

MOOC学习效果影响因素的实证研究

罗正鑫, 徐勇*

华南理工大学电子商务系, 广东 广州

收稿日期: 2022年6月22日; 录用日期: 2022年7月21日; 发布日期: 2022年7月28日

摘要

本研究探究MOOC学习效果的影响因素, 将有过MOOC学习经历的人为研究对象, 对影响因素MOOC设计设置了三个潜变量、学习参与度分为三个潜变量, 学习效果也设计了三个潜变量用于检验学习效果。本研究得出以下结论: 1) MOOC的自主性、多样性和互动性正向影响着学习参与度; 2) 学习者参与度在MOOC属性对学习效果影响的过程中起到完全中介作用。3) 学习参与度正向影响着学习效果。

关键词

MOOC设计, 参与度, 影响因素, 结构方程模型

An Empirical Study on the Influencing Factors of MOOC Learning Effect

Zhengxin Luo, Yong Xu*

School of Economics and Commerce, South China University of Technology, Guangzhou Guangdong

Received: Jun. 22nd, 2022; accepted: Jul. 21st, 2022; published: Jul. 28th, 2022

Abstract

This study explores the influencing factors of MOOC learning effect, and makes people who have MOOC learning experience as the research object. For the influencing factors, MOOC design sets three latent variables, learning participation is divided into three latent variables, and learning effect also designs three latent variables to test the learning effect. This study draws the following conclusions: 1) MOOC's autonomy, diversity and interaction positively affect learning participation; 2) Learner participation plays a complete mediating role in the influence of MOOC attribute on learning effect. 3) Learning participation has a positive impact on learning effect.

*通讯作者。

Keywords

MOOC Design, Participation, Influencing Factors, Structural Equation Model

Copyright © 2022 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

作为线上视频教学的大型开放式网络课程即我们所说的 MOOC (massive open online course, 简称 mooc), 由美国斯坦福大学教授巴斯蒂安·史郎将人工智能课程网络课程放在网上而吸引众多学生, 再有投资商与大学合作, 终于在 2012 年 9 月呈现在人们的视野。众所周知的 MOOC 平台, 如在线网络教育平台 Udacity、大型公开在线课程项目 Coursera 和大规模开放在线课堂平台 edX 都是由美国率先开发出来, 同时由于互联网的普及和民众日益增长的学习需求和求知欲望, 人们渴望从各个渠道获取知识, 最终在不懈探索之下, 中国开发出了具有特色的 MOOC 学习平台, 学堂在线、智慧树、学习通、中国大学 MOOC、慕课网、慕课学院、好大学在线、央视公开课、华文慕课等, 这些平台提供海量的课程资源。

随着 MOOC 教育的开展工作的持续进行, 它在教育工作上的影响力日渐明显。主要表现为打破传统模式、丰富获取知识的途径和综合素质的全面提升, 增强学习的主动性、自由度和自制力, 同时对学习态度、学习效果和学习方式起到诸多良性影响。然而现如今随着新理念的诞生, 人们更加注重碎片化、广泛性和移动式的学习方式, 同时由于课程的过度开放性、自主性、大规模、大众化等一系列缺陷, 且缺少相应指导、及时督促以及及时考察, 逐渐暴露出弊端与消极学习的现象。主要表现为缺乏自主学习性和学习懈怠。另外, 设备更新频繁, 对教师的技术要求过高, 高龄教师在逐渐适应操作中不免影响了教学的质量。那么如何快速地推进 MOOC 学习的普及、MOOC 学习内容更新和 MOOC 资源公开推广的重要工作。如何高质量地完成 MOOC 学习效果的稳定提升是当代信息化背景的重要探索。除此之外, 对于区分影响的积极性与消极性和这些影响怎样影响学习效果, 对此还需要进一步研究探索, 可见开展该调查研究的必要性。

2. 文献综述

2.1. 实证分析研究模型的理论基础

本文将 MOOC 设计的属性分为以下四个潜变量自主性、多样性、开放性和互动性, 四者首先是作为影响 MOOC 学习效果的因素最早由 Downes 在 2013 年提出[1], 本文将自主性、多样性和互动性作为影响因素进行分析。学习参与度一直是作为影响学习效果的因素, 最早于 2004 年由 Fredricks 将学习参与度进行细分, 分别是认知参与、情感参与和行为参与[2]。该模型指出了六个重要维度。最后该模型还提出了两个控制变量, 课程特征与个人差异, 两个变量都对结果有一定影响。潘丽佳(2015)针对“如何提高 MOOC 学习绩效”的问题提出 MOOC 设计, 学生参与度和学习效果的模型[3], 即图 1。

本文引入 MOOC 设计、学习参与度和学习绩效结构方程模型来构建 MOOC 学习效果影响因素模型的原因在于: 第一: 这种模型对学习绩效有着较好的解释力。第二: 学习参与度一直被认为是影响学习效果的重要因素。早期学者将参与度分为努力、动机和投入时间, 现在简化为行为、情感、认知这三个维度更为准确。第三: 学习者学习效果会受到 MOOC 质量的影响, 这与 MOOC 设计、学习参与度和学

习绩效模型中的 MOOC 设计是相似的维度。

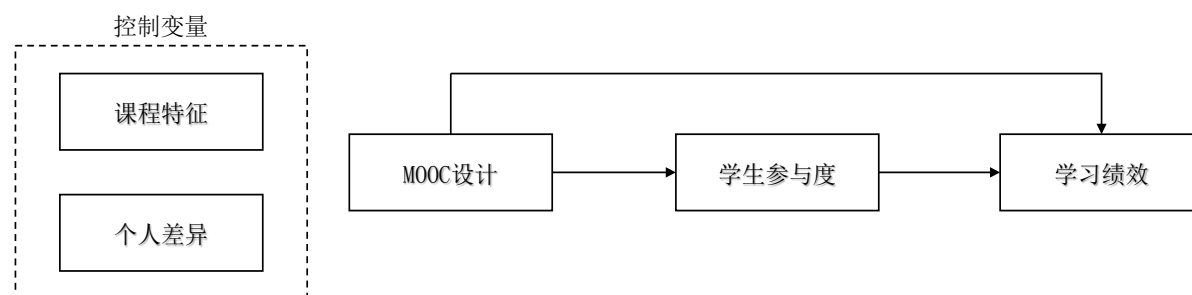


Figure 1. MOOC design, student engagement and learning performance model diagram

图 1. MOOC 设计、学生参与度和学习绩效模型图

2.1.1. 自主性、多样性、互动性

自主性[3]表示学习者在以往的学习过程中能够独自学习，但不同学习阶段建立目标，时刻检测和分析学习成果，以便更进一步。在以往的学习过程中，人们将学习平台作为基础，通过学习相应课程来完成学习内容。对于自身而言我们可以自由选择学习，寻找适合自己的学习方式随时随地学习，同时学习内容也时凭借自己决定，对于 MOOC 平台而言，平台没有规定说学习者限制性学习和目的性学习，平台只能是提供课程供学习者自由选择其所需要的东西，同时 MOOC 平台不应该企图与学习者进行互动，而是提供更好的学习环境，MOOC 学习具有自己的特色，与传统的教学相比，MOOC 教学更能提供个性化的学习环境，传统教育往往是死板的，学习内容长期得不到更新，教师根据以往成功经验分析，未能及时对教学内容进行更新，没有自主性 MOOC 平台将无法适应不断变化学习需求的环境。

