

在线学习投入结构模型构建

——基于结构方程模型的实证分析

尹睿 徐欢云

(华南师范大学 教育信息技术学院, 广东广州 510631)

[摘要] 近年来,随着在线学习的发展,在线学习投入作为评估在线学习质量的重要指标之一,成为在线学习研究的热点和趋势。本研究在借鉴已有研究成果的基础上构建了“行为投入、认知投入、情感投入和社会交互投入”的理论模型。基于广东省5所高校662名大学生的问卷调查,本研究运用结构方程模型开展实证研究,分析结构要素之间的路径关系及相互效应。研究结果显示:在线学习投入各个结构要素对总体在线学习投入的影响从高到低依次是社会交互投入、认知投入、情感投入、行为投入。行为投入受到认知投入、情感投入和社会交互投入的直接正向影响,认知投入对行为投入有直接的显著性正向影响,情感投入对认知投入有直接的显著正向影响,社会交互投入既可以对行为投入、认知投入和情感投入产生直接的显著正向影响,也可以通过认知投入这一中介变量对行为投入产生间接影响,通过情感投入这一中介变量对认知投入产生间接影响。文章最后根据在线学习投入结构模型各结构之间的关系对在线课程的学习设计提出了建议。

[关键词] 在线学习投入;社会交互投入;结构方程模型

[中图分类号] G423 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2017)04-0101-11

一、问题提出

近年来,以MOOC为代表的在线学习新样态受人关注。但“高注册率—低完成率”的怪象引发人们对在线学习质量的反思。不少研究者认为,学习投入作为影响学习者在线学习质量的关键变量应受到足够重视(Kop et al., 2011)。在线学习投入指学习者参与在线学习活动以及与他人保持交互的复杂过程中展现出的持续的积极状态。一些学者对不同环境中在线学习投入与学习满意度和学习绩效的关系进行了实证研究,发现在线学习投入是衡量学习

者在线学习满意度和学习绩效的有效指标(Wong, 2013; Ronimus et al., 2014; Phan et al., 2016);还有学者对如何分析和评测在线学习投入进行了理论与实践的探索(Milligan et al., 2013; Evans et al., 2016; 李爽等, 2016)。若按研究视角的不同,学习投入有心理学分析与社会学分析两种取向。从心理学视域出发,在线学习投入主要由行为投入、认知投入和情感投入构成(Christenson et al., 2012);从社会学视角出发,学习投入被看作是行为投入、社会性投入、认知投入和概念-效应性投入的集合体(Sinha et al., 2015)。尽管研究者对在线学习投入的结构

[收稿日期] 2017-04-12 [修回日期] 2017-06-21 [DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2017.04.010

[基金项目] 2016年华南师范大学研究生创新计划项目“在线学习投入的结构模型及提升策略研究”;广东省高等学校优秀青年教师培养计划资助项目“学习为本评估的理论与实践研究”(HS2015005)。

[作者简介] 尹睿,博士,副教授,华南师范大学教育信息技术学院,研究方向:教学系统设计、学习环境、课程与教学论(littleyin79@163.com);徐欢云,硕士研究生,华南师范大学教育信息技术学院。

要素进行了多维分析,但大多数研究采用描述性统计、简单相关或回归分析方法,仅能表征变量间的简单线性关系,缺少对在线学习投入各结构要素之间的复杂结构关系的精确描述(舒忠梅等,2015),较少涉及在线学习投入各结构要素对总体在线学习投入所产生效应的详细分析(Flick,2011)。针对这一问题,本研究在借鉴已有在线学习投入研究的基础上,采用结构方程模型分析方法,测量并构建在线学习投入的结构模型,从而厘清在线学习投入各结构要素之间的结构关系及其对总体在线学习投入产生的作用效应,以期探究优化在线课程学习设计的有效策略,探寻提升在线学习投入的有效路径。

二、研究模型构建

学习投入具有多维结构特征,涵盖了对学习者学习行为、学习心理和社会文化以及组织经验的理解(Hew,2016)。文献揭示,行为投入、认知投入、情感投入是学习投入的经典结构要素(Fredricks et al.,2004)。然而,在线学习作为特殊的生态系统,体现的是学习者—教师、学习者—学习者构成的生态群落与信息资源、技术工具构成的生态环境之间通过信息传递、能量流动等形成具有自我调节功能的集合体。因此,在线学习投入理论模型建构须基于学习者、学习社群与环境相互作用的生态视角,强调个体、群体和技术环境的多维交互,关注学习者在有机统一的信息环境中获得愉悦体验和专注投入(尹睿等,2016)。在这个意义上,社会交互投入也是在线学习投入不可或缺的关键要素。鉴于此,本研究将在线学习投入归为行为投入、认知投入、情感投入和社会交互投入四类,并基于已有研究成果建构了在线学习投入结构的理论模型(见图1),提出相关研究假设。

(一)单一结构要素之间的关系

1. 行为投入

一般来说,行为投入关注学习者学习活动中的行为表现,包括投入时间、活动强度和努力程度等(Jacobi et al.,1987;Patrick et al.,1993),也关注学习者在课程学习中的努力、专注、完成学习要求和取得优异成绩等。本研究将行为投入界定为学习者的努力程度(付出的时间与学习专注程度)及学习绩效。例如,能否投入足够的时间进行在线学习?能

