

试析体育统计学在青少年体质探究中的应用

何本源, 文沫霏

成都大学体育学院, 四川 成都

收稿日期: 2025年7月1日; 录用日期: 2025年7月30日; 发布日期: 2025年8月8日

摘要

体育统计学属于现代体育科学研究的重要方法论手段, 在青少年体质健康领域有着突出的应用价值, 本文选取案例探讨《学生体质健康家庭报告书》对学生体质、家长关注度及社区体育的影响。实验对象包括CZ市6所学校949名学生、300名家长及南苑社区67名学生, 通过一年跟踪研究评估效果。结果显示, 实验后家长与子女关于体质健康的交流增多, 学生体测成绩显著提高。成因包括促进学校体育社会化、丰富社区体育、发挥家庭学校社区合力、提高学生校外锻炼动机及提供运动榜样与友伴关系。证明体育统计学对提升学生体质健康、增强家长关注度及促进社区体育服务有积极作用。但同时依然存在样本不具备代表性, 技术选择不合适, 逻辑推理不严谨等问题, 想要让统计工具被科学利用起来, 从而提升研究的精准程度, 并增强其实用指导意义, 笔者给出一些改良意见, 希望能够改善青少年体质健康方面的科研状况。

关键词

体育统计学, 青少年体质, 数据收集, 数据分析

An Analysis of the Application of Sports Statistics in the Research on Adolescent Physical Fitness

Benyuan He, Mofei Wen

School of Physical Education, Chengdu University, Chengdu Sichuan

Received: Jul. 1st, 2025; accepted: Jul. 30th, 2025; published: Aug. 8th, 2025

Abstract

Sports statistics is an important methodological tool in modern sports science research, with prominent application value in the field of adolescent physical health. This paper selects cases to explore

the impact of “Family Report on Students’ Physical Health” on students’ physical fitness, parents’ attention, and community sports. The subjects include 949 students from 6 schools in CZ City, 300 parents, and 67 students from Nanyuan Community, and the effect is evaluated through a one-year follow-up study. The results show that after the experiment, communication between parents and children about physical health has increased, and students’ physical test scores have significantly improved. The causes include promoting the socialization of school physical education, enriching community sports, exerting the joint efforts of families, schools and communities, enhancing students’ motivation for off-campus exercise, and providing sports role models and peer relationships. It is proven that sports statistics plays a positive role in improving students’ physical health, enhancing parents’ attention, and promoting community sports services. However, there are still problems such as unrepresentative samples, inappropriate selection of technologies, and unrigorous logical reasoning. To enable the scientific use of statistical tools, thereby improving the accuracy of research and enhancing its practical guiding significance, the author puts forward some improvement suggestions, hoping to improve the research situation in the field of adolescent physical health.

Keywords

Sports Statistics, Adolescent Physical Fitness, Data Collection, Data Analysis

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

青少年体质健康关系到国家未来,其重要性不言而喻,近些年来,社会上对青少年体质下降问题的关注度不断上升,与之相伴的是,有关研究也出现了井喷式增长态势,但是,在众多数据以及复杂的因素面前,怎样利用科学的统计手段来实施精确分析,成了摆在研究者面前的一道难题,体育统计学便是破解这道难题的关键所在,它既给予数据处理以技术层面的支持,又为科学决策形成方法论根基。本文选取案例是CZ市6所中小学实施家庭-学校-社区“三位一体”的《学生体质健康家庭报告书》联动模式,对949名学生开展一年实验。结果显示,300名跟踪家长对子女体质健康关注度提升、交流增多且了解加深;实验班学生体测成绩显著提高,部分项目成绩提升明显,南苑社区课余培训也有成效。该模式整合三方力量,促进体育社会化、丰富社区资源、形成协同合力、激发内外锻炼动机,解决学校体育时空局限,促进学生体质提升与终身体育意识形成,是提升学生体质健康的有效途径,值得推广。

