이터: 실제 조정 보트와 동일한 규격으로 제작
- 모션 센서: 전신 동작 추적을 위한 16개 센서 배치
- 햅틱 피드백 시스템: 물의 저항감과 노의 무게감 구현
- 3D 오디오 시스템: 물소리, 바람소리 등 현실감 있는 음향 제공

■ 소프트웨어 구성

- 용인 조정 경기장 정밀 3D 모델링
- 물리 엔진: 실제 물의 움직임과 저항감 시뮬레이션
- 날씨 시스템: 맑음, 흐림, 비, 바람 등 다양한 기상 조건 구현
- 시간대 변화: 새벽, 오전, 오후, 저녁, 야간 조정스포츠 체험



그림 19 VR 조정체험시스템 구성 요소

2-3. AI 기반 사용자 데이터 분석 시스템

■ 실시간 동작 분석

- 스트로크 리듬 분석: 스트로크 간격의 일정성과 최적 리듬 유지도 측정
- 드라이브 출력 분석: 각 스트로크의 힘의 크기와 방향, 효율성 평가
- 자세 피드백: 상체, 팔, 다리의 협응 동작 분석 및 개선점 제시
- 균형감 평가: 좌우 균형과 전후 균형의 안정성 측정

■ 개인 맞춤형 피드백

- 실시간 음성 코칭: 동작 교정 사항을 음성으로 즉시 안내
- 시각적 가이드: VR 화면에 이상적인 동작 궤적 표시
- 진행도 추적: 개인별 기술 향상 과정을 그래프로 시각화
- 목표 설정: 개인의 체력과 목표에 맞는 단계별 훈련 계획 수립

■ 소셜 기능 구현

- 실시간 랭킹 시스템: 일간, 주간, 월간 최고 기록 공유
- 팀 대항전: 가족, 친구, 회사 단위 그룹 경쟁

- 챌린지 이벤트: 월별 특별 미션과 보상 시스템
- 커뮤니티 기능: 사용자 간 경험 공유 및 팁 교환

■ IoT 기반 시설관리

- 스마트 조명: 사용자 수에 따른 자동 조명 조절
- 공기질 관리: 실시간 공기질 모니터링 및 환기 시스템
- 에너지 효율: 태양광 패널 설치로 친환경 운영
- 예약 시스템: QR코드 기반 무인 체크인/체크아웃

3. 대상별 맞춤형 훈련 및 체험프로그램 설계

3-1. 용인시 맞춤형 대상 구분

■ 대상 구분의 기준 및 필요성

- 조정스포츠는 전신 근육을 활용하는 복합운동으로서 다양한 연령층과 목적에 따라 훈련 방식, 체험 방식, 기술 요구도가 상이함 → 체력 수준, 인지적 능력, 운동 목적(건강, 경쟁, 재활 등)에 따라 맞춤형 프로그램 설계가 필요함
- 특히, 조정은 그 특성상 운동 강도와 리듬 조절, 자세의 정확성이 중요한 종목으로, 체험자나 훈련 대상자의 특성에 따라 사용자 경험이 크게 달라짐
- AI/VR 기반의 스마트 스포츠 시스템은 데이터 기반 맞춤 피드백 및 콘텐츠 구성에 유리한 구조이므로, 초기 기획 단계에서 대상 별 활용 전략을 체계화할 필요가 있음
- 이에 따라 본 연구에서는 아래와 같은 주요 5개 대상군을 구분하여 각기 다른 프로그램 방향성을 제시함
 - 청소년: 스포츠 진로 탐색 및 과학 교육 연계
 - 성인 및 직장인: 체력 관리, 스트레스 해소, 자기주도적 운동
 - 고령자: 저강도 유산소 운동, 안전성, 인지적 편의성
 - 장애인: 운동 보조 기술, 유연한 설정, 재활 체육 목적
 - 엘리트 선수 및 유망주: 경기력 향상, 정밀 분석, 전략적 훈련
- 이러한 구분은 조정 종목의 스포츠 특성과 스마트 기술의 확장성을 모두 반영한 설계로, 지속가능한 운영 모델 개발 및 실제 적용 가능성 확보에 기여할 것으로 기대됨

3-2. 대상별 맞춤형 훈련 및 체험프로그램 방향성

■ 청소년 대상 프로그램 : 교육적 체험과 진로탐색 연계형 콘텐츠 구성

- 조정 스포츠의 운동과학적 원리(STEM)를 학습과 연계
 - 리듬, 저항, 물리적 운동량 개념을 시각화하여 체험 기반 학습 제공
- 게이미피케이션 요소 도입으로 몰입감 강화
 - 가상환경에서 퀘스트 수행, 타 사용자와의 기록 경쟁을 통해 흥미 유도
- AI 기반 코칭 시스템 연계
 - 자세 인식 및 동작 오류 실시간 피드백 제공
- 향후 확대 가능성
 - 학교 스포츠클럽 및 방학 진로 체험캠프로의 적용 가능

■ 성인 및 직장인 대상 프로그램 : 건강관리 및 자기주도형 운동 콘텐츠 구성

- 고강도(HIIT) 및 저강도(LISS) 혼합 훈련 구성
 - 운동 목적에 따른 모드 선택: 체형 관리, 근지구력, 회복 훈련 등
- 웨어러블 연동 기능 강화
 - 심박수 기반 운동 강도 조절 및 AI 피드백 제공
- 운동 리포트 및 자기효능감 강화
 - 주간 운동 리포트 및 칼로리 소모 분석 등 제공
- 정서적 회복 요소 고려
 - 자연 환경 기반 VR 배경 적용을 통한 심리적 안정감 부여

■ 고령자 대상 프로그램 : 안전성과 인지 친화적 설계 중심

- 저강도 유산소 훈련 콘텐츠 중심 설계
 - 스트로크 리듬, 안정 속도 제한, 자동 리듬 제공 등 포함
- 시각·청각 기반 인터페이스 제공
 - UI 인터페이스는 큰 글씨, 느린 전환 속도, 음성 안내 등 고려
- 반복 학습과 보전 연계 가능
 - 피드백 리포트를 보건소 서비스 등과 연계하여 건강 관리 도구로 활용

■ 장애인 대상 프로그램 : 운동 보조 기기 연계 및 신체 기능 다양성 고려

- 유연한 인터페이스 및 설정 옵션 제공
 - 스트로크 강도, 핸들 범위, 피드백 방법 등을 사용자별 맞춤 설정 가능
- 감각 보조 피드백 기능 탑재