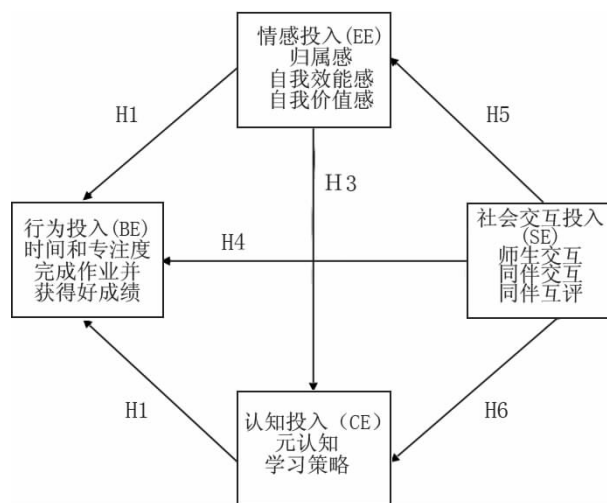


图1 在线学习投入结构的理论模型

否在从登录到退出课程平台期间全神贯注地参与学习?能否高质量地完成课程作业(小论文、实践类小作品、操作类实践、小测试、考试等)并获得好成绩?行为投入作为一种外显性的投入,是认知投入、情感投入和社会交互投入的重要载体与显性体现。

2. 认知投入

认知投入指学习者为确保学习目标的实现,对学习所采用的方法与策略的选择以及对整个学习活动的监控与调节。该类投入与学习策略、元认知策略的使用有关。例如,“学习时,我会注重知识的理解和创造,而非仅仅获得正确答案”“每次学习后,我都会根据设定的学习目标对学习过程和效果进行反思,适当调整学习策略”“在学习新知识的过程中我会时不时停下来复习已学知识”“我会通过类比、案例、实践等策略理解学习中的重要概念”等。

由于学习行为很大程度上受认知活动的支配。例如,学习者阅读材料、完成作业、取得好成绩都需要调动学习者大脑中的认知资源,并对其进行深度加工。因此,本研究提出假设H1。

H1: 认知投入对行为投入有显著性正向影响。

3. 情感投入

不少研究者将情感投入具体化为学习者在学习过程中流露出的学习兴趣、愉悦感、厌倦、归属感等情绪体验。例如,李等人(Lee et al.,2015)认为情感投入包括学习者对学习成就感到满意、在学习过程中感到愉悦以及在同伴交互中体验到自我价值。在本研究中,情感投入主要指学习者在在线学习过

程中对完成任务和解决困难的自我效能感、在奉献中体现的自我价值感以及在学习社区的归属感。例如,“不管在线学习任务和作业的难易程度,我都相信自己有足够的力量高效完成”“我希望自己每一次参与在线学习都能给其他学习同伴带来实质性的帮助”“进行在线合作学习时,我会承认和欣赏每个成员做出的贡献”“我能够在在线学习社区中感受到自己对其他同伴的价值”等。

情感是学习者投入学习强有力的先导动力,既可成为转换过程和进行过程的动力,也可作为学习产物体现在学习者的内在历程和外在表现中(王甘霖,2009)。研究表明,在线学习者获得的学业情绪、情感体验形成个体独特的学习心理环境,影响个体的学习行为表现;同时,当学习者具有较高的在线学习效能感时,其所设定的学习目标以及为实现学习目标付出的心智努力也会显著提高(高洁,2016)。在线学习者对他人和学习共同体产生的归属感能转化和激发学习者的学习动力,促进他们取得好的成绩(Davis et al., 2012)。此外,情感投入也有助于学习者对学习任务进行深层次的认知加工(Dixson, 2010; 张琪, 2015)。因此,本研究提出假设 H2 和 H3。

H2: 情感投入对行为投入有显著正向影响。

H3: 情感投入对认知投入有显著正向影响。

4. 社会交互投入

在线课程学习中,社会交互投入由不同形式的交互构成,如教师—学生交互、学生—学生交互,学生与学习资源之间的交互等(Beer et al., 2010)。本研究将其界定为学习者与教师、同伴、学习共同体之间的交互,如师生之间的反馈交流、同伴作业互评、学习者的资源与经验分享、小组的协作学习活动等。

社会交互对行为投入有积极影响。研究表明,学习者网上交流与讨论的频率直接影响他们的学习成绩,积极参与型学习者(the Workers)的平均学习成绩最高,潜伏参与型学习者(the Lurkers)与积极参与型学习者学业表现接近,逃避参与型学生(the Shirkers)的平均成绩远低于积极参与型学习者(Taylor, 2002)。师生网上交互率的高低与学生网上学习的时间和次数成正比,即交互率越高,上网次数越多,时间越长(龚志武, 2004)。此外,学习者与同伴就课程中的某些内容和观点展开交流、讨论并

相互协作,能够更好地完成课程作业。

近年来,利用社会交互改善在线学习孤独感成为改善在线学习投入和提高在线学习效果的研究热点。研究表明:学习者主动回复同伴的疑问,便于学习者之间建立平等友好的关系,增强在线课程中对自我和他人的认同感与在线学习社区的归属感(王莉等, 2017; Dixson, 2010; La Mendola, 2010)。还有研究(Walji et al., 2016; Shin, 2003)指出,社会存在或者与同伴关系能够使学习者在情感上感到舒适,从而在学习上投入更多情感,即使是浅层次的对话交流对于学习者的情感支持也能产生一定的作用。

此外,学习者之间的社会性交互通常以对话的方式进行,对促进学习者的认知投入大有裨益。例如,同伴间或学习共同体之间的交互可以反映出学习者的批判性思维、协作知识建构等认知投入(Casimiro, 2016; 李爽等, 2016)。有研究者还指出,交互和合作是建立认知存在的关键,社会存在能够支持情感投入和认知投入,帮助学习者提高课程完成率(Garrison et al., 2005; Abigail et al., 2013)。因此,本研究提出假设 H4、H5 和 H6。