2. 文献综述

苑润滋(2020)在《西藏儿童青少年体质状况及其不同身体活动水平对体质影响的研究》中采用了多种研究方法,其中利用数理统计法使用SPSS23.0和excel对所获得的实验数据进行统计分析[1]。研究对象的描述性统计使用了频数、均值和标准差,不同性别、民族、年龄段人群的超重肥胖检出率、身体活动水平比较使用了卡方检验,体校和普通学校学生体质健康状况的比较使用独立样本T检验,该文章对不同身体活动水平之间的比较采用单因素方差分析以及非参数检验,所有统计检验的显著性设定为 $P < 0.05$,使用的统计方法具有统计学意义。当下研究方法有着明显的机械化倾向,某些学者会习惯性地用某种固定模式来展开数据分析,把分类变量当成卡方检验,把连续变量看作t检验,把方差分析当成多组比较的唯一办法,这种做法忽视了数据特性与研究目的复杂性的差别,暴露了统计学教学过于重视技术操

作而轻视逻辑思维训练的潜在问题。

赵胜(2019)采用 Mann-WhitneyU 检验对群体间久坐行为的差异进行分析,采用 Wilcoxon 符号秩检验对时间序列的变化进行分析,其研究设计比较科学,但需进一步探究其理论基础与适用范围[2]。青少年体质方面的研究里,非正态分布现象具有较为明显的普遍性,家庭经济情况不一样,久坐行为模式就存在较大差异,高收入家庭的孩子比较愿意参加课外活动,而普通家庭的孩子多数会选择室内活动,社会分层现象造成数据分布存在较为明显的偏斜,虽然非参数检验没有分布假设,但统计效能低,容易出现“无显著差异”的假阳性,于是研究者进退两难,要是用参数检验,数据不满足就违背了假设前提,要是用非参数检验,可能会漏掉真实效应[3]。

3. 案例分析——以 CZ 市发放《学生体质健康家庭报告书》对提升青少年体质健康水平的统计实验研究

(一) 运用《学生体质健康家庭报告书》提升青少年体质健康水平的统计路径分析

研究者通过向 CZ 市金山中学、CZ 市枫溪区瓷都中学、CZ 市高级实验学校、CZ 市湘桥区城西中学、CZ 市实验学校、CZ 市潮安区六联小学 6 所学校 949 名学生发放《学生体质健康家庭报告书》并进行为期一年的实验研究后,统计 949 名学生实验前后学生体质测试项目成绩的变化情况;对 300 名实验学生的家长进行跟踪,统计实验前后家长对子女体质健康的关注程度;同时对南苑社区 67 名学生进行跟踪,以深度了解社区青少年体育服务与学生体质测试项目的关系[4]。

(二) 研究方法

我们以家庭报告书为研究对象,并采用随机抽样的方法,抽取 CZ 市金山中学、CZ 市瓷都中学高中各年级共计 378 名学生;CZ 市高级实验学校、CZ 市湘桥区城西中学初中各个年级共计 315 名学生;CZ 市实验学校 and CZ 市潮安区六联小学四年级、五年级、六年级共计 256 名学生;CZ 市枫溪区南苑社区初中生 40 名、小学生 27 名学生及家长为具体调查对象。

学生和家长各发放问卷 1016 份,回收家长有效问卷 856 份,有效回收率 84.3%。回收学生有效问卷 903 份,有效回收率为 88.9%。

问卷采用专家评判法评估问卷内容的有效性,主要通过广州体育学院专家以及 CZ 市体育名师评定问卷内容,确保问卷在内容与结构上的有效性,从而能够真实、全面地反映被调查者的认知情况。

调查者通过重测法分析问卷的信度。第一次问卷调查 15 天后,对 CZ 市金山中学部分学生与家长进行重测,统计结果显示,相关系数为 0.783 和 0.758,符合检验标准,达到信度的要求。

调查者还访谈了 CZ 市有相关经验的专家及教师 6 名,学校行政管理人员 6 名、社区行政管理人员 3 名、学生家长 10 名,征求如何制定校外体育活动方案的建议,以及学校、家庭、社区体育活动的开展情况及实验活动可行性的有关意见和建议。

问卷回收后,调查者将数据导入 Excel 2003 和 SPSS 17.0 统计软件进行处理。

(三) 实验前后学生家长对子女体质健康关注度的变化

从表 1 可以看出,家长在实验前很少与自己子女进行关于身体素质方面问题的交流,对子女体质测试的内容与提高自己身体素质的方法上了解甚少。在现阶段升学考试模式下,应试教育仍是主导教育方向的主流。在如此的教育环境下,家长一方面由于子女升学的压力,另一方面学生本身对身体素质的忽视,导致家长与学生在有关体育方面内容的交流、沟通比较少,相关信息的掌握不足。从表中的数据来看,在《学生体质健康家庭报告书》联动模式指导下,大部分家长加强了与子女关于体质健康内容的交流,通过报告书反映的内容及锻炼方法建议,增强了家长对子女体质健康状况的了解,提高了家长对身体锻炼方法的科学认知。

