附件 1-5

河南省本科高等教育教学成果奖
附件材料

成 果 名 称 卓越师范生批判性教研思维培养的协作辩论教学模式构建与实践

第一完成单位 河南师范大学

推 荐 序 号 3613

附件目录：

一、《教学成果总结报告》。

二、国家级和省级教学项目、奖励。

三、教学成果校外推广应用及效果证明材料。

四、教育教学类论文、论著。

五、其他奖励及荣誉。

六、省级及以上新闻媒体报道。

七、教材

目 录

一、《教学成果总结报告》 14
1 成果背景与解决的问题 14
1.1 卓越师范生是基础教育教师的源头培养 14
1.2 批判性教研思维成为智能时代课堂教学改革的关键 14
1.3 协作辩论教学为卓越师范生思维进阶创造认知、情感、社交冲突场域 14
2 聚焦课堂教学真问题，提出生成式协作辩论(Gen-CD)教学模式15
2.1 析出课堂教学真问题 15
2.2 提出教学新模式 16
3 扎根学科“真”课堂，培养人机共生的研究型卓越师范生 17
3.1 课堂教学改革思路 17
3.2 主要课堂教学改革成果 17
3.2.1 创新“三论三辩”教学方法，解决批判性思维培养引导不够的问题 18
3.2.2 创生“三问三阶”内容资源库，解决缺少教研思维培养系列图谱的问题 19
3.2.3 拓创师生机“三元协评”场域，解决精准评育导学服务不足的问题 20
3.3 Gen-CD 教学模式应用案例 21
3.3.1《教育技术学导论》实践案例 22
3.3.2《数智时代教育研究方法》实践案例 24

4 成果创新点.....24
4.1 育人目标创新：提出了以“三力”为核心的批判性教研思维培养目标.....25
4.2 教学模式创新：构建了三论三辩、三问三阶、三元协评的Gen-CD 模式.....25
4.3 评育实践创新：创设了师生机“三元协评”的精准导学服务实践场域.....25
5.成果实施效果与推广应用效果.....26
5.1 育人成效显著.....26
5.1.1 师范生批判性教研思维全面进阶发展.....26
5.1.2 教学研究成果丰硕.....27
5.2 推广应用效果明显.....28
5.2.1 示范引领广.....28
5.2.2 创新成果引领青年教师学范例、创新法.....28
5.2.3 成果经验辐射省内外兄弟院校.....29
二、国家级和省级教学项目、奖励.....30
1. 河南省高等教育教学改革研究与实践（重点项目）（2024 年）.....30
2. 河南省教师教育课程改革研究重点项目结项（2024 年）.....31
3. 河南师范大学本科教改重点项目（2024 年）.....32
4. 河南师范大学本科教改重点项目（2024 年）.....33
5. 国家“万人计划”领军人才，国家级教学名师（2024 年）..34

6. 国家级教学成果奖二等奖（2018 年）.....34
7. 国家级教学成果奖二等奖（2023 年）.....35
8. 国家级教学成果奖二等奖（2023 年）.....36
9. 国家级教学成果二等奖（2023 年）.....37
10. 湖北省教学成果一等奖（2018 年）.....38
11. 中原教育教学领军人才（2024 年）.....39
12. 河南省教学名师（2024 年）.....40
13. 国家混合式一流课程（2025 年）.....41
14. 国家线上一流课程（2025 年）.....44
15. 河南省线上线下混合式一流课程（2020 年）.....45
16. 河南省高等学校青年骨干教师培养计划（2025 年）.....46
17. 河南省高校教师教学创新大赛一等奖（2025 年）.....47
18. 河南省教育系统教学技能大赛一等奖（2024 年）.....48
19. 河南师范大学立德树人先进个人（2025 年）.....49
20. 河南师范大学“优秀实习教师”（2024 年）.....50
21. 河南师范大学教学创新大赛特等奖“十佳教师”（2025 年）51
22. 国家自然科学青年基金立项（2025 年）.....52
23. 全国教育科学规划项目结项（2025 年）.....53
24. 河南省哲学社会科学规划项目（优秀）结项（2025 年）....54
25. 河南省高校人文社科研究优秀成果二等奖（2024 年）.....55
26. 教育部高等学校科学研究优秀成果奖（人文社会科学）二等奖（2024 年）.....56

27. 国家自然科学基金资助项目（2022 年）.....57
28. 国家自然科学基金面上项目（2024 年）.....59
29. 教育部高等学校科学研究优秀成果奖二等奖（人文社会科学）（2021 年）.....60
30. 湖北省高等学校社会科学优秀成果三等奖（2024 年）.....61
31. 第十一届湖北省社会科学优秀成果奖三等奖（2018 年）....62
32. 教育部人文社科青年项目结项（2024 年）.....63
三、教学成果校外推广应用及效果证明材料.....64
1. 华中师范大学.....64
2. 河南大学.....65
3. 河南牧业经济学院.....66
4. 杭州师范大学.....67
5. 河南理工大学.....68
6. 信阳师范大学.....69
四、教育教学类论文、论著.....70
1. Understanding interpersonal interaction characteristics in a blended synchronous classroom: a multimodal discourse analytic perspective（SSCI）.....70
2. 数智技术赋能课后服务高质量发展的逻辑理性与实践路向（CSSCI）.....73
3. Exploring the emotional interaction of emergent roles in collaborative argumentation with multidimensional and fine- grained

analysis（SSCI）..... 76
4. 教育数字化赋能差异化作业设计的行动逻辑和服务模型（CSSCI）.....79
5. 网络学习空间中虚拟教师的社会形象研究（CSSCI）.....82
6. 混合同步课堂中师生多模态互动行为的动态协同分析（CSSCI）..... 85
7. 多模态学习分析实证研究的发展与展望（CSSCI）.....89
8. 智慧学习空间中师范生自我导向学习实证研究（CSSCI）....92
9. 基于 SOM 神经网络的教学认知诊断模型研究（CSSCI）.....95
10. 协作论证学习中学习者角色涌现及知识建构话语模式研究（CSSCI）.....98
11. 面向设计类问题解决的大学生反思性学习模型构建及应用研究（CSSCI）.....100
12. 教学代理的个性化情感反馈对大学生在线同步讨论学习投入的影响研究（CSSCI）.....103
13. Prompting scientific concept learning in augmented reality: impact of the concept map strategy on mental models and cognitive load（SSCI）.....106
14. What factors influence scientific concept learning A study based on the fuzzy‐set qualitative comparative analysis（SSCI）.....109
15. Supporting learning performance improvement: Role of online group assessment（SSCI）..... 112

16. 微课在普通高中物理中的教学研究——以高一物理“6+1”教学模式为例（核心期刊）.....115
17. 高校教师网络学习空间教学行为意向的影响因素研究（北大核心）.....118
18. 在线学习行为对混合学习绩效的影响研究 （CSSCI）.....121
19. 基于多通道序列分析的社会调节学习模式挖掘（CSSCI）124
20. 基于知识图谱的适应性慕课生成理论模型及实现机制研究（CSSCI）.....127
21. 认知群体感知工具对在线协作学习知识建构水平的影响研究（CSSCI）.....130
22. 跨学科主题学习中学习方式的影响因素研究——基于情境学习理论的视角（CSSCI）.....133
23. 融合实体位置与类型特征的土家民族器乐实体关系抽取研究（CSSCI）.....136
24. 面向边缘讨论参与行为的人机协同学习干预模型构建及其应用（CSSCI).....139
25. ChatGPT 类耦合教学代理：需求分析与教学应用（CSSCI）142
26. 在线协作会话中情绪设计支持的教学代理反馈模型构建及应用研究（CSSCI）.....145
27. 课前学习支架促进学生问题生成与认知水平提升（CSSCI）148
28. 基于学习者评论数据挖掘的 MOOC 课程质量影响因素研究（CSSCI）.....151

29. Classroom behavior recognition using computer vision: A systematic review.（SCI）.....154
30. YOLOv8n_BT: Research on Classroom Learning Behavior Recognition Algorithm Based on Improved YOLOv8n.（SCI）...157
31.Understanding student teachers' collaborative problem solving.Insights from an epistemic network analysis (ENA).（SSCI）160
32. Using hidden Markov model to detect problem-solving strategies in an interactive programming environment.（SSCI）.....163
33.Unveiling the Relationship Between Undergraduate Students' Emergent Roles and Learning Performance in Collaborative Argumentation-Based Learning: Insights From Sequence Clustering and Entropy Analysis.（SSCI）.....166
34. The differential impacts of primary mathematics teachers' multimodal behaviors on student engagement: A deep learning-driven relational matrix network analysis.（SSCI）.....169
35. The impact of AI Literacy, perception of technology, and student engagement on academic performance in GenAI-Supported learning: a study based on FsQCA and NCA methods.（SSCI）..... 172
36. Multi-physical coupling field investigation on phase transition of molten salt heated by electromagnetic induction for thermal energy storage applications.（SCI）..... 175
37. The association between groups' interactions with the

Visual-GenAI learning analytics feedback and student engagement in CSCL.（SSCI） 178
38. Numerical Investigation on the Thermal Storage Performance of Molten Salt in the Elliptical Shell and Tube Heat Storage Unit.（SCI） 181
39. Exploring the effects of scaffolded reflective learning on student teachers’ design performance and reflective thinking.（SSCI） 184
40. Investigating Teacher Technostress in Technology- Supported Teacher Learning with Person‐Environment Fit Theory.（SSCI）187
41. A joint evaluation method of regulated-learning and cognitive quality in collaborative knowledge building.（SSCI） 190
42. Assessing cognitive presence in online inquiry-based discussion through text classification and epistemic network analysis.British Journal of Educational Technology（SSCI） 193
43. Exploration of the characteristics of teachers' multimodal behaviours in problem- oriented teaching activities with different response levels.（SSCI） 196
44. Integrating augmented reality into acoustics learning and examining its effectiveness: a case study of Doppler effect.（SSCI）199
45. 基于多模态大模型的协作论证支架对知识建构的影响研究（CSSCI） 202
46. ChatGPT 变革“人机共生”教育生态的潜在困境和纾解策略—

—基于哈贝马斯的交往行为理论（CSSCI）.....205
47. 在线协作知识建构情境下多智能体促进观点涌现的机制研究（CSSCI）.....208
48. 数智技术赋能教育强国建设的五重逻辑（CSSCI）.....211
49. 面向知识建构的跨学科主题学习：模型构建及实践研究（CSSCI）.....214
50. 新质生产力赋能教育强国建设：底层逻辑与发展路向（CSSCI）.....217
51. 知识建构社区群体认知涌现的系统建模及仿真分析（CSSCI）.....220
52. 教育智能体情绪线索赋能在线学习的模型构建及实践研究（CSSCI）.....223
53. 教育数字化转型中师生主体性的缺失风险与复归策略（CSSCI）.....226
54. 国际视阈下教育发展增值评价模型的比较研究（CSSCI）229
55. 技术生态位视阈下“人工智能+教育”的融合逻辑与模型构建（CSSCI）.....232
56. Understanding effects of engaging online learning environments on students' cognitive engagement and well-being: The role of academic self-concept and flow（SSCI）.....235
57. 基于经验之塔的生成式多智能体导学系统研究（CSSCI）238
58. 共产党人“心学”的三维解读(CSSCI).....241

59. 《沉浸·交互·认同：虚拟现实赋能下的师范生理想教育新生态》（2024 年）.....244
60. 《微课题研修模式及实践》（2022 年）.....249
61. 《主题研修模式及实践》（2022 年）.....256
五、其他奖励及荣誉.....265
1. 李小娟，全国师生数字素养提升实践活动(第二十九届教师活动）,评审专家（2025 年）.....265
2. 李小娟，河南省教育学会教育技术专业委员会第三届理事（2024-2028 年）.....267
3. 李小娟，河南师范大学“艺”起向未来智辩工作坊指导老师（2025 年）.....268
4. 李小娟,新乡市活动中心实践教育联盟智库领航专家（2025 年）.....269
5. 李小娟，卓越师范生“生成式协作辩论”教学模式研究与实践经验分享（2025 年）.....270
6. 一种紧耦合强谐振小天线；发明专利（2018 年）.....271
7. 一种多功能智慧教室座椅；实用新型（2020 年）.....273
8. 一种智慧教室学习桌；实用新型（2020 年）.....274
9. 计算机软件著作权,2024SR0736137,原始取得,全部权利（2024 年）.....275
10. 计算机软件著作权，2024SRO736198，原始取得，全部权利（2024 年）.....276

11. 计算机软件著作权，2024SR0739657，原始取得，全部权利（2024 年）.....277
12. 国家“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖，第一指导教师（2023 年）.....278
13. 国家大学生创新创业训练计划项目立项，第一指导教师（2025 年）.....279
14. 第十七届“挑战杯”河南省大学生课外学术科技作品竞赛省级一等奖，第一指导教师（2025 年）.....281
15. 省级大学生创新创业训练计划项目立项，第一指导教师（2024 年）.....282
16. 中国教育技术学术大会，优秀论文（2025 年）.....283
17. EITT 国际华人教育技术会议，EI 论文，主题汇报，第一指导教师（2024 年）.....284
18.“田家炳杯”全日制教育硕士专业学位研究生(现代教育技术)专业教学技能大赛，优秀指导教师（2023 年）.....285
19. 全国教育教学信息化交流展示活动；《教育技术研究方法课件组》三等奖（2016 年）.....286
20. 第七届“中国移动‘和教育’杯”全国教育技术论文活动一等奖（2016 年）.....287
21.河南师范大学学生思维能力整体情况（2023-2024）.....288
六、省级及以上新闻媒体报道.....290
1. 中国教师报.....290

2. 中国新闻资讯网 291
3. 中国晨报网 292
4. 光明日报 293
5. 中国教育新闻网 294
七、教材类成果 296
1. 河南省高教“十四五”规划教材立项（2025 年） 296
2. 河南师范大学校规划教材（2025 年） 298
3. 计算机教育系列教材《ASP 动态网站开发基础教程（第 6 版）》（2024 年） 299
4. 《大学计算机基础实践教程(Windows 10 + Office 2016)》（2023 年） 309
5. 《学习科学理论与实践》（2024 年） 312
6. 《教育信息处理》（2021 年） 315

一、《教学成果总结报告》

1 成果背景与解决的问题

1.1 卓越师范生是基础教育教师的源头培养

习近平总书记强调“师范院校是基础教育教师的培养源头，教师培养要贯穿教学、科研、实践各环节”。作为基础教育教师的培养源头，师范院校肩负着造就高素质专业化创新型教师队伍的时代使命。面对教育强国建设，政策层面持续发力：从 2018 年《全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》提出“振兴教师教育”，到 2024 年《弘扬教育家精神加强新时代高素质专业化教师队伍建设的意见》强调打造“师德高尚、业务精湛”的队伍，再到 2025 年《教育强国建设规划纲要》明确“建设高素质专业化教师队伍”的战略目标，一系列举措均凸显了卓越师范生培养的关键地位。然而，如何将顶层设计转化为具体的人才培养实践，如何精准对接基础教育改革需求，培养具备持续发展潜能的卓越教师，仍是师范教育亟待破解的核心命题。这要求我们不仅要关注知识的传授，更要聚焦教育家精神的引领与专业能力的深度融合，切实推动师范教育的高质量发展。

1.2 批判性教研思维成为智能时代课堂教学改革的关键

在智能时代与教育数字化战略的宏大背景下，传统“知识传授型”教师的角色已显捉襟见肘，难以适应教育高质量发展的迫切需求。2024 年世界数字教育大会明确提出打造中国版人工智能教育大模型，这不仅标志着教育技术的革新，更对教师的创新研究能力提出了前所未有的高要求。调研数据显示，尽管卓越师范生具备扎实的学科知识底座，但在面对复杂多变的教育情境时，往往表现出审辩决策力、深度提问力与重构创新力的匮乏。这种批判性教研思维的缺失，严重制约了其向“研究型教师”的转型步伐。因此，课堂教学改革亟需进行范式转移，从单纯注重教学技能的机械训练，转向思维品质的深度培育。我们必须着力解决师范生“研教分离”、创新乏力的顽疾，通过深度思维训练，使其具备驾驭 AI 等新技术、创造性解决复杂教育问题的能力，真正成为智能时代的“大国良师”。

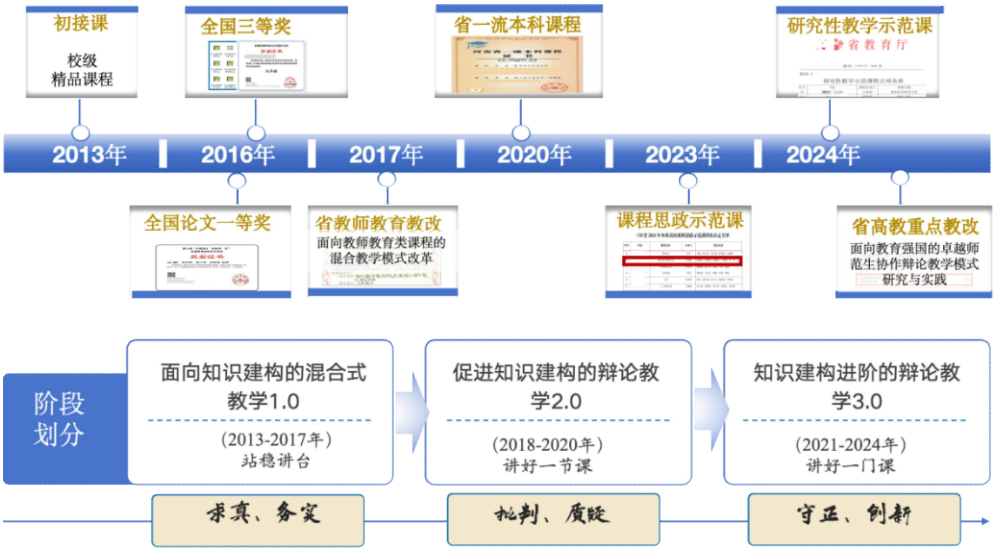
1.3 协作辩论教学为卓越师范生思维进阶创造认知、情感、社交冲突场域

通过对河南省 168 名中原名师和中原教育领军人才的专业发展跟踪调查发现，对卓越师范生的培养，不仅要其具有有扎实的学科知识、精湛的教学技能，更应具备审辩决策力、深度提问力、重构创新力的“三力”素养，即批判性教研思维。传统讲授式教学难以激发学生对学科价值的深层认同，也无法满足批判性思维养成的需求。为此，必须打破课堂沉默，通过教学方法的结构性变革焕发活力。协作辩论教学通过创设认知冲突、情感共鸣与社交互动的多元场域，为师范生提供了思维进阶的实践载体。它引导学生从被动“听讲者”转变为主动“提问者”与“建构者”，在观点交锋中深化理解、锤炼理性。这一模式旨在解决师生互动浅表化、生生协作形式化的问题，将课堂从知识的“传输带”转变为思维的“熔炉”，促进师范生在真实研讨中实现知识建构与思维跃迁，为其未来成为“知教、爱教、兴教”的卓越教师奠定坚实基础。

2 聚焦课堂教学真问题，提出生成式协作辩论(Gen-CD)教学模式

2.1 析出课堂教学真问题

本成果以教师教育课程为载体，于 2013 年开课至今，经历三个教学模式改革阶段，其中，混合教学 1.0 阶段，立足求真、务实精神，课程资源库荣获全国三等奖，探索面向知识建构混合教学的理论与实践，获批省教师教育课程改革项目。辩论教学 2.0 阶段，立足批判、质疑能力，开展课堂辩论教学实践，于 2020 年获首批河南省线上线下混合式一流课程。辩论教学 3.0 阶段，立足守正、创新发展，于 2024 年立项省高教重点教改（本科教育类），2025 年立项智慧课程，2026 年获得河南师范大学教学成果特等奖，着力开展卓越师范生批判性教研思维的培养。



历经十年，通过对教情、学情和课情的分析，聚焦“知识-素养-效能”目标的螺旋式提升，回应“如何培养适应人机协同时代的卓越师范生”，总结出课堂教学改革中存在以下问题：

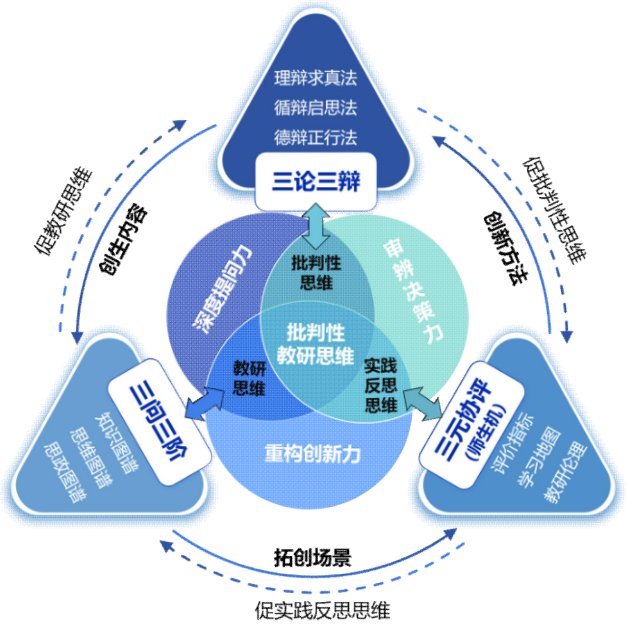
①传统教学方法强调知识传授，相对忽视批判性思维的培养。受讲授法影响，教师习惯知识灌输，导致对学生审辩决策、深度提问、重构创新等思维的引导不够。

②传统教学强调学科知识内容，缺少教研思维培养系列图谱。受学科知识边界影响，教研思维训练边缘化，导致传统教学与学科的知识、科学、现实问题关联不紧。

③传统教学评价强调结果性反馈，精准评育的导学服务不足。受结果性评测的影响，缺乏过程性反馈，导致个性化导学服务缺乏精准依据。

2.2 提出教学新模式

通过对国家级教学名师和中原领军人才，卓越师范生作为未来教育素养的垂范者，不仅要有扎实的学科知识、精湛的教学技能，更应具备**审辩决策力、深度提问力、重构创新力**的**“三力”素养**，即批判性教研思维。提出了“三论三辩”“三问三阶”“三元协评”的生成式协作辩论教学模式（Gen-CD），以期培养师范生的批判性教研思维。



构建了人机协同理辩求真、循辩启思、德辩正行的“三论三辩”教学方法，培养了卓越师范生的批判性思维；生成了支撑教研思维审辩决策、深度提问、实践反思“三阶”培养的知识、思维、思政图谱等内容体系，实现了传统内容结构与构建的知识、科学、现实问题等“三问”资源库的映射对接；研制了评价指标、学习地图、教研伦理评育工具，支撑了实践反思思维培养落实的“三元协评”师生机协同场域。成果推动了教学从知识传授向思维培育转向，落实了师范院校基础教育教师源头培养的主体责任。

3 扎根学科“真”课堂，培养人机共生的研究型卓越师范生

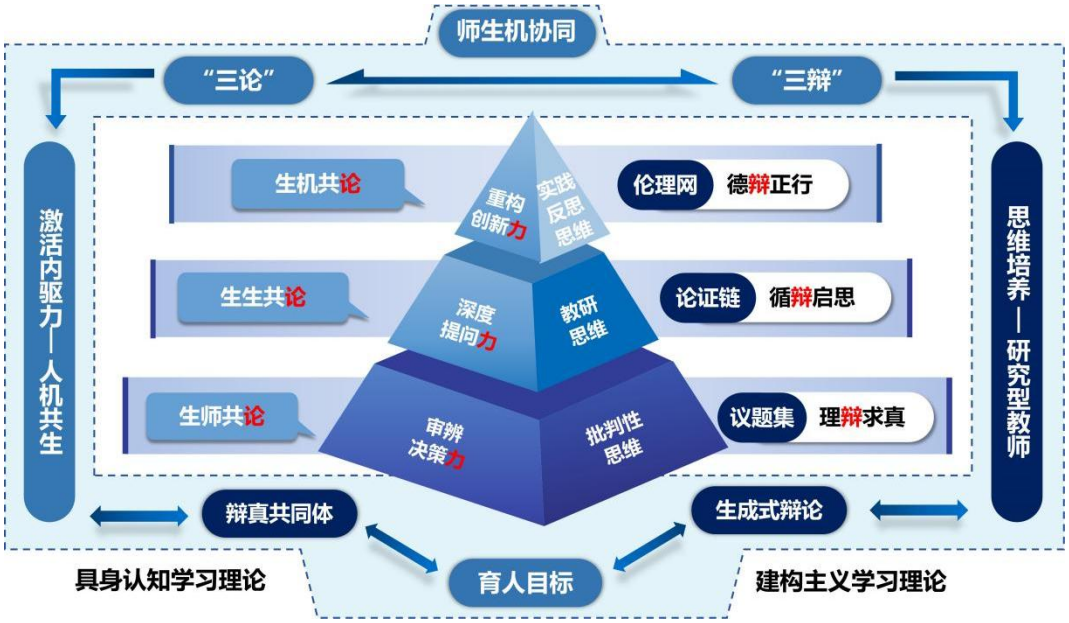
3.1 课堂教学改革思路

成果遵循“教学模式构建——模式效果评价——模式推广应用”的教学改革逻辑，借鉴计算机支持的协作辩论学习框架，参照协同知识建构、多层学习活动设计和群体协同互动原则，构建贯连不同社会活动结构对话空间的协作辩论教学模式，并研制基于学习事件的多模态评价方法，对协作辩论教学的效果进行全面、客观评价，最后，在推广应用阶段开展面向卓越师范生人才培养共同体建设研究。具体改革方案。

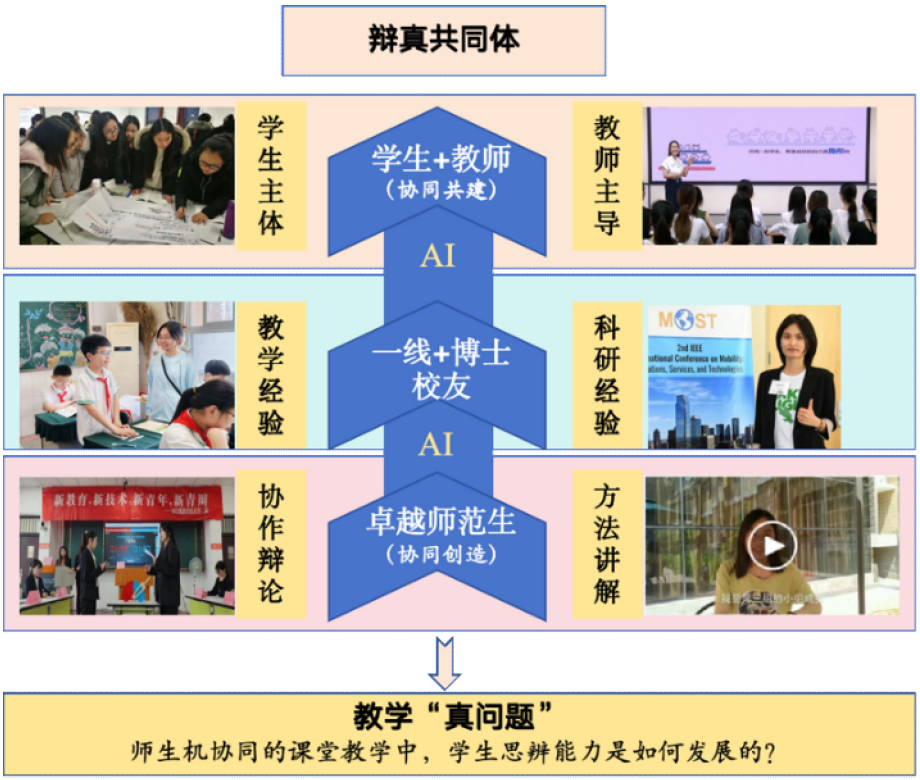
3.2 主要课堂教学改革成果

培养批判性教研思维的“三力”素养关键在于通过教学方法创新，推动教学内容与评育场域的系统性重构。

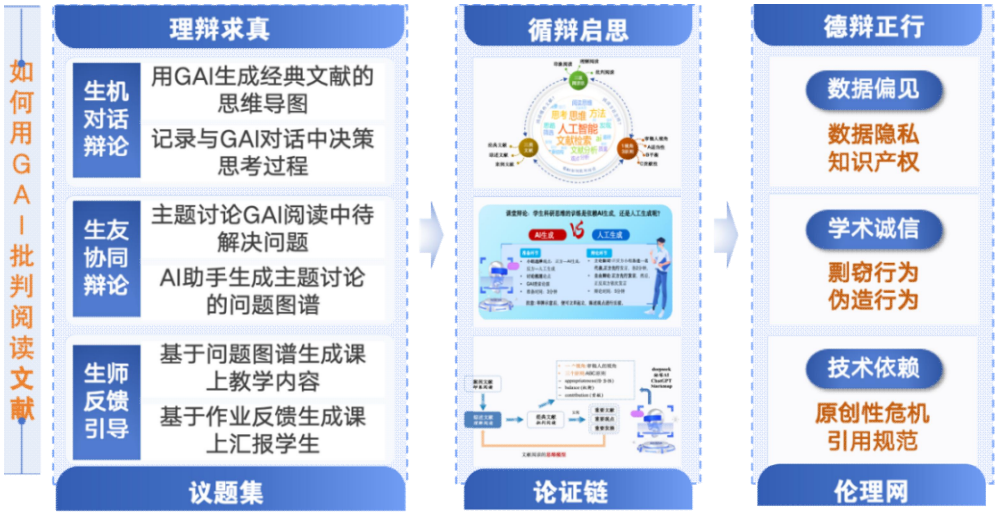
3.2.1 创新“三论三辩”教学方法，解决批判性思维培养引导不够的问题



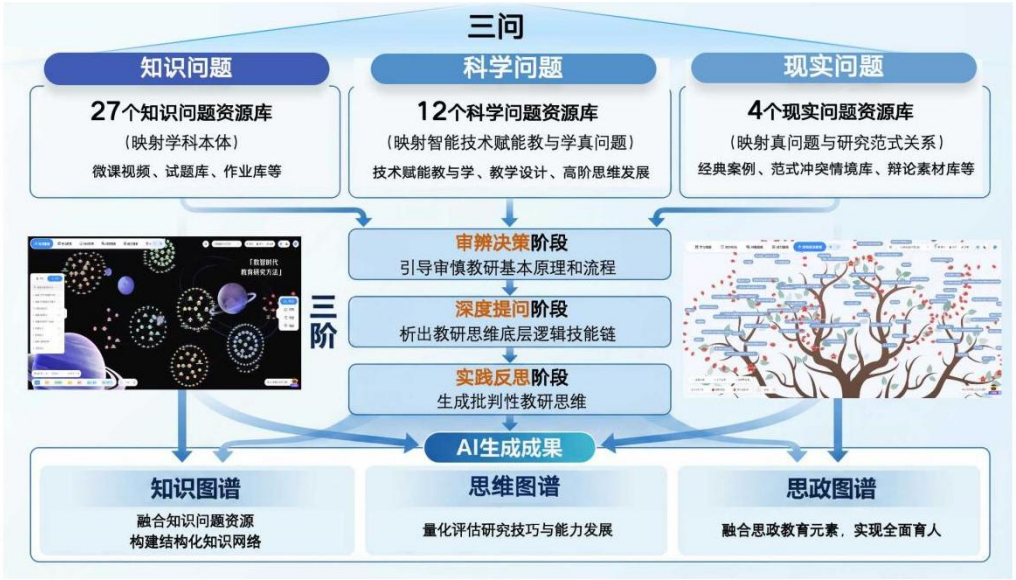
循诱师范生批判性解决“教学真问题”、解构教研思维是培育“三力”之“道”。人机“三论”共生教学真问题。卓越师范生自研 SE-Socrates 辩论智能体，与主讲教师、一线名师等组成“辩真共同体”，引导生师共论、生生共论、生机共论，生成 4 套技术赋能教与学的“真问题”集，提升审辩决策力、深度提问力。



“三辩”贯连师生机协同生成辩题集、论证链、伦理网。以“真问题”解决为导向，课前：师生机协同理辩寻求问题真实归因，动态生成议题集；课中：确定共性议题，协同循证辩论，可视化表征问题解决关键证据，启迪批判性思维，生成论证链；课后：群体协同德辩教研伦理，规范 AI 伦理等行为，贯连生成伦理网；解构生成式协作辩论教学内在逻辑，提升重构创新力。



3.2.2 创生“三问三阶”内容资源库，解决缺少教研思维培养系列图谱的问题



解构教研思维培养的学科知识底层逻辑是协作辩论教学之“基”。建设“三问”情境化案例库。动态整合学科教材、学术前沿、政策文件，建设映射知识、科学、现实问题的教研案例，并将其解构为 27 个映射学科本体的知识问题资源库（微课视频、试题库、作业库等），12 个映射智能技术赋能教与学的科学问

题资源库，以及 4 个映射真问题与研究范式复杂关系的经典与现实对话的现实问题资源库（经典案例、范式冲突情境库、辩论素材库等）。



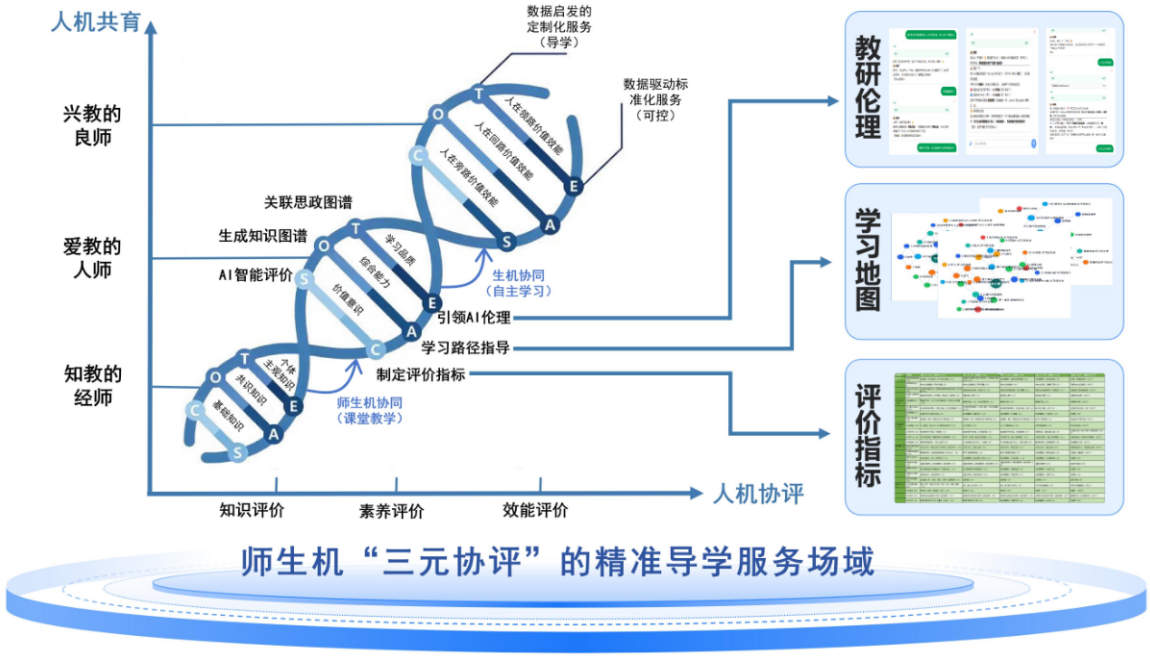
“三阶”循环析出教研技能链。基于“三阶”认知模型，审辩决策阶段引导审慎教研基本原理和流程，深度提问阶段析出教研底层逻辑技能链，实践反思阶段设计课题框架和评分标准，破解学术论文撰写密码，生成教研思维。基于“三问三阶”的内容资源结构和问题资源库类别，借助 AI 生成课程的知识图谱、思维图谱和思政图谱。



3.2.3 拓创师生机“三元协评”场域，解决精准评育导学服务不足的问题

人机数智融合的可控导学评育是实现卓越师范生培育之“域”。研制师生机“三元协评”可控导学双螺旋评育谱系。数据驱动的标准化（可控）服务与数据

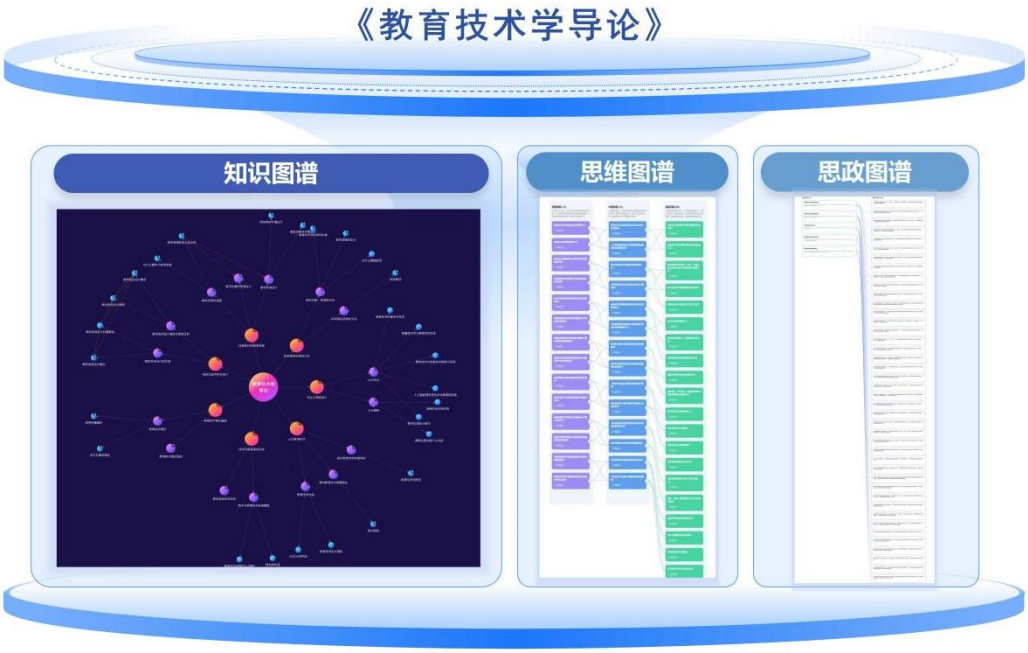
启发的定制化（导学）服务，联合生成 AI 智能评价与制定评价指标、生成知识图谱与学习路径指导、关联思政图谱与引领 AI 伦理等三大人机协同碱基对，在课堂教学和自主学习场景中，为培养“知教经师”“爱教人师”“兴教良师”提供评价指标、学习地图和教研伦理支持服务，确保卓越师范生成长的可控、可见、可育。



3.3 Gen-CD 教学模式应用案例

通过将成果系统应用于《教育技术学导论》《数智时代教育研究方法》等专业核心课程，实现了由知识问题、科学问题、现实问题到知识图谱、思维图谱、思政图谱的转变，促进了学生审辨决策力、深度提问力、重构创新力的研究型教研思维的培养。

3.3.1《教育技术学导论》实践案例



针对《教育技术学导论》新生概念识记碎片化、技术观认知二元对立的学情，课程学期后半段引入生成式协作辩论模式，辩题聚焦技术决定论、技术否定论与全面技术观的核心分歧。教学以知识、科学、现实三问驱动，学生借助生成式 AI 梳理 94 定义与 05 定义的演变脉络，在审辨决策、深度提问、实践反思三阶推进中，逐步生成了本节课的三重图谱：知识图谱锚定教育技术学科边界及 2×3 模型框架，思维图谱记录辩论过程中从行为主义证据到人本主义关切的论证重心迁移，思政图谱则沉淀为对智能时代下师生角色重构的价值反思。互动层面贯通生机共论的论据预构、生生共论的协作辩论与生师共论的理论提升，理辩求真法夯实概念辨析根基，循辩启思法激活论证进阶意识，德辩正行法指向技术应用的伦理向度，并在师生机“三元协评”场域中实现评价闭环。结课反思显示，学生已能自觉追问技术观的适用边界与混合式教学的现实条件，审辨决策力、深度提问力与重构创新力均见显著生长。

能力图谱2.xlsx2谱.xlsx

	A	B	C	D
1	各子能力点 能力点	掌握教育技术内涵及其学科发展简史，了解教育技术的使命及其在教学改革中价值作用	掌握教学系统设计、智能化教学环境、微课等教学资源设计及教育信息技术应用方法，培养开展信息化教学的基础和实践能力	掌握信息技术与教育教学融合创新的方法，学会混合式教学等模式方法开展信息化教学，提升信
2	第一章	1.1.1能深刻阐述教育技术在现代教育中的使命、核心价值与作用，理解其作为解决教学问题、推动教学改革的关键力量 1.1.2能厘清“教育技术学”与“教育学”、“教育”等相关专业的区别与联系，理解其交叉学科特性。 1.1.4知道能够胜任的岗位（未来发展方向），能初步分析目标	1.1.3能全面分析人工智能等新一代信息技术对教育模式、师生角色、教育生态产生的深远影响,能列举人工智能在教育中的典型应用场景	
3	第二章	2.1能准确陈述教育技术 94 定义、05 定义。 2.2能够简要概括国外教育技术的发展历程 2.2.1能够说出视听教学方法的发展阶段 2.2.2能够说出个别化教学方法的发展阶段		
4	第三章	3.1.1 3.2.1 3.3.1 3.4理解技术、教育技术和教育信息技术的基础认知，并能厘清它们三者的的联系和区别以及在教学中的定位 3.1.2.1 能区分技术决定论、技术否定论、全面技术观的核心观点 3.1.2.2 认同教育信息技术是教学改革和数字化转型的核心支撑 3.2.2 能理解教育技术发展2×3 模型的核心维度，明确各维度的具体内涵及相互关系，并能结合学习案例，分析该模型	3.3 掌握数字化学习环境的认知与应用 3.3.2.1 能设计直观演示类课件如 PPT 课件、思维导图课件和 Flash 课件，展示教学内容，实现演示功能 3.3.2.2 能辨析混合式教学环境、网络课程的构建逻辑与互动方式，能熟练操作智慧教室、电子白板等数字化教学环境设备 3.3.2.3 掌握数字化资源的开发与设计方法，并能够利用现代信息技术，设计和开发数字化教学资源，如电子教材、网络课程、教学视频等提升教学效果；能理解知识图谱、问题图	3.3.2.2 能参与混合式教学模式下的学习活动辅助学习，实现学习方式与内容的融合创新 3.3.2.3 能掌握数字人微课制作的全流程方法与设置、内容驱动匹配、后期剪辑优化，并能课提升自主学习的效率与趣味性
5	第四章	4.1 4.2 列举教育技术总体框架及六大组成 4.2.1概括行为、认知、建构、人本、加涅学习理论核心观点 4.2.1.1给出基于学习理论的三条有效学习策略 4.2.2 陈述赞可夫等七人教学理论各一代表性观点 4.2.3 阐释古德莱德等四种课程观核心主张 4.2.4 能说出传播、教育传播定义并概述5W、香农–韦弗、	4.2能够运用学习、教学等理论，优化学习或者教学方法，提高学习效率和教学系统设计能力	

问题图谱3.xlsx3谱.xlsx

	A	B	C	D
1	章节	顶层问题	中层问题	底层问题
2	第一章	教育技术学是什么，从何发展而来？（宏）	当前教学存在哪些问题，教育技术的使命与作用是什么？（中）	教学中存在的问题，是谁的责任？（微）
3			“教育技术学”专业中有“教育”与“教育学”专业是什么关系呢？（中）	大学里的专业是随意设置的吗？（微）
4				教育技术学开设在哪个学院？（微）
5			人工智能对教育有什么影响？（中）	人工智能在教育中有哪些应用？（微）
6				人工智能对教育有何影响？（微）
7				人工智能能否取代教师？（微）
8			教育技术学专业毕业生通常能胜任哪些岗位？（中）	这些岗位又分别对教育技术学专业学生的专业能力有什么具体要求？（微）
9			为什么要开设《教育技术学导论》这门课？（中）	本课程在专业学习中有何地位和作用？（微）
10	第二章		教育技术是怎么发展的？（中）	教育技术的94定义是什么？（微）05定义是什么？（微）
11				国外教育技术是怎么形成的？（微）
12				视听教学是怎么发展的？（微）
13				个别化教学方法是怎么发展的？（微）
14				什么是程序教学？（微）
15				系统化设计教学方法是怎么发展的？（微）
16				我国教育技术是怎么发展的？（微）
17	第三章		教育技术与信息技术是什么关系？（中） 技术与教育信息技术的区别与联系是什么？（中）	教育技术的本质是什么？（微）
18				技术的内涵是什么？（微）
19				技术观有哪三种流派？（微）
20				技术观对教育技术有什么启示？（微）
21			教育技术发展的模型是什么？（中）	教育技术的内涵是什么？（微）
22				教育技术发展的 2×3 模型具体怎么构成？（微）
23			教育信息技术是如何应用的？（中） 教育信息技术的应用可以分为哪几类？（中）	教育信息技术的内涵是什么？（微）
24				教育信息技术在生活中有哪些应用？（微）
25				直观演示类教育信息技术有哪些？（微）
26				数字化环境类教育信息技术有哪些？（微）
27				数字化资源类教育信息技术有哪些？（微）
28				
29				
30				
31				
32				虚拟仿真类教育信息技术有哪些？（微）

3.3.2《数智时代教育研究方法》实践案例



针对《数智时代教育研究方法》课程中传统教学偏重知识传授而忽视思维建构的深层困境，引入了生成式协作辩论(Gen-CD)教学模式。在具体实施中，本课程围绕“生成式聊天机器人是否促进学生批判性思维发展”这一核心辩题，展开了为期一学期的协作式探究。教学进程首先聚焦知识问题的澄清，学生借助生成式人工智能快速梳理基础文献并进行小组观点碰撞，形成持方观点树，初步绘制出涵盖核心概念与关键变量的知识图谱；继而进入深度辩论环节，科学问题被引入讨论，学生调用实证研究数据支撑或反驳论点，课堂呈现出高密度的质疑与反质疑互动，教师引导各小组记录论证逻辑的演进脉络，最终形成可视化思维图谱，清晰呈现学生从线性思维向系统思维的跨越；随后围绕现实问题展开案例推演与行动方案设计，学生结合教育见习中的真实观察，讨论技术在一线教学中的应用情况，逐步凝练出反映 AI 伦理的思政图谱。实践成效的质性分析表明学生审辨决策力、深度提问力与重构创新力均获显著跃升，学生从盲目跟从或简单二分转变为基于有限证据迅速确立有逻辑支撑的立场并明确其边界条件；提问类型由封闭式的“是什么”大量转向探究因果机制的“为什么”与追问路径的“如何能”；不再满足于复述教材结论，而是能自主提出对现有教育技术应用场景的微改进方案。从被动接受转向主动建构，初步形成研究型教研思维，验证了该模式在培育高阶思维素养方面的有效性与推广潜力。

4 成果创新点

成果立足卓越师范生批判性教研思维培养，回应国家强国筑师战略，形成以下创新点。

4.1 育人目标创新：提出了以“三力”为核心的批判性教研思维培养目标

系统阐释了“智能时代应向基础教育输送怎样思维品质的卓越师范生”问题。提出“以辩求真、研育强师”的教师教育理念，界定了卓越师范生批判性教研思维的核心要素，即审辩决策力、深度提问力、重构创新力。围绕“三力”交叉构成的批判性思维、教研思维和实践反思思维的培养，提出了师生机协同的 Gen-CD 教学模式，实现了 4 个教学转变：目标从知识传授转向思维培育；方法从传统讲授转向协作辩论教学；内容从知识点体系转向图谱体系；评价从结果性评价转向师生机协同评育。

成果体现：6 家国家媒体报道，15 篇 CSSCI 论文，4 项国家教学成果。

4.2 教学模式创新：构建了三论三辩、三问三阶、三元协评的 Gen-CD 模式

以“三力”培养为目标创新“三论三辩”教法、创生“三问三阶”内容、拓创“三元协评”场域，构建了 Gen-CD 教学模式。开展理辩求真、循辩启思、德辩正行的协作辩论教法，构建传统内容结构与知识、科学、现实问题资源库映射对接的知识图谱、思维图谱、思政图谱，研制评价指标、学习地图、教研伦理评育智能体，形成了智能化培育“知教经师”“爱教人师”和“兴教良师”的 Gen-CD 教学模式。

成果体现：7 项教学项目，15 篇 CSSCI 论文。

4.3 评育实践创新：创设了师生机“三元协评”的精准导学服务实践场域

研发支撑师生机“三元协评”的评价指标、学习地图、教研伦理的智能工具，以师生教与学行为数据为基础，实现数据驱动的标准化可控服务，及数据启发的定制化导学服务，为卓越师范生批判性教研思维培养提供了数字化评育环境。开发观点涌现多智能体、Gen-AI 学习分析反馈系统、个性化认知投入测评系统等工具，基于过程性数据分析实现 Gen-CD 模式的应用，实现卓越师范生批判性教研思维高质量培养。

成果体现：6 项专利，20 篇 CSSCI 论文，4 项国家自然科学基金。

5.成果实施效果与推广应用效果

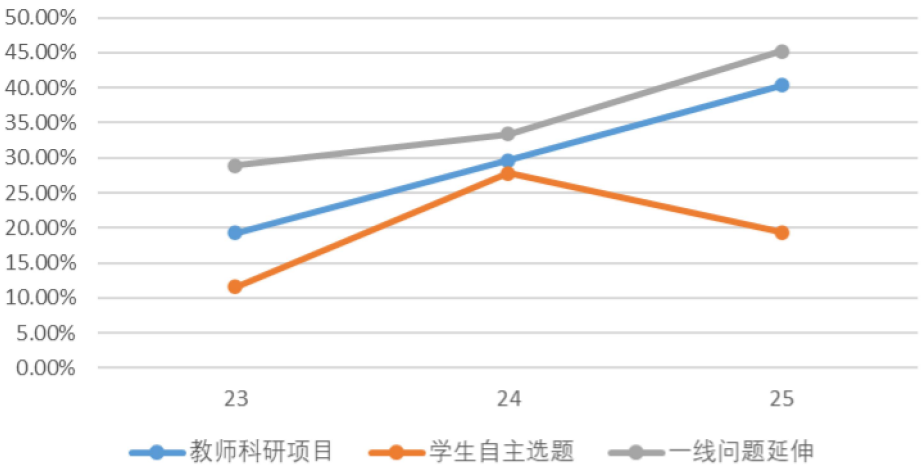
成果经过 10 年实践，在人才培养、教学研究和社会服务方面产生显著效应。

5.1 育人成效显著

5.1.1 师范生批判性教研思维全面进阶发展



师范生的学科知识批判性掌握、作品质量显著提升，基础教育用人单位和研究生培养单位高度评价我校师范生教研创新能力。学院毕业生用人单位满意度超 90%，考研率由 22%提升到 32%。



获“田家炳杯”国奖、毕业生教学技能比赛省奖等 10 余项，学校连年在省师范生教学技能大赛中获得团体第一名，知识进阶得到有效落实；教研思维显著提升，获“互联网+”国家铜奖、国家大创项目等学科竞赛 50 余人次，学生发

表 CSSCI 论文 20 余篇，素养获得深度进阶；



在实践反思中科研、师德、情怀效能显著提升，“智教先锋”“润心先锋”党员先锋岗组织到基础教育开展的智启者、润心者计划志愿者服务 100 余次，反哺家乡科教振兴。学生表示：自从大二参与李老师的辩论活动，学会用成长型思维审视不确定的事，自我效能感极大提升。



5.1.2 教学研究成果丰硕

打造出了一支高素质专业化的协作辩论教学团队，形成了“科教融汇、双向赋能”的良性循环。产出 30 多篇高水平 CSSCI 和 SSCI 论文，团队成果催化生成 4 项国家级、1 项省一等教学成果奖，4 项国家自然学科基金项目，2 名国家级等教学名师，3 门国家级等一流课程，3 部省规划教材。



5.2 推广应用效果明显



5.2.1 示范引领广

“‘以辩求真 研育强师’—河南师范大学卓越师范生‘生成式辩论’教学创新育人实践”被《中国教师报》教师教育模块报道供示范学习，并在《光明日报》《中国教育报》《中国新闻资讯网》《中国晨报网》等 6 家国家级新闻平台，相继报道了“教育家精神嵌入师范教育课程思政新路径”“师范生服务乡村科学教育”“志愿服务队深入乡村学校帮扶‘心育’”等成果，引起了社会广泛关注。

5.2.2 创新成果引领青年教师学范例、创新法

成果获“教创赛”省级一等奖，在“AIGC 教育应用模式变革与创新”等会议中汇报，并多次走进中小学进行智能体支持“三论三辩”教学经验分享，引导 2000 余名青年教师利用“三问三阶”内容结构，开发学科资源库，创新协作辩

论教学。



5.2.3 成果经验辐射省内外兄弟院校

团队多次到省外华中师范大学、杭州师范大学，及省内河南大学等 3 省 6 所高校，实地观摩研讨推广质效双增的“三论三辩”教学模式，团队成员受邀培训 126 余场，教研能力提升、教学模式改革应用受益教师达 20000 余名。协同发表 CSSCI 刊教研论文 10 余篇，立项国家级项目 3 项，获国家教学成果 2 项，省本科教改 3 项。