→ 음성 안내, 진동 알림 등 다감각 피드백 방식 적용

○ 재활 체육과 특수학교와의 연계 가능성

→ 특수학교, 장애인 체육센터와의 연계 모델로 확장 가능

■ 엘리트 선수 및 유망주 대상 프로그램 : 정밀 분석 및 경기력 향상 중심 콘텐츠

○ 고정밀 기술 분석 시스템 탑재

→ IMU, 힘센서, 압력 센서를 통한 자세·출력·타이밍 분석

○ VR 기반 경쟁 시뮬레이션 제공

→ 가상 환경에서 타 선수와의 경쟁을 통한 실전 대응력 향상 및 실제 경기 환경을 시뮬레이션하여 전략적 움직임 반복 훈련

○ AI 기반 자세 및 운동 패턴 분석

→ OpenPose, 그래프매칭 네트워크 등을 활용한 실시간 자세 교정 및 동기화 평가

○ 운동 생리 데이터 측정 장비

→ 심박수, 호흡수, 에너지 소모량 등 트래킹을 통한 개인별 피로도 및 회복 능력 진단

○ 국가대표 육성 시스템 연계 가능성

→ 가상 레이스 시스템 연동 기능을 통하여 경쟁 환경 구현을 통한 실전 감각 강화

→ 청소년 엘리트 발굴 프로그램 및 체계적 훈련 연계 가능

■ 대상별 프로그램 공통 설계 요소

○ AI 코칭 인터페이스: 실시간 음성 피드백 및 성취도 점수 시각화

○ 스마트 기기 연동: 태블릿, 웨어러블, 대형 모니터 등 다양한 디바이스에서 활용 가능

○ 콘텐츠 로컬라이징: 기흥호수, 탄금호, 한강 등 실제 국내 수변 환경 모델링

○ 데이터 축적 기반 맞춤 추천 기능: 반복 사용자의 데이터를 바탕으로 난이도 및 콘텐츠 자동 추천

4. 공공 확산형 체험 운영전략

■ 보편적 접근성과 운영 유연성을 고려한 시스템 구조 설계

○ 예약 기반 체험 운영 및 무인 체크인/체크아웃 시스템 구축으로 관리 효율화

○ 실시간 랭킹, 커뮤니티, 챌린지 기능 포함: 사용자 간 참여 유도 및 동기 강화

■ 교육기관, 지역 커뮤니티와의 연계

○ 학교, 청소년센터, 노인복지관 등과 연계한 체험 프로그램 운영

○ VR 콘텐츠 내 지역 명소/역사적 요소 반영: 문화적 접근성 강화

■ 지속가능한 운영을 위한 행정·기술 연계 기반 마련

○ 스마트시티 플랫폼과의 연계를 통한 운동데이터 통합관리 및 행정적 활용 기반 마련

○ 시민 건강 관리 플랫폼과의 연계를 통해 생활 체육 데이터를 활용한 공공정책 설계
가능성 확보

제5장



용인시 조정경기장 활성화 단계별 실행전략

제1절 단계별 전략 개요 및 설계 원칙

1. 단계별 전략 개요 및 설계 원칙

■ 단계별 전략 설계 배경

- 용인시 조정경기장은 스마트 조정체험 프로그램을 기반으로 첨단기술을 접목한 공공 스포츠 공간으로 발전할 가능성을 지님
- 이에 따라 본 과업은 스마트 조정체험 프로그램의 고도화와 조정 종목 저변 확대를 중심으로 하여, 기술 기반 체험 콘텐츠 확장 → 생활스포츠 전환 → 엘리트 스포츠 연계 및 산업 생태계화로 이어지는 3단계 실행전략을 수립함

■ 단계 구분 및 실행 기초

[표8. 단계별 전략 개요]

구분	전략 방향
1단계: 도입기	기존 스마트조정체험 프로그램 개선 및 대시민 확산 기반 구축
2단계: 확장기	생활스포츠 통합 플랫폼 구축 및 종목 확대
3단계: 정착기	엘리트 연계 및 AI 기반 공공 건강 플랫폼 구축

■ 설계 원칙

- 현실성 있는 실행 방안 중심으로 단기 가시성과 장기 지속가능성 동시 확보
- 공공성 및 시민 참여 기반 확장을 위한 지역자원 및 스마트기술 연계
- AI·디지털 기술 기반 데이터화 → 행정·정책 환류 체계 마련
- 정부 사업과의 전략적 연계를 통한 사업비 확보 및 실증 기반 강화

제2절 실행 전략

1. 1단계 실행 전략 : 기존 프로그램 고도화, 시민 접근성 확대 기반 조성 및 민관산학 생태계 구축

■ 핵심 과제

- 스마트 조정체험교실 기술 및 콘텐츠 고도화
- 시민 대상 체험프로그램 확산
- 주요 체험 대상(청소년, 직장인, 고령자 등)별 맞춤형 콘텐츠 운영
- 민간협력모델 기반 지속가능한 운영체계 구축

■ 주요 세부 전략

- 콘텐츠 개선 및 장비 확충: 기존 EXR 시스템의 싱크 문제 보완 및 사용자 피드백 기반 인터페이스 개선
- VR 조정체험센터 조성 착수: 기흥호수공원 인근 소규모 체험관 조성(300㎡ 규모)
- 교육기관·복지시설 연계 프로그램 시작: 학교 방과후 교실, 청소년센터, 노인복지관 등과의 연계 시범 운영
- 데이터 수집 인프라 구축: 간단한 체험 로그 수집 → 향후 AI 분석을 위한 기초 데이터 확보
- AI/스마트시티 연계 파일럿 설계: 향후 플랫폼화를 위한 API 설계 및 행정 협력 체계 구축 시동
- 민간 협력모델 도입: 대학-스타트업-병원 중심의 전문연구거점 제안 및 R&D 협력체계 기반 운영체계 구축
- 정부 정책 반영 전략 실행: 국민체육진흥공단, 문체부, 과기정통부 등의 R&D 및 실증사업 유치 전략화

2. 2단계 실행 전략 : 생활스포츠 플랫폼화 및 커뮤니티 중심 운영체계 구축

■ 핵심 과제

- 시민 누구나 쉽게 참여할 수 있는 보편적 생활 조정체험 환경 조성
- 고령자·장애인 등 운동소외계층 대상 프로그램 확대

- 공공 확산형 운영 시스템 구축

■ 주요 세부 전략

- 공공 스포츠 체험의 일상화: QR기반 예약/운영, 무인 출입 시스템 도입
- AI 기반 맞춤형 운동 피드백 시스템 운영: 간단한 운동 목표 설정 → 스트로크 리듬 분석 → 음성 피드백 제공
- 시민 랭킹, 커뮤니티 기능 확대: SNS 및 지역 커뮤니티 중심 프로그램 연동
- 생활스포츠 종목 확대 검토: 조정 중심 → 걷기, 배드민턴, 게이트볼 등 실내 스포츠 장비 일부 연동 가능성 검토
- 스마트시티 플랫폼 시범 연계: 용인시 통합 데이터 허브(Y-TOP 등)와의 연동을 통해 운동데이터 행정 활용 시작
- 중앙정부 연계 사업 기획서 제출: 문화체육관광부, 과학기술정보통신부, 산업부 등 관련 부처 대상 실증과제 연계 기획

3. 3단계 실행전략 : 전문 스포츠/건강관리 플랫폼 도약

■ 핵심 과제

- 엘리트 선수 대상 스마트 훈련 지원 체계 도입
- 스포츠 AI 헬스케어 산업 생태계 구축 기반 마련
- AI 기반 시민 건강관리 플랫폼으로 확장

■ 주요 세부 전략

- 스마트 훈련 데이터셋 구축 및 제공: IMU, 힘 센서, 스트로크 정밀 분석 데이터 누적 → 엘리트 선수/지도자 대상 제공
- 조정스포츠 + AI 기반 종목 확장 실증: 스마트 사이클링, 스마트 러닝, e스포츠 기반 VR 스포츠 등 타 종목 확장
- 공공정책 피드백 플랫폼 구축: 시민들의 운동 이력·건강 데이터를 익명화 후 지역 보건정책 설계에 활용

[표9. 단계별 실행 전략]

구분	핵심 과제	전략 방향
1단계	- 스마트 조정체험교실 고도화 - 시민 체험 확산 - 맞춤형 콘텐츠 운영 - 민간협력 체계 구축	- EXR 콘텐츠 및 장비 개선 - 용인시 내 VR 체험센터 착수 - 교육기관 및 복지시설 연계 프로그램 운영 - AI 분석용 데이터 수집 인프라 구축 - 스마트시티 연계 API 파일럿 설계 - 종목단체-대학-스타트업-관련기관 협력체계 구축 - 정부 R&D 및 실증사업 전략 수립
2단계	- 보편적 생활 조정체험 환경 조성 - 소외계층 프로그램 확대 - 공공 확산형 시스템 구축	- QR기반 예약/무인 운영 시스템 도입 - AI 피드백 기반 운동 목표 설정 기능 운영 - 시민 랭킹 및 커뮤니티 기능 강화 - 실내 스포츠 연동 종목 확대 검토 - 스마트시티 Y-TOP 연동 시범 운영 - 중앙정부 실증사업 연계 기획서 제출
3단계	- 엘리트 선수 스마트 훈련 체계 도입 - AI 헬스케어 생태계 기반 건강 플랫폼 구축	- 정밀 분석 기반 훈련 데이터셋 제공 - 조정 외 종목 확장 (사이클링, 러닝, 골프, 축구, 배드민턴 등) - 공공정책 활용 건강데이터 피드백 플랫폼 구축

