

青少年课外体育运动对学业成绩的影响研究 ——兼论非认知能力的中介效应

董艳梅¹,朱传耿²

(1.南京体育学院 体育产业与休闲学院,江苏 南京 210014;2.南京体育学院 体育发展与规划研究院,
江苏 南京 210014)

【摘要】:以CEPS数据为基础,采用多层线性模型(HLM),在对个体、家庭和学校等多层特征进行控制的基础上探讨课外体育运动对青少年学业成绩的影响。研究发现:青少年每天参与课外体育运动时间控制在60 min内对学业成绩提升具有显著正向影响、在61~120 min对学业成绩提升影响不显著、超过120 min对学业成绩提升具有显著负向影响;课外体育运动对数学等理科成绩影响幅度大于对语文和英语等文科成绩的影响幅度;在控制学校层面差异后,课外体育运动对学业成绩影响幅度有所增强;非认知能力不仅对学业成绩产生直接正向影响,而且能在课外体育与学业成绩提升之间产生显著中介效应,其中环境适应能力的中介效应最大,其次是自我效能感、自我控制能力和情绪调节能力。

【关键词】:青少年;课外体育运动;CEPS数据;多层线性模型;学业成绩;非认知能力

【中图分类号】:G812.7 **【文献标志码】**:A **【文章编号】**:2096-5656(2020)06-0052-11

DOI:10.15877/j.cnki.nsic.20210108.005

当代社会普遍认为体育锻炼会占用青少年学生的文化学习时间,存在抑制学生学习成绩提高的可能性^[1]。由于没有形成良好的体育锻炼习惯和对学校体育教育理解不足,目前,我国青少年近视率高居世界第一,小学生近视率也接近40%,已然造成了新时代的体质“贫困户”^[2]。2020年4月,习近平主持召开中央全面深化改革委员会第十三次会议通过了《关于深化体教融合 促进青少年健康发展的意见》,指出要通过深化“体教融合”来促进青少年健康发展,以推动青少年文化学习和体育锻炼的协调发展^[3]。

体育锻炼与文化学习之间的关系直到20世纪50~60年代才逐渐被认识^[4]。对二者关系的研究萌芽于1958年Gleason等^[5]对2所学校100多名学生的身高、体重、握力等情况及学生课业成绩进行的抽样调查,结果显示,学生身体机能的成长和学业成绩有较低的正相关性。此后陆续有零星论文发表,也有学者认为体育锻炼会导致学生兴奋,从而影响学业成绩,要求政府减少学生体育课时间,但实验结果证明学生在运动50 min后其数学计算成绩不降反升^[6]。然而,该类研究直到20世纪90年代才有了严谨的实验并真正获

得广泛认可,1996年,Shephard^[7]对加拿大魁北克地区645名一至六年级学生进行实验,结果发现参加体育锻炼对学业成绩有促进作用,且对女生影响显著高于男生。随后Sallis等^[8]对美国加利福尼亚南部一所富裕的郊区学校学生进行问卷调查及实验研究,发现参加体育锻炼可以提高学生的学业成绩,但其对不同地区的影响存在差异。进入21世纪后,体育锻炼对学业成绩影响的研究逐渐深入。Editor^[9]将体育锻炼分为课内和课外体育锻炼,对214名学生进行一个学期的实验研究,结果发现课内体育教学对学生的学业成绩影响不大,而每天20 min的课外体育活动对学生学业成绩影响显著;Stevens等^[10]通过对美国得克萨斯州3167个男生和3226个女生的调查研究也得出了类似结论,同时他还发现参加体育锻炼可以显著提升学生

收稿日期:2020-08-28

基金项目:国家社会科学基金一般项目:我国体育赛事监管体系研究(19BTY018)。

作者简介:董艳梅(1976—),女,江苏睢宁人,博士,副教授,研究方向:休闲体育管理。

通信作者:朱传耿(1963—),男,江苏睢宁人,博士,教授,研究方向:体育空间规划与体育政策。

的数学和阅读成绩。因此,担心体育锻炼会对青少年学业成绩造成不利影响的主观判断是不能作为限制体育教育的合理原因的^[11]。

虽然大部分研究认为适量的体育运动能够改善青少年学业表现^[12-15],但目前还不能很好地解释运动促进学业成绩提升的机制。近年来,有学者提出体育锻炼可能是通过一个或几个中介变量间接对学业表现产生影响,最早受到关注的中介变量是“体质健康”因素,如有研究认为青少年数学成绩与心肺耐力、体脂率相关^[16],认知能力与体重水平有关^[17]等。随后,又有学者从心理学、社会学等角度对中介变量进行研究^[14]。最近,学者们开始将这一研究的重心转向非认知能力,非认知能力主要包括对异质性环境的适应力、对专注力的自我调节、情绪管理、自我发展型心态、责任心、自我效能感、自我控制能力和亲社会性行为等^[18]。由于非认知能力的复杂性,其测量方法也较丰富,目前具有代表性的测量方法主要有内外控制点^[19]、自尊^[20]、大五人格(开放性、思维开通性、情绪稳定性、宜人性、尽责性5个方面)^[21]等。非认知能力对学业成绩有显著预测作用,如大五人格,其中的宜人性、尽责性和开放性对学业表现具有正效应^[22],自我控制能力与数学和科学成绩呈显著正相关^[23],开放性可提升阅读理解和科学成绩^[24]。而体育运动和良好非认知能力形成之间又有非常紧密的联系,如研究发现参与体育组织的青少年可利用的社会资源远高于未参与体育组织的青少年^[25],可改善其人际关系,有助于外向型人格的培养;经常参与体育运动的人会表现出更多的信任、亲社会行为^[26]和广泛的社会参与性^[27],提升个体宜人性,从而有利于培养个人环境适应能力;体育运动对压力、焦虑和抑郁具有治疗和改善作用^[28],其生理作用机制在于体育锻炼能促进人体 β -内啡肽的产生和释放,减少肾上腺素和皮质醇等活动,激发认知思维和情感认知,从而降低抑郁等负面情绪,提升情绪稳定性^[29];体育运动可改善个体控制功能,有助于培养个体尽责性,提升个体自我效能感^[30];体育运动还可提升认知灵活性,培养思维开通性^[31]。当然,不同的体育运动强度、时间和项目类型等也会对非认知能力产生影响差异,如相关研究表明中等强度运动在促进青少年自我控制能力发展中具有优势^[32],每周3次及以上中高强度有氧运动的干预效果更明显^[33];体能类项目在个体独立性、处理事情