二、国家级和省级教学项目、奖励

1. 河南省高等教育教学改革研究与实践（重点项目）（2024 年）

附　件

2024 年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目立项名单

1. 本科教育类

项目编号	项目名称	主持人	主要成员	完成单位	类别
2024SJGLX0081	体育专业师范生思政育人能力培养“五维六位九行”体系构建研	张　辉	刘光同，朱春山，高世超，孙全党，马媛媛	河南师范大学，汝州市第二高级中学	重点
2024SJGLX0082	面向教育强国的卓越师范生协作辩论教学模式研究与实践	李小娟	刘清堂，于江傲，师亚飞，冀虹飞，朱　珂，卜彩丽，周　芳，李雪萍，朱书慧，常娟倍，崔财艳	河南师范大学，华中师范大学，河南科技学院，河南大学	重点
2024SJGLX0083	美育浸润背景下地方高校公共艺术课程模块构建路径研究与实践	王　青	马　燃，董明慧，马　婧，冉　玉，葛轩毓，魏　波，董文可	河南师范大学，华北水利水电大学，郑州航空工业管理学院	重点
2024SJGLX0084	高性能计算领域顶尖人才培养体系研究与实践	柴旭清	范黎林，刘　栋，左红亮，梁书斌，袁培燕，海本斋，郑　凯，邢　勇，徐久诚	河南师范大学	重点
2024SJGLX0085	基于项目式教学的专创融合课程研究与实践	康海军	王　科，马长浩，赵向来，张江利，王海英，陈西宜，王公轲	河南师范大学，河南摩策信息科技有限公司	重点
2024SJGLX0086	基于校企价值共创的复合型会计人才培养模式研究与实践	丰冠华	杨玉珍，李荣华，彭艳梅，周　芳，孔祥威，李　巍，李鹏飞，李　敬，李胜坤，张　青	河南师范大学，河南工学院，新乡学院	重点
2024SJGLX0087	新时代地方高校数学拔尖创新人才培养模式研究与实践	武新乾	刘长河，郑丽娜，孙广磊，刘迎照，尚有林，李培杰，侯海龙，段　萍，李策策，高娟娟	河南科技大学，洛阳师范学院	重点
2024SJGLX0088	新工科背景下食品类专业人才培养实践创新平台建设探索与实践	古绍彬	康怀彬，吴　影，郭艾敏，王　耀，沈道华，罗　磊，刘丽莉，张　杰，曹　力，焦昆鹏	河南科技大学，洛阳正大食品有限公司	重点
2024SJGLX0089	多学科专创融合的机械类专业特色自主人才培养改革研究与实践	仲志丹	李军星，杨　芳，张甜甜，王军华，庞晓旭，彭建军，崔允浩，于海波，高元安	河南科技大学，洛阳轴承集团股份有限公司，洛阳轴承研究所有限公司	重点
2024SJGLX0090	新医科背景下医工融合的课程体系重构与学生创新能力培养研究与实践	张丰收	左艳君，韩　萌，鲍建峰，宋克纳，郭守伟，赵朋超，张俊峰	河南科技大学	重点
2024SJGLX0091	科教融合、产教融通，水族“课赛创”校企育人模式改革与实践	张春暖	王淑敏，齐　茜，徐瑞邑，王军辉，黄　勇，高世阳，高小蝉	河南科技大学	重点
2024SJGLX0092	“双创”背景下基于学科竞赛牵引的高校学生就业创业能力提升研究与实践	许　军	曹高洋，李晓敏，姚　纲，韩　嫣，李伟丽，雷海栋，王树杰，王晓梅，张项民，董　理，尤　莉，魏倩倩，张　莎，田洪伟，王艳芳，张国强，韦　婉，李　琦	河南科技大学，洛阳理工学院，河南推拿职业学院，漯河职业技术学院，黄河科技学院	重点

2. 河南省教师教育课程改革研究重点项目结项（2024 年）

经审核，右列项目符合结项条件，准予结项。

二〇二四年十月

证书号：2024-JSJYJX-237

项目名称：职前教师智能教育素养培养模式构建与实践应用

批 准 号：2023-JSJYZD-008

承担单位：河南师范大学

负 责 人：梁云真

项目参加者：梁存良 朱 珂 郑敏杰 李小娟 刘 洋 胡 珂 李东阁

3. 河南师范大学本科教改重点项目（2024 年）



网站首页 单位概况 支部建设 教务文件 公示公告 考务管理 教学资源 质量评估 教学研究 实践教学 教学成果 教材管理

当前位置：首页 | 公示公告

关于2024年河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目评审结果的公示

发布者：刘书卉 发布时间：2024-10-29 浏览次数： 1799

根据《河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目管理办法》（师大教〔2021〕20号），学校开展了2024年校级本科教育教学改革研究与实践项目立项评审工作。

经过个人申报、单位推荐、教务处初审、专家函评、专家会评，拟立项重点项目10项（包含教务处委托项目1项）、一般项目16项，现将评审结果（含会评专家组名单、监审员名单）予以公示，详见附件。

任何单位和个人对公示的评审结果持有异议，可以书面形式向教务处教学研究科提出。单位提出的异议，须在异议材料上加盖本单位公章，并注明联系人姓名和电话；个人提出的异议，须在异议材料上签署真实姓名，并注明本人工作单位和电话。不符合上述要求的异议，不予受理。

公示时间：2024年10月29日至2024年10月31日

联系电话：3326194

联系人：郝晓燕　刘书卉

附件：1.2024年河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目评审组名单、监审员名单

2024年河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目评审结果

序号	项目名称	项目负责人	项目类型	层级
1	我校校友服务河南省基础教育调查研究	宋　晔	高等教育改革研究与实践项目（教务处委托项目）	重点项目
2	“2+N+X”课程思政建设质量评价体系构建研究	周　劳	课程思政研究与实践项目	重点项目
3	教育家精神引领的教师教育课程思政AI教学资源开发与应用研究	梁云真	课程思政研究与实践项目	重点项目
4	“知-行-信”体育课程思政模式构建与应用研究	周　浩	课程思政研究与实践项目	重点项目
5	河南师范大学产教深度融合人才培养模式构建研究与实践	姜玉钦	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
6	基于区块链的课堂教学过程性评价体系研究	张　恩	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
7	面向创新人才培养的深度学习课堂生态理论框架、实践样态与推进路径研究	卜彩丽	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
8	师范院校非师范专业实习过程化管理方案与实施路径研究	袁培杰	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
9	“新质生产力+新工科”背景下场波类课程研究性教学改革与实践	屈丽丽	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
10	俊甫书院拔尖创新人才培养特色路径探索与评价体系建构	冯亚锋	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
11	《习近平谈治国理政》多语种版本进高校、进教材、进课堂研究	韩中华	课程思政研究与实践项目	一般项目
12	指向师范生科学素养与实践教学能力协同提升的物理学一流课程群思政建设研究	马淑红	课程思政研究与实践项目	一般项目
13	教育家精神引领师范生中华民族共同体意识教育的机制与实践研究	张杨阳	课程思政研究与实践项目	一般项目

4. 河南师范大学本科教改重点项目（2024 年）



当前位置：首页 | 公示公告

关于2024年河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目评审结果的公示

发布者：刘书卉 发布时间：2024-10-29 浏览次数： 1799

根据《河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目管理办法》（师大教〔2021〕20号），学校开展了2024年校级本科教育教学改革研究与实践项目立项评审工作。

经过个人申报、单位推荐、教务处初审、专家函评、专家会评，拟立项重点项目10项（包含教务处委托项目1项）、一般项目16项，现将评审结果（含会评专家组名单、监审员名单）予以公示，详见附件。

任何单位和个人对公示的评审结果持有异议，可以书面形式向教务处教学研究科提出。单位提出的异议，须在异议材料上加盖本单位公章，并注明联系人姓名和电话；个人提出的异议，须在异议材料上签署真实姓名，并注明本人工作单位和电话。不符合上述要求的异议，不予受理。

公示时间：2024年10月29日至2024年10月31日

联系电话：3326194

联系人：郝晓燕　刘书卉

附件：1. 2024年河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目评审组名单、监审员名单

2024年河南师范大学本科教育教学改革研究与实践项目评审结果

序号	项目名称	项目负责人	项目类型	层级
1	我校校友服务河南省基础教育调查研究	宋　晔	高等教育改革研究与实践项目（教务处委托项目）	重点项目
2	“2+N+X”课程思政建设质量评价体系构建研究	周　芳	课程思政研究与实践项目	重点项目
3	教育家精神引领的教师教育课程思政AI教学资源开发与应用研究	梁云真	课程思政研究与实践项目	重点项目
4	“知-行-信”体育课程思政模式构建与应用研究	周　浩	课程思政研究与实践项目	重点项目
5	河南师范大学产教深度融合人才培养模式构建研究与实践	姜玉钦	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
6	基于区块链的课堂教学过程性评价体系研究	张　思	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
7	面向创新人才培养的深度学习课堂生态理论框架、实践样态与推进路径研究	卜彩丽	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
8	师范院校非师范专业实习过程化管理方案与实施路径研究	袁培燕	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
9	“新质生产力+新工科”背景下场波类课程研究性教学改革与实践	屈丽丽	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
10	俊甫书院拔尖创新人才培养特色路径探索与评价体系建构	冯亚锋	高等教育改革研究与实践项目	重点项目
11	《习近平谈治国理政》多语种版本进高校、进教材、进课堂研究	韩中华	课程思政研究与实践项目	一般项目
12	指向师范生科学素养与实践教学能力协同提升的物理学一流课程群思政建设研究	马淑红	课程思政研究与实践项目	一般项目
13	教育家精神引领师范生中华民族共同体意识教育的机制与实践研究	张杨阳	课程思政研究与实践项目	一般项目

5. 国家“万人计划”领军人才，国家级教学名师（2024 年）

6. 国家级教学成果奖二等奖（2018 年）



7. 国家级教学成果奖二等奖（2023 年）



国家级教学成果奖

证 书

为表彰国家级教学成果奖获得者，特颁发此证书。

获奖成果： 中小学“人工智能+教学诊断”深度融合的高质量教学体系的探索与千校推广

获 奖 者： 王后雄，邓 阳，刘清堂，王世存，顾 滢，马善恒

获奖等级： 二等奖

证书编号：J-2-2022305

二〇二三年七月

8. 国家级教学成果奖二等奖（2023 年）



为表彰国家级教学成果奖获得者，特颁发此证书。

获奖成果：生态取向、协同共育、技术赋能、面向未来的豫派名师培养体系构建与实践

获 奖 者：朱　珂，刘清堂，杨海慧，张利远，张　瑾，刘新选

获奖等级：二等奖

国家级教学成果奖

证 书

证书编号：J-2-2022293

二〇二三年 月

9. 国家级教学成果二等奖（2023 年）



为表彰国家级教学成果奖获得者，特颁发此证书。

获奖成果： 基于再师范化转型的地方师范大学一流本科教育理论建构与改革实践

获 奖 者： 罗红艳，赵国祥，赵申苒，唐香玉，卜彩丽，张利远，卫倩平，苗学杰，张银付，崔振成，王君健，万运京，郁涵阳，刘一夫，董华明

获奖等级： 二等奖

国家级教学成果奖

证 书

证书编号：GB-2-2022301

二〇二三年七月

10. 湖北省教学成果一等奖（2018 年）



湖北省高等学校教学成果奖

获奖证书

获奖成果：创新资源驱动信息技术与大学数学深度融合的研究与实践

获 奖 者：方文波、彭双阶、刘清堂、何 穗、郑高峰、李书刚、代晋军、李正帮、程 婷

完成单位：华中师范大学

获奖等级：一等奖

证书编号：2018049

湖北省人民政府

2018 年 2 月

11. 中原教育教学领军人才（2024 年）



网站首页 单位概况 支部建设 教务文件 公示公告 考务管理 教学资源 质量评估 教学研究 实践教学 教学成果 教材管理

关于河南师范大学拟推荐2024年度中原英才计划—中原教育教学领军人才和河南省本科高校教学名师评审结果的公示

根据河南省教育厅办公室《关于开展2024年度中原英才计划—中原教育教学领军人才和河南省本科高校教学名师申报工作的通知》（教办高〔2024〕262号）要求，我校组织开展了中原教育教学领军人才和河南省本科高校教学名师遴选工作。

经个人申报、学院（部）推荐、专家评审，拟确定朱珂等2名教师为我校2024年度中原教育教学领军人才推荐人选，拟确定李占伟等3名教师为我校2024年度河南省本科高校教学名师推荐人选，现予以公示（详见附件1、2）。

公示期内，任何单位和个人对公布的结果有异议，可以书面形式阐述具体理由向教务处提出。单位提出的异议，须在异议材料上加盖本单位公章，并写明联系人姓名和电话；个人提出的异议，须在异议材料上签署真实姓名，并写明本人工作单位和电话。不符合上述要求的异议，不予受理。

公示时间：2024年9月15日至2024年9月17日

联系电话：3326602

联系信箱：2018260@htu.edu.cn

附件：1. 河南师范大学2024年中原教育教学领军人才拟推荐名单

2. 河南师范大学2024年省级教学名师拟推荐名单

教务处

2024年9月15日

附件1

河南师范大学2024年中原教育教学领军人才拟推荐名单

序号	姓名	单位
1	朱　珂	河南省基础教育监测与评价中心
2	刘国兵	外国语学院

12. 河南省教学名师（2024 年）



河南省高等学校教学名师

证 书

河南师范大学 卜彩丽

在高等学校人才培养工作中取得突出成绩，被评为2024年度河南省高等学校教学名师。

特发此证，以资鼓励。

河南省教育厅

二〇二四年十一月

文件号：教高〔2024〕342号 证书号：豫教〔2024〕43182

13. 国家混合式一流课程（2025 年）

中华人民共和国教育部

教高函〔2025〕9 号

教育部关于公布第三批国家级一流本科课程认定结果的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），中央军委训练管理部军事教育局，部属各高等学校、部省合建各高等学校，有关课程平台单位：

根据《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》（教高〔2019〕8 号）和《教育部办公厅关于开展第三批国家级一流本科课程认定工作的通知》（教高厅函〔2023〕24 号）有关要求，经省级教育行政部门、有关部门（单位）教育司（局）、中央军委训练管理部军事教育局、部属高等学校申报推荐，并经专家评议与公示，认定 5994 门课程为第三批国家级一流本科课程。其中，线上课程 1000 门，虚拟仿真实验教学课程 500 门，线下课程 1841 门，线上线下混合式课程 2204 门，社会实践课程 449 门。现予以公布。

各省级教育行政部门、有关部门（单位）、高等学校要认真做好党的二十大和二十届历次全会精神全面准确进教材、进课堂、进头脑工作，深化课程思政内涵建设，深入挖掘各类课程和教学方式中蕴含的思想政治教育元素，推动思政教育与专业教育

紧密融合。要落实《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》和三年行动计划重要部署，一体推进教育科技人才发展，深化学科交叉、产教融合、科教融汇，推动以人工智能为代表的新技术深度融入人才培养、教育教学、教育管理，推动高等教育从“知识本位”向“知识、能力、素质”三位一体转变，全面提升高校课堂教学质量与育人实效。要注重一流本科课程建设与应用优秀案例的推广，更好发挥一流本科课程示范引领作用。要积极推动更多优质课程上线开放共享，与有关课程平台单位共同做好教学服务，推动课程及时更新，不断提升服务质量，为国家高等教育智慧教育平台提供有力支持。

中央部门所属高校要在中央高校教育教学改革专项中支持国家级一流本科课程建设与共享，省级教育行政部门和地方有关高校也应制定相应支持政策和措施。

教育部将通过使用评价、定期检查等方式，对国家级一流本科课程建设和使用情况进行跟踪监督和管理。自公布之日起 5 年内，未能按照各类课程要求开放共享或持续建设的课程，将取消国家级一流本科课程资格。

附件：第三批国家级一流本科课程名单

教　育　部

2025 年 12 月 17 日

序号	课程名称	课程负责人	课程团队其他主要成员	主要建设单位
1239	工科大学物理	李辉	李聪、张梦娇、王静、王亚玲	河南农业大学
1240	食品机械与设备	张剑	潘治利、徐超、李家寅、张蓓	河南农业大学
1241	植物学	邵毅贞	李海霞、陈云、刘凤琴、袁志良	河南农业大学
1242	灰色系统	李睁	刘俊娟、姚石	河南农业大学
1243	资源环境规划	李慧	王宜伦、刘芳、吴名宇、李培培	河南农业大学
1244	现代教育技术	李兆峰	张丽莉、胡萍、冯小燕、蒋纪平	河南科技学院
1245	家畜环境卫生学	席磊	程璞、石志芳、李绚阳	河南牧业经济学院
1246	温病学	谢忠礼	谢苗、张晓艳、胡研萍、李庆磊	河南中医药大学
1247	中医骨伤科学	郑福增	艾进伟、王上增、张仲博、张董喆	河南中医药大学
1248	护理学基础	杨巧菊	张琼、宋晓丽、井晓磊	河南中医药大学
1249	医学仪器原理	秦鑫	王昌、赵宗亚、于毅、张彬	新乡医学院
1250	外科护理学	王丽娜	张全英、杜敏霞、杨瑛、赵佳	新乡医学院
1251	教师职业道德与专业发展	王萍	杨飞云、杨登伟、夏淑玉、梁会青	河南大学
1252	经济地理学	翟彬	元媛、苗长虹、李二玲、邓晴晴	河南大学
1253	模拟电子技术	侯卫周	李新营、殷鹏、康缈、蒋俊华	河南大学
1254	医学免疫学	白慧玲	柴立辉、牛艳丽、王冰琳、许倩茹	河南大学
1255	组织学与胚胎学	胡艳秋	李会敏、蒋杞英、李慧、程小霞	河南大学
1256	政治学原理	原苗苗	李洪河、许晓丽、宁欧阳	河南师范大学
1257	教学资源设计与开发	卜彩丽	李小娟、叶海智、高义栋、李娜	河南师范大学
1258	热学	贾光瑞	杨春治、秦朝朝、张雪、侯新杰	河南师范大学
1259	手机摄影	王霄	马燃、马靖	河南师范大学
1260	管理沟通	李巍	李荣华、海本禄、陈西宜、李俊华	河南师范大学
1261	思想道德与法治	李蕊	唐国战、高国栋、李明、罗璇	信阳师范大学
1262	现代教育技术应用	刘萱	李宝峰、武滨、刘琦、郭勇	信阳师范大学
1263	常微分方程	蔡礼明	刘守宗、郑重、黄明湛、师向云	信阳师范大学
1264	MATLAB基础	连帅彬	涂友超、汤清彬、陈新武、赵华	信阳师范大学
1265	有机化学	马献涛	于静、张钰、曹俊涛、唐林	信阳师范大学
1266	文化地理学	颜俊	王义民、郑茜、喻超、马志飞	信阳师范大学
1267	中国古代史I	芦敏	姚磊、叶宗宝	信阳师范大学
1268	中国古代诗词研究	丁恩全	刘坤、王骞、贾海鹏、焦华丽	周口师范学院
1269	网络及计算	陈卫军	平静、刘海、黄永灿、谢鹏航	安阳师范学院
1270	数据结构与算法	刘国英	黄勇杰、甄倩倩、高国伟	安阳师范学院
1271	影视导演基础	张明	尤元学、张芳、刘影、王家东	安阳师范学院

14. 国家线上一流课程（2025 年）

5999门！教育部公示第三批国家级一流本科课程（附21份申报书下载）

中国高等教育培训中心订阅号 2025年8月22日 10:08 北京



8月21日，**教育部高等教育司发布《关于第三批国家级一流本科课程认定结果的公示》。**

根据《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》（教高〔2019〕8号）和《教育部办公厅关于开展第三批国家级一流本科课程认定工作的通知》（教高厅函〔2023〕24号）的有关要求，经有关部门（单位）教育司（局）、各省级教育行政部门和高校申报推荐，我部组织网络评审和会议评审，拟认定5999门课程为第三批国家级一流本科课程，其中，线上课程1000门，虚拟仿真实验教学课程500门，线下课程1842门，线上线下混合式课程2206门，社会实践课程451门，现予以公示。

双击编辑页眉

634	基础日语	张卫娣	董妍娜、杨超、荣喜朝、程国兴	河南科技大学	学银在线
635	中医学基础	李连珍	花建峰、王丽、杨雪	河南农业大学	爱课程(中国大学 MOOC)
636	中药学	王辉	王君明、袁培培、薛淑娟、张志强	河南中医药大学	爱课程(中国大学 MOOC)
638	管理会计	周芳	李敬、丰冠华、彭艳梅	河南师范大学	爱课程(中国大学 MOOC)
640	庭院设计	毕翼飞	余昱昱、蔡林林、李满园、吴国玺	许昌学院	爱课程(中国大学 MOOC)
641	中国传统法律文化	王忠灿	冯振强、郭蕊、那琳、李艳玲	许昌学院	爱课程(中国大学 MOOC)
642	商业银行业务与经营	李鹏	张晴霞、徐天祥、张素勤	郑州航空工业管理学院	爱课程(中国大学 MOOC)
643	唐诗与中州文化	何梅琴	闫真真、罗浩刚、赵星、刘亚科	平顶山学院	爱课程(中国大学 MOOC)
644	创新思维	张永强	张帅旗、马丽敏、毛永明	郑州工程技术学院	爱课程(中国大学 MOOC)

15. 河南省线上线下混合式一流课程（2020 年）



河南省一流本科课程
证　书

课　程　名　称：教育技术研究方法

课　程　负　责　人：李小娟

课程团队主要成员：王春丽　吴雪冰　卜彩丽
梁云真

课　程　类　型：线上线下混合式一流课程

主　要　建　设　单　位：河南师范大学

河南省教育厅

二〇二〇年五月

文件号：教高〔2020〕193号

证书编号：豫教〔2020〕13203号

16. 河南省高等学校青年骨干教师培养计划（2025 年）

河南省教育厅关于2025年度河南省
本科高校青年骨干教师培养计划培养对象遴选结果的公示

根据我厅《关于2025年度河南省本科高校青年骨干教师培养计划申报工作的通知》（教办高〔2025〕161号）精神，经学校申报、审阅材料、专家评议，拟遴选郑州大学郑金友等200名青年教师为2025年度河南省本科高校青年骨干教师培养计划培养对象，现将遴选结果进行公示。

自公布之日起7日内，任何单位和个人对公示的青年骨干教师培养计划培养对象持有异议，可以书面形式向我厅高教处提出。单位提出的异议，须在异议材料上加盖本单位公章，并写明联系人工作单位、通讯地址和电话。个人提出的异议，须在异议材料上签署真实姓名，并写明本人工作单位、通讯地址和电话。不符合上述要求的异议，不予受理。

附件：2025年度河南省本科高校青年骨干教师培养计划培养对象公示名单

2025年8月11日

31	河南农业大学	刘凤	农村高效能治理共同体建构的内在机理与实践路径研究
32	河南师范大学	刘永丽	环保型荧光探针的构筑及对黄淮区域新污染物的检测应用
33	河南师范大学	李涛	高维复杂数据下进化多任务全局优化方法及其应用研究
34	河南师范大学	张喜林	MXene 基燃料电池电极材料设计开发
35	河南师范大学	吉喆	“新文科”视野下世界史教学改革研究
36	河南师范大学	陶利江	红色 VR 场馆在高校思政课实践教学中的应用研究
37	河南师范大学	李小娟	人机协作辩论教学中师范生道德敏感性发展机制研究
38	河南师范大学	姜梦佳	农村全民健身公共服务高质量发展动态监测及推进路径研究
39	河南师范大学	陈晶晶	以戏育人：美育视角下高校戏剧艺术教育的时代功能与实践路径
40	河南科技大学	司鹏举	基于多智能体协同覆盖优化的危险动态建模方法研究
41	河南科技大学	陈立海	圆柱滚子轴承故复合障模式识别及健康状态评估方法
42	河南科技大学	董振乐	电静液作动器式主动抗气悬架关键控制方法研究

17. 河南省高校教师教学创新大赛一等奖（2025 年）



荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

李小娟 老师：

在第六届河南省本科高校教师课堂教学创新大赛暨第五届全国高校教师教学创新大赛（河南赛区）选拔赛省级决赛中获得

一等奖

课程名称：教育技术学研究方法

工作单位：河南师范大学

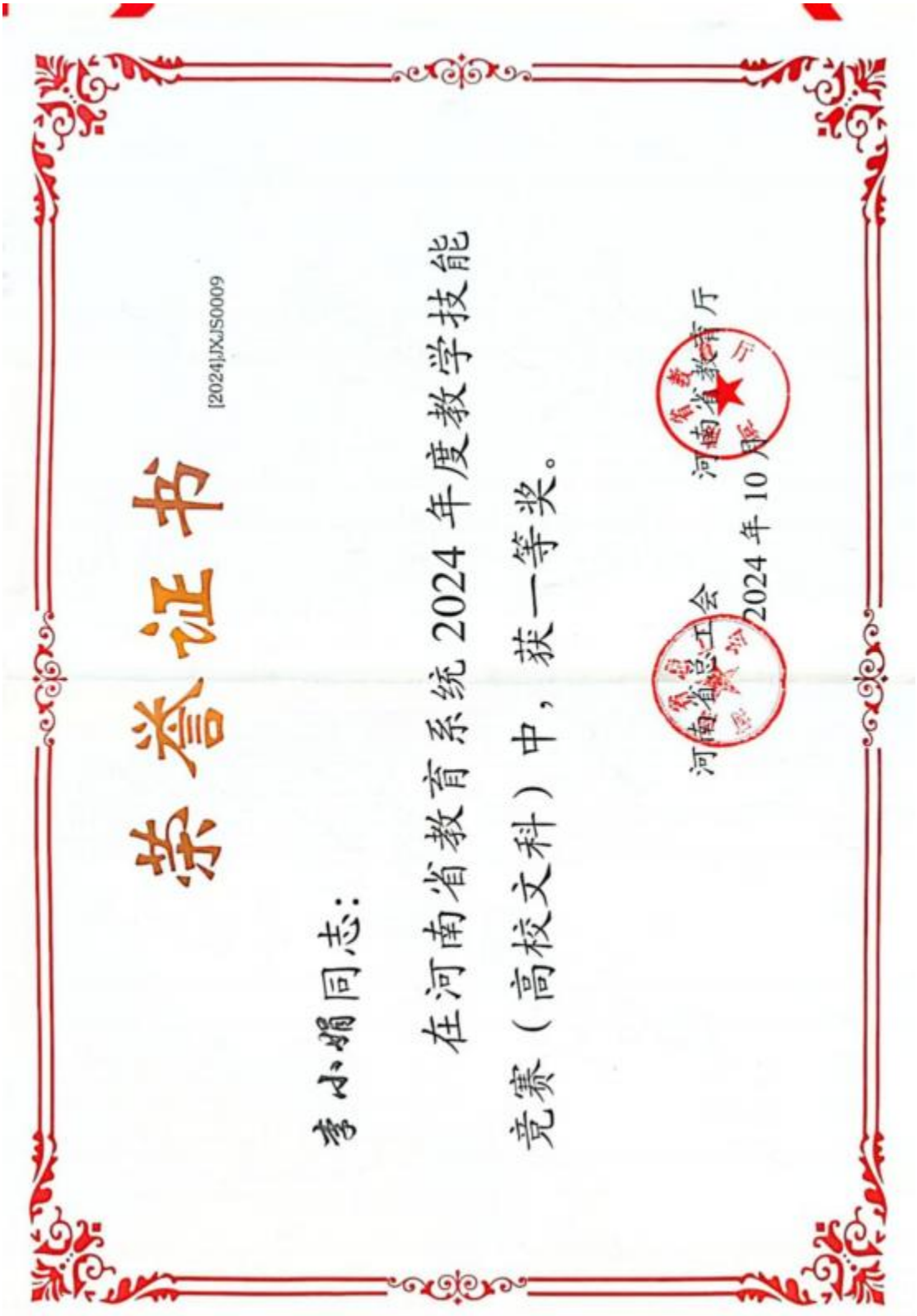
特发此证，以资鼓励。

河南省教育厅

二〇二五年六月

文件号：教高〔2025〕131 号　　证书编号：豫教〔2025〕08470

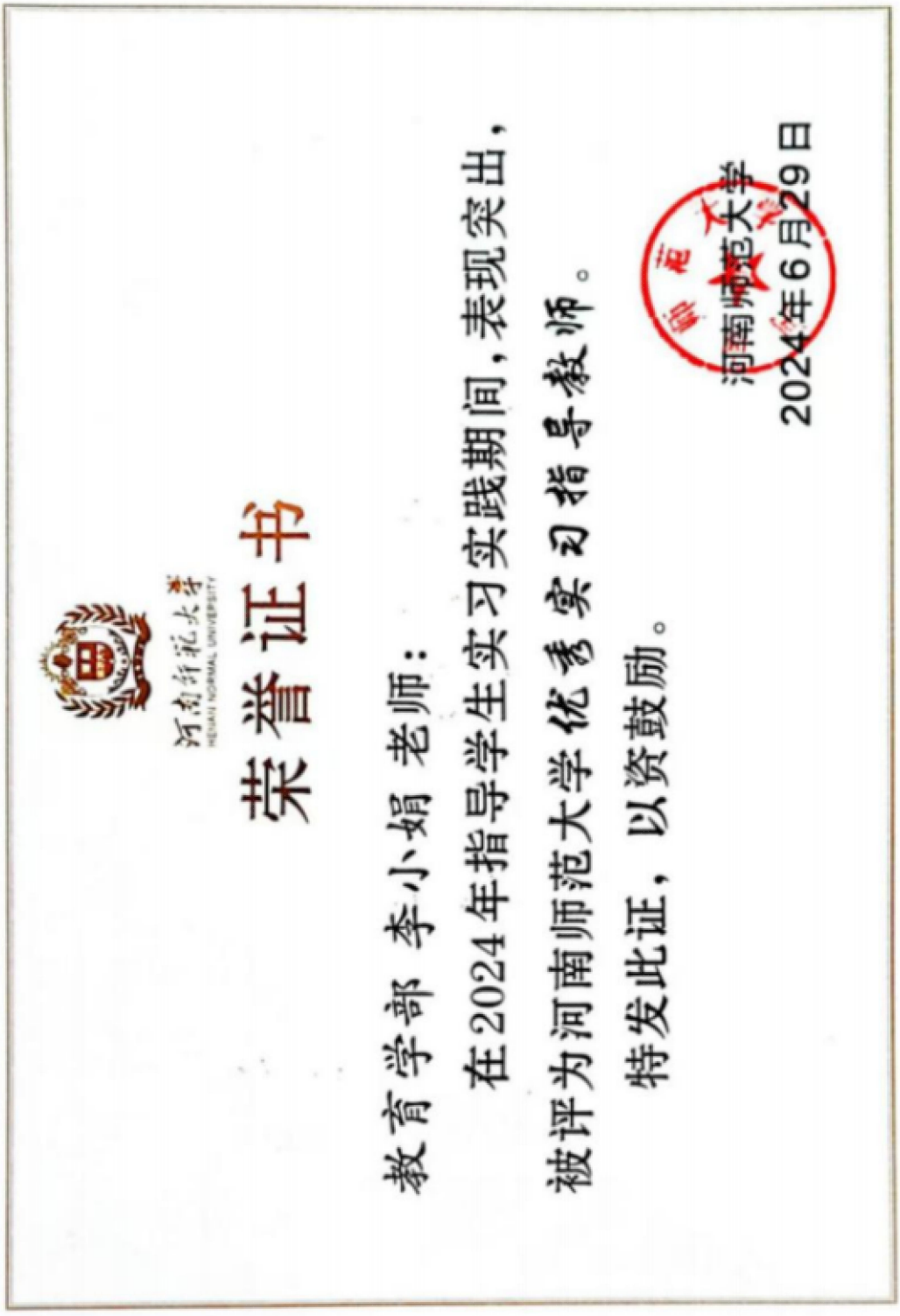
18. 河南省教育系统教学技能大赛一等奖（2024 年）



19. 河南师范大学立德树人先进个人（2025 年）



20. 河南师范大学“优秀实习教师”（2024 年）



河南师范大学

荣誉证书

教育学部 李小娟 老师：

在2024年指导学生实习实践期间，表现突出，被评为河南师范大学优秀实习指导教师。

特发此证，以资鼓励。

河南师范大学

2024年6月29日

21. 河南师范大学教学创新大赛特等奖“十佳教师”（2025 年）



精育良才　教育报国

荣誉证书

李小娟 老师：

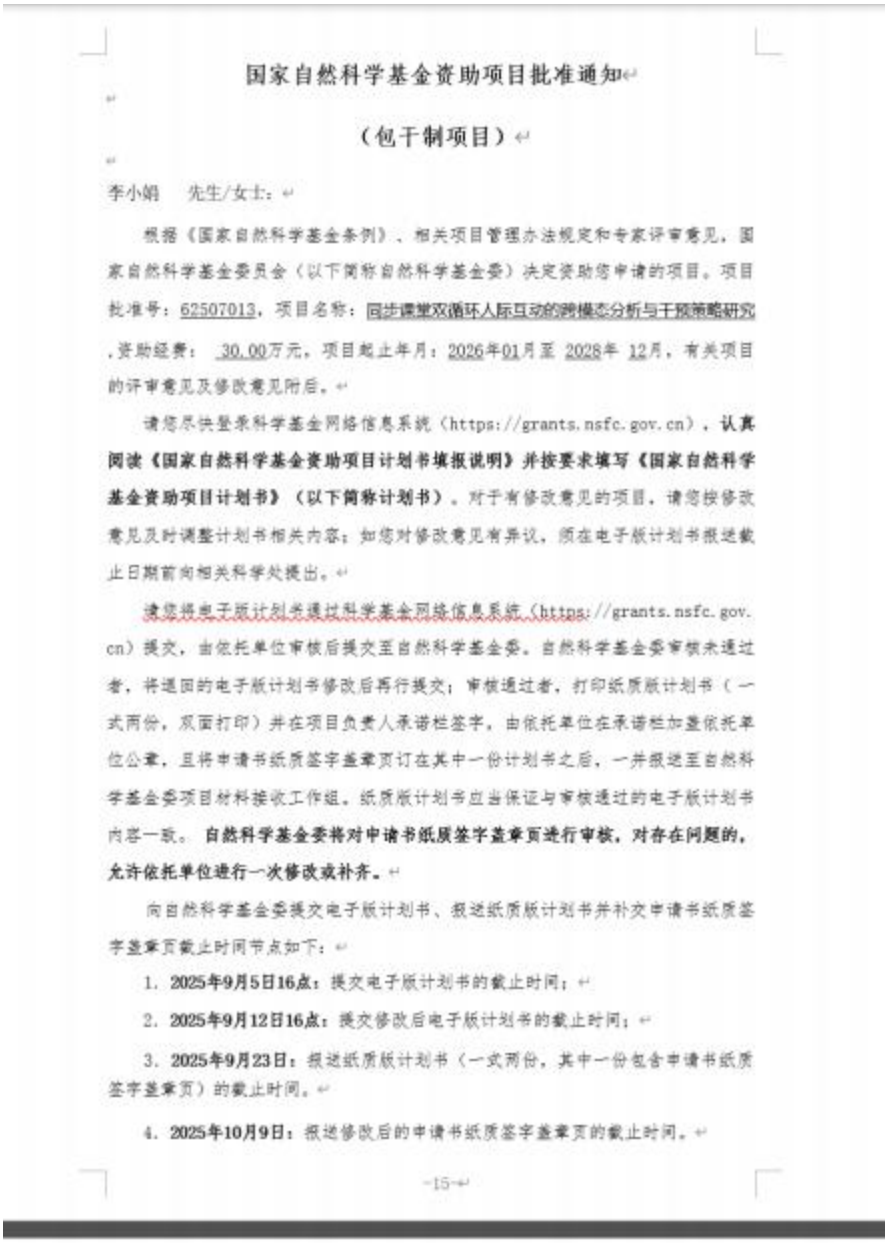
在2024年度河南师范大学教师教学创新大赛中荣获特等奖，同时获得“河南师范大学2024年度教师教学创新大赛十佳教师”荣誉称号。

特发此证，以资鼓励。

河南师范大学

二零二四年七月

22. 国家自然科学青年基金立项（2025 年）



国家自然科学基金资助项目批准通知

（包干制项目）

李小娟　先生/女士：

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）决定资助您申请的项目。项目批准号：62507013，项目名称：同步课堂双循环人际互动的跨模态分析与干预策略研究，资助经费：30.00万元，项目起止年月：2026年01月至2028年12月，有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统（https://grants.nsfc.gov.cn），**认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》（以下简称计划书）**。对于有修改意见的项目，请您按修改意见及时调整计划书相关内容；如您对修改意见有异议，须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统（https://grants.nsfc.gov.cn）提交，由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者，将退回电子版计划书修改后再行提交；审核通过者，打印纸质版计划书（一式两份，双面打印）并在项目负责人承诺栏签字，由依托单位在承诺栏加盖依托单位公章，且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后，一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致。**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核，对存在问题的，允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下：

1. **2025年9月5日16点：**提交电子版计划书的截止时间；

2. **2025年9月12日16点：**提交修改后电子版计划书的截止时间；

3. **2025年9月23日：**报送纸质版计划书（一式两份，其中一份包含申请书纸质签字盖章页）的截止时间。

4. **2025年10月9日：**报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页且未说明理由的，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2025年8月27日

23. 全国教育科学规划项目结项（2025 年）



结项证书

项目类别：全国教育科学规划 国家一般 项目（BEA200113）

项目名称：基于虚拟现实（VR 技术）的师范生理想指导机制构建研究

负 责 人：宋晔　　证书号：39260

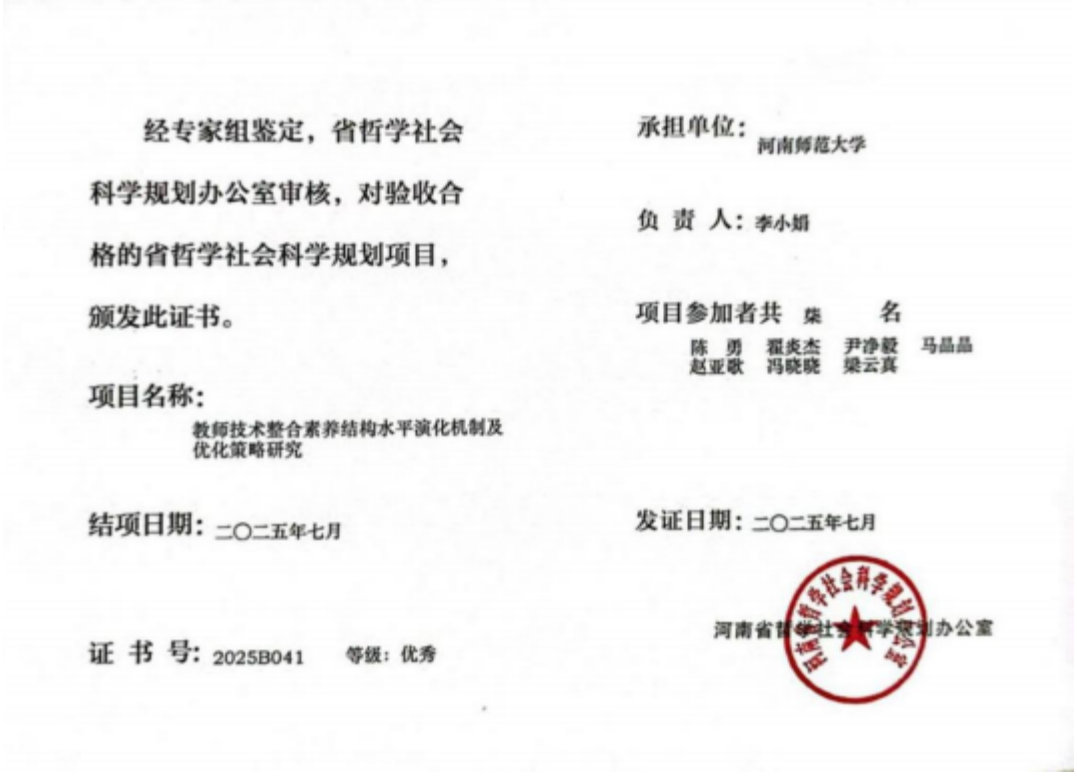
主要参加人：李小娟,马晶晶,魏贝贝,刘清东,李倩倩,刘博文,孙晓伟

此项目经审核准予结项，鉴定等级（合格），特发此证。

全国教育科学规划领导小组办公室

2025 年 5 月 13 日

24. 河南省哲学社会科学规划项目（优秀）结项（2025 年）



经专家组鉴定，省哲学社会科学规划办公室审核，对验收合格的省哲学社会科学规划项目，颁发此证书。

项目名称：教师技术整合素养结构水平演化机制及优化策略研究

结项日期：二〇二五年七月

证 书 号：2025B041　　等级：优秀

承担单位：河南师范大学

负 责 人：李小娟

项目参加者共 柒 名

陈 勇　翟炎杰　尹净毅　马晶晶
赵亚歌　冯晓晓　梁云真

发证日期：二〇二五年七月

河南省哲学社会科学规划办公室

25. 河南省高校人文社科研究优秀成果二等奖（2024 年）



26. 教育部高等学校科学研究优秀成果奖（人文社会科学）二等奖（2024 年）



第九届高等学校科学研究优秀成果奖

（人文社会科学）

成果名称：基于人工智能的课堂教学行为分析方法及其应用

中国电化教育 2019 年 9 月

主要作者：刘清堂，何皓怡，吴林静，邓伟，陈越，王洋，张妮

奖项类别：著作论文奖

获奖等级：二等奖

教社科证字（2024）第 0613 号

中华人民共和国教育部

二〇二四年七月二十日

27. 国家自然科学基金资助项目（2022 年）

国家自然科学基金资助项目批准通知

（预算制项目）

刘清堂　先生/女士：

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）决定资助您申请的项目。项目批准号：62277021，项目名称：融合多模态数据的信息化课堂教学交互行为识别及模式挖掘研究，直接费用：55.00万元，项目起止年月：2023年01月至 2026年 12月，有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统（https://isisn.nsfc.gov.cn），**认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》（以下简称计划书）。**对于有修改意见的项目，请您按修改意见及时调整计划书相关内容；如您对修改意见有异议，须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统（https://isisn.nsfc.gov.cn）提交，由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者，将退回的电子版计划书修改后再行提交；审核通过者，打印纸质版计划书（一式两份，双面打印）并在项目负责人承诺栏签字，由依托单位科研、财务管理等部门审核、签章并在承诺栏加盖依托单位公章，且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后，一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致。**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核，对存在问题的，允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下：

1. **2022年10月8日16点：**提交电子版计划书的截止时间；
2. **2022年10月14日16点：**提交修改后电子版计划书的截止时间；
3. **2022年10月19日：**报送纸质版计划书（一式两份，其中一份包含申请书纸质签字盖章页）的截止时间。
4. **2022年10月28日：**报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页且未说明理由的，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2022年9月7日

28. 国家自然科学基金面上项目（2024 年）

国家自然科学基金资助项目批准通知

（预算制项目）

朱珂　先生/女士：

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）决定资助您申请的项目。项目批准号：62477008，项目名称：在线协作问题解决能力的行为-社交-认知建模分析与干预机制研究，直接费用：50.00万元，项目起止年月：2025年01月至 2028年 12月，有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统（https://grants.nsfc.gov.cn），**认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》（以下简称计划书）**。对于有修改意见的项目，请您按修改意见及时调整计划书相关内容；如您对修改意见有异议，须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统（https://grants.nsfc.gov.cn）提交，由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者，将退回的电子版计划书修改后再行提交；审核通过者，打印纸质版计划书（一式两份，双面打印）并在项目负责人承诺栏签字，由依托单位科研、财务管理等部门审核、签章并在承诺栏加盖依托单位公章，且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后，一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致，**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核，对存在问题的，允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下：

1. **2024年9月9日16点：**提交电子版计划书的截止时间；
2. **2024年9月16日16点：**提交修改后电子版计划书的截止时间；
3. **2024年9月23日：**报送纸质版计划书（一式两份，其中一份包含申请书纸质签字盖章页）的截止时间。
4. **2024年10月8日：**报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页。逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页且未说明理由的，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2024年8月23日

29. 教育部高等学校科学研究优秀成果奖二等奖（人文社会科学）（2021 年）



第六届全国教育科学研究
优秀成果奖

获奖证书

论　文：基于人工智能的课堂教学行为分析方法及其应用

获奖人：刘清堂　何皓怡　吴林静
邓　伟　陈　越

等　级：二等奖

证书号：CG210107

中华人民共和国教育部
二〇二一年九月

30. 湖北省高等学校社会科学优秀成果三等奖（2024 年）



刘清堂 吴林静 张思 邓伟 程云同志：

你的论文《数据驱动的信息化教学能力分析理论与实践（系列论文）》获第十二届湖北省社会科学优秀成果奖三等奖。特颁此证。

湖北省人民政府

2020年10月15日

31. 第十一届湖北省社会科学优秀成果奖三等奖（2018 年）



刘清堂 吴林静 张思 黄焕 毛刚同志：

你的论文《E-learning中学习活动与教育资源有效整合及应用研究》获第十一届湖北省社会科学优秀成果奖三等奖。

特颁此证。

湖北省人民政府

2018年9月4日

32. 教育部人文社科青年项目结项（2024 年）



教育部人文社会科学研究项目

结项证书

项目类别：一般项目(青年基金项目)

项目名称：多模态数据支持的同步课堂远端学生认知投入状态识别研究

负 责 人：师亚飞　　主要参加人：魏艳涛；刘瑞星；高思圆；张倩；蒲金莹

批 准 号：22YJC880061

本项目经审核准予结项，特发此证。

教育部社会科学司

2024年12月27日

证书编号：2024JXZ2704

三、教学成果校外推广应用及效果证明材料

2024-2025 年在省内外河南大学、河南牧业经济学院、华中师范大学等 6 所学校推广应用。

1. 华中师范大学

教学成果校外推广应用及效果证明

成果名称：卓越师范生“生成式协作辩论”教学模式研究与实践		
成果应用单位：华中师范大学		
面向对象及受益人数	☑教师	200
	☑学生	2500

成果应用效果(应用后所取得的成效、应用前后对比等)

本成果作为培养主动使用 AI 创新性解决教育问题的创新型教师的课堂教学改革实践，在卓越师范生教育领域产生了积极的辐射效应。成果聚焦卓越师范生研究力从“知识-素养-效能”螺旋进阶发展，着力解决教育研究方法课程中存在的“教学内容预设缺乏生成性”“教研思维内隐缺乏可视化”“场景创设亟需师生机协同”三大痛点问题，遵循“以辩求真”理念，为激活卓越师范生科研创新内驱力、道德力和批判性思维，提出了包括“三模三阶”“三论三辩”“师生机协同评育”“三堂三话”等改革措施的“生成式协作辩论”教学模式，形成了目标、内容、方法、评价四个课程要素的完整改革理论与实践，以为造就一批“道德水平高、教育情怀深、专业能力强、具有创新性”的卓越师范生提供了可操作路径。

自 2021 年起，项目负责人在我校攻读博士期间，在人工智能教育学部《信息技术与课程整合》课程中引入协作辩论教学模式，该模式的“三论三辩”教学方法有效促进了师范生批判性思维、协作沟通与知识整合等核心素养发展。2024、2025 年，该模式在落地实践过程中，我校师生结合知识建构理论模型，对“三论三辩”教学方法进行了进一步的创新完善，合作提出了“组内讨论-组间整合-组内完善”的协作论证学习模式，相关成果发表在《电化教育研究》《Thinking Skills and Creativity》等国内外二级顶尖期刊。可见，该成果模式在我校进行有效应用和创新发展。

二级单位负责人签字：（盖章）

（学校公章）

2025 年 10 月 31 日

2. 河南大学

教学成果校外推广应用及效果证明

成果名称：卓越师范生“生成式协作辩论”教学模式研究与实践		
成果应用单位：河南大学		
面向对象及受益人数	☑教师	200
	☑学生	2000

成果应用效果(应用后所取得的成效、应用前后对比等)

本项目成果聚焦卓越师范生研究力从“知识-素养-效能”螺旋进阶发展，着力解决教育研究方法课程中存在的“教学内容预设缺乏生成性”“教研思维内隐缺乏可视化”“场景创设亟需师生机协同”三大痛点问题，遵循“以辩求真”理念，为激活卓越师范生科研创新内驱力、道德力和批判性思维，提出了包括“三模三阶”“三论三辩”“师生机协同评育”“三堂三话”等改革措施的“生成式协作辩论”教学模式，形成了目标、内容、方法、评价四个课程要素的完整改革理论与实践，以为造就一批“道德水平高、教育情怀深、专业能力强、具有创新性”的卓越师范生提供了可操作路径。

2024、2025 年，我们考察了该成果开展情况，重点学习了“生成式协作辩论”教学模式的“三论三辩”和“师生机协同评育”教学方法和教学评价改革措施，结合我校师范生培育需求，在教育教育课程体系中“生成式协作辩论”教学模式。经过近一年的实践验证，师范生对技术赋能教与学等社会科学议题有了更为深刻的认知，协作生成的数字化教学设计方案创新性较高，思辨能力水平显著提升。该成果的理论前瞻性、实践有效性和推广适用性得到了充分证实，为我校卓越师范生教育工作提供了重要支撑，取得了显著成效。

二级单位负责人签字：何欣 盖章

（学校公章）

2025 年 10 月 31 日

3. 河南牧业经济学院

教学成果校外推广应用及效果证明

成果名称：面向教育强国的卓越师范生协作辩论教学模式研究与实践		
成果应用单位：河南牧业经济学院		
面向对象及受益人数	☑教师	160
	☑学生	2600

成果应用效果(应用后所取得的成效、应用前后对比等)

本成果作为推动教学模式创新与师范生培养质量提升的一项卓有成效的探索，针对卓越师范生评价内容与教育强国人才诊断脱离、育人目标与教育强国需求错位、卓越师范生培育共同体缺失的突出问题，构建并研制了协作辩论教学模式和多模态学习分析方法，形成了从教学设计、课堂实施到效果评估的完整闭环，为服务卓越师范生培育提供了方法与实践支撑。

2024 年、2025 年，我们考察了该成果的研究进展与实施情况，并就其在协作辩论教学模式和“事件-效力”关联分析方法方面进行了深入研讨与交流。结合我校师范教育特色与发展需求，我们重点借鉴并引入了该成果的协作辩论教学模式及相关典型案例，并将起嵌入到课程培养体系中。经过近一年的本土化实践与持续应用验证表明，该成果所倡导辩论教学效力的“高阶思维能力”“教学情怀”指向，构建贯连不同对话空间的辩论教学模式，以及研制基于学习事件的多模态学习分析方法，能够有效促进和精准评价辩论教学在卓越师范生培养方面的达成度。成果在理论前瞻性、实践有效性与应用普适性方面均展现出显著优势，对我校优化卓越师范生培养过程起到了关键的指导与推动作用，取得了显著的应用成效。

二级单位负责人签字：　　（盖章）

（学校公章）

2025 年 10 月 31 日

4. 杭州师范大学

教学成果校外推广应用及效果证明

<table>
<tr><td colspan="3">成果名称：面向教育强国的卓越师范生协作辩论教学模式研究与实践</td></tr>
<tr><td colspan="3">成果应用单位：杭州师范大学生命与环境科学学院</td></tr>
<tr><td rowspan="2">面向对象及受益人数</td><td>☑教师</td><td>80</td></tr>
<tr><td>☑学生</td><td>600</td></tr>
<tr><td colspan="3">成果应用效果(应用后所取得的成效、应用前后对比等)

本成果聚焦卓越师范生研究力从“知识-素养-效能”螺旋进阶发展，着力解决教育研究方法课程中存在的“教学内容预设缺乏生成性”“教研思维内隐缺乏可视化”“场景创设亟需师生机协同”三大痛点问题，遵循“以辩求真”理念，提出了包括“三模三阶”“三论三辩”“师生机协同评育”“三堂三话”等改革措施的“生成式协作辩论”教学模式，形成了目标、内容、方法、评价四个课程要素的完整改革理论与实践，能有效激活卓越师范生科研创新内驱力、道德力和批判性思维，以为造就一批“道德水平高、教育情怀深、专业能力强、具有创新性”的卓越师范生提供了可操作路径。

2024、2025 年，我们考察了该成果开展情况，重点学习了“生成式协作辩论”教学模式的“三模三阶”“三论三辩”和“师生机协同评育”的教学内容、教学方法、教学评价手段的改革措施，结合我校师范生培育需求，在教育教育课程体系中“生成式协作辩论”教学模式。经过近一年的实践验证，师范生对技术赋能教与学等社会科学议题有了更为深刻的认知，协作生成的数字化教学设计方案创新性较高，思辨能力水平显著提升。该成果的理论前瞻性、实践有效性和推广适用性得到了充分证实，为我校卓越师范生教育工作提供了重要支撑，取得了显著成效。

二级单位负责人签字：（盖章）
2025 年 10 月 31 日</td></tr>
</table>

5. 河南理工大学

教学成果校外推广应用及效果证明

成果名称：面向教育强国的卓越师范生协作辩论教学模式研究与实践		
成果应用单位：河南理工大学		
面向对象及受益人数	☑教师	45
	☑学生	900

成果应用效果(应用后所取得的成效、应用前后对比等)

本项目成果聚焦卓越师范生研究力从“知识-素养-效能”螺旋进阶发展，着力解决教育研究方法课程中存在的“教学内容预设缺乏生成性”“教研思维内隐缺乏可视化”“场景创设亟需师生机协同”三大痛点问题，遵循“以辩求真”理念，为激活卓越师范生科研创新内驱力、道德力和批判性思维，提出了包括“三模三阶”“三论三辩”“师生机协同评育”“三堂三话”等改革措施的“生成式协作辩论”教学模式，形成了目标、内容、方法、评价四个课程要素的完整改革理论与实践，以为造就一批“道德水平高、教育情怀深、专业能力强、具有创新性”的卓越师范生提供了可操作路径。

2024、2025年，我们考察了该成果开展情况，重点学习了“生成式协作辩论”教学模式的“三论三辩”和“师生机协同评育”教学方法和教学评价改革措施，结合我校师范生培育需求，在教育教育课程体系中“生成式协作辩论”教学模式。经过近一年的实践验证，师范生对技术赋能教与学等社会科学议题有了更为深刻的认知，协作生成的数字化教学设计方案创新性较高，思辨能力水平显著提升。该成果的理论前瞻性、实践有效性和推广适用性得到了充分证实，为我校卓越师范生教育工作提供了重要支撑，取得了显著成效。

二级单位负责人签字：[illegible]（盖章）

（学校公章）

2025年10月31日

6. 信阳师范大学



教学成果校外推广应用及效果证明

成果名称：面向教育强国的卓越师范生协作辩论教学模式研究与实践		
成果应用单位：信阳师范大学		
面向对象及受益人数	☑教师	45
	☑学生	900

成果应用效果(应用后所取得的成效、应用前后对比等)

本项目成果聚焦卓越师范生研究力从"知识-素养-效能"螺旋进阶发展，着力解决教育研究方法课程中存在的"教学内容预设缺乏生成性""教研思维内隐缺乏可视化""场景创设亟需师生机协同"三大痛点问题，遵循"以辩求真"理念，为激活卓越师范生科研创新内驱力、道德力和批判性思维，提出了包括"三模三阶""三论三辩""师生机协同评育""三堂三话"等改革措施的"生成式协作辩论"教学模式，形成了目标、内容、方法、评价四个课程要素的完整改革理论与实践，以为造就一批"道德水平高、教育情怀深、专业能力强、具有创新性"的卓越师范生提供了可操作路径。

2024、2025年，我们考察了该成果开展情况，重点学习了"生成式协作辩论"教学模式的"三论三辩"和"师生机协同评育"教学方法和教学评价改革措施，结合我校师范生培育需求，在教育教育课程体系中"生成式协作辩论"教学模式。经过近一年的实践验证，师范生对技术赋能教与学等社会科学议题有了更为深刻的认知，协作生成的数字化教学设计方案创新性较高，思辨能力水平显著提升。该成果的理论前瞻性、实践有效性和推广适用性得到了充分证实，为我校卓越师范生教育[illegible]供了重要支撑，取得了显著成效。

二级单位负责人签字：[illegible]（盖章）

2025年10月31日

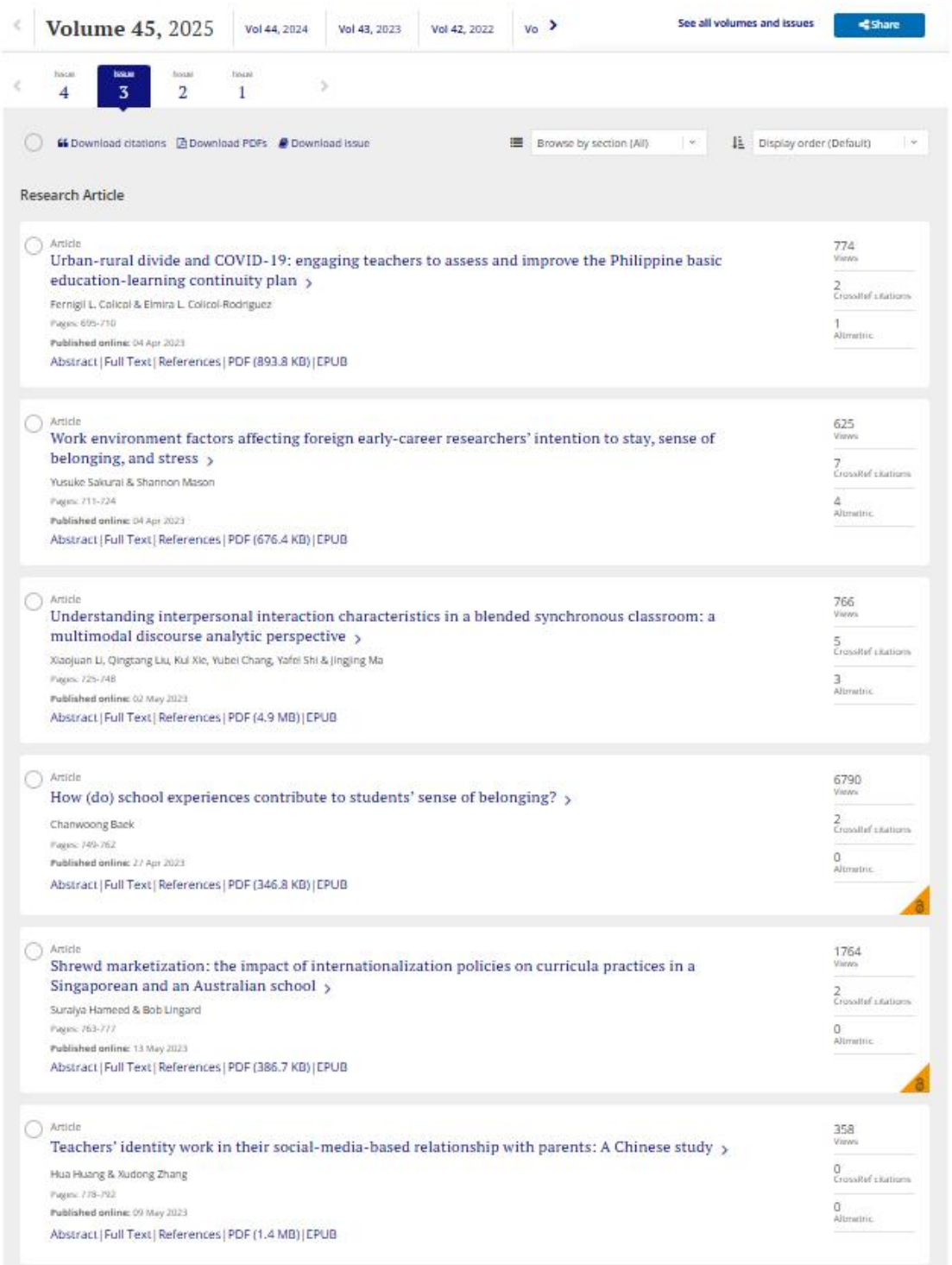
四、教育教学类论文、论著

课题组在 CSSCI、SSCI 等权威期刊发表教育教学论文 57 篇，论著 7 篇

1. Understanding interpersonal interaction characteristics in a blended synchronous classroom: a multimodal discourse analytic perspective （SSCI）



Asia Pacific Journal of Education, Volume 45, Issue 3 (2025)



ASIA PACIFIC JOURNAL OF EDUCATION
2025, VOL. 45, NO. 3, 725–748
https://doi.org/10.1080/02188791.2023.2206550

Routledge
Taylor & Francis Group

Check for updates

Understanding interpersonal interaction characteristics in a blended synchronous classroom: a multimodal discourse analytic perspective

Xiaojuan Li[a,b], Qingtang Liu[a], Kui Xie[c], Yubei Chang[a], Yafei Shi[d] and Jingjing Ma[a]

[a]Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, China; [b]Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang, China; [c]Department of Educational Studies, The Ohio State University, Columbus, OH, USA; [d]College of Educational Technology, Northwest Normal University, Lanzhou, China

ABSTRACT

One measure of the effectiveness of a blended synchronous classroom (BSC) is the quality of interpersonal interactions. However, qualifying the complex dynamics requires more than frequency analyses of verbal behaviours. This study used a multimodal discourse analysis framework to describe the dynamic coordination of interpersonal interactions in a BSC. The results showed that task ownership types affect the conversion between different interpersonal interactive modes. Moreover, giving equal attention to remote students, as a quality evaluation indicator of BSCs, needed to consider the interaction of teachers at both ends. Moreover, LS.RS and RS.LT interactions drove the healthy development of interpersonal interactions. In addition, the on-site teacher's eye gaze at the remote student, combined with rhythmic gestures, not only acted as a visual cue to indicate important linguistic information to attract students' attention but also modulated the salience of semantic feature words in the accompanying discourse. Thus, on-site local teachers should consider the appropriate interaction modes and the synergy of nonverbal behaviours to construct highly engaging learning environments.