多样性[3]本文指的是不同文化特征下拥有与众不同教学方式，由于不同地区教育水平层次不齐，所以要合理选择授课方式便于学生能理解。本文认为学习多样性包括各式各样的学习方式、不一样的交流和选择喜欢的地点，不可否认多样化的学习内容是学习自主选择学习资源的基础。

互动性[3]表示学生与教师之间要积极交流，以便发现新知识和新的教学方式。本文认为互动性主要表现在几个维度，第一是网络学生之间，第二是学学生与课本知识之间，第三是学生与教师之间。互动性应该具有其独特的特色，不同于传统线上教学、传统课堂教学、课件资源共享，本文认为学习互动性应该包括课堂互动和线下交流，两者均有利于加深对学习内容的印象。

2.1.2. 行为维度、情感维度、认知维度

行为参与度[3]指的是学生融入课程的程度，包括作业完成率、参加课程讨论次数、课堂活跃度。

情感参与度[3]表示在学习时候教师与学生的情感联系，包括学生对教师的评价程度，学生和教师的私下关系。

认知参与度[3]表示学生的学习投入程度，包括时间、思考深度、学习态度和确定学习目标的高低等。

2.2. MOOC 平台学习效果影响因素现状

MOOC 的全称大型开放式网络在线课程，人们通常称为慕课，同时具有公开性、免费性、专业性托特点，使得人们在选择学习方式时候偏向于这种自由的学习方式。2012 年 MOOC 起源于美国，其中广为人知的 MOOC 平台主要有 Coursera、edX 和 Udacity [4]。相对于传统的教学方式，MOOC 有着较高的公开性、透明性和自主性，学生可以随时随地的学习，课程多样和全面，课程时长短，内容精要，同时

可解接触到广阔的知识面,与全世界优秀的、著名的学者和名师学习。中国的在线教育发展热潮最早可以联系到 2013 年时刻,当时国内知名院校纷纷加入其中,如今已经诞生了中国大学 MOOC、学堂在线、智慧树和大学在线等知名的国内网络课程教学平台[4]。

2.2.1. 国外关于学习者在 MOOC 平台学习效果的影响因素的研究现状

Kai Zhang 基于 Eduard Deci 的自主学习理论和 Kuhn 的学习投入与收获理论,构建了混合教学环境下师范生学习效果的概念模型。结果表明,基本心理需求、混合教学、自主学习动机和技术接受对学习投入有显著的正向影响,而受控学习动机对学习投入没有显著影响[5]。Chaker Rawad 等通过社会资本的大型开放在线课程中追踪自我调节学习的要素,探索网络社区归属感与个体和集体学习调节之间的关系,同时构建了结构方程模型,结果表明共同调节、自我调节均会影响 MOOC 学习效果[6]。Gu Wei 从 MOOC 平台的质量因素入手,通过将 D&M ISS 模型和期望确认模型整合为一个模型来确认用户期望,确定影响用户继续使用 MOOC 平台意愿的因素,建立结构方程模型,发现学习者使用 MOOC 的期望指数与信息的质量、系统的质量和服务质量密切相关[7]。Zhu Meina 调查了动机、自我监控、自我管理和 MOOC 学习者使用学习策略之间的关系,嵌入了一项在线调查,表明自我监控对自我管理有积极影响[8]。Su PeiYao 采用描述性统计分析对数据进行了定量处理,对定性后的数据进行了详细的分析,表明制定学习目标、时间管理、资源和支持的管理和导航促进了学习者的自我管理技能[9]。

2.2.2. 国内关于学习者在 MOOC 平台学习效果的影响因素的研究现状

随着教育事业逐渐融入高速发展的信息科技中,在互联网的催化作用下,MOOC 在学习知识中扮演者越来越重要的作用。作为一种新型且重要的学习方式,MOOC 不仅引发了一轮学习浪潮,同时也带来许多不可忽视的问题,那就是高辍学率。曾嘉灵等人采用了逻辑回归的方法,对学习者的合格率研究结果显示:积极发帖、具有高作业完成率、按时交作业和进行可课后测试的学习者的学习成绩往往更加优秀,在交互学习行为和学习参与上,学习成绩优异学习者相比于刚好及格学习者,高分的一般表现出积极参与性,比如讨论和学习者间互评等,同时在完成课程内容上积极主动[10],其中近半数的学习者认为自学和共享交流相结合是有效的,同时超过六成的学生认为由于自生使用平台能力的限制,很难找到适合自己的课程,出现“迷航”现象。樊华丽通过内外部监控策略,减少学生主动性差、计算机能力差、无学习计划、盲目学习等行为,提高学习效果[11]。沈欣忆等使用了逐步回归分析的方法,通过对网络学习行为的分析,发现作业完成率、视频完成率和有序观看视频对最终的网络学习效果有重要的积极影响[12]。常敬等通过随机抽取 100 名学生的随机样本,建立学习动机统计表、对学习意向影响因素分析进行细致分析,研究发现自学态度、品牌知名度、学习动机等可以提高学习参与的意愿,同时 MOOC 课程质量、学习的硬件等方面也有着不错的影响[13]。

2.3. 文献评述

本文分别对国内外关于 MOOC 学习效果影响因素的研究文献进行分析和归纳,发现其研究方向主要在作业完成度、视频完成率、发帖次数,国外学者对学习动机、自主学习、成就情绪等多方面进行研究和探索,因此,在现有的研究中 MOOC 学习效果的影响因素研究还是比较少的。

在对于 MOOC 学习效果影响因素的大多数研究中,学者们对于使用结构方程模型分析其影响因素持认可态度,同时通过问卷调查、访谈、相关网站数据下载等方式获取数据,经过描述性统计分析、相关性分析、拟合度分析和回归分析等一系列分析来探讨。

学习者参与 MOOC 学习效果影响因素。学者们的研究也有相同的特点,如学习动机、自我管理、认同感、学习参与度和课程资源共享性对学习参与学习行为有一定影响。

3. 研究设计

本文在前文文献回顾的基础上, 引入结构方程模型对影响因素进行探究, 结合相关理论基础, 对模型进行改进并提出相关假设。最终本文将 MOOC 设计属性、学习参与度设为关键因素。