的稳定性、自信心培养中要优于技能类运动,而在人际交往、创造力开发等方面,技能类运动要优于体能类运动^[34]。

国内相关研究最早始于1984年黄滔在《体育科学》发表的“试论加强学校体育与提高学生学习成绩的关系”一文,该文通过实验方法将每天坚持1小时锻炼的46名田径运动学生与普通班学生进行比较,发现体育锻炼能促进学习成绩^[35]。在其后的30余年中,相关研究主要集中于纯生理及心理层面,普遍认为身体活动对儿童青少年群体的学习表现具有一定程度的改善与促进作用,但在对这一结果进行推广时,需考虑其他诸多中介因素的影响^[36]。

本研究拟采用中国教育追踪调查(China Education Panel Survey, CEPS)这一大样本数据进行实证研究;不仅就课外体育锻炼对学生总成绩的影响进行研究,而且就其对细分学科的影响也进行了深入研究,并就非认知能力的中介效应进行了实证分析;研究方法上考虑了样本的学校群组差异,采用更为科学的多层线性回归方法(HLM)对其进行研究,具有一定的创新性。

1 研究方法

1.1 数据来源

本研究使用由中国人民大学中国调查与数据中心设计与实施的,具有代表性的大型追踪调查数据——“中国教育追踪调查”数据。该调查采用分层次、多阶段、概率与规模成比例(PPS)的抽样方法,从全国随机抽取28个县级单位(县、区、市)、112所学校、438个班级,以七年级和九年级两个同期群为调查起点,以人口平均受教育水平和流动人口比例为分层变量,以2013—2014学年为基准,2014—2015学年对七年级学生进行追踪调查,两期数据提供了包括学生个人、家庭和学校的基本情况。根据研究需要选取有追踪数据的七年级学生,从学生层面和学校层面做两层线性模型分析,在删除主要变量缺失值之后,共获得6 508份有效个案。

1.2 变量说明

1.2.1 因变量

学业成绩。在CEPS中,学生主科(语数外)成绩由被调查学校直接提供,并由中国调查与数据中心按学校、年级进行标准化得分处理,最后调整为均值=

70,标准层=10的得分。本文以数据库中标准化后的语文、数学和英语成绩为基础,将3科加总后的总成绩作为学生学业总成绩。

1.2.2 自变量

课外体育活动时间。参考唐斌斌和刘林平^[37]方法,利用2013—2014学年CEPS问卷调查中询问受访者上周一到周五每天参加课外体育运动情况数据作为“课外体育运动时间数据”,从两个层面测量学生课外体育活动情况:第一层面,是否参加课外体育运动。参与为1,不参与为0。第二层面,参与课外体育运动的时间段。分为5组:第一组每天运动时间为0 min,第二组每天运动时间为1~60 min,第三组每天运动时间为61~90 min,第四组每天运动时间为91~120 min,第五组每天运动时间为超过120 min。通过不同分组,深入考察不同运动时间段对学生学业成绩的影响。

1.2.3 第一层次控制变量

(1)性别差异情况。男孩和女孩大脑发育存在生理上的差别,最终造成男女学生学习成绩差异。

(2)独生子女身份。独生子女的家庭教养方式及各种心理问题对学业产生的影响不容忽视^[35]。

(3)家庭经济条件。低收入家庭和高收入家庭学生的学业差距在所有国家都存在^[38]。在CEPS数据库中有反映家庭经济条件的调查“目前您家的经济条件如何?”,选项从1~5分别表示“非常困难、比较困难、中等、比较富裕、很富裕”,该数据即为家庭经济条件数据。

(4)家庭文化状况。在CEPS数据库中与之相关的调研“你家里的书多么(不包括课本和杂志)?”选项从1~5分别表示“很少、比较少、一般、比较多、很多”,该数据即为家庭文化状况数据。

(5)家庭教育水平。在CEPS数据库中与之相关的调研有“你爸爸的教育水平是?”和“你妈妈的教育水平是?”,选项从1~9分别表示没受过任何教育、小学、初中、中专/技师、职业高中、高中、大学专科、大学本科、研究生及以上学历,本研究选取父母学历较高的一方代表家庭教育水平。

(6)非认知能力。在CEPS数据库中没有直接测度该变量的数据,借鉴前人分类^[39],结合数据可获得性,将非认知能力分为以下4个维度:第一,情绪调节能力。用过去7天你是否有沮丧、抑郁、不快乐、生活没意思和悲伤的感觉等5个问题表示,采用Likert 5点计分法,阈值范围从“总是”(1分)到“从不”(5分),反

