

高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的实验研究

曾杰 陈正龔 王淋枝 罗鑫

四川农业大学，雅安

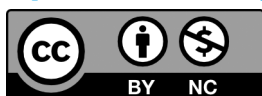
摘要 | 目的：探讨高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对学生功能性动作模式、专项体能与核心耐力的影响，为优化高中田径专项教学模式提供实践参考。选取古蔺中学田径专项训练队体育生76名，实验过程中脱落4名，最终纳入72名；按整群随机法进行分组，实验组与对照组各36名。采用前后测对照实验设计，干预周期12周，每周4~5次，每次约90min；实验组在常规田径专项教学框架内融入功能性体能训练，对照组维持原有田径专项教学不变。主要指标为FMS总分、立定跳远、原地纵跳摸高、T型跑、1000米跑；次要指标为平板支撑与侧桥支撑时长。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组内比较采用配对t检验，组间比较以变化量（ Δ ）进行独立样本t检验，显著性水平 $\alpha=0.05$ 。结果：实验组FMS总分由干预前 12.44 ± 2.79 分升至干预后 17.14 ± 2.50 分（ $t=19.42$ ， $p<0.001$ ）。以 Δ 进行组间比较，实验组较对照组在立定跳远（ $2.24 \pm 0.05\text{m} \rightarrow 2.31 \pm 0.05\text{m}$ vs $2.23 \pm 0.04\text{m} \rightarrow 2.23 \pm 0.04\text{m}$ ； $t(\Delta)=11.85$ ， $p<0.001$ ， $g(\Delta)=2.76$ ）、原地纵跳摸高（ $44.53 \pm 2.52\text{cm} \rightarrow 49.50 \pm 2.55\text{cm}$ vs $44.22 \pm 2.51\text{cm} \rightarrow 44.19 \pm 1.97\text{cm}$ ； $t(\Delta)=10.28$ ， $p<0.001$ ， $g(\Delta)=2.40$ ）、T型跑（ $11.71 \pm 0.36\text{s} \rightarrow 11.31 \pm 0.39\text{s}$ vs $11.69 \pm 0.35\text{s} \rightarrow 11.69 \pm 0.32\text{s}$ ； $t(\Delta)=-8.28$ ， $p<0.001$ ， $g(\Delta)=-1.93$ ）及1000米跑（ $4.57 \pm 0.21\text{min} \rightarrow 4.44 \pm 0.21\text{min}$ vs $4.57 \pm 0.20\text{min} \rightarrow 4.58 \pm 0.21\text{min}$ ； $t(\Delta)=-8.99$ ， $p<0.001$ ， $g(\Delta)=-2.10$ ）改善更显著。核心耐力方面，实验组平板支撑（ $85.86 \pm 20.09\text{s} \rightarrow 101.58 \pm 22.54\text{s}$ ）与侧桥支撑（ $57.47 \pm 12.29\text{s} \rightarrow 69.28 \pm 14.60\text{s}$ ）提升均显著，且 Δ 组间差异显著：平板支撑 $t(\Delta)=19.12$ ， $p<0.001$ ， $g(\Delta)=4.46$ ；侧桥支撑 $t(\Delta)=3.42$ ， $p=0.002$ ， $g(\Delta)=0.80$ 。在12周教学干预条件下，将高校功能性体能训练融入高中田径专项教学可显著改善学生功能性动作模式，并在爆发力、敏捷性、有氧耐力及核心耐力等体能指标上获得更优的提升效果，具有推广应用价值。

关键词 | 高校功能性体能训练；田径专项教学；功能性动作筛查；体能表现；高中体育生

Copyright © 2026 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 前言

在新课程改革持续深化以及“健康中国”“体教

融合”战略推进的背景下，中学体育正由相对“技术导向”的教学取向，逐步转向以体能为基础、以运动能力提升为核心的综合培养^[1,2]。田径作为高中体育课程与

作者简介：曾杰，四川农业大学硕士研究生，研究方向：体育教学。

文章引用：曾杰，陈正龔，王淋枝，等. 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的实验研究[J]. 中国体育研究，2026，8(1)：7-14.