H4: 社会交互投入对行为投入具有显著正向影响。

H5: 社会交互投入对情感投入具有显著正向影响。

H6: 社会交互投入对认知投入具有显著正向影响。

(二) 结构要素对在线学习投入总体影响

不管是柯普(Kop, 2011)提出的“聚集”“关联”“创造”“分享”四种在线学习活动,还是利特尔约翰等人(Littlejohn et al., 2011)提出的“消费/吸收”“联接”“创造”“贡献”4C 学习层级分类,都揭示出在线学习者需要与学习对象的交互和反思、与学习共同体的对话和协同中建构意义、创造知识。这预示着认知投入在在线学习中占据重要地位。此外,联通主义宣称,最有效的学习发生在个人与其探索的信息形成连接,以及通过建立学习网络而与其他学习者形成连接时,而且社会学习更容易激发学习者在更高认知水平上进行思考,从而导致更有效的学习(莱斯利·莫勒等, 2015)。因此,在在线学习中,社会交互投入也是极其关键的因素。可见,认知投入与社会交互投入对在线学习投入的影响最明

显。与面对面学习相比,在线学习将面临更多的挑战,需要学习者有持续的学习热情与较高的自我学习效能感。所以,情感投入也显得必不可少。因此,本研究提出假设 H7。

H7:上述各要素对在线学习投入总体影响程度由强到弱依次是:社会交互投入、认知投入、情感投入、行为投入。

三、研究设计

(一) 研究内容

本研究旨在以高校参与在线课程学习的大学生为主要研究对象,通过调查,测量并构建起在线学习投入的结构方程模型,探究该结构中各要素之间的结构与数量关系,以期为在线学习投入改善提供依据,这主要有两个方面:1)验证在线学习投入结构的理论模型能否被接受;2)在线学习投入各结构要素之间的结构关系与数量关系,以及各结构要素对在线学习投入的作用效应。

(二) 研究对象

本研究通过分层抽样与随机抽样相结合的方法抽取研究对象,他们为来自广东省5所高校(含“985”、“211”高等学校及高职高专院校)参与在线课程学习的大学生。调查数据采用现场发放问卷与问卷星相结合的方式获得,共回收782份问卷,有效问卷662份,有效率为84.7%。有效被试中,男性320人,占总人数的48.3%,女性342人,占总人数的51.7%。在专业分布上,理工类405人,占61.2%,文史哲类160人,占24.1%,法学与经济学类97人,占14.7%。

(三) 研究方法

本研究采用调查问卷收集数据,并采用结构方程建模方法进行数据分析。其中,结构方程模型基于变量的协方差矩阵分析变量之间关系,包括测量模型检验和结构模型检验。基本过程是在厘清研究变量性质和内容基础上,清晰描述变量的假设性关系,建立具有理论推导性质的假设模型,然后通过统计检验、修正前期的结构模型,形成既有理论推导又经过统计分析技术检验,更具应用价值和推广效应的结构模型。为了判别结构方程模型的契合度,人们通常以拟合指数作为重要依据。其中,最为重要的是卡方值(X^2)、拟合指数

(GFI)、调整后拟合指数(AGFI)、渐进残差均方和平方根(RMSEA)、比较拟合指数(CFI)、规准拟合指数(NFI)和卡方自由度比(X^2/df)。数据处理采用SPSS17.0和AMOS17.0软件。

(四) 研究工具

本研究通过在线学习投入相关文献的梳理,并围绕在线学习投入结构要素编制了“在线学习投入度调查问卷”。该问卷有两大部分,27个题项。第一部分为“学习者基本信息”,共4个题项;第二部分为“在线学习投入度调查”,共23个题项,主要涉及“行为投入”“认知投入”“情感投入”和“社会交互投入”四个维度,每个题项采用李克特(Likert)五点式设计(1-5分别表示“完全不符合”“基本符合”“一般”“基本符合”“完全符合”)。

问卷第二部分“在线学习投入度调查”的题项参考了已有相关学习投入量表基础上编制。为了确保在线学习投入结构模型的信度与效度,本研究在问卷试测阶段对该部分问卷的题项进行了项目分析,对个别题项进行了筛选和修改,使得该部分问卷的题项具有较高的適切性和可靠性。通过因素相关性分析检验,删除题项与项目总分之间相关检验值不显著且相关系数小于0.5的题项,然后用内部一致性 α 系数对题项进行同质性检验。由此,删除该部分问卷的6个题项,保留在线学习投入调查的17个题项(见表一)。

表一 调查问卷题项设计与参考来源

问卷维度	题项数 (删除前)	题项数 (删除后)	题项来源/研究参考
学习者基本信息	4	4	自编
行为投入	4	3	Dixson(2010);自编
认知投入	5	4	李爽等(2015);自编
情感投入	6	4	Lee, Pate, & Cozart (2015);自编
社会性交互投入	8	6	Reeve & Tseng (2011); Dixson(2010);自编

四、研究结果

(一) 在线学习投入结构模型检验

一个完整的结构方程模型由测量模型与结构模型组成,测量模型用于描述测量指标与结构模型之

间的关系,结构模型用于描述结构变量之间的关系。

1. 测量模型检验

为了确保研究结论的可靠性和有效性,在进行结构模型检验之前,本研究对测量模型的信度与效度进行了检验,以保证结构模型有实际意义。

信度检验一般以克隆巴赫系数(Cronbach α)和组合信度为标准。Cronbach α 是检验量表或构念内在一致性的重要参考指标。当 α 值 ≥ 0.70 时,属于高信度; $0.35 \leq \alpha < 0.70$ 时,属于尚可; $\alpha < 0.35$ 则为低信度(荣泰生,2010)。组合信度是模型内在质量的判断标准。若潜在变量的组合信度大于 0.6,说明潜在变量的测量题项有较好的内部一致性,即表示测量模型的内在质量良好。从表二看,测量模型中潜在变量的 Cronbach α 系数都大于 0.7(注:潜在变量“行为投入”的 Cronbach α 系数为 0.65,但仍在可信范围内),组合信度都大于 0.6,说明测量模型信度较好,测量数据的内部一致性较高。

