

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2021.04.002

课堂环境和学习兴趣对初中生 数学学习投入的影响研究

张廷艳¹, 薛露¹, 张焯垚², 孙亚东³

1. 西南大学 教师教育学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 数学与统计学院, 重庆 400715;
3. 西南大学 心理学部, 重庆 400715

摘要: 学习投入是我国近 40 年来教育研究中的重要课题之一。本研究主要探讨课堂环境(教师支持、学生的合作和平等性)和学习兴趣(情感体验、知识获取和价值认识)对初中生数学学习投入的影响作用。采用数学课堂环境问卷、数学学习兴趣问卷和数学学习投入问卷对重庆地区 875 名初中生进行调查, 主要应用分层多元回归分析进行统计分析。结果表明: 数学课堂环境和数学学习兴趣对数学学习投入有正向的预测作用; 数学课堂环境分别解释了数学行为投入变异量的 21.1%、认知投入变异量的 20.6%、情感投入变异量的 10.2% 和社会投入变异量的 28.1%; 数学学习兴趣分别解释了数学行为投入变异量的 11.6%、认知投入变异量的 14%、情感投入变异量的 18.0%、社会投入变异量的 6.6%。

关键词: 课堂环境; 学习兴趣; 数学学习投入; 分层回归

中图分类号: G633.6

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2021)04-0010-08

数学作为一门基础学科, 一直以来都被认为是抽象和难懂的, 研究显示, 数学学习困难已成为初中生最主要的学习困难类型^[1]。目前, 我国基础教育模式较为单一, 学生学习的方式还比较被动, 注意力难以集中、学习效率低下等非投入状态仍是普遍问题。改革开放后, 随着社会不断开放和文化的多元发展, 基础教育课程也越来越重视学生发展的主体性和多样性^[2]。由于数学学习活动是学生通过自己的思维活动主动建构数学知识的过程, 学生是主动探索知识的“建构者”^[3], 因此有必要从学生“学”的视角解读初中生的数学学习问题。

学习投入是学生在学校学习中所特有的投入行为, 是一种与学习相关的、积极且充实的、稳定且持久的精神状态。已有的研究主要从行为观、心理观、社会文化观和整合这些观点的整体观对学习投入进行探索。结果表明: 学习投入不仅是学业成就的重要预测变量, 也是衡量学习质量的有效观测指标, 而且还能对学生的发展和成长产生深远影响^[4]。因此, 本研究拟从整体观的视角, 将数学学习投入界定为行为投入、认知投入、情感投入以及社会投入 4 个方面, 对影响初中生数学学习投入的相关因素以及这些因素对数学学习投入产生的影响展开研究。

影响学生学习投入的因素可以分为两类, 一类是个体变量, 包括人口统计学变量和个体特征变量; 一类是环境变量, 包括家庭和学校等变量^[5]。随着 Bronfenbrenner 的生态发展理论影响力的不断扩大, 环境因素在个体发展中的作用越来越受到重视。Finn 基于学业完成视角提出参与-认同模型, 该模型描述了学校和社会环境与学习投入的关系, 并指出学生是否有积极主动的学习行为取决于学生对于学校和社会的归

收稿日期: 2020-03-12

基金项目: 重庆市教育科学“十三五”规划重点课题(2019-GX-002); 重庆市社会科学规划项目(2020WT34); 教育部人文社会科学研究青年基金项目(19YJC880067)。

作者简介: 张廷艳, 教授, 硕士生导师, 主要从事数学教育、教师教育研究。

属感和依赖感^[6];也有学者指出家庭社会经济地位与学习投入显著相关^[7].根据自我决定理论,当学习需求被社会环境或活动所满足时,学习者就会与学习环境进行建设性互动,进而产生高质量投入^[8].因此,当环境满足个人的能力、归属等需求时,学习投入的提高是最有可能出现的.国内外大量研究已经证实,课堂环境与学生学习的各个方面是密切相关的,如学生的成绩、动机和目标的实现.^[9-10]健康的教室环境有助于营造轻松的学习氛围,帮助学生建立自尊、自信心,增加他们在学校的投入和归属感^[11],已有研究证明了课堂环境可以影响学生的学习投入^[12].

