스포츠와 윤리, 2026, 제6권 제1호, 197-207
Journal of Sport and Ethics, 2026, 6(1), 197-207
https://doi.org/10.64686/jse.2026.6.1.14
pISSN 2765-5776 / eISSN 2765-673X

3D 프린팅 장애인스포츠 제품이 갖는 미학적 가치에 대한 고찰: Dewey의 실용주의 미학을 중심으로

A Study on the Aesthetic Value of 3D-Printed Adapted Sports Equipment: Focusing on John Dewey's Pragmatist Aesthetics

배건환* 한국체육대학교 강사
Bae, Gunhwan *Korea National Sport Univ.*

요약
본 연구는 3D 프린팅 기술을 활용한 장애인스포츠 용기구 제작 과정에서 나타나는 미학적, 윤리적 측면의 변화를 Dewey의 실용주의 미학을 중심으로 고찰하였다. 이를 위해 Dewey의 미적 경험 및 리듬 개념을 핵심 분석 틀로 삼고, Rawls의 정의론과 체육학의 다이나믹 시스템 이론을 보조 논거로 활용하여 국내 선행연구 사례를 철학적으로 재해석하였다. 3D 프린팅 기반 사용자 참여 디자인은 장애 당사자의 조형적 주체성 회복을 가능하게 하며, 이 과정은 Dewey가 언급한 '완성된 경험'의 구조를 실현하는 미학적 실천으로 해석된다. 3D 프린팅 장애인스포츠 장비는 단순한 기능적 보완재를 넘어, 신체와 환경 사이의 조화를 복원하고 인간의 존엄을 회복하는 윤리적 매개체로서의 의의를 지닌다.

주제어 : 3D 프린팅, 장애인스포츠, Dewey, 실용주의 미학, 사용자 참여 디자인, 미적 경험, 스포츠 정의

Abstract
This study examines the aesthetic and ethical dimensions that emerge in the production of adapted sports equipment through 3D printing technology, with a focus on John Dewey's pragmatist aesthetics. To this end, Dewey's concepts of aesthetic experience and rhythm serve as the central analytical framework, while Rawls' theory of justice and Dynamic Systems Theory from the field of physical education are employed as supplementary arguments to philosophically reinterpret existing domestic empirical studies. The findings suggest that 3D printing-based User Participation Design enables athletes with disabilities to reclaim their formative subjectivity, and that this process can be interpreted as an aesthetic practice realizing the structure of what Dewey termed "a consummatory experience." Ultimately, 3D-printed adapted sports equipment is not merely a functional supplement; it carries significance as an ethical medium that restores harmony between the body and its environment and contributes to the recovery of human dignity.

Key words : 3D printing, Adapted sports, John Dewey, Pragmatist aesthetics, User participation design, Aesthetic experience, Sports justice

* milan0421@knsu.ac.kr

www.kci.go.kr
Copyright©2026 JSE

Ⅰ. 서론

1. 보조기구의 기능적 종속과 미적 소외

장애인스포츠 장비 및 보조용구는 오랜 기간 단순히 생물학적 결손을 보완하기 위한 기능적 처치 도구로 취급되어 왔다. 김지해, 채승진, 권오성(2017)의 지적처럼 국내 보조기기 개발의 초점은 사용자의 감성적 가치나 주체성보다는 일차원적인 기능 구현에 머물러 있다. 비장애인의 신체를 '정상'의 기준으로 상정하고 하향식으로 설계된 기성 장비들은 결과적으로 장애 당사자의 몸을 수리해야 할 객체로 환원시킨다. 이는 서현주(2019)가 비판한 '타자화(Otherization)' 논리의 연장선에 놓여 있다. 스포츠 참여 과정에서 개인이 누려야 할 역동적인 리듬과 내면적 요구가 규격화된 기성품의 틀 앞에 철저히 소외되고 있는 것이다.

장애인스포츠 용기구의 가장 핵심적인 필요충분조건은 개별 신체 특성에 부합하는 '개인맞춤화'다. 그럼에도 불구하고 장애인스포츠 현장에서는 여전히 장비의 부재가 활동 참여를 가로막는 결정적 요인으로 작용하고 있다(문화체육관광부, 2024). 그 근본적 원인은 자본의 논리에서 찾아볼 수 있다. 기존 사회의 대표적인 제조 방식인 금형(Metallic mold) 생산 체제는 초기 비용 회수를 위해 대량 생산을 필수 전제로 한다. 따라서 장애인 개인과 같이 소수의 대상을 위한 맞춤형 제품 소량 생산은 채산성이 떨어진다는 이유로 철저히 배제되어 왔다.

Tatarkiewicz(1980)는 미학의 역사적 범주를 논하며, 과거 오직 신의 영역으로만 여겨지던 창조성이 근대 이후 주어진 한계 조건 속에서 새로운 형태를 빚어내는 인간 고유의 능동적인 활동으로 확장되었음을 언급했다. 이러한 관점에서 볼 때, 사용자의 신체적 특이성을 해석하고 그에 맞게 형태를 새롭게 조형하는 개인맞춤화의 과정은 본질적으로 예술적 창조의 범주에 속한다고 할 수 있다. 비장애인들이 산업 생태계 내에서 아무렇지 않게 누려왔던 이 창조적 선택의 기회가 장애인에게는 구조적으로 박탈되어 있었다는 사실은 현행 장애인스포츠 제도가 방치하고 있는 중대한 윤리적 공백을 시사한다.

