

混合式教学模式下学生学习力评价和提升研究*

李家春** 何克晶

华南理工大学计算机科学与工程学院, 广州 510006

摘要 为优化混合式教学设计和资源建设, 本文探究了混合式教学模式下学生学习力评价和提升策略。基于作者已建设并实施的多门计算机类课程得到的混合式教学问卷数据, 研究了混合式教学中学生学习力的构成要素, 设计了混合式学习力的评价模型并对各要素的相关性关系进行了分析, 据此给出了学生混合式学习力的提升框架, 并提出了学生学习力提升的策略。本研究将为 AI 赋能下的混合式教学实施提供参考路径。

关键字 混合式教学, 学习力评价, 学习力提升策略, AI 赋能教学

Research on the Evaluation and Improvement of Students' Learning Ability Under Blended Teaching Mode

Jiachun Li Kejing He

College of Computer Science & Engineering, South China University of Technology
Guangzhou 510006, China

Abstract—To optimize the design and resource construction of blended learning, the evaluation and improvement strategies of students' learning ability are explored in the paper. Based on the questionnaire data of blended learning from multiple computer related courses that have been constructed and implemented, the constituent elements of students' learning ability in blended learning are studied. An evaluation model for blended learning ability is designed, and the correlation between each element is analyzed. Finally the framework and strategies for improving students' blended learning ability are proposed. And this study will provide a reference path for the implementation of blended learning empowered by AI.

Keywords—Blended learning, assessment of learning ability, strategies for enhancing learning ability, AI empowered teaching

1 引言

网络技术飞速发展, 引发了智慧教育的出现和变革, 催生出 MOOC (Massive Online Open Course) 和 SPOC (Small Private Online Course) 等教学形式, 混合式教学已逐渐成为一种和线下课堂并存的主流教学模式, 可以培养学生自主和合作学习能力, 实现个性化教学和公平教育。但是目前研究多聚焦在 SPOC 课程开发和教学模式方面, 对 SPOC 学习质量的关注还不够。为了提高学生学习质量, 促进学生更好发展和终身学习能力, 让学习者“会学”已成为当前的一个研究热点。因此 SPOC 下学生学习力评价模型和提升策略的研究显得非常有意义。

1965 年麻省理工斯隆管理学院的 J. Forrester 教授首次提出“学习力”概念^[1], 该概念给逐渐迁移到教育领域。2002 年格拉斯哥大学的 B. J. McGettrick 教授提出学习力双螺旋结构理论^[2], 认为学习意愿链与学习结果链相互作用过程中会增进学习力。英国布里斯托卡大学 G. Claxton 教授提出“四要素说 4R”, 即学习力要素为顺应力、策应力、反省力和互惠力。2005 年哈佛大学 W. C. Kriby 教授提出学习力构成要素的“综合体说”^[3], 认为学习力是学习动力、学习态度、学习方法、学习效率、创新思维和创造力的综合体。2007 年英国有效终身学习编目 (ELLI: Effective lifelong learning inventory) 项目在 Claxton 开拓性研究基础上提出学习力的“七要素说”^[4], 即变化与学习、探究意识、意义建构、创造力、学习关系、策略意识和顺应力。

国内学者华东师大的高志敏教授认为学习力是以学习能力为核心的多种能力 (比如学习动力、学习需求的识别力、学习潜能的评价力、学习行为的理解力和学习活动的激活力) 的总和^[5]。山东师大的石雪、杨晓娟等认为在线学习力是在线学习环境下促进学习者

* 基金资助: 中国高等教育学会 2023 年度高等教育科学研究规划课题 (23LK0413), 粤港澳大湾区高校在线开放课程联盟 2025 年教育教学研究和改革项目 (WGKM2025II004), 广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目“智能计算联合实验室”。

** 通讯作者: 李家春, jcleee@scut.edu.cn

持续、主动、深层次学习的一种动态能力系统^[6-7]。他们都认为学习力与学习活动和学习环境密切相关，学习力在学习活动中得以体现，并在学习活动中得到提升和发展。

上述关于学习力的研究给本文研究提供了很多思路 and 启发。本文以笔者所承担的多门计算机类课程(包括计算机基础公共课“C++程序设计”和“大学计算机基础”、计算机专业基础课“软件安全”和“计算机安全”)为例，研究了 SPOC 混合式教学中学生学习力的构成要素和评价模型，分析了学生学习力和学习成效的相关性关系，探索提高学生学习质量和 SPOC 学习效果的学习力提升策略，并基于学习力提升策略优化教学设计和资源建设。