제3절 기술 도입 로드맵

1. VR/센서 기술 → AI 분석 시스템 → 스마트시티 연계

■ 기술 도입 개요

- 초기에는 VR 기반의 몰입형 체험 시스템과 센서 기반 동작 수집 기술을 도입하여 사용자 기반 데이터를 축적하고, 중기에는 AI 분석 알고리즘을 통해 맞춤형 피드백 시스템을 구축, 장기적으로는 스마트시티 플랫폼과의 연계를 통해 공공 서비스 체계로 확장함
- 이 기술 도입 로드맵은 단순한 장비 보급이 아니라 정책-기술-시민 체험을 유기적으로 연결하는 체계적인 발전 전략임
- 또한 조정 종목 중심에서 시작하여, 생활 스포츠와 디지털 헬스케어로의 확장, 그리고 AI 기반 도시 행정 데이터 체계로의 통합까지 연결하는 모범적인 지역 스포츠 스마트화 모델로 제시

■ 기술 도입 로드맵

[표10. 기술 도입 로드맵]

연도	주요 기술 도입 단계	기술 구성 요소	도입 목표
1단계	VR 기반 체험 콘텐츠 고도화	VR 헤드셋, 조정 시뮬레이터, 햅틱 장비, 3D 음향 시스템	몰입형 스마트 조정 체험 제공, 시민참여 확대
2단계	센서 기반 운동 데이터 수집 시스템 도입	IMU 센서, 압력 센서, 스트로크 분석 장치	고정밀 동작 수집 및 분석 인프라 구축
3단계	AI 분석 시스템 도입	운동 데이터 AI 분석, 자세 교정 알고리즘, 음성 피드백 인터페이스	맞춤형 코칭 및 경기력 향상 지원
4단계	스마트 기기 및 모바일 앱 연동	웨어러블 디바이스, 앱 기반 자기주도 훈련 도구	자기주도 훈련 환경 조성 및 확산
5단계	스마트시티 연동 시작	API 연동 설계, 공공데이터 플랫폼 통합	운동데이터-행정데이터 연계 체계 구축
6단계	공공 보건 정책 연계 체계화	익명화된 건강 데이터 기반 정책지원 시스템	시민건강 빅데이터 기반 정책 피드백 루프 구축

2. 단계별 실증 및 정부 협력 전략

■ 단계별 실증 및 정부 협력 전략 배경

- 용인시 조정경기장 활성화 사업이 단순한 체험 프로그램 운영을 넘어 스마트 기술 기반의 생활스포츠 혁신모델로 확장될 수 있도록 단계별 기술 실증 → 공공 정책 연계 → 정부 사업 유치로 이어지는 로드맵 제시
- 각 기술 도입 단계에서 필요한 기초 데이터 수집, 알고리즘 검증, 사용자 반응 평가, 공공정책 적용 가능성 등을 실증하며, 이를 바탕으로 문화체육관광부, 과학기술정보통신부, 보건복지부, 산업통상자원부, 국토교통부 등 관계부처와의 협력 기반 마련

■ 실증 전략 수립 주요 내용

- VR, 센서, AI 분석, 공공데이터 플랫폼 연계 등 기술 흐름에 따라 정책 부처의 관할 범위와 시책사업 흐름에 맞춘 협력 전략 수립을 통한 기술 도입 흐름과 행정 협력의 정합성 확보
- 체험/교육 중심(1단계) → 분석/서비스 중심(2단계) → 정책/산업 연계 중심(3단계)의 로드맵에 따라, 부처 협력도 점진적으로 확장을 통해 실현 가능성과 확산 가능성을 고려한 정부 협력 제안
- 지역 기반 시민운동 데이터를 활용한 공공정책 피드백 루프 구축 가능성을 강조하여 실증 사업 유치 기반 확보를 통한 공공성과 데이터 기반 정책 가치 창출에 대한 정부 관심 연계
- 과기정통부의 AI 융합실증랩, 문체부 생활체육활성화 사업, 복지부 스마트건강서비스 실증사업 등 정책 로드맵과 일치하는 공모형 R&D/실증 과제와의 접점 마련

■ 단계별 실증 및 정부 협력 전략

[표11. 단계별 실증 및 정부 협력 전략]

단계	주요 기술 도입	실증 내용	정부 협력 전략
1단계	- VR 기반 인터랙티브 조정 체험 - 센서 기반 기본 데이터 수집	- 스마트 조정체험교실 개선 및 시민 체험 확대 - 스트로크 리듬/자세 등 기초 데이터 수집 - 주요 사용자군 대상 초기 반응 분석	- 문화체육관광부: 생활체육 활성화 시범사업 연계 - 국민체육진흥공단: 공공스포츠클럽 지원 - 과학기술정보통신부: 디지털 콘텐츠 실증사업 연계
2단계	- AI 기반 운동 분석 시스템 - 스마트 피드백 콘텐츠 개발 - IoT 기반 운영	- 사용자별 맞춤형 피드백 알고리즘 실증 - AI 모델 고도화 (자세 분석/개인별 리포트 등) - 실시간 건강정보 제공 기반 시범 운영	- 산업통상자원부: 스마트헬스케어 실증사업 신청 - 문체부+복지부 공동: 스마트 운동처방 시범모델 연계 - 과기부: AI 융합 실증랩 협력 제안
3단계	- AI 헬스케어 통합 플랫폼 - 지역 공공정책 피드백 시스템	- 생활체육 참여 이력 기반 개인 건강예측 서비스 - 익명화된 데이터 기반 보건정책 설계 지원 - 스포츠AI 산업 인재 매칭 테스트베드 운영	- 중앙정부: 지역 AI 정책 시범도시 협의체 참여 - 과기부+복지부+문체부 공동: 스포츠-헬스 데이터 연계모델 실증 - 국토부: 스마트시티 통합 플랫폼 실증 연계

제6장



정책 제언 및 확장 방향

제1절 생활스포츠 종목 확장 전략

1. 보편적 종목 확대

■ 추진 배경

- 용인시는 2025년부터 추진 중인 스마트 조정체험프로그램을 통해 VR, 센서, AI 기반의 디지털 스포츠 체험 콘텐츠를 시범적으로 도입 중
- 이 프로그램은 조정이라는 비주류 종목에 첨단기술을 적용하여 시민의 접근성과 흥미를 높였다는 점에서, 기술 기반 스포츠 콘텐츠의 공공적 운영 가능성과 활용 확장성을 검증하는 좋은 사례가 될 수 있음
- 현재는 조정 종목의 고도화된 체험 콘텐츠를 구축하고 대상을 확대해 나가는 단계로, 이 프로그램이 일정 수준 이상 성과를 거두고 운영 안정화에 이르면, **다른 생활스포츠 종목으로의 적용 및 확장하여 시민 누구나 쉽게 접할 수 있는 보편적 생활스포츠 콘텐츠로 확장**

■ 전략 방향

- ① 조정 스마트 체험프로그램 모델의 확산 적용
 - 스마트 조정체험에서 검증된 AI 기반 자세 분석, 스트로크 리듬 피드백, 음성 코칭 시스템 등을 각 종목 특성에 맞춰 변형 적용 (예: 골프 스윙 자세 분석 및 리듬 피드백, 축구 슈팅 자세 인식 및 교정 피드백 등)
 - VR 시뮬레이션+피드백 시스템을 활용하여 몰입감 있는 실내 운동 환경 구성 (예: 야외 기반 종목(축구, 걷기 등)은 가상현실 기반 체험 공간으로 보완 가능)
- ② 보편적 종목에 대한 시민 접근성 제고
 - 조정 종목에서 효과적이었던 예약형 무인 체험 시스템, QR 기반 입장/운영 방식, 자기주도형 콘텐츠 선택 등의 방식을 확대 적용
 - 스마트기기(태블릿, 웨어러블) 연동 시스템을 활용한 운동량 추적, 건강관리 리포트 제공 방식 표준화
- ③ 종목 특화형 스마트 콘텐츠 개발 방향
 - 각 종목에 최적화된 콘텐츠를 개발하되, 기존 조정 콘텐츠 개발 인프라를 공유하여 개발비용 절감 및 연계성 강화
 - (예시1: 걷기) 실내 트레드밀+센서 기반 보행 자세 피드백 콘텐츠
 - (예시2: 배드민턴) 라켓 센서와 AI 자세 추적을 통한 셔틀콕 반응 훈련 콘텐츠
 - (예시3: 축구) 슈팅 자세와 발목 각도 등을 인식하는 스마트 트레이닝 콘텐츠