2. 기술의 개입과 공정으로서의 스포츠 정의

현대 제조업의 패러다임은 4차 산업혁명 핵심 기술 중 하나인 3D 프린팅 기술의 등장으로 중대한 전환점을 맞이했다. 3D 프린팅의 적층 제조(Additive Manufacturing) 공법은 설계 및 생산 과정을 디지털 데이터로 통합하여 다품종 소량 생산에 대한 진입장벽을 허물었다. 다만 경쟁을 전제로 하는 스포츠 현장에 새로운 과학기술의 도입이 이루어지는 과정에는 언제나 첨예한 논쟁이 수반된다. 이승훈(2025)이 제기한 스포츠 내 기술 개입의 기준 문제에 따르면, 새로운 기술의 수용은 해당 종목의 정체성을 훼손하지 않는 선에서 사회적, 윤리적 합의를 거쳐야만 한다. 그러나 장애인스포츠 현장에서 3D 프린팅 맞춤형 장비의 도입은 인간의 육체적 한계를 비정상적인 방식으로 초월하려는 이른바 '기술 도핑'과는 거리가 있다. 오히려 이는 선수가 지닌 고유의 잠재력을 온전히 발현하기 위한 최소한의 기본권 회복 과정으로 해석될 필요가 있다.

김용선(2022)은 Rawls의 정의론을 바탕으로 스포츠 영역 내에서의 정의란 기계적인 획일적 평등이 아니라 출발선상에서부터 존재하는 불평등을 적극적으로 보정하는 실천적 기제여야 함을 강조했다. 규격화되고 획일화된 기성 장비에 신체를 억지로 구겨 넣으며 최소 수혜자의 위치에 머물러야 했던 장애인 선수가, 맞춤형 장

www.kci.go.kr

비 제작 기술을 매개로 비로소 환경과 온전히 호응할 수 있게 되는 현상은 Rawls의 '차등의 원칙'을 실현하는 구체적 사례라고 할 수 있다. 본 연구는 이러한 윤리적 정당성에 기반하여 3D 프린팅 기술이 장애 당사자의 미적 경험을 어떻게 재구성하고 조형적 주체성을 확립해 나가는지 Dewey의 실용주의 미학을 중심으로 심층 분석하고자 한다.

3. 연구 방법 및 연구 문제

본 연구는 철학적 해석 연구로서, John Dewey의 실용주의 미학을 핵심 분석 틀로 삼는다. Rawls의 정의론은 윤리적 정당성을 보완하고 Dewey의 미학적 논의가 제도적·정책적 차원의 실천으로 연결될 수 있음을 뒷받침하는 보조 이론으로 활용되며, 체육학의 다이나믹 시스템 이론은 Dewey의 리듬 개념을 체육학적으로 연결하는 매개적 논거로 기능한다. 본 연구에서는 다양한 장애인스포츠 현장에 3D 프린팅 기술이 접목된 사례를 다룬 관련 선행연구들을 분석 사례로 삼았으며 현장에서 위 이론적 명제를 확인하는 해석적 근거로써 제한적으로 활용되었다. 본 연구의 핵심 질문은 다음과 같다. 첫째, 3D 프린팅 스포츠 장비 제작은 장애인의 미적 경험을 어떻게 재구성하는가? 둘째, 이러한 기술적 개입은 스포츠 정의의 관점에서 어떠한 정당성을 갖는가?

II. 실용주의 미학과 경험의 리듬

1. 파편화된 일상의 극복과 '경험으로서의 예술'

Dewey(1934)는 생명체가 주변 환경과 상호작용하며 마주하는 투쟁과 그 극복의 과정 자체가 곧 '예술의 기원(art in germ)'이라고 규정하였다. Dewey의 실용주의 미학은 미술관이라는 특권적 공간에 박제된 예술을 거부한다. 대신 세계와 부딪히며 행하고(doing) 겪는(undergoing) 일상을 의미 있는 형태로 구축하는 살아있는 경험 그 자체를 예술로 본다(손재현, 성재형, 2009; Dewey, 1934).

폭넓은 체육 현장에서 이루어지는 학습 또는 훈련의 과정 역시 신체가 환경과 관계를 맺고 지식과 감각을 체화해 나가는 융합적 활동이라는 점에서 거대한 미적 경험의 장이 될 수 있다(박한솔, 민은지, 2025). 그러나 현대사회의 고도로 분업화된 자본주의적 생산 조건은 효율성을 최우선적인 가치로 내세워 인간의 신체 활동을 단순한 도구적 노동으로 전락시켰다(강성민, 2022).

이러한 관점에서 산업화의 대표적 산물인 소품종 대량 생산 체제의 규격화된 스포츠 장비는 개인의 고유성을 억압하고 신체적·감각적 단절을 더욱 심화시켜왔다. 이에 반해 다품종 소량생산에 강점이 있는 3D 프린팅 기술은 제작 절차에서 필연적으로 사용자 참여 디자인(User Participation Design, UPD) 방식을 수반하게 되며, 장비 제작 과정 내내 당사자의 반복적인 개입과 피드백을 요구한다. 이러한 과정을 거쳐 도출되는 최종적인 3D 프린팅 제작물은 단순한 기능적 외형을 넘어, 사용자의 절실한 신체적 요구와 내면의 미적 지향이 유기적으로 통합되어 나타나는 예술적 결과물이라 할 수 있다.