表二 测量模型的信度检验

潜在变量	题项数	Cronbach α	组合信度
行为投入	3	0.645	0.641
认知投入	4	0.708	0.707
情感投入	4	0.774	0.778
社会交互投入	6	0.832	0.835

表三 测量模型的效度检验

潜在变量	测量题项	因子载荷	组合信度
行为投入	BE1	0.59	0.641
	BE2	0.58	
	BE3	0.66	
认知投入	CE1	0.59	0.778
	CE2	0.71	
	CE3	0.61	
	CE4	0.54	
情感投入	EE1	0.73	0.707
	EE2	0.74	
	EE3	0.63	
	EE4	0.63	
社会交互投入	SE1	0.58	0.835
	SE2	0.63	
	SE3	0.70	
	SE4	0.73	
	SE5	0.71	
	SE6	0.70	

在效度检验方面,首先采用探索性因子分析法对问卷数据进行分析,数据表明,KMO 度量值达到 0.85 (> 0.8), Bartlett 球形检验近似卡方值为 1059.533 ($p < 0.001$),说明本研究采集的问卷调查数据适合作因子分析。其次用验证性因子分析法对问卷数据进行收敛效度分析。从表三看,测量指标的因子载荷量最大值为 0.74,最小值为 0.54,符合因子载荷量大于 0.5 的标准,同时组合信度大于 0.6,说明问卷聚合效度良好。

2. 结构模型检验

本研究参照结构方程模型统计方法,利用 AMOS17.0 软件工具对结构模型进行验证性检验。结构方程模型验证和评价通常需要参数检验和拟合程度检验。参数检验主要指参数的显著性检验 ($C.R. > 2, P < 0.05$) 和合理性检验(参数估计的方差、标准误差要大于 0,标准化路径系数不能超过或太接近于 1 等)。根据本研究的实际参数检验值(见表四)可知,结构模型的情感投入对行为投入具有显著性正向影响的路径参数检验值 ($C.R. = 1.630, P = 0.103$),不满足参数显著性检验适配标准值,其余均符合以上标准。删除该条路径后,再对结构模型进行修正并再次检验,所有参数检验值均在参数检验标准值范围内,表明符合标准。

参照结构方程模型常用拟合指标,经过操作分析得出本研究拟合指标的实际数值(见表五),由此可知本研究构建的结构模型满足结构模型方程方法的拟合度参考值要求,具有良好的拟合度。修正后的结构方程模型通过验证检验。

3. 假设检验

通过结构方程模型分析,本研究模型假设检验结果见表六,修正后的结构方程模型见图 2。删除研究假设不成立的路径后,用修正后模型分析行为投入、认知投入、情感投入、社会交互投入之间的相互关系。认知投入对行为投入有显著性正向影响 ($\beta = 0.50, P < 0.001$)。在线学习是一种知识获得、知识参与乃至知识创造的复杂性认知活动,需要学习者不断对知识进行自组织与深度加工,因此较高的认知投入能够促进学习者高质量地完成课程学习任务。情感投入对行为投入 ($\beta = 0.12, P > 0.05$) 没有显著正向影响,对认知投入 ($\beta = 0.44, P < 0.001$) 有显著正向影响,这说明学习者的情感会激活其元

表四 模型参数检验值

模型路径	S. E.		C. R.		P		
	修正前	修正后	修正前	修正后	修正前	修正后	
H ₁	认知投入→行为投入	0.069	0.065	5.367	6.692	***	***
0.H93		情感投入→行为投入		0.057		1.630	
H ₃	情感投入→认知投入	0.058	0.058	6.512	6.767	***	***
H ₄	社会交互投入→行为投入	0.048	0.045	1.910	2.693	0.056	**
H ₅	社会交互投入→情感投入	0.050	0.050	10.680	10.709	***	***
H ₆	社会交互投入→认知投入	0.051	0.050	4.534	4.431	***	***

注: ***表示 $P < 0.001$; **表示 $P < 0.01$; *表示 $P < 0.05$

表五 模型拟合指数

统计检验量	CMIN/DF	RMSEA	GFI	AGFI	NFI	CFI
适配标准值	< 3	< 0.08	> 0.9	> 0.9	> 0.9	> 0.9
修正模型检验值	2.703	0.051	0.946	0.927	0.909	0.941

表六 研究假设检验及路径系数值

研究假设	标准化系数(β)	P		验证结果	
		修正前	修正后		
H ₁	认知投入→行为投入	0.44	0.50	***	假设成立
H ₂	情感投入→行为投入	0.12		0.103	假设不成立
H ₃	情感投入→认知投入	0.43	0.44	***	假设成立
H ₄	社会交互投入→行为投入	0.13	0.17	**	假设成立
H ₅	社会交互投入→情感投入	0.55	0.55	***	假设成立
H ₆	社会交互投入→认知投入	0.27	0.26	***	假设成立

注: ***表示 $P < 0.001$; **表示 $P < 0.01$; *表示 $P < 0.05$

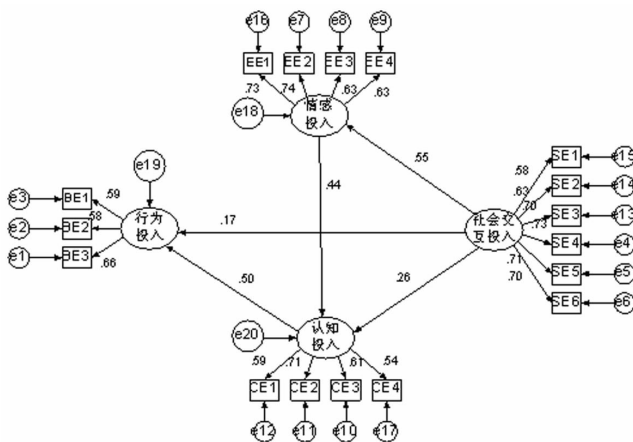


图2 修正后的在线学习投入结构模型

认知,促进其反思已有的学习经验,但不一定会付诸于行为投入,一定程度上符合现实学习情境中学习者思而不行的学习惰性。社会交互投入对行为投入($\beta = 0.17, P < 0.01$)、情感投入($\beta = 0.55, P <$