家庭是青少年接受教育的第一课堂, 青少年既是学校体育的活动主体, 也是家庭体育活动的主体, 学校应该在一定条件下, 有目的地积极引导家长参与到学生的体育活动中来, 充分发挥家庭的育人功能。通过《学生体质健康家庭报告书》能够有效建立学校与家长关于学生体质健康沟通的桥梁, 牵动家长的神经。能使家长更直观地了解子女的体质健康状况以及锻炼方法, 从思想上行动上重视青少年体质健康的体育干预。

Table 1. Changes in parents' attention to students' physical fitness

表 1. 学生家长对学生体质关注度变化情况

因子	时间	百分比(%)			
家长与子女关于身体素质的交流情况	实验前	经常	偶尔	极少	从不
		23	24	26	27
	试验后	经常	偶尔	极少	从不
		66	8	11	15
家长对学生体质测试项目的了解情况	实验前	很了解	了解	不了解	很不了解
		4	6	89	1
	试验后	很了解	了解	不了解	很不了解
		19	73	7	1
家长对提高子女体质水平方法的了解情况	实验前	很了解	了解	不了解	很不了解
		8	6	71	15
	试验后	很了解	了解	不了解	很不了解
		12	65	13	10

注: 家长人数 = 300。

(四) 实验前后学生体测成绩变化程度及分析

Table 2. Statistical table of changes in students' physical test scores before and after the experiment under the "Guidance of Family Report on Students' Physical Health"

表 2. 《学生体质健康家庭报告书》指导下实验前后学生体测成绩变化情况统计表

实验对象	人数	因子	实验前平均值	实验前标准差	实验后平均值	实验后标准差	Sig.
小学 4、5、6 年级	256	肺活量	69.55	18.80	73.59	17.29	0.000
		跳绳	60.21	24.14	73.00	11.93	0.000
		体质总分	74.81	8.90	80.18	5.36	0.000
初中男生	161	肺活量	55.11	30.34	69.12	10.37	0.000
		1000 米	73.24	20.13	77.062	14.74	0.000
		引体向上	33.73	27.65	52.09	22.19	0.000
初中女生	154	肺活量	58.62	32.34	74.32	7.86	0.000
		50 米	66.62	5.88	81.80	10.89	0.000
		立定跳远	65.55	24.77	78.40	13.18	0.000
		800 米	70.17	19.31	77.17	10.17	0.000

续表

高中男生	176	肺活量	59.21	22.43	76.55	10.07	0.000
		1000 米	67.35	18.39	79.71	9.77	0.000
		引体向上	23.44	24.84	51.20	26.11	0.000
高中女生	202	肺活量	62.15	21.87	79.02	13.55	0.000
		50 米	75.20	14.61	81.91	9.83	0.000
		立定跳远	70.55	19.04	81.19	15.37	0.000
		800 米	63.70	24.71	77.80	16.84	0.000
南苑社区初中学生	40	立定跳远	52.12	13.14	65.58	12.59	0.000
		1000 米	55.09	5.04	66.11	4.37	0.000
南苑社区小学生	27	跳绳	67.74	20.39	92.15	29.83	0.000
		仰卧起坐	28.04	13.87	31.93	10.10	0.000

表 2 表明，实验班在实验前后的数据进行 t 检验后得出 p 值均小于 0.05 或 0.01，实验班在《学生体质健康家庭报告书》指导下，通过一年的课余体育锻炼，各项体质测试的得分无论是纵向还是横向对比均有明显的提高。从数值上反映出小学生的肺活量、跳绳成绩、体质综合成绩；男中学生的肺活量、1000 米成绩、引体向上成绩；女中学生的肺活量、50 米成绩、立定跳远成绩以及 800 米成绩均有显著的提高。数据显示，南苑社区小学生和初中生在参加完社区课余体育培训班后，经过 4 个月的社区课余体育锻炼，小学生跳绳、仰卧起坐和初中生立定跳远、1000 米的测试成绩均有显著的提高。这表明，以《学生体质健康家庭报告书》为媒介的家庭、学校、社区“三位一体”的模式强化了学生参与课外体育活动的动机，提高了学生参加校外体育锻炼的频数以及科学性，从而促进了学生体质健康水平的提升[5]。