3.1. MOOC 学习效果影响因素的模型构建

本文将 MOOC 设计中的自主性、多样性、互动性和学习参与度中的行为维度、情感维度、认知维度这六个因素作为衡量学习绩效的影响因素, 并将这六个维度作为自变量, 将学习参与度作为 MOOC 设计影响学习绩效的中间变量, 最后将学习绩效作为因变量, 检验自主性、多样性、互动性对参与度和学习绩效的影响情况, 同时分析中介效应。

本文将对学习效果进行细分为行为维度、长期维度和素质维度。行为维度表示学习者在获取知识、专业技能是具有怎样的行为和在行动过程; 长期维度表示进过 MOOC 学习过后, 学习者的未来能力是否得到相应提高; 而素质维度表现则通过其学习成果来反应, 比如学习能力是否提高, 学习效率是否有提升, 在复杂环境下能否保持高效率。本文模型如图 2 所示。本文分别分析六个自变量对三个因变量的影响, 同时探究中介变量的存在性, 同时进行假设检验。

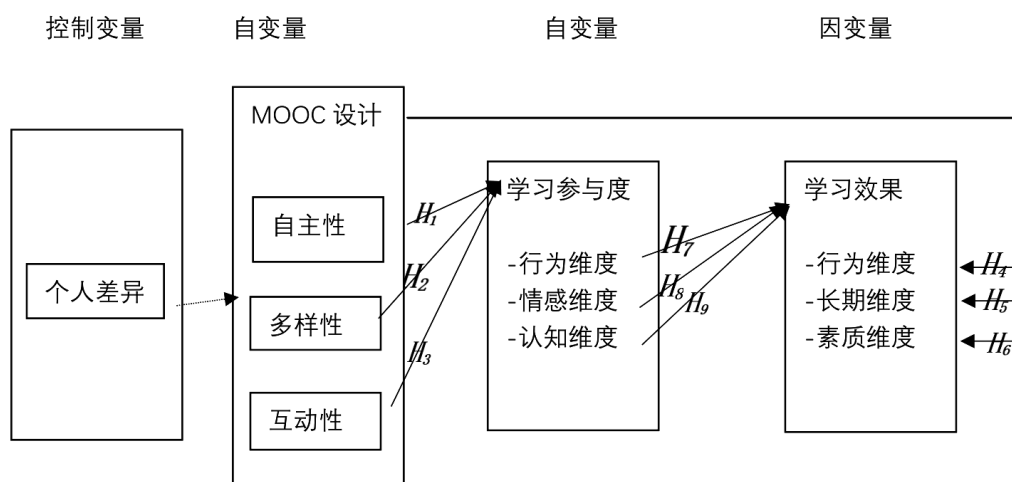


Figure 2. Model hypothesis
图 2. 模型假设

3.2. 研究假设

根据上文分析和模型, 本文得出以下假设, 如表 1。

Table 1. Research hypothesis
表 1. 研究假设

研究假设
H1: MOOC 的自主性正向影响学习者参与度
H2: MOOC 的多样性正向影响学习者参与度
H3: MOOC 的互动性正向影响学习者参与度
H4: MOOC 的自主性正向影响学习绩效
H5: MOOC 的多样性正向影响学习绩效

Continued

- H6: MOOC 的互动性正向影响学习绩效
 H7: 行为维度与学习绩效正相关
 H8: 情感维度与学习绩效正相关
 H9: 认知维度与学习绩效正相关
 H10: 参与度在自主性与学习绩效的影响过程中起中介作用
 H11: 参与度在多样性与学习绩效的影响过程中起中介作用
 H12: 参与度在互动性与学习绩效的影响过程中起中介作用

3.3. 量表制作

本文对自主性进行量表题项设计有四个, 分别为学习者是否会在学习前设置相应的学习目标、是否自主选择喜欢课程、是否会进行学习情况的管理、是否会退选不喜欢的课。

本文对多样性设置了三个题项进行测量, 分别是是否希望选择多种类型课程资源、是否希望可以选多种技术类型和学习终端、是否希望平台提供多类型教学方式和学习方法。

互动性可以被定义为学习者参与学习过程中, 进行课堂谈论、课程交流的次数频率。本文设置了四个题项作为测量 MOOC 互动性的指标, 分别是是否希望与平台交流沟通、是否希望学习者之间可以自由交流、是否希望不同的学习者之间可以自由交流和知识共享、是否希望与授课教师两者之间进行交流和解决疑惑。最后本文使用了 5 级李克特表用于测量 MOOC 设计属性, 得分越高就可以说明 MOOC 设计被调查者越看重 MOOC 设计的质量。如表 2。

Table 2. Measurement of MOOC design properties

表 2. MOOC 设计属性的测量

变量	维度	题项	来源
MOOC 设计属性	自主性	我会根据自身情况设置学习目标	Lushnikova
		我会根据自身的意愿选择课程	
		我会根据自身学习情况管理课程进度	
		我会根据自身意愿放弃某一课程	
MOOC 设计属性	多样性	希望可以选多种类型课程资源(视频、课件文献和案例等)	Viswanathan (2012)
		希望可以选多种技术类型(PC 端、移动端和浏览器)	
MOOC 设计属性	互动性	希望供应多类型教学方法和进修方式	樊文强(2012)
		我希望可以与课程平台交流和沟通	
		我希望与学习者之间交流问题	
		我希望学习者之间共享知识	
		我希望与授课老师交流并解决疑惑	

本文将学习参与度细分为三个维度, 分别为行为维度、情感维度和认知维度, 再通过设置相应的题项对各个维度进行测量, 最后分析影响因素的影响效果。

本文对行为维度设置了五个题项, 分别为听从课程进度安排、我会按时积极做课后习题、我会预先准备课程学习、我会积极课后讨论、我会观看同学们的学习记录同时积极检测自身学习成果和评价自己。

对情感维度设置了四个题项, 分别为喜欢学习的课、与别人关系很好、与老师情感不错、在学习时候保持开心。

对认知维度则设置了五个题项。分别为坚信学习有用、有学习方向、自主学习、主动学习、在深度学习。

最后本文使用了 5 级李克特表用于测量学习参与度的各个维度的指标, 满分为 5 分, 得分高可以被调查者的学习参与度越高。如表 3。

Table 3. Learning engagement
表 3. 学习参与度

变量	维度	题项	来源
学习参与度	行为维度	我会遵循课程安排	Berliner (1987, 1990) Alexander, Entiwisle & Horesy (1997)
		我会完成课程作业	
		提前预习课程内容	
		参加课程论坛讨论	
		浏览他人发布内容完成课程相关的测试与评估	
	情感维度	对所学课程感兴趣	Brich & Ladd (1997) Valeski & Stipek (2001)
		与同学相处融洽	
		与教师关系良好	
		在学习过程中心情愉悦	
认知维度	相信学习的价值	Zhao & Kuh (2004)	
	有明确的学习目标		
	在学习过程中能够自律		
	在学习过程中积极主动		
	在学习过程中深入思考		