应情绪调节能力高低。该量表 α 信度系数为0.850,KMO值为0.857,信效度很好。第二,社会适应能力。用学校生活中“我认为自己很容易相处”“我对这个学校的人感到亲近”“班里大多数同学对我很友好”“我所在班级班风很好”和“我经常参加学校或班级组织的活动”等5个问题表示,采用Likert 4点计分法,阈值范围从“完全同意”(1分)到“完全不同意”(4分),反映社会适应能力的高低。该量表 α 信度系数为0.807,KMO值为0.806,信效度很好。第三,自我效能感。用学校生活中“我能够很清楚地表述自己的意见”“我能够很快学会新知识”“我的反应能力很迅速”等3个问题表示,采用Likert 4点计分法,阈值范围从“完全同意”(1分)到“完全不同意”(4分),反映学生自我效能的高低。该量表 α 信度系数为0.722,KMO值为0.666,信效度较好。第四,自我控制能力。用“尽管有其他理由,但我仍然会尽量去上学、尽力完成需要花长时间完成的功课、尽力做不喜欢的功课”等3个问题表示,采用Likert 4点计分法,阈值范围从“完全同意”(1分)到“完全不同意”(4分),反应自我控制能力的高低。该量表 α 信度系数为0.701,KMO值为0.633,信效度较好。

将各维度相关题项累加求均值,获得各维度综合得分。由于各维度量级标准不统一,难以比较,进一步将各综合值进行0~1标准化处理,并合并成若干0~100连续变量,数值越大非认知能力越强。

1.2.4 第二层次控制变量

(1)学校性质。研究将学校类型划分为3类,即1=公立学校、2=民办办公助/普通民办学校、3=民办打工子弟学校,构造了一个取值为1~3的学校性质的定类变量。

(2)学校区位。研究将学校所在地区类型划分成3类,即1=农村,2=乡镇,3=城区,进而构造了一个取值为1~3的学校区位的定类变量。

(3)学校生师比。在学校管理人员问卷中有“初中部目前的生师比”,可直接使用该数据作为学校生师比数据。

(4)学校质量。在学校管理人员问卷中有“从办学情况看,贵校初中部目前在本县排名”,研究将其分为5类,即1=最差,2=中下,3=中间,4=中上,5=最好,进而构造了一个取值为1~5的有关学校质量定类变量(表1)。

表1 变量描述性统计
Tab. 1 Descriptive statistics of variables

类型	变量	样本数	变量	极小值	极大值	平均值	标准差
因变量	总成绩	6 508	语文、数学、英语成绩加总	61	276	213.908	23.444
	语文成绩	6 508	按学校、年级做标准化得分处理	18	98	71.314	8.975
	数学成绩	6 508	按学校、年级做标准化得分处理	26	99	71.245	9.264
	英语成绩	6 508	按学校、年级做标准化得分处理	11	93	71.348	9.070
自变量	是否参与体育运动	6 508	定类变量,参加=1,不参加=0	0	1	4 203	64.58%
	每天运动0 min	6 508	定类变量,是=1,否=0	0	1	2 305	35.42%
	每天运动1~60 min	6 508	定类变量,是=1,否=0	0	1	2 806	43.12%
	每天运动61~90 min	6 508	定类变量,是=1,否=0	0	1	454	6.98%
	每天运动91~120 min	6 508	定类变量,是=1,否=0	0	1	455	6.99%
第一层次 控制变量	每天运动超过120 min	6 508	定类变量,是=1,否=0	0	1	488	7.50%
	性别	6 508	定类变量,男性=1,女性=0	0	1	3 287	50.51%
	独生子女身份	6 508	定类变量,是=1,否=0	0	1	3 028	46.53%
	家庭经济资本	6 508	定类变量,1~5	1	5	3.002	0.556
	家庭人力资本	6 508	定类变量,父母最高学历表示,1~9	1	9	4.702	2.035
	家庭文化资本	6 508	定类变量,课本、杂志外的家庭藏书数表示,1~5	1	5	3.322	1.214
	非认知能力	6 508	连续变量	12	100	74.244	13.954
	情绪调节	6 508	连续变量	0	100	75.702	19.669
	环境适应	6 508	连续变量	0	100	70.319	22.257
	自我效能	6 508	连续变量	0	100	69.517	20.861
第二层次 控制变量	自我管制	6 508	连续变量	0	100	81.441	20.258
	学校性质	112	定类变量,公立学校=1,民办公助/普通 民办学校=2,民办打工子弟学校=3	1	3	1.073	0.305
	学校区位	112	定类变量,农村=1,乡镇=2,城区=3	1	3	1.808	0.394
	学校生师比	112	连续变量,CEPS原问卷题目所得	3	31	12.373	4.407
	学校质量	112	定类变量,本县排名表示,1~5	1	5	2.273	0.455

注:对于定类变量,如是否参与体育运动、每天运动时间、性别和是否是独生子女等,平均值列统计的是频数、标准差列统计的是百分比。

1.3 研究方法

1.3.1 多层线性模型分析法

社会理论认为人与人之间是有差异的,且这种差异会随其置身的社会环境的变化而变化,个体和社会环境之间的这种互动关系决定了社会研究中所用数据的多层结构。本研究中,学生隶属于不同的学校,对学生成绩的影响既有学生个体特征的变量信息,也有反映学校特征的变量信息,多层线性模型(HLM)可将多层结构数据在因变量上的总变异明确区分成组内和组间两个层次,然后分别在不同层次上引入自变量对组内变异和组间变异进行解释。

将学生作为组内(即层1)分析单位,学校作为组间(即层2)分析单位,以stata14.0作为工具,运用二层线性的嵌套结构分析课外体育运动对中学生学业成

绩影响的组内和组间差异。第一步,建立零模型,验证学生学业成绩在不同学校间是否存在显著差异,判断HLM是否适用于本研究;第二步,加入一层变量构建基准模型,用来检验第一层的个体变量对学业成绩的影响效果,并检验个体层次的回归模型在不同群体间斜率与截距是否不同;第三步,加入二层变量构建“学校类型、学校区位、生师比和学校教学水平”全模型,估计全模型的随机效果,检验学校及个体因素对学生成绩影响的效果。

