

# 基于 AHP 的初中女生体育锻炼影响因素研究

杨 进<sup>1</sup> 和志刚<sup>2</sup> 孙 鹏<sup>3</sup>

1. 深圳市坪山区教育科学研究院；

2. 深圳市坪山区教育局；

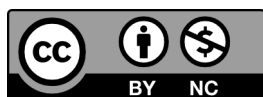
3. 南方科技大学教育集团（南山）实验一小

**摘 要** | 针对目前初中女学生参与体育锻炼的现状，以宝安中学女学生为例，通过问卷调查统计取得初中女学生体育锻炼的原始数据，并采用层次分析法（AHP）进行分析研究。研究表明：体育场地，时间压力，体育课程和身体素质在所有影响初中女学生体育锻炼的因素中起着主导作用，这为完善学校体育教育，引导初中女学生形成体育锻炼意识和健康生活方式提供了理论和实践依据。

**关键词** | AHP；初中女生；体育锻炼；影响因素

Copyright © 2023 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

学校体育是学校教育不可或缺的组成部分，初中体育是影响青少年形成体育健身意识和健康生活方式的最佳时期。2020 年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面加强和改进新时代学校体育工作的意见》强调：“要保障

作者简介：杨进（1965-），男，汉族，中学高级教师，本科，研究方向为学校体育学。

文章引用：杨进，和志刚，孙鹏. 基于AHP的初中女生体育锻炼影响因素研究[J]. 中国体育研究，2023，5（1）：1-9.

<https://doi.org/10.35534/scps.0501001>

学生每天校内、校外各 1 个小时体育活动时间, 帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志”<sup>[1]</sup>。然而, 自 2020 年新冠疫情影响以来, 学生的体育教育发生了很大的转变, 其体育锻炼也受到了多方面的影响。初中生是未来中国特色社会主义的建设者, 体育锻炼意识和习惯的形成既是在校学生健康成长的保证也直接影响着未来国家的人才素质。初中学校体育的目的就是要增强学校学生的体育锻炼意识, 提高其体育活动能力, 养成体育锻炼的习惯。本文旨在以深圳市宝安中学女生为例, 通过对影响女生体育锻炼的因素进行研究, 进而找出影响初中女生体育锻炼的主导因素, 为初中女生健康生活方式的推广提供理论依据和相关对策。

## 2 研究对象和方法

### 2.1 研究对象

根据研究需要, 随机选取深圳市宝安中学初中女生的体育锻炼影响因素作为研究对象。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 问卷调查法

根据随机抽样不重复的原理每个年纪各发放问卷 100 份, 共发放问卷 300 份, 回收 288 份, 其中初一 99 份, 初二 96 份, 初三 93 份, 回收率为 96%, 有效问卷为 283 份, 有效率为 94.3%。

#### 2.2.2 数理统计

采用 Excel 对调查数据进行简单的整理与数理统计, 并通过 DPS 对处理的数据进行层次分析。

## 3 初中女生体育锻炼影响因素研究的 AHP 分析模型

层次分析法 (AHP) 是美国匹兹堡大学教授 A.L.Saaty<sup>[2]</sup> 于 20 世纪 70 年代

提出的一种将定性分析与定量分析相结合的多目标决策方法,尤其适用于目标系统分层交错而且用缺乏必要的数据进行定量描述的决策问题,是系统科学中一种比较有效的系统分析方法。层次分析法的步骤通常分为三步,第一步是构建总目标,准则层,方案层之间的层次结构体系,第二步是在每一层中用两两对比的方法构造出该层次相对于上一层某一元素的成对判断矩阵,并且求得该判断矩阵的最大特征根和特征向量,做出一致性检验,第三步则是利用加权求和的数学方法求出各个方案对总目标的最终权重。本研究对传统的层次分析法(AHP)做了改进,在原有的目标层和准则层的基础上将方案层换为指标层,计算准则层和指标层的相对重要性及其权重值,最后通过计算值的从高到底排出主次次序来分析和解决问题。