由于课堂环境本身是一个内涵复杂而丰富的概念,学术界还未对其内涵与结构有一个统一的认识.对课堂环境的结构研究主要以沃尔伯格(Walberg)和穆斯(Moos)为代表,沃尔伯格认为课堂环境包括结构和情感两个维度,穆斯则把社会环境描述为关系、个人发展或目标定向以及系统维持与变化3个维度^[13].随后,Wubbels和Fraser也在关于课堂环境方面分别展开研究,Wubbels侧重教师和学生课堂上的互动,设计教师互动问卷,Fraser侧重于以学生为中心的教室环境,设计个性化课堂环境问卷^[14].与西方学生的学习相比,在注重集体主义的华人文化情境中,社会性是课堂学习的一个重要而鲜明的特征,老师和学生、学生和学生之间的互动及其社会关系对学习会产生显著的影响作用^[15].基于此,本研究选取教师支持、合作和平等作为课堂环境中的3个维度.

除了课堂环境外,学习兴趣也是影响学生数学学习投入的一个重要因素.学习兴趣在学习中的重要作用越来越得到人们的重视.《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》在创新人才培养模式中的第一点“注重学思结合”中提到:激发学生的好奇心,培养学生的兴趣爱好,营造独立思考、自由探索、勇于创新的良好环境^[16].赵维华指出学习兴趣指一个人对学习的积极认识倾向与情绪状态,也有学者认为在兴趣产生过程中伴随着知识的积累与重构^[17].国内外已有研究发现学习兴趣可以对学生的学习投入产生正向的积极影响^[18-20],同时反过来学生在学习活动中的投入也可以影响学生的学习兴趣^[21].

如上所述,学生的学习投入容易受到课堂环境和学习兴趣的影响.但是,数学学习投入作为学习投入在学科领域的具体化,受到认知、动机和情绪等因素影响导致过程复杂,目前尚未获得国内外研究者的充分关注,需要进一步探讨其影响因素^[22].因此,本研究主要探究初中生数学学习中的课堂环境、学习兴趣与学习投入之间的关系,特别是三者各个维度之间的关系,以期找到提高学生数学学习投入的有效途径,为相关研究与实践提供实证依据.

1 研究方法

1.1 研究对象

本次调查研究选取了重庆市某区4所城区中学和乡村中学,涵盖重点中学和普通中学.采用随机抽样方法,共抽取1000名初二学生作为调查对象,并于2020年1月发放调查问卷,剔除无效卷和空白卷后,回收有效问卷875份,有效率为87.5%,在所有被试中,男生454人(51.9%),女生421人(48.1%).

1.2 研究工具

1.2.1 数学学习投入问卷

本研究根据国外Fredricks和Wang等人编制的数学学习投入量表为蓝本^[23-24],最终形成数学学习投入问卷.该问卷共包含14个题目,其中认知投入3题,行为投入3题,情感投入4题,社会投入4题,题项按照5分制的李克特量表形式设置(1=完全不同意,5=完全同意).信度分析表明数学学习投入问卷的内部一致性 α 系数为0.906,问卷的验证性因素分析结果如下: $\chi^2/df=2.824$, $RMSEA=0.063$, $NFI=0.920$, $RFI=0.900$, $IFI=0.947$, $TLI=0.933$, $CFI=0.947$,这些拟合指数说明该问卷的结构效度满足测量要求.综上所述,该问卷具有较好的信效度.

1.2.2 数学课堂环境问卷

数学课堂环境问卷中教师支持、平等和合作的分量表借鉴“班级中发生了什么”(WIHIC)问卷.WIHIC问卷是根据当今课堂环境维度开发的,与我国的数学课程一致,同时该量表在经过翻译、修订后在国内使用,具有较好的信度和效度^[25].因此,经改编WIHIC问卷后形成了本研究的数学课堂环境问卷,其共包含13个题目,其中教师支持项4题,合作项5题,平等项4题,题项按照5分制的李克特量表形式设置.