ARTICLE HISTORY
Received 15 October 2022
Accepted 17 April 2023

KEYWORDS
Blended synchronous classroom; interpersonal interactions; multimodal discourse analysis; nonverbal and verbal behaviours; primary school

Introduction

Blended synchronous classrooms (BSCs) connect multiple learning spaces, enabling students in two or more locations to participate synchronously in the same classroom experience (Raes et al., 2020; Yang, Yu, & Chen, 2019). BSCs can connect remote and on-site classrooms, facilitate double-teacher collaboration, and offer remote students the same educational resources and experiences as on-site students (Li, Yang, Chu, Zainuddin, & Zhang, 2022; Wang, Quek, & Hu, 2017). However, BSCs involve more complex interpersonal interactions than fully online or face-to-face classrooms because of the added technical challenges, spatial separation, and cooperative efforts; on-site teachers and students must collaborate with remote teachers and students for everything to run smoothly (Shi, Tong, & Long, 2021; Yang et al., 2019).

Interpersonal interaction in the context of classroom teaching refers to verbal and nonverbal behavioural exchanges between teachers and students and the collaboration of different modal behaviours (Norris, 2004). Meaningful interpersonal interactions are vital for successful online courses (Abrami, Bernard, Bures, Borokhovski, & Tamim, 2011; Anderson, 2003; Moore, 1989). However, psychological and pedagogical distance can profoundly affect interpersonal interactions

CONTACT Qingtang Liu liuqtang@mail.ccnu.edu.cn Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, 607, Nanhu Building, 152 Luoyu Rd, Hongshan District, Wuhan, China

© 2023 National Institute of Education, Singapore

2. 数智技术赋能课后服务高质量发展的逻辑理性与实践路向（CSSCI）



目 次

本期专栏 “新一代人工智能对教育的影响研究”国家重大课题研究成果

6/ “教学法转型”：人机共生时代的教学原则构建
乐惠骁 宋小伟 于青青 汪 琼

16/ 地方政策如何响应“人工智能+”教育变革？
——基于政策文本的逻辑解析
赵晓伟 李欣雅 沈书生 汪 琼

26/ GenAI 重塑课堂活动：应用路径与实践样态
黄星云 焦建利 曾 君 李琪茵

35/ GenAI 教育落地的多案例溯因分析
——基于教师愿景、学生参与和课堂技术集成的三维分析框架
柳晨晨 王欣颖 倚杨莹 王佑镁 汪 琼

理论观点

46/ 嵌入全球化进程的高等教育数字化转型：历史沿革、模式塑形与时代路向
马浚锋 李 晶

55/ 新课标视域下学科核心素养数字化测评的价值意蕴、概念模型与实现机理
范佳荣 张书琪 罗光耀 钟绍春

教育数字化

63/ 多维评价与差异赋能：师范生数字素养评价指标构建与培养路径研究
谢 斌 杨晓宏 杨学良 吴 涛

74/ 中小学校长数字化领导力模型的构建与阐释
亓建芸 邵思淙 葛 义 陈 宁 赵可云

85/ 基于“认知-使用-创造”三重维度的数字游戏素养指标体系研究
何 威 牛雪莹

98/ 组态视角下教师数据素养的影响机制与培养策略研究
——基于 NCA 和 QCA 的证据
吴林静 王慧敏 刘清堂

教学研究

108/ 数智技术赋能课后服务高质量发展的逻辑理性与实践路向
梁中锋 李小娟 章光琼 陈 亮 曹天生

117/ 学术生产者 ChatGPT 学术使用的影响因素及群体差异
——基于 SEM 和 fsQCA 的实证分析
周云倩 张新彤 夏 婧

128/ 隐喻分析视角下对师范生教育技术应用认知的探究
杨九民 张祺晖 徐 珂 章 仪

数智技术赋能课后服务高质量发展的逻辑理性与实践路向*

梁中锋[1,2] 李小娟[2] 章光琼[3][通讯作者] 陈 亮[1] 曹天生[1]

（1．华中师范大学 人工智能学部，湖北武汉 430079；
2．河南师范大学 教育学部，河南新乡 453007；
3．华中师范大学出版社有限责任公司，湖北武汉 430079）

摘要：高质量的课后服务是促进学生个性化全面发展，与课内教学协同推进基础教育高质量发展的重要基础。然而，当前课后服务存在目标偏离风险凸显、主体价值共创缺失、学生全息评价困难的问题。为此，文章在分析课后服务高质量发展内涵和现实挑战的基础上，从人机数智融合的适应性服务视角，厘定了以“清作业，保托管”为实践起点、“完整人”培育为价值旨归、人机数智融合“场域”为发展载体的课后服务高质量发展的实践逻辑。参照此逻辑理性，文章探究了数智技术在公共数字化资源供给体系构建、课后服务评价监管机制构建、家校社协同机制完善、城乡/县区协同发展机制完善、五育类课程师资智力模式形成共五个方面的赋能课后服务高质量发展的实践路向，以期为学校课后服务数字化治理与创新人才培养提供参考。

关键词：课后服务；数智技术；逻辑理性；实践路向；高质量发展

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097（2025）02—0108—09 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2025.02.011

课后服务作为学校在课堂教学后为学生提供个性化辅导和素质拓展等教育活动的总称[1]，是伴随“双减”而生的一种新型育人模式。作为一种“补充性、延伸性”的基础教育实践形态，课后服务旨在减轻学生的作业负担和满足学生的个性化需求[2]，是推动基础教育高质量发展的关键。近年来，在政府、社会、学校、家庭等多方主体的协同努力之下，我国中小学课后服务体系逐渐完善，但由于课后服务在实践中受到多领域跨界、多主体关系、多因素、多重性结果等特征的影响，导致其实践质量并不尽如人意。究其原因，可能是教育群体性焦虑、教育优质资源不均、教学方式陈旧等现实问题倒逼课后服务不得不专注于追求高学业成就、高安全看护等“眼前”需求，无暇顾及广大民众对“未来”发展的不确定性、不可设计性和动态演变性的潜能发展的需求。为此，有研究指出在课后服务协同供给机制中，数智技术作为课后服务质量和容量提升的重要动力，可以为教育资源配置的调节、教育成本的降低、教学方式的创新提供可扩张的空间[3]。教育部于2024年启动的数字教育专项行动也指出，要“更智能化发展数字技术，服务人的全面发展”[4]。鉴于此，本研究在阐释课后服务高质量发展内涵和现实挑战的基础上，尝试探索数智技术赋能课后服务高质量发展的逻辑理性与实践路向，以期为学校课后服务数字化治理与创新人才培养提供参考。

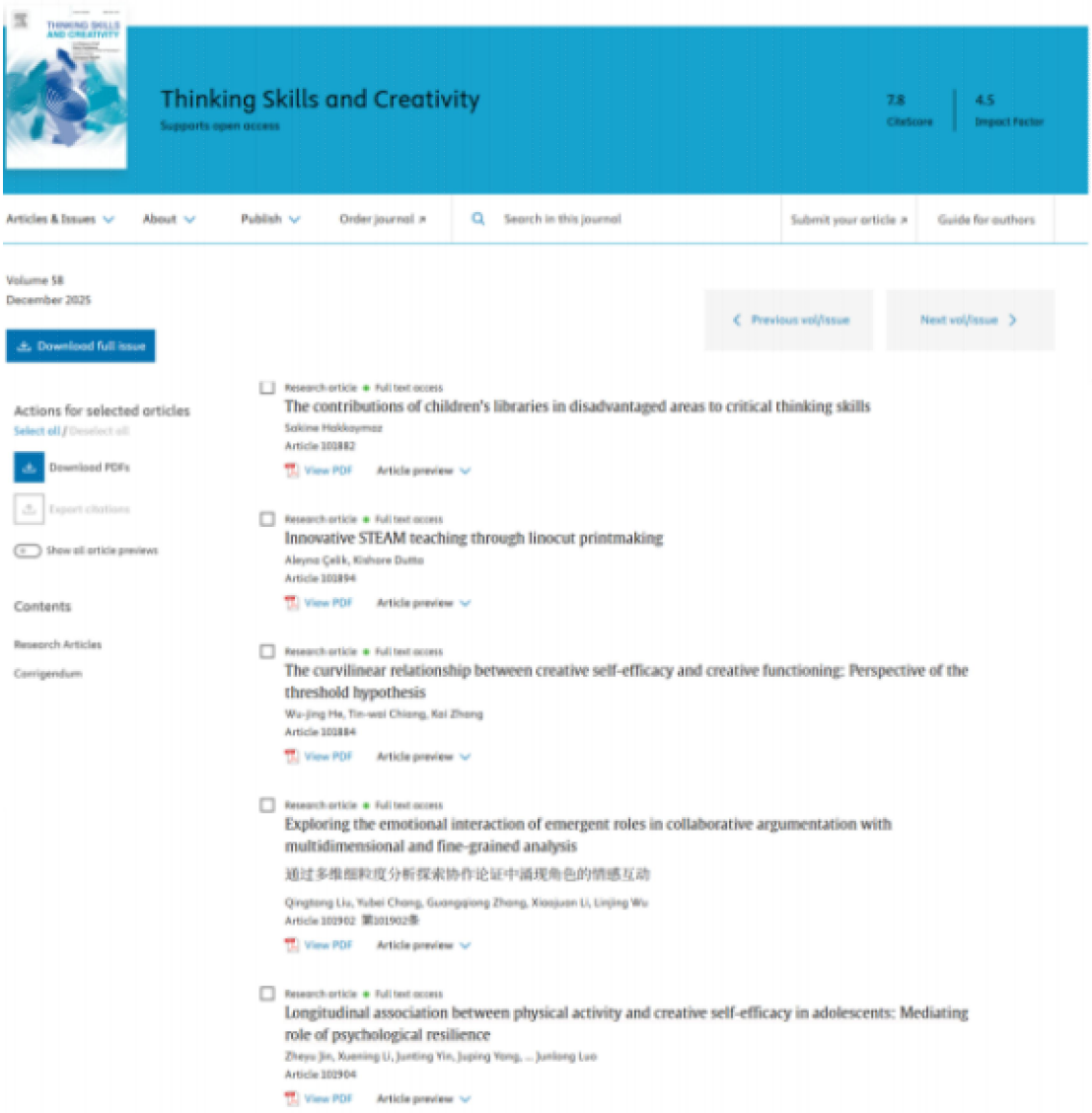
一 课后服务高质量发展的内涵和现实挑战

1 课后服务高质量发展的内涵

教育质量体现了基础教育规律性与目的性的统一[5]。而学校作为基础教育的主阵地，以立德树人为根本任务，实施德智体美劳全面培养，鼓励教育教学质量和课后服务能力同步提升[6]。高质量教育指向教育的两个层面，一是人的主体性能够得到正确、真实、全面、充分的发挥，二是人的德智体美劳等全面发展的目标能够达成。基于该高质量教育观点，学校课后服务实践的高质量发展应指向课后服务主体的能动性

3. Exploring the emotional interaction of emergent roles in collaborative argumentation with multidimensional and fine- grained analysis（SSCI）





Thinking Skills and Creativity

Supports open access

7.8 CiteScore | 4.5 Impact Factor

Articles & Issues | About | Publish | Order journal ↗ | Search in this journal | Submit your article ↗ | Guide for authors

Volume 58
December 2025

Download full issue

Previous vol/issue | Next vol/issue

Actions for selected articles
Select all / Deselect all
Download PDFs
Export citations
Show all article previews

Contents
Research Articles
Corrigendum

Research article • Full text access
The contributions of children's libraries in disadvantaged areas to critical thinking skills
Sakine Hakkoymaz
Article 101882
View PDF | Article preview

Research article • Full text access
Innovative STEAM teaching through linocut printmaking
Aleyna Çelik, Kishore Dutta
Article 101894
View PDF | Article preview

Research article • Full text access
The curvilinear relationship between creative self-efficacy and creative functioning: Perspective of the threshold hypothesis
Wu-jing Ha, Tin-wai Chiang, Kai Zhang
Article 101884
View PDF | Article preview

Research article • Full text access
Exploring the emotional interaction of emergent roles in collaborative argumentation with multidimensional and fine-grained analysis
通过多维颗粒度分析探索协作论证中涌现角色的情感互动
Qingtang Liu, Yubei Chang, Guangqiang Zhang, Xiaojuan Li, Linjing Wu
Article 101902 第101902期
View PDF | Article preview

Research article • Full text access
Longitudinal association between physical activity and creative self-efficacy in adolescents: Mediating role of psychological resilience
Zheyu Jin, Xueming Li, Junting Yin, Juping Yang, ... Junlong Luo
Article 101904
View PDF | Article preview

Thinking Skills and Creativity 58 (2025) 101901



Contents lists available at ScienceDirect

Thinking Skills and Creativity

journal homepage: www.elsevier.com/locate/tsc





Exploring creative thinking skills and creativity in English courses through the lenses of creative pedagogy in two continuum IB schools

Seçil Chouseinoglou [a,*], Armağan Ateşkan [a]

[a] Bilkent University, Graduate School of Education, Main Campus G Building, Ankara TR-06800, Turkey

ARTICLE INFO

Keywords:
Creativity
Creative thinking skills
Creative pedagogy
International baccalaureate
IB curricula

ABSTRACT

Creativity and creative thinking skills are imperative in the 21st-century workforce and are integral to modern educational curricula. The International Baccalaureate (IB) stands out for seamlessly incorporating these skills into its Primary Years Programme (PYP), Middle Years Programme (MYP), and Diploma Programme (DP). However, the interchangeable use of the terms creativity and creative thinking skills presents challenges to their differentiation and integration into teaching practices. This study examines the roles of creativity and creative thinking skills in two continuum IB schools in Türkiye. Lin's (2011) creative pedagogy framework, which originally included teaching creatively, teaching for creativity and creative learning as the core components, has been revised twice for the current study. It now includes creative thinking skills as the fourth component and this is one of the major contributions of this research. Our findings revealed that IB curricula foster creativity and creative thinking skills, but the teachers faced some challenges as a result of the demanding nature of the curricula and time constraints. This multiple case study followed a concurrent mixed-methods approach employing semi-structured teacher interviews, questionnaires and class observations as data sources to ensure triangulation. Based on the findings, each component of the framework has been redefined from the IB perspective. Thus, the final version of the framework, the Creative Pedagogy Framework for Continuum IB Schools, offers a systematic infusion of each component mentioned previously into IB curricula in continuum IB schools, addressing challenges and enhancing integration.

1. Introduction

Scholars from various domains have examined creativity to conceptualize it across different domains (Csíkszentmihalyi, 1996; Guilford, 1960, 1967; Isaksen & Treffinger, 2004; Kaufman & Beghetto, 2009; Runco & Jaeger, 2012; Sternberg & Lubart, 1996). Even though its definition varies a great deal, there are some striking commonalities highlighted by the researchers. Curiosity, risktaking and tolerance of ambiguity (Brandt, 2023; Tin, 2016) are commonly cited as personality traits of creative individuals. Novelty, usefulness, problem solving (Amabile & Pratt, 2016; Hernandez-Torrano & Ibrayeva, 2020; Tin, 2016; Walia, 2019) and originality

Abbreviations: IB, International Baccalaureate; PYP, Primary Years Program; MYP, Middle Years Program; DP, Diploma Program; ATL, Approaches to Learning.

* Corresponding author.
E-mail addresses: secil.canbaz@bilkent.edu.tr, secilcan@bilkent.edu.tr (S. Chouseinoglou), ateskan@bilkent.edu.tr (A. Ateşkan).

https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101901
Received 8 January 2024; Received in revised form 31 May 2025; Accepted 16 June 2025
Available online 18 June 2025
1871-1871/© 2025 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

4. 教育数字化赋能差异化作业设计的行动逻辑和服务模型（CSSCI）

电化教育研究

DOI:10.13811/j.enki.eer.2023.08.013

课 程 与 教 学

教育数字化赋能差异化作业设计的行动逻辑和服务模型

李小娟， 刘清堂， 王云豪， 郑欣欣

（华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉 430079）

[摘 要] 差异化作业是贯通课堂内外的实践活动，具有发掘个体优势潜能以促进素养生成的育人效力。素养生成是课程知识实践意义活化的结果，教育数字化的适需服务着眼于数据赋能下的减负、提质和增效，为消解“知识获得”与“素养生成”脱节的差异化作业设计提供了环境支持。研究从素养导向、理念框架、调配策略和技术赋能四个方面解释了教育数字化赋能差异化作业设计的行动逻辑，构建了以动态潜能测试为主导，联合 AI 智能与教师经验智慧，在家校社协同的良性空间中，借力技术支持的“知识漏洞集—学习路径链—学科素养栈”数据流转的服务模型，以期为教育数字化赋能差异化作业设计提供实践思路。

[关键词] 教育数字化；差异化作业设计；人机协同；行动逻辑；服务模型

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 李小娟（1985—），女，河南鄢陵人。讲师，博士研究生，主要从事数字化学习和多模态学习分析研究。E-mail：lixiaojuan2019@htu.edu.cn。刘清堂为通讯作者，E-mail：liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

一、引 言

关注教育与教学的数字化连通已经成为全球性话题。尤其在“双减”政策的辐射下，作业减负是“双减”落地的关键，数字化成为了推动教育“减负增效”的关键拉力。作业作为课程目标达成的关键路径，承载着课堂教学内外学习任务与学生心智的对话[1]，其有效设计能帮助学生巩固课堂所学知识、检测教学效果，提升学生认知诊断、问题解决、创新实践等学科素养[2]，具有学生自我塑造、自我管理的育人价值[3]。换句话说，学生在作业任务活动中，通过对知识的再次认知理解和迁移应用，获得了知识创造与素养生成的良机，进而促进个体发展。但作业设计具有“质”和“量”的双重属性，“量”体现在作业数量和知识总量上，“质” 体现在作业结构和素养提升上，作业如何设计以遵循知识发生逻辑，起到联结学科关键目标的功效，成为“作业减负”落实“压作业总量，调作业结构”措施的关键问题[1]。基于诸如人工智能、大数据等新一代数字技术形成的教育产品、教学流程的创新和变革的教育数字化[4]，可以以数据驱动决策的方式采集多模态学习数据、构建全景式师生画像、分析学习者差异化学习需求、按需推荐优质资源、规划个性化学习路径[5]。因此，从教育数字化视域和作业设计现存问题透视“双减”过程中如何将学科素养贯连学生对知识的理解、体验、综合、重构的行动逻辑，以及如何借力数字技术构建支持跨学科知识融合、关照个体认知差异、平衡课堂内外的差异化作业服务模型，进而发挥作业设计的减负、提质和增效作用，实现作业育人效力从知识获得到素养生成的转变。

二、相关研究综述

（一）差异化作业设计的理论与实践

高质量的作业设计是作业育人实效有效发挥的

基金项目：2022 年河南省哲学社会科学规划年度一般项目 “教师技术整合素养结构水平演化机制及优化策略研究”（项目编号：2022BYJ016）；2022 年国家自然科学基金“融合多模态数据的信息化课堂教学交互行为识别及模式挖掘研究”（项目编号：62277021）

中国知网 https://www.cnki.net

关键。根据学生能力水平差异调整作业任务的难度，对学生的学习有积极影响。随着“双减”政策的落实推进，差异化作业设计研究重点聚焦在差异化作业的设计策略、理念原则、设计类型、评价方式、活动组织等理论与实践。如陈玉生关注个性化作业特征和设计策略[6]，李学书等提出影响深远的大概念单元作业设计理念和原则[7]，以及辛旭东等提出关注主体差异特征设计有差异性、有梯度的作业内容[8]，根据主观特质、实际情况、教学内容等差异考虑作业的难易程度、主题深浅，并且还支持异质分层布置，要在体量上和形式上综合考量。在评价方式标准上要随主体而进行多元和全面组合，在活动过程形式和手段上以激励为目的，设计灵活多样的活动方式，提升学生作业任务的参与感。在作业设计流程上，刘洪生等提出基于课标和教材设计大概念，从多重维度选取作业素材，以书面作业、对话作业、活动作业、创新作业完成方式[9]；朱永海提出了练习测试进阶为综合化和具身性的作业设计[10]。赵茜等从围绕如何减轻义务教育阶段学生过重的作业负担的问题，对有效作业特征进行了系统综述，从教师主导视角解读了有效作业的特征[11]，例如，设计与布置作业时要凸显简短和多重目的性，监管与指导时突出学生自主能动性和家长参与适度性，作业评价和反馈时聚焦及时性、针对性和个性化，研究还强调在差异化作业设计的“目标—内容—过程—结果”的系统循环中不断融合数字技术的作用，形成数字技术支持作业的“测、学、练、评、辅”的动态智能化管理闭环。因此，考量数字化技术赋能作业设计育人效力是当下差异化作业设计的价值取向和实践走向。

(二)教育数字化赋能差异化作业设计的机理研究

教育数字化是指数字技术深度融合和推动教育组织各层在教学模式、教学过程、评价方式等方面的创新与变革，以学习者差异化需求为驱动，实现教育优质公平与支持人的全面发展[4]。而差异化作业是一项关照学习者差异、促进学生深度参与的“学科知识”与“真实问题”对话的具体实践活动，是实现学科知识从认知理解、体验感知到应用转化、内化重构的文化价值再制[1]。也就是说，差异化作业从学生参与的时间维度看，联结了学生课堂知识学习和课后知识应用学习的知识场；从学生参与的行为维度看，积累了知识生成的多模态学习行为的数据场；从学生意义的建构维度看，实现了学科知识、能力和素养渐进的价值场。概言之，差异化作业设计在应对“双减”所提出的把握精简性、层次性、弹性化和个性化的新诉求上，内容要考虑知识的多元智能属性，过程要考虑自主与协作学习方法的适用性，成果要考虑评价的多元化，学习环境要考虑技术工具的认知、情感、社交属性，最终促进学生的全面发展。数字技术赋能教育创变的机制可以为差异化作业设计提供数字化学习生态系统支持，应用智能技术和强化学生的认知、情感、社交投入等方式优化作业设计[12]。例如，利用自然语言技术挖掘学生完成作业的个性化行为、认知特征，用学情诊断与分析技术识别个体差异，精准找到差异化作业设计的差异化需求“突破口”，结合滞后序列分析和频繁项序列分析技术生成差异化学习序列，采用智能推荐技术和个性化教与学技术进行适应性作业推荐和作业设计，借助生涯规划与发展评价技术落实差异化作业设计的“因材施教”功能[13]，以实现作业管理从压总量、控时间，转向调结构、提质量。

三、“双减”背景下差异化作业设计的困境

在“双减”的减负、提质和增效的诉求下，研究者与一线教师提出了关照目标、内容、任务一致性的有效作业设计原则，建议以多样性的视听媒体呈现方式（书写、口头表达、图画展示、表演、模型、项目任务中的任意一种)展示差异化作业[14]，并指出大概念单元分层作业设计[15]和智能化作业管理[16]是平衡学科特性、整合不同类型作业和批判学习者差异性需求的有效措施。而作业育人效力的发挥需从知识、素养和效能三个方面的增值取向来建立深度意义的作业设计理念和循证数据支持的作业管理系统[1]。但过分追逐结果评价忽视了纸质作业对学生心智变化过程质量的增值观照，且技术加持的线上作业主要偏重客观题，缺乏指向学生动手实践、创新能力发展的活动类作业等，加上线上作业网络环境对学生的自主学习能力提出了较高的要求，导致当前差异化作业设计存在以下问题：

(一)内容上存在“知识获得”与“素养生成”脱节的现象

差异化作业设计以培育“德、智、体、美、劳”全面发展的人为核心，通过建立书本知识与生活实践知识之间的教育性关联，构建课程知识在学科知识、核心知识和个体知识三个层面的阶梯式知识增值，实现其“减负提质”的正向育人效力。但教师在设计促进学生在知识理解、实践运用与迁移创新方面全面发展的差异化作业时，缺乏一定的信息技术应用能力、差异化教学能力、深度提问能力和利用教育数据进行精准评价的能力[17]，导致差异化作业设计停留在作业类型上的“差异化”，而内容上存在“知识获得”与“素养生成”脱节的现象。

中国知网 https://www.cnki.net

[19] 王林慧.“作业宝”:双减背景下学校作业数智化管理探索[J].基础教育课程,2022(8):33-41.
[20] 卢光辉.试论中小学作业问题的可能解决之道[J].课程·教材·教法,2017,37(8):116-121.
[21] TOMLINSON C A. The differentiated classroom:responding to the needs of all learners[M].Alexandria:ASCD,1999.
[22] 王学男,赵江山.“双减”背景下作业设计的多维视野和优化策略[J].天津师范大学学报(社会科学版),2022(2):38-44.
[23] 袁文,李永严.假期长作业设计的区域探索[J].基础教育课程,2022(14):19-25.
[24] 祝智庭,胡姣.教育数字化转型的本质探析与研究展望[J].中国电化教育,2022(4):1-8,25.
[25] 钱学森,于景元,戴汝为.一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论[J].自然杂志,1990(1):3-10,64.
[26] 周琴,文欣月.智能化时代“AI+教师”协同教学的实践形态[J].远程教育杂志,2020,38(2):37-45.
[27] 王若语,李奕奕.“双减”背景下小学英语作业的三个指向[J].中国教育学刊,2022(2):108.
[28] 张丽锦,聂卿,陈蕾,梁渊.儿童认知发展水平诊断工具 IPDT 的动态化编制及其在低社会经济地位儿童中的应用[J].心理学报,2021,53(9):960-975.
[29] 刘畅.学生自主学习探析[J].教育研究,2014,35(7):131-135,159.
[30] 周琴,文欣月.从自适应到智适应:人工智能时代个性化学习新路径[J].现代教育管理,2020(9):89-96.
[31] 欧阳修俊,梁宇健.“双减”背景下课后服务课程建设的理念、价值与逻辑[J].教育科学研究,2022(7):26-32.
[32] 王月芬.重构作业:课程视域下的单元作业[M].北京:教育科学出版社,2021.
[33] 王萍,曾家延,李慧芬.循证教育视域下的社会情感学习研究:体系框架与应用路径[J].现代远距离教育,2022(3):13-24.
[34] 谭小熙.美国高校课程作业设计的框架与主要特征——以 Assignment Library 为例[J].外国教育研究,2021,48(5):70-83.
[35] 牛楠森,李红恩.基础教育是全社会的事业——习近平总书记关于教育的重要论述学习研究之八[J].教育研究,2022,43(8):4-19.
[36] 余胜泉,王琦.“AI+教师”的协作路径发展分析[J].电化教育研究,2019,40(4):14-22,29.
[37] 陈凯泉,韩小利,郑湛飞,刘幸利,胡晓松.人机协同视阈下智能教育的场景建构及应用模式分析——国内外近十年人机协同教育研究综述[J].远程教育杂志,2022,40(2):3-14.
[38] 靳玉乐,罗生全.学业负担、教学效能和学习效能的水平及其关系探究[J].中国教育科学(中英文),2019,2(2):73-89.

Action Logic and Service Model of Differentiated Homework Design Empowered by Education Digitalization

LI Xiaojuan, LIU Qingtang, WANG Yunhao, ZHENG Xinxin
(Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079)

[Abstract] Differentiated homework is a practical activity that connects inside and outside the classroom, which has the effect of educating people by exploring individual potentials to promote the generation of literacy. Literacy generation is the result of the activation of the practical significance of curriculum knowledge, and the demand-oriented service of education digitization focuses on the reduction of burden, improvement of quality and increase of efficiency under data empowerment, providing an environment to support the design of differentiated homework to eliminate the disconnection between "knowledge acquisition" and "literacy generation". This study explains the action logic of differentiated homework design empowered by education digitalization from four aspects: literacy orientation, conceptual framework, deployment strategy and technological empowerment. Based on the dynamic potential testing, combined with AI intelligence and teachers' experience and wisdom, and in the benign space of home-school-society synergy, this study constructs a service model of "knowledge loophole set - learning path chain - discipline literacy stack" data flow supported by technology, so as to provide practical ideas for differentiated homework design empowered by education digitalization.

[Keywords] Education Digitalization; Differentiated Homework Design; Human-computer Collaboration; Action Logic; Service Model

中国知网 https://www.cnki.net

5. 网络学习空间中虚拟教师的社会形象研究（CSSCI）



技术开发

99/ 网络学习空间中虚拟教师的社会形象研究
李小娟 付斯理 张翼恒 巴 深 邓 伟

109/ 如何保护教育数据隐私?
林小红 张 君

119/ 基于云端一体的高校个性化教学空间探究
——以中南大学为例
高士娟 刘中宇 闾 坚 王李昌

行业资讯

1/ 聚焦“数字化转型与教育元宇宙”
——第十三届全国数字校园建设与创新发展高峰论坛在东南大学举办

中文社会科学引文索引（CSSCI）来源期刊
中国科学评价研究中心（RCCSE）核心期刊
中国人文社会科学期刊AMI综合评价（A刊）核心期刊
中国知网（CNKI）全文收录期刊
中文科技期刊数据库全文收录期刊
万方数据资源系统全文收录期刊
龙源期刊网（Qikan）全文收录期刊
如不同意文章被上列媒体收录，请投稿时予以说明。

中国教育技术协会媒体平台
会刊：现代教育技术
网站：www.caet.org.cn

中国教育技术协会
官方公众号

中国教育技术协会
官方视频号

2023 年 5 月出版 定价：15 元

网络学习空间中虚拟教师的社会形象研究*



李小娟[1,2] 付斯理[1][通讯作者] 张翼恒[2] 巴 深[2] 邓 伟[2]

（1. 河南师范大学 教育学部，河南新乡 453007；
2. 华中师范大学 教育信息技术学院，湖北武汉 430079）

摘要： 网络学习空间中虚拟教师的社会形象影响学习者的学习效果，而学习者对虚拟教师的社会形象存在学习偏好，但现有研究在设计虚拟教师社会形象时较少考虑学习者对偏好的自主选择性和灵活可编辑性。为此，文章依托社会代理理论、具身认知理论和情绪动机理论，提出了包含静态形象、动态形象、语音形象的虚拟教师社会形象设计框架。以此为指导，文章从社会形象环境、模型、数据库三个维度对虚拟教师的社会形象进行了系统性构建，并阐释了其在客户端的实现。之后，文章以小学视频课程学习为应用情境，分析了虚拟教师社会形象的偏好选择对学习效果的影响。文章提出的虚拟教师的社会形象设计框架和虚拟教师社会形象的系统性构建，对于促进网络学习空间中在线教学方式的创变、人机共融的师生协同生态重构具有重要的理论与实践价值。

关键词： 虚拟教师；社会形象设计；视频学习；网络学习空间

【中图分类号】G40-057 **【文献标识码】**A **【论文编号】**1009—8097（2023）05—0099—10 **【DOI】**10.3969/j.issn.1009-8097.2023.05.011

网络学习空间支持的视频学习成为当下师生利用数字技术开展教与学活动的主阵地，但因教师监督角色缺失、自我导向学习情感支持不精准等问题[1][2]，导致在线视频学习效果差强人意。虚拟教师是一种具有社会化具身形象的教育智能体或教学代理[3]，其被应用于网络学习空间的资源和活动中时，可以串联关键学习活动和提供反馈支持，弥补人类教师难以动态实时在场的现实困境[4]。但是，具有不同外貌特征、社会交互特征等社会形象的虚拟教师会影响不同学习者的学习态度、学习动机和学习表现[5]，而对学习者来说，自身作为学习主体需要对智能技术的使用具有一定的可选择性[6]。因此，本研究聚焦网络学习空间中虚拟教师的社会形象设计问题，探索供在线学习者可编辑、可灵活选择的虚拟教师形象设计的方法，以满足其对智能技术产品的可选择性需求，为智能化的虚拟教师社会形象设计及构建提供借鉴。

一 虚拟教师的社会形象研究

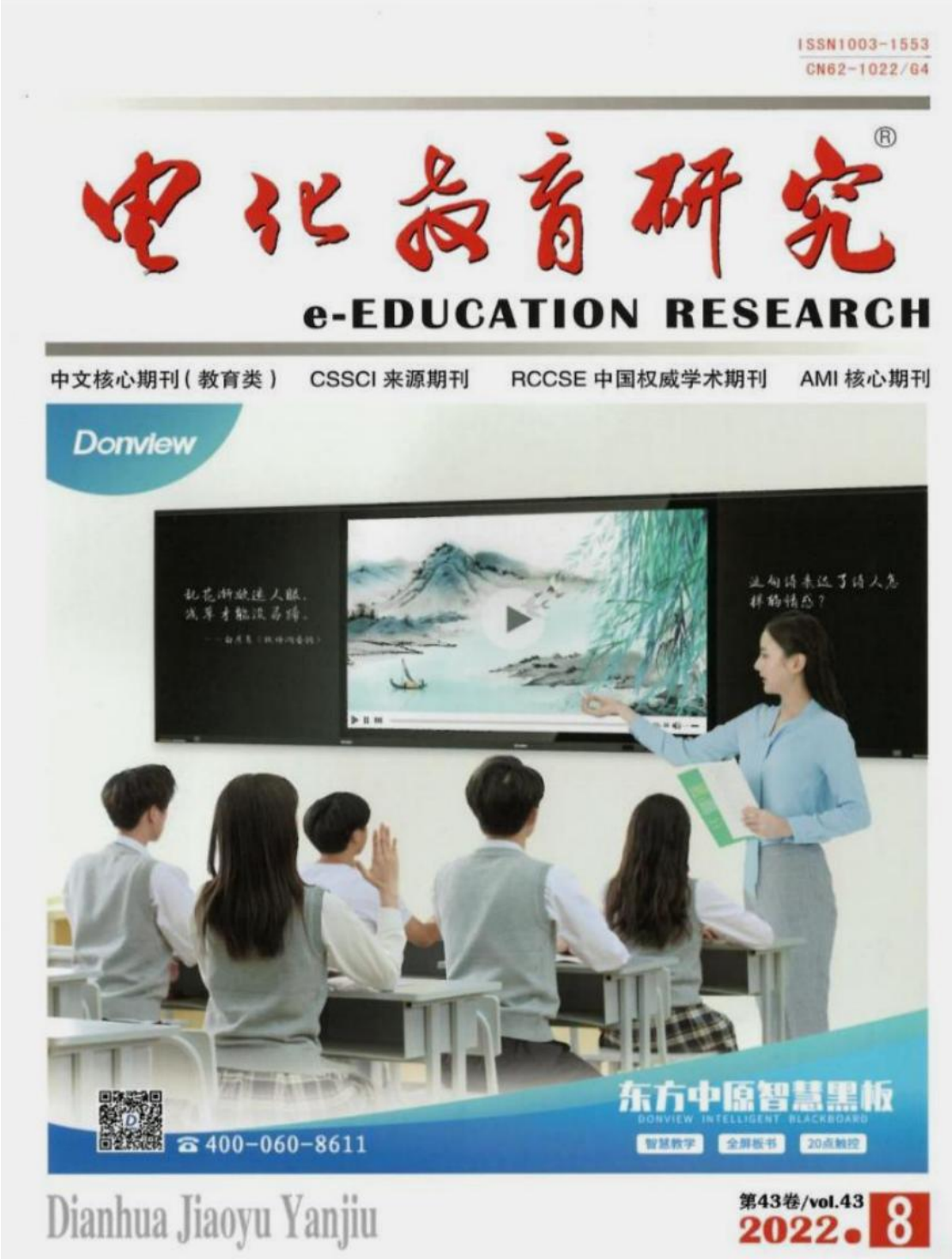
虚拟教师的社会形象通过融合角色、人声技术、运动及非言语交互技术设计，可以吸引学习者更多地参与学习，从而促进其学习和知识转移的发生[7]。可以说，网络学习空间中虚拟教师社会形象对视频学习者学习的作用机制和虚拟教师社会形象系统的特征，是影响虚拟教师社会形象设计与开发的关键。

1 虚拟教师社会形象的作用机制

虚拟教师的社会形象是指具有不同声音、手势动作、面部表情组合呈现的教学代理。刘清堂等[8]对 33 篇相关的实证文献进行系统综述后，认为虚拟教师的静态、动态、语音等社会形象是影响学习者学习效果的关键。由于不同学习者感知到的社会形象功能存在差异，学习者的社会形象偏好会影响学习动机的激发，但现有研究在设计虚拟教师社会形象时较少考虑学习者对偏好的自主选择性和灵活可编辑性[9]。有研究表明，具有丰富社会形象的虚拟教师与学习者之间实际上是一种双向促进的作用关系[10]。一方面，虚拟教师的社会形象设计元素正向影响学习者

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

6. 混合同步课堂中师生多模态互动行为的动态协同分析（CSSCI）



DOI:10.13811/j.cnki.eer.2022.08.006

混合同步课堂中师生多模态互动行为的动态协同分析

李小娟[1]，刘清堂[2]，吴林静[2]，苗恩慧[2]，张喜俊[2]

(1.河南师范大学 教育学部，河南 新乡 453007；
2.华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉 430079)

[摘 要] 混合同步课堂(BSC)作为一种网络协同教学模式，是应对教育不公平和缩小城乡教育差距的重要手段，而师生互动是影响 BSC 教学质量的重要因素。文章结合多模态话语分析理论和 BSC 的协同、互动特征，构建了课堂师生多模态互动分析框架，借助认知网络分析方法刻画了 BSC 在不同实施时期的渐进发展过程，即前期接受技术—中期适应教法—后期双师协同。研究发现：中心校教师与两地学生和教学点教师的互动是 BSC 师生互动的核心；中心校教师的目光注视、指示性手势和节律性手势具有引导注意、情感支持和传递信息的功能，能够激发师生积极的社会互动，促进不同模态互动行为间的高效转换，改善师生的学习体验，提升远端师生的社会存在感。基于此，文章提出了多方协同培育感知技术有用—主动迁移教法—协同创编案例的自我导向型教师的渐进培训策略。

[关键词] 混合同步课堂；师生多模态互动；多模态话语分析；认知网络分析

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 李小娟(1985—)，女，河南鄢陵人。讲师，博士研究生，主要从事混合式教学和多模态交互分析研究。E-mail:lixiaojuan2019@htu.edu.cn。刘清堂为通讯作者，E-mail:liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

一、引 言

混合同步课堂 (Blended Synchronous Classroom，BSC)是一种网络协同教学模式[1]，即远端教学点学生通过富媒体同步技术[2]，与中心校学生共同参与中心校教师的教学[3]，是一种典型的双师课堂组织形式，被认为是应对教育不公平和缩小城乡教育差距的重要途径[4]。但因其师生互动关系的复杂性、物理空间的混合性，中心校教师如何逐步推进有效的师生互动以提升远端师生的社会存在感成为难点[5,6]。课堂师生互动实践和多模态互动理论认为，教师的手势、目光注视等非言语行为作为一种社会线索，在与言语动态协同表达师生互动意义的过程中，能够激发学习者较多的认知投入、积极的情绪状态、较高的社会存在感[7-9]。双师型 BSC 的组织形式是一个循序渐进的发展过程[10]，目前尚没有研究从师生多模态互动行为动态协同演变的视角揭示这一过程特征。对这一过程的深度解读，有助于为刻画 BSC 中中心校教师的示范行为和改善远端师生的社会存在体验提供理论和实践支持。基于此，本研究拟探究以下两个问题：(1)BSC 中师生多模态互动行为呈现怎样的动态发展模式？(2)BSC 中非言语行为如何协同促进师生言语互动行为发展？

二、文献综述及分析框架

(一)混合同步课堂师生互动行为及分析

1. 混合同步课堂师生互动行为

师生互动是师生间利用言语或非言语手段进行的一种交互作用和相互影响的过程[11]。混合同步课堂

基金项目：2021 年湖北省教育科学规划重点课题“构建线上线下融合的课堂新型教学模式创新实证研究”(课题编号：2020GA005)；2021 年国家自然科学基金项目“数据驱动的在线学习协作会话过程监测与干预机制研究”(项目编号：72174070)

中国知网 https://www.cnki.net

目前以中心校与教学点结对为主要的应用方式[12]，其本质特征是“协同”和“互动”，具体指教师教学呈现双师协同的特征，学生学习呈现本地和异地师生、生生多元互动的特征[13]。有效的师生互动行为有助于有意义学习的发生[14]，能正向提升学习效果[15]。BSC 中有三种类型的互动，即师生互动（中心校教师与中心校学生的互动、中心校教师与教学点学生的互动，以及教学点教师与教学点学生的互动）、生生互动（中心校学生之间的互动和教学点学生之间的互动）和师师互动（中心校教师和教学点教师课中的协同授课）[12]。

2. 混合同步课堂师生互动行为分析

课堂实录视频包含丰富的言语和非言语互动的行为，可通过描述教师行为和学生行为之间的关系来解释师生互动的意义。基于视频的互动分析主要有侧重言语行为的弗兰德斯（FIAS）课堂互动分析系统，以及考虑客观量化分析复杂教学过程的 S-T 互动行为分析系统[16]。例如：韦怡彤等以一节小学一年级美术课的专递课堂教学实录为例，用 ITIAS 互动分析编码框架对教师言语特征和学生言语特征进行了系统分析，审视了同步专递课堂的互动过程、特征及存在的问题[17]。Yang 等结合 CoI 理论和 FLAS 互动师生活动分类，分析 BSC 课堂会话中发生的教学行为和学习行为的频次后，发现给予两地学生同等的关注度是解决 BSC 因距离障碍忽视远端学生的有效手段[3]。不难看出，针对互动对象复杂的 BSC，以言语互动行为为框架的课堂互动行为分析侧重互动频次的描述和对互动效果的验证，没有考虑不同互动活动中非言语行为对言语互动的协同作用，难以全面精准解读 BSC 师生互动模式和行为特征。因此，欲深度解析 BSC 师生互动的多元和协同特性，需重构师生互动分析框架。

（二）混合同步课堂师生互动的多模态分析框架

1. 多模态话语分析

多模态话语分析理论认为，以言语为主要行为的课堂教学中，师生互动是一种教师通过言语符号协同动作、手势、图像等多模态符号进行信息互动的现象[18-19]。言语是一种表意资源，在互动过程中强调通过多模态形式共同呈现话语意义和功能，有效利用非言语行为符号辅助信息的传递，能更好地达成教学目标[20]。非言语行为是指有别于言语的面部表情、手势、姿态及身体运动等行为，用来表达情感、人际态度、伴随言语以简化交流、展现话语者的个性特征、促进话语意义的传递等[21]。例如：手势作为象征性、隐喻性、指示性和节律性支架来模拟、解释和指向某个事物或某种思想，起到标注关键特征和吸引注意力的作用[22]。在听讲时教师目光注视回答问题者，引发学生追随注意倾听，对回答问题的个体或群体来说，与教师目光的接触能直接激活和唤醒情绪反应，影响与情绪和注意定向的感知和认知过程，在改善学习者的学习体验的同时调节其学习投入[23]。因此，多模态话语分析可作为分析课堂师生互动的重要技术，通过分析师生言语行为和非言语行为的协同和联合关系[24]，关注可能活跃的互动模式的多样性[25]，解构互动意义形成的系统要素间的关系[26]，以此弥补传统教学互动行为分析的不足。

2. 混合同步课堂师生互动的多模态分析框架

在混合同步课堂中，对处于远端的学习者来说，中心校教师的课堂教学过程是一种直播视频教学，中心校教师在进行教学时，如果能够主动使用不同组合类型的教师手势，并配合目光注视，对师生互动的质量具有一定的促进作用。因此，本研究在多模态话语分析理论的基础上，构建了 BSC 中师生多模态互动行为分析框架，具体见表 1。其中，言语行为是主模态，包括 BSC 中师生互动、生生互动和师师互动三种互动类型[12]，非言语行为选择在课堂教学或在线教学视频中体现教师社会互动的两种重要行为——手势和目光注视[27]，二者之间是协调和联合的关系。

非言语行为模态中，教师手势对保持测验成绩和提高兴趣区的注视时间具有显著影响[28]。在四种手势中，框架选择了指示性和节律性手势作为手势行为的观察指标。因为这两种手势虽不与特定语义的信息关联，但具有固定的手势模式[29]，有引起观者注意的互动功能，教师可通过训练形成特定的互动行为。教师目光注视赋予了课堂师生互动增进情感关系、传递信息、组织管理等社会性互动功能，可以作为一种微观指标用于衡量教学的质量[30]。考虑到教师目光在不同主体对象间的转移跳跃，对学习者的注意力起到引导作用，结合 BSC 的特征，将该指标分为面向中心校和面向教学点两类。

三、研究设计

（一）研究情境与对象

研究中选取的三节会话视频是来自西部某“人工智能+教育”试点学校，S 小学（中心校）和 X 小学（教学点）四年级同一学期不同时期的 BSC 实录，分别是 BSC 实施开始（前）、一个月后（中）和两个月后（后）的课堂视频，用 $V_{前}$、$V_{中}$和 $V_{后}$表示。两所学校在 2020 年 9 月至 2021 年 1 月期间通过网络视频会议系统，由 S 小学的教师在本地讲授美术课，X 学校学生远程同步与 S 校师生互动。S 小学地处市城区，ICT 设备先

44 中国知网 https://www.cnki.net

的元分析[J].现代远程教育研究,2022,34(1):92-103.
[29] NOVACK M A, GOLDIN-MEADOW S, WOODWARD A L. Learning from gesture: how early does it happen?[J]. Cognition, 2015, 142: 138-147.
[30] WOLFF C E, JARODZKA H, VAN DEN BOFERT N, et al. Teacher vision: expert and novice teachers' perception of problematic classroom management scenes[J]. Instructional science, 2016, 44(3): 243-265.
[31] SHAFFER D W, COLLIER W, RUIS A R. A tutorial on epistemic network analysis: analyzing the structure of connections in cognitive, social, and interaction data[J]. Journal of learning analytics, 2016, 3(3): 9-45.
[32] ANDRIST S, COLLIER W, GLEICHER M, et al. Look together: analyzing gaze coordination with epistemic network analysis[J]. Frontiers in psychology, 2015, 6: 1016.
[33] ANGELONE L, WARNER Z, ZYDNRY J M. Optimizing the technological design of a blended synchronous learning environment[J]. Online learning, 2020, 24(3): 222-240.
[34] ZYDNEY J M, MCKIMMY P, LINDBERG R, et al. Here or there instruction: lessons learned in implementing innovative approaches to blended synchronous learning[J]. TechTrends, 2019, 63(2): 123-132.
[35] BOWER M, DALGARNO B, KENNEDY G E, et al. Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: outcomes from a cross-case analysis[J]. Computers & education, 2015, 86: 1-17.