2 混合式教学中学习力的构成要素设计

美国心理学家Edward L. Deci和Richard M. Ryan在20世纪80年代提出了自我决定理论(SDT: Self-determination theory)^[8]，旨在探讨人类行为背后的动机。他们认为人类行为的驱动力不仅来自外部奖励

或压力，更源于内在心理需求的满足。当满足自主性、胜任感和归属感这些心理需求后，个体更可能展现出积极主动的行为、持续的动力和良好的心理健康状态。斯坦福大学行为设计学创始人B. J. Fogg提出福格行为模型^[9]B=MAT，这里B代表行为(Behavior)，M是动机(Motivation)，A是能力(Ability)，T是触发(Trigger)。Fogg认为行为的发生，需要动机、能力和触发三大要素共同作用。只有当动机足够强、能力足以胜任、并在合适的触发下，个体才会做出某个行为。上述动机行为理论使我们认识到学习动机和自主学习能力对学习力的重要影响作用。此外，混合式学习理论融合了多种学习理论的核心观点，比如建构主义学习理论^[10]、联通主义学习理论^[11]等，通过为混合式学习者提供“意义建构”的情景式学习路径，强调“做中学”；并以“网络连接”为核心，拓展“学习的边界”。学习活动的设计是混合式学习中各种学习理论的融合载体。

基于上述理论和分析，我们将学习力的构成因素划分为3大部分，即学习动机模块、自主学习支撑模块和学习活动模块。如图1所示。

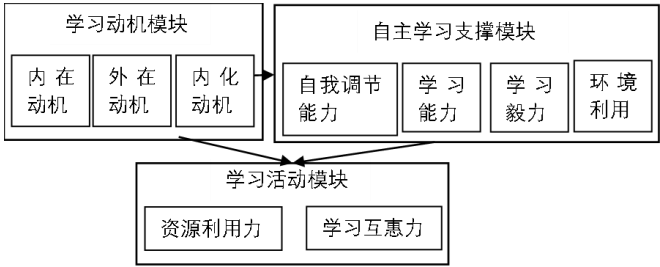


图 1 混合式学习力构成要素示例

图中各模块被细分为若干构成因子指标。学习动机模块根据不同行为驱动又分为内在动机、外在动机和内化动机，其中内在动机是指内部因素驱动，如学生个人兴趣、好奇心、满足感等；外在动机是指外部因素驱动，如奖惩、外部评价等；内化动机是指对外部规则、价值观和目标的认同和内化，将外在动机转化为内在动机。

自主学习支撑模块包括自我调节能力、学习能力、学习毅力和环境利用等因子。学习活动模块则可细分为资源利用能力和学习互惠能力两个因子。

3 混合式教学中学习力评价模型设计

3.1 混合式学习力评价的问卷量表设计

根据混合式学习力的构成要素，设计的问卷量表如表1所示。

以“混合学习力”为因变量，变量的取值一般采用李克特五等级计分制，从非常不同意（非常弱）到

非常同意（非常强），依次取值为1, 2, 3, 4, 5。共收到558份有效问卷，来自笔者承担的四类课程教学班学生，不同课程收集的问卷数占比如表2所示。

表 1 问卷量表设计

维度	变量名	问项数	问项编号
学习动机	内在动机	2	2. 1, 2. 3
	外在动机	1	2. 2
	内化动机	1	2. 4
自主学习支撑	自我调节能力	2	3. 1-3. 2
	学习能力	4	5. 1-5. 4
	学习毅力	3	3. 4-3. 6
	环境利用	3	4. 1-4. 3
学习活动	资源利用力	1	6. 1
	学习互惠力	5	6. 2-6. 6