1.3.2 中介效应分析法

中介效应检验可以明确中介变量在自变量对因变量影响关系中的强度大小。中介效应检验最流行的方法是Baron和Kenny等^[40]的逐步法^[41]。其基本思路为:假设自变量为 X ,中介变量为 M ,因变量为 Y ,则

可用下列回归方程描述变量之间的关系:

$$Y=cX+e_1 \quad (1)$$

$$M=aX+e_2 \quad (2)$$

$$Y=c'X+bM+e_3 \quad (3)$$

其中方程(1)的系数c为自变量X对因变量Y的总效应;方程(2)的系数a为X对中介变量M的效应;方程(3)的系数b为控制了自变量X影响后的中介变量M对因变量Y的效应,系数c'为在控制了中介变量M影响后的自变量X对因变量Y的直接效应; $e_1 \sim e_3$ 是回归残差。中介效应等于间接效应,即等于系数乘积ab,它与总效应和直接效应有下面关系:

$$c=c'+ab \quad (4)$$

逐步检验步骤为:第一步,检验X对Y的总效应c是否显著。第二步,检验系数乘积的显著性,通过逐步检验系数a和b来间接进行。如果系数c显著,系数a和b都显著,则存在中介效应;如果系数c和a不显著,则停止中介效应检验;如果系数b不显著,则需要

继续做sobel检验,检验统计公式为:

$$z=ab/\sqrt{a^2 s_b^2 + b^2 s_a^2} \quad (5)$$

式中: S_a 为a的标准误; S_b 为b的标准误。第三步,检验完全中介还是部分中介,若c'不显著,则为完全中介效应,否则为部分中介效应。

2 结果与分析

2.1 课外体育运动与学业成绩相关性分析

表2描述了青少年参加课外体育运动情况与其成绩得分之间的关系。第一,一般而言,体育运动有助于提升学生的学业成绩;第二,学生学业成绩与运动时间长短相关。与完全不运动学生相比,运动时间在90 min以内的学生学业成绩,而超过90 min则学业成绩下降并且明显低于不运动者。但这种联系在控制其他个体和社会影响变量后是否还成立?需要进一步做回归分析。

表2 课外体育运动与学业成绩

Tab. 2 Extracurricular sports and academic achievements

描述项	运动情况	总成绩均值(标准差)	显著性检验
运动参与	不参与	212.03(24.220)	T=-4.487***
	参与	214.22(23.014)	
运动时间段	0 min	212.03(24.220)	F=27.197***
	1~60 min	216.86(21.633)	
	61~90 min	213.31(23.025)	
	91~120 min	210.87(25.635)	
	120 min以上	207.39(25.881)	
运动时间		相关性:-0.079	P=0.01

1.2 课外体育运动对学业总成绩影响的多层分析

考虑到学生学业成绩既会受到学生个人特征影响也会受到学校等社会环境的影响,故采用多层分析进行尝试。先进行零模型分析,检验多层分析的必要性;再进行基准模型分析和全模型分析。

零模型分析是将结果方差区分为组间方差和组内方差两部分,然后根据这两部分方差估计值计算得到组内相关系数(简称ICC),这一指标测量了层2单位之间的差异在层1结果变量的总方差中所占的比例。如果计算得到的ICC很小,则表明层2单位之间的相对差异不大,即我们仍可采用常规线性回归方法进行统计建模,而无须采用HLM;反之,则需要采用HLM。一般情况下,若ICC小于0.059表示低组内相关,无须

使用HLM;若ICC介于0.059~0.138之间则属于中组内相关,可以使用HLM;大于0.138则属于高组内相关,建议使用HLM。课外体育运动对学生学业总成绩影响(表3),零模型(模型1)检验结果发现,显著性水平 $p<0.001$,校间方差成分占总方差的比例即组内相关系数为0.145,表明中学生学业总成绩的差异可能有14.5%来自学校层次的差异,属于高组内相关,因此,采用分层分析具有必要性。

基准模型(模型2和模型4)反映了中学生个体层次的差异对学业总成绩的影响。从基准模型可以得出:(1)在控制其他个体变量的情况下,参与课外体育运动的中学生学业总成绩比不参与课外体育运动的中学生学业总成绩平均高1.629分,且在1%水平上显

著(模型2)。(2)在控制其他个体变量的情况下,进一步对参与课外体育运动时间段进行分析(模型4),若学生每天参加课外体育运动时间在60 min以内,参与课外体育运动中学生的学业总成绩比不参与课外体育运动中学生的学业总成绩平均高3.422分,且在1%水平上显著;若每天参与课外体育运动时间在61~90 min,则课外体育运动对学业成绩影响为正,但效果不显著;若每天参与课外体育运动时间在91~120 min,则课外体育运动对学业成绩影响为负,效果同样不显著;若每天参与课外体育运动时间超过120 min,参与课外体育运动的中学生学业成绩比不参与课外体育运动的中学生学业总成绩平均低4.072分,且在1%水平上显著为负。这一结果表明适度的体育运动对提升学生的学业成绩具有积极影响,这与我国政府一直提倡学生每天锻炼1h的政策也是相吻合的,但与中国家长传统的“重文轻武”的家教观是相矛盾的。(3)在控制其他个体变量的情况下,男生比女生学业总成绩平均低11.427分,且在1%水平上显著,这可能基于此阶段男女学生生理和心理上的差异所致,和其他相关研究具有一致性。(4)在控制其他个体变量的情况下,是否是独生子女对学业总成绩影响不具有显著差异。(5)在控制其他个体变量的情况下,家庭经济资本对学业总成绩影响不显著,但家庭人力资本和文化资本对孩子的学业总成绩影响均在1%水平上显著为正,其中,家庭人力资本每提升一个档次,学生的学业总成绩平均提高0.656分,家庭文化资本每提升一个档次,学生的学业总成绩平均提高0.626分,说明家庭环境中家庭