<https://doi.org/10.35534/scps.0801002>

竞技后备人才培养中的基础性项目, 专项技术的学习与表现离不开速度、力量、耐力、灵敏与协调等体能要素的支撑, 因此体能水平成为影响田径教学质量与训练成效的关键变量^[3, 4]。为回应田径专项对体能结构优化与动作质量提升的现实需求, 功能性体能训练 (Functional Training) 以基本动作模式为核心, 强调多关节协同、多平面运动与核心稳定参与, 被认为具有提升运动表现并降低运动损伤风险的潜在优势^[5]。但在具体教学情境中, 功能性体能训练的应用效果有赖于系统化、规范化训练方案的支撑^[6]。高校功能性体能训练在相关理论指导下已形成较为成熟的训练体系, 其结构清晰、实施路径明确, 为探索其在高中田径专项教学中的应用效果提供了可操作的训练范式^[7, 10]。现有研究显示, 功能性体能训练已在国外竞技体育与高校体能训练领域获得较为充分的实证支持。例如, Bashir等 (2022) 通过系统综述发现, 功能性体能训练在短跑、跳跃及功能性动作表现等方面均表现出积极效果, 认为其通过多关节协同与动作模式整合, 有助于提升专项运动表现; Rodr í guez-Perea等 (2023) 的Meta分析进一步证实, 以核心稳定为导向的训练干预能够显著改善运动表现相关指标, 为功能性体能训练强调核心参与提供了循证依据。国内研究则更多从理论阐释与实践应用层面展开, 如徐有粮、张孜贤和吴绍奎 (2024) 从运动训练学视角对功能性体能训练的学理基础与实践路径进行了系统梳理, 指出其在动作迁移性与专项适配性方面相较传统体能训练具有潜在优势; 同时, 部分研究结合高校体能教学与运动队训练实践, 发现结构化的功能性体能训练有助于改善大学生和高校运动员的功能性动作质量与综合体能水平^[8]。综上, 功能性体能训练的相关研究已在竞技体育与高校体能训练领域形成较为系统的理论与实证积累, 其研究内容主要聚焦于训练机制、实施路径及效果表现。

尽管现有研究已从理论与实证层面验证了功能性体能训练在竞技体育与高校体能训练中的应用价值, 但仍存在一定局限。首先, 相关实证研究多以运动员或高校学生为研究对象, 其训练情境、训练负荷与组织形式与高中体育教学存在明显差异, 研究结论的直接迁移性仍有待检验。其次, 部分研究更侧重运动表现或功能性动作质量等单一指标评价, 对功能性体能训练在教学情境中服务田径专项教学目标的整体效果关注不足。再次, 现有研究在训练方案结构与实施路径方面缺乏统一范式, 训练内容、强度与周期差异较大, 限制了研究结果的可比性与教学推广价值。从教学应用角度看, 亟需一种在保证训练科学性的同时具备结构清晰、路径明确和可操作特征的体能训练方案, 以回应高中田径专项教学的现实需求。

基于此, 本研究在高校功能性体能训练相对成熟训练体系的理论与实践基础上, 构建高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的训练实施方案, 并通过文献资

料法、实验法、数理统计法, 对功能性体能训练在高中田径专项教学中的应用效果进行系统检验, 以期为高中田径教学训练模式的优化提供可靠的循证支持。

2 研究设计与实验方法

2.1 研究设计

本研究围绕高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的应用效果展开, 采用前后测对照实验设计。研究采用整群随机分组方式设置实验组与对照组。研究以功能性动作质量和专项体能表现作为主要结局指标, 采用功能性动作筛查 (FMS) 总分、立定跳远、原地纵跳摸高、T型跑和1000跑对被试在干预前后进行测量; 以核心耐力水平作为次要结局指标, 采用平板支撑和侧桥支撑测试进行评估。通过比较两组被试在各指标上的前后变化及组间差异, 探讨高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的应用效果。

2.2 研究对象

研究对象来源于古蔺中学田径专项训练队体育生, 共招募学生76名。纳入标准为: 身体健康, 无运动禁忌症, 能够正常参加体育教学与测试, 并自愿参与本研究。实验过程中, 共有4名学生因缺勤等原因未能完成全部训练与测试流程, 最终纳入统计分析的学生为72名。

2.3 测量指标与测量方法

实验测试与训练过程中所使用的设备与材料主要包括功能性动作筛查工具、体能与专项测试器材以及数据记录与计量工具。功能性动作质量评价采用功能性动作筛查 (Functional Movement Screen, FMS) 测试体系, 包括深蹲、跨栏步、直线弓箭步、肩部灵活性、主动直膝抬腿、躯干稳定俯卧撑和躯干旋转稳定性共七项内容, 各测试项目均按照标准动作要求进行评分, 单项得分为0~3分, 总分为0~21分, 用于评估被试基础动作模式完成质量。

专项体能与一般体能测试所用器材包括跳远垫或场地标线、立式摸高装置 (或墙面标记)、秒表或电子计时设备等。其中, 立定跳远测试用于评价下肢爆发力, 原地纵跳摸高用于评价下肢功率水平, T型跑测试用于评价敏捷与变向能力, 1000米跑测试用于评价有氧耐力水平。各测试项目均在同一场地条件下完成, 测试顺序与操作流程保持一致。

核心耐力测试采用平板支撑与侧桥支撑测试, 记录被试在标准动作姿势下能够持续保持正确姿势的时间, 测试过程中由测试人员进行动作规范监督, 确保测试结果的有效性与其一致性。