参与问卷的学生层次如表3所示，学生分布基本涵盖了所有大学年级，其中大一学生占比最多(83. 15%)。

表 2 问卷数中不同课程占比统计

课程分类	占比
计算机基础公共课	75.27%
计算机专业必修课	11.29%
计算机专业选修课	0.72%
计算机辅修课	12.72%

3.2 混合式学习力评价模型分析

(1) 调查问卷信效度分析

首先对558条数据进行预处理，删除存在空值或缺失值的数据行，留下430条。

表 3 问卷数中学生层次占比统计

选课学生层次	占比
大一	83.15%
大二	8.24%
大三	7.17%
大四	1.43%

使用spasspro进行信效度分析，以评估问卷每个

维度的内部一致性以及测量的一致性和正确性。信度分析结果如表4所示，混合学习力评价模型的Cronbach's α系数值为0.97，说明该问卷的信度非常好。

表 4 信度分析结果

标准化			
Cronbach's α系数	Cronbach's α系数	项数	样本数
0.97	0.97	22	430

学习动机维度的KMO值=0.846，Bartlett球形度值=1115.839（显著性p值为0.000***）这里***代表1%的显著水平，下同此说明；自主学习支撑维度的KMO值=0.951，Bartlett球形度值=4563.767（显著性p值为0.000***）；学习活动维度的KMO值=0.894，Bartlett球形度值=1938.777（显著性p值为0.000***），说明各变量间具有相关性，因子分析有效。维度划分、因子载荷系数及共同度（公因子方差）结果如表5所示。

由表5可见，变量能够被公因子表达地比较好（大多数>0.7）。

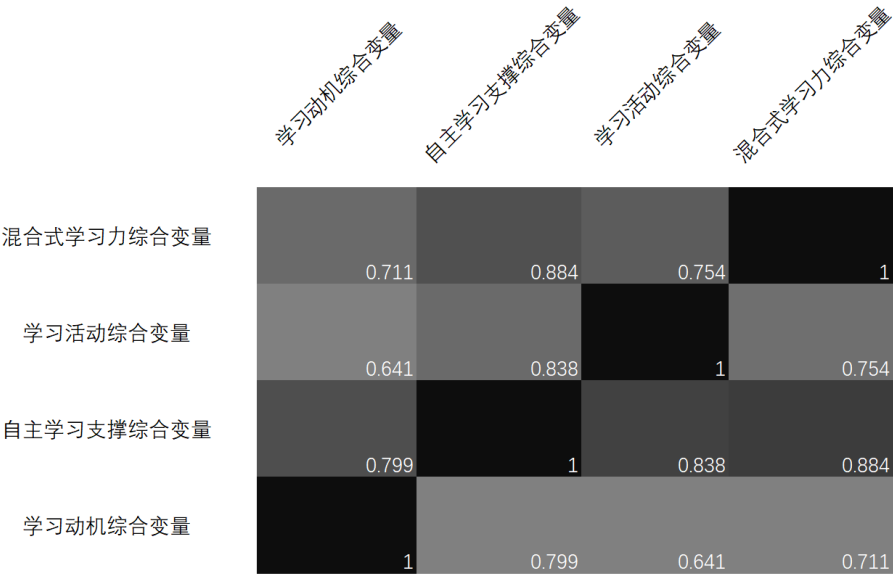


图 2 混合式学习力的相关系数热力图

(2) 相关性分析

将上述问项和混合学习力问项进行Pearson相关性分析，得到结果如图2和3所示。由图2相关系数热力图可见，混合式学习力综合变量与自主学习支撑、学习动机、学习活动之间都有较强的正相关性，分别为0.884、0.754和 0.711。这表明混合式学习力与这三个因素都存在密切的关系，且自主学习支撑对混合式学习力的影响最大。

由图3的二级系数热力图也可以看出各变量和混合式学习力有较强的正相关性，特别是自主学习支撑模块中的环境利用（0.803）以及学习能力（0.819）相关性最强。

(3) 混合式学习力的结构方程模型分析

结构方程模型SEM(Structural Equation Model)是一种研究多个潜变量间影响关系的多元数据分析方法，其中一个变量对因变量产生的直接影响称为直接