本文对学习效果细分了三个潜变量, 分别是行为维度、长期维度和素质维度, 这三个维度将作为分析学习效果的重要指标。

首先是行为维度本文设计了五个题项用于测量学习成果, 分别是你完成了特定课程、你获得了优秀的成绩与学分、完善了你现有的知识结构、你的专业能力有很大提升、你认识新事物的能力有很大提升。

长期维度本文设置了四个题项, 分别是增强了你实现目标的愿望、使你变得自信、改善了你的日常行为、使你更加注重效率。

素质维度本文设计了四个题项分别是增强你适应环境的能力、短期内使你的成绩有所提高、对你的未来发展有作用、有助于你实现未来目标。

最后本文使用 5 级李克特量表用于测量学习效果, 满分为 5 分, 分数越高说明被调查人的使用 MOOC 学习之后的学习效果越理想。如表 4。

Table 4. Learning performance
表 4. 学习绩效

变量	维度	题项	作者
学习绩效	行为维度	你完成了特定课程	Alavi and Leidner
		你获得了优秀的成绩和学分	
		可以完善你现有的知识结构	
		对你专业能力有提升	
		对你认识新事物的能力有很大提升	

Continued

长期维度	增强了你实现目标的愿望 使你变得更有自信 对你日常行为有很大改善 使你更加注重效率	Soong Durdella & Haagb
素质维度	增强了你适应环境的能力 短期内使你的成绩有了显著提高 对你的未来发展非常有用 有助于你实现未来的目标	Picciano 韩松 雷鹏飞、束学军

根据前章节提出的模型, 本章节使用李克特量表用于测量各个潜变量的分值, 其次对变量调整与完善, 通过最后设计量表, 进行问卷设计, 得到有效数据。以下是本文对各个变量和指标的编号, 如表 5。

Table 5. Explanation table of questionnaire indicators and numbers
表 5. 问卷指标与编号说明表

结构变量	编号	观测变量	编号
自主性	A	设置学习目标	A1
		自愿选择课程	A2
		自我管理课程进度	A3
		自愿放弃某一课程	A4
多样性	D	选择多类型课程资源	D1
		选择多种技术类型	D2
		多类型教学、进修方式	D3
互动性	IQ	与课程平台交流	IQ1
		与学习者之间交流	IQ2
		学习者间共享知识	IQ3
		与老师交流、解惑	IQ4
行为维度	BD	遵循课程安排	BD1
		我会完成课程作业	BD2
		预习课程内容	BD3
		参加课程论坛讨论	BD4
		浏览他人测试与评估	BD5
情感维度	ED	对所学课程感兴趣	ED1
		与同学相处融洽	ED2
		与教师关系良好	ED3
		学习过程心情愉悦	ED4
认知维度	CD	相信学习的价值	CD1
		有明确的学习目标	CD2
		自律	CD3
		主动	CD4
		深入思考	CD5

Continued

行为维度	PBD	完成课程	PBD1
		获得优异成绩、学分	PBD2
		完善知识结构	PBD3
		专业能力提升	PBD4
		认识新事物能力提升	PBD5
长期维度	LTD	增强实现目标愿望	LTD1
		变得自信	LTD2
		日常行为改善	LTD3
		注重效率	LTD4
素质维度	QD	增强适应环境能力	QD1
		成绩显著提高	QD2
		对未来发展有用	QD3
		有助实现目标	QD4

3.4. 样本筛选

本文主要借助互联网进行问卷发放,同时采用社交网络进行发放和线下问卷发放回收,表现在在各个高校找到代表发放问卷,征集了全国数十所高校是数据,使得数据具有代表性和有效性,最后经过汇总总计发放了问卷 223 份问卷,但是实际只回收了 212 份,其中经过筛选发现有 10 份为无效问卷,在通过简单的数据处理,本文得到了 202 份问卷数据,用于数据分析基本达到条件。

4. 数据分析及模型检验

4.1. 描述性统计分析

描述性统计用于了解样本的基本特征,比如均值和标准差等,本文的描述性统计分析主要包括了 MOOC 学习者的性别、年级、专业、计算机熟练度以各个变量的基本情况。

4.1.1. 人口统计特征

本文剔除无效问卷后有 202 份有效问卷得到有效数据,通过分析样本特征,说明了样本具有了代表性如下表 6 所示,按照学习者性别、学习者的年级、学习者的专业和学习者的计算机经验等四个方面进行了描述性统计分析。

Table 6. Results of descriptive statistical analysis of control variables

表 6. 控制变量的描述性统计分析结果

变量	类别	频数	百分比
性别	男	103	50.99
	女	99	49.01
年级	大一	25	12.38
	大二	58	28.71
	大三	52	25.74
	大四	31	15.35
	研究生及以上	9	4.46
	其他	27	13.37

Continued

专业	理科	35	17.32
	文科	44	21.78
	艺术类	9	4.46
	医科	27	13.37
	工科	83	41.09
	其他	4	1.98
计算机经验	很有经验	50	24.75
	一般	93	46.04
	不好	51	25.25
	没有经验	8	3.96

4.1.2. 因变量描述统计

对因变量进行简单描述性统计, 初步分析学习者的学习效果, 见表 7。

Table 7. Survey respondents' MOOC learning situation table

表 7. 调查对象进行 MOOC 学习情况表

变量	选项	频数	百分比
有过 MOOC 学习经历	是	192	95.05
	否	10	4.95
一周学习时长	≤1 h	53	27.6
	1~3 h	85	44.27
	3~6 h	48	25
	>6 h	6	3.13
在平台学习课程数	1~2 门	26	12.87
	3~4 门	69	34.16
	5~6 门	86	42.57
	7~8 门	18	8.91
	>8 门	3	1.49
对自己学习成效评价	1	10	5.21
	2	22	11.46
	3	63	32.81
	4	51	26.56
	5	46	23.96

可以发现 95.05% 的学习者均有过 MOOC 学习经历, 说明大多数学习者对 MOOC 学习有着一定了解; 44.27% 的人一周学习时长为 1~3 h; 42.57% 的学习者在平台学习课程数为 5~6 门; 约有 59.37% 的学习者对自己学习成效打出 3~4 分, 满分为 5 分。