[표12. 생활스포츠 종목 확대 전략]

분류	종목	확장 전략 요약
기초 체력형	걷기	웨어러블 연동 걷기 분석 및 VR 산책 시뮬레이션
테크놀로지 적용 스포츠	골프	AI 스윙 분석, VR 필드 체험 콘텐츠
팀/공놀이 스포츠	축구	슈팅 자세 분석, VR 훈련 미션 콘텐츠
고령자 선호	게이트볼	실내 트래킹 기반 인터랙티브 훈련 콘텐츠
실내 종목	배드민턴	라켓 센서 기반 스윙 분석, 점수형 훈련 시스템

④ 스마트시티 및 건강도시 전략과 연계 가능성

- 모든 종목의 운동 데이터를 용인시 통합 플랫폼과 연계하여, 시민 건강기록 및 운동 이력 기반 정책 피드백 루프 구성 가능
- 조정 데이터 수집 인프라 및 분석 플랫폼을 다종목 연동형 구조로 고도화하여 헬스케어 중심 도시전략에 기여

■ 기대 효과

- 조정스포츠를 시작으로 한 검증된 스마트 스포츠 시스템을 다양한 종목에 확장 적용함으로써, 용인시 전역에 보편적 운동 체험 접근성 강화
- 시민 참여가 높은 골프, 축구 등 인기 종목을 포함하여 운동소외계층(고령자, 장애인 등) 대상 운동 콘텐츠까지 확장 가능
- 운영 모델의 표준화와 확장성 확보로 인해 중앙정부 및 관련 부처의 스마트 스포츠 공모사업, 디지털 헬스케어 실증사업 등에 적극 대응 가능
- 종목 간 콘텐츠 개발 인프라 및 플랫폼 공유를 통한 운영 효율성과 재정적 지속가능성 확보

■ 정책 연계 방향

- 문화체육관광부의 「스마트 체육센터 시범사업」, 국민체육진흥공단의 「생활스포츠 디지털 전환 사업」 과의 연계 추진
- 과학기술정보통신부의 AI R&D 기반 디지털헬스 실증사업 참여 기반 마련
- 경기도 및 타 지자체와의 종목 확산 모델 공유 및 지역 간 협력 기반 스포츠 스마트화 로드맵 구축

2. 커뮤니티 중심 프로그램 설계

■ 추진 배경

- 지방정부 차원에서 생활스포츠를 기반으로 한 커뮤니티 중심 프로그램은 고령화 대응, 지역 불균형 해소, 가족 공동체 회복, 세대 간 교류 등을 실현하는 데 효과적인 정책 도구가 될 수 있음
- 지역 커뮤니티 단위의 참여형 스포츠 프로그램으로 확장하고, 정서적 소속감 및 시민 간 교류를 창출할 수 있는 커뮤니티 스포츠 모델을 설계

■ 전략 방향

- ① 사용자 주도형 프로그램 기획 시스템 도입
 - 커뮤니티 회원 간 협의를 통해 체험 콘텐츠 주제 선정, 운영 시간, 경쟁 방식 등 자율 설정 가능
 - 플랫폼에 사용자 커스터마이징 기능 도입 (ex. 실버 커뮤니티용 '느린 스트로크 챌린지', 가족 단위 '부모-자녀 조정 미션')
 - 이벤트 형 챌린지를 통해 지역 간 경쟁, 자치 단체장 챌린지, 연말 랭킹제 운영 등 사회적 교류 기반 프로그램 구성
- ② 연령/계층 맞춤 커뮤니티별 모듈화 설계

[표13. 대상별 맞춤형 프로그램 설계]

대상 그룹	커뮤니티 예시	프로그램 특징
고령자	실버 건강동아리	저강도 프로그램, 보건소 연계
청소년	학교스포츠클럽	스포츠 진로 연계 콘텐츠
가족	마을단위 가족 모임	협동 미션 콘텐츠
직장인	워라벨 자조모임	스트레스 해소 & 팀워크
장애인	재활센터 프로그램	감각대체형 피드백, 보조장비 연계

- ③ 지역단체 및 커뮤니티 파트너십 체계 구축
 - 주민자치위원회, 생활체육회, 지역 NGO 등과 공동 운영 프로그램 개발
 - 커뮤니티별 자체 운영 인력 양성 (예: 커뮤니티 코디네이터 1인 선정 → 장비 운영 및 사용자 피드백 수집 담당)
 - 용인시 체육회/보건소/교육지원청과 협의하여 권역별 커뮤니티 운영모델 수립

④ 디지털 커뮤니티 기능 강화

- 사용자의 운동 데이터 및 활동 기록을 기반으로 동네 단위 랭킹/챌린지 기능 도입
- 커뮤니티 내 게시판, 피드백 공유, 추천 콘텐츠 기능을 통해 디지털 소통 채널 활성화
- 스마트폰 앱 기반으로 참여자 간 비대면 챌린지 가능 (ex. 한 달 동안 누가 더 많은 스트로크를 했는지)

■ 기대 효과

- 조정체험 콘텐츠의 단순 체험 → 사회적 운동 플랫폼으로의 진화
- 고령자·장애인·아동·직장인 등 다양한 계층이 동시에 접근 가능한 생활체육 운영 모델 확보
- 지역 커뮤니티가 중심이 되는 자생적 프로그램 확산 구조로, 운영비 및 인력 부담 최소화
- 세대 간 소통, 지역 공동체 형성, 건강관리의 디지털 전환이 동시에 이뤄지는 통합 정책 실현

■ 정책 연계 방향

- 「생활체육지도자 파견사업」, 「지역스포츠클럽지원사업」 등 기존 문화체육관광부 정책과 연계
- 「고령친화 커뮤니티케어 정책」, 「장애인 생활체육 활성화 중장기 로드맵」 등 복지정책과 연계 가능
- 향후 행정안전부 주민참여형 디지털정책사업, 보건복지부 스마트복지시설 구축사업 등과의 융합도 고려 가능

제2절 용인시 스마트시티+스포츠 및 첨단산업 단지 연계 전략

1. 스마트 스포츠와 디지털 헬스케어 전략 통합

■ 추진 배경

- 정부는 최근 「디지털헬스 산업 발전전략(보건복지부·과기정통부)」 과 「스마트 건강도시 조성방안(국민체육진흥공단)」 등을 통해 AI 기반 맞춤형 운동·건강관리 시스템의 공공적 확대를 주요 과제로 설정함
- 이러한 흐름에 맞춰, 용인시에서 스포츠데이터를 활용한 디지털 헬스케어 서비스 모델 개발을 추진하여

■ 전략 방향

- ① 스포츠 데이터 기반 개인 건강지표 생성 체계 구축을 통한 운동+의료 연계형 데이터 플랫폼 설계
 - 스트로크, 심박수, 호흡수, 운동시간 등 스포츠 수행 데이터를 기반으로 개인별 건강 상태 진단 알고리즘 개발
 - 연령대, 성별, 운동 목적에 따른 건강 수준 레벨링 및 개인 피드백 제공
 - 용인시 보건소, 지역 병원과 연계한 “운동-건강-의료 통합 데이터 플랫폼” 설계
 - 예: 체험자가 월 1회 조정운동 데이터를 바탕으로 건강리포트 출력 → 보건소 상담
- ② AI 기반 생활습관 추천 시스템 구축을 통한 디지털 헬스 정부사업과의 연계 추진
 - 스포츠 활동 외에도 수면, 식습관, 스트레스 등 기타 요소와 결합한 다차원 생활 건강 추천 시스템 개발
 - 시민에게 “오늘의 추천 운동 코스”, “당신에게 적합한 VR 코칭 프로그램” 등의 일상화된 피드백 제공
 - 보건복지부 디지털헬스 R&D, 국민체육진흥공단 스마트 체육인프라 사업 등과의 연계
 - 지역 내 AI기반 보건관리 모델 실증 사업지로 용인시의 위상을 강화하고, 중장기적 스포츠 헬스케어 선도도시로 자리매김 가능