数据记录与整理主要使用统一设计的测试记录表完成, 计量结果以秒、厘米或米为单位进行记录。所有测试器材在实验前进行检查与校准, 确保测试条件在前测

与后测过程中保持一致，以提高实验数据的可靠性。

2.4 实验程序

在实验开展前，对所有被试进行基本健康状况筛查，采用健康筛查问卷排除不适合参与实验训练与测试者，并对被试进行统一说明，明确实验流程、测试项目及动作规范。测试当日统一安排热身活动，并对测试场地、器材及数据记录方式进行统一布置与检查，确保前测与后测条件一致。

前测阶段在实验干预开始前进行。按照既定测试顺序，对实验组与对照组分别进行功能性动作筛查、专项体能及核心耐力测试。各测试项目均在相同场地条件下完成，由经过培训的测试人员负责评分、计时与记录，

所得数据作为实验干预前的基线数据。实验干预阶段在前测完成后正式开始。实验周期为12周，训练安排在课后时段进行，每周4~5次，单次训练时间约90 min。实验组在常规田径专项教学框架内融入功能性体能训练内容，具体训练结构、阶段划分及核心内容见表1；对照组仅按照学校原有田径专项教学方案实施训练，不额外引入功能性体能训练模块。实验期间，两组训练课时、训练频次及教学环境保持一致，并记录训练出勤与完成情况。后测阶段在实验干预结束后进行。按照与前测相同的测试顺序、场地条件及评分标准，对实验组与对照组再次进行功能性动作筛查、专项体能及核心耐力测试，所得数据与前测数据统一整理并用于后续统计分析。

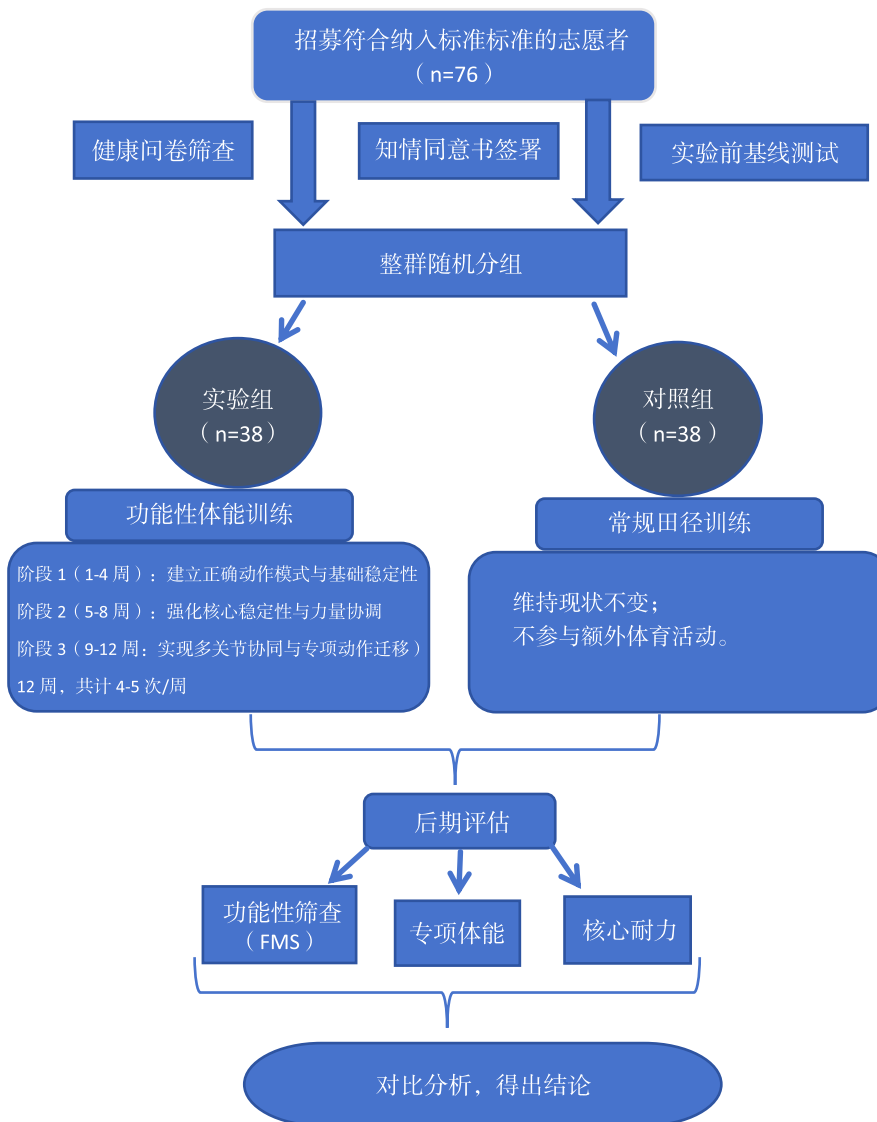


图1 高校功能性体能训练干预实验流程图

Figure 1 Flowchart of the experimental process for functional physical fitness training interventions in colleges and universities