### 3.1 模型结构的说明

(1)目标层 A: 初中女生体育锻炼的影响因素;(2)准则层 B: B1,自身因素,主要是指在初中女生的体育锻炼中来自自身的因素,可能有先天的,也可能有后天的。B2,学校因素,主要是指初中女生在体育锻炼中来自学校方面的因素,学校的因素不仅表现在对初中女生在学校进行的体育锻炼的影响,还包括在学校外的其他地方进行锻炼的影响。B3,其他因素,通常来讲自身因素和学校因素是影响初中女生体育锻炼的因素的主要来源,但是作为一个社会人,初中女生体育锻炼所受的影响还有来自其他各个方面的因素。(3)指标层: C11,兴趣爱好,是否对体育锻炼感兴趣或是否爱好体育锻炼在很大程度上表明了初中女生是否从主观上愿意参与体育锻炼。C12,身体素质,比起男生的体育锻炼,女生的身体素质对其体育锻炼的影响更为明显,其中既包括自身的体能体质,也包括对体育项目所具备的技能水平。C13,时间压力,文化学习压力、中考体育压力导致了很多初中女生想参与喜爱的体育运动但是又缺乏时间精力进行体育锻炼。C21,体育课程,主要指初中体育课标准及教学、体育活动等是否对女生产生吸引力。C22,体育教师,体育教师的影响不仅有其自身运动技能的水平还有其对初中女生体育锻炼意识和习惯的指导和培养。C23,体育设施,中学的体育设施是否完备健全是女生能否进行体育锻炼的物质基础。C31,家庭影响,

每个人学习和生活的习惯总有家庭影响的影子，初中女生的体育锻炼也不例外。C32，社区影响，主要指社区体育环境、运动文化氛围等促使了初中女生的体育锻炼。C33，社会影响，主要指国家政策、健康理念、社会形势等对初中女生体育锻炼的影响。

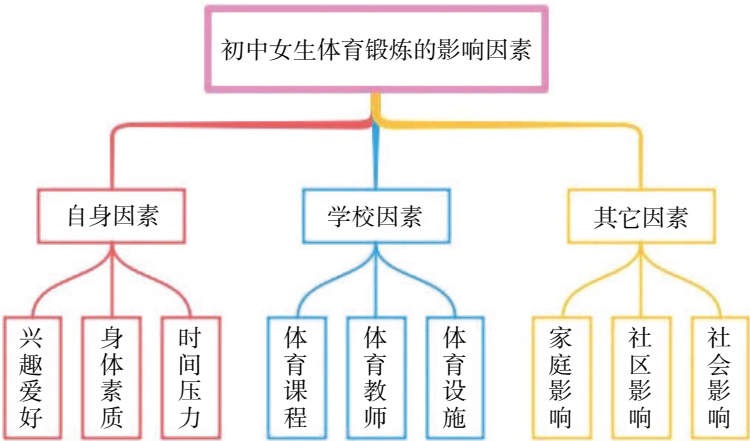


图 1 初中女生体育锻炼影响因素架构图

Figure 1 Structure of influencing factors of physical exercise for junior high school girls

3.2 准则层相对于对目标层的判断矩阵

初中女生体育锻炼影响因素的层次分析可以根据表 1 的标度指标和含义得出判断矩阵。

表 1 判断矩阵指标度和含义

Table 1 Index degree and meaning of judgment matrix

相对重要程度	定义	解释
1	同等重要	目标 i 比 j 同样重要
3	略微重要	目标 i 比 j 略为重要
5	相当重要	目标 i 比 j 重要
7	明显重要	目标 i 比 j 明显重要
9	绝对重要	目标 i 比 j 绝对重要
2, 4, 6, 8	介于两重要程度之间	

根据调查问卷对各个指标进行赋值得出针对目标层的判断矩阵。

表 2 准则层相对于目标层的判断矩阵

Table 2 Judgment matrix of criterion layer relative to target layer

B: 准则层	B1: 自身因素	B2: 学校因素	B3: 其他因素
B1	1	1/3	3
B2	3	1	5
B3	1/3	1/5	1

通过 DPS 得出矩阵的最大特征根  $\lambda = 3.039$ ，以及相应的特征向量，并且利用数学方法使得该特征向量归一得出准则层的权向量  $W = (0.258, 0.637,$

$0.105)^T$   $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3.039 - 3}{3 - 1} = 0.019$   $CR = \frac{CI}{RI} = 0.033 < 0.1$  一致性检验通过。