■ 기대효과

- 스마트 스포츠 기술이 건강관리 플랫폼으로 전환 가능성 확보
- 시민 개개인의 운동 패턴, 운동 능력, 체력 변화 등 데이터를 바탕으로 개인 맞춤형 건강관리 루프 구축 → 디지털 헬스 정책의 일상 적용 사례 창출
- AI 분석 및 피드백 시스템을 통해 고령자, 장애인, 만성질환자 등 운동 소외계층의

접근성 제고 및 건강 형평성 확보

- 향후 스마트 스포츠 시스템이 지역 보건소, 건강지원센터, 병원 등과 연계되어 통합 헬스케어 플랫폼으로 확장 가능

■ 정책 연계 방향

- 문체부의 VR/AR 기반 스마트 스포츠 체험센터 구축사업, 스포츠 데이터 기반 AI 피드백 시스템 개발 정책 등과 긴밀한 전략 연계 가능
- 고령자, 직장인, 만성질환자 등 대상의 운동 데이터 수집 및 분석을 통한 건강 피드백 시스템은 국가 차원의 국민건강증진사업 및 만성질환 예방사업과 연계 가능 → 건강생활실천지원사업, 스마트 건강생활지원센터 시범사업 등과의 정책적 연계 가능성 확보
- 조정 스포츠 체험 시스템에 적용되는 실시간 자세 분석, 운동 피드백 알고리즘, 디지털 트윈 기반 시뮬레이션 등은 AI 바우처, 데이터댐, 공공AI실증사업 등의 정부 R&D 과제 대상에 부합 → 향후 디지털 헬스 플랫폼 사업 참여를 위한 기반 기술 확보

2. 스마트시티, 반도체 클러스터 등 지역 산업 인프라 연계

■ 추진 배경

- 용인시는 반도체산업 특화 클러스터(용인 반도체 클러스터) 유치와 함께, 스마트도시계획(2023~2027)을 수립하며 첨단기술과 도시기능의 통합을 적극적으로 추진하고 있음
- 이러한 도시 인프라의 변화는 단순한 산업성장에 그치지 않고, 시민 생활의 질 향상 및 공공 서비스 고도화를 위한 기반으로 작용할 수 있음

■ 전략 방향

- ① 스마트시티 플랫폼과의 데이터 연계 및 스마트 관제 기술과의 통합 운영체계 시범 구축
 - 조정체험센터 내 실시간 공기질, 체온, 조명, 사용자 수 등의 데이터를 IoT 센서로 수집
 - 스마트시티의 환경 센서 기반 실시간 운영 제어 체계와 연결하여, 실내 공기질 자동 제어, 이용자 밀집도 분산 운영 등 지능형 운영 시스템 구현
 - 스마트 조정체험 프로그램에서 발생하는 사용자 운동 데이터(스트로크 수, 리듬, 거리 등)를 용인시 스마트시티 통합 데이터 허브와 연동
 - 건강지표, 기초체력지수, 위치정보 등과 함께 저장하여 도시 내 건강지표 데이터 기반

행정 의사결정에 활용

② 스마트타운 및 주거단지와의 스포츠 서비스 연계

- 기흥구, 처인구, 수지구 등 신도시형 주거지 개발 계획과 연계하여 생활체육 기반 공공서비스 확장
- 대규모 유입이 예상되는 반도체 클러스터 근무자 및 가족을 주요 이용 타겟으로 설정
- 고강도 노동 환경에 따른 건강관리 수요 대응 체계로 스마트 조정 및 생활스포츠 체험 서비스를 제공
- 삼성전자, SK하이닉스 등 입주 예정 기업들과의 워크-웰빙 연계형 기업 복지모델 시범 운영

③ 도시 전반의 데이터 기반 스포츠 인프라 확장

- 걷기·달리기·조정·스트레칭 등 다양한 스포츠 종목의 운동데이터를 도시 인프라 내에 통합
- 향후 스마트 헬스맵, 지역별 운동환경 랭킹, 디지털 건강지표 공개 시스템 구축 등 도시 전반의 건강관리 및 스포츠 참여 확대 기반 마련

■ 기대효과

- 조정경기장 중심의 스마트 스포츠 체험시설이 스마트시티 전략의 핵심 생활 서비스 모델로 자리매김
- 반도체 클러스터 종사자 및 가족 등 고소득·고학력 인구의 건강 및 여가 수요를 흡수할 수 있는 도시 매력 요소로 활용
- 조정 중심 체험모델이 스마트 도시 설계와의 기술 실증 사례로 인정되어 국가 R&D 및 공공투자 유치 가능성 증가
- 스마트도시 관련 부서 및 민간기업(예: 스마트홈, 웨어러블, 헬스 IoT 기업 등)과의 협업을 통한 민관산학 융합 생태계 조성 기반 마련

■ 정책 연계 방향

- 스마트시티 사업의 핵심인 데이터 기반 도시 운영, 시민 중심 공공서비스 개선 방향성과 맞물려 조정 스포츠 체험 데이터 및 시민 건강 데이터를 공공 서비스에 활용할 수 있는 기반 마련
- 스마트시티 통합 플랫폼과의 연동을 통해 실시간 운동 이력, 이용 패턴 등 데이터를 통합해 생활건강 관련 행정서비스에 반영
- 산업부의 지역산업 연계 생활SOC 사업, 국토부의 스마트시티 특화 서비스 실증지원 사업 등과 연계 기획 가능

제3절 민관협력모델 구축 및 지속 가능한 사업 전략 방안

1. 용인시 맞춤형 민관협력 모델: 스마트 용인 스포츠 데이터 & 디지털 헬스케어 AI 혁신 허브

■ 추진 배경

- 스마트 스포츠 기술을 통해 조정 종목의 접근성과 지속가능성을 높이고, 용인시를 선도적 스포츠 혁신 도시로 육성하기 위해 공공과 민간의 지속 가능한 협력체계를 기반으로 기술-시민-산업-정책을 연결하는 혁신 네트워크 구축
- 이 모델은 단순 체험 중심을 넘어, 공공성, 지속가능성, 기술 융합, 민관 협력, 지역 상생을 핵심가치로, 디지털 스포츠 기술의 테스트베드, 생활체육의 첨단화, 지역 스포츠산업의 비즈니스 허브화라는 세 가지 전략 목표를 지향함

■ 운영 구조

[중앙 운영 기관]

- 용인시 / 문화체육관광부 / 국민체육진흥공단
→ 정책지원, 예산 및 제도 기반 마련
- 대한체육회 / 대한조정협회
→ 종목별 전문성 확보, 교육 및 인증 프로그램 운영

[핵심 실행 조직]

- 스마트 용인 스포츠 데이터 & 디지털 헬스케어 AI 혁신 허브 운영위원회
→ 거버넌스 구축, 실무 총괄 및 기획 조정
- 기술협력 기업 / 스타트업
→ VR, 센서, AI 솔루션 제공 및 기술 고도화 협력
- 대학 및 연구기관 (스포츠공학, 스포츠과학, AI·HCI 전공 등)
→ 데이터 분석, 효과성 평가, 트레이닝 연구

[참여 기업 및 기업]

- 스포츠 및 ICT 기업 : 로잉 머신 제조사, 콘텐츠 제작사, 데이터 분석 플랫폼 등
- 지역 단체 및 체육 동호회 : 프로그램 시범 운영, 이용자 피드백 수집
- 민간 투자자 및 크라우드 펀딩 참여자 : 지속 가능성 확보를 위한 비즈니스 투자 유치