信度分析表明数学课堂环境问卷内部一致性 α 系数为 0.880, 问卷的验证性因素分析结果为 $\chi^2/df = 2.537$, $RMSEA = 0.059$, $NFI = 0.931$, $RFI = 0.913$, $IFI = 0.957$, $TLI = 0.945$, $CFI = 0.956$, 这些拟合指数说明该问卷的结构效度满足测量要求. 综上所述, 该问卷具有较好的信效度.

1.2.3 数学学习兴趣问卷

基于对数学学习兴趣的界定, 以 Hidi 和 Renninger 的兴趣理论为依据, 根据中国学生的实际情况, 编制了具有较高信效度的数学学习兴趣量表^[17], 该问卷包括情感体验、知识获取和价值认识 3 个维度. 数学学习兴趣问卷共包含 11 个题目, 其中情感体验包含 3 个题目, 知识获取包含 4 个题目, 价值认识包含 4 个题目, 按照 5 分制的李克特量表形式设置. 信度分析表明数学学习兴趣问卷内部一致性 α 系数为 0.842, 问卷的验证性因素分析结果为 $\chi^2/df = 2.112$, $RMSEA = 0.049$, $NFI = 0.950$, $RFI = 0.933$, $IFI = 0.973$, $TLI = 0.964$, $CFI = 0.973$, 这些拟合指数说明该问卷的结构效度满足测量要求. 综上所述, 该问卷具有较好的信效度.

1.3 数据处理与分析

本研究采用 SPSS 25 对数据进行描述性统计分析和分层回归分析. 首先, 进行描述性统计分析并通过独立样本 t 检验进行组间比较. 然后, 采用分层回归分析, 以学习投入的 4 个维度(行为投入、认知投入、情感投入和社会投入)为因变量, 性别和先前成绩为控制变量, 探讨数学学习中课堂环境、学习兴趣和投入之间的关系. 已有研究表明, 学习环境可能会对学习动机产生影响^[26-27], 因此, 在分层回归模型中, 作为控制变量的性别和之前成绩加入第一层模型, 课堂环境加入第二层模型, 学习兴趣加入第三层模型, 以此推断出课堂环境、学习兴趣对学习投入的独立作用.

2 研究结果

2.1 描述性统计分析

总体来说, 所调查的初中生在数学学习投入、课堂环境和学习兴趣方面的表现比较理想. 由表 1 所示, 学生数学学习投入程度较高, 4 个维度的均分介于 3.32 和 3.81 之间, 且标准差均小于 1, 说明所调查的初中生的数学学习投入的程度普遍较高. 认知投入维度均分为 3.32, 相比其他 3 个维度得分较低, 表明学生在认知投入方面相比其他方面较少. 学生对数学课堂环境的感知较好, 3 个维度的均分介于 3.33 和 3.65 之间, 教师支持、合作维度标准差均小于 1, 表明所调查的初中生对这两个维度的课堂环境感知差异不大, 但在平等维度上标准差大于 1, 表明所调查的初中生对平等维度感知差异较大. 学生拥有较好的数学学习兴趣, 3 个维度的均分介于 3.00 和 4.23 之间, 知识获取维度均分相对较低, 而价值认识得分高达 4.23, 表明学生在学习知识方面感知欠佳, 在价值认识方面感知较好.