效应，它不考虑其他变量的中介作用；而一个变量通过一个或多个中介变量间接影响因变量的效应称为间接效应，由多路径上的直接效应值的乘积计算得到。

本问卷得到的混合式学习力的结构方程模型路径图如图4所示。各构成因子的效应值如表6所示。

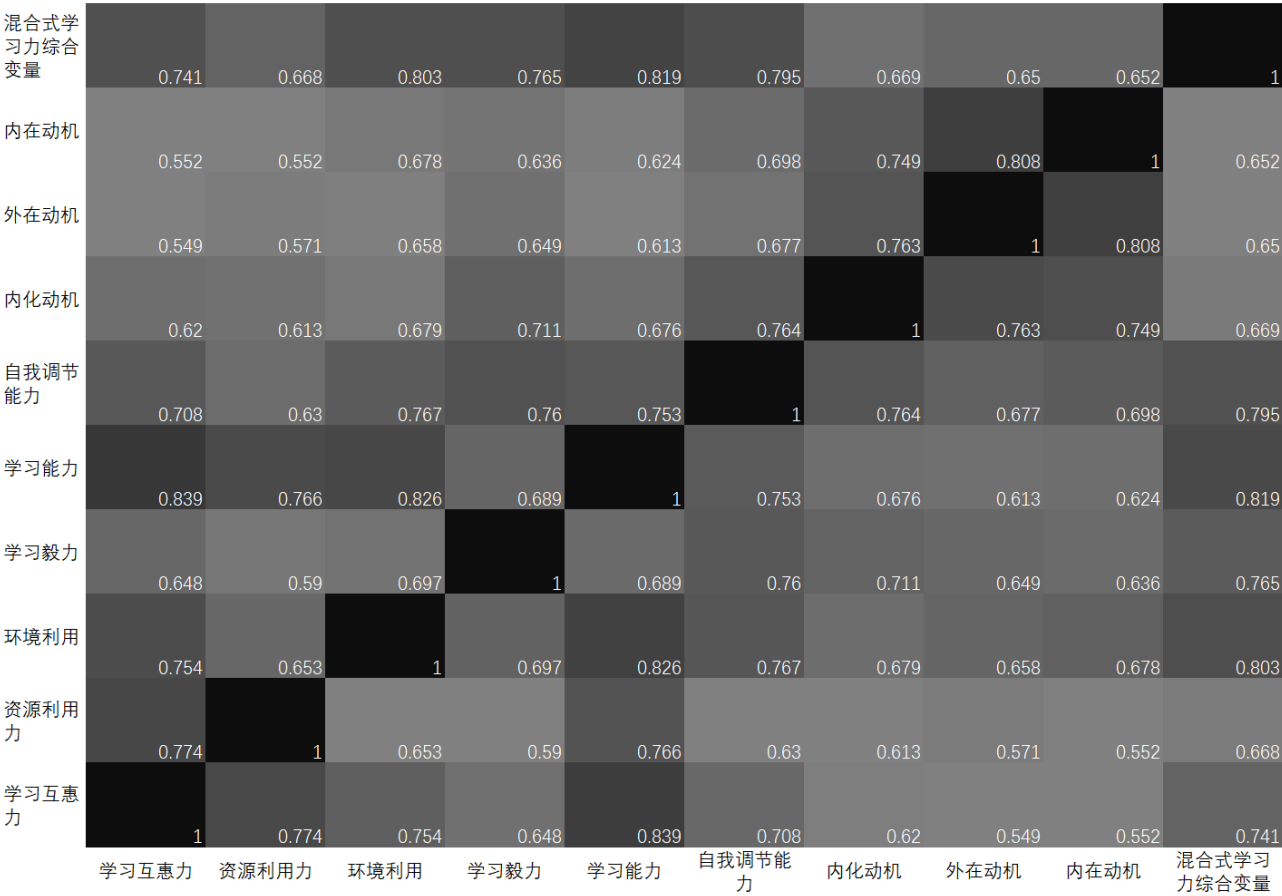


图 3 混合式学习力的相关系数（二级）热力图

表6中，学习动机可通过多路径对混合式学习力产生效应，因此学习动机和混合式学习力之间的效应值=“学习动机-学习活动-自主学习支撑-混合式学习力”的间接效应+“学习动机-自主学习支撑-混合式学习力”的间接效应。表6结果和相关性分析结果保持一致，效应值从强到弱依次为自主学习支撑、学习动机和学习活动。