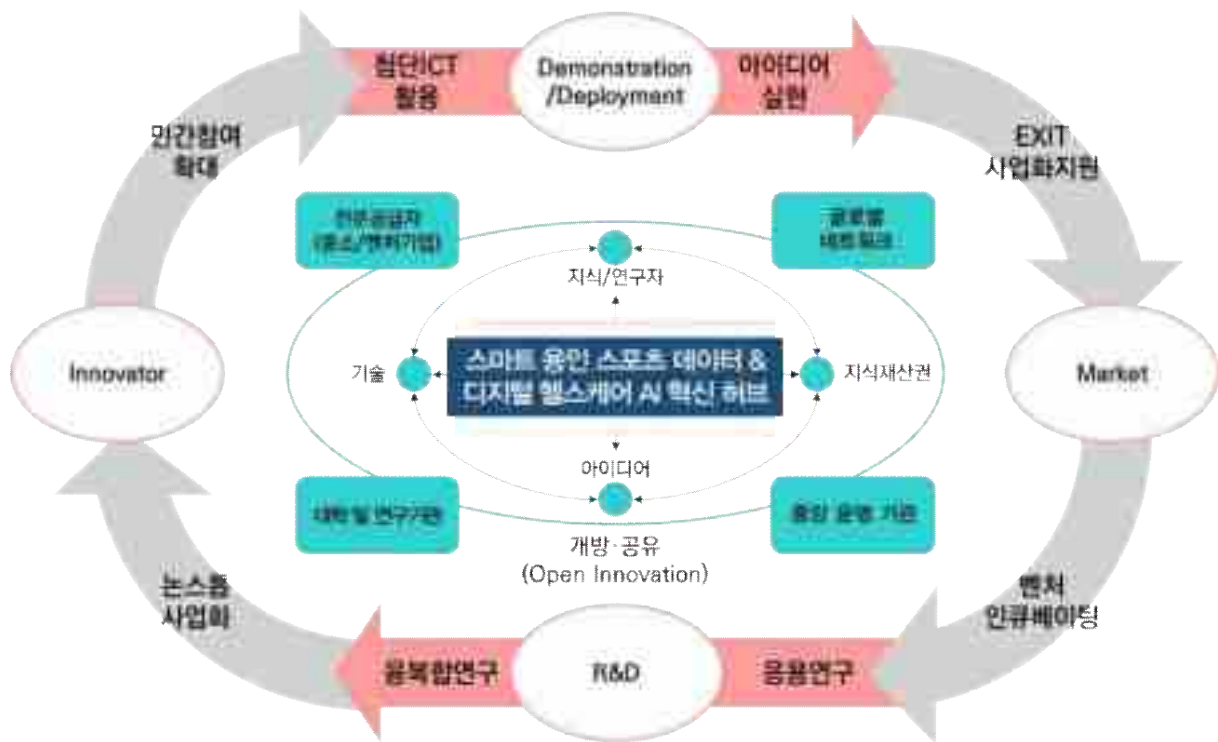


그림 20 스마트 용인 스포츠 데이터 & 디지털 헬스케어 AI 혁신 허브

2. 전략 방향 및 사업 운영 방안

■ 세부 전략 내용 및 제안 사업

- ① AI 기반 스마트스포츠 & 디지털 헬스케어 융합 산업 혁신 거점 구축
 - 조정스포츠를 기반으로 한 스마트 스포츠 콘텐츠를 중심으로, AI·바이오·센서·데이터 기술이 통합된 스포츠헬스 융합 산업 플랫폼으로 확대
 - 스포츠AI, 스포츠공학 전문성을 보유한 대학과 협력하여, 고도화된 훈련 알고리즘 개발, 생체신호 기반 피드백 시스템 연구 등 추진
 - 용인시가 보유한 스마트시티·반도체 클러스터 등 지역 첨단 인프라와의 연결성을 바탕으로, 기술기반 융합산업의 테스트베드로 육성
- ② 스포츠 기술 스타트업 테스트베드 운영
 - 조정경기장을 기반으로 조성되는 스마트 조정체험센터 및 VR 체험 인프라를 국내외 스타트업 대상 테스트 공간으로 활용 (예: 실시간 자세분석 스타트업, 운동 AI 알고리즘 기업, IoT 기반 웨어러블 센서 기업 등)
 - 데이터 수집 → 피드백 → 서비스 개선의 사이클을 실사용 환경에서 테스트할 수 있는 공공 인프라 제공
- ③ 스마트스포츠 + 디지털헬스 융합 기술 및 콘텐츠 R&D

- 조정, 축구, 골프 등 다양한 생활스포츠를 중심으로 AI 기반 동작 분석, 생체신호 기반 피드백, 개인 맞춤형 운동 콘텐츠를 개발
- 시민 체험 데이터를 기반으로 스포츠와 건강관리의 경계를 넘는 콘텐츠 설계 추진
- 기업·병원·대학·공공기관의 R&D 공동 과제 및 실증 과제를 유치할 수 있는 오픈이노베이션 구조 설계

④ 데이터 기반 정책 수립 및 수익 모델 구축

- 시민의 운동 이력, 건강 상태, 운동 반응 등의 데이터를 익명화 및 표준화하여 공공정책 수립에 활용
- 동시에, 기업이 개발한 운동기기, 콘텐츠, 분석 솔루션 등에 대한 B2G 또는 B2B 수익 모델을 실증
- 공공 데이터를 통해 민간이 실증하고, 민간 기술이 공공에 반영되는 정책-산업 연계 루프 모델 구현

⑤ 글로벌 기관들과의 협력 네트워크 구축

- FC Barcelona의 Barça Innovation Hub, GSIC(Global Sports Innovation Center powered by Microsoft), Barcelona Health Hub 등 글로벌 스포츠 및 헬스케어 혁신 기관과의 전략적 협력체계를 구축하여 국제적 역량과 연계
- 공동 워크숍 및 세미나 개최: 글로벌 스포츠 기술 동향, AI 및 데이터 기반 퍼포먼스 향상 기법, 디지털 헬스케어 사례 공유
- 공동 연구 개발(R&D): VR/AR 콘텐츠 개발, 운동 데이터 기반 피드백 알고리즘 공동 연구
- 스타트업 글로벌 진출 지원: 용인시에서 성장한 스포츠·헬스케어 스타트업을 GSIC 등 글로벌 허브를 통해 국제 시장에 연계
- 교류 프로그램: 연구자 및 공무원 대상 글로벌 현장 연수 및 벤치마킹 추진
- 글로벌 행사 및 공모전 공동 개최: 글로벌 스포츠 테크 해커톤(Sport-Tech Hackathon), AI in Sports 국제포럼 등 개최

■ 기대효과

- 용인시가 국내 최초 스포츠-헬스-테크 융합 기반 이노베이션 허브로 자리매김
- 국제 수준의 스포츠-헬스케어 융합 모델을 선도할 수 있는 글로벌 혁신도시로 도약할 수 있는 기틀 마련
- 고부가가치 산업을 지역에 정착시키고, 공공과 민간이 함께 혁신을 선도하는 모델로 확산 가능
- 지역 내 스타트업 육성, 고급 인력 유입, 기술 수요 창출이 순환하는 혁신 생태계 조성

■ 정책 연계 방향

- 대한체육회 / 국민체육진흥공단과 국제스포츠 교류 사업 및 혁신 사례 확산 사업
- 산업통상자원부 글로벌 기술협력 사업, 수출 지원 연계 프로그램
- 중소벤처기업부 K-Startup Global 진출 프로그램, 글로벌 액셀러레이션 연계

제7장



결론 및 기대효과

제1절 결론

1. 연구 결과 종합

■ 연구 목표와 필요성

- 용인시는 수도권 내 국제규격 조정경기장을 보유하고 있음에도 불구하고, 현재까지 시설 활용도와 시민 참여율이 낮은 실정임
 - 조정은 저충격 전신운동으로서 남녀노소, 장애인, 고령자 등 누구나 접근할 수 있는 종목임에도 불구하고, 인지도 부족·전문인력 한정·체험형 콘텐츠 부족으로 인해 생활체육화가 지연되고 있는 상황
 - 이에 따라 본 연구는 단순 시설 활용을 넘어, 스마트 스포츠·생활체육·스마트시티 융합 전략을 통해 조정경기장을 지역 혁신 거점으로 재정립할 필요성을 확인함
- 본 연구의 핵심 목표: 용인시 조정경기장을 생활체육·스마트 스포츠·스마트시티 연계의 핵심 거점으로 활성화하는 구체적 전략과 실행 방안 마련