(五) 实验结果分析

《学生体质健康家庭报告书》联动模式指导下学生体质健康水平提升的成因。

1. 促进学校体育社会化与生活化

《学生体质健康家庭报告书》联动模式引发家庭和社区对学生体质健康的关注，整合学校、家庭、社区教育力量，使体育教育在时间和空间上连贯。该模式促进学校体育与家庭、社区体育结合，学生可利用社区资源，社区青少年也能使用学校场地并获得指导。同时，开放学校场馆，保障学生锻炼时间，丰富学校体育教育，助力终身体育意识形成。

2. 丰富社区体育，提升校外锻炼科学化

学校、家庭、社区体育联动，以报告书为媒介，提升家长诉求，促进社区体育发展。其一，居民需求推动社区体育经费投入与设施建设；其二，报告书结合社区设施制定锻炼方法，帮助学生科学锻炼；其三，提升家长与社区管理者体育意识，如南苑社区举办讲座、引进指导老师；其四，社区与学校联动，开放场馆、动员教师资源，填补学生假期体育教育盲区；其五，社区建立健身角，丰富器材，盘活家庭闲置器材。

3. 发挥合力，实现“1 + 1 + 1 > 3”

报告书模式使家庭、学校、社区构成有机整体，形成“三位一体”运行模式，弥补学校体育时间不足，提升家庭体育教育权威性与及时性。社区提供场地、活动与指导，提升青少年运动频次、时间与科学性，提升体质健康水平。三者联动转变教育观念，发挥家长作用，培养学生锻炼习惯，完善学校教育，

改善亲子关系, 有效利用学校场馆。

4. 提高学生校外锻炼动机

报告书让学生了解自身身体素质与问题, 结合教师建议, 基于自身体质提升需求, 增强锻炼目的性与热情。同时, 报告书让家长重视孩子体质健康, 明确家校共责, 并给予锻炼方法帮助, 发挥家庭教育的外部动因作用。

5. 提供良好榜样与友伴关系

报告书联动模式提升家长体质健康意识, 促使家长与子女锻炼并督促完成任务, 家长以身作则激发青少年锻炼激情。社区举办活动为青少年搭建交流平台, 同伴关系影响青少年体育态度与行为, 提高其锻炼动机与频次。

4. 针对体育统计学在青少年体质研究中的问题与策略

(一) 针对体育统计学在青少年体质研究中出现的问题

1. 方法应用实践仍暴露出系统性缺陷

在样本设计维度, 研究样本普遍存在代表性不足问题, 具体表现为抽样框架的局限性(如地域分布集中、年龄分层单一)以及样本量计算的随意性, 导致研究结论的外部效度受损。在实验设计层面, 部分研究违背随机化原则, 采用非概率抽样或主观分组策略, 对照组设置存在结构性缺陷(如对照组缺失、对照变量控制不全面), 削弱了研究结论的内部效度。在统计方法应用层面, 研究者在假设检验、方差分析等核心环节存在认知偏差, 具体表现为 P 值误读、检验前提条件忽视、多重比较校正缺失以及多因素交互作用分析不足等问题, 导致研究结论的统计严谨性存疑。

2. 青少年体质研究领域存在样本代表性不足的现象

青少年体质研究领域存在样本代表性不足的现象, 表面原因被归结为技术条件的制约, 深层次的原因是结构性矛盾复杂化, 地域分布不均的根源在于研究资源过度集中在发达地区, 这不是由于资金匮乏, 而是涉及人才储备, 政策扶持, 制度安排等众多因素的综合问题, 发达地区的高校和科研机构科研实力较强, 更容易获得项目资助, 欠发达地区虽有研究需求, 但缺少必要的技术支持手段, 这使它们在进行深入探索时碰到不少麻烦, 这种马太效应造成了中西部地区青少年体质状况数据收集上的明显空白, 年龄分组单一化的问题表现在现有的研究大多聚焦于中学阶段, 虽然中学确实是体质发育的关键窗口期, 但是却没有体现出纵向追踪分析的意义。从发展心理学角度看, 青少年体质的发展是动态发展的, 不同阶段影响因素和干预重点差别很大, 只盯着某个年龄组做研究, 很难说清楚它的发展规律, 样本量怎么定, 制度性因素惹了不少麻烦, 有些研究者没受过系统的统计学训练, 对效应量, 检验效能这些概念了解不多, 更重要的是, 当前的学术评价体系太看重研究的新颖性, 轻视方法的严谨性, 这就导致研究人员在样本设计上花的时间少[6]。