4.1.3. 自变量描述统计

对本文自变量进行编号, 进行是统计分析, 如下表 8 所示。

Table 8. Descriptive statistics table of independent variables
表 8. 自变量描述性统计表

自变量	观测变量	编号	均值	标准差
自主性	设置学习目标	A1	4.09	1.195
	自愿选择课程	A2	3.66	1.166
	自我管理课程进度	A3	3.77	1.110
	自愿放弃某一课程	A4	3.56	1.323
多样性	选择多类型课程资源	D1	3.97	1.067
	选择多种技术类型	D2	3.76	0.995
	多类型教学、进修方式	D3	3.80	1.103
互动性	与课程平台交流	IQ1	3.77	1.110
	与学习者之间交流	IQ2	4.00	1.034
	学习者间共享知识	IQ3	3.62	1.002
	与老师交流、解惑	IQ4	4.01	1.074
行为维度	遵循课程安排	BD1	4.12	1.135
	我会完成课程作业	BD2	3.97	0.965
	预习课程内容	BD3	3.76	1.118
	参加课程论坛讨论	BD4	3.74	1.178
	浏览他人测试与评估	BD5	4.02	1.039
情感维度	对所学课程感兴趣	ED1	3.73	0.913
	与同学相处融洽	ED2	3.82	0.978
	与教师关系良好	ED3	3.92	1.038
	学习过程心情愉悦	ED4	4.12	0.985
认知维度	相信学习的价值	CD1	3.15	1.042
	有明确的学习目标	CD2	3.99	0.982
	自律	CD3	4.01	1.077
	主动	CD4	3.91	0.965
	深入思考	CD5	3.97	1.079

4.2. 信度分析

本文首先测量了信度与效度,使其能够满足研究的科学性和使得研究变得有价值,本文通过测量 Cronbach's α 值来分析效度,但是在此之前需要进行 KMO 检验然后进行 Barlett 检验来分析信度。如表 9 所示。

Table 9. KMO and Bartlett test
表 9. KMO 和巴特利特检验

自变量	指标内容	巴特利特球形度检验	KMO 取样适切性量数
MOOC 设计	近似卡方	303.040	0.778
	自由度	6	
	显著性	0.000	

Continued

学习参与度	多样性	近似卡方	230.832	
		自由度	3	0.719
		显著性	0.000	
	互动性	近似卡方	250.704	
		自由度	6	0.778
		显著性	0.000	
	行为维度	近似卡方	380.805	
		自由度	10	0.840
		显著性	0.000	
情感维度	近似卡方	247.503		
	自由度	6	0.795	
	显著性	0.000		
认知维度	近似卡方	380.805		
	自由度	10	0.840	
	显著性	0.000		
学习绩效	行为维度	近似卡方	408.964	
		自由度	10	0.868
		显著性	0.000	
	长期维度	近似卡方	523.826	
		自由度	10	0.850
		显著性	0.000	
	素质维度	近似卡方	250.704	
		自由度	6	0.778
		显著性	0.000	

根据以上数据分析的结果来看, 自主性、多样性、互动性、行为维度、情感维度、认知维度、行为维度长期维度素质维度的 KMO 分别为 0.778、0.719、0.778、0.84、0.795、0.84、0.868、0.85、0.778, 并且 KMO 值均大于 0.7, 同时巴特利特球形度检验显著性均小于 0.05, 以此本文认为各个变量的信度良好, 问卷可以用于因子分析。

4.3. 效度分析

在对效度分析时, 本文则通过分析 Cronbach's α 、CR (组合信度)和 AVE (平方差提取量)来判定效度。根据表 10 所示, 本文分析了各个观测变量的标准负荷、Cronbach's α 、组合信度和平方差提取量, 可以发现的是 Cronbach's α 值均在 0.8 以上, 同时组合信度基本大于 0.8, 最后可以发现平方差提取量均大于 0.5, 所以本文认为本文的数据结构优良, 各个量表也具有较好的效度, 适合进行后续分析。

4.4. 相关分析与检验因子分析

由于 MOOC 设计对于本文研究决定着本文研究和合理性, 所以需要进行检验因子分析, 另外本文对 202 份数据分析的工具为 AMOS25.0, 主要对模型进行拟合分析。

Table 10. Standard loading of each factor, Cronbach's alpha, CR and AVE values**表 10.** 各因子标准负荷、Cronbach's α 、CR 和 AVE 值

潜变量	观察变量	标准负荷	Cronbach' α	CR	AVE
自主性	A1	0.783	0.821	0.807	0.5121
	A2	0.662			
	A3	0.709			
	A4	0.703			
多样性	D1	0.722	0.832	0.7678	0.5245
	D2	0.703			
	D3	0.747			
互动性	IQ1	0.774	0.847	0.8044	0.5078
	IQ2	0.511			
	IQ3	0.722			
	IQ4	0.698			
行为维度	BD1	0.708	0.841	0.8405	0.5134
	BD2	0.691			
	BD3	0.735			
	BD4	0.759			
	BD5	0.687			
情感维度	ED1	0.685	0.805	0.8066	0.5112
	ED2	0.756			
	ED3	0.746			
	ED4	0.669			
认知维度	CD1	0.72	0.857	0.8352	0.5035
	CD2	0.707			
	CD3	0.686			
	CD4	0.733			
	CD5	0.701			
行为维度	PBD1	0.641	0.884	0.8982	0.6398
	PBD2	0.754			
	PBD3	0.825			
	PBD4	0.869			
	PBD5	0.841			
长期维度	LTD1	0.713	0.833	0.8527	0.5927
	LTD2	0.732			
	LTD3	0.764			
	LTD4	0.862			
素质维度	QD1	0.775	0.857	0.8637	0.6132
	QD2	0.817			
	QD3	0.782			
	QD4	0.757			

4.4.1. MOOC 设计因子分析

结构方程模型检验所得的主要指标: 自主性、多样性关系系数为 0.882, 自主性和互动性关系系数为 0.829, 而多样性和互动性的关系系数高达 0.921, 表明各个变量之间的相关关系较高, 可见理论模型的设定是可以接受的, 本文决定采用分析软件 AMOS25.0 对模型拟合度分析。

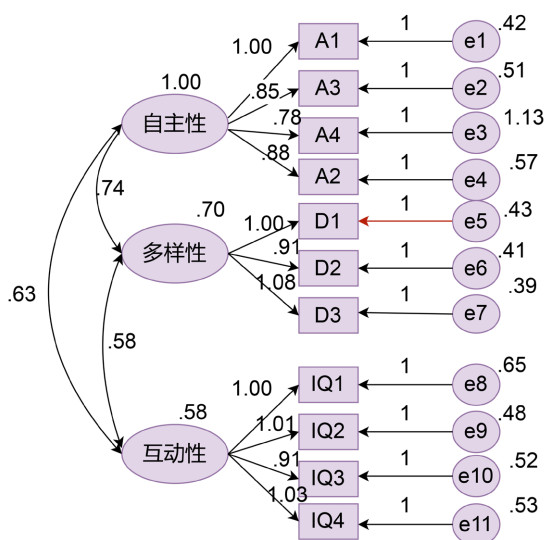


Figure 3. MOOC design first-order factor model
图 3. MOOC 设计一阶因子模型

上图是通过 AMOS 分析建立的学习参与度各个变量的一阶因子模型, 在通过 AMOS 分析后可以认为 χ^2 越小越好, $\chi^2/DF < 3.0$, RMSEA < 0.08 , NFI、CFI、GFI 大于 0.9 且越接近 1, 可以说明拟合程度良好。根据下表表明了 χ^2 拟合值为 115.803, DF 拟合度为 74, χ^2/DF 为 $1.565 < 3.0$, RMSEA 拟合度为 0.053 小于 0.08, 同时 NFI、CFI、GFI 拟合值均大于 0.9, 十分接近 1, 所以本文认为行为维度、情感维度和认知维度具有良好的拟合程度, 以往研究表明其各因子相关程度比较高但未影响到效度。图 3 是采用了极大似然法估计, 表明了个性因子载荷在 0.84~1.14 之间, 认为误差较小, 也同时表明模型结构数据拟合程度良好。