表 3 平均随机一致性指标

Table 3 Average random consistency index

阶数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

### 3.3 指标层对准则层各要素的成对判断矩阵

矩阵 N1 为针对自身因素的判断矩阵，矩阵 N2 为针对学校因素的判断矩阵，矩阵 N3 为针对其他因素的判断矩阵。

表 4 方案层对准则层各要素的成对判断矩阵

Table 4 Pair judgment matrix of scheme layer and criterion layer elements

N1: 自身因素	C11: 兴趣爱好	C12: 身体素质	C13: 时间压力
C11	1	1 月 3 日	1 月 6 日
C12	3	1	1 月 4 日
C13	4	3	1
N2: 学校因素	C21: 体育课程	C22: 体育教师	C23: 体育设施
C21	1	5	1 月 4 日
C22	1 月 5 日	1	1 月 9 日
C23	5	9	1

续表

N3: 其他因素	C31: 家庭影响	C32: 社区影响	C33: 社会影响
C31	1	3	2
C32	1 月 3 日	1	1 月 2 日
C33	1 月 2 日	2	1

同理求出上面 N1——N3 的矩阵权向量和一致性检验结果。

表 5 方案层对准则层各要素判断矩阵的权向量和一致性检验结果

Table 5 Weight vector and consistency test results of the judgment matrix of each element in the criterion layer from the scheme layer

W1= ( 0.091, 0.218, 0.691 ) T	R=3.054	CI=0.027	RI=0.508	CR=0.047<0.1
W2= ( 0.231, 0.060, 0.709 ) T	R=3.071	CI=0.036	RI=0.580	CR=0.062<0.1
W3= ( 0.540, 0.163, 0.297 ) T	R=3.009	CI=0.005	RI=0.508	CR=0.009<0.1

## 4 初中女生体育锻炼影响因素的分析

将各个指标层因素的权重与准则层因素的权重相乘, 便可得到最终的量化指标 D。通过对深圳市宝安中学初中女生体育锻炼影响因素的调查以及通过 AHP 的计算分析, 在影响女生体育锻炼所列出的 9 个因素中体育场地, 时间压力, 体育课程和身体素质起着主导作用。

$$\begin{aligned}
 & [ D1 \ D2 \ D3 \ D4 \ D5 \ D6 \ D7 \ D8 \ D9 ]^T \\
 & = [ B1 * C11 \ B1 * C12 \ B1 * C12 \ B2 * C21 \ B2 * C22 \ B2 * C23 \ B3 * C31 \ B3 * C32 \\
 & \quad B3 * C33 ] \\
 & = [ 0.258 * 0.091 \ 0.258 * 0.218 \ 0.258 * 0.691 \ 0.637 * 0.231 \ 0.637 * 0.060 \ 0.637 * 0.709 \\
 & \quad 0.105 * 0.540 \ 0.105 * 0.163 \ 0.105 * 0.297 ] = [ 0.023 \ 0.056 \ 0.178 \ 0.147 \ 0.038 \ 0.045 \ 0.056 \\
 & \quad 0.017 \ 0.031 ]
 \end{aligned}$$

## 5 结论

根据层次分析基本原理, 通过问卷调查, 本文提出了影响初中女生体育锻炼的主要因素的评价指标体系, 并计算出了相应的权重。通过上面的运算得出

在所提出的 9 个影响初中女生体育锻炼的因素中,权重最重的分别是体育场地,时间压力,体育课程和身体素质。针对这一分析结果,学校可以从以下几个方面进行改进,以此培养初中女生的体育健身意识和健康的生活方式。

### 5.1 因地制宜, 竭尽挖潜, 弥补运动场地不足

学校运动场地的不足是校园体育开展的瓶颈。尤其是在深圳这种国际化大都市,土地资源珍贵,学校占地面积普遍较小,人均运动面积更是严重不足;此外,初中女生对美有相对清晰的认知,而广东特有的热季长、多雨、酷晒等气候特点,导致室外运动场地的使用效率非常低,极大地限制了在校学生的锻炼热情和运动想法。因此,学校领导需因地制宜,竭尽挖潜学校可利用、可开发资源,如利用教室楼道空间进行趣味运动;在学校地下停车库搭建运动器材或场地;开发“上天入地”工程,建设楼顶笼式运动场地,尽可能地在一定范围内去扩大运动空间,为学生提供充足的运动场地和设施,做好物质保障基础,提升初中女生的运动热情和运动参与度。