0.001)和认知投入($\beta = 0.26, P < 0.001$)均有显著正向影响。这说明真正有意义的学习发生在不断对话交流的反复循环中,所以良好的群体学习氛围,是实现高阶认知活动的前提条件,也是帮助建立自我价值感、归属感和学习兴趣的必要条件。

通过因子分析,得到行为投入、认知投入、情感投入和社会交互投入四个因子的累计解释变异量为65.24%。其中,社会交互投入的解释力最大,为22.43%,认知投入、情感投入和行为投入依次为16.43%、15.37%、11.00%,即研究假设H7被证实。由上述分析可知,除研究假设H2没有得到验证外,其余研究假设均得到了有效验证。

4. 效应分析

由修正后的在线学习投入结构模型可知,各变量之间关系复杂,既有直接效应,也有通过中介变量的间接效应。为了清楚地了解这些变量之间的关

系,本研究进一步对各结构要素进行效应分析。

1) 变量间总效应

修正后的在线学习投入结构模型表示的是具有显著影响的结构关系,各变量之间的总效应见表七。由于行为投入未对其他三个结构变量产生显著性影响,故表七没有列出行为投入对其他三个结构变量的总效应值,但不代表行为投入对其他三个结构变量没有影响。这与马志强等人(2017)发现个体学习行为与情感投入无显著相关的研究结果一致。

在修正后的在线学习投入结构模型中,行为投入受认知投入、情感投入和社会交互投入的共同影响。认知投入对行为投入只具有直接效应,值为0.50,这说明学习者选用适合自身学习风格、学习习惯的在线学习策略,对获得优异成绩尤为关键。情感投入对认知投入和行为投入的总效应值分别为0.44、0.22,且情感投入对认知投入的总效应只有直接效应,对行为投入的总效应只有间接效应。这表明学习者的自我效能感和自我价值感等有助于激励他们对知识、信息、资源进行深层加工,并通过行为加以外化,以获得好成绩。社会交互投入对行为投入、情感投入和认知投入的总效应分别为:0.42、0.55、0.50,其中社会交互投入对情感投入影响最大,其次是认知投入、行为投入。这证实社会交互频率越高,学习者之间的联系越密切,从而对在线课程学习社区的归属感越强,集体认知分享程度和发展效益越明显,并能更好地支持在线协作学习活动和任务的完成。

表七 变量间的总效应值

因变量 自变量	行为投入	认知投入	情感投入	社会交互投入
认知投入	0.50			
情感投入	0.22	0.44		
社会交互投入	0.42	0.50	0.55	

2) 中介变量效应

由修正后的在线学习投入结构模型可知,认知投入是社会交互投入到行为投入的中介变量,即社会交互投入既能直接影响行为投入,又能通过认知投入作用于行为投入;情感投入是社会交互投入到认知投入的中介变量,即社会交互投入既能直接影响认知投入,又能通过情感投入作用

于认知投入。

在中介变量效应分析中,若该变量(变量A)对另一变量(变量B)产生的直接效应大于该变量(变量A)通过一中介变量(变量C)对另一变量(变量B)产生的间接效应,则表示中介变量C对变量B不发挥重要作用;若直接效应小于间接效应,表示中介变量C对变量B具有影响力,中介变量C是变量B的关键因素(荣泰生,2010)。从表八可以看出,在认知投入这一中介变量中,社会交互投入对行为投入的直接效应为0.17,通过认知投入对行为投入产生的间接效应为0.25,对行为投入的总效应为0.42,故认知投入中介效应为59.52%(间接效应/总效应)。在情感投入这一中介变量中,社会交互投入对认知投入的直接效应为0.26,通过情感投入对认知投入的间接效应为0.24,对认知投入的总效应为0.50,故情感投入中介效应为48.0%。通过以上数值比较和分析(见表六),可知认知投入的中介效应已达到重要影响力标准,情感投入这一中介变量接近具有重要影响力中介变量的标准。这说明认知投入是影响行为投入的关键变量,情感投入是影响认知投入的关键变量。在在线学习中,教师需要及时并正确引导学习者将积极的情感体验转化为学习的内驱力,激发学习者积极应用各种学习策略和元认知策略指导自身学习行为,提高学习绩效。

表八 认知投入和情感投入中介效应

中介变量	路径	效应值	比例 (%)
认知投入	社会交互投入→行为投入	0.17	
	社会交互投入→认知投入→行为投入	0.25	59.52
情感投入	社会交互投入→认知投入	0.26	52.00
	社会交互投入→情感投入→认知投入	0.24	48.00

3) 社会交互投入对其他变量的效应

由表九可知,从总效应看,社会交互投入对情感投入(0.55)的影响最大,其次是认知投入(0.50)、行为投入(0.42)。从直接效应看,社会交互投入对其他三个变量的直接效应影响与总效应影响一致。从间接效应看,社会交互投入对行为投入的间接效应(0.25)大于直接效应,对认知投入的直接效应(0.26)和间接效应(0.24)相差不大。这一数据表明,社会交互投入既能通过直接作用影响其他三个