2. 지배적 언어의 전복과 주체성의 회복

그간 국내 장애인스포츠 현장에 널리 보급되어 온 기성 장비는 비장애인 중심 사회가 일방적으로 주조해 낸

www.kci.go.kr

최종 어휘(박미숙, 2012; 박지수 역, 1998)로 자리 잡고 있었다. 의료계와 산업계는 분야를 막론하고 장애인 신체를 교정하고 통제하기 위한 규범적 도구들을 쏟아냈고, 장애 당사자들은 거대 자본 구조가 제시하는 폭압적 기준에 자신의 신체적 실존을 끼워 맞추고 순응하는 수밖에 없었다. 비장애인의 몸을 원본으로 삼아 제작된 획일적이고 규격화된 기성 스포츠 장비가 도리어 원본 행세를 하며 장애인의 개별성을 소외시키는 기만적 현상으로 나타나게 된 것이다.

하지만 3D 프린팅 기술을 매개로 한 사용자 참여 디자인 방식은 유연한 환류 체계를 갖추어(최용혁, 송상민, 2016) 이와 같은 억압적 서사를 해체한다. 장애 당사자가 본인이 사용하게 될 제품을 디자인하는 과정에 적극적으로 개입하면서 자신의 신체 부위 특성을 반영하고, 기능상의 제약을 보완하기 위해 장비의 형태와 구조에 대한 의견을 반복적으로 게재하는 과정을 거치게 되기 때문이다. 이는 비정상적 담론을 통한 세계의 재서술을 통해 타자가 규정했던 '정상성'이라는 억압적 언어를 폐기하면서 있는 그대로의 신체를 긍정하고, 자아를 새로운 언어로 창조해내는 주체적인 과정이다(고영호, 2008).

이러한 주체성 회복의 과정은 경험심리학적 감정미학을 통해서도 설명될 수 있다(김윤상, 2015). 기성 장비가 유발하는 지속적인 물리적 통증과 압박감(정진완, 조창옥, 한희창, 오광진, 2009)은 장애인스포츠 선수에게 체력 저하를 넘어 심미적 불쾌와 정서적 위축을 초래한다(배건환, 2024). 그러나 3D 프린팅 기술은 제품의 사용자가 경험한 미세한 영역의 긍정적, 부정적 피드백 모두를 장비 조형 데이터에 즉각적이고 정밀하게 반영할 수 있는 유연성을 지닌다(노형규, 배건환, 2024). 차갑게만 느껴질 수 있었던 공학적 데이터와 수치가 개인의 주관적 만족감으로 치환되는 바로 그 지점에서 개인맞춤형 장애인스포츠 장비는 단순한 기능적 보완재를 넘어 인간의 내밀한 감정까지도 어루만지는 미학적 매개체로 작동하게 된다.

3. 경험의 리듬과 다이나믹 시스템 이론(Dynamic Systems Theory)

Dewey의 미학에서 예술은 유기체가 환경 속에서 고유의 리듬을 획득할 때 비로소 완성된다. 여기서 리듬이란 단순히 규칙적인 반복을 뜻하는 것이 아니라 주변 환경과 마주하며 경험하는 불일치(dissonance) 상태를 인지하고 이를 극복하면서 다시 조화(harmony)를 회복하는 끊임없는 진동의 과정이다(Dewey, 1934). 생명체는 환경과 완전히 불일치한 경우 파괴와 죽음의 위협에 놓이며, 그렇다고 환경에 전적으로 순응해버리면 오히려 생명력과 고유한 주체성을 상실하고 만다. 따라서 그 팽팽한 긴장의 간극에서 능동적으로 질서를 구축하고 자신만의 리듬을 찾는 행위가 곧 경험의 본질이다.

이러한 철학적 통찰은 체육학의 다이나믹 시스템 이론(Dynamic Systems Theory, DST)과 긴밀하게 교차한다. 다이나믹 시스템 이론에 따르면 인체의 복잡한 운동은 중추신경계의 일방적인 통제가 아니라, 유기체, 환경, 과제 등 다양한 하위 시스템 간의 자기 조직화를 통해 창발된다. 기존의 획일화된 장비는 장애인스포츠 선수의 고유한 움직임 특성을 무시한 채, 특정한 운동 궤적만을 강제하는 억압적 요소로 작용해 왔다. 반면, 3D 프린팅 개인맞춤형 장비는 신체적 결손과 기성품의 부조화로부터 나타나는 극심한 혼란 속에서 시스템에 가장 최적화된 유연한 형태의 제약을 제공한다. 이러한 과정에서 신체는 혼돈을 뚫고 자신만의 새로운 운동 패턴이라는 조화, 즉 일치의 상태를 스스로 찾아내게 된다.

www.kci.go.kr

Ⅲ. 3D 프린팅의 조형적 해방과 윤리적 전회

1. 조형적 임계점의 붕괴와 평균의 해체

절삭 가공이나 금형 사출 성형과 같은 기존의 제조 방식은 채산성을 고려해 소품종 대량생산에 국한되어야 하는 경제적 측면의 제약뿐만 아니라 기술적으로도 치명적인 약점이 있었다. 특히 붕어빵을 만들어내는 것과 같이 틀을 활용해 제품을 찍어내는 금형 사출 방식에서는 언더컷(undercut) 구조나 비정형 형상의 구현에 많은 어려움이 있었다. 구멍이 있거나 측면에 굴곡이 들어가는 등 언더컷 구조가 가진 형상적 복잡성으로 인해 단순한 형태의 틀로는 제품을 빼내기가 어려웠기 때문이다. 이러한 공학적 제약은 제품의 외형이 단조롭게 설계될 수 밖에 없도록 강제했을 뿐만 아니라 장애인스포츠 선수들이 지닌 다양한 신체 구조와 특성이 설계 도면상에 반영되는 것을 원천 차단해버리고 말았다. 이렇듯 금형을 통한 대량 생산 체제는 애초부터 평균적인 다수를 위해 존재하며, 이 틀에서 벗어난 몸은 제조 공정에서 처리하기 곤란한 예외사항으로 취급받을 뿐이었다.