■ 정책 및 기술 환경 분석 결과

- 정부는 생활체육 참여율 확대, 디지털 헬스케어 강화, 스포츠-스마트시티 융합을 주요 정책기조로 설정하고 있음
 - VR, 센서, AI 기술 발전은 스포츠의 대중화·개인화·데이터화를 동시에 가능하게 함
 - 해외에서는 Row New York, CRI(보스턴), Peloton Row 등 조정을 사회통합, 건강관리, 웰니스 산업과 연결하는 다양한 사례가 확산 중
 - 국내에서는 미사리·충주 탄금호 조정경기장이 교육청, 복지기관과 협력하여 체험형 프로그램을 운영하고 있으나, 아직 첨단기술 융합형 모델은 부재함
- 따라서 용인시는 정책·기술·사례 분석에서 도출된 정합성을 근거로, 조정경기장을 “스마트 조정 허브”로 전환할 수 있는 최적의 조건을 갖추고 있음

2. 용인시 조정경기장 활성화 전략 방향

■ 활성화의 방향성

- 조정경기장을 단순 경기장이 아닌, 시민 중심 생활체육 플랫폼·스마트 체험 거점·데이터 기반 헬스케어 허브로의 전환 → 도시의 미래 성장 전략과 직접적으로 연계된 종합적 플랫폼으로 발전

■ 세부 내용

① 시민 참여 중심 생활스포츠 전환

- 기존의 조정은 '전문 선수 훈련 종목'이라는 이미지가 강하여 일반 시민의 접근성이 낮았으나, 저충격·전신운동이라는 특성을 고려하면, 청소년의 성장 발달, 성인의 건강관리, 고령자의 근력 유지, 장애인의 재활까지 전 생애주기에 걸쳐 적용 가능
- 따라서 조정경기장은 시민이 일상 속에서 참여하는 생활스포츠 플랫폼 전환 필수
→ △학교·교육기관과 연계한 교육 프로그램, △복지관·노인센터와 연계한 건강관리형 프로그램, △직장인 대상 저녁·주말형 프로그램 등 설계

② 스마트 조정 고도화 및 스포츠 AI + 디지털 헬스케어 융합

- 단순 체험형 조정에서 벗어나 VR·센서·AI를 융합한 고도화 콘텐츠 제공
- 예: VR: 실제 기흥호수 한강 코스를 가상 재현하여 몰입감을 제공, 센서: 스트로크, 파워, 심박, 균형 데이터를 수집하여 운동 정확성과 안전성 확보, AI: 자세 오류를 실시간으로 교정하고 개인 맞춤형 훈련 계획 제시
- 이러한 기술 융합은 '운동의 재미+성과 관리+지속성'이라는 세 가지 핵심 가치를 동시에 충족시키며, 데이터가 축적되면 개인별 건강 리포트 제공, 재활·예방 목적의 운동처방 서비스 등으로 확장 가능

③ 민관·산학 협력 기반 지속가능 경영

- 용인시(정책·예산 총괄), 조정협회·민간운영사(프로그램 운영·안전 관리), 대학·연구기관(기술 검증·R&D), 스타트업/기업(VR·센서·AI 솔루션 제공) 등으로 역할을 분담하는 거버넌스 체계 필요
- 시민, 기업, 연구기관이 함께 참여하는 '스마트 용인 스포츠 데이터 & 디지털 헬스케어 AI 혁신 허브'로 발전하면, 단순한 경기장이 아닌 산업-교육-복지-연구의 융합 거점으로 기능

■ 전략 축

① 프로그램 혁신 (시민 맞춤형 콘텐츠)

- 세대별·대상별 프로그램 설계: 청소년 진로교육, 직장인 웰니스, 고령자 낙상예방, 장애인 어댑티브 로잉, 엘리트 선수 고급 훈련
- 커뮤니티 확산: 지역 단위 랭킹전, 가족·직장 대항전, 계절별 로잉 페스티벌 운영
- 사회적 가치 강화: 교육·복지기관과 협력하여 소외계층 무상 프로그램 운영

② 첨단 스마트 스포츠 AI 기술 융합 (VR·AI·센서 통합)

- 실시간 자세 분석, 운동 목표 관리, VR 기반 게임화 콘텐츠 제공
- AI 알고리즘을 통해 개인 운동 데이터를 기반으로 맞춤형 운동 계획 수립

- 데이터 표준화 및 스마트시티 플랫폼과의 연계 가능성 확보
- ③ 거버넌스 구축 (민관·산학 협력 운영체계)
 - 용인시가 총괄하되, 민간운영사·대학·기업이 역할을 분담하는 구조
 - 성과지표(KPI) 관리 체계를 도입해 운영 효율성 강화
 - 시민 자문위원회를 통해 정책 투명성과 공공성 확보
- ④ 공간 재편 (중양+위성거점 체계)
 - 경기장 내 VR 체험관(300㎡)과 로잉탱크·실내로잉존을 중심으로 핵심 공간 운영
 - 학교·복지관·공원 등 위성 거점을 운영해 접근성을 강화

■ 실행과제 및 방법

- 1단계(도입기): VR/센서 기반 스마트 조정체험관 조성, 기초 데이터 수집, 시범 커뮤니티 운영
- 2단계(확장기): 스포츠 AI 피드백 시스템, 생활스포츠 플랫폼화, 보건소 연계 건강관리 서비스
- 3단계(정착기): 스포츠 AI + 헬스케어 플랫폼 구축, 스마트시티 데이터 연동, 정책 피드백 루프 완성

3. 정책적 시사점

■ 국가정책과의 정합성 확보

- 문화체육관광부의 생활체육 활성화, 국민체육진흥공단의 스마트 스포츠, 과기정통부의 디지털 헬스케어, 국토부의 스마트시티 정책 등과 모두 부합
- 따라서 중앙정부 공모사업, 국비 지원, 국가 연구개발(R&D) 사업과 연계할 수 있는 제도적·재정적 기반으로 충분함

■ 용인시 도시전략과의 연계성

- 용인시는 반도체 클러스터, 스마트시티, 기흥호수공원 관광벨트 등을 전략 사업으로 추진 중
- 조정경기장 활성화 사업은 이들과 유기적으로 연결되어, 체육·산업·관광·스마트시티를 통합하는 핵심 축으로 기능할 수 있음

■ 지속가능 운영 모델 필요성

- 타 지자체 조정경기장은 단기적 체험행사 혹은 엘리트 스포츠 중심의 운영으로

조정경기장 활용도 및 조정 스포츠의 활성화 측면에서 한계를 지님

- 본 연구는 이를 방지하기 위해 민관협력 기반 운영, 단계별 기술 고도화, 데이터 기반 성과관리를 제안함 → 단발성 사업이 아닌, 장기적 성장과 자립적 운영 모델 제시

■ 시민 중심 정책의 실현

- 조정경기장은 시민 누구나 접근 가능한 생활체육 종목으로 자리 잡을 수 있음
- 특히 고령자, 장애인, 청소년 등 취약계층의 체육권 보장에 기여하며, 시민 삶의 질 개선 효과를 정책 성과로 환류 가능

■ 글로벌 경쟁력 강화

- FC Barcelona Innovation Hub, GSIC, Barcelona Health Hub 등 글로벌 스포츠 혁신기관과 협력 가능
- 이를 통해 용인시는 단순 지역 체육정책을 넘어, 글로벌 스포츠·헬스케어 혁신 네트워크의 일원으로 성장 가능

제2절 기대효과

1. 기대효과

■ 생활체육 활성화 및 시민 건강복지 증진

- VR/센서/AI 기반 스마트 조정체험 콘텐츠는 고령자, 청소년, 직장인 등 다양한 계층의 접근성을 보장
- 데이터 기반 맞춤형 피드백 제공으로 시민은 스스로 운동성장을 관리할 수 있으며, 이는 운동 지속성과 건강지표 개선에 기여
- 복지관, 교육기관, 커뮤니티센터와의 연계 운영은 사회적 고립을 완화하고, 공동체 건강복지 증진에 기여

■ 스마트시티 연계 및 디지털 전환 선도

- 용인시 스마트시티 플랫폼과 연계하여 운동 데이터 기반의 공공서비스 모델 실증
- 시민 건강 데이터를 활용한 정책 피드백 루프는 보건·체육 예산의 효율성을 높이고, 지역 맞춤형 건강정책 수립 가능
- 타 지자체 확산 모델로 자리매김할 경우, 용인시는 스마트시티 기반 생활체육 선도 도시라는 위상 확보