4.4.2. 参与度因子分析

本文对 202 份问卷数据进行因子相关性分析结果如下。

CD 与 ED 的相关系数为 0.977, BD 与 ED 相关系数为 0.967, BD 与 CD 的相关系数为 0.95。表明各个变量之间的相关关系较高, 所以本文决定采用分析软件 AMOS25.0 对我们建立的结构方程模型的模型拟合度分析。

图 4 是笔者通过 AMOS 分析建立的学习参与度各个变量的一阶因子模型, 在通过 AMOS 分析根据理论基础和以往经验分析, 可以认为 χ^2 越小越好, $\chi^2/DF < 3.0$, RMSEA < 0.08 , NFI、CFI、GFI 大于 0.9 且越接近 1, 可以说明拟合程度良好。根据下表表明了 χ^2 拟合值为 115.803, DF 拟合度为 74, χ^2/DF 为 $1.565 < 3.0$, RMSEA 拟合度为 0.053 小于 0.08, 同时 NFI、CFI、GFI 拟合值均大于 0.9, 十分接近 1, 所以本文认为行为维度、情感维度和认知维度具有良好的拟合程度, 以往研究表明其各因子相关程度比较高但未影响到效度。图 4 是采用了极大似然法估计, 表明了个性因子载荷在 0.84~1.14 之间, 认为误差较小, 也同时表明模型结构数据拟合程度良好。

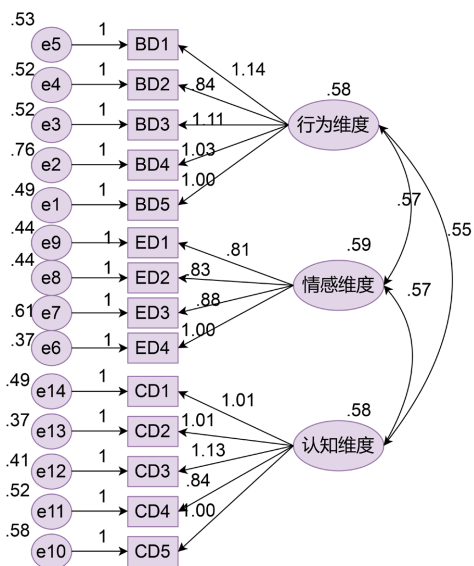


Figure 4. Participation first-order factor model
图 4. 参与度一阶因子模型

4.4.3. 学习绩效因子分析

本文对 202 份问卷数据进行因子相关性分析结果如下。

LTD 和 QD 之间的相关系数为 0.985, QD 为 BPD 之间相关关系为 0.898, 而 PBD 与 LTD 之间的相关关系则为 0.976, 三者的相关系数均十分接近 1, 表明各个变量之间的相关关系较高, 所以本文决定采用分析软件 AMOS25.0 对我们建立的结构方程模型的模型拟合度分析。

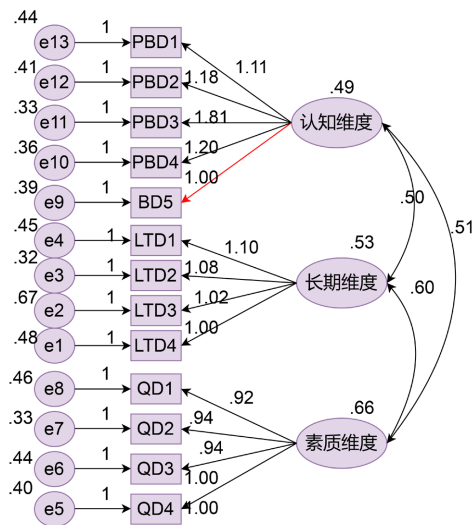


Figure 5. Learning effect first-order factor model
图 5. 学习效果一阶因子模型

图 5 是笔者通过 AMOS 分析建立的学习参与度各个变量的一阶因子模型, 在通过 AMOS 分析后根据理论基础和以往经验分析, 可以认为 χ^2 越小越好, $\chi^2/DF < 3.0$, $RMSEA < 0.08$, NFI 、 CFI 、 GFI 大于 0.9 且越接近 1, 可以说明拟合程度良好。这说明了 χ^2 拟合值为 150.553, DF 拟合度为 622.428, χ^2/DF

为 $2.428 < 3.0$, RMSEA 拟合度为 0.084 小于 0.08, 同时 NFI、CFI、GFI 拟合值均大于 0.9, 十分接近 1, 所以本文认为行为维度、情感维度和认知维度具有良好的拟合程度, 以往研究表明其各因子相关程度比较高但未影响到效度。上图 5 是采用了极大似然法估计, 表明了个性因子载荷在 0.92~1.2 之间, 认为误差较小, 也同时表明模型结构的数据拟合程度良好。

4.5. 使用 AMOS 模型进行假设检验和回归分析

本文所研究的变量相应的 AMOS 模型分析图如下, 同时各变量由于由多个测量数值, 所以以下均采用平均值进行数据分析。即 bd 表示行为维度性 BD1、BD2、BD3、BD4 的平均值, 同理, a、d、iq、ed、cd、pbd、ltd 和 qd 怎分别表示自主性、多样性、互动性、情感维度、认知维度、行为维度、长期维度、数值维度平均得分, 以平均值作为各个维度的得分。