变量,也能通过显著的间接作用影响其他三个变量,足以证明社会交互是一个对在线学习投入影响较为广泛的重要变量。

表九 社会交互投入对其他三个变量的效应

	总效应		
	直接效应	间接效应	总效应
行为投入	0.17	0.25	0.42
认知投入	0.26	0.24	0.50
情感投入	0.55		0.55

五、结论与讨论

本研究强调在线学习中个体行为投入、认知投入、情感投入和社会交互投入的相互作用,基于大样本调研数据,运用结构方程模型建构了在线学习投入结构模型。结果表明:在线学习投入各结构要素对总体在线学习投入有不同程度的影响,依次是社会交互投入>认知投入>情感投入>行为投入。通过对修正后结构模型的路径分析和效应分析发现,行为投入受认知投入、情感投入和社会交互投入的直接正向影响;认知投入对行为投入有直接的显著正向影响;情感投入对认知投入有直接的显著正向影响;社会交互投入既可以对行为投入、认知投入和情感投入产生直接的显著性正向影响,也可以通过认知投入这一中介变量对行为投入产生间接影响,通过情感投入这一中介变量对认知投入产生间接影响。基于上述结论,我们尝试做出进一步的理论分析和实践建议。

(一)重视社会交互投入的辐射效应,加强在线课程学习的群体动力机制构建

本研究结果揭示,社会交互投入是影响在线学习投入的最重要、最突出的因素。所以,关注师生之间、学习者之间的交互投入是提升在线学习投入首要考虑的关键问题。正如加里森在《21世纪的网络学习——研究与实践框架》(第二版)中所指出的:“在线教育领域正酝酿着一场完美的风暴,风暴的核心关注点是:教师和学习者是如何交互的”(Garrison, 2011)。然而,当前在线课程中学习者的社会交互水平较低,究其症结主要在于:一是大部分在线讨论的主题设计仍多以结构化问题为主,存在明显的“形式上交互”,而忽视了交互的本质,难以吸引

学习者的持续参与;二是从技术接受度模型考虑,在线课程学习平台的有用性感知、易用性感知和交互感知是学习者在社会交互中产生“畏难”情绪的主要因素(张春梅, 2016; Liu et al., 2010);三是在线课程学习是一种自组织学习,在互惠的情况下,学习者会寻找与自己水平相当的人分享知识,但是在信息不对称的情况下,学习者会在内心产生博弈心理,进而影响其分享知识的意向及其对社会交互的信任度(夏坤, 2013),对此应加强在线课程学习的群体动力机制构建。

在线课程学习的群体动力指推动学习共同体在知识、技能、情感和行为等方面不断更新和发展力量的总和。勒温的场动力理论是基于生活空间或动力场研究人的行为和心理活动的理论。该理论指出,“为了解或预测行为,必须把人及其环境看作是相互依存因素的集合。我们把这些因素的整体称作该个体的生活空间,并用 $B = f(P, E) = f(LS)$ 表示”(Lewin, 1951)。其中, B 表示行为, P 表示行为主体, E 表示环境, LS 表示生活空间,即生活空间由个体、环境以及个体与环境的相互关系构成。根据勒温场动力理论,在线课程学习共同体所处的场域应是学习者个体具有共同目标,关系紧密的其他学习同伴和教师以及学习者参与学习的在线课程系统。首先,课程教师可设计聚焦于创造各种类型的知识客体或概念性人造物(计划、策略、理论、观点与模式等)的集体活动,也可组织激发学习者集体参与的评价反馈活动。例如,有研究者提出了基于同伴评价方式的“认可作业”“同伴推荐”和“提出问题”的设计与实施策略,能够更好地支持在线学习讨论区的开展,提升学习者的学习参与度和深化知识学习(沈欣忆等, 2015)。其次,对在线课程系统而言,讨论区不应仅被视为学习者发布问题或者回答问题的空间,更应被看作是个体创新与认知发展的“场域”,支持共同体成员便捷地共享人造物和有效地评论人造物,特别是将评论进行智能化分类整理,让对人造物同一关键点的评论出现在同一页面上,供共同体成员分享并作为改进完善人造物的依据。最后,对共享策略而言,教师应对学习者的知识或发表的言论进行正面鼓励和及时反馈,以激发个体的知识共享意愿,建立良性的共享文化,同时应善于挖掘有深度的话语,将问题交流引向深入。

(二)关注认知投入和情感投入的中介作用,优化在线学习的整体设计

伊列雷斯(2013)认为,学习包含两个不同的过程:一是个体与所处环境的互动过程,二是心理活动过程,它发生在个体互动所蕴涵的冲动和影响之中,这一观点从侧面印证了社会交互投入对在线学习影响的重要性。然而,长期以来在线学习设计多聚焦在知识内容的设计这一端,对学习者如何获得知识以及融入学习者动机(情感)的关注少。有研究发现,以知识点讲解为主的在线资源访问率可能远低于预期,学习者未将知识点讲解类的在线资源作为认知解惑和深化的首选资源,也很少打开辅助认知的相关文档资源(李爽等,2017)。因此,我们可以从学习者的认知层面对在线课程的资源进行重构或重组,如通过跟踪学习者在线观看课程内容和资源的路径,构造学习者的在线学习轨迹和认知偏好,形成该学习者在线学习课程知识地图,以此作为学习者个性认知的特征向量,决定该为他们推送怎样的内容与资源,使得在线学习设计符合其认知规律,激活并引导自主运用认知策略开展学习。

情感存在是学习者与支持网络学习的技术工具、课程内容、同伴以及教师交互过程中情绪和情感的外化,是情感投入的具体表现。它广泛存在于认知存在、社会存在和教学存在中。只有当学习者在情感上认同在线学习的意义和价值时,他们才会愿意投入并努力学习。将情感要素纳入在线学习设计加以考虑,通过对情感的设计,实现对学习的干预,从而促进学习者深度学习和知识的获得,这种被称为“情感化”的设计范式正成为当今教学设计发展的新方向。情感化教学设计的主要思想是,教学设计根据学习者在完成同一学习目标时所表现的不同情感选择不同的教学策略或提供不同的学习任务,以实现适应性的个性化教学。如有研究者围绕感官交互、行为(使用)体验、内心思考对应的三个情感加工层次(本能水平、行为水平和反思水平)提出了微课的情感化设计策略,包括本能层、行为层和反思层的情感化设计(郑炜冬,2014),这对在线课程的内容设计与活动组织是有启发意义的。

[参考文献]

[1] Abigail, H., Charles, R. G., Richard, R. S. & Michael, K. B.