(二) 针对体育统计学在青少年体质研究中的改进策略

1. 强化方法论教育体系, 将体育统计学纳入研究生培养的核心课程模块

通过“理论建构-软件实操-案例解析”三位一体的教学模式, 提升研究者的统计学素养; 其二, 建立方法应用审核机制, 在论文质量控制环节设置统计学方法审查委员会, 对研究设计的科学性、统计方法的适用性进行双重校验; 其三, 开发方法论资源平台, 整合典型错误案例与优秀应用案例, 形成动态更新的教学数据库, 为研究者提供方法论参照。通过系统性改进, 可有效提升青少年体质研究领域的统计学应用水平, 推动研究范式从经验描述向因果推断的转型, 为制定科学化的青少年体质促进政策提供方法论支撑, 进而实现研究质量与研究价值的双重提升。

2. 改良教育观念, 加大专业人才培养力度, 完善制度保证体系, 加强政策支持力度

通过研究我们知晓, 在体育统计学这一范围之内存在着的主要问题并不是缺乏统计方法, 而是对理论框架的解读以及实际应用过程中出现的偏差, 绝大多数研究者过分关注技术操作层面的具体细节, 忽视了数据属性, 研究主题以及方法适用性之间的联系, 要想冲破这种困局, 就务必从诸多方面入手实施系统的改良工作, 一方面要改良教育观念, 加大专业人才培养力度, 另一方面也要完善制度保证体系, 加强政策支持力度, 促使不同学科之间展开交流协作, 拓宽研究视野, 从长远角度来看, 应该促使研究范式朝着实践导向方向发展, 把科研成果的应用价值置于首位, 统计工具不能仅仅被看作是表现自身能力的手段, 而应当成为提高青少年体质健康水平的重要依托, 只有真正把研究成果转变为改善青少年健康状况的实际方案, 体育统计学的社会价值才能够得到充分发挥。

5. 结论

体育统计学在青少年体质探究中发挥了至关重要的作用, 通过量化评估与比较, 如利用 t 检验等方法, 研究者能够精确衡量学生体质测试项目成绩的变化, 为青少年体质健康的提升提供数据支持; 同时, 它揭示了家长对子女体质健康关注度的提升与学生体质测试成绩之间的关联, 验证了家庭、学校、社区“三位一体”模式对学生参与课外体育活动动机的强化作用; 基于统计分析结果, 研究者能够提出科学决策建议, 推动青少年体质健康发展; 体育统计学还为验证假设和理论提供了科学依据, 推动了体育教育的改革与发展, 如通过数据分析发现家庭体育教育的权威性和及时性得到提升, 为家庭体育教育的发展提供了依据。因此, 未来应继续加强体育统计学的应用, 以更科学、准确地评估和提升青少年体质健康水平。展望未来, 大数据、人工智能技术给青少年体质研究带来新机遇, 技术创新可以提升研究效能, 但最终目标是回答“研究对象是谁”、“研究方法如何”这两个基本问题, 即统计分析工具能否真正满足青少年体质健康实际需求, 让研究范式从重学术转向重实践。

参考文献

- [1] 苑润滋. 西藏儿童青少年体质状况及其不同身体活动水平对体质影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 曲阜: 曲阜师范大学, 2020.
- [2] 赵胜. 上海市中小学生久坐行为与身体质量指数和体质的关系研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海体育学院, 2019.
- [3] 国家体育总局. 第二次国民体质监测报告[R]. 北京: 人民体育出版社, 2007.
- [4] 中国学生体质与健康研究组. 2002 年中国体质与健康调研报告[R]. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [5] 中国学生体质与健康研究组. 2005 年中国学生体质与健康调查报告[R]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [6] 中国学生体质与健康研究组. 2014 年中国学生体质与健康调研报告[R]. 北京: 高等教育出版社, 2016.