하지만 제조 과정에서 금형, 즉 틀이 필요 없는 3D 프린팅의 적층 제조 방식에서는 평균이라는 기준점 자체가 무의미하다. 3D 스캐너와 3D 모델링 소프트웨어 등을 통해 개인의 고유한 신체 곡선을 반영한 디지털 데이터를 유일한 제품 제작 기준으로 삼을 수 있기 때문이다(유지은, 2022). 이는 경제적인 다품종 소량생산 접근을 가능하게 했을 뿐만 아니라 제품 디자인 과정에서 형태의 제약에 대한 우려를 완전히 사라지게 만들었다. 이러한 3D 프린팅 제조의 특징은 장애인스포츠 장비 영역에서 오랜 기간 고착화된 물리적 임계점을 완전히 붕괴시킨다. 이는 획일화된 틀을 강요하던 배타적이고 구조적인 제약의 해체와도 같다. 불규칙한 구조의 신체를 억지로 숨기거나 맞지 않는 규격 틀에 끼워맞춰야 하는 것이 아니라 비대칭적이고 굴곡진 신체 그 자체로도 완벽한 조형적 모티브가 될 수 있는 질적 전환이 발생하게 된 것이다. 타자화된 몸을 주체적 예술의 영역으로 복원시켜 신체의 윤곽을 있는 그대로 구현해내는(서현주, 2019) 이러한 과정이야말로 장애인스포츠 현장에 진정한 의미의 다양성을 이식하는 의미 있는 기술적 전환으로 해석될 수 있다.

3D 프린팅은 단순히 제품의 외형 설계에 대한 제약을 무너뜨린 것에 그치지 않고 스포츠 장비에서 주요하게 고려되는 요인인 경량성과 내구성의 확보도 효과적으로 구현해낼 수 있다. 벌집 구조, 격자 구조 등 다양한 기하학적 패턴으로 제품의 내부 채움(Infill) 구조를 설정할 수 있을 뿐만 아니라 내부 채움의 정도와 외벽 두께 등을 미세 단위로 수치 조절할 수 있는 특장점도 갖추었기 때문이다. 이처럼 경제적, 기술적 측면에서도 다양한 강점을 지닌 3D 프린팅은 장애인스포츠 영역에서 ‘기능적 심미성’을 발현하는 실효성 높은 기술이다.

2. 설계 권력의 이양과 ‘말하기’와 ‘듣기’의 정의론 실천

서구 사상사에서 오랜기간 동안 ‘창조’는 오직 신에게만 허락된 영역으로 여겨졌으나 근대 이후로는 인간들이 한계를 극복하고 새로운 형식을 빚어내며 주체적 역량을 발휘할 수 있는 영역으로 다가왔다(Tatarkiewicz, 1980). 이와 유사하게 장애인스포츠 현장에 3D 프린팅 기술이 접목되는 것은 단순히 생산 방식의 변화라는 의미를 넘어, 산업 구조 내에서 권력이 이동하고 있음을 보여주는 의미도 지닌다. 거대 자본과

소수의 설계자가 권력을 쥐고 있던 기존 사회의 대량 생산 체제 지배 구조에서 이 '창조'의 권력은 사용자 참여 디자인 방식과 이를 구현하기에 최적화된 3D 프린팅 기술을 통해 자연스럽게 최종 사용자인 장애인 당사자에게 이양된다.

이는 각양각색의 특징을 지닌 신체를 일정한 규격의 틀로 제작된 기성품에 억지로 욱여넣어야 했던 기존 방식에 대한 실천적 대안이자, 타자화된 몸을 본인의 의지로 새롭게 주조해내는 윤리적 복권의 과정으로 해석될 수 있다. 조수민(2021)은 타자로서 장애인을 위한 정의론의 이론이 성립하려면 장애인 당사자가 자연스럽게 본인의 경험을 밖으로 드러내는 '말하기'와 사회가 이를 온전히 받아들이는 '듣기'의 연대가 필수적이라고 언급하였다. 3D 프린팅 개인맞춤형 장비를 제작하는 과정에서는 장애 당사자가 직접 프로토타입 제품을 반복적으로 착용해보며 자신의 몸을 기준으로 제품이 주는 피부의 마찰감과 근육의 압박감, 동작 구현의 자연스러움 등을 편안하게 말한다. 그리고 제작자는 이러한 경험을 적극적으로 청취하고 각도나 경도, 무게 등 주요 수치의 조절을 통해 사용자의 의견을 최대한 반영하여 제품의 내·외부를 정밀하게 수정해나간다. 말하기-듣기가 연쇄적으로 일어나는 이러한 일련의 과정은 최종 제품이 완성될 때까지 몇 번이고 반복적으로 이루어지게 된다. 이는 '제품을 개선하는 과정'이라는 단순한 설명으로 대체될 수 없는 그 너머의 의미가 있으며, 일방적 산업 구조에서 수동적인 타자로 내몰렸던 장애인 개인이 자신의 신체적 특징을 재료 삼아 스스로의 삶을 최적화할 새로운 무언가를 조형해내는 미학적이고 창조적인 연대 행위라고 할 수 있다. 이러한 말하기-듣기의 연대적 실천은 Rawls적 정의의 미시적 구현인 동시에, Dewey가 강조한 '행하고 겪는' 경험이 제작 과정 안에서 실현되는 미학적 사례로도 해석될 수 있다.