表1 功能性体能训练融入高中田径专项教学的综合干预方案

Table 1 A comprehensive intervention plan for integrating functional physical fitness training into high school track and field specialized teaching

阶段	周次	功能性体能训练目标	训练内容	强度与进阶控制
第一阶段	第1~4周	建立正确动作模式与基础稳定性	①下肢基础动作模式：深蹲、弓箭步、髋铰链等； ②核心稳定基础练习：平板支撑、死虫式、鸟狗式等； ③单侧支撑与平衡控制练习； ④基础落地与制动控制练习	以动作质量为首要标准，采用自身体重或低负荷；RPE4-6，动作稳定后再增加组数或难度
第二阶段	第5~8周	强化核心稳定性与力量协同能力	①核心抗伸展与抗旋转练习； ②单侧力量训练（分腿蹲、单腿硬拉变式）； ③上下肢协同力量练习； ④不对称负荷稳定控制练习	在无明显代偿前提下逐步提高难度；RPE5-7，逐步提高不稳定性或动作复杂度
第三阶段	第9~12周	实现多关节协同与专项动作迁移	①加速—制动—再加速控制练习； ②跳跃—落地控制与反应练习； ③变向与敏捷协调练习； ④与田径专项技术相结合的整合性动作练习	RPE6-8，强调动作连贯性与专项相关性，避免过度疲劳影响专项教学

Note: RPE, 主观用力等级 (Rating of Perceived Exertion), 采用0~10级量表评估训练强度, 其中RPE 4~6表示中低强度, 5~7表示中等强度, 6~8表示中高强度。

2.5 数据处理与统计分析

采用 Excel 软件进行数据整理与建库, 使用SPSS统计软件进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。组内干预前后比较采用配对样本t检验, 组间差异比较采用独立样本t检验; 必要时采用协方差分析 (ANCOVA) 控制基线差异。统计检验显著性水平设定为 $\alpha=0.05$ 。

3 结果与分析

本研究最终纳入72名参与高中田径专项教学的学生, 其中实验组36人, 对照组36人。在实验干预开始前, 对两组被试的功能性动作质量、专项体能及核心耐力指标进行基线测量, 并进行组间比较。

3.1 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对FMS的变化

表2结果显示, 实验组在干预后功能性动作模式

整体水平均较干预前显著提高。配对样本t检验结果表明, 实验组FMS总分由干预前的 12.44 ± 2.79 分提高至干预后的 17.14 ± 2.50 分, 差异具有统计学意义 ($t=19.42, p<0.001$), 效应量为 $d_z = 3.24$ 。分项结果显示, 除深蹲项目外, 其余各功能性动作指标在干预后均较干预前显著提高 (均 $p<0.001$)。其中, 跨栏架步由 1.92 ± 0.44 提高至 2.67 ± 0.48 ($t=10.25, d_z=1.71$), 躯干稳定俯卧撑由 1.81 ± 0.58 提高至 2.67 ± 0.48 ($t=14.73, d_z=2.46$), 躯干旋转稳定性由 1.28 ± 0.45 提高至 1.86 ± 0.35 ($t=7.00, d_z=1.17$)。此外, 直线弓箭步、肩部灵活性及主动直膝抬腿在干预后亦均较干预前显著提高, 其效应量介于0.79-1.05之间。深蹲项目干预前后评分由 1.64 ± 0.49 提高至 2.64 ± 0.49 , 差值为1.00分, 差异具有统计学意义, 但由于差值标准差为0, 相关t值及效应量未计算。

表2 实验组干预前后功能性动作筛查 (FMS) 结果

Table 2 The results of the functional movement screening (FMS) before and after the intervention in the experimental group

变量	干预前 ($M \pm SD$)	干预后 ($M \pm SD$)	Δ (后 - 前)	t	p	d _z
深蹲	1.64 ± 0.49	2.64 ± 0.49	1.00	—	<0.001	—
跨栏架步	1.92 ± 0.44	2.67 ± 0.48	0.75	10.25	<0.001	1.71
直线弓箭步	2.17 ± 0.51	2.69 ± 0.47	0.53	6.25	<0.001	1.04
肩部灵活性	1.67 ± 0.48	2.06 ± 0.23	0.39	4.72	<0.001	0.79
主动直膝抬腿	1.97 ± 0.51	2.56 ± 0.50	0.58	6.32	<0.001	1.05
躯干稳定俯卧撑	1.81 ± 0.58	2.67 ± 0.48	0.86	14.73	<0.001	2.46
躯干旋转稳定性	1.28 ± 0.45	1.86 ± 0.35	0.58	7.00	<0.001	1.17
总分	12.44 ± 2.79	17.14 ± 2.50	4.69	19.42	<0.001	3.24