表 1 描述性统计与性别差异分析

维度		$M \pm SD$	男生 $M \pm SD$	女生 $M \pm SD$	t
学习投入	行为投入	3.67 \pm 0.80	3.60 \pm 0.85	3.75 \pm 0.74	-2.96**
	认知投入	3.32 \pm 0.86	3.27 \pm 0.87	3.37 \pm 0.85	-1.81
	情感投入	3.81 \pm 0.91	3.78 \pm 0.92	3.85 \pm 0.91	-1.05
	社会投入	3.69 \pm 0.92	3.59 \pm 0.94	3.80 \pm 0.88	-3.43**
课堂环境	教师支持	3.33 \pm 0.80	3.27 \pm 0.81	3.39 \pm 0.78	-2.30*
	合作	3.65 \pm 0.83	3.56 \pm 0.84	3.74 \pm 0.82	-3.23**
	平等	3.54 \pm 1.03	3.46 \pm 1.03	3.62 \pm 1.03	-2.26*
学习兴趣	情感体验	3.65 \pm 0.98	3.62 \pm 0.95	3.68 \pm 1.02	-0.86
	知识获取	3.00 \pm 0.90	3.03 \pm 0.94	2.96 \pm 0.87	1.09
	价值认识	4.23 \pm 0.77	4.18 \pm 0.78	4.28 \pm 0.76	-1.89

注: M 表示平均值, SD 表示标准差, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

为了检验初中生在数学学习投入、课堂环境、学习兴趣上是否存在性别差异,采用独立样本 t 检验的方法进行数据分析.如表1所示,初中生数学学习投入在行为投入($t = -2.96, p < 0.01$)、社会投入($t = -3.43, p < 0.01$)两个维度上均存在显著性别差异且女生优于男生,在认知投入和情感投入上不存在显著性差异;数学课堂环境的性别差异表明,初中男、女生对教师支持($t = -2.30, p < 0.05$)、合作($t = -3.23, p < 0.01$)和平等($t = -2.26, p < 0.05$)3个维度均存在显著差异且女生在课堂环境中感知到的教师支持、合作和平等多于男生;数学学习兴趣的性别差异表明,初中男、女生对数学学习兴趣在情感体验、知识获取和价值认识3个维度上不存在显著性差异.

2.2 分层回归分析

本研究将学习投入的4个维度(行为投入、认知投入、情感投入、社会投入)分别作为因变量,将课堂环境以及学习兴趣作为自变量,以性别和先前成绩作为控制变量,进行分层回归分析.经多重共线性检验发现,在不同因变量下,各个自变量的VIF值都是小于10,故课堂环境(教师支持、合作、平等)和学习兴趣(情感体验、知识获取、价值认识)之间不存在严重的多重共线性.

2.2.1 初中生数学课堂环境、数学学习兴趣与行为投入的关系研究

如表2所示,3个模型均达到了显著性水平.模型1中控制变量解释了行为投入14.7%的变异量.在加入课堂环境(教师支持、合作和平等)后,模型2的 R^2 值为0.358,说明回归方程解释了总变异的35.8%,相对于模型1增加了21.1%.再加入学习兴趣变量(情感体验、知识获取、价值认识),模型3的 R^2 值增加到0.474,表明回归方程解释了总变异的47.4%,相对于模型2增加了11.6%.

表2 预测行为投入的回归分析结果

模型	预测变量	R	R^2	F	β	t
1	先前成绩	0.384	0.147	75.26***	0.37***	11.85
	性别				0.08**	2.66
2	教师支持	0.598	0.358	96.94***	0.05	1.44
	合作				0.38***	10.11
	平等				0.13**	3.41
3	情感体验	0.689	0.474	97.58***	0.19***	5.77
	知识获取				0.28***	8.22
	价值认识				0.11**	3.49

注:a.因变量:行为投入;b.性别编码:0—男生,1—女生;c.* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

从表2中回归系数可以看出,模型1中女生($\beta = 0.08, p < 0.01$)和先前成绩高的学生($\beta = 0.37, p < 0.001$)的行为投入度高于男生和先前成绩低的学生;模型2将课堂环境变量输入模型中后,合作($\beta = 0.38, p < 0.001$)和平等($\beta = 0.13, p < 0.01$)能显著正向地预测行为投入,而教师支持($\beta = 0.05, p > 0.05$)与行为投入的关系几乎没有且不显著;模型3将学习兴趣变量添加到模型中,情感体验($\beta = 0.19, p < 0.001$)、知识获取($\beta = 0.28, p < 0.001$)和价值认识($\beta = 0.11, p < 0.01$)均能显著正向地预测行为投入.