Ⅳ. 장애인체육 현장에서의 미적 경험 분석

본 장에서는 3D 프린팅 기술이 다양한 장애인체육 현장에 적용된 선행연구들을 사례로 삼아, 앞서 논의한 미학적 개념들이 실제 현장에서 어떻게 발현될 수 있는지 재해석하고자 한다. 분석 대상 사례는 특수체육 활동의 활용 분야를 일상생활 활용, 오락적 활용, 경쟁적 활용으로 나눈 노형규(2020)의 분류 체계에 따라 각 영역에서 3D 프린팅 장비의 적용 전후 변화를 구체적으로 보고한 선행연구들을 선정하였다. 또한 3D 프린팅 장애인체육 장비 제작 및 활용 과정에서 신체적, 감각적 변화를 구체적으로 기술하고 있어 Dewey의 미적 경험 개념을 해석적으로 적용하기 적합한 연구로 구체화하여 선별하였다. 선행연구에서 제시된 양적, 질적 결과들은 단순한 기능 향상의 지표를 넘어 장애 당사자가 불일치의 혼란에서 조화와 몰입으로 나아가는 미적 경험의 전이 과정을 입증하는 주요한 해석적 근거로 활용된다.

1. 일상생활 활용: 보행과 감각적 전회

첨족 뇌성마비 장애인 대상 3D 프린팅 개인맞춤형 인솔 연구(배건환, 노형규, 2021)는 Dewey가 설명하는 '완성된 경험'이 현실에서 어떻게 그려지는지를 생생하게 보여주는 사례라고 할 수 있다. 연구참여자들은 기존에 사용해왔던 무겁고 투박한 플라스틱 보조기에 대해 심신의 불편을 오랜 기간 감내해야 하는 일방적 처치 도구로 인식하고 있었다. 이러한 상황은 연구참여자들에게 오히려 극심한 불균형으로 작용하면서 자연스러운 홀로서기를 더욱 어렵게 만들고 있었다. 반면 개인별 보행 특성과 발 형상을 고려하면서도 당사자와의 피드백 교환을 적극 반영하여 제작한 3D 프린팅 개인맞춤형 인솔을 착용하면서는 보행 주기 내 지면 반력(GRF)과 근전도(EMG) 수치에서 주목할만한 변화를 보이며 생체역학적 효과를 나타냈다. 그뿐 아니라 인솔 제

www.kci.go.kr

작 과정에서 연구참여자들은 오랜 기간 겪어온 '내 몸을 억지로 욱여넣는' 감각이 아닌 '내 몸이 중심이 되는' 경험, 그리고 직접 '창조' 하는 영역에도 발을 들이게 되었다. 또 최종적으로 제작된 인솔을 사용하면서 연구참여자들은 신체활동 참여에 대한 긍정적 동기를 다각적으로 경험하고 있었다. 이러한 전방위적 변화 양상은 단순히 도구로만 여겨지던 기술의 영역이 인간의 감정과 융화되어 신체활동에 대한 의지를 조형해 내는 미학적 성취라 평가할 수 있다.

2. 경쟁적 활용: 개인맞춤형 장비를 통한 고유 리듬의 회복

분초를 다투며 극한의 경쟁이 펼쳐지는 엘리트 스포츠 세계에서 장비와 신체의 물아일체는 곧 미학적 완성이며 이는 경기력이라는 이름으로 치환된다. 휠체어 육상 종목에서는 휠체어의 핸드림(handrim)을 반복적으로 빠르게 밀어내는 스트로크 동작 시 손으로 림을 타격하는 것과 같은 강한 힘을 전달하게 되는데 이때 선수들의 손을 보호하고 추진력을 향상시키기 위해 전용 글러브는 중요한 역할을 한다(노형규, 배건환, 2024). 또 물의 저항을 이겨내며 노에 힘을 얼마나 효율적으로 전달하느냐가 중요한 장애인 조정 종목에서도 노(oar) 손잡이의 정확한 파지를 돕는 장비를 통해 노와 추진 동작의 일체감을 정밀하게 구현해내는 것이 경기력 향상의 핵심 요인이다(노형규, 배건환, 2023).