注: 效应量采用 Cohen's d_z 表示。参考 Cohen 的经验判定标准, d ≈ 0.2 为小效应, d ≈ 0.5 为中等效应, d ≥ 0.8 为大效应。

3.2 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对体能成绩的变化

由表3数据可知, 实验组在干预后立定跳远成绩

由 2.24 ± 0.05 m提高至 2.31 ± 0.05 m, 而对照组前后变化较小 (2.23 ± 0.04 m至 2.23 ± 0.04 m)。基于变化量 (Δ) 的组间比较结果显示, 两组差异具有统计学意义

($t(\Delta)=11.85, p<0.001$), 效应量 $g(\Delta)=2.76$ 。原地纵跳摸高结果显示, 实验组由 $44.53 \pm 2.52\text{cm}$ 提高至 $49.50 \pm 2.55\text{cm}$, 对照组变化幅度较小($44.22 \pm 2.51\text{cm}$ 至 $44.19 \pm 1.97\text{cm}$), 组间 Δ 值比较差异显著($t(\Delta)=10.27, p<0.001$), 效应量 $g(\Delta)=2.40$ 。在敏捷性与耐力指标方面, 实验组T型跑成绩由 $11.71 \pm 0.36\text{s}$ 降至 $11.31 \pm 0.39\text{s}$,

对照组前后变化不明显($11.69 \pm 0.35\text{s}$ 至 $11.69 \pm 0.32\text{s}$), Δ 值组间比较差异显著($t(\Delta)=-8.28, p<0.001$), 效应量 $g(\Delta)=-1.93$ 。1000 m跑成绩方面, 实验组由 $4.57 \pm 0.21\text{min}$ 改善至 $4.44 \pm 0.21\text{min}$, 对照组变化较小($4.57 \pm 0.20\text{min}$ 至 $4.58 \pm 0.21\text{min}$), 组间 Δ 值比较差异显著($t(\Delta)=-8.99, p<0.001$), 效应量 $g(\Delta)=-2.10$ 。

表3 核心耐力指标干预前后变化的组间比较

Table 3 Comparison of changes in core endurance indicators before and after intervention

指标	实验组前 ($M \pm SD$)	实验组后 ($M \pm SD$)	对照组前 ($M \pm SD$)	对照组后 ($M \pm SD$)	$t(\Delta)$	$p(\Delta)$	$g(\Delta)$
立定跳远 (m)	2.24 ± 0.05	2.31 ± 0.05	2.23 ± 0.04	2.23 ± 0.04	11.85	<0.001	2.76
原地纵跳摸高 (cm)	44.53 ± 2.52	49.50 ± 2.55	44.22 ± 2.51	44.19 ± 1.97	10.28	<0.001	2.40
T型跑测试 (s)	11.71 ± 0.36	11.31 ± 0.39	11.69 ± 0.35	11.69 ± 0.32	-8.28	<0.001	-1.93
1000米 (min)	4.57 ± 0.21	4.44 ± 0.21	4.57 ± 0.20	4.58 ± 0.21	-8.99	<0.001	-2.10

注: 效应量采用 Hedges' $g(\Delta)$ 表示, 其中 Δ 为干预后 - 干预前的变化量。参考 Cohen 的经验判定标准, $g \approx 0.2$ 为小效应, $g \approx 0.5$ 为中等效应, $g \geq 0.8$ 为大效应。

3.3 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对核心耐力水平的变化

由表4结果可知, 平板支撑方面, 实验组由干预前的 $85.86 \pm 20.09\text{s}$ 提高至干预后的 $101.58 \pm 22.54\text{s}$, 对照组由 $85.58 \pm 20.14\text{s}$ 提高至 $87.78 \pm 20.50\text{s}$ 。基于变化量

(Δ)的组间比较结果显示, 两组差异具有统计学意义($t(\Delta)=19.12, p<0.001$), 效应量 $g(\Delta)=4.46$ 。侧桥支撑方面, 实验组由 $57.47 \pm 12.29\text{s}$ 提高至 $69.28 \pm 14.60\text{s}$, 对照组由 $56.81 \pm 12.29\text{s}$ 提高至 $58.39 \pm 12.15\text{s}$, 组间 Δ 值比较结果显示差异具有统计学意义($t(\Delta)=3.42, p=0.002$), 效应量 $g(\Delta)=0.80$ 。

表4 核心耐力指标干预前后变化及组间差异

Table 4 Changes in core endurance indicators before and after the intervention and differences between groups