4.5.1. AMOS 建模分析

自主性 amos 分析, 多样性 amos 分析, 互动性 amos 分析分别见图 6, 图 7, 图 8。

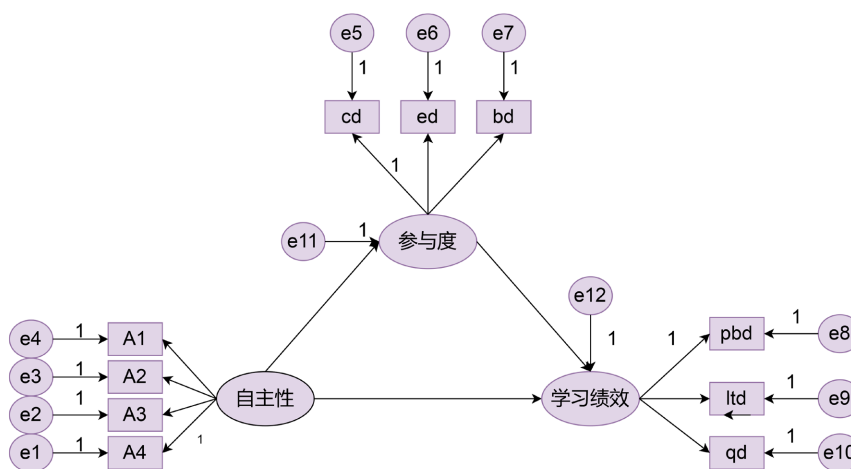


Figure 6. Autonomous amos analysis

图 6. 自主性 amos 分析

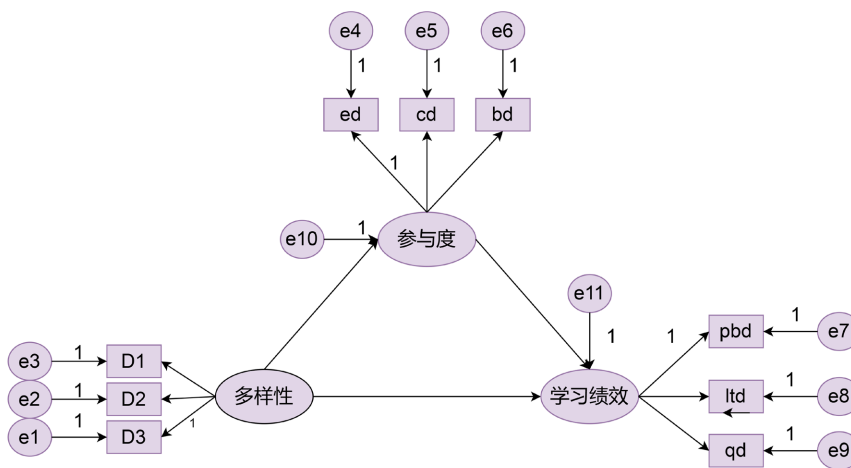


Figure 7. Diversity amos analysis

图 7. 多样性 amos 分析

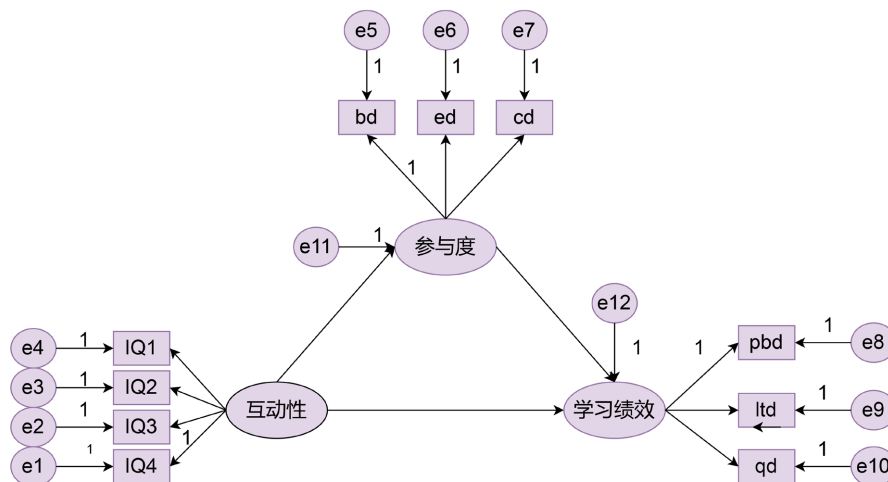


Figure 8. Interactive amos analysis
图 8. 互动性 amos 分析

4.5.2. 研究假设检验

根据以上三个模型进行的 AMOS 的分析, 可以得到标准化路径系数的估计值、T 值(C.R)和显著性 P 值, 由表 11 的结果分析假设 H4、H5、H6 的 T 值均小于 2 可以说明不显著, 同时 P 值也没有小于 0.05, 表明不显著, 可能存在中介效应。

Table 11. Hypothesis test results

表 11. 假设检验结果

假设	标准化路径系数	T 值	P	结论
H1: MOOC 的自主性正向影响学习者参与度	0.654	11.331	***	支持
H2: MOOC 的多样性正向影响学习者参与度	0.874	12.013	***	支持
H3: MOOC 的互动性正向影响学习者参与度	0.825	10.716	***	支持
H4: MOOC 的自主性正向影响学习绩效	-0.068	-0.783	0.434	不支持
H5: MOOC 的多样性正向影响学习绩效	0.029	0.252	0.801	不支持
H6: MOOC 的互动性正向影响学习绩效	-0.191	-1.391	0.164	不支持
H7: 行为维度与学习绩效正相关	0.833	9.267	***	支持
H8: 情感维度与学习绩效正相关	1.03	10.507	***	支持
H9: 认知维度与学习绩效正相关	0.818	12.173	***	支持

注意: *p < 0.05, **p < 0.01。

4.5.3. 中介效应检验

如图 9 使用 AMOS 软件分析, 根据理论基础和以往经验看, 2008 年 Preacher 等学者认为在 95% 的置信区间内且不包含零, 由此可以认为其具有显著的中介效应。由下表 12 的实证分析结果来看, 在 95% 的水平下假设 H10、假设 H11、假设 H12 的置信区间分别为[0.435~0.977]、[0.428~1.125]、[0.583~1.822], 因此假设 H10、假设 H11、假设 H12 均成立, 且因为 H4、H5、H6 均不显著, 本文可以认为假设 H10、假设 H11、假设 H12 为完全中介效应。