4 混合式教学中学习力提升策略研究

混合式学习力评价模型的分析结果，我们设计了图 5 所示的混合式学习支持服务实施框架。从混合式教学支持服务的多维度支持面（学校、平台、教师、学生同伴）出发，研究对混合式学习力提升的策略。

（1）学校政策、资源和平台支持提升混合式学习力。

制度、资源和平台支持是混合式学习力模型中自主学习支撑模块对混合式学习支持服务的需求之一，对应“环境利用”变量因子。

以我校为例，华南理工大学 2021 年 7 月颁发了《华南理工大学本科课程建设与管理办法》（华南工教[2021]33 号文件），在三个校区建设完成智慧课堂并部署“长江雨课堂”等智慧化教学工具和平台。这些举措确保了混合式教学拥有良好的施展空间，我校共有 645 门课程上线各类平台，535 名教师积极开展混合式教学实践，必将使学生混合式学习力得到触发、培养和提升。

基于多样化智慧教学平台（比如华工超星泛雅、华工学堂云、华工百步梯学堂等）开展混合式教学，可以有效提高教师的信息化素养，从而有能力高效地建设更多更好的课程资源，以服务学生学习力需求；平台接入的 AI 技术和大模型（比如 deepseek、豆包、通义千问、文心一言、ChatGPT、Gemini 和智谱清言等）

能全面赋能混合式教学，特别是智能助教和智能助学手段提高了师生机三者交互性，24 小时全天候实时答疑解惑加速了学生混合式学习力的培养。

表 5 因子载荷系数表

维度	变量名	问项编号	因子载荷系数	共同度（公因子方差）	
学习动机	内在动机	2. 1	0. 863	0. 745	
		2. 3	0. 869	0. 754	
	外在动机	2. 2	0. 917	0. 84	
		内化动机	2. 4	0. 885	0. 784
自主学习支撑	自我调节能力	3. 1	0. 81	0. 656	
		3. 2	0. 825	0. 681	
	学习能力	5. 1	0. 863	0. 744	
		5. 2	0. 824	0. 679	
		5. 3	0. 82	0. 673	
		5. 4	0. 808	0. 653	
	学习毅力	3. 4	0. 807	0. 652	
		3. 5	0. 792	0. 627	
		3. 6	0. 817	0. 668	
		4. 1	0. 862	0. 743	
	环境利用	4. 2	0. 818	0. 67	
		4. 3	0. 767	0. 589	
		学习活动	资源利用力	6. 1	0. 847
	6. 2			0. 871	0. 759
学习互惠力	6. 3		0. 854	0. 73	
	6. 4		0. 878	0. 771	
	6. 5		0. 86	0. 739	
	6. 6		0. 839	0. 704	

表 6 混合学习力影响结构方程模型的效应值

自变量 因变量	学习动机	自主学习支撑	学习活动
混合式学习力	0. 824	0. 965	0. 597

教学资源的建设要与时俱进，紧跟时代需求、以“学生为中心”、体现两性一度（高阶性、创新性和挑战度）和智慧化、具有知识完整性和模态多样性，如图6所示。教学资源建设从传统的课件习题独立题，到信息化进阶（微课资源、到MOOC资源、SPOC资源），再到目前的智慧化升级（具有知识图谱、AI智能体），都是在为学生学习力模型中的自主学习支撑模块注入新的生命力，提供有目标地高效导学和有效促学。

教学活动设计对应混合式学习力中学习活动模块的支持服务需求。以笔者实施的混合式教学活动设计为例，构建了多种智慧平台的适配，比如“华工超星泛雅+学习通”、或者“华工超星泛雅+长江雨课堂”、或者“学堂云+长江雨课堂”等线上线下混合式教学架构，通过课前任务引导；课中任务优化、互动内化；课后巩固、反思和提升这三个环节的教学活动设计，

提供有效督学，来有效提高学生学习主动性和参与度、激励学生持续稳定地学习。并针对不同课程特点，选用了不同实践操作平台，以培养学生实践动手能力，比如程序设计类课程选用头歌实践平台；安全类课程选用奇安信网神和SEED项目；大学计算机基础课程选用思科NetAcad平台等。