두 종목의 선수들 모두 개인별로 각기 다른 손의 형태와 특징을 정밀하게 반영하여 제작된 3D 프린팅 개인맞춤형 장비를 활용했을 때 기존 주행 방식 대비 경기력과 연관 있는 주요 근육들에서 긍정적 효과가 나타난 것을 확인할 수 있었다(노형규, 배건환, 2023, 2024). 이는 Dewey가 언급한 '고유한 리듬의 회복' 이 역학적 데이터를 통해 뼈와 근육, 그리고 신경계의 미세한 진동과 같은 물리적 실체로 구체화된 사례로 볼 수 있다. 이처럼 3D 프린팅 개인맞춤형 장비를 활용한 장애인스포츠 선수들에게서 나타난 운동역학적 수치의 향상은 단순히 기록 단축이나 기능 향상 이상의 의미가 있다. 이는 장애인스포츠 선수가 스스로 제작을 주도한 맞춤형 장비를 통해 자신의 신체에 대한 통제력을 온전히 회복하고, 외부 환경과의 치열한 마찰을 뚫고 역동적 조화와 본연의 리듬을 회복했다는 생체역학적 적응의 결과와도 같다. 이러한 과정에서 장애인스포츠 선수는 비로소 스포츠라는 거대한 예술 속의 주체로 완벽히 거듭나게 된다.

3. 오락적 활용: 미학적 성장의 목격

특수학교(급) 체육 수업 상황에서의 활동 콘텐츠 및 용기구 부족에 관한 사안은 지속적으로 문제가 제기되었음에도 불구하고 뚜렷한 해결책을 찾지 못하면서 반복되어왔다(강유석, 2005; 이용국, 2024; 이웅배, 구교만, 2017). 이러한 상황에서 3D 프린팅 기술의 도입은 특수학교(급) 장애 학생들에게 효과적으로 활용될 수 있는 체육 콘텐츠 아이디어를 실물 용품으로 구현해 학교 현장 체육교과 지도의 효용성을 높이는 효과를 가져올 수 있다.

노형규와 배건환의 연구(2025)에서는 특수교사들이 3D 프린팅으로 제작된 체육 용기구를 활용하면서 체육교과의 핵심 목표인 전인 교육 실현에 가까워지는 경험을 하였음을 언급한 바 있다. 장애 학생들은 3D 프린팅으로 제작된 모듈형 교구를 자신의 신체 조건과 흥미에 맞게 직접 조립하고 변형하면서 스스로 동작의 완성도를 점검하기도 하였으며, 친구들과 활발히 상호작용하면서 승리 전략을 수립하고 갈등과 협동을 반복하는 등 다양한 감정적 교류를 이어가기도 했다(노형규, 배건환, 2025). 다각적인 형태의 상호작용과 성장이 창출되는 이러한 모습은 대단히 상징적인 장면으로 해석된다. 억눌린 채로 발현될 방향을 찾지 못하고 방황하던 장

www.kci.go.kr

애 학생들의 움직임에 대한 욕구, 신체 활동에 대한 자발적 동기가 솟아올랐고 자연스레 사회성과 감정의 영역이 함께 확장되는 현상이 관찰되었기 때문이다. 이는 척박한 땅이었던 특수학교(급)의 체육 교과 현장에서 새로운 생장이 시작되는 '발아(發芽)'와 같은 유의미한 교육적·미학적 성장이 목격되었음을 시사한다.

Ⅴ. 미학적 복권과 제도의 전환

1. 신체적 실존의 긍정과 주체성의 융합

박성주(2025)는 대중과 미디어가 유명 스포츠 선수들에게 맹목적 도덕률을 들이미는 도덕적 모범주의의 한계를 지적하며 선수의 존재 가치를 새로운 시각에서 재고할 필요가 있다고 주장했다. 우리는 이를 장애인 선수들에게도 투영해 볼 필요가 있다. 장애인 선수들에게 사회적 시련을 묵묵히 견뎌내는 평면적이고 수동적인 '도덕적 영웅'의 굴레를 씌우기보다, 이들이 기술적 매개를 능동적으로 활용하여 개인의 물리적 한계를 극복하고 신체적 성취를 이루어내는 그 역동적인 도전 자체를 직시해야 한다. 3D 프린팅 기술은 이와 같은 신체적 도전이 단순히 비장애인의 스포츠를 흉내 내는 모방에 머물지 않고, 장애인스포츠 참여자의 고유한 예술적 리듬으로 완성될 수 있도록 돕는 유용한 기술적 매개체라고 할 수 있다.

이렇듯 새로운 기술이 장애인스포츠에 몰고 온 가치는 공학적 효율의 극대화나 비용 절감이라는 단선적이고 물질적인 성과 지표만으로 결코 환원될 수 없다. 3D 프린팅은 의료적 시선 아래 무력하게 대상화되었던 장애 당사자의 몸을 스스로 해석하고 끊임없이 재창조하는 주체적 실천의 장으로 나아갈 수 있음을 시사한다. Dewey의 실용주의 관점에서 예술이란 혼란과 고통의 수렁에서 조화와 안정으로 나아가는 능동적 극복의 과정으로 이해되며(손재현, 성재형, 2009; Dewey, 1934), 3D 프린팅 개인맞춤형 장비는 신체적 불일치와 환경적 일치라는 극단 사이에서 정밀한 균형추의 역할을 하는 탁월한 심미적·윤리적 매개체인 것이다.