2.2.2 初中生数学课堂环境、数学学习兴趣与认知投入的关系研究

如表3所示,3个模型均达到了显著性水平,模型1中控制变量解释了认知投入8.5%的变异量,在加入课堂环境(教师支持、合作和平等)后,模型2的 R^2 值为0.291,说明回归方程解释了总变异的29.1%,相对于模型1增加了20.6%,再加入学习兴趣变量(情感体验、知识获取、价值认识),模型3的 R^2 值增加到0.431,表明回归方程解释了总变异的43.1%,相对于模型2增加了14%.

表 3 预测认知投入的回归分析结果

模型	预测变量	R	R^2	F	β	t
1	先前成绩	0.292	0.085	40.56***	0.29***	8.81
	性别				0.05	1.50
2	教师支持	0.540	0.291	71.50***	0.08*	2.20
	合作				0.34***	8.55
	平等				0.15***	3.65
3	情感体验	0.656	0.431	81.94***	0.14***	3.96
	知识获取				0.34***	9.52
	价值认识				0.17***	5.52

注: a. 因变量: 认知投入; b. 性别编码: 0—男生, 1—女生; c. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

从表 3 的回归系数可以看出, 模型 1 中先前成绩高的学生($\beta = 0.29$, $p < 0.001$)的认知投入度高于先前成绩低的学生, 性别对认知投入影响不显著; 模型 2 将课堂环境变量纳入模型后, 教师支持($\beta = 0.08$, $p < 0.05$)、合作($\beta = 0.34$, $p < 0.001$)和平等($\beta = 0.15$, $p < 0.001$)都是认知投入的重要指标和正向指标; 模型 3 将学习兴趣变量添加到模型中, 情感体验($\beta = 0.14$, $p < 0.001$)、知识获取($\beta = 0.34$, $p < 0.001$)和价值认识($\beta = 0.17$, $p < 0.001$)均能显著正向地预测认知投入。

2.2.3 初中生数学课堂环境、数学学习兴趣与情感投入的关系研究

如表 4 所示, 3 个模型均达到了显著性水平. 模型 1 中控制变量解释了情感投入 11.1% 的变异量. 在加入课堂环境(教师支持、合作和平等)变量后, 模型 2 的 R^2 值为 0.213, 说明回归方程解释了总变异的 21.3%, 相对于模型 1 增加了 10.2%, 再加入学习兴趣变量(情感体验、知识获取、价值认识), 模型 3 的 R^2 值增加到 0.393, 表明回归方程解释了总变异的 39.3%, 相对于模型 2 的 R^2 增加了 18.0%.

表 4 预测情感投入的回归分析结果

模型	预测变量	R	R^2	F	β	t
1	先前成绩	0.333	0.111	54.39***	0.33***	10.37
	性别				0.02	0.66
2	教师支持	0.461	0.213	47.01***	0.02	0.44
	合作				0.22***	5.24
	平等				0.16***	3.68
3	情感体验	0.627	0.393	70.15***	0.32***	8.98
	知识获取				0.30***	8.18
	价值认识				0.06	1.84

注: a. 因变量: 情感投入; b. 性别编码: 0—男生, 1—女生; c. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

从表 4 的回归系数可以看出, 模型 1 中先前成绩高的学生($\beta = 0.33$, $p < 0.001$)的情感投入度高于先前成绩低的学生, 性别对学生情感投入的影响差异不显著; 模型 2 将学生对课堂环境变量的看法输入模型中后, 合作($\beta = 0.22$, $p < 0.001$)和平等($\beta = 0.16$, $p < 0.001$)都是认知投入的显著和正向的指标, 教师支持对学生情感投入的影响不显著; 模型 3 将学习兴趣变量添加到模型中, 情感体验($\beta = 0.32$, $p < 0.001$)和知识获取($\beta = 0.30$, $p < 0.001$)都是社会投入的显著正向指标, 价值认识对学生情感投入的影响不显著。