Dynamic Collaborative Analysis of Teacher-student Multimodal Interaction Behaviors in Blended Synchronous Classroom

LI Xiaojuan[1], LIU Qingtang[2], WU Linjing[2], MIAO Enhui[2], ZHANG Xijun[2]
(1.Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007;
2.Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan Hubei 430079)

[Abstract] Blended synchronous classroom (BSC), as a network collaborative teaching model, is an important means to deal with educational inequality and narrow the gap between urban and rural education. And teacher-student interaction is an important factor affecting the teaching quality of BSC. This paper combines the multimodal discourse analysis theory and the synergy and interaction characteristics of BSC, constructs a framework for analyzing classroom teacher-student multimodal interaction, and portrays the gradual development process of BSC in different implementation periods with the help of cognitive network analysis, namely, technology acceptance in the early stage, adaptive teaching method in the middle stage and dual teacher coordination in the late stage. This study finds that the interaction of the central school teachers with students and teachers at both sites is central to the teacher-student interaction in the BSC. The gaze, instructive gestures, and rhythmic gestures of the central school teachers have the functions of guiding attention, emotional support and conveying information, so as to stimulate the positive social interaction between teachers and students, promote the efficient conversion between different modes of interaction behaviors, improve the learning experience of teachers and students, and enhance the social existence of remote teachers and students. Based on this, this paper proposes a gradual training strategy for self-directed teachers with multi-party collaborative cultivation of usefulness of perceptual technology, active transfer of pedagogy, and collaborative creation of cases.

[Keywords] Blended Synchronous Classroom; Teacher-student Multimodal Interaction; Multimodal Discourse Analysis; Cognitive Network Analysis

中国知网 https://www.cnki.net

7. 多模态学习分析实证研究的发展与展望（CSSCI）

2022 年第 1 期(总第 345 期)
DOI:10.13811/j.cnki.eer.2022.01.009
学 习 环 境 与 资 源

多模态学习分析实证研究的发展与展望

刘清堂[1]，李小娟[2]，谢　魁[3]，常瑀倍[2]，郑欣欣[2]

(1.华中师范大学 湖北省教育信息化研究中心，湖北 武汉　430079；
2.华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉　430079；
3.俄亥俄州立大学 数字化学习研究实验室，美国 俄亥俄州　43210)

[摘　要] 多模态学习分析(MMLA)是智能化探究有效学习发生机理的关键技术。研究对国外 37 篇实证文献的任务情境设计和 MMLA 的四个过程进行系统综述，梳理出多模态数据集的生成场域多以发展认知为主，少关注情感价值的培育；学习标签注释以计算科学指导为主，缺乏不同时间尺度行为关联的理论指导；预测结果多关注学习行为表现，轻心智发展的过程解释；多模态数据分析反馈聚焦个性化学习支持，忽视决策支持。未来实证研究发展应聚焦有效学习与情感体验，融合计算科学和认知带理论，协同人机优势提供反馈支持，开展 MMLA 系统开发者和利益相关者的深度对话，不断迭代设计与优化分析系统和应用模式，有效促进“人工智能+教育”的发展。

[关键词] 多模态学习分析；学习行为；学习标签；正式学习情境；实证研究

[中图分类号] G434　　[文献标志码] A

[作者简介] 刘清堂(1969—)，男，湖北仙桃人。教授，博士，主要从事数据挖掘、学习分析与知识服务方面的研究。E-mail:liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。李小娟为通讯作者，E-mail:lixiaojuan2019@htu.edu.cn。

一、引　言

2020 年 10 月国务院印发的《深化新时代教育评价改革总体方案》文件指出，基于教与学全过程数据，利用人工智能、大数据等现代技术创新评价工具和完善评价结果运用，综合发挥导向、鉴定、诊断、调控和改进作用，以此加强教师教育评价能力的建设[1]。学习分析作为“以学习为中心”的过程性评价和有效学习规律揭示的关键技术[2]，其实证应用是实现教师以学定教、以评定教、因材施教的有效途径。同时，学习是一个与环境复杂交互的认知过程[3]，学习过程的内隐性、交互性和多维性特征，决定了仅仅借助传统单一模态数据分析不能准确揭示学习发生的认知机理及个体内在心理变化过程[4]。随着智能数据采集工具在教育教学中的广泛应用，使多模态学习行为数据采集更加高效，加之社会网络分析、机器学习等学习分析方法可深度挖掘孤立存在于特定学习情景中的具有相对固定和可知语义价值的数据[5]，有助于理解和解释复杂的学习现象[6]、解释学习交互行为规律。近年来，随着人工智能、大数据、物联网、传感器等技术和“计算教育学”交叉学科的发展，数据密集型科学研究新范式开始崛起，教与学全过程的多模态学习分析实证应用逐渐成为当前研究的热点[7]。因此，有必要对目前多模态学习分析实证研究的进展情况进行系统的梳理，进而为多模态学习分析提供阶段性研究材料。

二、研究背景与问题

(一)多模态学习分析

多模态学习分析(Multimodal Learning Analytics，简称 MMLA)是指利用多种分析技术对学习情境中产

基金项目：2020 年国家自然科学基金“数据驱动的学习动机诊断模型及应用研究”(项目编号：61977035)；2020 年教育部人文社会科学研究规划基金“基于远程课堂学习情绪计算的同步课堂教学干预机制研究”(项目编号：20YJA880009)

中国知网　https://www.cnki.net

生的多模态学习行为数据进行同一化整合处理和建模分析，来预测学习行为风险，为教师和学生提供教学支持和导学服务，以实现优化学习过程和解释学习机理的目的[9]。MMLA 概念自 2012 年被 Stefan Scherer 等首次提出后，针对教育领域的复杂特性，利用学习分析技术对描述学习者的对话、策略和行为等多模态数据进行分析，可以更好地解释和预测学生的学习轨迹、学习结果、学习表现、学习参与度等。具体分析过程如 Daniele Di Mitri 等提出的多模态学习分析过程模型，该模型是由“P”引导学习行为分析过程，生成的“R”结果来解释学习分析的结果，具体包括四个流程，即传感器采集表征多模态数据(P1–R1)、人工/自动标注解释学习标签(P2–R2)、机器学习/统计分析建模预测学习状态(P3–R3)、结合具体任务反馈解释促成行为改变(P4–R4)[9]。因此，MMLA 的核心本质是通过建立学习情境中学习者多源异构行为与内在学习潜能(学习标签)间的桥梁关系，用智能技术支持学习者主动调整行为以增强学习体验的方法。

(二)学习行为和学习标签

学习是由身体在生理上、感知上与环境耦合或交互的自组织涌现而生成的复杂交互过程，是个体基于经验而引起行为或行为潜能相对一致的变化过程[10]。在教育领域，多模态话语分析可通过分析教学活动/事件中教师和学生的言语模态(声音、文字)和非言语模态(面部表情、目光注视、身体姿态、手势、社会距离、环境)之间的互补、强化关系，来解释和推测学习者学习目标达成状态和教师教学目标实现程度[11]。在机器学习领域，为更好地建立和解释外显行为和潜在行为属性间的对应关系，将学习行为定义为输入空间中的可被观察或测量的学习者个体的运动行为、生理行为及与环境交互行为，潜在行为属性定义为假设空间中用来解释行为数据意义的学习标签，是传感器不可直接观察到的，但可用数据表征的、由人类专家注释完成的、可解释学习者意义形成过程的与学习相关的属性结构，如情绪、动机或认知[12]。本研究将学习行为界定为实现学习目标过程中产生的言语和非言语行为，由可观测到的言语模态和非言语模态数据表征。将学习标签界定为由人类专家依据教与学理论的推理，分配到特定时间间隔的多模态数据的认知、情感、社交等属性状态值。

(三)正式学习情境中的多模态学习分析实证研究

正式学习情境是指有组织的、预先设定时间和地点的、有明确学习目标的学习形式，例如校园中的课堂教学、在线协作学习等，是由一个或一系列学习事件或学习活动组成的[13]。在正式学习情境中产生的学习行为数据具有多源异构性、多层关联性、多维互补性等特征[14]。一方面，收集和分析用以解释学习机理的多模态数据是极具挑战的，会受到任务情境设计影响[15]。任务情境设计通常基于一定的教与学理论，确定具体学习任务目标及匹配的教学法[16]。实现学习任务目标的教学法不同，学习者产生的一系列活动行为和评价目标实现的关键行为特征也不同。另一方面，侵入式数据采集设备和基于多传感器集成的 MMLA 系统的应用不仅会影响学生的学习体验和知识掌握，还会影响学生动机、创造力和社会情感等[17]。

因此，如何准确无干扰地获取解释学习机理的关键行为数据，以探究 MMLA 支持和优化教与学过程的理论与实践成为本研究的核心问题。在严格依照文献系统综述方法的基础上，以 MMLA 应用实证研究为对象，探讨以下主要问题：

(1)MMLA 实证研究的正式学习情境有哪些？在不同学习情境中开展实证研究的理论基础、任务目标和适配的教学法有哪些差异？

(2)MMLA 从传感器捕获到多模态数据、注释到学习标签、分析方法到预测和反馈解释到行为改变四个过程在不同学习情境中有何差异？

三、研究设计

(一)多模态学习分析实证研究框架

多模态学习分析是一个过程模型，为多模态学习分析相关实证研究提供指导框架。实证研究是指利用数据分析技术，来分析和确定复杂情境中要素间的相互关联关系的研究方法[18]。本研究以 Daniele Di Mitri 等提出的多模态学习分析过程模型为基础[9]，构建了多模态学习分析实证研究框架，具体如图 1 所示，并将其作为系统综述的框架。

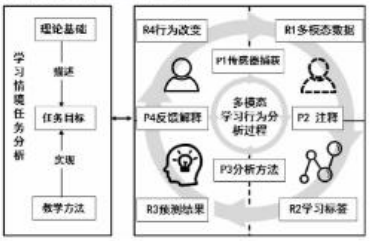


图 1 多模态学习分析实证研究框架

(二)文献检索和筛选纳入

研究依据 Khan 等提出的五步系统综述法：(1)提出综述问题；(2)明确综述样本；(3)评价样本质量；

中国知网 https://www.cnki.net

From Polymorphic Representation to Immersive Participation: The Value Path of Virtual Reality Technology in Supporting Subject Teaching

HU Hanlin, LIU Geping
(Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715)

[Abstract] As an immersive interactive virtual system, virtual reality technology should effectively radiate its educational function in subject teaching, facilitating the acquisition of subject knowledge and the cultivation of subject thinking. In response to the practical problem of "abstract symbol → skills training → instrumental thinking" in the process of current subject teaching, this paper explores the value of virtual reality technology in the process of subject teaching, such as intuitive learning resources, effective application of knowledge and cultivation of subject thinking. Then it proposes the four types of virtual reality-assisted subject teaching: independent subject-based, distributed subject-based, independent project integration and distributed project integration. Finally, based on the value of virtual reality subject teaching and the types of virtual reality subject teaching, this paper proposes the practical path of virtual reality-assisted subject teaching: the manipulative experience of intuitive resources, pointing to the effective acquisition of knowledge content; the knowledge application in simulated situations to promote the conversion of knowledge into competence; problem solving in real-life scenarios to realize the access of knowledge to thinking, for the purpose of optimizing the process of subject teaching and providing a reference for the application of virtual reality technology in teaching and learning.

[Keywords] Virtual Reality Technology; Subject Teaching; Real-life Scenarios; Perceptual Experience; Implementation Path; Subject Thinking

---

(上接第 78 页)

Learning label annotation is mainly guided by computational science, but lacks theoretical guidance on behavioral correlation at different time scales. The prediction results pay more attention to the performance of learning behaviors than to the explanation of the process of mental development. Feedback from multimodal data analysis focuses on personalized learning support and neglects decision support. Future empirical studies should pay attention to effective learning and affective experience, integrate computational science and cognitive band theory, provide feedback support in collaboration with human-machine advantage, conduct in-depth dialogues between MMLA system developers and stakeholders, continuously iterate the design and optimize the analysis system and application models to effectively promote the development of "AI + Education".

[Keywords] Multimodal Learning Analysis; Learning Behavior; Learning Label; Formal Learning Scenarios; Empirical Study

中国知网 https://www.cnki.net

8. 智慧学习空间中师范生自我导向学习实证研究（CSSCI）

Vol.32 No.1 2022 XDJYJS

智慧学习空间中师范生自我导向学习实证研究*



李小娟[1,2] 刘清堂[1][通讯作者] 王姣阳[3] 梁中锋[4] 常瑀倍[1]

（1．华中师范大学 人工智能教育学部，湖北武汉 430079；
2．河南师范大学 教育学部，河南新乡 453007；
3．南京师范大学 教育科学学院，江苏南京 210097；
4．新乡工程学院 信息工程学院，河南新乡 453007）

摘要：文章首先聚焦于“自我导向学习”和“智慧学习空间”，设计了智慧学习空间支持的师范生自我导向学习模式。之后，文章在某高校“现代教育技术”实验课中开展了为期18周的实证研究，探讨了自我导向学习对师范生自主学习能力、学业成绩和在线学习行为的影响，结果发现：自我导向学习对学习者策略、资源利用两个维度的自主学习能力提升效果明显，但在态度维度提升不明显；自我导向学习整体提升了学业成绩，尤其是对低自主学习水平者的学业成绩和自主学习能力提升效果更明显，但其在在线自主学习行为方面表现欠佳。最后，文章提出给予情感支持、设计多元智能活动组合策略和提供及时高效反馈的适切策略，以期在智慧学习空间中有效开展自我导向学习。

关键词：自我导向学习；智慧学习空间；师范生；实证研究

【中图分类号】G40-057 **【文献标识码】**A **【论文编号】**1009—8097（2022）01—0054—10 **【DOI】**10.3969/j.issn.1009-8097.2022.01.006

自我导向学习（Self-Directed Learning，SDL）是指在教师引导或同伴帮助下，学习者拟定计划、参与活动、监控评价、反思调节自身学习行为和认知的过程[1]。已有研究表明，利用移动智能设备开展自我导向学习，可以改善学习者的信息技术学习与应用场所[2]。师范生作为当代大学生和未来教师，培养其学会利用技术促进自己成长为自我导向型学习者，是落实师范生信息化教学应用能力培养的关键需求[3]。然而，当前高校师范生信息化教学应用能力培养面临大班实验课个性化教学难的问题，影响了师范生信息技术与学科融合知识、能力方面的整体学习绩效[4]。而智慧学习空间具有无缝泛在、交互参与、精准干预等关键特征，为学习者从被动接受式学习向主动自我导向式学习的转变提供了丰富场域，有助于发挥技术环境正向促进培养师范生信息化教学应用能力的作用[5][6][7]。因此，本研究立足于培养师范生信息化教学应用能力的“现代教育技术”实验课，围绕如何设计智慧学习空间支持的师范生自我导向学习模式以改善大班实验课个性化教学难的问题，并在某高校开展师范生自我导向实证研究，以分析和探究师范生在智慧学习空间中的自我导向学习对其自主学习能力、在线学习行为、学业成绩的影响。

一 文献综述

1 自我导向学习的内涵及特征

自我导向学习是一种融合个人发展的主动学习过程，学习者在这一过程中可按自己制定的计划实施并主动承担学习的责任，而教师或同伴主要起促进其自主学习的作用[8]。自我导向学习模式主要包括确定目标计划、查看学习资源、开展学习活动、监控和评价效果、反思评估策略五大要素[9]。基于对成人在线学习者自主学习能力的构成分类和发展过程解析，赵宏等[10]提出了自我导向学习活动设计的四个步骤，即脚手架搭建、策略设计、认知工具提供、学习方式确

定，以此激发学习者的主动反思、体验和新知建构行为。可见，基于自我导向学习理念的活动设计能够改变学习者的学习行为和观念。在教学中，教师通过确定任务活动所需的知识和技能，引导学生选择支持学习的适当策略，提供学习效果评价量规，帮助学生有效达成学习目标。

2 智慧学习空间中的自我导向学习

智慧学习空间在本质上是一种技术增强型学习环境，而在技术增强型的学习空间中可无缝开展协作学习和个性化学习[11]。在智慧教室中，可融合云服务、教学、资源等平台组成智慧学习空间[12]。智慧学习空间以适当的技术、工具、资源和活动为支撑，通过对学习进程中的各种行为数据进行记录和分析，为学习者有针对性地推荐个性化的学习任务和活动，以达到有效触发自我导向学习的目的[13]。对智慧学习空间中自我导向学习应用的相关实践研究表明，其主要功能包括支持学习者自定步调学习、感知学习者学习状态、即时可视化提供学习反馈等，并帮助学习者拟定学习计划、监控学习活动、评估学习效果和反思调整学习行为[14]，有助于推动学习者的深度学习，并提高其自我效能、改善其自主学习行为。

3 自我导向学习对在线学业成绩的影响

自我导向是在线学习成功的关键[15]，而自我导向学习干预可正向影响学习投入和终身学习倾向，有助于提升学生的学习专注力和学习动力[16]。例如，黄振中等[17]认为，在线自我导向学习以交互体验为中介间接影响学习效果；Wong 等[18]提出以问题提示的形式提供自我导向学习支持，可有效提高 MOOC 学习者的时间管理和课程规划能力；徐雄伟等[19]认为民办高校教师的自我导向学习可正向促进其教学投入，且组织激励是促进其教学投入的中介因素。

但是，Broadbent 等[20]认为自我导向学习策略并非造成个人学业成绩差异的唯一因素，学习者对任务价值的感知、先验知识、任务完成的时间投入等都有助于提升学业成绩。因此，教师需创设有利于学生自我效能提升、方便提供脚手架策略支持以及从感知到情感支持的学习环境，并设计体现分布式认知特征的特定情境和任务（如基于交互工具的讨论或协作），以促进学生的监控和调整自我学习进程能力的发展[21]。此外，潘星竹等[22]发现自我导向学习对学业成绩的改善主要体现在低分组学生学习成绩的提升幅度大于高分组，验证了自我导向式网络学习空间系统的有效性；同时，自我导向学习显著正向影响学习者的自我效能感和自主学习行为，尤其是空间中的奖励机制和适应性反馈机制功能的设置，对自我效能的提升效果明显。但是，Li[23]、Wong[24]发现相较于高自主学习能力的学生，低自主学习能力的学生在阅读投入、目标计划和交互监控行为及其表现出的学习动机方面都更差，且态度消极。

综上可知，自我导向学习效果受个体因素、学习策略、先验知识、行为投入、学习态度等多因素的影响。在智慧学习空间中，因受选课人数多、小班教学场地和时间受限等影响，研究者对于师范生自我导向学习中自主学习能力、学业成绩和在线学习行为等如何相互影响，以及存在什么关系等问题并未进行深入探讨。因此，本研究尝试收集并分析学生自主学习能力、学业成绩和在线学习行为三个维度的数据，针对师范生在智慧学习空间中的自我导向学习来探讨以下三个问题：①自我导向学习对师范生整体自主学习能力有何影响？②自我导向学习对师范生阶段性学业成绩有何影响，以及师范生原有自主学习能力水平对其学业成绩有何影响？③自我导向学习对师范生在线学习行为及其自主学习能力提升程度有何影响？

An Empirical Study on Self-directed Learning of Normal School Students in Smart Learning Space

LI Xiao-juan[1,2] LIU Qing-tang[1][Corresponding Author] WANG Jiao-yang[3] LIANG Zhong-feng[4] CHANG Yu-bei[1]

(1. Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei, China 430079;
2. Department of Education, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China 453007;
3. School of Educational Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu, China 210097;
4. Department of Information Engineering, Xinxiang Institute of Engineering, Xinxiang, Henan, China 453007)

Abstract: Firstly, this paper focused on "self-directed learning" and "smart learning space", and designed a self-directed learning mode for normal school students supported by smart learning space. After that, this paper conducted an empirical study of 18 weeks in the experiment course of "Modern Educational Technology" in a university to explore the influence of self-directed learning on the autonomous learning ability, academic performance and online learning behaviors of normal school teachers. The results showed that self-directed learning caused obvious improvement in the autonomous learning ability in the two dimensions of learning strategy and resource utilization, but little in the attitude dimension. Self-directed learning improved academic performance as a whole, especially improved obviously the academic performance and autonomous learning ability for those with a low level of autonomous learning, but its performance in online autonomous learning behavior was poor. Finally, this paper proposed appropriate strategies such as providing emotional support, designing multiple intelligence activity combination strategies and offering timely and efficient feedback, in order to effectively carry out self-directed learning in smart learning space.

Keywords: self-directed learning; smart learning space; normal school student; empirical study

---

*基金项目：本文受 2020 年国家自然科学基金“数据驱动的学习动机诊断模型及应用研究”（项目编号：61977035）、2020 年教育部人文社会科学研究规划基金“基于远程课堂学习情绪计算的同步课堂教学干预机制研究”（项目编号：20YJA880009）、2019 年河南省高等学校青年骨干教师培养计划项目“基于智慧学习空间混合式教学实证研究”（项目编号：2019GGJS298）资助。

作者简介：李小娟，河南师范大学讲师，华中师范大学在读博士，研究方向为混合学习、多模态学习分析，邮箱为 lixiaojuan2019@htu.edu.cn。

收稿日期：2021 年 7 月 13 日

编辑：小新

9. 基于 SOM 神经网络的教学认知诊断模型研究（CSSCI）

中华人民共和国教育部主管
清华大学主办
教育部在线教育研究中心学术刊物
中国教育技术协会会刊
CSSCI检索源期刊
中国科学评价研究中心（RCCSE）核心期刊
中国人文社会科学期刊AMI综合评价（A刊）核心期刊

现代教育技术

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGY



目 次

本期专稿

5/ 生成式人工智能在基础教育领域的应用：机遇、风险与对策
柯清超 米桥伟 鲍婷婷

生成式人工智能

14/ 如何发挥 AIGC 的教育效能？
——基于响应面分析的数字素养高意识能力培养
华子荀 王 炜 吴开华 高瑞翔 付道明

26/ GenAI 驱动的教育数字人架构设计与实证研究
吴长城 胡双武 蒋雨江 牟 娅 皮忠玲

37/ 人工智能多模态教学资源的生成与评价
——基于 AIGC 在国际中文教育的应用
欧志刚 刘玉屏 章 可 王 艺 李欣颖

教学研究

48/ 教师技术采纳研究中的 UTAUT 再认识
——基于一阶段元分析结构方程模型的定量综合分析
赵笃庆 余 亮 车紫妍 吴龙凯

59/ 基于 SOM 神经网络的教学认知诊断模型研究
梁存良 张 玥 黄宏涛 叶海智 李小娟

智能教育

71/ 教育情感计算的价值、困境与出路
王一岩 郑永和

80/ AI 全科教师主讲课堂的学习动机增强效应探析
——基于一项对比试验的实证研究
曾淑真 王 苗 林泳岑 任 松 黄甫全

91/ 智能技术支持的多模态互动教学评价框架设计与应用效果
王梦珂 陈增照 石雅文 王 卓

基于 SOM 神经网络的教学认知诊断模型研究*



梁存良　张　玥　黄宏涛　叶海智　李小娟[通讯作者]

（河南师范大学 教育学部，河南新乡 453007）

摘要：认知诊断模型在评估知识点依赖关系松散型学科知识状态时，因其生成的可达矩阵较为稀疏，易导致认知诊断的效率和准确度降低。而自组织映射（Self-Organizing Maps，SOM）神经网络可在不考虑知识点依赖关系的情况下，通过自动发现样本中的内在规律和本质属性，实现对学生知识状态的分类与评估。基于此，文章构建了基于 SOM 神经网络的教学认知诊断模型，在“大学英语视听说”课程中开展了此诊断模型的教学应用，并从诊断结果、学习成效、满意度三个方面进行了应用效果分析，结果表明：诊断模型用于知识点依赖关系松散型学科时，能够通过自组织聚类消除学生答题过程中的误差，精准、高效地分类评估学生的知识状态；诊断模型有助于教师实施有针对性的补救教学，在提高学生的学习效率和避免成绩的两极化方面效果显著；学生对诊断模型的整体满意度也较高。文章的研究丰富了教学认知诊断理论，可为个性化学习、精准补救教学提供诊断方法和实践经验。

关键词：SOM 神经网络；认知诊断；知识状态；补救教学；个性化学习

【中图分类号】G40-057 **【文献标识码】**A **【论文编号】**1009—8097（2024）09—0059—12 **【DOI】**10.3969/j.issn.1009-8097.2024.09.006

个性化教学是凸显创新型人才培养独特性、创造性和标识性的关键[1]，其核心环节是对学习者个体全过程学习中的知识状态进行精准的认知诊断[2]，以便教师实现因材施教。认知诊断模型作为一种评估知识状态的有效工具，可以对学习者答题状况给出准确的知识属性判定[3]。但因认知诊断模型诊断效率和诊断结果的准确性与知识点依赖关系密切相关，在评估知识点依赖关系松散型学科知识状态时，易导致认知诊断的效率和准确度降低。因此，如何改善知识点依赖关系松散型学科认知诊断的效率和精度，成为提升认知诊断模型可扩展性、实现个性化教学的关键问题[4]。SOM 神经网络可在不考虑知识点依赖关系的情况下，自动发现样本中的内在规律和本质属性，改善知识点依赖关系松散型学科认知诊断的效率和精度。基于此，本研究尝试系统梳理认知诊断模型的相关研究，构建基于 SOM 神经网络的教学认知模型并开展实证研究，以验证此模型的有效性，从而为个性化学习和精准补救教学提供参考。

一 认知诊断模型的相关研究

1 认知诊断及其相关研究

认知诊断是以认知心理学和心理计量学为理论基础，利用认知诊断模型通过测验对个体认知结构、认知技能等进行评估的方法。认知诊断模型能够通过对观察反应模式的分类或模式识别，过滤测量过程中产生的噪音干扰，建立从观察反应模式到期望反应模式的映射，进而通过期望反应模式确定其对应的理想属性，实现对被试的认知诊断[5]。与传统测验相比，认知诊断不仅可以通过诊断测试对学生的整体知识水平做出评估，还可以对学生个体的知识结构进行精确测量，定量考察学生的认知结构与个体差异，帮助学生更精准地了解自己的知识掌握状态，为教师因材施教、开展个性化教学提供依据[6]。

在数学、计算机等知识点依赖关系紧密型学科的认知诊断过程中，认知诊断模型生成的可

10. 协作论证学习中学习者角色涌现及知识建构话语模式研究（CSSCI）



DOI:10.13811/j.cnki.eer.2025.02.010

协作论证学习中学习者角色涌现及知识建构话语模式研究

刘清堂[1]，常瑀倍[2]，张 羽[2]，苗恩慧[2]，李小娟[3]

（1.华中师范大学 数字教育湖北省重点实验室，湖北 武汉 430079；
2.华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉 430079；
3.河南师范大学 教育学部，河南 新乡 453000）

[摘 要] 协作论证学习是培养学生沟通与交流、批判性思维能力的教学方式。从关联、动态视角分析学习者角色及其知识建构话语模式，有助于全面理解协作论证学习角色涌现及其知识建构参与。研究设计专家角色脚本支持学生协作论证讨论，采集学生协作论证讨论的话语数据，通过内容分析、聚类分析、认知网络分析和序列模式挖掘的方法探索学习者角色涌现及知识建构话语模式。研究发现，协作论证学习中共涌现出四类学习者角色，分别是专家—高知识建构者、专家—低知识建构者、实践者—高知识建构者和实践者—低知识建构者，同时四种角色的知识建构话语模式存在显著差异。高知识建构者表现出复杂、高阶的知识建构话语的互动，积极地为协作论证讨论贡献群体智慧。实践者—低知识建构者在论证讨论中发表观点并赞同同伴观点，但对个人观点的深入阐述或对同伴观点的批判性思考和评价不足，缺乏深层次知识贡献和同伴互动。研究发现为通过教学干预来提升群体认知提供了启示。

[关键词] 协作论证学习；角色涌现；知识建构；话语模式；序列模式挖掘

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 刘清堂（1969—），男，湖北仙桃人。教授，博士，主要从事数据挖掘、智能导师、学习分析与知识服务研究。E-mail:liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

一、引 言

协作论证学习是培养学生核心素养和能力的重要教学方式，有助于培养学生沟通与交流、批判性思维等关键能力[1]。协作论证学习是学习者以小组为单位而开展的学习活动，学习者通过共同分享、比较、评估不同的观点，生成综合的小组意见，改进对讨论话题的理解，从而实现知识建构和改进的目标[2]。已有研究表明，协作论证学习对于发展论证能力、元认知能力和促进个体及群体知识建构具有重要作用[3]。

角色是个体在社会活动中的互动特征和职责[4]。根据角色形成原因可分为脚本角色和生成性角色[5]。脚本角色关注如何通过组织和规定学习者的角色和活动来促进协作学习过程[5]，指导协作群体完成特定学习任务[6]。已有研究聚焦脚本角色如何提升协作学习过程和效果[7]。然而，协作学习作为一个多主体交互的复杂系统，学生往往会自然发展其独特的参与行为，并在调节和适应协作学习的过程中涌现出生成性角色[8-9]。因此，生成性角色和脚本角色并不总是完全区分开来的，在将脚本角色分配给学生之后，生成性角色仍有可能动态涌现。相关研究指出，在研究脚本角色对协作学习的影响时，如果忽略了生成性角色，可能无法全面理解协作论证中角色互动的全过程[7]。

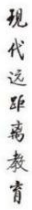
基金项目：2022年度教育部人文社会科学研究一般项目“智能导师情绪线索对大学生在线学习影响的作用机制研究”（项目编号：22YJAZH067）；2022年人工智能助推教师队伍建设行动试点专项项目“智能教学与研修模式创新”（项目编号：CCNUAI&FE2022-03）

中国知网 https://www.cnki.net

11. 面向设计类问题解决的大学生反思性学习模型构建及应用研究（CSSCI）

中文社会科学引文索引(CSSCI)来源期刊
中国人文社会科学期刊AMI综合评价（A刊）核心期刊
RCCSE中国核心学术期刊
复印报刊资料重要转载来源期刊

ISSN 1001-8700
CN23-1066/G4



现代远距离教育

刊名题字：启功

二〇二四年第一期（总第211期）

2024/1

现代远距离教育

目 录

热点探索

3 青少年人工智能伦理教育的探索及启示
——以 MIT 为例
李 艳 朱雨萌 樊小雨

14 智能时代教育场域的技术焦虑与认知误区
——基于梅洛－庞蒂具身认知观的当下省察
袁 磊 刘沃奇

深度学习

21 面向设计类问题解决的大学生反思性学习模型构建及应用研究
刘清堂 王艳丽 李小娟 常瑀倍 陈锋娟

32 基于在线同伴互评的内隐行为规律挖掘及其影响机理研究
姜 强 冯雅楠 金美伶 赵 蔚 颜秉刚

45 以评促教：基于事理图谱的计算思维水平评价方法
詹泽慧 钟焰妍 邹萱萱 骆丽霞

58 学习内在价值能直接提升学生在线学习接受度吗？
——自我调节学习技能的中介作用
李 爽 陈佳琪 刘司卓 杜君磊

69 基于多层网络建模的在线学习社区群体动力激活研究
王辞晓 李林泽

79 基于话语分析的协作问题解决过程挖掘研究
郭 倩 赵 蔚 姜 强 陶金洪 李佳徽

终身教育

89 银龄教师助力乡村教师队伍高质量建设：价值意蕴、现实困境与纾解路径
桑国元 温丽梅

现代远距离教育
Xiandai Yuanjuli Jiaoyu
双月刊
2024 年第 1 期
（总第 211 期）
1 月 15 日出版

主管主办：黑龙江开放大学
主　　编：贾昌福
副 主 编：张铁军
编辑部主任：叶宝林
责任编辑：郭丽光
编　　辑：李　未　王婉竺　孙　婧
编辑出版：现代远距离教育编辑部
地　　址：哈尔滨市南岗区和兴路 92 号
邮政编码：150080
本刊电话：（0451）86301414
投稿信箱：hljopenu@126.com
yuanbjb@163.com
微信公众号：xdyjljy
国际标准连续出版物号：ISSN 1001-8700
国内统一连续出版物号：CN23-1066/G4
订　　阅：全国各地邮局
国内发行：哈尔滨市邮政局
邮发代号：14-96
海外发行：中国国际图书贸易集团有限公司
国外代号：BM 5480
印　　刷：黑龙江省教育厅印刷厂
定　　价：10.00 元

我刊所发表文章版权归我刊所有。我刊已与中国知网、万方、维普、NCPSSD 等国内多家数据库及新媒体合作，本刊全文可网络传播。所有署名作者向我刊投稿，即视为同意我刊上述声明。

期刊基本参数：CN23—1066/G4*1979*h*16*96*zh*P*¥10.00*1000*9*2024-1

深度学习

面向设计类问题解决的大学生反思性学习模型构建及应用研究

刘清堂[1]，王艳丽[1,2]，李小娟[1]，常瑞倍[1]，陈锋娟[1]

（1. 华中师范大学，湖北 武汉 430079；2. 黄冈师范学院，湖北 黄冈 438000）

【摘　要】反思是设计类问题解决的重要途径，参与迭代的反思性实践有助于学生解决设计类问题。针对目前各研究中反思性学习模型无法直接迁移至设计类问题解决情境、以及对学生的反思支持性因素考虑不足等问题，首先基于经验学习理论、转化学习理论及 PST 理论，结合设计类问题解决的本质与过程特点，构建了面向设计类问题解决的大学生反思性学习模型，然后以教学设计问题解决为例进行了模型应用及案例分析。研究发现，该模型可以用于指导反思性学习活动的设计以帮助促进设计类问题解决并提升设计作品的质量，模型的迭代应用可以促进学生设计类问题解决能力的提升，反思干预策略会影响设计类问题解决的思维过程。

【关键词】设计类问题解决；反思性学习；经验学习；反思干预策略

【中图分类号】G43　　【文献标识码】A　　【文章编号】1001－8700(2024)01－0021－11

DOI:10.13927/j.cnki.yuan.20240327.001

一、问题提出

随着经济社会发展对人才培养的新要求，问题解决能力已成为 21 世纪学习者必备的技能之一[1]，受到教育界学者的广泛关注。相关课题组在《中国学生发展核心素养》中提出“问题解决”等关键能力的培养[2]。设计是一种创造性活动，设计类问题是劣构程度最高的问题类型，因此，设计类问题的解决既是实现创新的重要途径和有效方式，又是“在混乱中组织复杂性并寻找清晰性”[3]的极为复杂的过程。帮助学习者解决设计类问题、提升其设计类问题的解决能力是培养学生创新能力的重要体现，有助于面向智能时代创新性人才的培养。

反思是回顾自己的经历并对其进行评估以获得关于学习复杂性和学习者本身的深刻见解的有意识过程[4]，有助于学生将新旧知识联系起来从而产生系统的理性认识。相关研究表明，反思能够促进深度学习[5]、提高学习效果[6]及解决问题的信心[7]。反思也被视为解决问题的策略[8]，反思性思维过程对提高学习者问题解决、批判性思维和创新能力等高阶思维能力至关重要。反思性学习模型描述了一种经验学习过程，对教育领域进行反思性学习活动设计、开展反思性实践具有重要指导意义。上述研究提出相关反思性学习模型，并应用于课程教学、实践练习及学生能力培养等方面以促进学习效果和能力发展，但较少探讨适用于设计类问题解决情境下的反思性学习模型，且已有反思性学习模型的要素依据研究目标和情境不同具有多元性，也无法直接迁移应用于设计类问题解决情境。

设计类问题解决是一种包括问题识别、问题表征、概念产生、方案形成、方案评价等阶段的、非线性的、螺旋式上升的过程，需要学习者不断地通过回溯反思，逐渐明晰问题和寻求最佳问题解决方案的过程[9]。因此，反思被认为是设计类问题得到最优解的关键途径，通过不断反思和迭代，以找到解决问题的方法或路径。在设计类问题解决过程中应用反思策

【基金项目】2022 年度国家自然科学基金面上项目“融合多模态数据的信息化课堂教学交互行为识别及模式挖掘研究”（编号：62277021）；华中师范大学人工智能助推教师队伍建设试点专项（编号：CCNUAI&FE2022－03）；2019 年教育部人文社会科学研究青年基金项目“新媒体环境下大学生微学习行为分析模型构建及其应用研究”（编号：19YJCZH176）；黄冈市教育科学规划项目“数字化转型下中小学教师混合式教学能力测评及提升策略研究”（编号：2023JB06）。

【作者简介】刘清堂，博士，华中师范大学人工智能教育学部教授，博士生导师，华中师范大学本科生院院长；王艳丽（通信作者），李小娟，常瑞倍，陈锋娟，华中师范大学人工智能教育学部博士研究生。

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

12. 教学代理的个性化情感反馈对大学生在线同步讨论学习投入的影响研究（CSSCI）



远程教育杂志

双月刊
2024 年第 4 期
(第 42 卷总第 283 期)
1983 年创刊

专家委员会

王小雪 美国佛罗里达湾岸大学教授/博导
任友群 华东师范大学教授/博导
刘革平 西南大学教授/博导
刘清堂 华中师范大学教授/博导
吕林海 南京大学教授/博导
吴伟赋 浙江开放大学教授/博士
张 海 东北师范大学教授/博导
张伟远 北京师范大学教授/博导
张宝辉 陕西师范大学教授/博导
李 艳 浙江大学教授/博导
杨 浩 美国纽约州立大学教授/博导
汪 琼 北京大学教授/博导
沈书生 南京师范大学教授/博导
陈 丽 北京师范大学教授/博导
陈文智 浙江大学教授/博导
胡小勇 华南师范大学教授/博导
郭绍青 西北师范大学教授/博导
顾小清 华东师范大学教授/博导
黄 健 华东师范大学教授/博导
焦建利 华南师范大学教授/博导
董玉琦 上海师范大学教授/博导
韩锡斌 清华大学教授/博导

主管 浙江省教育厅
主办 浙江开放大学
出版 远程教育杂志社
编辑 《远程教育杂志》编辑部
社长 王正东
主编 张吉先
编辑部主任 陈 媛
责任编辑/英文编辑 吕东东

本刊已与中国知网、万方、维普、超星等国内多家数据库及网络新媒体合作。文章一旦刊发,如无电子版方面的特殊声明,即视作同意网络传播,网络版稿酬折合成样刊赠送。

目 录

智能教育

虚实无界: 空间计算技术及其教育应用前瞻
——兼论空间重塑下的未来教育新模式
陈卫东 王佳宁 赵菲艳 黄唯丽 刘晨阳 03

基于 AIGC 的数字教育资源服务研究
余 亮 谭丹丹 刘漫漫 陈星雨 14

我国高校大数据治理能力成熟度模型的构建与实践
——基于 CMM 与 ISM 融合研究的视角
胡水星 包飞宇 荆 洲 王会军 22

实证研究

教学代理的个性化情感反馈对大学生在线同步讨论学习投入的影响研究
刘清堂 苗恩慧 郑欣欣 尹兴翰 李小娟 31

基于协作编程多模态数据的学习投入可视化及关联分析
——理解行为、认知、社会、情感的交互关系及对学习的影响
丁继红 范志浩 刘华中 40

在线学习环境中学习困惑的发展研究
——基于实证研究的系统性文献综述
刘哲雨 谷姣娣 刘佳乐 王丽蕾 50

教学实践

如何引导更有效——引导时机和方式对程序性知识教学视频学习效果的影响研究
赵 竟 侯冠华 64

面向数字时代的复杂技能教学设计研究
刘英群 黄 浩 韩锡斌 79

学术视点

STEM 课堂中创造性思维评价体系的构建与应用
胡艺龄 陈彦君 吴 忭 聂 静 王敏红 87

技术促进教育公平的全球典型案例分析及启示
——以 28 个哈马德国王奖项目为例
许 洁 李 艳 李翠欣 翟雪松 94

论共同富裕背景下的学习型乡村建设
张慧萍 侯怀银 105

基本参数:CN33-1304/G4*1983*b*A4*112*zh*P*¥20.00*1500*11*2024-04

教学代理的个性化情感反馈对大学生在线同步讨论学习投入的影响研究

□ 刘清堂　苗恩慧　郑欣欣　尹兴翰　李小娟

[摘　要]教学代理已成为支持大学生在线同步讨论学习的重要角色，而关于教学代理的个性化情感反馈能否提高学习投入的问题，目前尚待进一步探索。为此，选择社交软件QQ作为讨论工具，结合学生协作讨论表现设计了教学代理支持的个性化情感反馈策略，使用准实验法探究了在线同步讨论中教学代理的个性化情感反馈对大学生学习投入影响的有效性、持久性和差异性。结果表明：教学代理的个性化情感反馈有助于促进学生的协作学习投入；对不同外在动机水平的学习者影响具有差异性；对学习投入的影响效应随时间推移有所减弱。基于此，建议：讨论初期教学代理的情感反馈应结合学生表现提供情感支持；讨论中后期应逐渐撤离情感支持。

[关键词]教学代理；个性化情感反馈；学习投入；协作学习；在线同步讨论

[中图分类号]G420　　[文献标识码]A　　[文章编号]1672-0008(2024)04-0031-10

[DOI]10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2024.04.004

一、引言

线上线下融合的混合式学习正成为高等院校师生开展学习活动的新常态(祝智庭，等，2021)。2021年10月，教育部明确指出要促进信息技术与教育教学的深度融合，深化普及发展线上教育，构建混合教学的有效模式，重组教学结构、优化教学流程、增强教学互动，推进常态化应用（中华人民共和国教育部，2021)。有效的协作学习需要所有成员围绕共同目标，积极地进行知识分享与共同建构(斯琴图亚，2020)，然而，在线协作学习普遍存在学习者参与度低、学习投入不足等问题(闫寒冰，等，2018；陈向东，等，2019)。尤其是，在线同步讨论作为在线协作学习典型场景，具有复杂性、多变性等特征，学习反馈面临时效性差、学习注意力不集中并容易倦怠等问题(陈明选，等，2020)，导致学习者难以有效把控协作讨论进程与效果，实现及时的学习调整。教学代理情感反馈设计及应用为破解在线同步讨论中存在的问题提供了新思路。

多项研究表明，教学代理可为学习者提供即时性的学习反馈，有助于学习者掌握自身学情，激发学生的学习兴趣，实现学习策略的动态调整，提升学习者的知识建构水平，改善学习体验和学习表现(Wang，et al.，2022c；Schneider，et al.，2022)。带有情感支持的教学代理(如鼓励或表扬学习者)能够创造良好的学习氛围，鼓励学习者投入更多的精力和认知努力(Lang，et al.，2022)。然而，在在线同步讨论中，如何根据学习者的学习表现自动地提供个性化情感反馈以促进有意义学习仍是亟需解决的关键问题(Lim，et al.，2021)。此外，学习投入作为在线协作学习中衡量学生学习状态和预测学习结果的重要指标，受到了研究者的广泛关注(李新，等，2022；马志强，等，2022)，然而教学代理的个性化情感反馈对学习者学习投入具体的影响效果尚不明晰，其有效性、持久性和差异性仍需进行探究。

因此，本研究根据大学生在线同步讨论中具体的学习表现，开展教学代理的即时个性化情感反馈设计，开展实验研究探索教学代理的个性化情感反馈对大学生学习投入影响的作用机制，为情感反馈促进高质量的在线协作学习提供优化策略和改进思路。

二、文献综述

(一)教学代理及其相关研究

教学代理是在线学习环境中利用言语或表情与

基金项目：本文系国家自然科学基金项目“融合多模态数据的信息化课堂教学交互行为识别及模式挖掘研究”(项目编号：62277021)、教育部人文社科规划基金项目“智能导师情绪线索对大学生在线学习影响的作用机制研究”(项目编号：22YJAZH067)的研究成果。

作者简介：刘清堂，博士，华中师范大学人工智能教育学部、数字教育湖北省重点实验室教授、博士生导师(湖北武汉　430079)；苗恩慧(通讯作者)，华中师范大学人工智能教育学部在读博士研究生(湖北武汉　430079)；郑欣欣，华中师范大学人工智能教育学部在读博士研究生(湖北武汉　430079)；尹兴翰，华中师范大学人工智能教育学部在读博士研究生(湖北武汉　430079)；李小娟，博士，河南师范大学教育学部副教授(河南新乡　453007)。

引用信息：刘清堂，苗恩慧，郑欣欣，尹兴翰，李小娟，2024.教学代理的个性化情感反馈对大学生在线同步讨论学习投入的影响研究[J].远程教育杂志，42(4)：31-39+63.

中国知网　https://www.cnki.net

13. Prompting scientific concept learning in augmented reality: impact of the concept map strategy on mental models and cognitive load（SSCI）





Volume 73, Issue 3

June 2025

27 articles in this issue

Analyzing the discourse on open educational resources on Twitter: a sentiment analysis approach



Kaushal Kumar Bhagat, Sanjaya Mishra ... Alakh Dixit

Research Article | 10 February 2025 | Pages: 1297 - 1320

Prompting scientific concept learning in augmented reality: impact of the concept map strategy on mental models and cognitive load



Jingjing Ma, Qingtang Liu ... Jindian Liu

Development Article | 28 February 2025 | Pages: 1767 - 1790

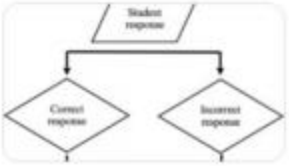
Using gesture recognition with the memory strategy to improve preschoolers' learning performance, motor skills, and executive function



Hsien-Sheng Hsiao, I-Hsiung Chang ... Jyun-Chen Chen

Development Article | Open access | 25 February 2025 | Pages: 1791 - 1809

Advancing higher education students' assessment experiences with conversational agents



Seyma Yildirim-Erbasli, Okan Bulut ... Ying Cui

Development Article | 28 February 2025 | Pages: 1811 - 1834

Education Tech Research Dev (2025) 73:1767–1790
https://doi.org/10.1007/s11423-025-10470-5

DEVELOPMENT ARTICLE

Prompting scientific concept learning in augmented reality: impact of the concept map strategy on mental models and cognitive load

Jingjing Ma[1] · Qingtang Liu[2,3] · Shufan Yu[4] · Xiaojuan Li[1] · Jindian Liu[5]

Accepted: 14 February 2025 / Published online: 28 February 2025
© Association for Educational Communications and Technology 2025

Abstract
In science education, the abstraction and complexity of scientific concepts are usually stumbling blocks that prevent students from learning science. Recently, augmented reality (AR) has offered transformative potential to support scientific concept learning by visualizing scientific phenomena and enhancing students' experiences. However, the lack of appropriate pedagogical scaffolds might not ensure effective learning in the AR learning environment (ARLE). In this study, we developed an AR-based learning tool (PeachBlossom) to support students' scientific concept learning and integrated the concept map strategy into AR learning activities. We conducted a quasi-experiment to examine the educational effectiveness of the concept map strategy on students' mental models and cognitive load in an ARLE. Eighty-five seventh graders (aged 12–14) from Central China were assigned into two groups (AR and AR with a concept map [ARCM]). The results showed that when considering students' prior mental models, the positive effect of the concept map strategy was found only in students with low and medium levels of prior mental models. In addition, the concept map strategy reduced students' mental effort but did not significantly affect students' mental load. This study emphasises the importance of considering students' prior mental models when implementing the concept map strategy in ARLEs.

Keywords Augmented reality · Mental models · Concept map strategy · Cognitive load · Structural assessment of knowledge

Introduction

Learning scientific concepts is a complex and abstract process requiring a depth of understanding and visualization skills (Gilbert, 2004). It might lead to misconceptions and failure to achieve effective learning if students have difficulties understanding scientific concepts (Saidin et al., 2015). Augmented reality (AR) is one potential technology to portray scientific concepts and phenomena for K-12 education (Altmeyer et al., 2020; Chang et al., 2022). In science education, AR is used to present microscopic (i.e., atomic and molecular structures) or abstract (i.e., magnetic lines of induction) scientific phenomena, which are

Extended author information available on the last page of the article

14. What factors influence scientific concept learning A study based on the fuzzy‐set qualitative comparative analysis（SSCI）



Received: 20 March 2023 | Accepted: 13 June 2024

DOI: 10.1111/bjet.13499

ORIGINAL ARTICLE

British Journal of Educational Technology BERA

What factors influence scientific concept learning? A study based on the fuzzy-set qualitative comparative analysis

Jingjing Ma[1,2] | **Qingtang Liu**[1,2] | **Shufan Yu**[1,2] | **Jindian Liu**[3] | **Xiaojuan Li**[4] | **Chunhua Wang**[5]

[1]School of Educational Information Technology, Central China Normal University, Wuhan, China

[2]Hubei Research Center for Educational Informationization, Central China Normal University, Wuhan, China

[3]Shenzhen Donghu Middle High School, Shenzhen, China

[4]Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang, China

[5]School of Animation, Huang Huai University, Zhumadian, China

Correspondence
Qingtang Liu, School of Educational Information Technology, Central China Normal University, No. 382 Xiongchu Avenue, Hongshan District, Wuhan, Hubei Province 430000, China.
Email: liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

Funding information
Humanities and Social Sciences Research Project of the Ministry of Education of China, Grant/Award Number: 22YJAZH067; National Natural Science Foundation of China, Grant/Award Number: 72174070; Henan Higher Education Teaching Reform Research and Practice (General) Project, Grant/Award Number: 2021SJGLX531

Abstract: This research employs the fuzzy-set qualitative comparative analysis (fsQCA) method to investigate the configurations of multiple factors influencing scientific concept learning, including augmented reality (AR) technology, the concept map (CM) strategy and individual differences (eg, prior knowledge, experience and attitudes). A quasi-experiment was conducted with 194 seventh-grade students divided into four groups: AR and CM ($N=52$), AR and non-CM ($N=51$), non-AR and CM ($N=40$), non-AR and non-CM ($N=51$). These students participated in a science lesson on 'The structure of peach blossom'. This study represents students' science learning outcomes by measuring their academic performance and cognitive load. The fsQCA results reveal that: (1) factors influencing students' academic performance and cognitive load are interdependent, and a single factor cannot constitute a necessary condition for learning outcomes; (2) multiple pathways can lead to the same learning outcome, challenging the notion of a singular best path derived from traditional analysis methods; (3) the configurations of good and poor learning outcomes exhibit asymmetry. For example, high prior knowledge exists in both configurations leading to good and poor learning outcomes, depending on how other conditions are combined.

KEYWORDS
augmented reality, concept map strategy, fsQCA, individual differences, science education

© 2024 British Educational Research Association.

Practitioner notes

What is already known about this topic

- Augmented reality proves to be a useful technological tool for improving science learning.
- The concept map can guide students to describe the relationships between concepts and make a connection between new knowledge and existing knowledge structures.
- Individual differences have been emphasized as essential external factors in controlling the effectiveness of learning.

What this paper adds

- This study innovatively employed the fsQCA analysis method to reveal the complex phenomenon of the scientific concept learning process at a fine-grained level.
- This study discussed how individual differences interact with AR and concept map strategy to influence scientific concept learning.

Implications for practice and/or policy

- No single factor present or absent is necessary for learning outcomes, but the combinations of AR and concept map strategy always obtain satisfactory learning outcomes.
- There are multiple pathways to achieving good learning outcomes rather than a single optimal solution.
- The implementation of educational interventions should fully consider students' individual differences, such as prior knowledge, experience and attitudes.

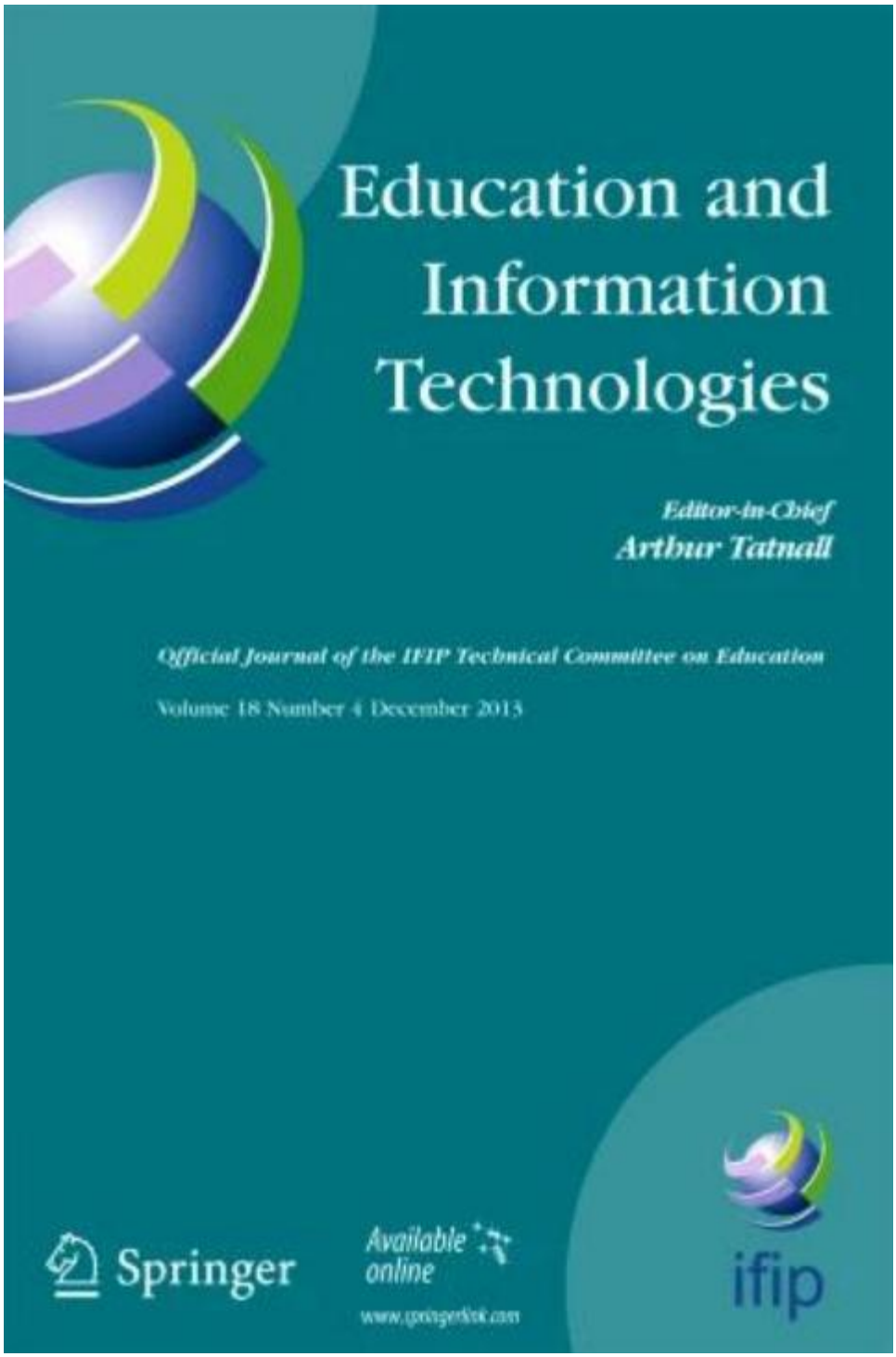
INTRODUCTION

K-12 science education is a prominent focus in the field of education, as it plays a pivotal role in nurturing students' scientific literacy and contributing to the nation's innovation capacity (Cai et al., 2022; Reiss, 2020). However, certain scientific concepts and phenomena, such as magnetic lines of induction (Liu et al., 2021) or microscopic entities like molecules and atoms (Cai et al., 2014; Liu et al., 2023), prove challenging or impossible to observe and perceive within traditional learning environments. Consequently, students often develop misconceptions and possess a fragmented, incoherent knowledge base in specific scientific areas.