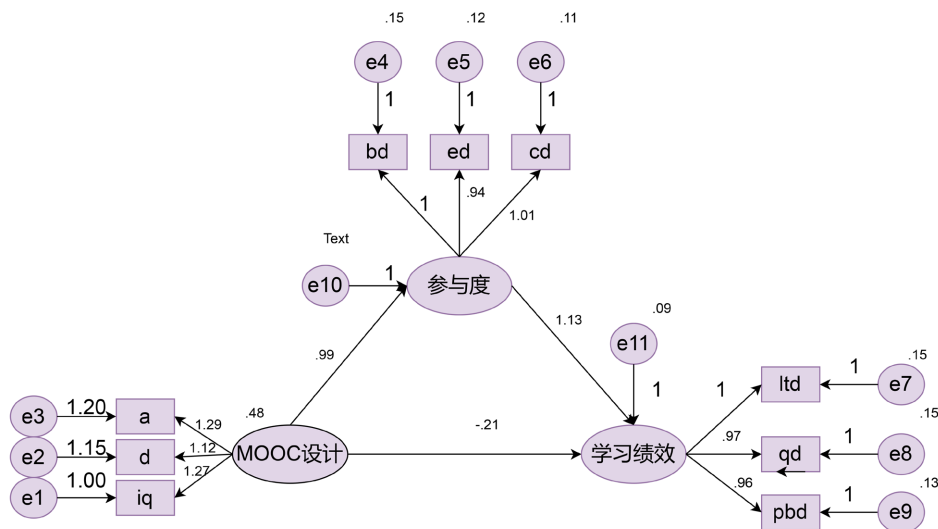


Figure 9. Mediation test
图 9. 中介效应检验

中介变量示意图如图 10 所示。A 与 b 均为显著，但是 c' 不显著可以说明期间存在完全中介作用。

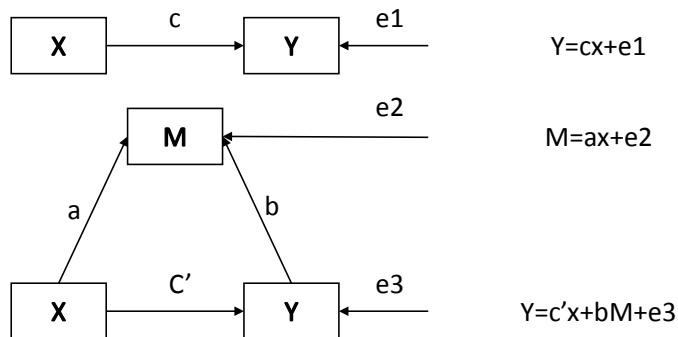


Figure 10. Schematic diagram of mediating variables
图 10. 中介变量示意图

基于该理论基础和相关理论基础，我们得出表 12 的结论，假设 H10、假设 H11、假设 H12，P 值检验显著，同时在 95% 的置信区间内的上下界均不包括 0，表明存在完全中介效应。

Table 12. The coefficient of the path of the mediation effect
表 12. 中介效应的路径的系数

中介路径	间接效应系数	p 值	95% 置信区间		中介效应
			上界	下界	
H10: 参与度在自主性与学习绩效的影响过程中起中介作用	0.651	***	0.977	0.435	完全中介
H11: 参与度在多样性与学习绩效的影响过程中起中介作用	0.679	***	1.125	0.428	完全中介
H12: 参与度在互动性与学习绩效的影响过程中起中介作用	0.906	***	1.822	0.583	完全中介

5. 结论

本文的研究内容主要是在相关的理论基础上,对 MOOC 设计、学生参与度和学习绩效模型进行改进,将自主性、多样性、互动性、行为维度、情感维度和认知维度六个因素作为自变量衡量 MOOC 学习效果的影响因素,行为维度、长期维度和素质维度作为衡量的因变量,构建 MOOC 学习效果影响因素的结构方程模型,本文介绍了相关的理论基础,对数据进行统计分析、信度与效度测试,通过 SPSS 数据统计软件进行分析,以 KMO 与巴特利球形度检验确定了信度良好和标准负荷值,再通过相关计算公式计算得到想要的数值,如 Cronbach α 、C.R 和 AVE,这些值均在合理范围内,说明了问卷效度良好,相关性分析表明各个机构变量间的三个潜变量均具有极高的相关性,本章使用 AMOS25.0 软件进行因子建模后,进行拟合分析, χ^2 、 χ^2/DF 、RMSEA、NFI、CFI、GFI 在合理范围说明了拟合程度良好,经过假设检验和中介效应检验得出以下结论。

本文的研究旨在探讨 MOOC 学习效果影响因素,所以学习理论作为理论基础,关注 MOOC 学习自主性、多样性和互动性,学习参与度和学习效果,同时经过对理论知识与架构进行仔细地梳理之后,经过 AMOS 建模实证分析进行假设检验与中介效应检验,得出了“H1、H2、H3、H7、H8、H9 假设成立, H4、H5、H6 假设不显著”。

本文主要的研究贡献主要表现在对 MOOC 设计、参与度和学习绩效的模型的修正与改进,九个潜变量用来测量以上三个结构变量,建立了 MOOC 学习效果影响因素的模型,根据构建的模型设立相应假设,通过多样化的问卷发放方式,有利于提高结果的可信度和可靠性,最后通过 AMOS 建模进行分析进行 T 检验、检验假设、显著性检验和中介效果检验,使用中介效应检验的方法可以使结果更加可信。根据结果来看,学习者只有基于 MOOC 平台找到学习兴趣、学习伙伴,同时进行创造性探索与思考,不断提升学习技巧,提高要求、学习能力,才能更容易获得高效果。

参考文献

- [1] Downes, S. (2013) The Quality of Massive Open Online Courses.
- [2] Fredricks, J.A., Blumenfeld, P.C. and Paris, A.H. (2004) School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, **74**, 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- [3] 潘丽佳. MOOC 设计、学习者参与度和学习绩效的关系研究[D]: [博士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [4] 赵夫群, 袁宏迪, 王菲, 武春李, 罗养霞. MOOC 背景下大学生自主学习能力研究[J]. 咸阳师范学院学报, 2020, 35(2): 80-83.
- [5] Zhang, K. (2021) Research on the Model of Learning Involvement and Learning Effect in the Blended Learning Environment—A Case Study of MOOC Blended Learning in Modern Educational Technology. *Curriculum and Teaching Methodology*, **4**, 74-90. <https://doi.org/10.23977/curtm.2021.040312>
- [6] Chaker, R. and Impedovo, M.A. (2020) The Moderating Effect of Social Capital on Co-Regulated Learning for MOOC Achievement. *Education and Information Technologies*, **26**, No. 1. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10293-2>
- [7] Gu, W., Xu, Y. and Sun, Z.J. (2021) Does MOOC Quality Affect Users' Continuance Intention? Based on an Integrated Model. *Sustainability*, **13**, 1-16.
- [8] Zhu, M. (2021) Enhancing MOOC Learners' Skills for Self-Directed Learning. *Distance Education*, **42**, 441-460. <https://doi.org/10.1080/01587919.2021.1956302>
- [9] Su, P.Y., Guo, J.H. and Shao, Q.G. (2021) Construction of the Quality Evaluation Index System of MOOC Platforms Based on the User Perspective. *Sustainability*, **13**, Article ID: 11163. <https://doi.org/10.3390/su132011163>
- [10] 曾嘉灵, 欧阳嘉煜, 纪九梅, 王晓娜, 乔博, 曲茜美. 影响 MOOC 合格学习者学习效果的行为特征分析[J]. 开放学习研究, 2018, 23(6): 1-9.
- [11] 樊华丽, 陈爽. MOOC 环境下学习者的学习监控研究[J]. 西部素质教育, 2020, 6(6): 16-17.
- [12] 沈欣忆, 刘美辰, 吴健伟, 董现垒. MOOC 学习者在线学习行为和学习绩效评估模型研究[J]. 中国远程教育, 2020(10): 1-8+76.
- [13] 常敬, 王丹. 大学生慕课学习意向的影响因素实证探究[J]. 科技资讯, 2018, 16(11): 171+177.