■ 공공-민간-학계 협업 기반 거버넌스 구축을 통한 경제 활성화 및 일자리 창출

- 조정협회, 지역 대학, 민간기업, 의료기관이 참여하는 민관협력 구조는 기술 도입-데이터 수집-콘텐츠 기획-성과 확산의 전 과정을 유기적으로 연결
- 글로벌 스포츠 혁신기관(GSIC, Barça Innovation Hub 등)과의 협력은 국제 수준의 교류·공동 실증을 가능케 하며, 국가사업 유치 경쟁력 확보
- 대학·스타트업과 협력한 공동 연구·실증은 지역기업 생태계 조성 및 지역 경제 활성화 기여
- 조정 기반 체험형 콘텐츠 확산은 기흥호수공원 일대를 중심으로 스포츠·문화·관광 클러스터 형성 가능
- VR 운영자, 데이터 분석가, 코디네이터 등 새로운 전문 일자리가 창출되며, 청년층과 지역대학 인재의 진로 연계 기회 제공

■ 정부 협력 기반 기술실증 및 확산 기반 마련

- 단계별 실증(1단계: 콘텐츠 고도화, 2단계: AI 피드백, 3단계: 스마트시티 연계)을 통해 문체부, 과기정통부, 산업부와의 협력 전략 수립

- 각 단계별 실증 주제는 정부 공모사업과 정합성이 높아, 국비 확보 가능성이 높음
- 민간 스타트업의 기술 실증 기회를 병행 제공하여 공공·민간 모두가 이익을 얻는 구조 형성
- 실증 성과는 향후 민간투자를 유도하고 성과 공유 체계를 마련하여 공공재정 효율성과 사업 지속가능성을 동시에 달성

참고문헌

[국내 문헌 및 보고서]

- 경기도. (2024). 경기도 스마트시티 추진계획(2024~2028). 경기도청.
- 광명시 보건소. (2023). 고령자 대상 스마트 낙상예방 프로그램 운영사례. 광명시.
- 국민체육진흥공단. (2021). 스포츠산업백서 2021. 국민체육진흥공단.
- 국민체육진흥공단. (2022). 스포츠산업백서 2022. 국민체육진흥공단.
- 국민체육진흥공단. (2023). 스포츠산업백서 2023. 국민체육진흥공단.
- 국민체육진흥공단. (2024). 스포츠산업백서 2024. 국민체육진흥공단.
- 국민체육진흥공단. (2021). 스포츠 360° SMART 체험관 프로젝트 운영 매뉴얼. 국민체육진흥공단.
- 국민체육진흥공단. (2022). 스마트스포츠 시범사업 성과보고서. 국민체육진흥공단.
- <https://www.kspo.or.kr>
- 대한조정협회. (2023). 대한조정협회 연간사업보고서 2023. 대한조정협회. <https://www.rowing.or.kr>
- 대한체육회. (2023). 스포츠클럽 통합 운영 매뉴얼. 대한체육회.
- 문화체육관광부. (2023). 제3차 스포츠산업 발전계획(2024~2028). 문화체육관광부.
- <https://www.mcst.go.kr>
- 보건복지부·과학기술정보통신부. (2023). 디지털 헬스 산업 발전전략.
- 보건복지부·과학기술정보통신부. <https://www.mohw.go.kr>
- 서울특별시. (2023). 스마트체육 및 시민건강관리 서비스 시범사업 보고서. 서울특별시 체육국.
- 성남시청. (2023). AI 기반 체력진단 및 운동처방 서비스 운영 사례 보고서. 성남시.
- 세종특별자치시청. (2023). 스포츠 데이터 실증사업 추진 현황 보고서. 세종시.
- 연수구청, 충남도 등. (2024). 스포츠체험센터 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 연구용역 보고서. 각 지역 지자체.
- 용인시. (2023). 스마트 조정체험교실 운영 성과보고서. 용인시 체육진흥과.
- 용인시. (2024). 용인시 스마트시티 기본계획. 용인시청.

[해외 문헌 및 보고서 / 웹사이트]

- Athletica. (2024). Adaptive rowing training plans backed by science. Athletica.ai. <https://athletica.ai/adaptive-rowing-training-plan/>
- Barcelona Health Hub. (2023). About us. <https://www.barcelonahealthhub.com>
- British Rowing. (2022). Indoor rowing case study. <https://www.britishrowing.org>
- Community Rowing Inc. (CRI). (2023). Programs for youth and adults. <https://communityrowing.org>
- Deloitte. (2023). The future of sports: Reimagining the sports ecosystem with digital transformation. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/>
- EXR. (2024). Indoor rowing gamification app. <https://exrgame.com>
- FC Barcelona Innovation Hub. (2022). About us. <https://barcainnovationhub.com>
- Global Sports Innovation Center (GSIC). (2021). Digital transformation in sports. Madrid: GSIC

powered by Microsoft. <https://sport-gsic.com>
Global Sports Innovation Center powered by Microsoft. (2023). Innovation in sports: Global trends and transformation models. <https://sport-gsic.com/>
Holodia. (2023). HOLOFIT: VR fitness for indoor rowing. <https://www.holodia.com>
IBM Institute for Business Value. (2021). Sports digital transformation: Accelerating fan and athlete engagement. <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/>
Moticon. (2021). Sensor insole validation study on Concept2 ergometer. <https://moticon.de>
Olympics. (2024). Oarsome technology: How rowers improve their technique. <https://olympics.com/ko/original-series/episode/oarsome-technology-how-rowers-improve-their-technique>
Peloton Interactive, Inc. (2023). Peloton Row. Peloton. <https://www.onepeloton.com/row>
Row New York. (2023). Programs. Row New York. <https://www.rownewyork.org>
USRowing. (2023). Programs and events. <https://usrowing.org>
World Rowing Federation (FISA). (2023). Development programs. World Rowing. <https://worldrowing.com>

[학술 문헌]

Chen, M., Zhang, Y., & Li, X. (2021). CREW: Rowing in virtual reality. *Proceedings of the ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 1-10.
<https://doi.org/10.1145/3489849.3489899>
Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
Guttmann, A. (2004). *From ritual to record: The nature of modern sports* (Updated ed.). Columbia University Press.
Heinemann, K. (1999). Sport clubs in various European countries. Schattauer.
Hohmuth, R., Schwensow, D., Malberg, H., & Schmidt, M. (2023). A wireless rowing measurement system for improving the rowing performance of athletes. *Sensors*, 23(3), 1060.
<https://doi.org/10.3390/s23031060>
Lee, J., Kim, H., & Park, S. (2020). ARrow: A real-time AR rowing coach. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 26(5), 1905-1915.
<https://doi.org/10.1109/TVCG.2020.2973031>
Liu, Y., Zhang, D., Yu, K., Liu, J., Wang, X., & Zhang, W. (2022). Rowing simulation using rower machine in virtual reality. *Journal of Physics: Conference Series*, 2183(1), 012026.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2183/1/012026>
Maier, S. F., & Greve, J. (2021). Validation of plantar pressure and reaction force measured by Moticon pressure sensor insoles on a Concept2 rowing ergometer. *Sensors*, 21(22), 7530.
<https://doi.org/10.3390/s21227530>

Refsum, A., & Sandnes, F. E. (2018). Structuring a virtual environment for sport training: A case study on rowing technique. *Procedia Computer Science*, 130, 376-383.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.053>

Rowe, D. (2004). *Sport, culture and the media: The unruly trinity* (2nd ed.). Open University Press.

Worsey, M. T. O., Espinosa, H. G., Shepherd, J. B., & Thiel, D. V. (2019). A systematic review of performance analysis in rowing using inertial sensors. *Electronics*, 8(11), 1304.

<https://doi.org/10.3390/electronics8111304>

Zhao, Z., Wang, Y., Hu, J., & Xu, J. (2023). Intelligent performance evaluation in rowing sport using a graph-matching network. *Applied Sciences*, 13(5), 3212.

<https://doi.org/10.3390/app13053212>