2.2.4 初中生数学课堂环境、数学学习兴趣与社会投入的关系研究

如表 5 所示, 3 个模型均达到了显著性水平. 模型 1 中控制变量解释了社会投入 19.9% 的变异量, 在加入课堂环境(教师支持、合作和平等)后, 模型 2 的 R^2 值为 0.480, 说明回归方程解释了总变异的

48.0%, 相对于模型 1 增加了 28.1%, 再加入学习兴趣变量(情感体验、知识获取、价值认识), 模型 3 的 R^2 值增加到 0.546, 表明回归方程解释了总变异的 54.6%, 相对于模型 2 增加了 6.6%.

表 5 预测社会投入的回归分析结果

模型	预测变量	R	R^2	F	β	t
1	先前成绩	0.446	0.199	108.27***	0.43***	14.22
	性别				0.10**	3.18
2	教师支持	0.693	0.480	160.26***	-0.04	-1.30
	合作				0.57***	16.58
	平等				0.07	1.92
3	情感体验	0.739	0.546	130.42***	0.08*	2.49
	知识获取				0.29***	9.06
	价值认识				0.04	1.42

注: a. 因变量: 社会投入; b. 性别编码: 0—男生, 1—女生; c. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

从表 5 的回归系数可以看出, 性别($\beta = 0.10$, $p < 0.01$)和先前成绩($\beta = 0.43$, $p < 0.001$)都是学生社会投入显著且正向的指标; 模型 2 将课堂环境变量纳入模型后, 合作($\beta = 0.57$, $p < 0.001$)是社会投入的显著且正向的指标, 教师支持和平等对社会投入影响不显著; 模型 3 将学习兴趣变量添加到模型中, 情感体验($\beta = 0.08$, $p < 0.05$)和知识获取($\beta = 0.29$, $p < 0.001$)都是社会投入显著且正向的指标, 价值认识不是显著影响社会投入的指标.

3 讨论

3.1 初中生数学学习投入、课堂环境和学习兴趣现状

当前初中学生对数学课堂环境感知较好, 数学学习兴趣比较积极, 数学学习投入处于中等偏上水平. 由研究结果可得, 初中生感知的数学课堂环境是比较好的, 课堂环境 3 个维度的平均分都在 3.3 分以上; 目前初中生对数学的学习兴趣也是比较高的, 学习兴趣 3 个维度的平均得分都在 3.0 分以上, 积极的数学学习兴趣能够帮助学生提高自己对学习的专注度; 初中生数学学习投入水平处于中等偏上, 4 个维度的均分都在 3.3 分以上, 女生在行为投入和社会投入上的得分都显著高于男生.

3.2 大多数课堂环境维度对数学学习投入有积极显著的正向影响

本研究通过分层回归法分析了初中生的课堂环境感知和学习投入之间的关系. 从显著性水平上来说, 除了教师支持对行为投入、情感投入和社会投入的影响不显著以及平等对社会投入的影响不显著外, 大部分课堂环境维度对于行为投入、认知投入、情感投入和社会投入的影响都是显著的; 分层回归分析模型结果显示, 课堂环境分别解释了行为投入成分变异的 21.1%、认知投入成分变异的 20.6%、情感投入成分变异的 10.2% 和社会投入成分变异的 28.1%, 这表明课堂环境对数学学习投入的 4 个维度都是显著正向的影响.

3.3 学习兴趣对数学学习投入有积极显著的正向影响

本研究通过分层回归法对初中生学习兴趣和投入之间的关系做了分析. 从显著性水平上来说, 除价值投入对情感投入与社会投入的影响不显著外, 大部分学习兴趣维度对于行为投入、认知投入、情感投入和社会投入的影响都是显著的; 从分层回归分析模型结果显示, 学习兴趣变量解释了行为投入成分变异的 11.6%、认知投入成分变异的 14%、情感投入成分变异的 18.0%、社会投入成分变异的 6.6%. 这表明学习兴趣对数学学习投入的 4 个维度都是显著正向的影响.