(2013). Academic performance, course completion rates, and student perception of the quality and frequency of interaction in a virtual high school[J]. *Distance Education*, 34(1): 64-83.

[2] Beer, C., Clark, K. and Jones, D. (2010). Indicators of engagement[A]. Steel, C., Keppell, M., Gerbic, P. & Housego, S. (2010). *Curriculum, technology & transformation for an unknown future* [C]. Brisbane: The University of Queensland; 75-86.

[3] Casimiro, L. (2016). Cognitive engagement in online intercultural interactions: Beyond analytics[J]. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(6): 441-447.

[4] Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (2012). *The handbook of research on student engagement* [M]. New York: Springer Science; 36-42.

[5] Cleveland-Innes, M., & Campbell, P. (2012). Emotional presence, learning, and the online learning environment [J]. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(4): 269-292.

[6] Davis, H. A., Summers, J. J., & Miller, L. M. (2012). An interpersonal approach to classroom management: Strategies for improving student engagement [M]. Corwin Press; 256.

[7] Dixson, M. D. (2010). Creating effective student engagement in online courses: What do students find engaging? [J]. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 10(2): 1-13.

[8] Evans, B. J., Baker, R. B., & Dee, T. S. (2016). Persistence Patterns in Massive Open Online Courses (MOOCs) [J]. *Journal of Higher Education*, 87(2): 206-242.

[9] Flick, A. (2011). Defining student engagement [J]. *Change the Magazine of Higher Learning*, 43(1): 38-43.

[10] Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence [J]. *Review of Educational Research*, 74(1): 59-109.

[11] 高洁(2016). 在线学业情绪对学习投入的影响——社会认知理论的视角[J]. *开放教育研究*, (2): 89-95.

[12] Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st century: A Framework for Research and Practice* (2nd Edition) [M]. London: Routledge/Falmer. 126.

[13] Garrison, D. R., & Martha Cleveland-Innes. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: interaction is not enough [J]. *American Journal of Distance Education*, 19(3): 133-148.

[14] 龚志武(2004). 关于成人学生网上学习行为影响因素的实证研究[J]. *中国电化教育*, (8): 32-35.

[15] Hew, K. F. (2016). Promoting engagement in online courses: what strategies can we learn from three highly rated moocs [J]. *British Journal of Educational Technology*, 47(2): 320-341.

[16] Jacobi, M., Astin, A., & Ayala, F. (1987). College student outcomes assessment: A talent development perspective [M]. Association for the Study of Higher Education.

[17] Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course [J]. *The International Review of Research in Open and Distance*

Learning, 12(3):19-38.

[18] Kop, R., Fournier, H., & Mak, S. F. J. (2011). A pedagogy of abundance or a pedagogy for human beings: Participant support on massive open online courses [J]. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(7), 74-93.

[19] La Mendola, W. (2010). Social work and social presence in an online world [J]. *Journal of Technology in Human Services*, 28(1-2): 108-119.

[20] Lee, E., Pate, J. A., & Cozart, D. (2015). Autonomy support for online students [J]. *TechTrends*, (4): 54-61.

[21] Lewin, K. (1951). *Field Theory in Social Science* [M]. New York: Harper and Brother publishers: 239-240.

[22] 李爽, 王增贤, 喻忱, 宗阳 (2016). 在线学习行为投入分析框架与测量指标研究——基于 LMS 数据的学习分析 [J]. *开放教育研究*, 22(2): 77-83.

[23] 李爽, 喻忱 (2015). 远程学生学习投入评价量表编制与应用 [J]. *开放教育研究*, (6): 62-70 + 103.

[24] 李爽, 钟瑶, 喻忱, 程罡, 魏顺平 (2017). 基于行为序列分析对在线学习参与模式的探索 [J]. *中国电化教育*, (3): 88-95.

[25] Liu, I. F., Chen, M. C., Sun, Y. S., Wible, D., & Kuo, C. H. (2010). Extending the TAM model to explore the factors that affect Intention to Use an Online Learning Community [J]. *Computers & Education*, 54(2): 600-610.

[26] Littlejohn, A., Milligan, C., & Margaryan, A. (2011). Collective Learning in the Workplace: Important Knowledge Sharing Behaviours [J]. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 4(4): 26-31.

[27] Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: patterns in the elementary, middle, and high school years. [J]. *American Educational Research Journal*, 37(1): 153-184.

[28] [丹]克努兹·伊列雷斯 (2013). 我们如何学习——全视角学习理论 [M]. 孙玫璐译. 北京: 教育科学出版社: 23.

[29] [美]莱斯利·莫勒, 杰森·B·休特 (2015). 无限制的学习——下一代远程教育 [M]. 王为杰译. 上海: 华东师范大学出版社: 161.

[30] 马志强, 苏珊, 张彤彤 (2017). 基于学习投入理论的网络学习行为模型研究——以“网络教学平台设计与开发”课程为例 [J]. *现代教育技术*, (1): 74-80.

[31] Milligan, C., Littlejohn, A., & Margaryan, A. (2013). Patterns of Engagement in Connectivist MOOCs [J]. *Journal of Online Learning and Teaching*, 9(2): 149-159.