人力资本和家庭文化氛围比家庭经济状况对孩子学业总成绩的提升影响更大。(6)在控制其他个体变量的情况下,非认知能力每提升一单位,学生的学业总成绩平均提高0.327分,且在1%水平上显著,这与目前已有相关研究的结果一致。

模型3和模型5分别在模型2和模型4的基础上增加了“学校因素”。增加学校因素后的模型分析结果表明:(1)学校性质由公办到民办每改变一个档位,学生的学业总成绩平均降低1.548分,且在10%水平上显著,表明公办学校学生总成绩总体上要好于普通民办学校学生总成绩,而普通民办学校学生成绩要好于民办打工子弟学校学生总成绩;(2)学校区位由农村到城区每改变一个档位,学生的学业总成绩平均提高4.356分,且在1%水平上显著,表明城市中心学校学生的学业总成绩显著好于农村学校;(3)学校师生比每提升一个单位,学生的学业总成绩平均降低0.278分,且在5%水平上显著,表明在控制其他变量情况下,生师比越高,学生的成绩相对越差;(4)学校质量每提升一个档次,学生的学业总成绩平均提高3.189分,且在1%水平上显著,学校质量越好,学生成绩越好。

在纳入学校层面变量后,各个体层面变量对学生学业成绩影响的方向和显著性都没有发生变化,只是部分变量的影响幅度稍有变化,如是否参与课外体育、每天1~60 min课外体育运动时间、家庭人力资本、家庭文化资本和非认知能力对学业成绩影响幅度稍有增加。

表3 课外体育运动对青少年学业总成绩影响的多层分析结果

Tab. 3 The hierarchical analysis results of the influence of extracurricular sports on the overall academic performance of teenagers

变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5
核心自变量					
是否参与课外体育		1.629*** (0.594)	1.632*** (0.591)		
每天运动1~60 min				3.422*** (0.638)	3.441*** (0.635)
每天运动61~90 min				0.116 (1.147)	0.017 (1.143)
每天运动91~120 min				-1.644 (1.142)	-1.580 (1.139)
每天运动超过120 min				-4.072*** (1.110)	-4.173*** (1.107)
第一层:个体层面控制变量					
性别		-11.427*** (0.553)	-11.439*** (0.553)	-11.108*** (0.568)	-11.111*** (0.551)

(续表3)

独生子女身份	-0.646 (0.632)	-0.381 (0.630)	-0.511 (0.631)	-0.277 (0.628)	
家庭经济资本	0.310 (0.526)	0.217 (0.523)	0.297 (0.524)	0.210 (0.521)	
家庭人力资本	0.656*** (0.163)	0.728*** (0.162)	0.627*** (0.162)	0.697*** (0.161)	
家庭文化资本	0.626*** (0.270)	0.762*** (0.272)	0.700*** (0.2706)	0.828*** (0.271)	
非认知能力	0.327*** (0.021)	0.330*** (0.021)	0.326*** (0.021)	0.329*** (0.021)	
第二层:学校层面控制变量					
学校性质		-1.430* (1.217)		-1.548* (1.231)	
学校区位		4.143*** (0.957)		4.356*** (0.968)	
学校师生比		-0.279** (0.093)		-0.278** (0.094)	
学校质量		3.045*** (0.862)		3.189*** (0.874)	
常数项	213.908*** (0.291)	190.723*** (2.145)	200.350*** (3.047)	190.398*** (2.144)	200.735*** (3.069)
Intra-class Correlation(ρ)	0.145	0.104	0.871	0.113	0.812
Log-likelihood	-29764.198	-29754.434	-29378.638	-29368.893	-29346.618

注:“*”表示在10%水平上显著,“**”表示在5%水平上显著,“***”表示在1%水平上显著,括号内表示标准误。

2.3 课外体育运动对不同学科成绩影响的多层分析

本研究进一步对语文、数学和外语进行了多层分析(表4)。研究结果表明:(1)零模型检验发现语文、数学和英语同样存在显著的组间差异,应采取HLM多层分析方法。(2)就核心自变量参加课外体育运动时间对学业成绩的影响而言,若每天参加课外体育运动时间控制在1~60 min,课外体育运动对语文、数学、英语学业成绩影响均在1%水平上显著为正,其中,对数学成绩提升的影响幅度大于对语文和英语的影响;若每天参加课外体育运动时间控制在61~120 min,对3科学业成绩的影响均不显著;若每天参加课外体育运动时间超过120 min,对3科学业成绩影响均显著为负,其中对数学的负向影响幅度最大,其次是英语和语文。(3)就性别变量而言,在控制其他变量情况下,初中阶段的女生在语文和英语学业成绩上比男生具有显著优势,数学成绩总体上虽优于男生,但幅度不大,这可能与男女语言发展的性别差异有关。(4)独生子女身份和家庭经济状况对学生3科学业成绩影响均不显著,这与对总成绩影响类似。(5)家庭人力资本对3科均具有显著影响,但在显著性水平上有差异,其对数学类的理科影响最显著(在1%水平上显著),对语

文、英语等文科的影响次之(在5%水平上显著)。(6)家庭文化资本对语文和英语等文科的学业成绩具有显著正向影响(在1%水平上显著),但对数学的学业成绩影响不显著。(7)非认知能力对3科学业成绩影响均在1%水平上显著为正,且对理科数学成绩提升影响幅度更大。