3.4 研究数学学习中课堂环境、学习兴趣与学习投入各个维度之间关系的必要性和重要性

一方面, 加深对数学学习中课堂环境、学习兴趣与学习投入关系的认识, 为学习投入的研究提供实证证据. 例如, 尽管有研究对学生对公平的看法与学生对科学和科学成就的态度之间的关系进行了调查^[28],

但缺少研究数学学习投入与公平的关系。本研究的结果显示,学生认为“教师对学生一视同仁的看法”对学生数学学习投入中的“行为投入、认知投入、情感投入”维度有显著的影响,但对“社会投入”维度无显著影响。另一方面,通过分析学生对数学课堂环境的感知和其学习兴趣与其学习投入的关系,可以提供一些更具有针对性的方法和建议来提高学生的数学学习投入水平。

4 结 论

1) 整体上,数学课堂环境和学生的数学学习兴趣对学生的数学学习投入有正向预测作用。

2) 数学课堂环境分别解释了数学行为投入变异量的 21.1%、认知投入变异量的 20.6%、情感投入变异量的 10.2%、社会投入变异量的 28.1%。

3) 数学学习兴趣分别解释了数学行为投入变异量的 11.6%、认知投入变异量的 14%、情感投入变异量的 18.0%和社会投入变异量的 6.6%。

4) 细分维度上,数学课堂环境中的“教师支持”维度对数学学习投入中的“行为投入、情感投入、社会投入”维度均无正向预测作用;数学学习兴趣中的“价值认识”维度对数学学习投入中的“情感投入、社会投入”维度无正向预测作用。数学课堂环境和数学学习兴趣中其他维度对数学学习投入各维度均有正向预测作用。

参考文献:

- [1] 胡 真,宫孟和,张起生,等.北京市自我报告学习困难初中生心理健康状况[J].中国学校卫生,2020,41(10): 1547-1551.
- [2] 龙安邦,余文森.我国基础教育课程改革与发展 70 年[J].课程·教材·教法,2019,39(2): 11-18.
- [3] 张廷艳.对数学教育人文性的再认识[J].课程·教材·教法,2015,35(6): 68-72.
- [4] 洪 伟,刘儒德,甄 瑞,等.成就目标定向与小学生数学学习投入的关系:学业拖延和数学焦虑的中介作用[J].心理发展与教育,2018,34(2): 191-199.
- [5] 倪士光,伍新春.学习投入:概念、测量与相关变量[J].心理研究,2011,4(1): 81-87.
- [6] FINN J D. Withdrawing From School[J]. Review of Educational Research, 1989, 59(2): 117-142.
- [7] 程利娜.家庭社会经济地位对学习投入的影响:领悟社会支持的中介作用[J].教育发展研究,2016,36(4): 39-45.
- [8] 张 琪,王红梅.学习投入的多模态数据表征:支撑理论、研究框架与关键技术[J].电化教育研究,2019,40(12): 21-28.
- [9] DUFUR M J, PARCEL T L, MCKUNE B A. Capital and Context: Using Social Capital at Home and at School to Predict Child Social Adjustment[J]. Journal of Health and Social Behavior, 2008, 49(2): 146-161.
- [10] 刘丽艳,刘永兵.高中英语课堂环境与学习成果的关系研究[J].外语教学理论与实践,2012(4): 76-82.
- [11] PATRICK H, TURNER J C, MEYER D K, et al. How Teachers Establish Psychological Environments During the First Days of School: Associations with Avoidance in Mathematics[J]. Teachers College Record, 2003, 105(8): 1521-1558.
- [12] 朱莲花.课堂环境对大学生学习成果的影响[D].大连:大连理工大学,2019.
- [13] 范春林,董 奇.课堂环境研究的现状、意义及趋势[J].比较教育研究,2005,27(8): 61-66.
- [14] WOLF S J, FRASER B J. Learning Environment, Attitudes and Achievement among Middle-school Science Students Using Inquiry-based Laboratory Activities[J]. Research in Science Education, 2008, 38(3): 321-341.
- [15] 李子建,尹弘飏.课堂环境对香港学生自主学习的影响——兼论“教师中心”与“学生中心”之辨[J].北京大学教育评论,2010,8(1): 70-82, 190.
- [16] 顾明远.中国教育路在何方——教育漫谈[J].课程·教材·教法,2015,35(3): 3-16.
- [17] 裴昌根,宋乃庆,刘乔卉,等.数学学习兴趣测评指标体系的构建与验证[J].数学教育学报,2018,27(2): 70-73.
- [18] 黄杏芳.数学后进生课堂参与不足情况研究[D].上海:华东师范大学,2006.
- [19] 汪雅霜,汪 霞.高职院校学生学习投入度及其影响因素的实证研究[J].教育研究,2017,38(1): 77-84.
- [20] ESERYEL D, LAW V, IFENTHALER D, et al. An Investigation of the Interrelationships Between Motivation, Engagement, and Complex Problem Solving in Game-based Learning[J]. Educational Technology&Society, 2014, 17(1):