指标	实验组前 ($M \pm SD$)	实验组后 ($M \pm SD$)	对照组前 ($M \pm SD$)	对照组后 ($M \pm SD$)	$t(\Delta)$	$p(\Delta)$	$g(\Delta)$
平板支撑 (s)	85.86 ± 20.09	101.58 ± 22.54	85.58 ± 20.14	87.78 ± 20.50	19.12	<0.001	4.46
侧桥支撑 (s)	57.47 ± 12.29	69.28 ± 14.60	56.81 ± 12.29	58.39 ± 12.15	3.42	0.002	0.80

注: 效应量采用 Hedges' $g(\Delta)$ 表示, 其中 Δ 为干预后 - 干预前的变化量。参考 Cohen 的经验判定标准, $g \approx 0.2$ 为小效应, $g \approx 0.5$ 为中等效应, $g \geq 0.8$ 为大效应。

4 讨论

本研究以高校功能性体能训练融入高中田径专项教学为研究情境, 系统考察了该教学干预对学生功能性动作模式、核心耐力及专项运动表现多个结局指标的影响。研究表明, 在相同教学周期内, 实验组在上述指标上的表现均较干预前出现显著改善, 且其变化幅度整体上高于对照组。该结果提示, 将高校功能性体能训练内容有机融入高中田径专项教学, 有助于在教学实践中同步促进学生基础动作功能、体能能力及专项表现的发展, 为构建功能—能力—表现相衔接的教学模式提供了实证依据。

4.1 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对FMS的影响

本研究在功能性动作质量评价中, 仅对实验组开展

FMS的前后比较分析, 未将其作为组间比较指标, 主要基于FMS在教学情境中更侧重反映基础动作模式与动作控制状态变化的功能定位。结果显示, 实验组FMS总分及多数分项指标在干预后较干预前均有所提高, 除深蹲项目外, 其余功能性动作筛查指标均呈现一致的提升趋势, 表明在高中田径专项教学情境中融入高校功能性体能训练, 有助于促进学生基础动作质量与身体控制能力的整体改善。该结果与既往相关研究结论一致。例如: Cook等基于功能性动作筛查理论指出, 功能性训练通过强化核心稳定性与多关节协同控制, 有助于改善个体在功能性动作任务中的表现, 从而提高FMS评分水平^[9]。而在学生与青少年群体中, Majewska等的实证研究发现, 以稳定性训练和整体性动作为核心的功能性训练干预, 能够显著提升受试者的功能性动作质量与动作控制能力^[10]。且在教学情境下, 吴绍奎的研究进一步表明, 高校功能

性体能训练体系在中学体育教学中的应用具有良好的可操作性,其训练内容有助于优化学生的基础动作模式与身体控制能力^[11]。从作用机制看,功能性体能训练强调多关节协同参与与核心稳定控制,其训练取向与FMS所关注的稳定性—活动度协同及动作控制等核心要素具有较高一致性^[9]。通过持续强化躯干稳定性与动力链协同能力,学生在完成复杂动作任务时能够减少代偿动作的发生,从而提升整体动作模式的规范性^[12]。实验组FMS指标的整体改善特征,与上述机制分析保持一致。

4.2 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对体能成绩的影响

本研究结果显示,在高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的干预模式下,实验组体能成绩指标整体呈现改善趋势,且其变化幅度总体高于对照组,表明该教学干预与学生爆发力、敏捷性及耐力等体能表现的提升具有一定关联性。具体表现为,实验组在立定跳远、原地纵跳摸高、T型跑及1000 m跑等指标上均呈现一致的改善方向。上述结果与既往相关研究结论基本一致。相关研究指出,功能性体能训练通过强调多关节协同发力、核心稳定控制及动作质量管理,有助于提升力量输出效率与动作控制能力,从而改善跳跃表现与敏捷能力,并对耐力表现产生协同促进作用^[13, 14]。在田径专项训练情境中,亦有研究表明,以功能性训练为基础的体能训练模式,有助于提升专项动作执行过程中的身体控制能力与动作经济性^[4, 10]。从作用机制看,功能性体能训练通常在稳定控制基础上整合力量输出与动作转换任务,通过强化核心稳定、下肢发力与速度控制的协同作用,有助于提升运动过程中力量生成与传递的整体效率^[13, 15]。在此基础上,力量利用效率与动作经济性的改善,可能为爆发力、敏捷性及耐力等体能表现的提升提供支持^[10]。因此,在高中田径专项教学中融入高校功能性体能训练,可能通过优化力量输出与动作执行过程,为体能成绩改善提供一定解释路径。

4.3 高校功能性体能训练融入高中田径专项教学对核心耐力水平的影响

本研究结果显示,在高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的干预模式下,实验组在核心耐力相关指标上整体呈现改善趋势,且其变化幅度总体高于对照组,表明该教学干预与学生核心耐力水平的提升具有一定关联性。具体表现为,实验组在平板支撑与侧桥支撑等核心耐力测试中均呈现较为一致的改善方向,反映出其躯干稳定维持能力在干预后发生了积极变化。上述结果与既往研究结论基本一致。相关研究指出,核心耐力作为维持躯干稳定与姿势控制的重要基础能力,在多种运动表现中发挥着关键作用^[16, 17]。在青少年及运动学习阶段人群中,以核心稳定训练和抗姿势破坏训练为主要内容的干预方式,被证实有助于延长静态或准静态支撑任务的维持时间,并