2. 롤즈 정의론에 입각한 정책적 패러다임 전환

수없이 반복되는 문제와 지적에도 불구하고, 장애인체육 현장의 현실적인 지원 제도는 여전히 요원한 실정이다. 김용선(2022)의 비판적 시선과 같이 Rawls의 정의론 관점에서 스포츠의 정의는 단지 공정한 규칙 적용에 그치지 않고, 출발선상에 선 최소 수혜자의 불리함을 적극적으로 보정하는 '차등의 원칙'이 강력하게 작동할 때 비로소 성립한다. 비장애인 엘리트 체육에 집중된 거대 자본과 첨단 스포츠 과학의 엄청난 혜택에 비해, 장애인스포츠의 경우 고가의 맞춤형 장비 제작 비용을 오롯이 선수 개인의 희생과 사비로 감내해야 하는 구조적 불평등이 지속되고 있다(이지석, 유성진, 최영래, 2016).

따라서 국가 스포츠 정책의 패러다임은 획일화된 용기구를 일괄적으로 나누어주는 하향식 대량 보급 방식에서 선수 개개인의 '경험의 질'을 담보하는 상향식 수요자 맞춤형 지원 체계로 전면 전환되어야 한다. 3D 스캐닝, 3D 프린팅 등의 기술적 인프라를 권역별 거점 체육 시설에 구축하고, 장비 수요자가 직접 제품 제작자 등과 활발히 소통하며 최적화된 장비를 설계할 수 있는 '오픈 이노베이션 랩(Open Innovation Lab)'의 제도화를 고려할 필요가 있다. 이는 단순한 예산의 확충을 통한 복지 혜택을 넘어, 오랜 기간 타자의 공간에 소외되었던 장애인 선수들이 자신의 신체적 제약을 상쇄하고 '완성된 경험'이라는 Dewey적 의미의 삶의 실천을 동등하게 향유할 수 있도록 정당한 출발선을 보장하는 국가의 엄중한 윤리적 책무이다.

장애인스포츠 영역에 이러한 전폭적인 제도적 뒷받침이 동반될 때 비로소 이승훈(2025)이 제기했던 스포츠 내 과학 개입의 문제가 단순히 기록 경신을 위한 비인간적 도구화라는 논란에서 벗어날 수 있을 것이다. 나아가 이는 스포츠 공동체 전체의 도덕적 감수성을 끌어올리고 인간의 존엄을 굳건히 수호하는, 가장 정의롭고 윤리적인 과학기술의 활용 사례로 스포츠 역사에 기록될 것이다. 이와 같은 제도적 뒷받침은 단순한 복지 확충의 차원을 넘어, Dewey가 언급한 '완성된 경험'을 장애인스포츠 현장 전반에서 실현할 수 있는 구조적 조건을 마련하는 의의가 있다고 판단된다.

Ⅵ. 결론

본 연구는 다음의 세 가지 핵심 논제를 도출하였다. 첫째, 3D 프린팅 기반 장애인스포츠 장비 제작 과정은 Dewey가 언급한 '행하고 겪는' 경험의 구조를 실현하며, 이를 통해 장애 당사자는 미적 경험의 수동적 객체에서 능동적 주체로 전환된다. 둘째, 3D 프린팅 장비 제작 과정에서 사용자 참여 디자인을 통한 말하기-듣기 구조의 구현은 Rawls의 차등 원칙을 제도적 맥락이 아닌 제작 과정 자체 안에서 실천하는 미시적 정의의 사례로 해석될 수 있다. 셋째, 3D 프린팅이 제공하는 유연한 형태적 요소는 다이나믹 시스템의 자기조직화 원리와 결합하여 장애인스포츠 참여자 고유의 운동 리듬 회복을 가능하게 하는 미학적 매개로 기능한다.

본 연구는 Dewey의 실용주의 미학을 중심 분석 틀로 삼고, Rawls의 정의론과 인간 창조성에 관한 철학적 논의를 보조 논거로 교차시켰다. 이를 통해 3D 프린팅 기술이 장애인스포츠 현장에서 창출하는 미학적, 윤리적 가치를 심층 고찰하였다. 기존의 대량 생산 체제가 효율성이라는 논리로 유지해온 획일적 규격화의 현장 속에 나타난 3D 프린팅은 '평균값'이라는 일률적 기준을 대체하고 조형적 자유를 선사하였으며, 소외된 타자로 내몰렸던 장애인 당사자의 신체에 조형적 주체성을 부여하였다.

사용자 참여 디자인을 통한 '말하기'와 '듣기'의 연대적 실천(조수민, 2021)은 과거 신의 영역으로만 여겨졌던 창조의 권력을 장애 당사자에게 이양하게 하였으며, 당사자들은 잃어버렸던 보행의 리듬을 되찾고(배건환, 노형규, 2021) 기록 경쟁의 현장에서 신체와 장비의 일체감을 경험하는 미적 경험을 맛보았다(노형규, 배건환, 2023, 2024). 또 학교 현장에는 눈부신 '발아'라는 교육적 미학이자 '완성된 경험'의 구체적 실체를 생생하게 증명하기도 했다(노형규, 배건환, 2025).

장애인스포츠 영역에 접목된 3D 프린팅 개인맞춤형 장비는 단순히 부족한 기능을 땜질하는 임시방편의 의료적 처치 도구가 아니다. 신체와 환경 사이의 완고한 단절을 끊어내고 오랜 혼란을 극복하는 일상의 경험을 생동하는 주체적 예술로 가꾸어 나가도록 돕는 윤리적 실천의 매개체인 것이다. 향후 체육 철학과 스포츠 정책 담론이 차갑게 느껴지는 기술적 매개가 뜨거운 인간의 몸 그리고 내면적 심연과 결합하여 어떻게 무너진 존엄을 온전히 회복해내는가에 대한 깊은 존재론적 질문과 함께 이를 현장에 뿌리내리게 할 구체적인 제도적 지원 체계 설계에 대한 논의로 이어지기를 기대한다.