Recent efforts by researchers aim to enhance science learning among students. Some studies affirm the advantages of employing augmented reality (AR) technology in enhancing students' comprehension of scientific knowledge (Sahin & Yilmaz, 2020), fostering conceptual change (Kennedy et al., 2021; Yoon et al., 2017) and cultivating inquiry skills (Kyza & Georgiou, 2019). Other research investigates the positive impacts of fine-grained processing strategies on science learning. For instance, a meta-analysis by Schroeder et al. (2018) indicates that the concept map (CM) strategy proves more effective for STEM learning compared to other instructional methods. Especially, the use of concept map strategy can effectively reduce the extraneous processing to generate and interpret the visuospatial information, thereby reducing overall cognitive load.

Nevertheless, the prevailing perspective asserts that educational media and pedagogical strategies are interconnected, mutually influencing students' learning (Clark, 1994;

15. Supporting learning performance improvement: Role of online group assessment（SSCI）



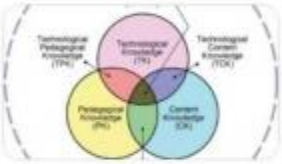


Volume 30, Issue 1

January 2025

48 articles in this issue

Validity evidence regarding the use of DigCompEdu as a self-reflection tool: The case of Hungarian teacher educators



László Horváth, Tibor M. Pintér ... Ida Dringó-Horváth

OriginalPaper | Open access | 29 July 2024 | Pages: 1 - 34

Evaluating measurement invariance of students' practices regarding online information questionnaire in PISA 2022: a comparative study using MGCFA and alignment method

Esra Sözer Boz

OriginalPaper | Open access | 26 July 2024 | Pages: 1219 - 1237

Supporting learning performance improvement: Role of online group assessment



Fengjuan Chen, Si Zhang ... Xinxin Zheng

OriginalPaper | 30 July 2024 | Pages: 1239 - 1264

Exploring students' perspectives on Generative AI-assisted academic writing



Jinhee Kim, Seongryeong Yu ... Na Li

OriginalPaper | Open access | 31 July 2024 | Pages: 1265 - 1300

Education and Information Technologies (2025) 30:1239–1264
https://doi.org/10.1007/s10639-024-12907-5

Supporting learning performance improvement: Role of online group assessment

Fengjuan Chen[1] · Si Zhang[1] · Qingtang Liu[1] · Shufan Yu[1] · Xiaojuan Li[1] · Xinxin Zheng[1]

Received: 16 March 2024 / Accepted: 12 July 2024 / Published online: 30 July 2024
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2024

Abstract

Though online peer assessment is recognized as a critical factor in enhancing learning performance, pedagogical strategies and analysis of students' peer assessment at the group level, rather than the individual level, are underexplored. Online group assessment (OGA) focuses on assessing peer-group work in an online environment. A total of 64 student teachers participated in this study, where they were divided into multiple groups of four. Each group was required to collaborate on completing an instructional design and engage in OGA activities. We utilized the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) scale to assess the instructional designs of student teachers, evaluating their ability to integrate technology, pedagogy, and content knowledge. In this research, we consider the TPACK scores of each group's instructional design as their learning performance. The correlations between providing, receiving, and responding to comments and group learning performance were explored by adopting a mixed methods approach. The results indicated that OGA enhanced group learning performance. Providing comments was more associated with improved group learning performance than receiving and responding to them. Furthermore, providing informative comments was more associated with group learning performance than providing other types of comments. In addition, *innovative* responses were positively associated with group learning performance, while *uptake* responses were negatively associated with group learning performance. Finally, the discussion and suggestions of intervention for different stages of OGA are provided to help design and implement OGA activities in the future.

Keywords Online group assessment · Online peer assessment · Student teacher · Computer-supported collaborative learning · Mixed methods · China

✉ Qingtang Liu
liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

16. 微课在普通高中物理中的教学研究——以高一物理“6+1”教学模式为例（核心期刊）

微课在普通高中物理中的教学研究

——以高一物理“6+1”教学模式为例

齐高倩　李小娟

（河南师范大学　教育技术系，河南　新乡　453007）

摘　要：作为数字化教学时代的产物，微课在高中物理教学应用中起到了重要的辅助作用。本研究通过文献研究法和实验法，基于多媒体认知理论和参与式教学理论，结合在长垣县第一中学进行的高一物理教学实践，从微课的综述研究开始，进一步思索在“6+1”课堂教学模式下如何将导入型微课应用到高中物理教学中，并以选修 3-1 第 1 章第 9 节“带电粒子在电场中的运动”为例进行阐释。

关键词：微课；“6+1”；高中物理；应用

中图分类号：G434　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**2096-0069（2019）03-0073-06

一、引言

2017 年教育部在《信息化工作要点》中指出，建设“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会，充分发挥教育信息化对教育现代化的支撑和引领作用。我国在基础教育设施和教育资源的建设方面经过一轮大规模投入后，已经基本改变信息化资源封闭缺乏的状况。教育信息化的蓬勃发展，为微课的广泛使用提供了重要的推动力量[1]。传统的信息化教育资源主题不够突出，占用课节时间过长，忽略了与本地区教材是否配套、是否符合课改的要求等因素。而微课是以视频为载体，时间控制在 10 分钟以内，针对某个学科知识点或教学环节开发的情境化视频，在教学实践中更加符合教学特点[2]。物理是一门以实验为基础的学科，实验要做到以直观形象来降低学生的思维难度，针对难以完成的实验，可借助现代信息技术制成微课，以便增加学生对知识的理解程度，这对高中物理知识学习具有重要意义。

物理考纲关注学生的逻辑思维能力和实验探究能力，注重综合素质能力的提升。长垣县第一中学的“6+1”课堂教学模式是基于新课改的新型教育模式，课前 3 分钟学生能充分利用教师所提供的微课资源进行学习，为课上独立思考和小组合作探究做好准备，不仅能够培养学生自主学习的能力，还能减轻教师的负担，加强团队协作能力。本课题尝试将微课作为知识点的导入来激发学生对新知识产生学习兴趣，设计微课与“6+1”结合的新课堂教学模式，为探索适应高中物理的有效教学模式提出适当的建议。

二、“6+1”课堂教学模式

（一）“6+1”课堂教学模式简介

“6+1”课堂教学模式是将课本与导学案结合、学生参与的一种高效学习模式。教师根据教学目标、重难点及学生能力的平均水平，在课前将导学案编写出来，老师进行集体备课，学生提前进行课本预习。将

收稿日期：2019-02-02

作者简介：齐高倩（1996—　），女，河南长垣人，河南师范大学教育学院硕士研究生，研究方向为教育信息化；李小娟（1985—　），女，河南新乡人，河南师范大学教育技术系讲师，研究方向为网络环境下教与学、混合教学实践。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

课堂 45 分钟分为六个阶段，分别是导、思、议、展、评、检。课上教师通过一定的方法和手段激起学生主动学习、集体学习的兴趣，营造良好的课堂的学习氛围，真正达到师生共同学习的目标。具体模式如图 1 所示。

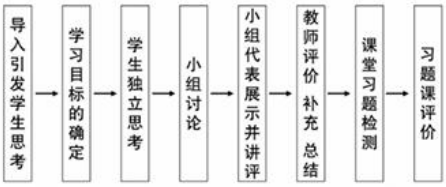


图 1 “6+1”课堂教学模式

（二）“6+1”课堂教学模式的不足

1. 知识构建不完整

“6+1”课堂教学模式的教学环节完整，教学指令明确，但是关联性不强。物理学科要求学生具有一定的基础才能够去建构整个知识体系，但有时在导入和思考环节，学生因无法独立理解某些知识点，而无法完成例题训练。“6+1”课堂教学模式要求教师抓住时机强调知识点，但是由于没有形成基础概念，所以多数学生与教师之间无法产生共鸣。

2. 课堂气氛低迷

虽然在“6+1”课堂教学模式中，学生能够充分参与讨论和展示，并且这种课堂模式环环相扣，但是学生会因为导入内容不新颖、趣味性不强而对整节课丧失学习兴趣，讨论和展示环节也只能成为特定学生的舞台，做不到全员参与。同时由于课堂环节紧凑，学生来不及深入思考、总结知识点内容，吸收能力较差的学生只能被课堂节奏带着走，课堂展示环节也会变为个别成绩好的学生的展示平台。

3. 学习资源匮乏

由于高中物理内容比较抽象，部分同学在学习过程当中不能完全理解三维空间的知识，比如电场、磁场、宇宙航天飞行等需要想象的知识。而学生在学校中，除教师及学习资料的二维知识内容之外，很难接触到其他形式的资源，学习资源比较匮乏。课堂模式的改革只是改变了传统的师生关系，并没有解决学生学习资源的来源这一问题。

三、基于微课的“6+1”课堂教学模式

（一）基于微课的“6+1”课堂教学模式

基于微课的“6+1”课堂教学模式是指教师根据课程的学习内容和学习需求，将学生难以理解的知识点、重点、难点制作成有趣的教学短视频，在吸引学生关注教学内容的同时，以其潜在的影响作为教学的导入和铺垫，以此保证能够有效地开展课堂教学[3]。该模型主要强调情境的导入，并在课上与微课内容相联系，使学生更加高效地理解课程内容。具体模式见图 2。

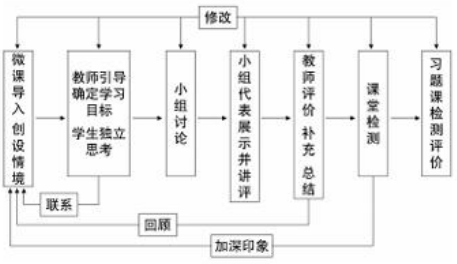


图 2 基于微课的“6+1”课堂教学模式

1. 课前导入（3—5 分钟）

课堂导入需要明确，时间最好控制在 5 分钟以内。导无定法，对于不同的课程内容，教师选择适合的导入方法，如实验课程可直接观看教学实验视频，在视频播放期间提醒学生观看的要点，必要时可暂停视频对学生进行提问，促使学生在观看微课视频的时候主动思考，这有利于将学生的注意力集中在学习内容上。微课视频的导入应简短利落，视频内容直接指向教学内容，这使得之后的课堂教学顺理成章[4]。

2. 学生思考（8—15 分钟）

学生在观看微课后，迅速确定教学目标并引入教学内容。边分发课前编写的导学案边引导学生回顾刚刚视频中的主要内容，即本节课的主要内容知识点，再提出相关的问题，激发学生的求知欲。学生在填写导学案的同时，回忆课本和微视频中的相关知识，加深印象。学生在此过程中独立思考，培养自主学习能力，也能认识到哪些基础知识点掌握得不够牢固，进而在之后的课堂环节中注意听讲，弥补知识的空缺与不足。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

五、总结与展望

本研究从实际教学经验出发，通过对教育信息化发展的研究与对实验学校“6+1”教学模式的理解，进一步思考能否将微课应用到高中物理的教学中来，经过分析得出了两者结合的可行性，随后开展了对微课与“6+1”结合的新课堂教学模式的研究工作。研究提出的基于微课的“6+1”课堂教学模式，并不适用于所有的学校及学科，在教学过程中也存在许多问题，需要教师们在实践中不断改进和完善。

参考文献

[1] 张明雪．导学案与微课融合下的高中物理教学模式研究[D]．新乡：河南师范大学，2015．
[2] 胡铁生．中小学微课建设与应用难点问题透析[J]．中小学信息技术教育，2013,(04):15-18．
[3] 孟祥增，刘瑞梅，王广新．微课设计与制作的理论与实践[J]．远程教育杂志，2014,32(06):24-32．
[4] 周贤波．基于学习者角度的微课建设策略研究[J]．中国电化教育，2015,(04):81-84，90．
[5] 焦建利．微课及其应用与影响[J]．中小学信息技术教育，2013,(04):13-14．
[6] 苏小兵，管珏琪，钱冬明，等．微课概念辨析及其教学应用研究[J]．中国电化教育，2014,(07):94-99．
[7] 焦建利．微课及其应用与影响[J]．中小学信息技术教育，2013,(04):13-14．
[8] 许可．我国中小学微课发展现状分析[D]．南昌：江西师范大学，2014．
[9] 郭绍青，杨滨．高校微课“趋同进化”教学设计促进翻转课堂教学策略研究[J]．中国电化教育，2014,(04):98-103．

（责任编辑　杜丹丹）

Research on Micro-course in Ordinary High School Physics Teaching

—A Case Study of the “6+1” Teaching Mode Used in Grade 10 Physics

QI Gaoqian, LI Xiaojuan
(Department of Educational Technology, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China 453007)

Abstract: As a product of the digital teaching era, micro-courses play an important auxiliary role in the application of high school physics teaching. Based on the literature research method and experimental method, based on the multimedia cognitive theory and the participatory teaching theory, and in combination with the teaching practice of the Grade 10 physics in Changyuan No.1 Middle School, this paper starts from the review of the micro-course and further takes into account how to apply the introductory micro-course to high school physics teaching in the “6+1” classroom teaching mode. In addition, it elaborates on the teaching mode by taking a class entitled “Motion of Charged Particles in Electric Field” excerpted from Part 9, Section 3-1, Chapter 1 of the selective course, as an example.

Key words: micro-course; “6+1”; high school physics; application

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

17. 高校教师网络学习空间教学行为意向的影响因素研究（北大核心）

高校教师网络学习空间教学行为意向的影响因素研究

○李小娟　马晶晶　刘丹丹

[摘　要]　网络学习空间教学行为意向是指高校教师利用学习空间开展教学的情感态度与价值观取向，是推动空间建设与发展的关键。依据技术接受与整合模型 TAM3 和 UTAUT 构建了高校教师空间教学行为意向影响因素结构方程模型，对河南省参与在线课程建设的近 400 名教师调查数据相关性的分析结果表明：有用性感知、易用性感知、网络自我效能感、需求—功能匹配、社群影响及外部支持正向影响教师空间教学行为意向。基于此，提出了三点推进高校教师空间使用的策略：开展优秀案例导向的空间功能价值培训，营造社群影响的使用空间教学的积极氛围，完善使用网络学习空间教学的奖励机制。

[关键词]　高校教师；网络学习空间；行为意向；影响因素；结构方程

[作者简介]　李小娟（1985-），女，河南师范大学讲师，研究方向：网络环境下教与学、混合教学实践；马晶晶（1996-），女，华中师范大学教育信息技术学院在读研究生，研究方向：信息技术（湖北武汉 430079）；刘丹丹（1996-），女，河南师范大学教育学院学生，研究方向：教育学。（河南新乡　453007）

[课题来源]　本文系 2018 河南省人文社科一般项目“混合式学习中大学生协同知识建构策略研究”（2018-ZDJH-153）、2018 河南省教师教育改革项目“中小学教师在线开放课程应用能力提升研究”（2018-JSJYYB-101）、2018 河南省人文社科一般项目“自媒体环境下‘就业指导’课创新教学模式研究”（2018-ZZJH-201）的阶段性成果。

为了全面推进我国教育信息化事业的发展，教育部提出“十三五”教育战略目标，加强“三通两平台”工程建设，推动教学模式和教学方式的革新[1]。作为“人人通”关键技术的网络学习空间是教学方式和学习方式改革的关键所在[2]。有研究表明，高校教师利用学习空间开展教学能够改变学生学习方式、促进协同知识建构、提升大学生的自我效能感[3]。目前高校教师利用学习空间开展教学改革的积极性不高，虽有一定课程注册率，但实际的使用率和使用质量并不高，且缺乏实质性的、常态化的应用。为推进高校空间教学改革的深入发展，研究者在对河南省 10 所高校 400 名教师进行行为意向影响因素调查分析基础上，构建高校教师混合式教学行为意向影响模型，并提出假设，利用结构方程模型法验证假设，进而探析影响高校教师空间教学行为意向的显著因素，以期推动高校混合式教学改革的实质性和常态化发展。

一、相关理论研究

（一）网络学习空间

国内外关于网络学习空间的研究已取得大量的研究成果，主要有三类。一是界定网络学习空间的基本概念和内涵。在国外，布朗提出学习空间应具备学习支持性和广泛存在性两个属性[4]。澳大利亚教育、培训和青年事务部委员会强调学习空间是一种规划的、可设计的学习环境[5]。在国内，杨现民等人认为，网络学习空间是一个支持教师在线教学和学生在线学习的虚拟空间[6]。贺斌等人认为，网络学习空间是指利用现代信息技术和计算机网络专门设计并建立的虚拟空间，以支持教师和学生的教学活动[7]。二是网络空间的教学价值研究。在国外，萨瑟兰等人肯定了网络学习空间对学习者创新能力、元认知能力的促进作用[8]。在国内，谢幼如等人通过实证研究得出教师使用网络空间教学会极大地提升大学生的自我效能感[9]。相关学者验证了学生使用网络学习空间进行在线学习可以提升其自我效能感、自主学习能力和知识建构水平[10]。三是网络学习空间的开发和应用。国外有未来教育空间站，国内有世界大学城等。关于网络学习空间的定义，国内外尚未达成一个确切的说法。本研究中的网络学习空间是指

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

Sakai、Blackboard、Moodle E、超星平台、清华教育在线和天空教室等网络教学平台。下文所说的空间、网络空间均指这些网络教学平台。

（二）教师网络教学行为研究

关于教师网络教学行为国内主要依据 TAM3 模型和 UTAUT 模型开展相关研究。方旭等人采用访谈法结合 TAM3 和 UTAUT 模型构建了高校教师慕课教学行为意向影响因素模型，并验证了教师的有用性感知、社群影响、平台易用性感知、外部支持感知、工作相关性感知、在线教学经验以及计算机自我效能感知正向影响高校教师慕课教学行为意向，其中性别、职称、专业等对此研究中的相关路径产生一定的调节作用[11]。蔡建东等人使用结构方程模型分析了高校教师网络教学的影响因素，验证了高校教师对网络教学有用性感知与易用性感知、自身的教学技能、院校提供的支持以及组织内部的群体倾向共同影响高校教师的网络教学意愿[12]。张思、刘清堂等人从使用者技术接受的整合视角，验证了绩效期望、社会影响、便利条件正向影响中小学教师使用网络学习空间的行为意向，认为性别和教龄在教师行为意向选择中起到调节作用[13]。

二、模型建构和研究假设

（一）TAM3 和 UTAUT 模型

高校教师网络学习空间教学行为意向影响因素研究，需要考虑教师对于信息技术的接受、理解和使用情况。著名的技术接受模型（Technolgy Acceptance Model，TAM）是用来解释用户对一项技术的使用感知和接受程度[14]。TAM 模型经过研究学者不断改进和优化，最终形成了 TAM3 理论框架，如图 1。该模型的两个关键因素是有用性感知和易用性感知。这两个关键因素将直接影响用户对该技术的使用意向，而使用意向又直接影响了用户对信息系统的实际使用[15]。大量实践研究发现，TAM3 虽然比 TAM 和 TAM2 具有更广泛的普适性，但是该模型的预测力未能达到理想水平[16]。为了提高预测力，文斯卡特和戴维斯等人整合了信息技术接受领域八大著名理论，于 2003 年提出技术接受和整合模型（Unified Theory of acceptance and Use of Technology，UTAUT），该模型的预测力达到 70%[17]。

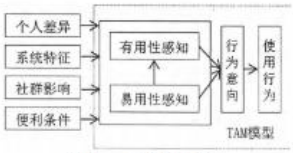


图 1　TAM3 模型

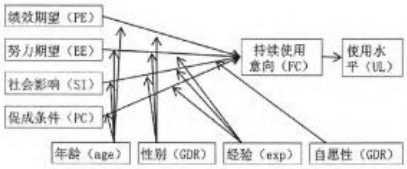


图 2　UTAUT 模型

（二）模型的构建

TAM 模型认为，用户的信息技术行为意向与对信息技术的使用行为呈正向相关的关系[18]。在对河南省高校教师利用网络学习空间开展混合式教学现状分析的基础上，结合 TAM3 和 UTAUT 模型构建了下图 3 所示的研究模型。该模型包含七个潜在变量和四个调节变量。社群影响、需求——功能匹配以及教师的网络教学经验可直接影响其空间有用性感知；学校环境外部的支持、教师网络使用的自我效能感、网络教学经验直接影响其对空间易用性感知。

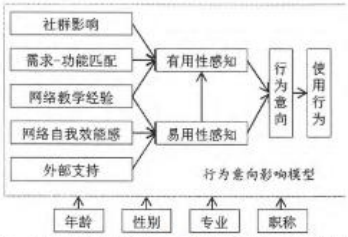


图 3　高校教师网络学习空间教学行为意向影响因素模型

（三）研究假设

有用性感知是指教师对空间教学所产生的价值感知。当高校教师觉得利用网络学习空间开展教学越有用时，即提升其工作绩效的程度越大时，高校教师对利用网络学习空间开展教学的行为意向会越强。由此提出假设 1。易用性感知是指教师认为使用网络空间开展教学的难易程度。如果网络空间导航清晰、界面友好、模块完整，教师对空间的易用性感知就会增强。一些研究者发现，易用性感知不仅可以影响教师的行为意向，还会影响教师的有用性感知[19]。基于上述观点提出假设 2 和 3。心理学研究者认为，个体处在社会这个大环境里，其行为方式、价值取向、认知判断会受到周围人及环境的影响，这就是所谓的“从众心理”[20]。如果教师所在团队的其他教师都使用网络学习空间开展教学并且取得了不错的教学效果，那么他也会尝试使用。由此提出假设 4 和 5。需求——功能匹配是指网络空间提供的功能满足教师的教学需要。如果网络学习空间的功能能满足教师的教学需求，并且能提高教师

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

的易用性感知、网络自我效能感和外部支持对教师的有用性感知没有显著影响。

表5 研究假设检验结果

假设	路径	路径系数	结果
假设1	有用性感知 ⟶ 网络学习空间教学行为意向	0.532***	成立
假设2	易用性感知 ⟶ 网络学习空间教学行为意向	0.281***	成立
假设3	易用性感知 ⟶ 有用性感知	0.178	不成立
假设4	社群影响 ⟶ 网络学习空间教学行为意向	0.434***	成立
假设5	社群影响 ⟶ 有用性感知	0.419***	成立
假设6	需求-功能匹配 ⟶ 有用性感知	0.523***	成立
假设7	网络教学经验 ⟶ 有用性感知	0.297***	成立
假设8	网络教学经验 ⟶ 易用性感知	0.458***	成立
假设9	网络自我效能感 ⟶ 有用性感知	0.150	不成立
假设10	网络自我效能感 ⟶ 易用性感知	0.392***	成立
假设11	外部支持 ⟶ 有用性感知	0.054	不成立
假设12	外部支持 ⟶ 易用性感知	0.553***	成立

四、研究结论与对策

（一）研究结论

高校教师网络学习空间教学行为意向影响因素的实证研究表明，教师对空间的有用性感知、易用性感知和社群影响正向影响高校教师教学行为意向，有用性感知和易用性感知则受需求——功能匹配、社群影响因素和网络自我效能感、外部支持因素的显著影响。因此，影响教师空间教学行为意向的主要因素是网络自我效能感、教师的教学需求和空间平台功能的匹配程度、社群影响及外部支持。

（二）空间教学行为意向转变策略

1.开展优秀案例导向的空间功能价值培训。单纯的平台功能培训很难激发教师的有用性感知和使用意向。对省内兄弟院校教师空间教学优秀案例的学习和观摩，一方面触发教师社群影响行为，另一方面让教师降低空间教学难度感知，产生易用性感知。目前网络学习空间界面设计艺术、易操作性、平台功能匹配教学需求都已完善，以满足不同学科网络教学的优秀案例更好体现了网络学习空间与高校课程教学的深度融合，所以，以优秀案例导向的空间功能价值培训是促进高校教师空间教学行为意向转变的有力措施，有利于构建全校开展网络空间教学改革共同愿景。

2.营造社群影响的使用空间教学的积极氛围。社群影响对教师的有用性感知具有显著影响，所以营造教学团队内部的积极使用网络学习空间的教学氛围，将有助于高校网络教学的开展。在网络学习空间的推广中，考虑到学科的调节效应，可以加大对人文社科类高校教师的培养，在此基础上组建学科融合的教学团队，扩大社群影响的范围。

3.完善使用网络学习空间教学奖励机制。研究发现，易用性感知和外部支持并没有像我们预期的那样对教师的有用性感知产生影响，但外部支持显著影响教师对网络学习空间的易用性感知。这从侧面说明了，对于有用性感知高的教师来说，并不会因为网络空间操作复杂、步骤烦琐而降低其对空间的价值期望；相反，他们会想尽办法克服困难，来使用网络空间开展教学工作。调查发现，大多数教师认为使用网络学习空间开展混合式教学所付出的时间和精力比传统教学要多得多。如果有相应的奖励措施，教师对网络学习空间的使用意愿将会更加强烈，同时也是对空间教学行为积极意向的教师给予更多的鼓励，有利于社群影响氛围的形成。

高校教师网络学习空间教学行为是推动空间建设与发展的关键。本研究通过实证探究了影响高校教师利用学习空间开展教学的情感态度与价值观取向的影响因素，且依据影响空间教学行为意向的核心因素提出三点建议，以期推动网络学习空间在高校的常态化和实质性应用。另外，本研究中仅就影响因素进行了分析，没有给出高校教师使用空间教学的具体行为取向分类，以及针对不同行为分类的影响因素分析。这是研究者下一步继续研究的主要内容。

参考文献：

[1][6]杨现民，赵鑫硕，刘雅馨等.网络学习空间的发展：内涵、阶段与建议[J].中国电化教育，2016，(09).

[2]祝智庭，管珏琪."网络学习空间人人通"建设框架[J].中国电化教育，2013，(10).

[3]李小娟，梁中锋等.在线学习行为对混合学习绩效的影响研究[J].现代教育技术，2017，(02).

[4]Brown M.Learning spaces[EB/OL].http://net.educase.edu/ir/library/pdf/pub71011.pdf，2012.

[5]MCBETYA. Learning space framework [EB/OL]. http://www. mceec-dya. edu. au/verve/resources/ICT_Learning on line World-Learning SpacesFWork.pdf，2012.

[7]贺斌，薛耀锋.网络学习空间的建构——教育信息化思维与实践的变革[J].开放教育研究，2013，(09).

[8]Sutherland S，Brotchie J &Chesney S. Pebblegogy：Ideas and activities to inspire and engage learners[R].Telford：Pebble Learning，2011.

[9]谢幼如等.网络学习空间提升自我效能感的效果研究[J].中国电化教育，2016，(01).

[10]梁中锋等.基于网络学习空间的混合教学设计与实践[J].中国成人教育，2018，(05).

[11][18]方旭，杨改学.高校教师慕课教学行为意向影响因素研究[J].开放教育研究，2016，(02).

[12]蔡建东，段春雨.高校教师网络教学的影响因素与提升策略——基于结构方程模型的实证研究[J].电化教育研究，2016，(02).

[13]张思等.中小学教师使用网络学习空间影响因

18. 在线学习行为对混合学习绩效的影响研究 （CSSCI）

XDJYJS Vol.27 No.2 2017

在线学习行为对混合学习绩效的影响研究*

李小娟[1][通讯作者] 梁中锋[2] 赵 楠[3]

（1. 河南师范大学 教育学院，河南新乡 453007；
2. 河南科技学院 新科学院，河南新乡 453007；
3. 西南大学 计算机与信息科学学院，重庆 400715）

摘要：混合教学中在线学习行为影响着学生的学习绩效。文章对在线学习行为进行了分类，并运用因子分析、回归分析等学习分析技术，对混合教学案例在线学习表征数据进行定量分析，构建学生在线学习行为与学习绩效相关模型。通过关系数据分析可知：学生的在线学习行为正向促进其网络学习自主效能感、自主学习能力和知识建构水平的提升，正向影响学习绩效的提高。基于此，文章提出了四点提高在线学习绩效的策略，包括注重在线学习环境、强调目标—任务—技术匹配的线上活动设计、注重教师参与指导、改革学习评价内容。

关键词：在线学习行为；混合教学；学习绩效；学习分析；结构方程模型

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097（2017）02—0079—07 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2017.02.012

一 研究背景

信息技术与教育教学深度的有效融合和创新应用促进了教师和学生行为发生变化。基于网络教学平台开展 MOOC、SPOC 与传统教学的混合教学实践，为学生进行个性化的自适应学习和深层次的学习提供了可能[1]。网络教学平台中学习跟踪记录、存储了大量学习过程的数据，利用学习分析技术进行数据挖掘、分析、运用为教师的教和学生的学提供了可靠指导，以便学生适应性学习，促进深层次学习发生[2]。学习分析强调学习者的重要性[3]，注重收集和分析学生学习行为数据，研究学生学习过程情况和学习绩效，并及时将分析结果用于优化课程、反思教学和完善评估[4]，帮助教师采取有效的教学决策和建立合适的评价体系，引领教育朝精准的个性化教育方向发展[5]。混合学习中的在线学习是在教师指导下实现有意义的个性化自适应学习和深层次学习，本研究选用清华教育在线网络学习平台记录学生在线学习行为数据，综合分析后构建在线学习行为和混合学习绩效的关系模型，利用学习分析技术进行比较和验证[6]，来揭示在线学习行为对混合学习绩效的影响作用。

二 研究问题和研究假设

本研究的研究问题为：①如何更加具体地划分在线学习行为的类型，以便分析相应的学习行为对混合学习绩效的影响以及反映在线学习行为之间的关联？②揭示网络教学环境下影响混合学习绩效的因素，继而分析在线学习行为如何影响学生混合学习的绩效？

本研究利用因子分析技术分析某一时段在线学习行为数据，将学习行为分为课程阅读、总结反思、互动交流以及研究协作。结合相关影响在线学习绩效因素的研究成果，构建在线学习行为与混合学习绩效影响因素关系假设。相关研究在线学习绩效影响因素表明，网络环境下正向显著影响学习绩效的因素有网络学习的自我效能感、自主学习能力以及知识建构水平[7][8]。网络学习自我效能感是指个体对自身能在网络学习活动中成功完成某项任务的信念，是个体对自

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

己借助计算机、网络信息资源或网络通信工具等完成学习任务的能力的一种主观判断，具有明显的学习性、任务指向性以及学科指向性的特征[9]。它能够影响学生对于学习任务的选择，影响学生在某项学习任务上的努力程度、遇到困难时坚持的时间长短、面临复杂情境时适应能力的强弱，也影响学生面对某项学习任务时体验到的紧张和焦虑的程度[10]，从而直接影响学生的网络学习绩效。谢幼如等[11]认为在线学习行为中的课程阅读行为、学生总结反思行为以及研究协作行为能够显著影响网络学习自我效能感。学生在线自主学习能力是指在网络教学环境中，学生有意识地通过预先计划、实时控制、灵活调节，高效完成每一个任务，达到教师制定的学习目标的心理特征的总和[12]。在线学习行为中的课程阅读行为和总结反思行为是学生有意识的自主学习行为。知识建构水平被认为是判断在线学习状况的一项重要指标，学习者通过网络教学平台进行的在线学习能够让学生互相学习同伴有价值的经验，加深对问题的理解，完成知识建构[13]。穆肃等[14]认为，在线学习小组成员通过反馈、回复评论、提问、答疑等形式，来积极主动地承担公共知识建构，促进知识的发展。混合教学中学员间彼此开放交流、互动学习及平等对话让小组成员均有机会发展自身的观点，实现知识协同创新。同时，学员间积极共享资源、应用经验和学习方法，促进了实践中建构性地利用资源[15]。由此可见，正向显著影响知识建构水平的学习行为包括互动交流行为和研究协作行为。根据上文所述，提出研究假设如下：

H1：学生总结反思行为受课程阅读行为的正向影响；

H2：互动交流行为受课程阅读行为的正向影响；

H3：互动交流行为受学生总结反思行为的正向影响；

H4：研究协作行为受课程阅读行为的正向影响；

H5：研究协作行为受学生总结反思行为的正向影响；

H6：课程阅读行为、总结反思行为和研究协作行为正向影响网络学习自我效能感，进而正向影响学习绩效；

H7：课程阅读行为和总结反思行为正向影响自主学习能力，进而正向影响学习绩效；

H8：互动交流行为和研究协作行为正向影响知识建构水平，进而正向影响学习绩效。

根据研究理论和假设，总结出本研究的概念框架如图 1、图 2 所示，反映出在线学习行为对学习绩效的影响。

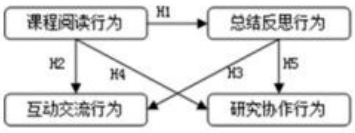


图 1　本研究的概念框架 1

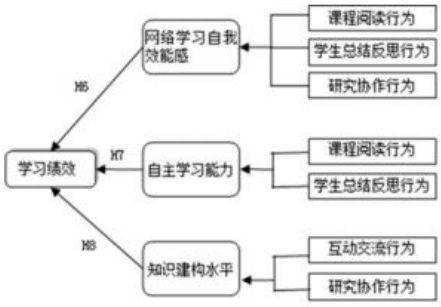


图 2　本研究的概念框架 2

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[7][10][12]郑勤华,曹莉,陈丽,等.远程学习者学习绩效影响因素研究[J].开放教育研究,2013,(6):88-94.
[8][13]陈鹏宇,冯晓英,孙洪涛,等.在线学习环境中学习行为对知识建构的影响[J].中国电化教育,2015,(8):59-63、84.
[9]尹睿,谢幼如.网络学习自我效能感研究引论:涵义、课题与启示[J].中国电化教育,2010,(2):26-30.
[11]谢幼如,伍文燕,倪妙珊.PLS 提升大学生网络学习自我效能感的行为模式研究[J].电化教育研究,2015,(6):31-36.
[14][15]穆肃,陈思,布莱恩·贝迪.创新、相互依存与公平参与——在线学习知识建构过程分析[J].开放教育研究,2015,(21):17-33.
[16]马婧,韩锡斌,周潜,等.基于学习分析的高校师生在线教学群体行为的实证研究[J].电化教育研究,2014,(2):13-18、32.

The Influence of the Students' Online Learning Behaviors on the Blended Learning Performance

LI Xiao-juan[1] LIANG Zhong-feng[2] ZHAO Nan[3]

(1. Educational Institute, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China 453007;
2. Henan Institute of Science and Technology Xinxiang, Xinxiang, Henan, China 453007;
3. School of Computer and Information Science, Southwest University, Chongqing, China 400715)

Abstract: In the blended learning, online learning behaviors affect students' learning performance. This paper classified the online learning behaviors and conducted the quantitative analysis on online learning characterization data in blended teaching cases by employing the technologies of factor analysis and regression analysis. Moreover, the students' online learning behaviors and associated learning performance model was constructed. By analyzing the relational data, the paper found that students' online learning behaviors had positive effects on the promotion of network learning self-efficacy, self-learning ability and knowledge construction level, and took a positive effect on the improvement of the learning performance. Based on the results, four strategies to improve online learning performance were put forward, which included that focusing on online learning environment, emphasizing on online activity design for goal - task - technology matching, paying attention to the guidance of teachers and the reform of learning evaluation content.

Keywords: online learning behavior; blended teaching; learning performance; learning analysis; structural equation model

---

*基金项目：本文为 2016 年河南省教育厅教师教育课程改革研究项目“面向教师教育研究类课程的混合教学模式改革”（项目编号：2016-JSJYLX-010）、2016 年河南省高等学校重点科研项目“基于 SPOC 的混合式教学实践研究”（项目编号：16B880009）、2015 年河南省教育厅软科学研究计划“河南省高校优质数字教育资源共享模式研究”（项目编号：15A880011）的阶段性研究成果。

作者简介：李小娟，讲师，硕士，研究方向为信息技术与课程整合、信息化教学设计，邮箱为 hnsdlxj@126.com。

收稿日期：2016 年 6 月 28 日

编辑：小西

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

19. 基于多通道序列分析的社会调节学习模式挖掘（CSSCI）



现代远距离教育

目 录

教师发展

3 基于新课标的教师跨学科教学素养模型研究

詹泽慧 吕思源 周嘉慧 吴 凡

16 从他者阐释走向他主同一：多智能体赋能教师学习的实践转变

宛 平 顾小清

教育信息化

25 基于多通道序列分析的社会调节学习模式挖掘

刘清堂 马一平 马鑫倩 吴林静 宋佳怡

35 智慧课堂有效教学言语互动甄别与提升路径

——以 16 节语文智慧课堂课例为例

刘革平 孙 帆 廖 剑

49 有序网络分析：面向教育会话互动关系多维刻画的方法

马志强 尤欣雅 崔 鑫 涂芸芳

60 基于视频点击流数据分析的多时间尺度在线学习行为特征及其调控机制研究

刘 盼 姜 强 张 敏 倪 静 赵 蔚

终身教育

72 全民数字素养提升创新路径：基于学生主体的校家社协同

闫寒冰 朱晓悦 王 晶

80 契合性别差异的 STEM 劳动力培养：内涵、特点及实施路径

——《STEM 多元化路径审视的最终建议报告》解读与反思

王卓玉 刘美玲

88 积极老龄化视域下银龄教师行动计划的价值、慎思与趋向

屠明将 吴南中

95 《现代远距离教育》2024 年 1- 6 期总目录

现代远距离教育

Xiandai Yuanjuli Jiaoyu

双月刊

2024 年第 6 期

（总第 216 期）

11 月 15 日出版

主管主办：黑龙江开放大学

主　　编：贾昌福

副 主 编：张铁军

编辑部主任：叶宝林

责任编辑：郭丽光

编　　辑：李　未　王婉竺　孙　婧

编辑出版：现代远距离教育编辑部

地　　址：哈尔滨市南岗区和兴路 92 号

邮政编码：150080

本刊电话：(0451)86301414

投稿信箱：hljopenu@126.com

yuanbjb@163.com

微信公众号：xdyljy

国际标准连续出版物号：ISSN 1001-8700

国内统一连续出版物号：CN23-1066/G4

订　　阅：全国各地邮局

国内发行：哈尔滨市邮政局

邮发代号：14-96

海外发行：中国国际图书贸易集团有限公司

国外代号：BM 5480

印　　刷：黑龙江省教育厅印刷厂

定　　价：10.00 元

我刊所发表文章版权归我刊所有，我刊已与中国知网、万方、维普、NCPSSD 等国内多家数据库及新媒体合作，本刊全文可网络传播，所有著名作者向我刊投稿，即视为同意我刊上述声明。

期刊基本参数：CN23-1066/G4*1979*b*16*96*zh*P*0100*1000*09*2024-11

基于多通道序列分析的社会调节学习模式挖掘

刘清堂，马一平，马鑫倩，吴林静，宋佳怡

（华中师范大学，湖北 武汉 430079）

【摘 要】社会调节学习是影响协作质量的关键因素，是一个涉及元认知、认知和行为等多维要素的复杂动态过程。然而，现有研究多从各维度进行单独评价，缺乏对多个维度交互差异和协同作用的深入挖掘。文章构建了社会调节学习模型，为探究社会调节学习的内在机理提供依据。在此基础上，采用 20 名学生协作的多模态数据，通过多通道序列分析方法，从调节类型、调节阶段、调节焦点以及认知四个维度协同挖掘社会调节学习模式。研究发现，共有认知共享型和同伴导向型两种调节模式，其中认知共享型群体倾向于社会共享调节和高层次认知活动，通过讨论和信息共享促进学习，而同伴导向型则偏好共同调节和行为调节。

【关键词】协作学习问题解决；多通道序列分析；社会调节；社会调节模式

【中图分类号】G43；G420 【文献标识码】A 【文章编号】1001-8700（2024）06-0025-10

DOI:10.13927/j.cnki.yuan.20250320.002

一、引言

协作学习作为一种重要的教育模式受到了广泛关注，相关研究也日益增多[1]。与个体学习不同，协作学习实质上是一个多主体协同进化的复杂过程，涉及个体与个体之间、个体与群体之间以及群体与群体之间的多层次交互[2]。在此过程中，社会调节发挥着关键作用，要求群体成员通过协同任务表征（包括任务理解、目标设定和策略选择），并通过监控学习者的元认知、动机、情感和行为状态来动态调节学习过程[3]。有效的社会调节能够显著提升协作学习效率和质量[4]。在协作学习过程中，社会调节包含自我调节[5]、同伴调节[6]与社会共享调节[7]三种形式。这三种调节方式并非孤立存在，而是在协作学习过程中动态交织与转化。然而，现有研究在数据收集方面，过度依赖系统自动采集的学习者行为日志数据（如点击流），缺乏对交互内容、调节过程与认知状态等多维度信息的综合采集[8]；在模型分析方面，多采用单一维度指标或简单叠加多维数据，忽视了调节焦点和认知维度上的协同探究，未能深入揭示调节、行为、情感之间的动态关联[9]；在研究方法方面，多采用传统的统计分析方法，难以处理多源异构数据的时序关联，无法捕捉多通道之间的动态交互关系。

针对上述问题，本文在系统梳理相关研究的基础上，构建了社会调节学习模型。本研究的社会调节学习编码框架整合了调节类型、调节阶段、调节焦点以及认知四个维度，采用多通道序列分析方法将多模态数据进行聚类，基于四个通道之间的交互作用和协同效应，挖掘出不同调节模式的特征，并利用认知网络分析和统计分析方法将特征可视化。与以往研究相比，本研究聚焦于多通道序列分析，揭示了多通道之间的动态交互关系，提升了不同群体的行为、监控和调节特征表征的丰富度，旨在全面理解社会调节的复杂交互机制，为协作学习活动的高效实施提供指导。

二、文献综述

（一）协作学习中的社会调节

在协作学习的背景下，调节学习已被广泛认为是影响学习成效的关键因素。早期学者提出的模型将调节学习视为受社会背景影响的个人过程。然而，协作学习的互动和社交特性不仅影响个体，也影响整个群体。因此，调节学习是社会学习情境中个人和群体层面的共同过程[10-13]。社会调节学习是指在协作学习过程中，学习者通过与团队成员的互动来理解学习

【基金项目】国家自然科学基金“融合多模态数据的信息化课堂教学交互行为识别及模式挖掘研究”（编号：62277021）。

20. 基于知识图谱的适应性慕课生成理论模型及实现机制研究（CSSCI）



目 次

本期专稿

5/ 拔尖不等于创新
——试论拔尖创新人才培养误区与破解之道
王竹立　吴彦茹　石晓芬

生成式人工智能

17/ 多智能体协同交互的高临场感在线学习环境构建
于济凡　李睿淼　李爱丽　刘惠琴

27/ 生成式人工智能赋能的新型课堂教学评价与优化研究
宋　宇　许昌良　穆欣欣

理论观点

37/ 演化博弈理论在教育研究中的应用分析
张　盛　杨现民　李　新

46/ 超视频学习："互联网+"时代在线学习发展的新形态
刘士玉　杨　杰　杨淑豪　郑永和

56/ 何以开展跨学科主题学习？来自整合 STEM 教育的研究启示
程　薇　杨淑婷　汤倩雯　张　妍　殷子涵

教学研究

65/ 复杂动态系统理论视角下课堂认知投入评测模型的构建及应用
姚艳涛　徐　琦　桑志强　师亚飞

76/ 游戏化学习反馈系统真的能提升学生成绩和改善情感态度吗？
——基于 37 项 Kahoot!相关实验和准实验研究的元分析
王　瑾　胡　玥　范文翔

86/ 技术支持的基于深度认知诊断的个性化学习效果研究
——以高中数学"排列组合"内容为例
张慧伦　董玉琦　陈兴冶　张小杰　林卓南

95/ 中小学人工智能课程教育实践策略的设计与实施
王同聚

在线教育

105/ 基于知识图谱的适应性慕课生成理论模型及实现机制研究
刘清堂　马鑫倩　吴林静　高　喻　马一平

基于知识图谱的适应性慕课生成理论模型及实现机制研究*

刘清堂[1,2] 马鑫倩[1][通讯作者] 吴林静[1] 高 喻[1] 马一平[1]

（1. 华中师范大学 人工智能教育学部，湖北武汉 430079；
2. 华中师范大学 数字教育湖北省重点实验室，湖北武汉 430079）

摘要：在教育数字化转型的时代背景下，慕课的适应性学习支持正面临新的挑战。为应对这一挑战，文章立足于我国慕课建设发展的现状，针对慕课课程相互独立、适应性支持不足等问题，首先构建了基于知识图谱的适应性慕课生成理论模型。然后，文章以该理论模型为指导，提出服务应用落地的实现机制，即以知识图谱技术为支撑将优质慕课资源重构为相互关联的学科“网”络，系统化整合多种自适应学习技术支持，生成高质量、联结化的适应性慕课。最后，文章以项目组研发的“智慕”平台为案例示范，为勒了基于知识图谱的适应性慕课生成和实践的真实场景，旨在为我国大规模、可推广的适应性慕课实现提供理论和实践借鉴。

关键词：适应性慕课；慕课重构；适应性学习；知识图谱

【中图分类号】G40-057 **【文献标识码】**A **【论文编号】**1009—8097（2024）12—0105—10 **【DOI】**10.3969/j.issn.1009-8097.2024.12.011

在教育信息化不断深入和教育数字化转型持续推进的时代背景下，慕课凭借其课程资源优质、开放、共享的特点得到迅猛发展，对在线教育领域产生了深刻的影响[1]。2013 年，我国将慕课引入教育教学，经过十余年的探索与实践，其建设数量和应用规模均居世界第一[2]。在此期间，一大批顶尖高校和优秀教师积极响应，涌现了数以万计的高质量慕课，我国慕课正逐渐成为高品质“金课”典范[3]。但是随着应用的不断深入，慕课的不足也逐渐暴露出来，其中的典型问题包括：喷涌式增长的慕课资源呈现课程相互独立、资源重复建设等现象，进而导致“知识迷航”“信息过载”等问题[4]；现有慕课往往是教师将精心设计的教学资源以固化的知识结构呈现给学习者，缺乏适应性的学习支持，难以满足智能时代多元化的学习者的个性化学习需求[5]。针对这些问题，有研究者指出，将适应性学习技术应用于慕课，为学习者提供适应性学习支持，从而指引有效学习的发生，不失为一种可行的解决途径[6]。同时，这也是探索和实现大规模适应性学习的有效方式[7]。基于此，本研究立足蓬勃发展的优质慕课，尝试以知识图谱联通慕课资源，系统化整合多种适应性学习技术支持，探索基于知识图谱的适应性慕课生成理论模型和实现机制，并以自主研发的“智慕”适应性慕课平台为案例示范，验证提出理论模型和实现机制的可行性，旨在为我国大规模、可推广的适应性慕课实现提供理论和实践借鉴。

一 文献综述

1 知识图谱及其应用

知识图谱因强大的知识表达能力和语义描述能力，被广泛应用于教育领域，并在学科知识建模、资源聚合、适应性学习等应用领域取得了良好的效果。在学科知识建模方面，清华大学的 eduKB 包含基础教育九门课程的知识图谱，实现了基于学科知识图谱的精准自动问答服务[8]；也有研究从理论层面提出了教育知识图谱的构建模型，其中具有代表性的是 Shi 等[9]的多维知识

21. 认知群体感知工具对在线协作学习知识建构水平的影响研究（CSSCI）



DIANHUA JIAOYU YANJIU

电化教育研究

月 刊

2024 年第 10 期
总第 378 期

理 论 探 讨

5 科教协同促进科学教育高质量发展：内涵、意义、现状与路径
郑永和 王佳宁 陶 丹

12 生成式人工智能何以、以何生成教育
钟柏昌 刘晓凡

19 人工智能教育应用伦理规范指标构建研究
杨俊锋 谢 强 张斌贤

28 教育领域生成式人工智能应用的伦理风险管理框架研究
王佑镁 王欣如 柳晨晨

教 育 数 字 化

35 职业教育数字化转型的影响因素及复杂组态路径分析
——基于"资源—动力"模型的混合实证研究
魏国强 陈荣兔 徐振国

43 人口发展新形势下教育数字化赋能县域义务教育优质均衡发展的价值总结和推进策略
张 瑜 李永杰 赵丽可 张保庆

学 习 环 境 与 资 源

49 认知群体感知工具对在线协作学习知识建构水平的影响研究
刘清堂 杨诗涵 郑欣欣 陈 亮

58 知识建构社区群体认知调节的系统建模及仿真分析
朱 珂 吴雅欣 高清慧

65 大语言模型支持的泛在学习应用场景及策略研究
付道明 代亚月 张 梅 刘亚纯

72 以学习者为中心的智联学习环境：内涵、框架与实施路径
祁彩斌 包昊罡 郑旭峰 李艳燕

DOI:10.13811/j.cnki.eer.2024.10.007

认知群体感知工具对在线协作学习知识建构水平的影响研究

刘清堂，杨诗涵，郑欣欣，陈　亮

(华中师范大学 数字教育湖北省重点实验室，湖北 武汉　430079)

[摘　要] 认知群体感知工具是协作学习者感知群体认知信息、提升学习效果的重要技术支撑。不同信息复杂程度的认知群体感知工具对在线协作学习中学习者的知识建构水平影响程度如何尚需进一步探索。文章从认知信息复杂度出发，设计了实时的显性/隐性认知群体感知工具，并通过对比实验，利用统计分析、卡方检验、认知网络分析，分析两种认知群体感知工具对在线协作学习知识建构水平的影响程度。研究结果表明：两种认知群体感知工具有助于在线协作学习中高水平知识建构行为的发生。显性/隐性认知群体感知工具支持下的学习者知识建构行为特征及知识建构模式存在差异性。其中，显性认知群体感知工具能促进协商型对话和升华型对话；隐性认知群体感知工具则更能促进协商型对话的生成。研究结论有助于教师调整教学策略，引导学习者完成协作任务并提升知识构建水平。

[关键词] 认知信息；群体感知；知识建构；在线协作学习；显性反馈；隐性反馈

[中图分类号] G434　　[文献标志码] A

[作者简介] 刘清堂(1969—)，男，湖北仙桃人，教授，博士，主要从事数据挖掘、智能导师、学习分析与知识服务研究。E-mail:liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

一、研究背景

在线协作学习已被广泛认为是一种有效的教学策略，能够显著提升学习成效[1]。然而，在线协作学习的实施过程也面临诸多挑战，如小组成员交互质量受限、讨论倾向表层化、协作过程的认知深度未达到预实时、个性化的学习支持成为学习者协作质量优化的关键。研究者开始将视角转向实时认知群体感知工具，通过捕捉学习者协作过程中的知识数据，以可视化手段实时呈现给学习者，激发学习者更深层次的协作互动。然而，已有研究多聚焦于群体感知工具的开发与效能评估，对于不同类型的实时认知群体感知工

22. 跨学科主题学习中学习方式的影响因素研究——基于情境学习理论的视角（CSSCI）



中国电化教育

目录

2024年7月10日出版 · 月刊 · 总第450期

科学教育

1 建设高质量的科学教育体系
——习近平总书记关于科学教育重要论述的逻辑框架与理论体系
李 健 薛二勇等

8 我国中小学科学课程改革的脉络爬梳、发展逻辑与未来展望
王后雄 孙 妍

14 新时代中小学科学教育高质量发展的理论思考与实践路径
新时代我国中小学科学教育质量内涵与监测评价体系构建
邓 阳 冯奕淇
论我国中小学科学教育发展的根本因素
邢红军
新时代科学教育高质量发展：价值诉求与实践路向
杨季冬 刘德华
教育强国视域下科学教育的时代使命及实践路径
王 春
中国式科学教育现代化核心要义、实践困境与保障机制
李 猛 刘玉荣等

理论与争鸣

28 人工智能技术赋能教师发展的三重幻象及破解之道
郑智勇 范钟泽等

35 整体性教学设计：多元模式解析与建构
钟丽佳 盛群力

新课标落实与研究

46 跨学科主题学习中学习方式的影响因素研究
——基于情境学习理论的视角
刘清堂 刘瑞瑞等

● 欢迎广大读者赐稿，来稿3个月内如果作者想另投他处，请提前告知本刊。
● 来稿一律不退，请作者自留底稿。
● 我刊所发表文章版权归我刊所有。我刊已与中国知网、万方、维普等国内多家数据库签署了合作协议，授权其以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。作者向本刊提交文章发表的行为即视为同意我刊上述声明。
● 如遇期刊印刷质量问题，请致电我刊发行部进行调换。

期刊基本参数：
CN11-3792/G4 · 1980 · m · A4 · 128 · zh · P · ¥20.00 · 76,000 · 15 · 2024-7

文章编号:1006—9860(2024)07—0046—009

跨学科主题学习中学习方式的影响因素研究
——基于情境学习理论的视角

刘清堂，刘瑱瑱，郝欣欣
华中师范大学 教育信息技术学院，湖北 武汉 430079

摘要：跨学科主题学习对学生核心素养的培养至关重要。为了探索学习者跨学科主题学习的影响因素和路径，该研究基于情境学习理论，提出了跨学科主题学习活动框架及影响因素模型，并结合真实学习活动的实施，采用结构方程模型方法，分析了教学情境感知、教学交互与学习方式的相互作用关系。研究结果发现：(1)教学情境感知对深度学习有显著的直接影响；(2)教学情境感知通过生生交互对深度学习和浅层学习产生间接影响。具体而言，生生交互在教学情境感知对学生浅层学习影响中起到完全中介的作用，而在教学情境感知对学生深度学习方式的影响中起到部分中介的作用。研究结论为跨学科主题学习的活动设计和教学实践提供了有益的启示和参考。