改善躯干稳定控制能力^[18]。在田径及相关专项训练情境中,良好的核心耐力亦被认为有助于在长时间或重复性运动任务中维持躯干姿势稳定,从而为下肢发力与动作执行提供相对稳定的支持条件^[19]。从作用机制看,功能性体能训练通常通过等长或准等长收缩形式,对躯干深层稳定肌群施加持续的稳定控制需求,从而在一定程度上提升其抗疲劳能力与姿势维持能力^[20]。在多种支撑与对抗重力条件下反复刺激核心肌群,有助于减少姿势代偿的发生,并提升支撑任务中的稳定维持效率^[21]。实验组核心耐力指标的整体改善特征,与上述机制分析保持一致。

4.4 研究不足

本研究在高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的应用效果方面取得了一定发现,但仍存在一些不足。首先,研究样本来源于单一中学田径专项训练队,样本规模有限,研究对象在训练背景与专项属性上具有一定同质性,研究结论的外推性仍有待在更大范围内验证。其次,受教学情境与实验条件限制,本研究在功能性动作质量评价中仅对实验组开展了FMS的前后比较分析,未纳入组间比较框架,在不同教学模式间动作质量差异的直接对照方面仍存在一定局限。此外,本研究干预周期为12周,主要反映短期教学干预效果,其长期应用的持续效应与稳定性尚缺乏追踪性证据。最后,研究结局指标主要集中于功能性动作质量、体能成绩与核心耐力,对运动损伤风险及专项技术表现等方面的综合评价仍有不足。

4.5 未来展望

基于上述不足,未来研究可在扩大样本来源与样本规模的基础上,在不同地区、不同训练年限及不同专项方向的高中田径训练群体中开展多中心研究,以提升研究结论的代表性与推广价值。同时,可在优化实验设计的前提下,将功能性动作质量评价纳入更完整的组间比较框架,并通过延长干预周期或引入随访设计,系统考察高校功能性体能训练在高中田径专项教学中的长期作用。此外,后续研究可结合运动损伤风险、专项技术动作质量或比赛表现等指标,构建更为综合的评价体系,以进一步揭示功能性体能训练在教学实践中的应用价值。

5 结论

本研究通过前后测对照实验,系统考察了高校功能性体能训练融入高中田径专项教学的应用效果。研究结果表明,在常规田径专项教学框架内引入高校功能性体能训练,有助于改善学生的功能性动作质量,并在专项体能表现与核心耐力水平方面产生积极影响。相较于单一常规教学模式,该教学干预在促进学生基础动作控制与体能结构优化方面表现出一定优势。研究结果提示,

在高中田径专项教学情境中,合理融入高校功能性体能训练内容,可能为提升教学效果与训练质量提供一种可行路径。

参考文献

- [1] 季浏. 新版义务教育体育与健康课程标准:以核心素养为导向的课程改革[J]. 上海体育大学学报, 2022, 46(5): 1-8.
- [2] 钟秉枢. 体教融合促进青少年健康发展的理论审视与实践进路[J]. 上海体育大学学报, 2020, 44(10): 1-6.
- [3] Majumdar A S, Robergs R A. The science of speed: Determinants of performance in the 100 m sprint [J]. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2011, 6(3): 479-493.
- [4] Caughey R M. Variables associated with high school shot put performance [J]. *International Journal of Exercise Science*, 2022, 15(4): 1320-1331.
- [5] Bashir M. Effects of functional training on sprinting, jumping, and functional movement in athletes: A systematic review [J]. *Sports Medicine-Open*, 2022, 8: 156.
- [6] 徐有粮, 张孜贤, 吴绍奎. “功能性传统”训练的理性审视与超越路径[J]. 上海体育大学学报, 2024, 48(2): 56-63.
- [7] Majewska J. Effects of core stability training on functional movement patterns [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(21): 14059.
- [8] Wu C, Cheong M, Wang Y, et al. Impact of functional training on functional movement and athletic performance in collegiate dragon boat athletes [J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(5): 3897.
- [9] Cook G, Burton L, Hoogenboom B, et al. Movement: Functional Movement Systems—Screening, Assessment, and Corrective Strategies [M]. Champaign, IL: Human Kinetics, 2014.
- [10] Majewska J, Makaruk H, Czaplicki A. Effects of functional training on functional movement patterns and physical performance in youth [J]. *Journal of Physical Education and Sport*, 2022, 22(4): 1023-1030.
- [11] 吴绍奎. 高校功能性体能训练的理论基础与教学应用研究[J]. 体育教学, 2024, 44(6): 72-76.
- [12] Kiesel K, Plisky P J, Voight M L. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen [J]. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2011, 6(3): 147-158.
- [13] Behm D G, Anderson K. The role of instability with resistance training [J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2006, 20(3): 716-722.
- [14] Rodríguez-perea Á, et al. Core training and performance: A systematic review with meta-analysis [J]. *Biology of Sport*, 2023, 40(4): 1003-1017.
- [15] Sheppard J M, Young W B. Agility literature review: Classifications, training and testing [J]. *Journal of Sports Sciences*, 2006, 24(9): 919-932.
- [16] McGill S M. Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention [J]. *Strength and Conditioning Journal*, 2010, 32(3): 33-46.
- [17] Akuthota V, Nadler S F. Core strengthening [J]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2004, 85(3 Suppl 1): S86-S92.
- [18] Reed C A, Ford K R, Myer G D, et al. The effects of isolated and integrated core stability training on athletic performance measures [J]. *Sports Medicine*, 2012, 42(8): 697-706.
- [19] Willardson J M. Core stability training: Applications to sports conditioning programs [J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007, 21(3): 979-985.
- [20] Hibbs A E, Thompson K G, French D, et al. Optimizing performance by improving core stability and core strength [J]. *Sports Medicine*, 2008, 38(12): 995-1008.
- [21] Granacher U, Schellbach J, Klein K, et al. Effects of core strength training using stable versus unstable surfaces on physical fitness in adolescents [J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013, 28(3): 802-812.