就学校层面而言,学校性质、学校区位、学校质量对学生3科学业成绩提升具有显著影响,其中学校性质对学生语文、英语等文科学业成绩影响幅度较大,学校区位和学校质量对学生英语成绩提升的影响幅度最大,学校师生比在5%水平上对学生数学和英语成绩影响显著,但对语文成绩影响不显著。

2.4 非认知能力及其中介效应分析

上述研究表明,非认知能力会对学生的学业成绩产生显著的正向影响,而现有文献表明运动会影响学生的非认知能力。那么,体育运动是否会通过非认知能力对学生学业成绩产生间接影响?为此,本研究构建了一个中介模型对其进行分析,在控制个体层面和学校层面特征的情况下,构架了一个以“课外体育运动”为核心自变量,学生“非认知能力”为中介变量,学生“学业成绩”为因变量的中介模型(图1)。

表4 课外体育运动对青少年不同学科成绩影响的多层分析结果

Tab. 4 The hierarchical analysis results of the influence of extracurricular sports on teenagers' achievement in different subjects

变量	模型1 (语文)	模型2 (数学)	模型3 (外语)	模型4 (语文)	模型5 (数学)	模型6 (外语)
核心自变量						
每天运动1~60 min				1.158*** (0.240)	1.194*** (0.260)	0.949*** (0.244)
每天运动61~90 min				0.189 (0.433)	-0.529 (0.469)	0.243 (0.440)
每天运动91~120 min				-0.115 (0.433)	-0.696 (0.468)	-0.857 (0.438)
每天运动超过120 min				-1.153*** (0.420)	-1.787*** (0.455)	-1.338*** (0.426)
第一层:个体层面控制变量						
性别				-5.261*** (0.210)	-0.737*** (0.227)	-5.054*** (0.212)
独生子女身份				-0.625 (0.235)	-0.258 (0.253)	0.139 (0.240)
家庭经济资本				0.039 (0.197)	0.084 (0.212)	0.221 (0.199)
家庭人力资本				0.156** (0.060)	0.190*** (0.064)	0.291** (0.062)
家庭文化资本				0.354*** (0.102)	0.072 (0.110)	0.270*** (0.104)
非认知能力				0.097*** (0.007)	0.115*** (0.008)	0.113*** (0.008)
第二层:学校层面控制变量						
学校性质				-1.631** (0.535)	-0.086** (0.419)	-1.803** (0.446)
学校区位				1.367*** (0.314)	1.586*** (0.330)	1.844*** (0.352)
学校师生比				-0.036 (0.029)	-0.075** (0.031)	-0.086** (0.034)
学校质量				0.975*** (0.276)	0.969*** (0.287)	1.126*** (0.314)
常数项	71.314*** (0.111)	71.245*** (0.115)	71.348*** (0.112)	70.738*** (1.197)	66.064*** (1.101)	67.531*** (1.131)
Intra-class Correlation(ρ)	0.136	0.143	0.134	0.089	0.097	0.085
Log-likelihood	-23 515.496	-23 722.136	-23 583.610	-23 052.389	-23 570.095	-23 131.865

注:“*”表示在10%水平上显著,“**”表示在5%水平上显著,“***”表示在1%水平上显著,括号内表示标准误。

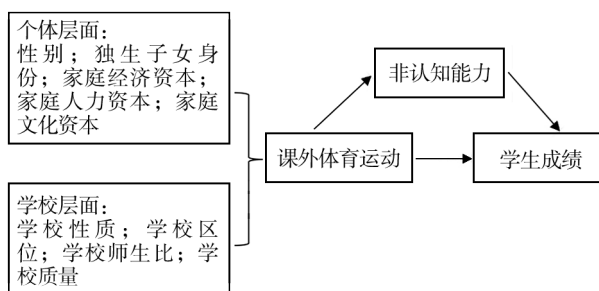


图1 课外体育运动、非认知能力与学生成绩的中介模型

Fig.1 The mediating model of extracurricular sports, non-cognitive ability and students' academic achievements

根据 Baron 和 Kenny 等^[40]的逐步法,先后构建课外体育运动对非认知能力的回归系数 a、学生非认知能力对学生成绩的回归系数 b 和课外体育运动对学业成绩的回归系数 c 的估计值及控制中介变量后课外体育运动对学业成绩的回归系数 c', 且系数 a、b、c、c' 均显著,说明非认知能力存在中介效应,且为部分中介效应,无须继续做 sobel 检验^[41],最后计算出中介效应的大小(表5)。由此可见,非认知能力在课外体育运动对学业成绩影响过程中起到部分中介效应,在体育

运动对总成绩影响的中介效应中占45.14%。就各类细分非认知能力对各学科成绩提升影响幅度而言,环境适应能力对语文、英语等文科类学科增幅影响最大,而自我管制能力对数学等理科成绩增幅影响最大。就体育运动对各细分非认知能力影响而言,参与课外体育运动的青少年比不参与课外体育运动的青少年在环境适应能力上提升幅度最大(5.509),其次是自我效能(4.001)、情绪调节(2.853)和自我管制(2.853),这可能与目前大部分青少年学生课内体能类运动项目较多、技能类运动

项目较少有关。体能类项目多培养学生独立性、情绪稳定性等,若再增加该类运动,对情绪调解和自我管制等能力提升影响的边际效应比较小。与此同时,课外体育可能会增加一些技能性运动锻炼,这类运动主要影响创造性、人际交往等环境适应能力,因此,相对较少的课外技能型运动对环境适应能力、自我效能等能力提升的边际效应较大。这表明目前通过适当的课外体育运动提升我国青少年的环境适应能力、自我效能等非认知能力存在很大潜力。