참고문헌

강성민(2022). 목적으로서 스포츠 그리고 체육. **움직임의 철학: 한국체육철학회지, 30**(1), 7-17.

www.kci.go.kr

강유석(2005). 특수학교 체육수업의 소외와 일탈. **한국체육학회지, 44**(6), 1001-1011.

고영호(2008). Rorty의 교육적 인간상 'Liberal Ironist'에서 추론된 현대 예술론 탐구. **교육철학, 34,** 31-59.

김용선(2022). 존 롤즈의 정의론 관점에서 본 스포츠 정의 고찰. **스포츠와 윤리, 2**(2), 17-27.

김윤상(2015). 경험심리학적 미학으로서 에버하르트의 감정미학. **브레히트와 현대연극, 33,** 273-293.

김지해, 채승진, 권오성(2017). 장애인 보조기기 디자인 관련 법률, 규격 및 지침 비교 연구 -제품의 사용성 관련 규격 및 지침을 중심으로-. **한국디자인문화학회지, 23**(1), 123-134.

노형규(2020). **발달장애 아동 체육 프로그램의 이해와 실제.** 서울: 레인보우북스.

노형규, 배건환(2023). 3D 프린팅 개인맞춤형 노 손잡이 보조 그립이 장애인 조정 선수의 경기력에 미치는 영향. **스포츠 사이언스, 41**(2), 11-20.

노형규, 배건환(2024). 3D 프린팅 개인맞춤형 육상 글러브가 휠체어 육상 선수의 경기력에 미치는 영향. **체육과학연구, 35**(1), 33-43.

노형규, 배건환(2025). 3D 프린팅 장애인체육 용기구의 특수학교(급) 현장 적용 사례연구. **스포츠 사이언스, 43**(1), 33-45.

문화체육관광부(2024). **2024년 장애인 생활체육 조사 결과보고서.** 세종: 문화체육관광부.

박미숙(2012). Richard Rorty의 교화철학에 의한 철학적 치유 가능성. **교육사상연구, 26**(2), 133-155,

박성주(2020). 스포츠의 도덕적 한계와 전략적 반칙 옹호. **움직임의 철학: 한국체육철학회지, 28**(2), 41-53.

박성주(2025). 스포츠선수는 더 도덕적이어야 하는가?. **스포츠와 윤리, 5**(2), 85-96.

박지수 역(1998) / Rorty, R. **철학 그리고 자연의 거울.** 전북: 까치글방.

박한솔, 민은지(2025). John Dewey의 교육철학을 기반한 VR 스포츠윤리교육 방안 모색. **스포츠와 윤리, 5**(1), 47-56.

배건환(2024). **3D 프린팅 개인맞춤형 핸들 그립 적용에 대한 장애인 핸드사이클 선수의 경험 탐색 및 경기력 효과 검증.** 미간행 박사학위논문. 한국체육대학교 대학원.

배건환, 노형규(2021). 첨족 뇌성마비 장애인의 3D 프린팅 맞춤형 인솔 착용을 통한 보행 경험 연구. **한국특수체육학회지, 29**(2), 1-19.

서현주(2019). 박경리 『토지』에 나타난 장애인의 타자화된 몸과 윤리적 주체. **국제어문, 68,** 31-67.

손재현, 성재형(2009). Dewey의 실용주의 미적 경험과 무용. **움직임의 철학: 한국체육철학회지, 17**(4), 331-341.

유지은(2022). 3D프린팅을 활용한 유기적 섬유조형 표현 연구. **조형디자인연구, 25**(1), 209-223.

이승훈(2025). 스포츠에서 과학의 개입한도와 기준 문제. **스포츠와 윤리, 5**(1), 73-84.

이용국(2024). 특수교사의 체육교수불안 요인 탐색 및 우선순위 탐색. **코칭능력개발지, 26**(3), 148-155.

이웅배, 구교만(2017). 특수학교 교사의 체육 수업 걱정거리 분석. **한국체육학회지, 56**(1), 771-780.

이지석, 유성진, 최영래(2016). 장애인 엘리트 사격선수들이 지각하는 제약요인 분석. **한국특수체육학회지, 24**(2), 23-35.

정진완, 조창옥, 한희창, 오광진(2009). 한국형 경기용 휠체어 개발을 위한 지체장애선수의 인체측정 및 경기용 휠체어 부위별 측정. **한국특수체육학회지, 17**(2), 205-223.

조수민(2021). 타자로서 장애인을 위한 정의론의 이론적 기초. **시대와 철학, 32**(3), 75-110.

최용혁, 송상민(2016). 3D 프린팅을 활용한 적외선 이마 체온계 디자인 연구. **산업디자인학연구, 10**(2), 25-35.

Dewey, J. (1934). *Art as experience.* (pp.14-19). New York: Minton, Balch & Company.

Tatarkiewicz, W. (1980). Creativity: History of the Concept. In *A History of Six Ideas: An Essay in Aesthetics*

www.kci.go.kr

(pp. 244-265). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-8805-7_9.

*논문접수일자 : 2026년 03월 14일
*논문심사일자 : 2026년 04월 06일
*게재확정일자 : 2026년 04월 16일

www.kci.go.kr