关键词：跨学科主题学习；教学情境感知；学习方式；教学交互
中图分类号：G434 **文献标识码**：A

一、引言

在信息化、网络化、智能化的社会背景下，世界对人才的需求已由具备读、写、算等基础技能转向高阶能力，如沟通合作、问题解决和创新创造等。为此，世界各国纷纷致力于21世纪人才培养，着力提升国民的核心素养。有研究表明，在传统以学科学习为主的基础上，进一步丰富学生的跨学科学习经历，让两种学习相互渗透、相互补充、相互促进，是学生核心素养培育的可行路径[1]。

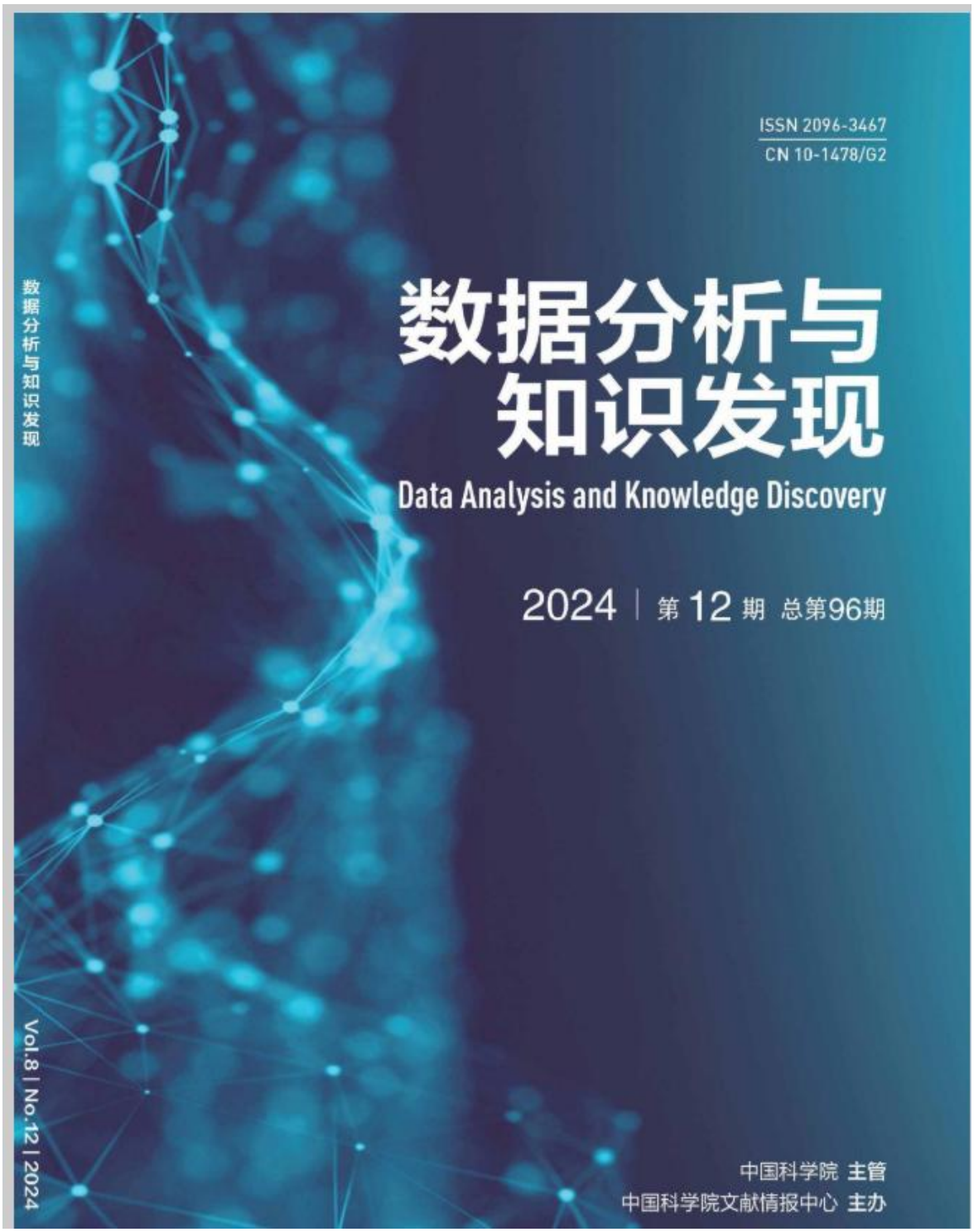
国际上，美国于2013年发布的《下一代科学标准》，率先确立了跨学科思想在科学教育中的地位[2]，随后，以促进跨学科交流与研究为宗旨之一的第39届国际数学教育心理学大会于2015年在澳大利亚召开[3]。同一时期，芬兰的“现象教学”改革主张，德国的跨学科整合性开放式教学，加拿大STSE课程等均体现了世界各国在跨学科教学中开展的有益尝试。2022年4月我国发布的《义务教育课程方案》中也明确要求“设立跨学科主题学习活动，加强学科间相互联系，带动课程综合化实施，强化实践性要求”[4]。这意味着，跨学科主题学习将作为一种常规学习形式进入中小学课堂，且必须要作为一种基础化、系统化、常态化的教学方式加以实施。同时也进一步说明跨学科主题学习是基础教育人才培养的一种积极而又稳妥的课程策略，也是新一轮课程改革的突破口。

跨学科主题学习是基于学生的知识基础，围绕某一研究主题，以某一学科课程内容为主，运用并整合其他课程的相关知识和方法，开展综合性学习活动的过程[5]。其目标定位于学生核心素养的培养，主张学生在丰富的情境中通过合作探究的方式去分析问题与解决问题，积极主动地完成意义建构，进而提升其应对复杂情境和解决真实问题的能力。情境性、实践性和建构性是其基本特征。

跨学科主题学习中的教学情境感知、教学交互和学习方式之间的关系，一直是学界关注的热点问题。已有关于教学情境感知的研究多聚焦于课堂环境层面，关注点主要包括师生关系、参与合作、教学支持、任务难度及学习自由度等，为跨学科主题学习的教学情境感知提供了一定的思路和借鉴。教学交互包括师生交互、生生交互及学生与学习内容的交互等，不同的交互形式相互作用，互为补充，形成完整的课堂信息交互，在跨学科主题学习中则可以直接影响到学习者的学习方式，进一步影响到学习效果。学习方式则是指学生在学习中所持有的动机和采取的策略，是影响学习质量的重要因素[6]，在跨学科主题学习中，一般包括深度学习、浅层次学习等多种形态，不仅直接影响综合实践的结果，更决定着基础教育人才培养的质量。安桂清等提出，跨学科主题学习是素养时代课程整合的重要实施途径，体现着对融知识综合与问题解决为一体的深度学习方式的内在要求[7]，而目前的课堂仍存在学生学习停留在知识的表面，仅专注于对内容的获取等问题[8]。表明学生的学习方式尚需优化，与此同时，在跨学科主题学习的情境下，哪些因素会影响学生的学习方式仍不清楚，这不利于跨学科主题教学实践的

中国知网 https://www.cnki.net

23. 融合实体位置与类型特征的土家民族器乐实体关系抽取研究（CSSCI）



目 次

2024 年 第 12 期 总第 96 期

◆ 【研究论文】

突发事件情境下社会共识形成机理* 安 璐 郑雅静（ 1 ）

RCHFN 模型：一种多模态特征融合的情感分类方法* 韩筱笑 马 静（ 18 ）

基于双层 GRU 模型的校园信息平台信息热度预测方法研究* 王 龙 黄磊凯 逄 华（ 30 ）

融合知识组织体系的层次化主题挖掘方法研究*

于诗睿 李爱花 杨雪梅 李晓琰 陈逸菲 唐小利（ 39 ）

基于双边语义和文本序列特征的潜在高价值专利识别研究*

周志刚 窦路遥 李 毅 白增亮（ 52 ）

基于改进 DeepWalk 算法的电商网络链路预测研究* 钱晓东 史玉林 郭 颖（ 62 ）

融合知识图谱与人工免疫的企业风险识别模型研究* 李 佳 杨 波 杨美芳（ 73 ）

融合 RF-GA-XGBoost 和 SHAP 的虚假新闻群体互动质量可解释模型* 温廷新 白云鹤（ 86 ）

LIME 算法的演进及其在数据故事化中的应用* 靳庆文 李胡蓉 张 晨（101）

融合实体位置与类型特征的土家民族器乐实体关系抽取研究*

刘清堂 蒋如意 吴林静 尹兴翰 王 登 马鑫倩（112）

融合异构知识网络元路径特征的药物知识发现方法研究——以药物-靶标关系预测为例*

朱 祥 张云秋 孙绍丹 张莉旻（125）

基于句法特征和 Bert-BiLSTM-MHA-CRF 的细粒度古籍实体识别研究*

武 帅 杨秀璋 何 琳 公佐权（136）

◆ 【动 态】

研究发现 AI 的偏见会进一步放大人类的偏见 （ 29 ）

STANDING Together 倡议提高透明度并解决医疗 AI 技术中的潜在偏见 （100）

研究论文

融合实体位置与类型特征的土家民族器乐实体关系抽取研究*

刘清堂　蒋如意　吴林静　尹兴翰　王　壹　马鑫倩
（华中师范大学人工智能教育学部 武汉 430070）

摘要：【目的】发现土家民族器乐文本中实体位置、类型与实体关系具有的强相关性特征，提出融合实体位置与类型特征的土家民族器乐实体关系抽取模型。【方法】采用Pipeline关系抽取模型，在完成命名实体识别任务后，将每个字符到主客体的相对位置和实体类型特征拼接到原关系语句后，通过BERT模型进行特征学习，最后通过全连接层进行关系分类学习。【结果】在自建土家民族器乐数据集上进行消融和模型对比实验，结果表明融合实体类型特征的模型（BERT_E）表现最优，其F1为97.359%。【局限】样本规模较小，实体位置特征未考虑实体长度等问题。【结论】研究成果推动了土家民族器乐文化数字化保护和智能应用服务，同时对民族器乐相关领域的实体关系抽取具有重要借鉴价值。

关键词：土家民族器乐　实体关系抽取　实体特征
分类号：J632　TP391
DOI：10.11925/infotech.2096-3467.2023.0961
引用本文：刘清堂，蒋如意，吴林静等. 融合实体位置与类型特征的土家民族器乐实体关系抽取研究[J]. 数据分析与知识发现，2024，8(12)：112-124.(Liu Qingtang, Jiang Ruyi, Wu Linjing,et al. Research on Extracting Entity Relationships of Tujia Ethnic Instrumental Music by Integrating Entity Location and Type Features[J]. Data Analysis and Knowledge Discovery, 2024, 8(12): 112-124.)

1　引　言

土家民族器乐文化是中国少数民族器乐文化必不可少的一部分，更是我国宝贵的非物质文化遗产[1]。然而，随着社会文化环境的变迁，地理环境、人文素养及文化传承方式等因素造成了土家民族器乐文化逐渐趋于边缘化的问题[2]。因此，探寻数字智能时代土家民族器乐文化保护，对弘扬土家民族文化、传播中华文明具有重要意义。其中，以知识图谱为基础的问答系统、推荐系统、智能搜索、个性化推荐等人工智能应用，为扩大土家民族器乐文化的传播面积和提高土家民族器乐文化的信息服务质量提供了一种最新的视角[3]，而土家民族器乐实体关系抽取是实现土家民族器乐知识抽取和知识图谱构建的重要技术基础。

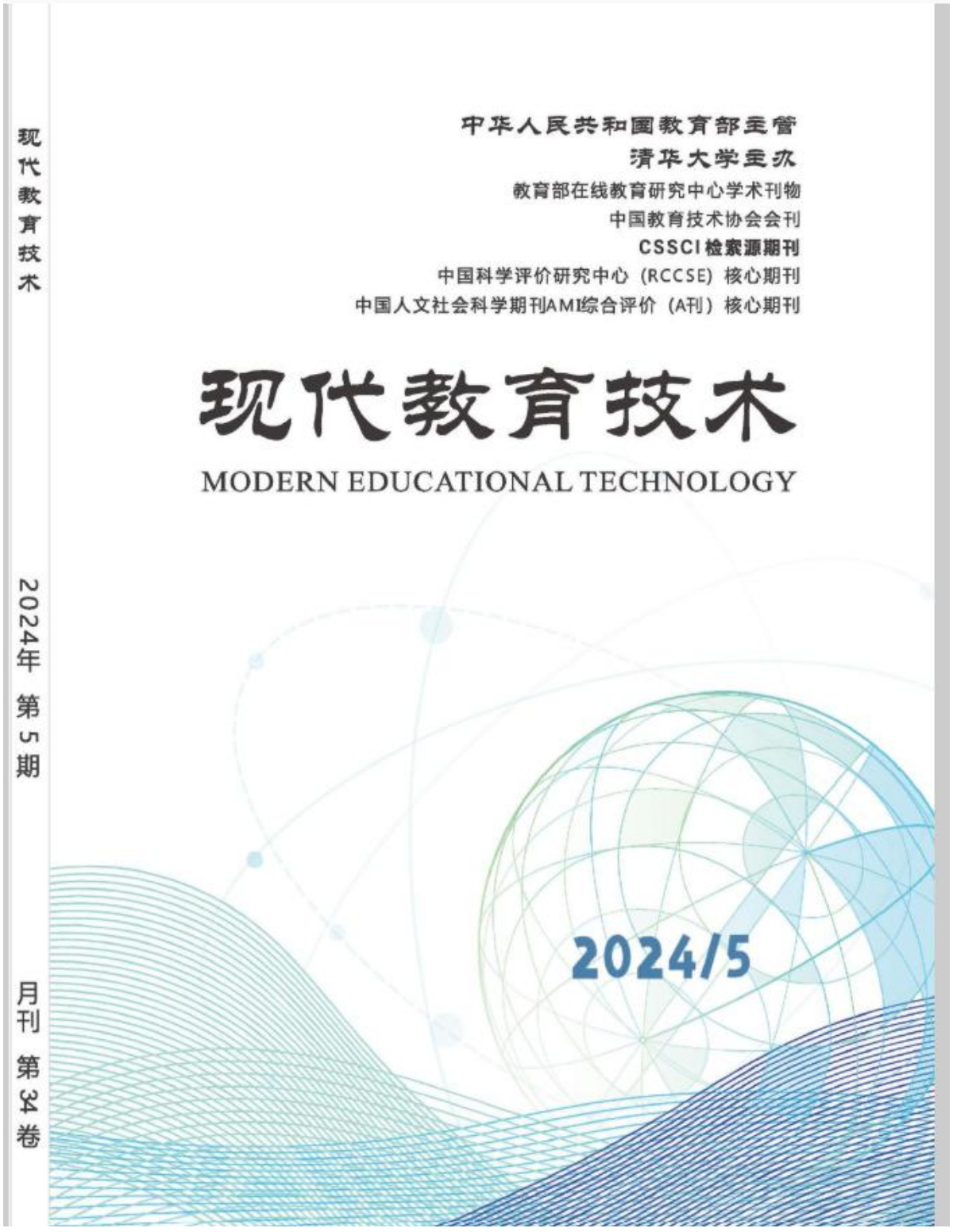
然而，尽管实体关系抽取技术在通用领域的研究已较为成熟，但鲜有研究探究面向民族器乐的实体关系抽取任务[4-5]。而且，直接将通用领域的实体关系抽取模型应用于特定领域文本，忽略特定领域文本自身的特点，可能会限制模型的性能[6]。例如，本文在相关的书籍和网络资料建立的土家民族器乐实体关系抽取数据集，共有“乐种”“乐器”“乐谱”“传承人”和“地区”5类实体类型，以及“分布”“传承”“演奏”“包

通讯作者（Corresponding author）：刘清堂（Liu Qingtang），ORCID：0000-0001-9410-9856，E-mail：liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

*本文系国家自然科学基金项目（项目编号：62277021）、国家科技支撑计划项目（项目编号：2015BAK03B03）和武汉市科技计划应用基础前沿项目（项目编号：No. 2020010601012190）的研究成果之一。

The work is supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant No. 62277021), National Science and Technology Support Program (Grant No. 2015BAK03B03) and Wuhan Science and Technology Program Application Basic Frontier Project (Grant No. 2020010601012190).

24. 面向边缘讨论参与行为的人机协同学习干预模型构建及其应用（CSSCI)



在线教育

105/ 面向边缘讨论参与行为的人机协同学习干预模型构建及其应用
刘清堂　曹天生　尹兴翰　胡庆玲　李小娟
114/ 探究社区对大学生在线自我调节学习的影响
——基于潜变量增长模型的分析
张刚要　俞　典

创新应用

123/ 基于虚拟教研室的高校人工智能专业（AI+X 方向）建设
——以浙江大学为例
袁　婧　程雪松　吴　飞　李　艳
134/ 基于智慧校园的全生命周期资产管理体系建设
——以东南大学为例
左玉生　李欣怡　熊宏齐　杨立国

行业资讯

1/ 第六届教育部在线教育研究中心智慧教学研讨会暨教育部在线教育研究中心成立十周年大会成功举办

中文社会科学引文索引（CSSCI）来源期刊
中国科学评价研究中心（RCCSE）核心期刊
中国人文社会科学期刊AMI综合评价（A刊）核心期刊
中国知网（CNKI）全文收录期刊
中文科技期刊数据库全文收录期刊
万方数据资源系统全文收录期刊
龙源期刊网（Qikan）全文收录期刊
如不同意文章被上列媒体收录，请投稿时予以说明。

中国教育技术协会媒体平台
会刊：现代教育技术
网站：www.caet.org.cn

中国教育技术协会
官方公众号

中国教育技术协会
官方视频号

2024 年 5 月出版　定价：15 元

面向边缘讨论参与行为的人机协同学习干预模型构建及其应用*



刘清堂　曹天生[通讯作者]　尹兴翰　胡庆玲　李小娟

（华中师范大学 教育信息技术学院，湖北武汉 430000）

摘要：边缘讨论参与行为制约了在线协作会话的效能发挥，如何识别并矫正边缘讨论参与行为是当前亟需解决的问题。为此，文章依托教学系统设计理论、学习干预模型等，构建了面向边缘讨论参与行为的人机协同学习干预模型，包含识别、归因、干预、评估四个模块。随后，文章进行了此模型的教学应用，并通过干预前后对比实验验证了模型的应用效果，结果表明：人机协同学习干预模型能有效矫正边缘讨论参与行为，模型中的归因和干预模块具有较高的接受度。面向边缘讨论参与行为的人机协同学习干预模型的设计与实践，可以为在线协作会话中的干预研究、人机协同学习干预的理论探索、个性化学习服务等提供参考。

关键词：边缘讨论参与行为；人机协同；学习干预；在线协作

【中图分类号】G40-057 **【文献标识码】**A **【论文编号】**1009—8097（2024）05—0105—09 **【DOI】**10.3969/j.issn.1009-8097.2024.05.011

边缘讨论参与行为是指学习者在讨论参与过程中出现的讨论数量少或讨论质量低的行为，这使在线协作会话中协作构建知识的机会减少，甚至会影响群体满意度、降低群体凝聚力[1]。目前，边缘讨论参与行为的识别多依赖教师经验[2]，较少进行机器自动识别，同时也少有针对性的干预机制。为此，本研究从人机协同的视角，设计以识别和矫正边缘讨论参与行为为目标导向的人机协同学习干预模型并进行教学应用，以验证模型的应用效果，为提升在线协作会话的学习体验和学习效果提供参考。

一 相关研究

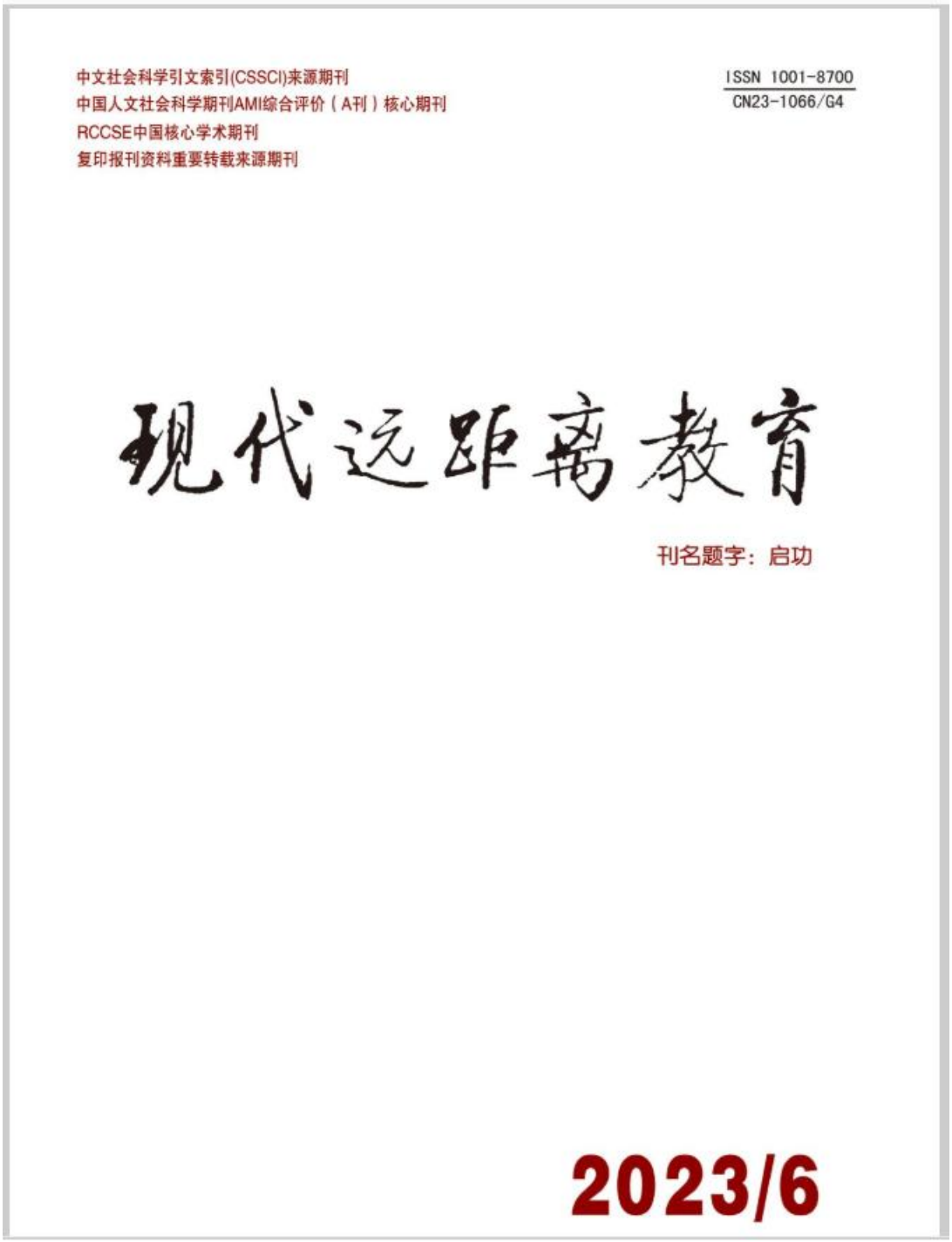
1 边缘讨论参与行为

当前，讨论参与的相关研究主要从讨论数量和讨论质量两个维度开展[3]：①讨论数量方面的研究开展较早，主要采用发言条数或字数等。例如，Strauss 等[4]依据个体发言字数，来判断小组成员是否平等地参与讨论活动。从讨论数量维度来衡量讨论参与的方法虽然方便快捷，但难以挖掘深层次的语义信息。②讨论质量方面的研究从语义角度出发，可分为句子级别和词语级别。其中，句子级别侧重基于分析框架对句子进行编码分析，如 Gunawardena 等[5]从社会知识建构的角度出发提出了交互分析模型（Interaction Analysis Model，IAM），包含分享、理解、协商、修改、应用五个层次。而词语级别多采用自动化分析的方式，如吴林静等[6]借助文心分析软件统计相关词语的频次，量化在线讨论质量；刘清堂等[7]从信息论的角度，基于关键词/短语策略提出计算帖子信息量（即描述信息潜在可能流动价值的统计量）的方法，以此计算和预测在线讨论质量。总的来说，讨论数量、讨论质量都能在一定程度上描述讨论参与的情况，将两者融合使用可以更全面地描述讨论参与。

边缘讨论参与行为的识别多依据教师经验，如王辞晓等[8]基于协作会话数据，将部分学习者划分为边缘者。目前，研究者对边缘讨论参与行为也缺少定量的界定。Janssen 等[9]使用基尼系

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

25. ChatGPT 类耦合教学代理：需求分析与教学应用（CSSCI）



现代远距离教育

目　录

热点探索

3　ChatGPT 类耦合教学代理：需求分析与教学应用

刘清堂　曹天生　吴林静　郑欣欣

12　国内虚拟仿真实训：现状、研究及启示

李　艳　陈　琳　朱福根

25　面向中国式现代化：构建高质量科学教育体系的理论辨识与战略设计

张　黎　周　霖

教育信息化

33　乡村教师应用"国家中小学智慧教育平台"影响因素研究

郭　炯　付　瑞

43　中小学教师 TPACK 转化为数字素养的作用机制研究：一个链式中介模型

黄庆双

53　高校教育数字化转型中的组织适配机制及其建构路径

吴南中　陈恩伦

61　政府数据开放驱动教育数字化转型研究

陈良雨　郭歆月

深度学习

69　面向智能时代的中小学生自我管理能力测评指标体系构建研究

左明章　王勇宏　余树乔

84　新媒介会影响大学生的学习参与吗？——对"驯化媒介"类大学生的分析

李文烨　郭一凡

95　《现代远距离教育》2023 年 1-6 期总目录

现代远距离教育

Xiandai Yuanjuli Jiaoyu

双月刊

2023 年第 6 期

（总第 210 期）

11 月 15 日出版

主管主办：黑龙江开放大学

主　　编：贾昌福

副 主 编：张铁军

编辑部主任：叶宝林

责任编辑：郭丽光

编　　辑：李　未　王婉竺　孙　婧

编辑出版：现代远距离教育编辑部

地　　址：哈尔滨市南岗区和兴路 92 号

邮政编码：150080

本刊电话：(0451)86301414

投稿信箱：hljopenu@126.com

yuanbjb@163.com

微信公众号：xdyjjy

国际标准连续出版物号：ISSN 1001-8700

国内统一连续出版物号：CN23-1066/G4

订　　阅：全国各地邮局

国内发行：哈尔滨市邮政局

邮发代号：14-96

海外发行：中国国际图书贸易集团有限公司

国外代号：BM 5480

印　　刷：黑龙江省教育厅印刷厂

定　　价：10.00 元

我刊所发表文章版权归我刊所有。我刊已与中国知网、万方、维普、NCPSSD 等国内多家数据库及新媒体合作，本刊全文可网络传播。所有署名作者向我刊投稿，即视为同意我刊上述声明。

期刊基本参数：CN23-1066/G*1979*s*16*96*ch*P*0100*1000*10*2023-11

ChatGPT 类耦合教学代理：需求分析与教学应用

刘清堂，曹天生，吴林静，郑欣欣

（华中师范大学，湖北 武汉 430000）

【摘　要】ChatGPT 类作为新一代人工智能技术的典型代表，给教育教学带来了机遇与挑战。然而，如何设计基于 ChatGPT 类的教学活动以满足在线学习中改善情绪体验和促进认知学习的双重新需求尚未被讨论。基于此，首先梳理文本对话机器人的技术发展脉络，归纳 ChatGPT 类的特征；并在已有研究的基础上解读教学代理的内涵。随后，基于认知科学、情绪科学等理论的视角，审视 ChatGPT 类在提升社会存在感、唤醒积极情绪和调节消极情绪方面的不足，并说明教学代理的优势；系统回顾教学代理对话技术的实然困境，分析其带来的个性化认知交互问题和消极情绪问题，并阐述 ChatGPT 类的优势。终而，设计 ChatGPT 类耦合教学代理的教学应用路径：为教学活动实施提供社会线索、拟人对话、情绪线索、情绪调节等技术支撑，并在课前、课中、课后的教学活动中扮演教师角色，以满足在线学习中改善情绪体验和促进认知学习的双重新需求。

【关键词】ChatGPT 类；教学代理；情绪体验；认知学习；拟人对话；教学活动

【中图分类号】G43　　【文献标识码】A　　【文章编号】1001－8700（2023）06－0003－09

DOI:10.13927/j.cnki.yuan.20240008.002

一、引言

ChatGPT 在信息技术发展史上具有里程碑意义，是一个“奇点”。自 ChatGPT 出现后，国内外相关科技公司相继推出自家的生成式人工智能产品。ChatGPT 与这些大语言模型都是在 Transformer 模型的基础上分别演化形成的，因此将这些生成式人工智能产品统称为 ChatGPT 类。当前学界主要从 ChatGPT 类在教育教学中的潜能、风险、应对策略等方面开展了广泛讨论[1-4]。然而，较少研究讨论如何设计基于 ChatGPT 类的教学活动以满足在线学习中改善情绪体验和促进认知学习的双重新需求[5]，以往对在线学习的相关探索主要集中在促进认知学习，但情绪体验关照的缺失除了直接导致学习者产生消极情绪之外还会间接影响认知结果，甚至对在线学习的深层次发展造成负面影响[6]。

近年来，教学代理（Pedagogical Agent）逐渐成为研究热点。国家自然科学基金委在 2018 年新增“F0701 教育信息科学与技术”，重点关注了教学代理的研究。为改善情绪体验和促进认知学习，本研究归纳 ChatGPT 类的特征和解读教学代理的内涵，在此基础上，从 ChatGPT 类和教学代理两个角度剖析两者耦合的双向需求，并进一步设计 ChatGPT 类耦合教学代理的教学应用路径，以期为生成式人工智能赋能教学提供参考。

二、ChatGPT 类的特征与教学代理的内涵

（一）ChatGPT 类的特征

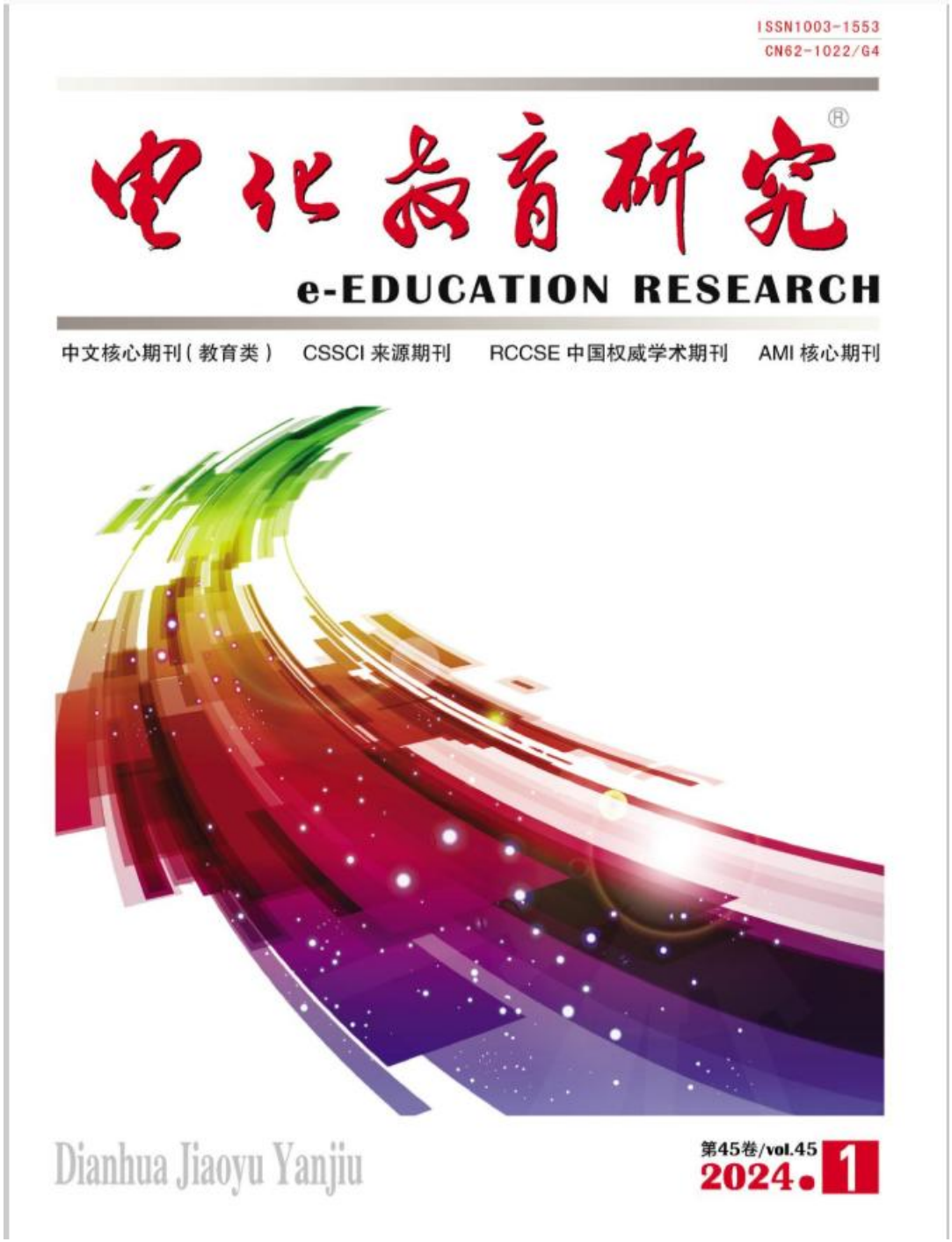
有些 ChatGPT 类产品虽然能够完成作图任务，但其技术手段是使用图像生成技术将文本信息转换为图像信息，因此，ChatGPT 类本质上属于文本对话机器人的研究范畴。文本对话机器人作为人工智能的重要分支，其基石是技术算法。梳理其技术发展历程，以深刻理解 ChatGPT 类的特征。

文本对话机器人的历史可追溯到 20 世纪 50 年代的图灵测试，它指出需要设计人机对话实验来判断机器是否具有智能。此后，可按技术分为三个阶段：（1）基于规则的文本对话技术。如 20 世纪 60 年代，

【基金项目】2022 年度教育部人文社科规划基金项目“智能导师情绪线索对大学生在线学习影响的作用机制研究”（编号：22YJAZH067）。

【作者简介】刘清堂，博士，华中师范大学教育信息技术学院教授，博士生导师；曹天生（通信作者），华中师范大学教育信息技术学院博士研究生；吴林静，博士，华中师范大学教育信息技术学院副教授，硕士生导师；郑欣欣，华中师范大学教育信息技术学院博士研究生。

26. 在线协作会话中情绪设计支持的教学代理反馈模型构建及应用研究（CSSCI）



网　络　教　育

84　在线协作会话中情绪设计支持的教学代理反馈模型构建及应用研究

刘清堂　尹兴翰　章光琼　吴林静　雷思慧　曹天生

92　从表征到生成：在线课堂生成性取向再议　　赵　丽　刘寅生

100 知识建构社区中多主体模拟支持的观点涌现模型构建：复杂性科学的视角

胡金艳　杨　霞　高兴自　清其峰　张义兵

课　程　与　教　学

108 基于复杂学习设计的在线写作模型构建与应用

吴　娟　周建荣　卢仪珂　袁欢欢

114 方法与模式："双减"背景下学习空间赋能课堂教学研究

景玉慧　沈书生

学科建设与教师发展

122 有组织教研：人工智能环境下教师研修的有序进化

吴南中　陈思伦　吴　云

电　教　信　息

1　主编寄语

封二　喜报

封三　欢迎订阅2024年《电化教育研究》杂志

期刊基本参数：CN62-1022/G4 · 1980 · m · A4 · 128 · zh · P · ¥15.00 · 3000 · 16 · 2024-01

电化教育研究

主管单位　中国电化教育研究会
　　西北师范大学
主办单位　西北师范大学
　　中国电化教育研究会
主　　编　郭绍青
社　　长　郭　炯
责任编辑　甄　瑞
国际标准连续出版物号
　　ISSN 1003-1553
国内统一连续出版物号
　　CN 62-1022/G4
编辑出版　电化教育研究编辑部
印　　刷　兰州新华印刷厂
发行范围　国内外公开发行
国内发行　中国邮政集团有限公司
　　甘肃省报刊发行局
　　邮发代号：54-82
国外发行　中国国际图书贸易集团有限公司
　　国外代号：M3268
本刊地址　兰州市安宁东路967号
　　（西北师范大学内）
邮政编码　730070
电　　话　0931-7971823　7970887
E - mail　dhjyyj@163.com
网　　址　http://aver.nwnu.edu.cn/
微信公众号　e-EducationResearch
定　　价　15.00元
出版日期　2024年1月1日

本刊所发表文章版权归本刊所有。本刊与中国知网、万方、龙源、维普、CSSCI、AMI等国内多家数据库签署了合作协议。作者向本刊投稿，即视为同意本刊与多家数据库签署的协议。

DOI:10.13811/j.cnki.eer.2024.01.011

在线协作会话中情绪设计支持的教学代理反馈模型构建及应用研究

刘清堂[1]，尹兴翰[1]，章光琼[2]，吴林静[1]，苗思慧[1]，曹天生[1]

（1.华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉 430079；
2.华中师范大学出版社，湖北 武汉 430079）

[摘 要] 教学代理的反馈有利于提升学习绩效，并且反馈的情绪设计可以有效激发学习者的积极情绪并增强他们的学习动机。然而，目前针对在线协作会话中学习者参与度低、协作知识建构抑制等问题，探讨情绪设计支持的教学代理反馈策略的研究依旧较少。文章通过梳理情绪反应理论等相关研究，构建了情绪设计支持的教学代理反馈模型，为面向在线协作会话的智能教学代理反馈设计提供参考。在此基础上，文章开展了准实验研究以验证模型的有效性。研究发现：(1)教学代理提供的学习情况反馈能够促进协作会话参与和协作知识建构；(2)具情绪设计支持的教学代理反馈更能促进在线协作会话参与和协作知识建构；(3) 学习者对提供学习情况和积极情绪反馈的教学代理的技术接受和度显著高于只提供学习情况反馈的教学代理。这些发现为教学代理的设计和开发提供了有益的指导。

[关键词] 在线协作会话；教学代理；情绪设计；学习反馈

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 刘清堂(1969)，男，湖北仙桃人，教授，博士，主要从事数据挖掘、智能导师、学习分析与知识服务研究。E-mail:liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。吴林静为通讯作者，E-mail:wlj_sz@126.com。

一、引 言

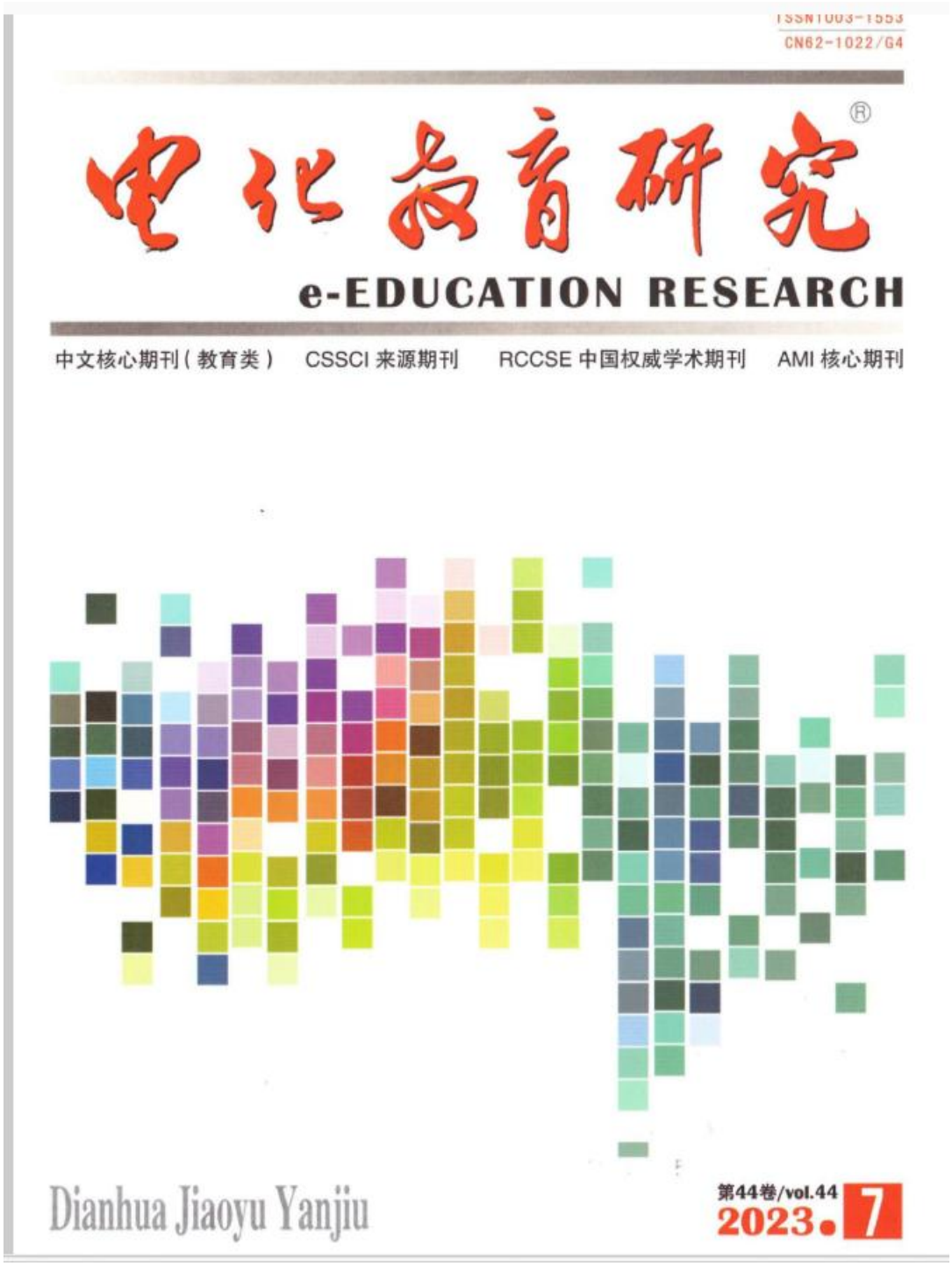
在线协作会话作为知识建构和重塑的媒介，被广泛应用于在线教育中，以支持协作学习过程中学习者的社会互动和学习成就[1]。并且通过挖掘和分析在线协作会话，科学地实施智能化学习反馈，可以促进学习参与和协作知识建构，解决在线协作会话中因稀疏互动和时空差距导致的低参与度和协作知识建构抑制等问题[2]。然而，实证研究表明，并非所有学习者都愿意接受学习反馈并改进学习行为[3]。事实上，在线学习环境中学习者与学习反馈之间存在一定的社会心理距离，这是影响学习反馈促进在线学习参与和协作知识建构有效性的重要因素之一[4]。但已有研究指出，融合情绪设计的学习反馈更能够被学习者接受，缩短这种社会心理距离，增强在线学习中学习者的社会存在感，并且有利于帮助他们改善未来的学习和行为[5]。

教学代理(Pedagogical Agent)通常被定义为在线学习中为学习者提供教学服务的虚拟角色，能够为学习者提供即时性学习反馈，并具备教师的社会性功能，与学习者进行积极的社会互动，帮助他们提高学习动机和学习参与度[6]。近期研究发现，对教学代理的反馈进行情绪设计在提高学习绩效和学习参与度方面具有巨大的潜力，被视为一种智能化支持学习者在线协作学习的有效方法[7]。然而，既往研究主要集中于教学代理反馈的情绪设计对数字化学习的影响，其对协作会话参与和协作知识建构的影响有待进一步探究。因此，本文在系统梳理相关研究的基础上，构建了情绪设计支持的教学代理反馈模型，并通过实证研究

基金项目：2022年度教育部人文社科规划基金项目“智能导师情绪线索对大学生在线学习影响的作用机制研究”(项目编号：22YJA7H067)；2022年度华中师范大学人工智能助推教师队伍建设试点专项(课题编号：CCNUAI&FF2022-03)

中国知网 https://www.cnki.net

27. 课前学习支架促进学生问题生成与认知水平提升（CSSCI）



DIANHUA JIAOYU YANJIU

电化教育研究

月 刊

2023 年第 7 期
总第 363 期

理 论 探 讨

5 国家“互联网+教育”战略的政策导向分析 陈 丽 唐雪萍

13 回归与重构:智能时代的新知识观
——再与陈旭教授等商榷 王竹立

21 敏捷治理:教育人工智能伦理治理新模式
王佑镁 王 旦 梁沛怡 柳晨晨

29 技能本位教育:内涵、价值、发展与行动策略 陈维维 祝智庭

37 人工智能助力素养生成:内在逻辑与实现路径 王振华 于泽元

44 人工智能教育应用的价值敏感设计 沈 苑 汪 琼

网 络 教 育

51 高质量教学的内在驱力:教师线上教学的自我价值感研究
杨南昌 梁慧芳

学 习 环 境 与 资 源

59 课前学习支架促进学生问题生成与认知水平提升
刘清堂 常瑞倍 吴林静 王春华

67 智能时代中小学数字教材设计:逻辑结构及实践理路
张春菲 田良臣 彭 娟 李倩倩

课 程 与 教 学

75 智慧环境下的“U-S双师”课堂:设计、实施与评价 刘 喆

DOI:10.13811/j.cnki.eer.2023.07.008

课前学习支架促进学生问题生成与认知水平提升

刘清堂[1]，常瑀倍[1]，吴林静[1]，王春华[2]

（1.华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉 430079；
2.黄淮学院 动画学院，河南 驻马店 463000）

[摘 要] 问题生成是一种生成性学习行为，有助于学习者外化知识并触发深层次认知的发生，客观反映学习者的认知水平及高阶学习能力。目前，对于如何促进学习者主动思考、生成问题并解释问题等课前主动学习的研究不足。研究以 38 名教育技术学专业本科生为研究对象，设计并实施促进学习者问题生成的课前学习支架。基于学习者课前学习反馈单中的生成性文本数据，采用内容分析、描述性统计分析和认知网络分析的方法从阶段性发展的角度探究课前学习支架对学习者问题生成和认知水平的提升作用。研究发现，在课程教学阶段性动态发展过程中，高阶生成性问题逐渐增多，学习者观点认知水平向解释观点和细化观点的深层认知发展，表明课前学习支架促进学习者问题生成与认知水平的提升。此外，高阶生成性问题及其所触发的深层观点认知水平相互联结协同促进学习者课前深层次学习。

[关键词] 课前学习；学习支架；生成性问题；认知水平

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 刘清堂（1969—），男，湖北仙桃人，教授，博士，主要从事数据挖掘、智能导师、学习分析与知识服务研究。E-mail：liuqtang@mail.ccnu.edu.cn。

一、引 言

线上与线下互补融合的混合式学习已成为高等教育的教学常态，课前、课中与课后是混合式教学的主要教学过程。学习者是掌控自己课前在线学习的主体，学习者有目的地选择知识，并进行个体知识建构。然而，目前课前在线学习中依旧存在学习投入度低、互动不及时、缺乏深入思考、学习效果差等不利于学习者主动深入学习的问题。促进和提升学习者学习的两种途径分别是改善教学方法或学习者的学习策略，有意义的学习取决于学习者在学习过程中主动的认知加工策略。根据生成学习理论，学习是一种意义创造并构建新的认知结构的活动。学习者通过与学习材料、知识经验的主动建构实现同化学习和适应性学习。因此，教师应考虑如何影响学习者在课前学习中以不同的方式思考问题，应用不同的学习策略将已有知识与学习材料联系起来，进而构建自我知识体系。

学习者在面对复杂课前学习材料时，需要投入较高的认知努力和精力且容易产生较高的认知负荷。支架作为促进学习者有效学习的认知干预措施，能够改善学习者的学习行为及学习体验，提升学习主动性[1]。Ke 等人的研究表明，设计多样化在线讨论活动及任务支架，提供丰富多元的学习资源，有利于促进学习者在线学习的投入度[2]。有研究进一步表明，在学习者掌握基础知识内容后设计不同类型的问题支架，能够帮助学习者积极思考所学知识中已知和未知的内容，进行批判性思考，并提出自己的观点和看法[3]。因此，学习者应用课前学习支架所产生的系列生成性问题反映课前学习过程中学习者认知和元认知策略的调动，有助于知识的内化及深度思考的发生。现有支架学习策略的研究更多地关注学习支架的构建策略，教学策略的设计以及支架式教学资源的开发[4]，且对学习支架应用

基金项目：2020 年国家自然科学基金“数据驱动的学习动机诊断模型及应用研究”（项目编号：61977035）；2021 年河南省高等教育教学改革研究与实践（一般）项目“新文科背景下动画专业‘三元一体’人才培养模式改革研究与实践”（项目编号：2021SJGLX531）

中国知网 https://www.cnki.net

28. 基于学习者评论数据挖掘的 MOOC 课程质量影响因素研究（CSSCI）



远程教育杂志

双月刊
2023 年第 1 期
（第 41 卷总第 274 期）
1983 年创刊

专家委员会
（按姓氏笔画为序）

王小雪　美国佛罗里达海岸大学教授/博导
任友群　华东师范大学教授/博导
刘革平　西南大学教授/博导
刘清堂　华中师范大学教授/博导
吕林海　南京大学教授/博导
吴伟斌　浙江开放大学教授/博士
张　海　东北师范大学教授/博导
张伟远　北京师范大学教授/博导
张宝辉　陕西师范大学教授/博导
李　艳　浙江大学教授/博导
杨　浩　美国纽约州立大学教授/博导
汪　琼　北京大学教授/博导
沈书生　南京师范大学教授/博导
陈　丽　北京师范大学教授/博导
陈文智　浙江大学教授/博导
胡小勇　华南师范大学教授/博导
郭绍青　西北师范大学教授/博导
顾小清　华东师范大学教授/博导
黄　健　华东师范大学教授/博导
焦建利　华南师范大学教授/博导
董玉琦　上海师范大学教授/博导
韩锡斌　清华大学教授/博导

主管　浙江省教育厅
主办　浙江开放大学
出版　远程教育杂志社
编辑　《远程教育杂志》编辑部
社长　张建国
主编　张吉先
编辑部主任　陈　媛
责任编辑/英文编辑　吕东东

本刊已与中国知网、万方、维普、超星等国内多家数据库及网络新媒体合作。文章一旦刊发，如无电子版方面的特殊声明，即视作同意网络传播，网络版稿酬折合成样刊赠送。

目　录

本期特稿

多技术参与的教与学融合性变革
——AECT 2022 年会综述
陈葱若　程　醉　钟　琳　唐恒涛　戴弘梧　王小雪　03

人工智能促进教育数字化转型的国际经验及启示
——2022 年国际人工智能教育大会述评
孟文婷　廖天鸿　王之圣　施宇鼎　翟雪松　李　斌　15

前沿探索

功能性近红外光谱技术应用于教育研究的国际文献综述
——近十年研究图景与未来展望
詹泽慧　杨钦晨　周俞君　曾笑科　24

聚焦目标适性达成：自适应学习领域模型的国际研究进展
刘　桐　顾小清　王成龙　37

学术视点

智能课堂分析的多维指标体系构建：面向开放教育 OMO 智慧教学环境的研究
李　玲　肖　君　顾小清　48

国际视阈下教育发展增值评价模型的比较研究
朱　珂　张晨雨　刘玉莹　高清慧　60

学习元宇宙赋能成人教与学范式转型：目标、场域与应用路径
周立洁　柳士彬　李娟然　72

实证研究

基于学习者评论数据挖掘的 MOOC 课程质量影响因素研究
刘清堂　尹兴翰　吴林静　曹天生　陈　亮　80

沉浸式虚拟现实对学习者知识迁移效果及效率的影响研究
高　杨　刘革平　谢　涛　张　领　91

不同可视化实时互动界面对大学生同伴对话反馈的影响研究
姚佳佳　李　艳　陈新亚　杨智超　102

基本参数：CN33-1304/G4*1983*b*A4*112*zh*P*¥20.00*1500*10*2023-01

基于学习者评论数据挖掘的MOOC课程质量影响因素研究*

刘清堂 尹兴翰 吴林静[通讯作者] 曹天生 陈 亮

（华中师范大学 人工智能教育学部，湖北武汉 430079）

[摘 要] 理解学习者MOOC课程学习的体验和需求，是促进MOOC高质量可持续发展的重要途径。基于学习者评论数据挖掘，可以揭示学习者情感体验与课程质量因素之间的关系，并为分析不同学科课程的差异提供有效支持，弥补现有研究的不足。为此，开展了基于学习者视角的MOOC课程质量影响因素研究，首先以文本挖掘技术为基础，客观地从MOOC课程学习者评论数据中提取出课程管理、课程设计、学习平台、学习任务、学习材料、课程推荐、课程内容及学习体验八个课程质量影响因素。其次，构建了基于学习者满意度和关注度的KANO分类模型，以评估课程质量影响因素的重要性程度，并对两类课程进行差异性分析和对影响因素之间进行相关性分析。结果表明：学习者对人文社科类和自然课程类课程的评价在课程设计、学习材料、课程教师、课程内容及学习体验上存在显著差异；而学习任务在两类课程中的评价均为最低；并且通过可视化揭示了不同类型课程的KANO模型分类结果和影响因素之间的关系。最后，针对不同学科课程的特点，提出课程优化建议，对MOOC课程后续的改进与提升具有重要指导意义。

[关键词] MOOC；课程质量影响因素；KANO模型；在线评论分析；质量提升

[中图分类号] G420 [文献标识码] A [文章编号] 1672-0008(2023)01-0080-11

DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2023.01.003

2023年第1期 总第274期

一、引言

大规模在线开放课程（Massive Open Online Courses，MOOC）利用互联网的开放性，让世界各地成千上万学习者都有机会享受低成本的优质教育资源，有效促进了教育公平和均衡发展（Xing，et al.，2019；钱小龙，等，2018）。然而，在保持快速增长的态势时，MOOC的发展也陷入了困境（闫伊乔，等，2022；孙田琳子，等，2017），如，课程质量良莠不齐，部分课程的内容与学习者实际需求脱节（黄斌，等，2021），而这是导致课程的低完成率和高辍学率的重要原因（Sun，et al.，2020）。因此，如何理解学习者对MOOC课程质量的诉求，是促进MOOC可持续发展亟待解决的重要问题。大规模在线评论数据的可用性以及数据挖掘技术的快速发展，为有效揭示在线课程评论中学习者的情感态度、学习体验提供了支持（Geng，et al.，2020）。已有研究证实了学习者课程评论主要与课程内容、情感体验相关（吴林静，等，2017），情感体验主要指向学习内容、学习者本身、学习形式、学习活动、课程资源以及教师等（单迎杰，等，2021）；但并未全面揭示学习者情感体验与课程质量因素之间的关系，以及尚未探究不同学科的差异。

为了更深入地理解学习者对MOOC课程质量的诉求，并考虑到不同的学科具有不同的特征和思维方式（杨晓宏，等，2020），本研究首先从学习者视角出发，通过自然语言处理技术挖掘人文社科类与自然科学类MOOC课程的质量影响因素，并感知学习者对课程质量的态度；再基于卡诺模型模型（Kano Model，KANO）的分类思想和相关性分析，揭示学习者视角不同层次的MOOC课程质量影响因素，以提升课程质量，促进优质教育资源的普及共享。

* 基金项目：本文系国家自然科学基金项目“数据驱动的在线学习协作会话过程监测与干预机制研究”（项目编号：72174070）、华中师范大学信息化与基础教育均衡发展资源共建协同创新中心重点项目“中小学教师信息化教学能力监测构建及智能测评”（项目编号：xtzd2021-008），中央高校基本科研业务费资助（项目编号：CCNU22JC011）的研究成果。

中国知网 https://www.cnki.net

29. Classroom behavior recognition using computer vision: A systematic review.（SCI）

Systematic Review

Classroom Behavior Recognition Using Computer Vision: A Systematic Review

Qingtang Liu [1,2,*], Xinyu Jiang [1,2] and Ruyi Jiang [1,2]

[1] Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, China; jiangxinyu@mails.ccnu.edu.cn (X.J.); jiangruyi@mails.ccnu.edu.cn (R.J.)
[2] Hubei Research Center for Educational Informatization, Central China Normal University, Wuhan 430079, China
* Correspondence: liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

Abstract: Behavioral computing based on visual cues has become increasingly important, as it can capture and annotate teachers' and students' classroom states on a large scale and in real time. However, there is a lack of consensus on the research status and future trends of computer vision-based classroom behavior recognition. The present study conducted a systematic literature review of 80 peer-reviewed journal articles following the Preferred Reporting Items for Systematic Assessment and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines. Three research questions were addressed concerning goal orientation, recognition techniques, and research challenges. Results showed that: (1) computer vision-supported classroom behavior recognition focused on four categories: physical action, learning engagement, attention, and emotion. Physical actions and learning engagement have been the primary recognition targets; (2) behavioral categorizations have been defined in various ways and lack connections to instructional content and events; (3) existing studies have focused on college students, especially in a natural classical classroom; (4) deep learning was the main recognition method, and the YOLO series was applicable for multiple behavioral purposes; (5) moreover, we identified challenges in experimental design, recognition methods, practical applications, and pedagogical research in computer vision. This review will not only inform the recognition and application of computer vision to classroom behavior but also provide insights for future research.