表5 非认知能力在课外体育运动对学生成绩影响中的中介效应

Tab. 5 The mediating effect of non-cognitive ability in extracurricular sports on students' academic achievements

类别	影响路径	体育锻炼对非认知能力的	非认知能力对学业成绩的	体育锻炼对学生成绩的回归系	中介效应:
		回归系数a	回归系数b	数 ab+c'	ab/ab+c' (%)
总成绩	体育运动—非认知能力—总成绩	3.769*** (0.346)	0.338*** (0.021)	2.825*** (0.590)	45.14
	体育运动—情绪调节—总成绩	2.853*** (0.511)	0.103*** (0.014)	2.825*** (0.590)	10.40
	体育运动—环境适应—总成绩	5.509*** (0.548)	0.168*** (0.013)	2.825*** (0.590)	32.76
	体育运动—自我效能—总成绩	4.001*** (0.527)	0.149*** (0.014)	2.825*** (0.590)	21.10
	体育运动—自我管制—总成绩	2.722*** (0.529)	0.159*** (0.014)	2.825*** (0.590)	15.32
	体育运动—非认知能力—语文成绩	3.769*** (0.346)	0.100*** (0.007)	1.027*** (0.223)	36.70
语文成绩	体育运动—情绪调节—语文成绩	2.853*** (0.512)	0.027*** (0.005)	1.027*** (0.223)	7.50
	体育运动—环境适应—语文成绩	5.509*** (0.548)	0.052*** (0.005)	1.027*** (0.223)	27.89
	体育运动—自我效能—语文成绩	4.001*** (0.527)	0.044*** (0.005)	1.027*** (0.223)	17.14
	体育运动—自我管制—语文成绩	2.722*** (0.529)	0.049*** (0.005)	1.027*** (0.223)	12.99
	体育运动—非认知能力—数学成绩	3.769*** (0.346)	0.116*** (0.008)	0.818*** (0.242)	53.45
	体育运动—情绪调节—数学成绩	2.853*** (0.512)	0.038*** (0.005)	0.818*** (0.242)	13.25
数学成绩	体育运动—环境适应—数学成绩	5.509*** (0.548)	0.052*** (0.005)	0.818*** (0.242)	35.02
	体育运动—自我效能—数学成绩	4.001*** (0.527)	0.053*** (0.005)	0.818*** (0.242)	25.92
	体育运动—自我管制—数学成绩	2.722*** (0.529)	0.056*** (0.005)	0.818*** (0.242)	18.63
	体育运动—非认知能力—英语成绩	3.769*** (0.346)	0.115*** (0.008)	0.869*** (0.227)	49.87
	体育运动—情绪调节—英语成绩	2.853*** (0.512)	0.036*** (0.005)	0.869*** (0.227)	11.82
	体育运动—环境适应—英语成绩	5.509*** (0.548)	0.059*** (0.005)	0.869*** (0.227)	37.40
英语成绩	体育运动—自我效能—英语成绩	4.001*** (0.527)	0.049*** (0.005)	0.869*** (0.227)	22.56

(续表5)

体育运动—自我管制— 英语文成绩	2.722*** (0.529)	0.053*** (0.005)	0.869*** (0.227)	16.50
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	-------

注：“*”表示在10%水平上显著，“**”表示在5%水平上显著，“***”表示在1%水平上显著，括号内表示标准误。

3 结论与讨论

研究发现,虽然每天坚持60 min以内的课外体育运动对学生成绩提升具有显著正向影响,但事实上仅有43.12%的学生达标,有35.42%的学生根本不参加课外体育运动、21.47%的学生进行过度课外体育运动,这与2006年我国教育部、国家体育总局和共青团中央联合提出用3年时间使85%以上的学生能做到每天锻炼1 h的要求还有很大差距。

就家庭层面而言,中国式家长长期以来遵循传统的“重文轻武”的教育理念,不能合理引导和规划孩子的课外体育时间,导致青少年的休闲时间变成了提高其学习能力和竞争力的学习时间^[42],但事实证明,不参加课外体育运动学生的学业成绩显著低于参加体育运动者。当然,学生成绩还与家庭人力资本和文化资本显著正相关,而家庭经济资本对成绩提升影响不显著,这就要求在家庭教育中家长在注重物质供给的同时,更应该注重自身教育和文化素养的提升。

就学校层面而言,虽然学校性质、学校质量、学校师生比和学校区位都会对学生成绩造成显著影响,但在有效控制这些影响因素的情况下,参加课外体育运动依然对学生成绩产生显著正向影响,且环境适应能力、自我效能等非认知能力影响幅度较大,而技能型体育锻炼对这类非认知能力的提升作用较强,遗憾的是目前很多学校开设的体育课多为跑、跳、投等体能型课程,在体育强国背景下,各校应尽快领会2020年10月中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于全面加强和改进新时代学校体育工作的意见》精神,积极探索足球、篮球、排球、田径、游泳、体操、武术、冰雪运动项目,及武术、摔跤、棋类、射艺、龙舟、毽球、五禽操、舞龙舞狮等中华传统体育项目的推广和实施办法,以培养青少年掌握更多的运动技能,推动青少年技能型运动锻炼的开展,促进非认知能力的提升。

就社会层面而言,目前,社会对学生能力的评估仍以学生的文化测试成绩为主,考察的是学生的普通认知能力。而被誉为“21世纪技能、社会情感技能以及人际自省技能”的非认知能力在新人力资本理论中地位越发凸显,其对个体社会行为的影响甚至比认知