42-53.

- [21] 何旭明,陈向明. 学生的学习投入对学习兴趣的影响研究 [J]. 全球教育展望, 2008, 37(3): 46-51.
- [22] 蒋舒阳,刘儒德,甄 瑞,等. 高中生数学能力实体观对数学学习投入的影响: 学业自我效能感和消极学业情绪的中介作用 [J]. 心理发展与教育, 2019, 35(1): 48-56.
- [23] FREDRICKS J A, WANG M T, SCHALL LINN J, et al. Using Qualitative Methods to Develop a Survey Measure of Math and Science Engagement [J]. *Learning and Instruction*, 2016, 43: 5-15.
- [24] WANG M T, FREDRICKS J A, YE F F, et al. The Math and Science Engagement Scales: Scale Development Validation, and Psychometric Properties [J]. *Learning and Instruction*. 2016, 43: 16-26.
- [25] 刘丽艳,刘永兵. 中学英语课堂环境量表的编制与初步应用 [J]. 外语教学理论与实践, 2010(4): 71-78.
- [26] FERRELL A. Classroom Social Environments, Motivational Beliefs, and Student Engagement [D]. The City of Los Angeles: University of Southern California, 2012.
- [27] JANG H, KIM E J, REEVE J. Longitudinal Test of Self-Determination Theory's Motivation Mediation Model in a Naturally Occurring Classroom Context [J]. *Journal of Educational Psychology*, 2012, 104(4): 1175-1188.
- [28] WOLF S J, FRASER B J. Learning Environment, Attitudes and Achievement among Middle-school Science Students Using Inquiry-based Laboratory Activities [J]. *Research in Science Education*, 2008, 38(3): 321-341.

Research of the Contribution of Classroom Environment and Learning Interest to Student Engagement in Mathematics

ZHANG Ting-yan¹, XUE Lu¹, ZHANG Ye-yao², SUN Ya-dong³

1. School of Teacher Education, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. School of Mathematics and Statistics, Southwest University, Chongqing 400715, China;

3. Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Student engagement is one of the important aspects of education research in China in the past 40 years. This study mainly discusses the influence of classroom environment (teacher support, student cooperation and equality) and learning interest (emotional experience, knowledge acquisition and value recognition) on junior high school students' engagement in mathematics. Mathematics classroom environment questionnaire, learning interest questionnaire and mathematics engagement questionnaire are used to investigate 879 junior high school students in Chongqing, and hierarchical multivariate regression is employed for statistical analysis. As a whole, mathematics classroom environment and mathematics learning interest have a positive forecasting function to engagement in mathematics; mathematics classroom environment explains 21.1% variance of mathematics behavior engagement, 20.6% variance of cognition engagement, 10.2% variance of emotion engagement and 28.1% variance of social engagement; mathematics learning interest explains 11.6% variance of mathematical behavior engagement, 14% variance of cognitive engagement, 18.0% variance of emotional engagement and 6.6% variance of social engagement.

Key words: classroom environment; learning interest; mathematics learning engagement; hierarchical regression