（2）教师支持提升混合式学习力。

教师积极主动投入到混合式教学，是学生混合式学习力提升的最重要支持服务维度。教师支持混合式教学，主要体现为：教学资源建设、教学活动设计和多维度教学评价机制的构建。

（3）同伴支持提升混合式学习力。

同伴支持也是混合式学习中教学活动模块的支持服务需求之一，对应学习互惠力变量因子。所谓学习互惠力，就是指学生主动通过与他人合作，采取互相支持的学习态度，创造共同负责的学习环境，以取得良好学习效果的一种能力。

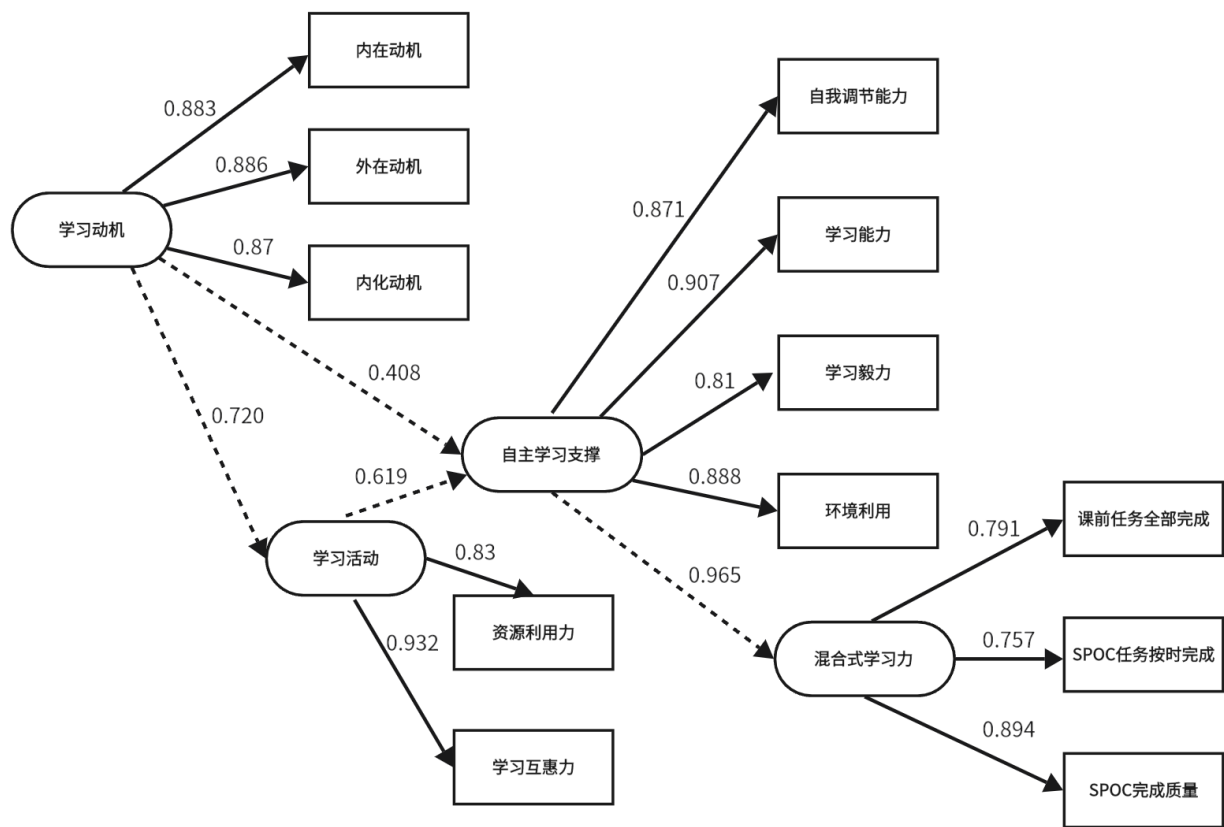


图 4 混合式学习力的结构方程模型路径图

多维度教学评价可以成为驱动学生学习动机的外在动机和内化动机，甚至是内在动机的催化剂。通过评价方式的多元化、考核方式多样化和考核结果的动态化&可视化（为每位学生生成一条个性化的学习路径），提供精准助学，促使学生学习动机的良性转变或观念的认同等。