能力更强^[43],且技能型体育锻炼对培养学生的环境适应性、自我效能感等良好的非认知能力具有重要作用。因此,在学历教育中应加强对非认知能力的培养,并将其作为重要的考察内容纳入教育质量评价体系。当然,在现有政策机制还未完全转变之前,要想改变目前体育教学现状,还需要教育主管部门加大对学校政策执行的监督管理力度,对“不作为”或“逆行者”给予相应地处罚,对执行较好的学校给以奖励和表彰。此外,还应充分发挥舆论媒体的力量,鼓励大众媒体对青少年体育教育的相关问题予以讨论、监督和积极引导,充分发挥榜样的力量。

参考文献:

- [1] 李凌姝,季浏.体育锻炼对于学生学业成绩影响的研究进展[J].北京体育大学学报,2016,39(9):82-90.
- [2] 陈鹏.我国近视患者已达6亿青少年近视率居世界第一[EB/OL].(2018-08-20)[2020-03-15].http://education.news.cn/2018-08/20/c_129935722.htm.
- [3] 中华人民共和国教育部.习近平主持召开中央全面深化改革委员会第十三次会议强调 深化改革健全制度完善治理体系善于运用制度优势应对风险挑战冲击[Z/OL].(2020-04-27).http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/202004/t20200428_447382.html.
- [4] 温煦.体育锻炼对青少年认知能力和学业表现的影响:研究的历史、现状与未来[J].体育科学,2015,35(3):73-82.
- [5] GERALD T, HERBERT J. The Relationship between Variability in Physical Growth and Academic Achievement among Third and Fifth Grade Children[J].The Journal of Educational Research, 1958,51(7):521-527.
- [6] GABBARD C, BARTON J. Effects of Physical Activity on Mathematical Computation among Young Children [J]. The Journal of Psychology Interdisciplinary and Applied, 1979, 103(2):287-288.
- [7] SHEPHARD R J. Habitual Physical Activity and Academic Performance[J]. Nutrition Reviews(4):4.
- [8] SALLIS J F, MCKENZIE T L, KOLODY B, et al. Effects of Health-Related Physical Education on Academic Achievement: Project SPARK[J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 1999, 70(2):127-134.
- [9] EDITOR D S. Relating Physical Education and Activity Levels to Academic Achievement in Children [J]. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 2007,78(1):10.
- [10] STEVENS T, YEN T, SAEAH J, et al. The Importance of

- Physical Activity and Physical Education in the Prediction of Academic Achievement [J]. *Journal of Sport Behavior*, 2008, 31(4):368-388.
- [11] CARLSON S A , FULTON J E , LEE S M , et al. Physical Education and Academic Achievement in Elementary School: Data From the Early Childhood Longitudinal Study [J]. *American Journal of Public Health*, 2008, 98(4):721-727.
- [12] HILLMAN C H , ERICKSON K I , KRMER A F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition [J]. *NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE*, 2008, 9(1):58-65.
- [13] HILLMAN C H , PONTIFEX M B , RAIME L B , et al. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children [J]. *Neuroscience*, 2009, 159(3):1044-1054.
- [14] T OMPOROWSKI P D , DAVIS C L , LAMBOURNE K , et al. Task Switching in Overweight Children: Effects of Acute Exercise and Age [J]. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2008, 30(5):497-511.
- (注:由于篇幅限制,参考文献[15-43]略,如需查询,请与作者联系。)

A Study on the Influence of Extra-Curricular Sports on Academic Performance of Teenagers: On the Mediating Effect of Non-cognitive Ability

DONG Yanmei¹, ZHU Chuangeng²

(1. *Sports Industry and Leisure College, Nanjing Sport Institute, Nanjing 210014, China*; 2. *Sports Development and Planning Academy, Nanjing Sport Institute, Nanjing 210014, China*)

Abstract: Based on CEPS data, this paper uses Hierarchical linear model (HLM) to explore the influence of extracurricular sports on academic performance of teenagers on the basis of controlling multi-level characteristics of individuals, families and schools. The results show that: the time control of extracurricular sports activities within 60 minutes has a significant positive impact on the improvement of academic performance, while the influence is not significant between 60 to 120 minutes, and even has a significant negative impact if the time exceeds 120 minutes per day; the influence of extracurricular sports on the performance of science subjects, such as mathematics, is greater than that of arts subjects, such as Chinese and English. After controlling the school-level differences, the influence of extracurricular sports on academic performance has increased; non-cognitive ability not only has a direct positive impact on academic performance, but also has a significant mediating effect between extracurricular physical education and academic performance improvement. Among them, the mediating effect of environmental adaptation is the largest, followed by self-efficacy, self-regulation ability and emotional regulation effect.

Key words: teenagers; extracurricular sports; CEPS data; HLM; academic performance; non-cognitive ability

(上接第27页)

Research on Spatial Distribution and Influencing Factors of Marathon Events in Jiangsu Province

WANG Jin

(*School of Sports Industry and Leisure, Nanjing Sport Institute, Nanjing 210014 China*)

Abstract: This paper selects 41 marathon certification events in Jiangsu Province as the research sample, and uses the nearest neighbor index, geographic concentration index, geographic relation rate, kernel density index and other methods to study the distribution rules and influencing factors of marathon certification events. The results show that: first, the overall spatial distribution of marathon certification events in Jiangsu Province tends to be concentrated, and the spatial structure belongs to the condensed type; second, among the different types of marathon certification events, Half Marathon certification events are highly concentrated, while the Full Marathon, the 16km, 10km and 5km marathon certification events are scattered in layout; third, economic foundation, educational level, scenic spot resources and industrial base are the main factors that affect the distribution of the marathon certification events.

Key words: marathon; Jiangsu Province; spatial scale; distribution characteristics; formation mechanism