[32] Patrick, B. C., Skinner, E. A., & Connell, J. P. (1993). What motivates children's behavior and emotion? Joint effects of perceived control and autonomy in the academic domain [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4): 781-791.

[33] Phan, T., McNeil, S. G., & Robin, B. R. (2016). Students' patterns of engagement and course performance in a Massive Open Online Course [J]. *Computers Education*, (95): 36-44.

[34] Reeve, J., & Tseng, C. M. (2011). Agency as a fourth aspect

of students' engagement during learning activities [J]. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4): 257-267.

[35] 荣泰生 (2010). *AMOS 与研究方法* [M]. 重庆: 重庆大学出版社.

[36] Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game based learning of reading: the effects of time, rewards, and challenge [J]. *Computers & Education*, (71): 237-246.

[37] Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning, and the dangers of choosing just one [J]. *Educational Researcher*, 27(2): 4-13.

[38] 沈欣忆, 胡雯琛, Hickey, D. (2015). 提升在线学习参与度和学习效果的策略探究及有效性分析 [J]. *中国电化教育*, (2): 21-28.

[39] Shin, N. (2003). Transactional presence as a critical predictor of success in distance learning [J]. *Distance Education*, 24(1): 69-86.

[40] 舒忠梅, 徐晓东, 屈琼斐 (2015). 基于数据挖掘的学生投入模型与学习分析 [J]. *远程教育杂志*, (1): 39-47.

[41] Sinha, S., Rogat, T. K., Adams-wiggins, K. R., & Hmelo-silver, C. E. (2015). Collaborative group engagement in a computer-supported inquiry learning environment [J]. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 10(3): 273-307.

[42] Taylor, J. C. (2002). Teaching and learning online: the workers, the lurkers and the shirkers [EB/OL]. [2017-03-26]. <http://www.ouhk.edu.hk/CRIDAL/cridala2002/speeches/taylor.pdf>.

[43] 王甘霖 (2009). 数学课堂教学中学生情感参与的探究 [J]. *教育实践与研究*, (1): 40-41.

[44] 王莉, 高秋霞 (2017). 地方院校大学生在线课程学习性投入现状及对策研究 [J]. *甘肃科技纵横*, (2): 67-70 + 34.

[45] Walji, S., Deacon, A., Small, J., & Czerniewicz, L. (2016). Learning through engagement: MOOCs as an emergent form of provision [J]. *Distance Education*, 37(2): 1-16.

[46] Wong, L. (2013). Student engagement with online resources and its impact on learning outcomes [J]. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, (12): 129-146.

[47] 夏坤 (2013). 基于博弈论的教育虚拟社区共享对策研究 [D]. 济南: 山东师范大学.

[48] 杨南昌, 刘晓艳. (2016). 学习科学融合视域下教学设计理论创新的路径与方法 [J]. *电化教育研究*, (11): 5-12.

[49] 尹睿, 徐欢云 (2016). 国外在线学习投入的研究进展与前瞻 [J]. *开放教育研究*, 22(3): 89-97.

[50] 张春梅 (2016). 影响大学生网络学习投入水平的实证研究 [J]. *辽宁教育行政学院学报*, (5): 77-80.

[51] 张琪 (2015). e-Learning 环境中大学生自我效能感与深度学习的相关性研究 [J]. *电化教育研究*, (4): 55-61.

[52] 郑炜冬 (2014). 微课情感化设计: 理念、内涵、模型与策略 [J]. *中国电化教育*, (6): 101-106.

(编辑: 李学书)

Construction of Online Learning Engagement Structural Model: An Empirical Study Based on Structural Equation Model

YIN Rui & XU Huanyun

(School of Information Technology in Education, South China Normal University,
Guangzhou 510631, China)

Abstract: *In recent years, although online learning in higher education developed at a rapid speed, the high dropout rates for open online courses should not be ignored. Learners' learning engagement as one of the most important effective factors of online learning equality has drawn considerable attentions, which is the trend of online learning research in the future.*

Based on current research on online learning engagement, this study initially proposes a theoretical model of online learning engagement which contains four elements, including behavior engagement, cognitive engagement, emotional engagement and social interaction engagement. Based on the model, this research put forward some hypothesis and designed a questionnaire. 662 students from five universities and colleges across Guangdong Province were surveyed by Using the structural equation model technique, this research explored the relationship and the interactive effect among the four elements of online learning engagement and verified the validity of the theoretical hypothesis. The investigation data were processed using SPSS17.0 and AMOS17.0.

The result shows that the questionnaire has good reliability and validity. Behavior engagement cognitive engagement, emotional engagement, and social interaction engagement as the four key elements to measure online learning engagement are reasonable and acceptable. Results also indicate that the four elements are correlated each other. Behavior engagement is influenced by cognitive engagement, emotional engagement and social interaction engagement directly. Cognitive engagement has significant and positive impact on behavior engagement directly. Emotional engagement has significant and positive impact on cognitive engagement directly. Social interaction engagement has a significant positive impact on behavior engagement, cognitive engagement and emotional engagement. Therefore, social interaction engagement is the most vital element with great influence on the online learning engagement model. Meanwhile, the four elements have a different influence on the total learning engagement. For instance, social interaction engagement has more positive influence than cognitive engagement, emotional engagement and behavior engagement. According to the mediation effect analysis, this research finds that emotional engagement is an important mediation variable between social interaction engagement and cognitive engagement. Cognitive engagement is an important mediation variable between social interaction engagement and behavior engagement.

Suggestions on how to improve the online learning design were proposed. First, to enlarge the effect of social interaction engagement, group dynamic in the online learning process should be established. Second, it is necessary to facilitate the comprehensive online learning by taking cognition and emotion into considerations.

Key word: *online learning engagement; social interaction engagement; structural equation model*