An Experimental Study on Integrating Functional Fitness Training into Specialized High School Track and Field Instruction

Zeng Jie Chen Zhenghong Wang Linzhi Luo Xin

Sichuan Agricultural University, Ya'an

Abstract: This study aimed to examine the effects of integrating functional fitness training into high school track and field instruction on students' functional movement patterns, specific physical fitness components, and core endurance, providing practical insights for optimizing track and field teaching models. Seventy-six track and field students from Gulin Middle School were recruited, of whom four withdrew, leaving 72 participants. Students were randomly assigned to an experimental group ($n=36$) or a control group ($n=36$). A pre- and post-test controlled experimental design was implemented over 12 weeks, with sessions conducted 4–5 times per week, approximately 90 minutes each. The experimental group received functional fitness training integrated into the regular track and field curriculum, while the control group followed the standard curriculum. Primary outcome measures included FMS total score, standing long jump, vertical jump, T-shaped sprint, and 1000-meter run; secondary outcomes included plank and side bridge performance. Data are expressed as mean \pm standard deviation ($\bar{x}\pm s$). Paired t-tests assessed within-group changes, and independent t-tests compared between-group differences in change (Δ). Statistical significance was set at $\alpha=0.05$. The experimental group's FMS total score increased from 12.44 ± 2.79 to 17.14 ± 2.50 ($t=19.42$, $p<0.001$). Between-group comparisons of Δ indicated superior performance in the experimental group for standing long jump ($2.24\pm 0.05\rightarrow 2.31\pm 0.05$ m vs $2.23\pm 0.04\rightarrow 2.23\pm 0.04$ m; $t(\Delta)=11.85$, $p<0.001$, $g(\Delta)=2.76$), vertical jump ($44.53\pm 2.52\rightarrow 49.50\pm 2.55$ cm vs $44.22\pm 2.51\rightarrow 44.19\pm 1.97$ cm; $t(\Delta)=10.28$, $p<0.001$, $g(\Delta)=2.40$), T-shaped sprint ($11.71\pm 0.36\rightarrow 11.31\pm 0.39$ s vs $11.69\pm 0.35\rightarrow 11.69\pm 0.32$ s), and 1000-meter run ($4.57\pm 0.21\rightarrow 4.44\pm 0.21$ min vs $4.57\pm 0.20\rightarrow 4.58\pm 0.21$ min; $t(\Delta)=-8.99$, $p<0.001$, $g(\Delta)=-2.10$). Core endurance also improved significantly in the experimental group, with plank performance increasing from 85.86 ± 20.09 to 101.58 ± 22.54 s and side bridge from 57.47 ± 12.29 to 69.28 ± 14.60 s, both showing significant between-group differences: plank $t(\Delta)=19.12$, $p<0.001$, $g(\Delta)=4.46$; side bridge $t(\Delta)=3.42$, $p=0.002$, $g(\Delta)=0.80$. A 12-week intervention integrating functional fitness training into high school track and field instruction significantly enhances students' functional movement patterns, explosive power, agility, aerobic endurance, and core endurance, supporting its broader implementation in secondary school sports programs.

Key words: Functional physical training in colleges and universities; Specialized teaching of track and field; Functional movement screening; Physical performance; High school sports students