Keywords: computer vision; offline classroom; teaching behavior; learning behavior; behavior recognition

check for updates

Academic Editor: Stefanos Kollias

Received: 26 November 2024
Revised: 4 January 2025
Accepted: 6 January 2025
Published: 10 January 2025

Citation: Liu, Q.; Jiang, X.; Jiang, R. Classroom Behavior Recognition Using Computer Vision: A Systematic Review. *Sensors* **2025**, *25*, 373. https://doi.org/10.3390/s25020373

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

The classroom allows for a series of interactions between teachers and students, and is the main educational space for teachers to help students construct knowledge and develop skills. Analyzing these interactions, that is, classroom behavior analysis, can detect students' learning status and behavioral characteristics, and provide timely and stage-by-stage feedback to students [1,2]. It also tests teachers' teaching strategies and promotes teachers' professional development [3,4]. Classroom behaviors mainly include verbal and nonverbal behaviors between teachers, students, content, and teaching tools. Nonverbal behavior, although frequently ignored, exists consistently throughout the classroom. During the teaching and learning process, information was constantly transmitted between teachers and students through nonverbal behaviors such as physical characteristics, touch behaviors, and spatial factors [5]. Nonverbal behaviors were regarded as an important part of instructional behaviors and had significant potential for helping

(8/16), including behavioral, emotional, and cognitive engagement. Moreover, Yi [37] measured students' learning interests based on three dimensions: cognitive attention (Attention), learning emotion (Emotion), and thinking activity (Thinking). (3) Attention recognition considered attention levels (7/10) and attention directions (3/10). Attention directions included looking at the teacher, looking at the board, looking at notes, and other directions [2,38]. (4) In emotion recognition, studies mainly focused on students' classroom emotions (7/10) and only one study focused on teachers' classroom emotions [39]. In addition, Behera, Matthew, Keidel, Vangorp, Fang, and Canning [29] and Lee and Lee [28] reflected on the difficulty and type of learning tasks based on the students' facial features upon answering the questions.

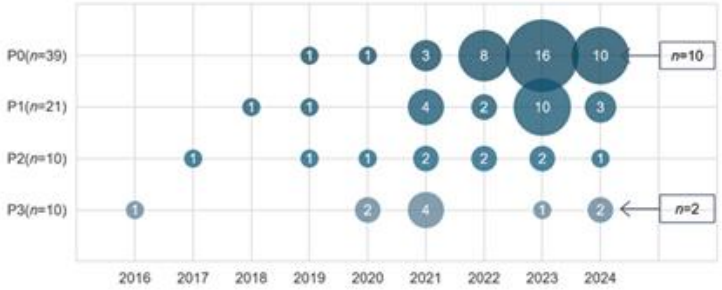


Figure 3. Distribution of recognition purposes and publication years.

Table 4. Research purposes and behavioral classifications.

Research Purpose	Behavioral Classification	Number
Physical action (n = 39)	Student behaviors	28
	Teacher behaviors and student behaviors	6
	Teacher behaviors	5
Learning engagement (n = 21)	Learning engagement levels	13
	Cognitive engagement	6
	Behavioral and emotional engagement	2
Attention (n = 10)	Attention levels	7
	Attention direction	3
Emotion (n = 10)	Student emotions	7
	Teacher emotions	1
	Learning task types	2

The distribution of educational contexts, learning environments, and collection devices in the reviewed studies is shown in Table 5. First, most of the studies chose higher education (n = 48), followed by k-12 (n = 26), and three studies chose a multi-segment educational context [18,40,41], while three studies did not specifically mention it. Second, constrained environments are those in which the subjects will be instructed by the researcher to exhibit classroom interaction behaviors, and natural environments without the intervention. Overall, most of the studies were conducted in natural environments (n = 70), especially the classical classroom (n = 52). Finally, most studies collected data via cameras (n = 71), followed by computer webcams (n = 6).

115. Bosch, N.; D'mello, S.K.; Ocumpaugh, J.; Baker, R.S.; Shute, V. Using Video to Automatically Detect Learner Affect in Computer-Enabled Classrooms. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.* **2016**, *6*, 17. [CrossRef]
116. Yu, J.; Bai, X. Analysis of Classroom Learning Behaviors Based on Internet of Things and Image Processing. *Trait. Du Signal* **2021**, *38*, 845–851. [CrossRef]

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

30. YOLOv8n_BT: Research on Classroom Learning Behavior Recognition Algorithm Based on Improved YOLOv8n.（SCI）

IEEE Access

Received 24 February 2024, accepted 1 March 2024, date of publication 7 March 2024, date of current version 13 March 2024.

Digital Object Identifier 10.1109/ACCESS.2024.3373536

RESEARCH ARTICLE

YOLOv8n_BT: Research on Classroom Learning Behavior Recognition Algorithm Based on Improved YOLOv8n

QINGTANG LIU[1,2], (Member, IEEE), RUYI JIANG[1,2], QI XU[1,2], DENG WANG[1,2], ZHIQIANG SANG[1,2], XINYU JIANG[1,2], AND LINJING WU[1]

[1]Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430000, China
[2]Hubei Research Center for Educational Informatization, Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430000, China

Corresponding author: Qingtang Liu (liuqtang@mail.ccnu.edu.cn)

This work was supported in part by the National Natural Science Foundation of China under Grant 62277021, in part by the Fundamental Research Funds for the Central Universities under Grant CCNU22JC011, and in part by the National Teacher Development Collaborative Innovation Experimental Base Construction Research Program under Grant CCNUTEIII 2021-12.

ABSTRACT Classroom learning behavior recognition can provide effective technical support for teaching and learning. However, in natural classroom teaching scenarios, classroom learning behaviors are often missed or falsely detected due to character occlusion and the small object. To tackle the above issues, this study proposed an improved classroom learning behavior recognition algorithm (YOLOv8n_BT) based on YOLOv8n. On the one hand, for the occlusion problem of classroom learning behaviors, this study incorporated the BRA into the Backbone to better capture feature information; on the other hand, for the small object problem of classroom learning behaviors for back-row-students, this study expanded a Tiny Object Detection Layer (TODL) to detect small targets better. Experiments show that the BRA and the TODL can significantly improve the model performance. The YOLOv8n_BT model, which incorporated both the BRA and the TODL into the YOLOv8n(baseline) model simultaneously, has the most significant performance improvement. Compared with the YOLOv8n(baseline), the YOLOv8n_BT model improved by 3.0%, 6.7%, 5.0%, 3.6%, and 9.0% on P, R, F1, mAP50, and mAP50-90, respectively. The detection performance of YOLOv8n_BT also outperforms other state-of-the-arts.

INDEX TERMS YOLOv8, BRA mechanism, learning behavior recognition, target detection, occluded targets, small targets.

I. INTRODUCTION

The performance of the student's learning behavior is crucial to instruction and assessment [1], [2]. Assessment of classroom learning behaviors usually includes manual and automated measures [3]. Manual measurement mainly includes self-reporting, interviews, and observation. However, they have the problems of retrospective bias, high subjectivity, and low efficiency [4]. With the development of artificial intelligence in the education community, using smart technology to track and detect classroom learning behaviors has become a new trend. Classroom learning behavior recognition results can be utilized to analyze and visualize behavior statistics, teaching patterns, etc. This is important for conducting learning situation analysis, learning diagnostics, and achieving comprehensive, process-oriented, "multidimensional" assessments. Classroom learning behavior analysis is a data-driven mechanism. It promotes the integration of objective and quantitative assessment, improving the accuracy of classroom instruction assessment.

Currently, deep learning is progressively improving the automatic measurement of classroom behavior. Automatic classroom behavior measurement methods have become a research hotspot in the field of education informatization [6], [7] due to their highly automated, real-time, and efficient features [5]. Object detection algorithms based on deep

The associate editor coordinating the review of this manuscript and approving it for publication was Donato Impedovo.

© 2024 The Authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 License.
For more information, see https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

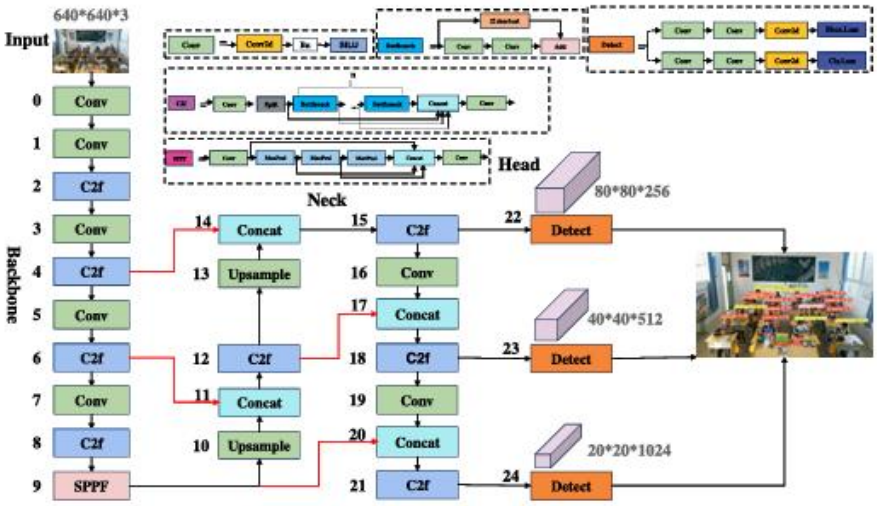


FIGURE 1. Model structure of YOLOv8n.

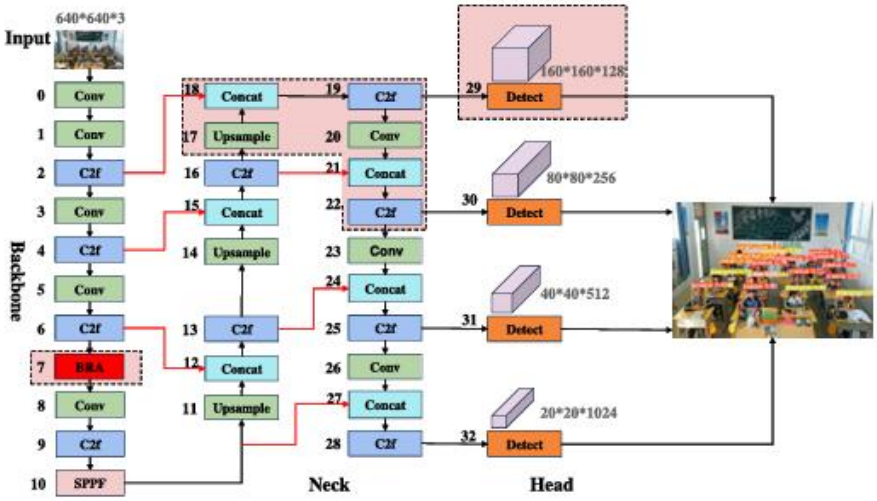


FIGURE 2. Model structure of YOLOv8n_BT.

$$\mathbf{V}^g = gather\,(\mathbf{V}, \mathbf{I}^r) \tag{5}$$

$$\mathbf{O} = Attention(\mathbf{Q}, \mathbf{K}^g, \mathbf{V}^g) + LCE(\mathbf{V}) \tag{6}$$

where $\mathbf{K}^g$ and $\mathbf{V}^g$ are gathered key and value tensor, and LCE ($\mathbf{V}$) is a local context augmentation term, parameterized as a function by deep convolution with convolution kernel size set to 5.

This attention mechanism saves the number of parameters and computation by gathering key-value pairs in the first k relevant windows and utilizing sparsity operations to skip the computation of the least relevant regions directly. The final 40 × 40 network feature map with identified vital information is then output and fed into layer 8 for feature learning, as shown in Fig. 2.

[55] Y.-F. Zhang, W. Ren, Z. Zhang, Z. Jia, L. Wang, and T. Tan, "Focal and efficient IOU loss for accurate bounding box regression," *Neurocomputing*, vol. 506, pp. 146–157, Sep. 2022.
[56] X. Wang, T. Xiao, Y. Jiang, S. Shao, J. Sun, and C. Shen, "Repulsion loss: Detecting pedestrians in a crowd," in *Proc. IEEE Conf. Comput. Vis. pattern Recognit.*, Jun. 2018, pp. 7774–7783.
[57] L. Tan, X. Lv, X. Lian, and G. Wang, "YOLOv4_Drone: UAV image target detection based on an improved YOLOv4 algorithm," *Comput. Electr. Eng.*, vol. 93, Jul. 2021, Art. no. 107261.
[58] J. Guo, L. Liu, F. Xu, and B. Zheng, "Airport scene aircraft detection method based on YOLO v3," *Laser Optoelectronics Prog.*, vol. 56, no. 19, 2019, Art. no. 191003.
[59] Y. H. Shao, D. Zhang, and H. Y. Chu, "A review of YOLO object detection based on deep learning," *J. Electron. Inf. Technol.*, vol. 44, no. 10, pp. 3697–3708, Oct. 2022.
[60] Y. Tang, H. Zhou, H. Wang, and Y. Zhang, "Fruit detection and positioning technology for a camellia oleifera C. Abel orchard based on improved YOLOv4-tiny model and binocular stereo vision," *Expert Syst. Appl.*, vol. 211, Jan. 2023, Art. no. 118573.
[61] C. Qi, J. Gao, S. Pearson, H. Harman, K. Chen, and L. Shu, "Tea chrysanthemum detection under unstructured environments using the TC-YOLO model," *Expert Syst. Appl.*, vol. 193, May 2022, Art. no. 116473.
[62] L. Li, G. Shi, and T. Jiang, "Fish detection method based on improved YOLOv5," *Aquaculture Int.*, vol. 31, no. 5, pp. 2513–2530, Oct. 2023.
[63] C. Feng, Y. Zhong, Y. Gao, M. R. Scott, and W. Huang, "TOOD: task-aligned one-stage object detection," in *Proc. IEEE/CVF Int. Conf. Comput. Vis. (ICCV)*, Oct. 2021, pp. 3490–3499.
[64] L. Tang, T. Xie, Y. Yang, and H. Wang, "Classroom behavior detection based on improved YOLOv5 algorithm combining multi-scale feature fusion and attention mechanism," *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 13, p. 6790, Jul. 2022.
[65] H. Liu, W. Ao, and J. Hong, "Student abnormal behavior recognition in classroom video based on deep learning," in *Proc. 5th Int. Conf. Electron. Inf. Technol. Comput. Eng.*, 2021, pp. 664–671.
[66] W. Yang, X. Ma, W. Hu, and P. Tang, "Lightweight blueberry fruit recognition based on multi-scale and attention fusion NCBAM," *Agronomy*, vol. 12, no. 10, p. 2354, Sep. 2022.
[67] M. T. H. Chi and R. Wylie, "The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes," *Educ. Psychologist*, vol. 49, no. 4, pp. 219–243, Oct. 2014.
[68] M. T. H. Chi, J. Adams, E. B. Bogusch, C. Bruchok, S. Kang, M. Lancaster, R. Levy, N. Li, K. L. McEldoon, G. S. Stump, R. Wylie, D. Xu, and D. L. Yaghmourian, "Translating the ICAP theory of cognitive engagement into practice," *Cognit. Sci.*, vol. 42, no. 6, pp. 1777–1832, Aug. 2018.
[69] Q. Liu, W. Huang, X. Duan, J. Wei, T. Hu, J. Yu, and J. Huang, "DSW-YOLOv8n: A new underwater target detection algorithm based on improved YOLOv8n," *Electronics*, vol. 12, no. 18, p. 3892, Sep. 2023.
[70] J. Wang, H. Dai, T. Chen, H. Liu, X. Zhang, Q. Zhong, and R. Lu, "Toward surface defect detection in electronics manufacturing by an accurate and lightweight YOLO-style object detector," *Sci. Rep.*, vol. 13, no. 1, p. 7062, May 2023.
[71] C.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, and H.-Y. M. Liao, "YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors," 2022, *arXiv:2207.02696*.
[72] G. Jocher. (2023). *YOLOv8*. [Online]. Available: https://github.com/ultralytics/ultralytics



QINGTANG LIU (Member, IEEE) was born in Hubei, China, in 1969. He received the Ph.D. degree in electronic information engineering from Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, in 2005.

He is currently a Professor with Central China Normal University. His current research interests include learning analytics technology and digital learning. He is also a member of ISO/IEC JTC1 SC36, AVS Standard Organization, the National Beacon Committee Education Technology Sub-Technical Committee (CELTSC), and ACM.



RUYI JIANG was born in Neijiang, Sichuan, China, in 2000. She received the bachelor's degree in educational technology from Sichuan Normal University, Sichuan, China, in 2022. She is currently pursuing the master's degree with Central China Normal University, Wuhan, China. Her research interest includes multimodal learning analysis.



QI XU was born in Jingmen, Hubei, China, in 1997. She received the master's degree in educational technology from Hubei Normal University, Huangshi, China, in 2022. She is currently pursuing the Ph.D. degree with Central China Normal University, Wuhan, China. Her research interest includes educational technology.



DENG WANG was born in Hubei, China, in 1999. He received the B.S. degree in educational technology form South-Central Minzu University, in 2022. He is currently pursuing the master's degree with Central China Normal University, Wuhan, China. His current research interest includes multimodal learning analysis.



ZHIQIANG SANG was born in Yunnan, China, in 1977. He received the bachelor's degree in industrial automation engineering from Yunnan University of Technology, in 1999, and the master's degree in computer software and applications from Kunming University of Science and Technology, in 2011. He is currently pursuing the Ph.D. degree with Central China Normal University, Wuhan, China. His research interest includes learning analysis.



XINYU JIANG was born in Hubei, China, in 1999. She received the M.S. degree in educational technology from Hubei University, Hubei, in 2023. She is currently pursuing the D.S. degree with Central China Normal University, Hubei. Her current research interests include machine learning and classroom teaching behavior detection.



LINJING WU was born in Hubei, China in 1987. She received the Bachelor of Science degree from Hubei University, China, in June 2007, and the Ph.D. degree in science from the Education Information Technology Research Center, Central China Normal University, China, in June 2013.

She is currently teaching with Central China Normal University, as an Associate Professor and a Doctoral Supervisor. She has published over 60 papers in domestic and foreign journals and international academic conferences and applied for four national invention patents and obtained four software copyrights, involving learning analysis and data mining, resource management and support services, user feature modeling, and personalized resource recommendation. Her research interests include data mining, artificial intelligence, and educational applications.

31.Understanding student teachers' collaborative problem solving.Insights from an epistemic network analysis (ENA).（SSCI）



Computers & Education 183 (2022) 104485



Contents lists available at ScienceDirect

Computers & Education

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compedu





Understanding student teachers' collaborative problem solving: Insights from an epistemic network analysis (ENA)

Si Zhang [a,*], Qianqian Gao [a], Mengyu Sun [a], Zhihui Cai [b,**], Honghui Li [a], Yanling Tang [a], Qingtang Liu [a,***]

[a] Hubei Research Center for Educational Informationization, Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, 430079, China
[b] School of Psychology, Central China Normal University, Wuhan, 430079, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Computer-mediated communication
Cooperative/collaborative learning
Teaching/learning strategies
Pedagogical issues

ABSTRACT

Collaborative problem solving, as a key competency in the 21st century, includes both social and cognitive processes with interactive, interdependent, and periodic characteristics, so it is difficult to analyze collaborative problem solving by traditional coding and counting methods. There is a need for a new analysis approach that can capture the temporal and dynamic process of collaborative problem solving in diversity online collaborative learning context to provide some insights into online collaborative learning design. During an eight-week semester, a total of 42 student teachers participated in two online collaborative learning activities. Student teachers' discourse data were collected, and the data were coded based on a collaborative problem solving assessment model. This study used Epistemic Network Analysis (ENA) to explore the collaborative problem solving processes of student teachers in different online collaborative learning tasks. The results showed that both the high and low academic performance groups worked to maintain positive communication, but the students in the high academic performance groups negotiated on ideas while the students in the low academic performance groups focused on sharing resources/ideas. Moreover, fine-grained centroid analysis on a weekly basis showed that the high academic performance groups began by maintaining positive communication, and ended by negotiating ideas, while the low academic performance groups began by sharing resources/ideas and ended by regulating problem solving activities. Finally, the implications, limitations, and future research were discussed.

1. Introduction

In the last 20 years, technological, economic, and social development have put new demands on peoples' key competencies, and collaborative problem solving (CPS) has been recognized as an essential component (e.g., von Davier, Hao, Liu, & Kyllonen, 2017).

* Corresponding author. Hubei Research Center for Educational Informationization, Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, 430079, China.
** Corresponding author. School of Psychology, Central China Normal University, Wuhan, 430079, China.
*** Corresponding author. Hubei Research Center for Educational Informationization, Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, 430079, China.
E-mail addresses: djzhangsi@mail.ccnu.edu.cn (S. Zhang), caizhihui922@ccnu.edu.cn (Z. Cai), liuqtang@mail.ccnu.edu.cn (Q. Liu).

https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104485
Received 26 September 2021; Received in revised form 20 February 2022; Accepted 27 February 2022
Available online 3 March 2022
0360-1315/© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Yücel, Ü. A., & Usluel, Y. K. (2016). Knowledge building and the quantity, content and quality of the interaction and participation of students in an online collaborative learning environment. *Computers & Education, 97*, 31–48.
Zhang, S., Chen, J., Wen, Y., Chen, H., Gao, Q., & Wang, Q. (2021). Capturing regulatory patterns in online collaborative learning: A network analytic approach. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 16*, 37–66.
Zhang, S., Liu, Q., Chen, W., Wang, Q., & Huang, Z. (2017). Interactive networks and social knowledge construction behavioral patterns in primary school teachers' online collaborative learning activities. *Computers & Education, 134*, 145–155.
Zheng, Y., Bao, H., Shen, J., & Zhai, X. (2020). Investigating sequence patterns of collaborative problem-solving behavior in online collaborative discussion activity. *Sustainability, 12*(20), 1–17.

32. Using hidden Markov model to detect problem-solving strategies in an interactive programming environment.（SSCI）

Education Tech Research Dev (2025) 73:2113–2130
https://doi.org/10.1007/s11423-025-10506-w

RESEARCH ARTICLE

Using hidden Markov model to detect problem-solving strategies in an interactive programming environment

Linjing Wu[1] · Xuelin Xiang[2] · Xueyan Yang[1] · Xuan Jin[1] · Liang Chen[1] · Qingtang Liu[1]

Accepted: 1 May 2025 / Published online: 15 May 2025
© Association for Educational Communications and Technology 2025

Abstract
Problem-solving strategies are crucial in learning programming. Owing to their hidden nature, traditional methods such as interviews and questionnaires cannot reflect the details and differences of problem-solving strategies in programming. This study uses the Hidden Markov Model to detect and compare the problem-solving strategies of different groups in an interactive programming environment. The results suggest that high- and low-performance students have significant differences in their problem-solving strategies in programming. High-performance students had more "blank behaviors" in programming than low-performance students in video recordings. Low-performance students spent more time "searching teaching materials" than high-performance students. In the transfer task, high-performance students began the task by "identifying the problem," while low-performance students were involved in the "implementing of strategies." Additionally, high- and low-performance students improved from basic to transfer tasks. These findings shed light on why students performed differently in programming and how and when teachers needed to provide instructions to students in programming education.

Keywords Hidden Markov model · Problem-solving strategy · Programming learning · Programming performance

✉ Linjing Wu
wlj_sz@126.com

Xuelin Xiang
1274439572@qq.com

Xueyan Yang
2855345381@qq.com

Xuan Jin
1402246912@qq.com

Liang Chen
1595116288@qq.com

Qingtang Liu
liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

[1] Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei, P.R. China

[2] Central China Normal University Chongqing School, Chongqing 400000, P.R. China

Table 3 Descriptive statistics of behaviors

Category	Sub-category	Frequency	Percentage
Resource -related behaviors	Search teaching materials	555	16.73%
	View task sheet	143	4.31%
Code-related behaviors	Copy teacher's codes	96	2.89%
	Input code by contrasting teacher's samples	295	8.89%
	Input code by themselves	287	8.65%
	Run the codes	523	15.76%
	Debug the codes	599	18.05%
Other behaviors	Blank	653	19.68%
	Assisting behavior	153	4.61%
	Off-task behavior	14	0.42%
Total		3318	100%

Table 4 BIC measures of high- and low-performance students in two tasks

Number of hidden states	2	3	4	5	6	7	8
High-performance students	6907.27	6566.44	6394.85	**6377.12**	6488.91	6600.76	6772.63
Low-performance students	5601.48	5421.67	**5171.1**	5302.22	5364.48	5188.09	5368.34

Bold value indicate the smallest value in that row, which also means that is the best number of the hidden states

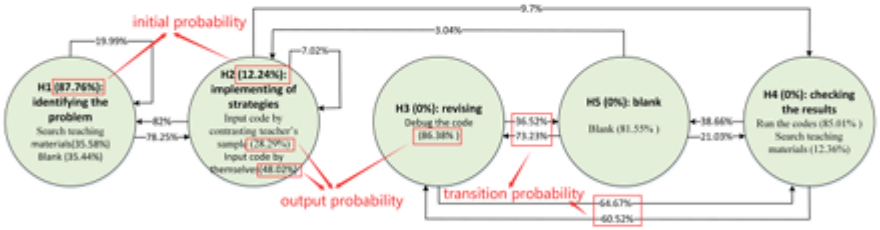


Fig. 3 HMM of high-performance students

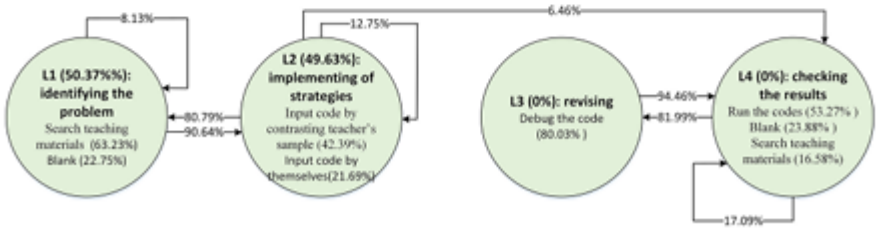


Fig. 4 HMM of low-performance students

Tadayon, M., & Pottie, G. (2020). Predicting student performance in an educational game using a hidden Markov model. *IEEE Transactions on Education*. https://doi.org/10.1109/TE.2020.2984900

Tang, X. D., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. M. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education, 148*, 103798. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798

Vessey, I. (1987). On matching programmers' chunks with program structures: An empirical investigation. *International Journal of Man-Machine Studies, 27*, 65–89. https://doi.org/10.1016/S0020-7373(87)80044-5

Volet, S., & Lund, C. (1994). Metacognitive instruction in introductory computer programming: A better explanatory construct for performance than traditional factors. *Journal of Educational Computing Research, 10*, 297–329. https://doi.org/10.2190/9A08-Y2Q0-6AER-6KLQ

Wang, Y., & Chiew, V. (2010). On the cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research, 11*(1), 81–92.

Wiltshire, T. J., Butner, J. E., & Fiore, S. M. (2018). Problem-solving phase transitions during team collaboration. *Cognitive Science, 42*(1), 129–167. https://doi.org/10.1111/cogs.12482

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*, 33–35.

Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Communications of the ACM*. https://doi.org/10.1109/IPDPS.2008.4536091

Wu, L., Liu, Q., Bian, J., Zhang, S., & Zhang, Y. (2020). A study on analyzing learners' programming processes from the perspective of learning analytics. *Modern Distance Education, 2*, 68–75.

Yavuz, G., Deringol, Y., & Arslan, C. (2017). Elementary school students perception levels of problem solving skills. *Universal Journal of Educational Research, 5*, 1896–1901. https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051106

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Linjing Wu is an Associate Professor in the Faculty of Artificial Intelligence in Education, at Central China Normal University. Her research interests include artificial intelligence in education, and learning analytics.

Xuelin Xiang is a teacher at Central China Normal University Chongqing School. Her research interests include programming education, and learning analytics.

Xueyan Yang is a master candidate in the Faculty of Artificial Intelligence in Education, at Central China Normal University. Her research interests include programming education, and learning analytics.

Xuan Jin is a master candidate in the Faculty of Artificial Intelligence in Education, at Central China Normal University. Her research interests include programming education, and learning analytics.

Liang Chen is a PHD candidate in the Faculty of Artificial Intelligence in Education, at Central China Normal University. His research interests include programming education, and learning analytics.

Qingtang Liu is a professor in the Faculty of Artificial Intelligence in Education at Central China Normal University. His recent research interests include technology-enhanced learning, e-learning and teacher professional development.

33.Unveiling the Relationship Between Undergraduate Students' Emergent Roles and Learning Performance in Collaborative Argumentation-Based Learning: Insights From Sequence Clustering and Entropy Analysis.（SSCI）

Journal of Computer Assisted Learning

WILEY

Journal of Computer Assisted Learning

ORIGINAL ARTICLE

Unveiling the Relationship Between Undergraduate Students' Emergent Roles and Learning Performance in Collaborative Argumentation-Based Learning: Insights From Sequence Clustering and Entropy Analysis

Qingtang Liu[1,2] | Yubei Chang[1,2] | Xiaojuan Li[3] | Xinxin Zheng[4]

[1]Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, China | [2]Hubei Key Laboratory of Digital Education, Central China Normal University, Wuhan, China | [3]School of Education Information Technology, Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang, China | [4]Faculty of Education, Henan University, Kaifeng, China

Correspondence: Yubei Chang (changyb@mails.ccnu.edu.cn)

Received: 15 January 2025 | **Revised:** 23 May 2025 | **Accepted:** 22 November 2025

Keywords: collaborative argumentation-based learning | emergent roles | entropy analysis | learning performance | sequence clustering

ABSTRACT

Background: Roles are the socio-cognitive interaction patterns in social learning. Analyzing emergent roles provides insights into how students naturally participate and contribute knowledge in productive collaborative argumentation-based learning (CABLE). However, previous studies lack a comprehensive and in-depth understanding of the emergent roles in CABLE. In addition, the relationship between the emergent roles and the CABLE performance of groups and individuals needs to be further explored.

Objectives: This study aims to identify emergent roles in CABLE and explore the relationship between the dynamic fluctuation of emergent roles and learning performance from both individual and group perspectives.

Methods: To fill this gap, a collaborative argumentation discussion activity was conducted among 33 undergraduate students. The study analyzed the fine-grained collaborative discourse moves based on the community of inquiry (CoI) framework. Then, the study identified emergent roles and quantified the dynamic fluctuation of emergent roles through sequence clustering and entropy analysis. Finally, the relationship between the emergent roles and the CABLE performance of groups and individuals was explored.

Results and Conclusions: The findings revealed that students emerged as Discussion facilitators, Viewpoint contributors, and Knowledge integrators during CABLE. Students with high argumentation skills had significantly higher role entropy values than students with low argumentation skills, and they flexibly regulated and transitioned their emergent roles. Furthermore, the higher the dynamic fluctuation of group emergent roles, the better the group learning performance tended to be. Based on the findings, the study proposed implications for instructional design and future research directions to optimize students' CABLE.

1 | Introduction

The emergence and development of diverse educational technologies have enhanced instructional activities and student learning. Collaborative argumentation-based learning (CABLE) enables students to share, construct, and integrate arguments in multiple ways supported by educational technologies. CABLE involves higher-order thinking, reasoning and knowledge construction (Jonassen and Kim 2010). It contributes to acquiring and generating individual scientific knowledge and cultivates

© 2025 John Wiley & Sons Ltd.

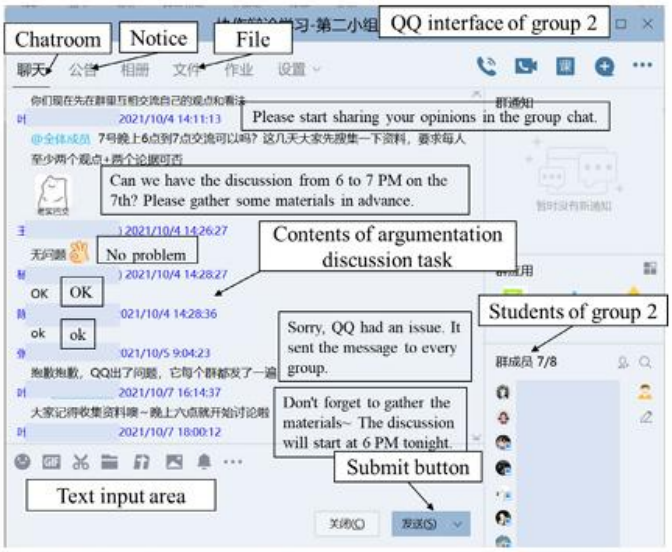


FIGURE 1 | The second group's discussion interface of Tencent QQ.

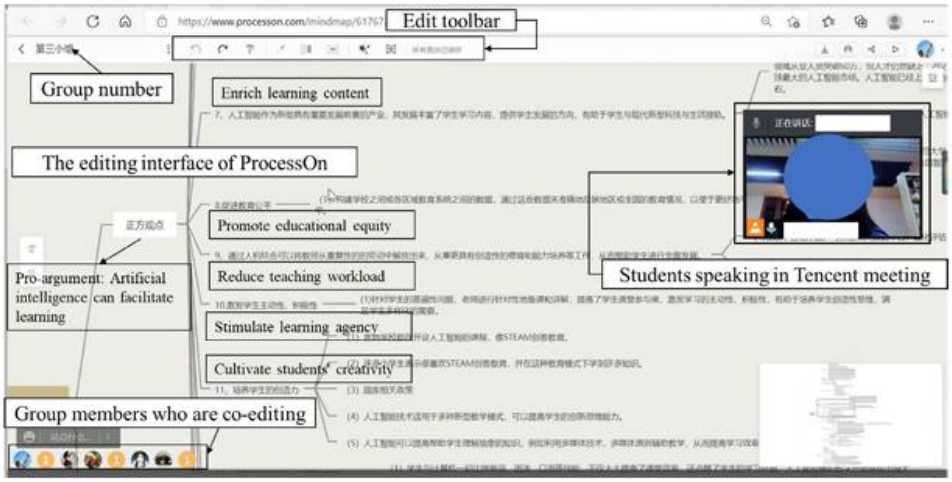


FIGURE 2 | The learning interface of Tencent Meeting and ProcessOn.

3.5 | Research Data Collection, Analytical Framework and Approaches

The study collected three types of data: collaborative argumentation discourse, argumentation skill assessments and collaborative artefacts, to assess emergent roles and learning performance in CABLE. Table 1 outlines the dimensions, variables, analytical methods and data sources. Content analysis was first performed to code and analyse students' discourse moves, and then the sequences of students' discourse moves were obtained. Based on the above analysis results, sequence clustering was used to identify the emergent role categories. Then we got the sequence of emergent roles during the collaborative argumentation discussion. To quantify the

13652729, 2026, 1, Downloaded from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcal.70127 by Henan Normal University, Wiley Online Library on [15/02/2026]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

Higher Education." *Instructional Science* 31: 41–63. https://doi.org/10.1023/A:1022556401959.

Poquet, O., J. Jovanovic, and A. Pardo. 2023. "Student Profiles of Change in a University Course: A Complex Dynamical Systems Perspective." In *LAK23: 13th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, 197–207. ACM. https://doi.org/10.1145/3576050.3576077.

Qiu, M., and D. McDougall. 2015. "Influence of Group Configuration on Online Discourse Reading." *Computers & Education* 87: 151–165. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.04.006.

Saqr, M., and S. López-Pernas. 2021. "Modelling Diffusion in Computer-Supported Collaborative Learning: A Large Scale Learning Analytics Study." *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 16, no. 4: 441–483. https://doi.org/10.1007/s11412-021-09356-4.

Saqr, M., and S. López-Pernas. 2022. "How CSCL Roles Emerge, Persist, Transition, and Evolve Over Time: A Four-Year Longitudinal Study." *Computers & Education* 189: 104581. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104581.

Saqr, M., S. López-Pernas, and K. Murphy. 2024. "How Group Structure, Members' Interactions and Teacher Facilitation Explain the Emergence of Roles in Collaborative Learning." *Learning and Individual Differences* 112: 102463. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102463.

Sarmiento, J. W., and W. Shumar. 2010. "Boundaries and Roles: Positioning and Social Location in the Virtual Math Teams (VMT) Online Community." *Computers in Human Behavior* 26, no. 4: 524–532. https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.08.009.

Scardamalia, M., and C. Bereiter. 2006. "Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology." In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, edited by K. Sawyer, 97–118. Cambridge University Press.

Schellens, T., H. Van Keer, B. De Wever, and M. Valcke. 2007. "Scripting by Assigning Roles: Does It Improve Knowledge Construction in Asynchronous Discussion Groups?" *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 2: 225–246. https://doi.org/10.1007/s11412-007-9016-2.

Siegenfeld, A. F., and Y. Bar-Yam. 2020. "An Introduction to Complex Systems Science and Its Applications." *Complexity* 2020: 1–16. https://doi.org/10.1155/2020/6105872.

Smith, L. B., and E. Thelen. 2003. "Development as a Dynamic System." *Trends in Cognitive Sciences* 7, no. 8: 343–348. https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10770402.

Strijbos, J. W., and A. Weinberger. 2010. "Emerging and Scripted Roles in Computer-Supported Collaborative Learning." *Computers in Human Behavior* 26, no. 4: 491–494. https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.08.006.

Su, G., and T. Long. 2021. "Is the Text-Based Cognitive Tool More Effective Than the Concept Map on Improving the Pre-Service Teachers' Argumentation Skills?" *Thinking Skills and Creativity* 41: 100862. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100862.

Su, G., J. Sun, T. Long, W. Chen, and A. Mei. 2025. "Applying Argumentation-Driven Inquiry (ADI) to Promote Students' Argumentation Performance in Blended Synchronous Learning Environment: A Quasi-Experimental Study." *Journal of Science Education and Technology* 34, no. 2: 346–366. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10190-0.

Törmänen, T., H. Järvenoja, M. Saqr, J. Malmberg, and S. Järvelä. 2022. "A Person-Centered Approach to Study Students' Socio-Emotional Interaction Profiles and Regulation of Collaborative Learning." *Frontiers in Education* 7: 866612. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.866612.

Walton, D. 2000. "The Place of Dialogue Theory in Logic, Computer Science and Communication Studies." *Synthese* 123: 327–346. https://doi.org/10.1023/A:1005237527730.

Wang, C., and S. Li. 2021. "The Trade-Off Between Individuals and Groups: Role Interactions Under Different Technology Affordance Conditions." *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 16, no. 4: 525–557. https://doi.org/10.1007/s11412-021-09355-5.

Wise, A. F., M. Saghafian, and P. Padmanabhan. 2012. "Towards More Precise Design Guidance: Specifying and Testing the Functions of Assigned Student Roles in Online Discussions." *Educational Technology Research and Development* 60: 55–82. https://doi.org/10.1007/s11423-011-9212-7.

Wu, M., and F. Ouyang. 2024. "Using an Integrated Probabilistic Clustering Approach to Detect Student Engagement Across Asynchronous and Synchronous Online Discussions." *Journal of Computing in Higher Education* 37, no. 1: 299–326. https://doi.org/10.1007/s12528-023-09394-x.

Xie, K., G. Di Tosto, L. Lu, and Y. S. Cho. 2018. "Detecting Leadership in Peer-Moderated Online Collaborative Learning Through Text Mining and Social Network Analysis." *Internet and Higher Education* 38: 9–17. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.04.002.

Xie, K., L. C. Hensley, V. Law, and Z. Sun. 2019. "Self-Regulation as a Function of Perceived Leadership and Cohesion in Small Group Online Collaborative Learning." *British Journal of Educational Technology* 50, no. 1: 456–468. https://doi.org/10.1111/bjet.12594.

Yang, T., H. Luo, and D. Sun. 2022. "Investigating the Combined Effects of Group Size and Group Composition in Online Discussion." *Active Learning in Higher Education* 23, no. 2: 115–128. https://doi.org/10.1177/1469787420938524.

Zhao, X. 2024. "Development of Design Principles of Group Awareness Tool for Facilitating Computer-Supported Collaborative Argumentation." *International Journal of Computer Science and Information Technology* 2, no. 1: 290–313. https://doi.org/10.62051/ijcsit.v2n1.31.

Zheng, J., W. Xing, and G. Zhu. 2019. "Examining Sequential Patterns of Self- and Socially Shared Regulation of STEM Learning in a CSCL Environment." *Computers & Education* 136: 34–48. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.005.

Zhou, J., and J. M. Ye. 2024. "Investigating Cognitive Engagement Patterns in Online Collaborative Learning: A Temporal Learning Analytic Study." *Interactive Learning Environments* 32, no. 10: 6997–7013. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2299976.

Zhu, X., H. Shui, and B. Chen. 2023. "Beyond Reading Together: Facilitating Knowledge Construction Through Participation Roles and Social Annotation in College Classrooms." *Internet and Higher Education* 59: 100919. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2023.100919.

Zou, Q., G. Lin, X. Jiang, X. Liu, and X. Zeng. 2020. "Sequence Clustering in Bioinformatics: An Empirical Study." *Briefings in Bioinformatics* 21, no. 1: 1–10. https://doi.org/10.1093/bib/bby090.

Supporting Information

Additional supporting information can be found online in the Supporting Information section. **Appendix SA:** The coding framework of discourse moves. **Appendix SB:** The scoring rubric to evaluate the individual and group argument construction.

13652729, 2026, 1, Downloaded from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcal.70173 by Hunan Normal University, Wiley Online Library on [23/03/2026]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

34. The differential impacts of primary mathematics teachers’ multimodal behaviors on student engagement: A deep learning-driven relational matrix network analysis.（SSCI）

Learning and Instruction 104 (2026) 102354

Contents lists available at ScienceDirect

Learning and Instruction

journal homepage: www.elsevier.com/locate/learninstruc



The differential impacts of primary mathematics teachers' multimodal behaviors on student engagement: A deep learning-driven relational matrix network analysis

Qingtang Liu, Ruyi Jiang *, Qi Xu, Xinxin Zheng, Xinyu Jiang

Hubei Key Laboratory of Digital Education, Central China Normal University, Wuhan 430000, Hubei, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Teacher multimodal behavior
Student engagement
Classroom discourse
Mathematics teachers
Deep learning technology

ABSTRACT

Background: Mathematics is increasingly important in the AI era, yet student engagement in mathematics classrooms remains low, constraining learning outcomes. Although teacher behavior plays a critical role in shaping engagement, prior research has largely examined isolated behavior types, offering limited insight into the differential and synergistic effects of teachers' multimodal behaviors within classroom discourse, particularly in the Chinese cultural context. In addition, traditional approaches are often limited by subjectivity and small data scales.

Aims: This study proposes an ICAPD_Q framework for student engagement and examines the differential effects of primary mathematics teachers' multimodal behaviors and their verbal–postural synergistic patterns on student engagement in China.

Sample: Data were drawn from 90 classroom video samples collected from primary mathematics classrooms in China.

Methods: Deep learning technologies were employed to extract large-scale process data on teachers' multimodal behaviors and student engagement. A relational matrix network analysis was then conducted to systematically examine the differential impacts of teacher behaviors. Semi-structured teacher interviews were further used to complement and interpret the quantitative findings.

Results: While questioning verbal behaviors and adaptive postural behaviors occurred most frequently, directive verbal behaviors and proximal postural behaviors were most effective in enhancing engagement and promoting high-level engagement. Moreover, questioning-proximity and directive-proximity emerged as particularly effective dialogic discourse strategies, representing the most powerful verbal–postural synergistic patterns in the Chinese cultural context.

Conclusions: Different types of teacher verbal behaviors, postural behaviors, and their synergistic patterns exerted significantly different effects on student engagement within Chinese mathematics classrooms.

1. Introduction

Mathematics significantly underpins developments in science, engineering, and technology, gaining increased importance in the artificial intelligence era (Hwang et al., 2021; Mutua & Mwangi, 2024). Despite the critical value of mathematical skills across various domains, many students remain reluctant to engage in mathematics learning (Hwang et al., 2021). A substantial body of empirical research has demonstrated that low levels of student engagement are significantly associated with reduced mathematics achievement (Fung et al., 2018; Maamin et al., 2021). Student engagement is widely regarded as the core mechanism that influences learning outcomes in classroom teaching. Engagement is not merely an individual learner characteristic but emerges through interactive processes embedded in classroom teaching. Student engagement is shaped by multiple factors, among which teachers' use of discursive strategies plays a crucial role, second only to student characteristics, in influencing engagement levels (Subramainan & Mahmoud, 2020). However existing research has predominantly focused on single-modal analyses, typically examining the effects of a specific type of teacher behavior on student engagement, while paying insufficient attention to the differential impacts of various teacher behaviors. At the same time, multimodal discourse theory emphasizes that

* Corresponding author.
E-mail addresses: liuqtang@mail.ccnu.edu.cn (Q. Liu), jiangruyi@mails.ccnu.edu.cn (R. Jiang), xuqi@mails.ccnu.edu.cn (Q. Xu), zhengxinxin@mails.ccnu.edu.cn (X. Zheng), jiangxinyu@mails.ccnu.edu.cn (X. Jiang).

https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2026.102354
Received 9 May 2025; Received in revised form 25 January 2026; Accepted 8 March 2026
Available online 12 March 2026
0959-4752/© 2026 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.



Fig. 1. Teacher view and student view.

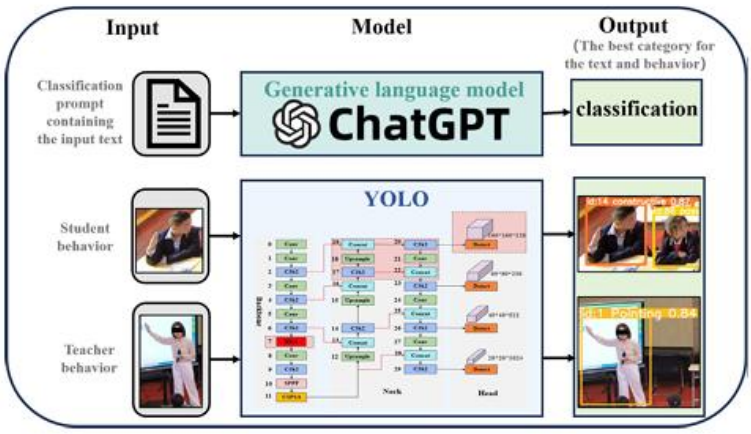


Fig. 2. The architecture of an automatic recognition tool for teachers' verbal and postural behavior and students' classroom participation behavior.

covered all students without obstructions. As shown in Fig. 1, each video offers a complete dual-view recording.

To further explore and interpret the results of the quantitative phase, teacher interviews were conducted following the quantitative analysis (Shi et al., 2021). Data were collected in the spring semester of 2025. Four mathematics teachers were purposively sampled from two primary schools, with two teachers drawn from each school. To respect the teachers' privacy, the four teachers are referred to as Teacher Xiang, Teacher Wu, Teacher Li, and Teacher Lan in the following sections. The participating teachers had extensive frontline teaching experience (average teaching tenure of 17 years, ranging from 11 to 30 years). The interviews were held online via Tencent Meeting, each lasting 45–60 min, and were audio-recorded and transcribed verbatim. Before the formal interviews, we provided a detailed explanation of the classification criteria and coding rules for teacher verbal and postural behaviors and student engagement behaviors, ensuring that the teachers were familiar with these frameworks. In addition, we informed the teachers about the research objectives, the use of the data, the interview process, and the compensation, ensuring that all interviews were conducted with the teachers' voluntary participation and informed consent, in strict compliance with research ethics.

3.3. Instruments

As shown in Fig. 2, deep learning techniques were employed to develop tools that automatically recognize teachers' verbal and postural behaviors, as well as student engagement.

3.3.1. Coding framework and deep learning tools for teacher verbal behaviors

Based on speech act theory (Austin, 1975; Van der Rijst et al., 2014), this study classifies teacher verbal behaviors into five types: assertive, directive, commissive, expressive, and declaration, with questioning further separated as an independent category due to its importance in mathematics classrooms (Parkinson & Whitty, 2022; Suryandani & Budasi, 2022). The detailed classification criteria and examples are shown in Table 1. Classification was conducted using ChatGPT with optimized prompts. The design and examples of these optimized prompts, along with their iterative refinement process, are illustrated in Fig. 3. To evaluate classification consistency, textual data from a randomly selected lesson were independently classified by a postgraduate researcher and ChatGPT. The Cohen's kappa coefficient reached 0.916, exceeding the recommended threshold of 0.75 (Banerjee et al., 1999), thus confirming the effectiveness and reliability of ChatGPT in classifying teacher verbal behaviors.

Parkinson, J., & Whitty, L. (2022). The role of tag questions in classroom discourse in promoting student engagement. *Classroom Discourse*, *13*(1), 83–105. http://dx.doi.org/10.1080/19463014.2021.1954959.

Peng, C. (2021). A conceptual review of teacher enthusiasm and students' success and engagement in Chinese EFL classes. *Frontiers in Psychology*, *12*, Article 742970. http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2021.742970.

Qin, Y., & Wang, P. (2021). How EFL teachers engage students: a multimodal analysis of pedagogic discourse during classroom lead-ins. *Frontiers in Psychology*, *12*, Article 793495. http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2021.793495.

Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 779–788). http://dx.doi.org/10.48550/ARXIV.1506.02640.

Van der Rijst, R., Visser-Wijnveen, G., Verloop, N., & Van Driel, J. (2014). Development of a tool to evaluate lecturers' verbal repertoire in action. *Teaching in Higher Education*, *19*(6), 657–670. http://dx.doi.org/10.1080/13562517.2014.901959.

Rugambuka, I. B., & Mazzuki, B. D. (2023). University student-teachers' diversity and attitudes toward classroom participation. *Heliyon*, *9*(6), http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16364.

Ruswandi, R., Arief, M., & Mo, C.-Y. (2024). Inspiring through interaction: The impact of teachers' verbal and non-verbal communication in EFL classes. *Voices of English Language Education Society*, *8*(2), http://dx.doi.org/10.29408/veles.v8i2.26821.

Sağlam, Y., & Kanadlı, S. (2022). Can dialogic discourse enhance student active participation? *Kastamonu Education Journal*, *30*(1), 24–35. http://dx.doi.org/10.24106/kefdergi.749894.

Saglam, Y., Kanadli, S., Karatepe, V., Gizlenci, E. A., & Goksu, P. (2015). Dialogic discourse in the classroom. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *3*(4), 322–335, URL https://eric.ed.gov/?id=EJ1064895.