### 5.2 立足长远, 引导女生养成健康体育锻炼行为

虽然初中的学业压力、课程安排相对来说不是很紧张,每位学生都有相对充裕的课余时间或活动时间用来支配,但是随着学校针对学生体质测试成绩的严要求、高标准,以及中考体育成绩的权重逐渐增大,非常多的女生选择在课外时间和周末时间进行充电,体能提升、中考项目培训等占用了她们的课余时间,使得她们无暇参与自己喜爱的体育运动项目,而一旦考试过后又不会再主动保持训练,导致现在很多中小学生尤其是女生,九年却难以熟练掌握一项运动技能。虽然利用课余时间被迫去参加各种校外培训及体质和中考项目练习进而提升体育成绩是无可厚非的,但是从长远的眼光来看,引导初中女生养成健康的体育锻炼行为才是终身体育学习的根本,因为健康的体育锻炼习惯和生活方式才是初中女生增强体质、健全人格的有力保证。学校应该通过各种课外活动,发挥各种体育社团作用,构建家校社三位一体共育模式,积极引导初中女生主动参与体育锻炼,正确认识学习和锻炼的关系。

### 5.3 深化体育教学改革, 完善体育课程体系

目前许多初中学校体育课程的设置有着诸多不合理的地方,一方面是课程



内容的单调,很多课程都是围绕着田径、篮球、足球或者中考体育项目开展,千篇一律,能让女生喜爱并主动参与的项目不多,很难激发她们的运动热情;另一方面,课堂教学呆板,不够灵动。虽然现在极少有“放羊式”的教学,相比以前,形式丰富很多,但依然逃脱不了枯燥、无趣、单调等词语的评价。体育课程是决定学校体育课程水平、教学质量与学生身心健康提升的基础性和关键性要素。随着 2022 年新课程标准的颁布,学校体育教学改革得到进一步深化,从教学内容的选择上,共分 6 大类,优化了课程内容结构及组织形式;在教学评价上,研制了不同学段不同水平的学业质量标准,这为学校体育校本课程的建设、教学实施和质量评价等提供依据,也为完善体育课程体系提供了保障。学校体育教育要充分考虑女生的需要极其未来能力发展,在教学方法和手段上必须以学生为本,关注其全面发展,遵循教学规律,注意处理好教育者的导向作用与受教育者的自觉参与作用的关系。

## 5.4 多途径提升女生身体素质,培养体育锻炼兴趣和信心

近几年来,学生的体质测试数据均呈现逐年递增的良好结果,但比起男中学生,女生的测试平均成绩往往偏低,显得身体素质较弱,这既表现在她们的体能方面,也表现在她们对运动项目的技能掌握上。由于身体素质的局限性或是对自身身体素质信心的缺乏,导致了她们参与体育锻炼的积极性下降。且当前大部分学校对于体测数据都只是“粗略解读、统一轰养”,缺乏深层次的分析 and 解读,造成“顽症难除”的现状。学校应当重视学生体测数据的重要性,挖掘深层次价值,并依靠已有的 AI、可穿戴等新研发成果来提供科学的解决方案,如依据体测结果自动生成体质特征分析报告与个性化的运动促进方案,跨越性地实现学生体测结果应用的“对症下药、全面提升”的目标。通过多种途径提升初中女生的身体素质,增进与她们的沟通交流,多加指导,培养她们参与体育锻炼的兴趣和信心。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面



加强和改进新时代学校体育工作的意见》[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xxgk/moe\\_1777/moe\\_1778/202010/t20201015\\_494794.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202010/t20201015_494794.html).

[2] 金雨. 基于AHP校园足球课余训练发展的影响因素及路径分析[D]. 山西大学, 2019.

## Research on Influencing Factors of Middle School Girl Students' Physical Exercise Based on AHP

Yang Jin<sup>1</sup> He Zhigang<sup>2</sup> Sun Peng<sup>3</sup>

1. Shenzhen Pingshan District Education Science Research Institute;

2. Shenzhen Pingshan District Education Bureau;

3. South University of Science and Technology Education Group (Nanshan)  
Experimental Primary School

**Abstract:** In view of the current situation of female students' participation in physical exercise in junior middle schools, taking female students in Bao'an Middle School as an example, the original data of female students' physical exercise in junior middle schools were obtained through questionnaire survey, and the analytic hierarchy process (AHP) was used for analysis. The research results show that sports venues, time pressure, physical education courses and physical fitness play a leading role in all the factors that affect the physical exercise of junior high school female students, which provides theoretical and practical basis for improving school physical education and guiding junior high school female students to form a sense of physical exercise and a healthy lifestyle.

**Key words:** AHP; Junior high school girls; Physical exercise; Influence factor