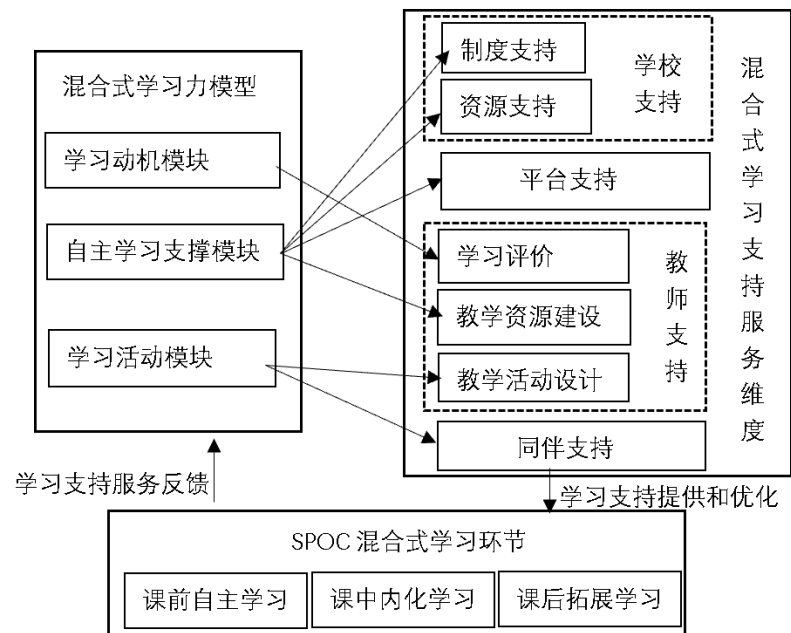


图 5 混合式学习支持服务实施框架

在混合式教学活动中,通过小组讨论、分组协作实践、QQ群互帮互答以及同伴教学法等,能够助力学生学习力的提升。

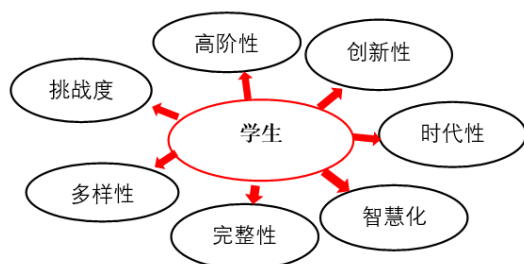


图 6 教学资源建设特色

5 结束语

学生具有较好的混合式学习力是提高混合式教学质量的一个重要因素,我们研究并设计了混合式学习中学生学习力评价模型,运用SPSSPRO软件给出了自主学习支撑、学习动机和学习活动模块对混合式学习力的影响效应,并从混合式学习的四个支持服务维度分析了混合式学习力的提升策略。下一步将结合智慧课程的实施来进一步地评价混合式教学质量。

(致谢:感谢我校2022级数学强基班何盈如同学在混合式学习力评价模型的分析过程中所做的工作!)

参考文献

- [1] Jay W. Forrester. A new corporate design[J].Sloan Management Review,1965,7(1):5-17.
- [2] B.J.MC Gettrick. Emerging conceptions of scholarship, service and teaching[M].Toronto: Canadian Society for the Study of Education,2002:34.
- [3] W.C.Kriby.学习力[M].金粒,译.海口:南方出版社,2005:6-15.
- [4] G.Claxton. Building learning power: helping young people become better learners[M].Bristol: TLO Ltd,2007:16-17.
- [5] 高志敏.终身教育、终身学习与学习化社会[M].上海:华东师范大学出版社,2005.
- [6] 石雪,杨晓娟.混合式学习中大学生在线学习力影响因素研究[J].现代教育技术,2020,30(4):95-100.
- [7] 李封、陈默、张昱,等.在线学习成效影响因素分析与研究[J].计算机技术与教育学报,2024,12(2):121-126.
- [8] E.L.Deci,R.M.Ryan. Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health[J].Canadian Psychology,2008(49):182-185.
- [9] B.J.Fogg. 福格行为模型[M].天津:天津科技出版社,2021.
- [10] George W.Gagnon,Jr.& Michelle Collay. Constructivist Learning Design:Key Questions for Teaching to Standards[M].Thousand Oaks,Calif:Corwin Press,Inc.,2006.
- [11] 王竹立.关联主义与新建构主义:从连通到创新[J].远程教育杂志,2011(5):34-40.