Shea, D. P. (2019). Trying to teach dialogically: The good, the bad, and the misguided. *Language Teaching Research*, *23*(6), 787–804. http://dx.doi.org/10.1177/1362168818768982.

Shernoff, D. J., Sannella, A. J., Schorr, R. Y., Sanchez-Wall, L., Ruzek, E. A., Sinha, S., & Bressler, D. M. (2017). Separate worlds: The influence of seating location on student engagement, classroom experience, and performance in the large university lecture hall. *Journal of Environmental Psychology*, *49*, 55–64. http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.12.002.

Shi, Y., Tong, M., & Long, T. (2021). Investigating relationships among blended synchronous learning environments, students' motivation, and cognitive engagement: A mixed methods study. *Computers & Education*, *168*, Article 104193. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104193.

Silvanus, T. (2025). Comparative analysis of YOLOv8, YOLOv9, and YOLOv10 for object detection: Performance metrics and real-world applications. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, *13*(5), 5045–5051. http://dx.doi.org/10.22214/ijraset.2025.71284.

Stolba, A., Hope, A., Branch, J., Manoj, P., Trinier, J., Behboudi, A., VanOostveen, R., & Childs, E. (2024). Beyond content delivery: harnessing emotional intelligence for community building in fully online digital spaces. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *21*(1), 48. http://dx.doi.org/10.1186/s41239-024-00481-2.

Subramainan, L., & Mahmoud, M. A. (2020). A systematic review on students' engagement in classroom: Indicators, challenges and computational techniques. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *11*(1), 105–115. http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110113.

Suryandani, P. D., & Budasi, I. G. (2022). An analysis of directive speech acts produced by teachers in efl classroom. *Journal of English Language and Culture*, *12*(1), http://dx.doi.org/10.30813/jelc.v12i1.2823.

Taylor, P. (2023). Balancing the equation: Using socratic dialogue to increase student engagement and achievement in a middle school mathematics classroom. *Florida Journal of Educational Research*, *60*(1), http://dx.doi.org/10.62798/XWKB4533.

Teo, P. (2019). Teaching for the 21st century: A case for dialogic pedagogy. *Learning, Culture and Social Interaction*, *21*, 170–178. http://dx.doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.03.009.

Tong, Y., Chen, G., & Jong, M. S.-Y. (2025). Video-based analytics-supported formative feedback for enhancing low-achieving students' conception of collaboration and classroom discourse engagement. *Computers & Education*, *227*, Article 105215. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105215.

Traulsen, S. J., & Zander, L. (2024). Straighten your back, open your arms! effects of instructor's body postures in educational videos on students' interest and motivation. *Learning and Instruction*, *93*, Article 101959. http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101959.

Vasalampi, K., Metsäpelto, R.-L., Salminen, J., Lerkkanen, M.-K., Mäensivu, M., & Poikkeus, A.-M. (2021). Promotion of school engagement through dialogic teaching practices in the context of a teacher professional development programme. *Learning, Culture and Social Interaction*, *30*, Article 100538. http://dx.doi.org/10.1016/j.lcsi.2021.100538.

Wang, J., Tigelaar, D. E., Luo, J., & Admiraal, W. (2022). Teacher beliefs, classroom process quality, and student engagement in the smart classroom learning environment: A multilevel analysis. *Computers & Education*, *183*, Article 104501. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104501.

Wu, T.-T., Lee, H.-Y., Wang, W.-S., Lin, C.-J., & Huang, Y.-M. (2023). Leveraging computer vision for adaptive learning in STEM education: effect of engagement and self-efficacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1), 53. http://dx.doi.org/10.1186/s41239-023-00422-5.

Yuan, L. (2024). EFL teacher-student interaction, teacher immediacy, and students' academic engagement in the Chinese higher learning context. *Acta Psychologica*, *244*, Article 104185. http://dx.doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104185.

Zhang, Y., Wang, M., Ren, C., Li, Q., Tiwari, P., Wang, B., & Qin, J. (2024). Pushing the limit of LLM capacity for text classification. http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.2402.07470, arXiv preprint arXiv:2402.07470.

Zhang, F., Wang, X., & Zhang, X. (2025). Applications of deep learning method of artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, *30*(2), 1563–1587. http://dx.doi.org/10.1007/s10639-024-12883-w.

Zhao, J.-H., Yang, Q.-F., Lian, L.-W., & Wu, X.-Y. (2024). Impact of pre-knowledge and engagement in robot-supported collaborative learning through using the icapb model. *Computers & Education*, *217*, Article 105069. http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105069.

Zheng, Q., Chen, Z., Wang, M., Shi, Y., Chen, S., & Liu, Z. (2024). Automated multi-mode teaching behavior analysis: A pipeline based event segmentation and description. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, http://dx.doi.org/10.1109/TLT.2024.3396159.

Qingtang Liu is a professor at Central China Normal University. His research focuses on learning analytics and digital learning. He is a member of ISO/IEC JTC1 SC36, AVS, CELTSC, and ACM. Ruyi Jiang, Qi Xu, Xinxin Zheng, and Xinyu Jiang are Ph.D. candidates at the Hubei Key Laboratory of Digital Education, Central China Normal University.

35. The impact of AI Literacy, perception of technology, and student engagement on academic performance in GenAI-Supported learning: a study based on FsQCA and NCA methods.（SSCI）

Education and Information Technologies (2026) 31:589–619
https://doi.org/10.1007/s10639-025-13831-y

The impact of AI Literacy, perception of technology, and student engagement on academic performance in GenAI-Supported learning: a study based on FsQCA and NCA methods

Xinghan Yin[1] · Junmin Ye[2] · Shuang Yu[1] · Honghui Li[3] · Qingtang Liu[1,4]

Received: 25 September 2024 / Accepted: 18 October 2025 / Published online: 15 November 2025
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2025

Abstract

Since its inception, Generative Artificial Intelligence (GenAI) has attracted significant attention in education and shows great potential in improving students' academic performance. Although many studies suggest that academic performance is influenced by multiple factors, how these factors affect academic performance in GenAI-supported learning remains unclear. This study collected self-reported data from 40 students in a GenAI-supported learning context, including their AI literacy, perception of technology, student engagement, and academic performance. Using a configurational approach, methods such as fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) and Necessary Condition Analysis (NCA) were applied to explore the complex relationships among these variables and their synergistic effects on academic performance. The results show that no single factor is necessary for academic performance; instead, it arises from the interaction of multiple factors. Specifically, three different configurations were found to lead to high academic performance, all sharing high emotional engagement as a common feature. Moreover, complementary effects were observed among AI literacy, perception of technology, cognitive engagement, emotional engagement, and behavioral engagement, and their synergy significantly enhanced academic performance. The study also identified two configurations associated with low academic performance, highlighting the complexity and asymmetry of factors influencing learning outcomes. This research contributes to deepen the understanding of the multiple factors affecting academic performance in GenAI-supported learning, enriches social cognitive theory, and reveals the key role of emotional engagement in achieving high academic performance. Moreover, it offers several practical implications for educators on how to support students effectively in GenAI-supported learning.

Extended author information available on the last page of the article

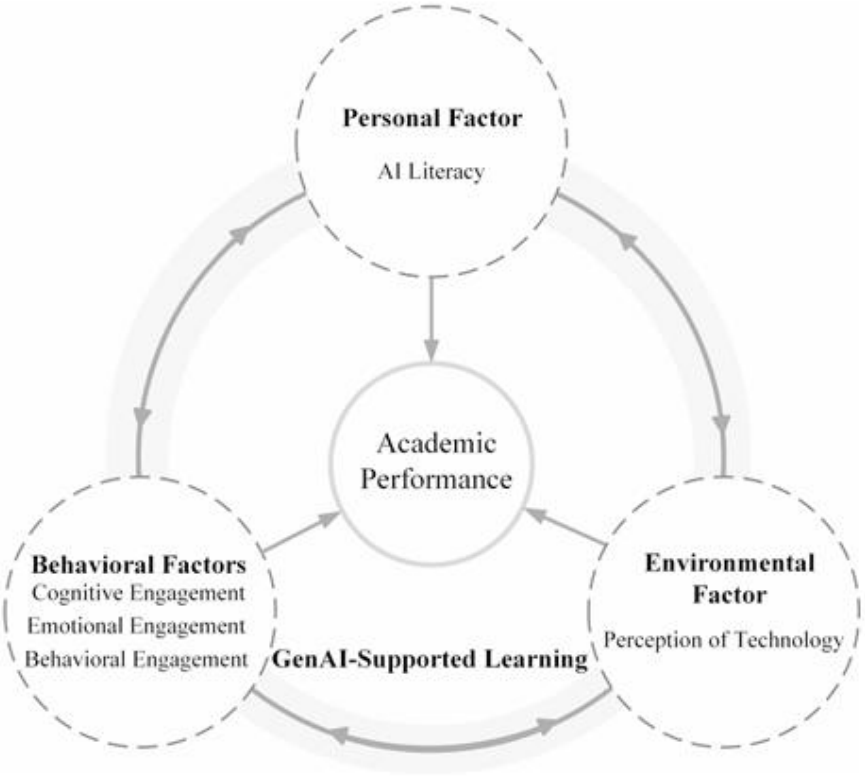


Fig. 1 The expanded triadic reciprocal determinism framework

2.3 A hybrid method of FsQCA and NCA

Traditional research often utilizes methods such as multiple regression (Hernández-García et al., 2024), structural equation modeling (Wu, 2017), and partial least squares estimation (Jamalova & Bálint, 2023) to investigate the influencing factors of academic performance, neglecting the interdependencies among multiple factors (Douglas et al.,2020). However, GenAI-supported learning represents a complex learning process where personal factors, technological environment factors, and behavioral factors interplay. Multiple influencing factors may interact in various ways to jointly impact students' academic performance. Qualitative Comparative Analysis (QCA), which combines the strengths of qualitative research and quantitative empirical analysis, is capable of examining causal relationships in terms of sufficiency and necessity (Dul, 2016a, b). It has been widely applied in fields such as health sciences and organizational management (Asghar et al., 2023). Unlike traditional statistical methods, QCA adopts a configurational perspective, arguing that outcomes are shaped by the intertwined effects of multiple causal conditions that are interdependent (Fiss, 2011). The specific effect of a

Zhang, M., & Yang, X. (2025). Google or ChatGPT: Who is the better helper for university students. *Education and Information Technologies, 30*(4), 5177–5198. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13002-5

Zogheib, B., & Daniela, L. (2022). Students' perception of cell phones effect on their academic performance: A Latvian and a middle Eastern university cases. *Technology Knowledge and Learning, 27*(4), 1115–1131. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09515-4

Publisher's note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Authors and Affiliations

Xinghan Yin[1] · Junmin Ye[2] · Shuang Yu[1] · Honghui Li[3] · Qingtang Liu[1,4]

✉ Junmin Ye
jmye@ccnu.edu.cn

Xinghan Yin
yinxinghan@foxmail.com

Shuang Yu
yushuang@mails.ccnu.edu.cn

Honghui Li
edulihonghui@163.com

Qingtang Liu
liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

[1] Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei, China

[2] School of Computer, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei, China

[3] School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing 100091, China

[4] Hubei Key Laboratory of Digital Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430079, China

36. Multi-physical coupling field investigation on phase transition of molten salt heated by electromagnetic induction for thermal energy storage applications.（SCI）

Contents lists available at ScienceDirect

Applied Thermal Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apthermeng



Research Paper

Multi-physical coupling field investigation on phase transition of molten salt heated by electromagnetic induction for thermal energy storage applications

Qingtang Liu, Yinsheng Yu *, Weizhuo Li, Yunjin Ao, Bo Su, Junjie Zhou

School of Mechanical and Power Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450001, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Molten salt
Induction heating
Multi-physical field coupling
Phase transition

ABSTRACT

Electromagnetic induction heating technology is characterized by the features of a high heating rate, accurate temperature control, and non-contact, which can be adopted to address the solidification issues of molten salt in the thermal storage system. In this study, a multi-physical field coupling model for the induction heating of Hitec molten salt was established. The distribution of axial and radial magnetic field strength was obtained, and the effects of factors including the current, conductivity, thermal conductivity, pool height and radius on the phase transition characteristics of molten salt were investigated. The results indicate that the magnetic field strength increases approximately linearly with the increase of current. The increase in current accelerates the melting of molten salt, and the melting time can be shortened by 51.8 % as the current increases from 290 A to 330 A, and the heat storage density can be increased by 13.3 %. It is also found that as the thermal conductivity increased from 0.571 $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ to 2.5 $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$, the melting time was reduced by 37.3 %, but the heat storage density was decreased by 21.5 %, and the increase of conductivity of the molten salt leads to the increase of the melting rate, the melting time can be shortened by 57 %, and the heat storage density was increases by 19.7 %. The height of the molten pool can increase the melting rate within a specific range. This study is expected to help improve the heating efficiency of molten salt for thermal energy storage.

1. Introduction

In recent years, the renewable energy generation has been becoming the dominant trends toward alleviating extreme climate change and realizing carbon neutrality, thus the installed capacity of photovoltaic and wind power generation systems has been increasing remarkably, which is considered as a helpful solution to alleviated the environmental pollution and high carbon emissions caused by fossil fuel combustion. Unfortunately, the power generation of solar energy and wind energy has inherent randomness, volatility, and intermittency, which can cause fluctuations in the power grid, resulting in security risks. To further increase the consumption ratio of renewable energy sources, it is necessary to mitigate and stabilize the power supply through energy storage systems [1–3]. Integrating an energy storage system allows the generation units to operate at full load with higher efficiency and a certain degree of independence from the current grid electricity demand. Generally, Thermal energy storage systems have lower capital costs as compared to other storage technologies, as well as very high operating efficiencies. Among numerous thermal storage technologies, phase change thermal energy storage technology utilizes phase change materials (PCM) to absorb or release a large amount of latent heat in the process of phase change to store energy, which has high energy density and safety, and therefore has been widely used in practical engineering [4]. Molten salt has also become an attractive thermal storage material due to its high energy density per unit volume, high specific heat capacity, which is widely adopted to be used for thermal energy storage. Integration of molten salt thermal storage system to the solar thermal power can make it possible to provide continuous and stable power to the grid, thereby increasing efficiency and extending the life of the power system [5].

In thermal energy storage system with molten salt based PCM, the thermal properties of molten salt based PCM play a crucial role in determining the performance of the thermal storage system. Kalidasan et al. [6] investigated a green-synthesized 3D coconut shell biochar/polyethylene glycol composite for thermal energy storage, demonstrating a 114.5 % increase in thermal conductivity and a 6.3 % increase

* Corresponding author.
E-mail address: yinshengyu@zzu.edu.cn (Y. Yu).

https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2025.128234
Received 21 March 2025; Received in revised form 9 July 2025; Accepted 3 September 2025
Available online 6 September 2025
1359-4311/© 2025 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

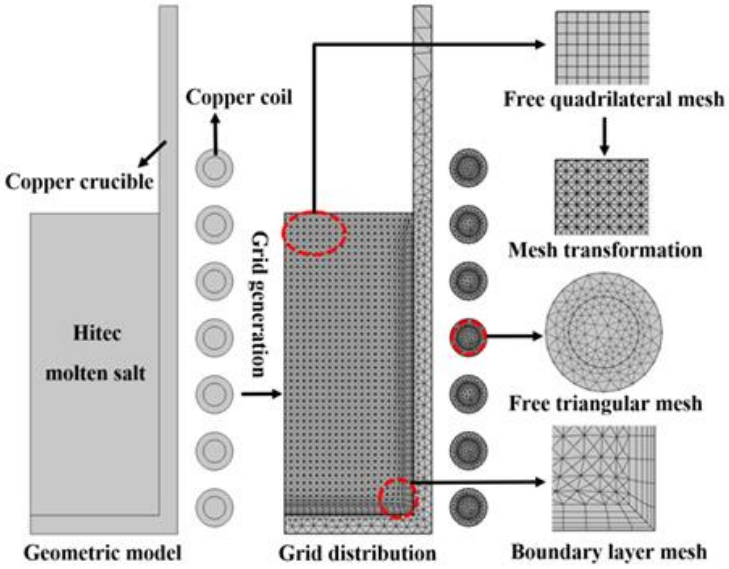


Fig. 2. Mesh generation.

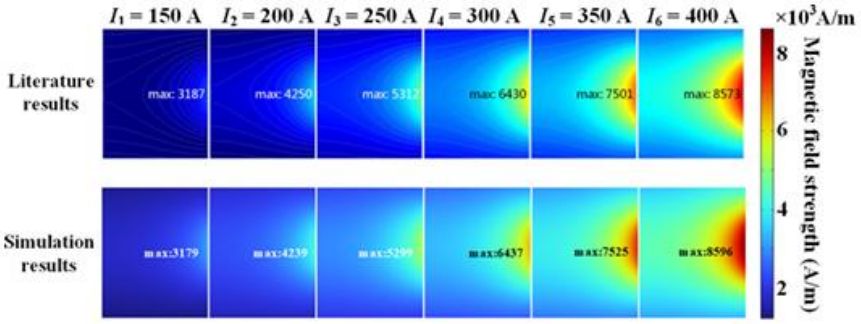


Fig. 3. Magnetic field strength of the molten pool at different current.

$$\rho(\vec{u}\cdot\nabla)\vec{u}+\rho\frac{\partial\vec{u}}{\partial t}=\nabla\cdot\left[-p\vec{I}+\mu\cdot\nabla\vec{u}+\mu\cdot(\nabla\vec{u})T-\frac{2\mu}{3}(\nabla\cdot\vec{u})\vec{I}\right]+F_1 \tag{12}$$

$$F_1=\rho g\alpha\cdot(T-T_m) \tag{13}$$

where F_1 is the volumetric force (N), $\vec{I}$ is the unit tensor, μ is the hydrodynamic viscosity (Pa·s), and g is the acceleration of gravity (m·s^{-2}).

2.2.3. Phase transition field control equations

The phase transition of Hitec molten salt is a physical phenomenon in which matter is transformed from one state to another under changing external conditions. The occurrence of phase transition process for Hitec molten salt is characterized by the phase transition temperature, which is not a fixed value but an interval, the upper limit of the temperature is defined as the liquid phase line temperature T_2, and the lower limit of the temperature is the solid phase line temperature T_1. Therefore, to represent the melting process of a material, the concept of liquid phase fraction has been proposed, and the liquid phase fraction of the Hitec molten salt can be expressed [28]:

$$f=\begin{cases}0 & T<T_1\\ \dfrac{T-T_1}{T_2-T_1} & T_1<T<T_2\\ 1 & T>T_2\end{cases} \tag{14}$$

where T_1 is the solid phase line temperature (K), and T_2 is the liquid phase line temperature (K).

(4) The increase in thermal conductivity accelerated the melting of Hitec molten salt. As thermal conductivity increased from 0.571 $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ to 2.5 $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$, the melting time was reduced by 37.3 %, but the heat storage density decreased by 21.5 %.
(5) The effect of different molten pool heights on the phase transition of Hitec molten salt was investigated. The results showed that the molten pool height can increase the melting rate in a certain range.
(6) The increase of the molten pool radius is beneficial to the increase of the melting rate of the molten salt, and with a smaller molten pool radius, the induced current generated is lower, making it difficult to heat the molten salt effectively.

CRediT authorship contribution statement

Qingtang Liu: Writing – original draft, Methodology, Investigation, Formal analysis, Data curation. **Yinsheng Yu:** Writing – review & editing, Supervision, Methodology, Investigation, Funding acquisition, Conceptualization. **Weizhuo Li:** Methodology, Investigation. **Yunjin Ao:** Methodology, Investigation. **Bo Su:** Methodology, Investigation. **Junjie Zhou:** Methodology, Investigation.

Declaration of competing interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Acknowledgments

The present work is supported by National Natural Science Foundation of China (No. 52306118) and Key Science Research Project of the University in Henan (241111320900).

Data availability

Data will be made available on request.

References

[1] J. Wang, L. Chen, Z. Tan, et al., Inherent spatiotemporal uncertainty of renewable power in China, Nat. Commun. 14 (1) (2023) 5379.
[2] X. Teng, W. Zhuang, F. Liu, et al., China's path of carbon neutralization to develop green energy and improve energy efficiency, Renew. Energy 206 (2023) 397–408.
[3] S. Ding, Z. Cai, X. Qin, et al., Comparative assessment, and policy analysis of forecasting quarterly renewable energy demand: fresh evidence from an innovative seasonal approach with superior matching algorithms, Appl. Energy 367 (2024) 123386.
[4] M. Akanda, D. Shin, A synthesis parameter of molten salt nanofluids for solar thermal energy storage applications, J. Storage Mater. 60 (2023) 106608.
[5] Z. Wan, J. Wei, M. Qaisrani, et al., Evaluation on thermal and mechanical performance of the hot tank in the two-tank molten salt heat storage system, Appl. Therm. Eng. 167 (2020) 114775.
[6] B. Kalidasan, A.K. Pandey, R. Saidur, et al., Green synthesized 3D coconut shell biochar/polyethylene glycol composite as thermal energy storage material, Sustainable Energy Technol. Assess. 60 (2023) 103505.
[7] B. Kalidasan, A.K. Pandey, R. Saidur, et al., Expanded graphite intersperse reliable binary eutectic phase change material for low temperature thermal regulation systems, Mater. Today Sustainability 24 (2023) 100602.
[8] W. Liu, H. Liu, Z. Wang, et al., Preparation and thermal properties of novel chloride salts/forsterite composite phase change materials for thermal energy storage, J. Therm. Sci. (2025) 1–12.
[9] A. Boretti, S. Castelletto, High-temperature molten-salt thermal energy storage and advanced-ultra-supercritical power cycles, J. Storage Mater. 42 (2021) 103143.
[10] M. Naji, M.A. Al-Nimr, Thermal behavior of a porous electric heater, Appl. Therm. Eng. 22 (4) (2002) 449–457.
[11] B. Wang, M. Yan, The heating effect analysis of electromagnetic induction heating system based on the multi objective optimization strategy, J. Storage Mater. 105 (2025) 114705.
[12] K. Gassi, B. Lougou, M. Baysal, Performance analysis of induction heated-porous thermochemical energy storage for heat applications in power systems, Appl. Therm. Eng. 217 (2022) 119226.
[13] L. Jacoutot, P. Brun, A. Gagnoud, et al., Numerical modelling of natural convection in molten glass heated by induction, Chem. Eng. Process. 47 (3) (2008) 449–455.
[14] E. Cano-Pleite, M. Fernández-Torrijos, D. Santana, et al., Heat generation depth and temperature distribution in solar receiver tubes subjected to induction, Appl. Therm. Eng. 204 (2022) 117902.
[15] S. Wang, Q. Wang, R. Chen, et al., Numerical analysis for solid-liquid interface shape at various temperature gradient in electromagnetic cold crucible directional solidification, Int. J. Heat Mass Transf. 199 (2022) 123443.
[16] B. Patidar, M. Hussain, S.K. Jha, et al., Analytical, numerical, and experimental analysis of induction heating of graphite crucible for melting of non-magnetic materials, IET Electr. Power Appl. 11 (3) (2017) 342–351.
[17] M. Fernández-Torrijos, C. Sobrino, C. Marugán-Cruz, et al., Experimental and numerical study of the heat transfer process during the startup of molten salt tower receivers, Appl. Therm. Eng. 178 (2020) 115528.
[18] B. Yu, W. Chen, Q. Liu, et al., Experimental analysis of the melting process of a high-temperature molten salt in a rectangular container, Energy 318 (2025) 134894.
[19] A. Zhang, Y. Zuo, M. Zhang, et al., Numerical study on thermal performance and thermal stress of molten salt receiver tube based on induction heating, Appl. Therm. Eng. 235 (2023) 121353.
[20] C. Zhang, Y. Wu, Y. Lu, Experimental and numerical study on induction heating performance of quaternary nitrate-nitrite molten salt, Int. J. Energy Res. 45 (2) (2021) 2211–2221.
[21] F. Zhou, Q. Jia, Q. Yang, et al., Research on a new industrial frequency electromagnetic coupled thermal molten salt heat storage system and its uniformity, Int. Commun. Heat Mass Transfer 154 (2024) 107337.
[22] L. Lu, S. Zhang, J. Xu, et al., Numerical study of titanium melting by high frequency inductive heating, Int. J. Heat Mass Transf. 108 (2017) 2021–2028.
[23] Y. Luo, J. Wang, W. Zhang, et al., Multi-physical field coupling and modeling for induction heating of porous sodium chloride, J. Storage Mater. 85 (2024) 111069.
[24] Y. Yang, Y. Zou, Z. Li, Performance evaluates of flow and mixed convective heat transfer of Hitec salt in inclined tube with single surface heating, Sol. Energy 275 (2024) 112651.
[25] P. Yang, Y. Wang, Y. Yu, et al., Numerical investigations on performance improvement of molten salt-based horizontal latent heat thermal energy storage unit with optimized structures, J. Storage Mater. 98 (2024) 113203.
[26] G. Caloz, M. Dauge, E. Faou, et al., On the influence of the geometry on skin effect in electromagnetism, Comput. Methods Appl. Mech. Eng. 200 (9–12) (2011) 1053–1068.
[27] A. Batti, A. Mansur, F. Abood, et al., Electromagnetic thermal coupled analysis of a linear induction furnace with rotational symmetry, J. Eng. Sustain. Develop. 14 (3) (2010) 38–52.
[28] M. Longeon, A. Soupart, J.F. Fourmigué, et al., Experimental and numerical study of annular PCM storage in the presence of natural convection, Appl. Energy 112 (2013) 175–184.

37. The association between groups' interactions with the Visual-GenAI learning analytics feedback and student engagement in CSCL.（SSCI）

Computers & Education 239 (2025) 105434

Contents lists available at ScienceDirect

Computers & Education

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compedu

The association between groups' interactions with the Visual-GenAI learning analytics feedback and student engagement in CSCL

Xinghan Yin [a], Junmin Ye [b,*], Shuang Yu [a], Honghui Li [c], Qingtang Liu [a,d], Gang Zhao [a]

[a] Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei, 430079, China
[b] School of Computer, Central China Normal University, Wuhan, Hubei, 430079, China
[c] School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing, 100091, China
[d] Key Laboratory of Digital Education of Hubei Province, Central China Normal University, Wuhan, 430079, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Cooperative/collaborative learning
Distance education and online learning
Data science applications in education
Evaluation methodologies

ABSTRACT

Promoting student engagement has long been a vital subject in the research of Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL). Previous research has indicated the potential of AI-based visual learning analytics feedback and generative AI (GenAI) feedback in this context. However, there is currently a lack of definitive research on the combined impact of these two types of intelligent feedback in CSCL. Additionally, limited attention has been paid to how groups utilize these tools in CSCL practice and the differences that may exist. In this study, we developed an Visual-GenAI learning analytics feedback tool that integrates AI-based visual learning analytics feedback and GenAI-based feedback. We then evaluated the differences in groups' interactions with this Visual-GenAI learning analytics feedback and its association with student engagement and academic performance. The study employed a mixed-methods approach, combining quantitative analysis of feedback interaction log data, content analysis of group discussion data, and qualitative analysis of students' perceptions of different feedback tools through surveys. Our results show that groups exhibit four distinct levels of feedback interaction behavior patterns with the Visual-GenAI learning analytics feedback. These four patterns exhibit significant differences in behavioral engagement, emotional engagement, cognitive engagement, and academic performance. This study's significance lies in its potential contribution to future research on examining group behavior and optimizing learning using AI-based visual learning analytics feedback and GenAI-based feedback.

1. Introduction

Identifying and changing learning environments in traditional classrooms is challenging (Kao & Ruan, 2022). In contrast, Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL), one of the most promising innovations backed by modern computer-mediated information and communication technologies, improves student collaboration and learning activities. In CSCL, group members focus on unstructured problems, express and integrate views to promote knowledge construction and provide solutions or create

* Corresponding author.
E-mail addresses: yinxinghan@foxmail.com (X. Yin), jmye@ccnu.edu.cn (J. Ye).

https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105434
Received 13 April 2025; Received in revised form 14 July 2025; Accepted 12 August 2025
Available online 14 August 2025
0360-1315/© 2025 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.



Fig. 4. Collaborative learning analysis feedback page.

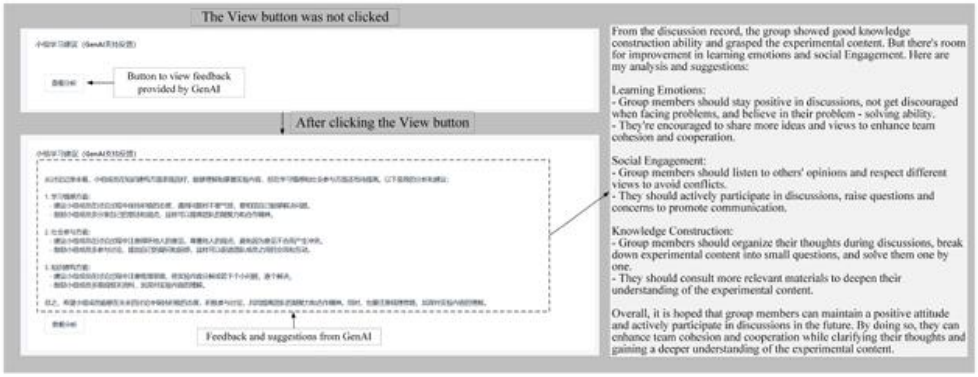


Fig. 5. Learning analytics feedback provided by GenAI.

required to complete six periodic online collaborative learning tasks. Each online collaborative learning task lasted for one week, during which groups focused on four software architecture and design pattern cases (a total of 24 cases discussed over the period) for online discussions. Groups conducted online discussions through an online collaborative learning system incorporating Visual-GenAI learning analytics feedback. Each group engaged in in-depth discussions on the four cases assigned for the week within the system, focusing on analyzing case understanding, implementation ideas, and methods. For detailed case content, please refer to Appendix A. During the collaborative discussion, group members could click the "Learning Analytics" button on the current discussion page to view the Visual-GenAI learning analytics feedback, as shown in Fig. 3. After the collaborative discussion, each group was required to summarize the discussion content into a collaborative report (with no format or word-count restrictions) and submit it.

Teng, M. F. (2024). ChatGPT is the companion, not enemies": EFL learners' perceptions and experiences in using ChatGPT for feedback in writing. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 7*, Article 100270. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100270
Törmänen, T., Järvenoja, H., & Mänty, K. (2021). Exploring groups' affective states during collaborative learning: What triggers activating affect on a group level? *Educational Technology Research & Development, 69*(5), 2523–2545. https://doi.org/10.1007/s11423-021-10037-0
Tretow-Fish, T. A. B., & Khalid, M. S. (2023). Methods for evaluating learning analytics and learning analytics dashboards in adaptive learning platforms: A systematic review. *Electronic Journal of E-Learning, 21*(5), 430–449. https://doi.org/10.34190/ejel.21.5.3088
Tsai, C. Y., Lin, Y. T., & Brown, I. K. (2024). Impacts of ChatGPT-assisted writing for EFL English majors: Feasibility and challenges. *Education and Information Technologies, 29*(17), 22427–22445. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12722-y
Van den Bossche, P., Gijselaers, W. H., Segers, M., & Kirschner, P. A. (2006). Social and cognitive factors driving teamwork in collaborative learning environments team learning beliefs and behaviors. *Small Group Research, 37*, 490–521. https://doi.org/10.1177/1046496406292938
Van Horne, S., Curran, M., Smith, A., VanBuren, J., Zahrieh, D., Larsen, R., & Miller, R. (2018). Facilitating student success in introductory chemistry with feedback in an online platform. *Technology, Knowledge and Learning, 23*, 21–40. https://doi.org/10.1007/s10758-017-9341-0
Vieira, C., Parsons, P., & Byrd, V. (2018). Visual learning analytics of educational data: A systematic literature review and research agenda. *Computers & Education, 122*, 119–135. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.018
Vygotsky, L. S. (1978). In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4.
Wang, S. L., & Lin, S. S. (2007). The effects of group composition of self-efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior, 23*(5), 2256–2268. https://doi.org/10.1016/j.chb.2006.03.005
Wiley, K., Dimitriadis, Y., & Linn, M. (2024). A human-centred learning analytics approach for developing contextually scalable K-12 teacher dashboards. *British Journal of Educational Technology, 55*(3), 845–885. https://doi.org/10.1111/bjet.13383
Wilson, S. E., & Nishimoto, M. (2024). Assessing learning of computer programing skills in the age of generative artificial intelligence. *Journal of Biomechanical Engineering, 146*(5), Article 051003. https://doi.org/10.1115/1.4064364
Wu, S. Y. (2022). Construction and evaluation of an online environment to reduce off-topic messaging. *Interactive Learning Environments, 30*(3), 455–469. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1664594
Wu, R., & Yu, Z. (2024). Do AI chatbots improve students learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *British Journal of Educational Technology, 55*(1), 10–33. https://doi.org/10.1111/bjet.13334
Yan, L., Martinez-Maldonado, R., & Gasevic, D. (2024). Generative artificial intelligence in learning analytics: Contextualising opportunities and challenges through the learning analytics cycle. In *Proceedings of the 14th learning analytics and knowledge conference*. https://doi.org/10.1145/3636555.3636856
Yan, L., Martinez-Maldonado, R., Jin, Y., Echeverria, V., Milesi, M., Fan, J., … Gašević, D. (2025). The effects of generative AI agents and scaffolding on enhancing students' comprehension of visual learning analytics. *Computers & Education.* , Article 105322. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105322
Yan, L., Zhao, L., Echeverria, V., Jin, Y., Alfredo, R., Li, X., … Martinez-Maldonado, R. (2024). VizChat: Enhancing learning analytics dashboards with contextualised explanations using multimodal generative AI chatbots. In *International conference on artificial intelligence in education* (pp. 180–193). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64299-9_13.
Ye, Y., Hao, J., Hou, Y., Wang, Z., Xiao, S., Luo, Y., & Zeng, W. (2024). Generative ai for visualization: State of the art and future directions. *Visual Informatics*. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.126147
Ye, J. M., & Zhou, J. (2022). Exploring the relationship between learning sentiments and cognitive processing in online collaborative learning: A network analytic approach. *The Internet and Higher Education, 55*, Article 100875. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100875
Yilmaz, F. G. K., & Yilmaz, R. (2025). Exploring the role of self-regulated learnings skills, cognitive flexibility, and metacognitive awareness on generative artificial intelligence attitude. *Innovations in Education & Teaching International*. https://doi.org/10.1080/14703297.2025.2484613
Yilmaz, F. G. K., Yilmaz, R., & Ceylan, M. (2024). Generative artificial intelligence acceptance scale: A validity and reliability study. *International Journal of Human-Computer Interaction, 40*(24), 8703–8715. https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2288730
Zamecnik, A., Kovanović, V., Grossmann, G., Joksimović, S., Jolliffe, G., Gibson, D., & Pardo, A. (2022). Team interactions with learning analytics dashboards. *Computers & Education, 185*, Article 104514. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104514
Zhan, Y., Boud, D., Dawson, P., & Yan, Z. (2025). Generative artificial intelligence as an enabler of student feedback engagement: A framework. *Higher Education Research and Development, 44*(5), 1289–1304. https://doi.org/10.1080/07294360.2025.2476513
Zhan, Y., Wan, Z. H., & Sun, D. (2022). Online formative peer feedback in Chinese contexts at the tertiary level: A critical review on its design, impacts and influencing factors. *Computers & Education, 176*, Article 104341. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104341
Zhao, L., Tan, Y., Gašević, D., Shaffer, D. W., Yan, L., Alfredo, R., … Martinez-Maldonado, R. (2023). Analysing verbal communication in embodied team learning using multimodal data and ordered network analysis. In *International conference on artificial intelligence in education* (pp. 242–254). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36272-9_20.
Zhao, J. H., Yang, Q. F., Lian, L. W., & Wu, X. Y. (2024). Impact of pre-knowledge and engagement in robot-supported collaborative learning through using the ICAPB model. *Computers & Education, 217*, Article 105069. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105069
Zheng, L., Gao, L., Huang, Z., Shi, Z., & Zhou, Y. (2025). A systematic meta-analysis of the impacts of group awareness tools on learning achievements, learning behaviors, and learning perceptions from 2010–2023. *Interactive Learning Environments*, 1–18. https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2454440
Zheng, L., Long, M., Niu, J., & Zhong, L. (2023). An automated group learning engagement analysis and feedback approach to promoting collaborative knowledge building, group performance, and socially shared regulation in CSCL. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 18*(1), 101–133. https://doi.org/10.1007/s11412-023-09386-0
Zheng, Y., Yu, S., & Tong, Z. (2022). Understanding the dynamic of student engagement in project-based collaborative writing: Insights from a longitudinal case study. *Language Teaching Research.* , Article 13621688221115808. https://doi.org/10.1177/13621688221115808
Zheng, L., Zhong, L., & Fan, Y. (2023). An immediate analysis of the interaction topic approach to promoting group performance, knowledge convergence, cognitive engagement, and coregulation in online collaborative learning. *Education and Information Technologies, 28*(8), 9913–9934. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11588-w
Zhou, J., & Ye, J. min (2024). Investigating cognitive engagement patterns in online collaborative learning: A temporal learning analytic study. *Interactive Learning Environments, 32*(10), 6997–7013. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2299976

38. Numerical Investigation on the Thermal Storage Performance of Molten Salt in the Elliptical Shell and Tube Heat Storage Unit.（SCI）

Journal of Thermal Science Vol.35, No.2 (2026) 476−486

DOI: https://doi.org/10.1007/s11630-026-2255-1 **Article ID: 1003-2169(2026)02-0476-11**
CSTR: https://cstr.cn/32141.14.JTS-026-2255-1

Numerical Investigation on the Thermal Storage Performance of Molten Salt in the Elliptical Shell and Tube Heat Storage Unit

YANG Ruoshuang, YU Yinsheng*, LIU Qingtang, WANG Yizi

School of Mechanical and Power Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China

© Science Press, Institute of Engineering Thermophysics, CAS and Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2026

Abstract: Shell and tube heat storage technology is considered an effective means to address temporal and spatial mismatches in renewable energy utilization. However, its application is limited by poor heat transfer performance. In this study, an elliptical tube was introduced in the shell and tube heat storage unit, and the thermal storage performance was investigated and compared with circular tube by numerical simulations. The superiority and reliability of elliptical tube thermal storage units were validated, and the effects of heat transfer fluid (HTF) flow velocity, heating temperature, and the angle between the major axis and HTF flow direction on heat transfer capacity were elucidated. It was demonstrated that the introduction of elliptical tube can reduce the melting time of molten salt-based phase change material (PCM) by 63.11% and decrease pressure drop by 95.19% compared to circular tube under the equal cross-sectional area. In addition, it is found that the increase of the HTF velocity is helpful to promote the heat transfer, but also results in higher pressure drops and energy losses. As the heating temperature increases from 425 K to 445 K, the melting time of the PCM can be reduced by 63.2%. The angle between the major axis of the elliptical tube and the HTF flow direction was also identified as a critical factor, with angles between 30° and 60° providing an optimal balance between phase change time and pressure drop, making it an ideal choice for the improvement of heat exchange efficiency and the reduction of energy consumption.

Keywords: shell and tube heat storage unit; thermal storage performance; elliptical cross section

1. Introduction

Owning to the rapid development of industrialization and population size, an increasing amount of energy is needed to be harnessed to meet the growing energy demand [1]. To mitigate the negative environmental effects caused by energy consumption, the efficient development and utilization of renewable energy sources have attracted widespread attention [2]. However, most renewable energy sources are inherently intermittent due to their dependence on natural phenomena such as weather and temperature, which makes their energy supply unstable and unreliable [3]. Therefore, the development of high-efficiency and low-cost thermal energy storage (TES) systems has become particularly crucial. LHTES (Latent Heat Thermal Energy Storage) is regarded as a promising method employing the cyclic storage and release of latent heat through the solid-liquid phase transition of PCM. The shell and tube heat storage unit is a typical form of LHTES, which can be used to achieve the efficient thermal energy storage. Molten salt-based PCM can be served as heat storage medium

Received: Apr 01, 2025
AE: MA Weigang
Corresponding author: YU Yinsheng E-mail: yinshengyu@zzu.edu.cn

www.springerlink.com

2.4 Simulation method

In this study, the COMSOL Multiphysics was employed to investigate the thermal storage performance of a shell and tube heat storage system using the sensible heat capacity method. The physical fields included fluid heat conduction, laminar flow, and non-isothermal laminar flow. The non-isothermal flow module was adopted to achieve multi-physics coupling, to achieve the combined calculation of heat transfer and fluid flow. The HTF velocities were set to 0.05 m/s, 0.1 m/s, and 0.2 m/s, while the initial temperature of the Hitec molten salt-based PCM was set to 410 K. The phase transition process of PCM was considered complete as the liquid fraction of the PCM reached 1.

3. Numerical Model Validation

A verification protocol was implemented by benchmarking the current numerical predictions against established results from reference studies to confirm the model's fidelity [18]. The reported numerical model consists of a cylindrical container with an inner tube radius of R_i=15 mm and an outer tube radius of R_0=50 mm. The HTF at a temperature of 435 K flows through the inner tube, while the remaining walls are set as adiabatic boundaries. The initial temperature of the molten salt-based PCM is set to 400 K. It can be seen from Fig. 2(a) that the comparison reveals that the temperature variations in this study align well with the results reported in the literature, with the average calculation error is less than 1.4%. This demonstrates the reliability of the model established in this study.

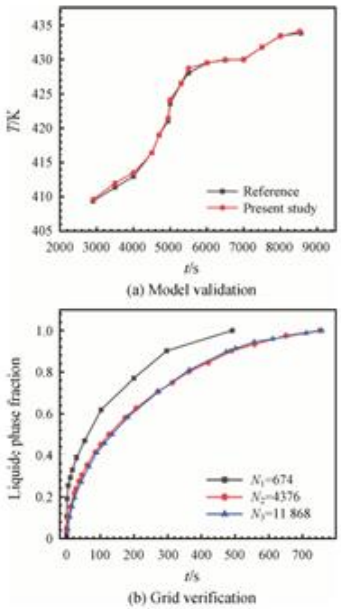


Fig. 2 Numerical model validation

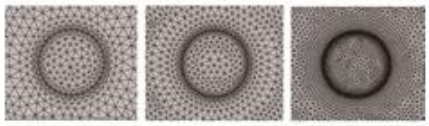


Fig. 3 Schematic of meshes with different element counts

To verify the grid independence, three sets of grids with different numbers of elements were set, with grid counts of 674, 4376, and 11 868, respectively. The corresponding melting times are 491 s, 751 s, and 757 s. The grid distributions are shown in Fig. 3. As can be seen from Fig. 2(b), the melting time difference between the grids number 4376 and 11 868 is extremely small, with a relative error of only 0.7%. Therefore, the grid with 4376 elements was selected for subsequent numerical simulations. The grid generation for different models is shown in Fig. 3. To ensure cost-effectiveness and good convergence, a time step of 10 s is set to perform the calculation.

4. Results and Discussion

4.1 Effects of cross-sectional shape on the phase change characteristics

To enhance the melting rate and heat transfer efficiency of molten salt in shell and tube heat storage unit systems, this present study proposes the introduction of thermal storage tubes with different cross-sectional shapes into the molten salt model. The effects of elliptical and conventional circular cross-sections on the melting process of molten salt-based PCM are investigated, with the HTF heating temperature set to 425 K and the flow velocity set to 0.1 m/s. The simulation recorded the changes in the liquid fraction and pressure drop of the PCM during the melting process, as shown in Fig. 4. It is found that the liquid fraction of all cross-sectional models increases with simulation time, indicating that the temperature of the molten salt-based PCM rises continuously over time. When the temperature reaches the melting point of the Hitec molten salt based PCM, a solid-liquid phase change occurs, leading to an increase in the liquid fraction. In terms of heat exchange completion time, the liquid fraction of the elliptical tube rapidly reaches 1 within a shorter duration, demonstrating significant efficiency. It can be clearly seen, before 28 s,

response surface method. International Journal of Heat and Mass Transfer, 2023, 200: 123521.

[9] Mao Q., Zhu Y., Li T., Study on heat storage performance of a novel bifurcated finned shell-tube heat storage tank. Energy, 2023, 263: 125636.

[10] Ao C., Yan S., Hu W., et al., Heat transfer analysis of a PCM in shell-and-tube thermal energy storage unit with different V-shaped fin structures. Applied Thermal Engineering, 2022, 216: 119079.

[11] Ren F., Du J., Cai Y., et al., Study on thermal performance of a new optimized snowflake longitudinal fin in vertical latent heat storage. Journal of Energy Storage, 2022, 50: 104165.

[12] Li J., Wang J., Hu H., et al., Optimization of solar phase change accumulator performance under the influence of multiple factors. Thermal Science and Engineering Progress, 2025, 57: 103201.

[13] Yao S., Zuo M., Huang X., Evaluation, and optimization of the thermal storage performance of a triplex-tube thermal energy storage system with V-shaped fins. Journal of Thermal Science, 2023, 32(6): 2048–2064.

[14] Gao L., Deng Y., Liu S., et al., Design and optimization of a bionic-lotus root inspired shell-and-tube latent heat thermal energy storage unit. International Journal of Heat and Mass Transfer, 2024, 226: 125437.

[15] Dong Y., Wang F., Zhang Y., et al., Experimental and numerical study on flow characteristic and thermal performance of macro-capsules phase change material with biomimetic oval structure. Energy, 2022, 238: 121830.

[16] Tang S., Tian H., Zhou J., et al., Evaluation and optimization of melting performance in a horizontal thermal energy storage unit with non-uniform fins. Journal of Energy Storage, 2021, 33: 102124.

[17] Li F., Abed A.M., Naghdi O., et al., The numerical investigation of the finned double-pipe phase change material heat storage system equipped with internal vortex generator. Journal of Energy Storage, 2022, 55: 105413.

[18] Yang P., Wang Y., Yu Y., et al., Numerical investigations on performance improvement of molten salt-based horizontal latent heat thermal energy storage unit with optimized structures. Journal of Energy Storage, 2024, 98: 113203.

[19] Wołoszyn J., Szopa K., A periodic horizontal shell-and-tube structure as an efficient latent heat thermal energy storage unit. Energies, 2024, 17(22): 5760.

[20] Zaytoun M., El-Bashouty M., Sorour M., et al., Heat transfer characteristics of PCM inside a modified design of shell and tube latent heat thermal energy storage unit. Case Studies in Thermal Engineering, 2023, 49: 103372.

[21] Guo C., Lan M., Zhang D., et al., Studying the performance of phase change heat storage enhanced by ultrasonic energy. Applied Thermal Engineering, 2023, 231: 120920.

[22] Guo C., Qu T., Yu Y., et al., Interaction impact of mechanical vibration and fin structure on the melting heat transfer characteristics of phase change materials. Journal of Energy Storage, 2025, 114: 115927.

39. Exploring the effects of scaffolded reflective learning on student teachers' design performance and reflective thinking.（SSCI）

Thinking Skills and Creativity 56 (2025) 101709

Contents lists available at ScienceDirect

Thinking Skills and Creativity

journal homepage: www.elsevier.com/locate/tsc

Exploring the effects of scaffolded reflective learning on student teachers' design performance and reflective thinking

Qingtang Liu [a], Yanli Wang [a,b,*], Yubei Chang [a]

[a] Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei, China
[b] School of Education, Huang Gang Normal University, Huanggang 438000, Hubei, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Reflective learning
Scaffolding
Design performance
Reflective thinking

ABSTRACT

Solving design problems requires designers to engage in a continuous process of reflection, gradually clarifying the problem and seeking the optimal solution. Promoting student to reflect on their design solutions through well-designed reflective learning activities and scaffolding is a key approach to improving design performance. However, few empirical studies have explored the design of iterative reflective learning activities for design tasks and their impact on design performance and reflective thinking. Therefore, this study presented a scaffolded reflective thinking model based on previous research and implemented a three-stage reflective learning activity with different scaffolds at each stage to help student teachers solve an instructional design task. Thirty-three student teachers participated in the study. A mixed methods approach of content analysis, statistical analysis, and epistemic network analysis was used to analyze their instructional design artifacts and reflective journals to investigate student teachers' design performance and development of reflective thinking. The results showed significant improvements in the quality, fluency, originality, and elaboration of student teachers' instructional design artifacts. Their reflections focused mainly on task-related content and problems in the design artifacts. The progression of their reflective thinking from descriptive to dialogic reflection was evident, with more in-depth reflection on problems, content, and potential solutions observed in the later stages. In addition, this study revealed a positive correlation between student teachers' reflective thinking and design performance and identified the three key roles of scaffolding in enhancing reflection and design performance. These findings highlight the importance of iterative reflective practice and scaffolding in solving design tasks and provide valuable educational implications for improving design performance.

1. Introduction

Design is a problem-solving activity (Bennett, 2010; Simon, 1973). Most design tasks are considered ill-defined and highly complex problems (Jonassen, 2000). They are often uncertain, lacking specified problem identification, explicit evaluation criteria, and a definite solving path (Hong & Choi, 2019). Solving design tasks requires knowledge from various domains and the ability to retrieve and apply this knowledge to context-specific problems (Hong & Choi, 2019), as well as strong metacognitive or self-regulation skills (Greeno, Korpi, Jackson & Michalchik, 2022). Therefore, solving design problems in any field can be challenging for novice university

* Corresponding author: Central China Normal University, 430079, Hubei, China.
E-mail address: wylccnu@126.com (Y. Wang).

https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101709
Received 28 May 2024; Received in revised form 18 November 2024; Accepted 22 November 2024
Available online 23 November 2024
1871-1871/© 2024 Elsevier Ltd. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

teachers to engage in reflection.

The reflective learning process starts with designing the initial solution for the task to gain authentic experience. Students then acquire scaffolding materials, learn from them, and observe the differences or gaps between the scaffolding materials and their prior design experiences and solutions. Through observation and comparison, reflection is stimulated to help identify problems in design solutions. The next step involves reflecting on their experiences and design solutions, analyzing the problems and the reasons behind them, and finding ways to solve them. Subsequently, students evaluate the strengths and weaknesses of their design solutions,

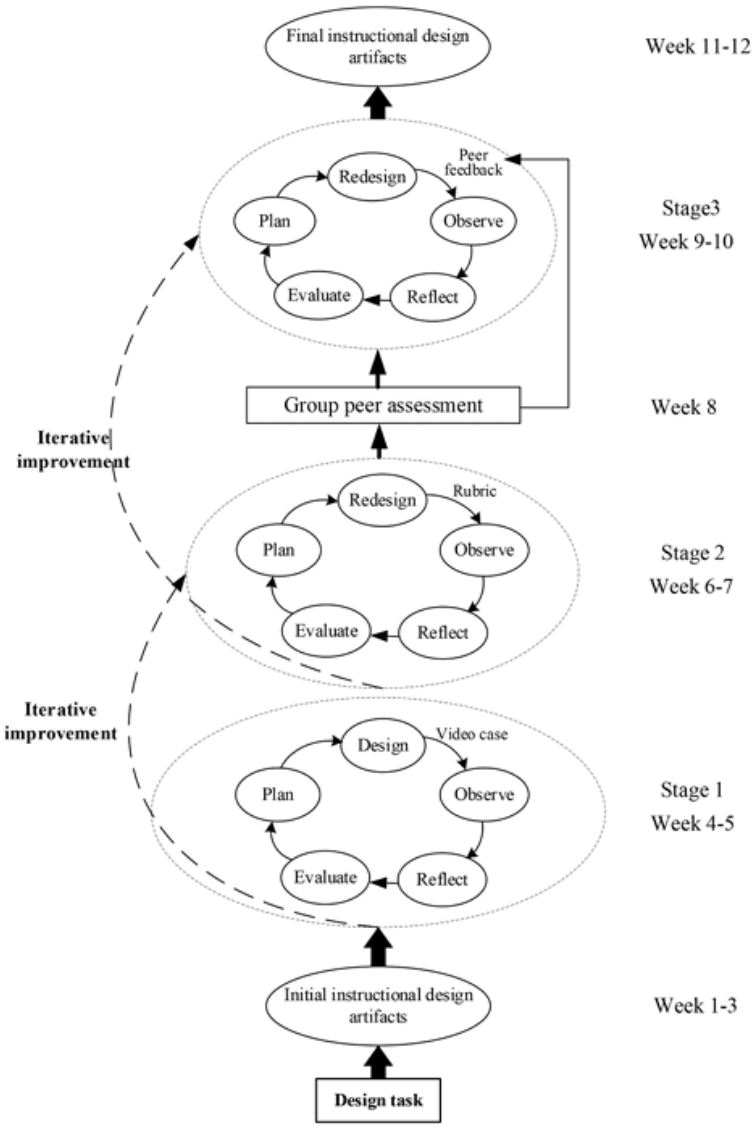


Fig. 2. The procedure of the reflective learning activities.

Qingtang Liu is a professor in the Faculty of Artificial Intelligence in Education at Central China Normal University. His recent research interests include technology-enhanced learning, e-learning, and teacher professional development.

Yanli Wang is a Ph.D. student in the Faculty of Artificial Intelligence in Education at Central China Normal University, and an associate professor at Huang Gang Normal University. Her research interests include technology-enhanced learning, blended learning, and teacher professional development.

Yubei Chang is a Ph.D. student in the Faculty of Artificial Intelligence in Education at Central China Normal University. Her research interests include technology-enhanced learning, knowledge building, and teacher professional development.

40. Investigating Teacher Technostress in Technology- Supported Teacher Learning with Person－Environment Fit Theory.（SSCI）

The Asia-Pacific Education Researcher
https://doi.org/10.1007/s40299-024-00935-1

REGULAR ARTICLE

Investigating Teacher Technostress in Technology-Supported Teacher Learning with Person–Environment Fit Theory

Xinxin Zheng[1] · Qingtang Liu[1] · Shihan Yang[1] · Guoqing Lu[2] · Linjing Wu[1]

Accepted: 15 October 2024
© De La Salle University 2024

Abstract With the rapid advancement of emerging technologies, an increasing number of studies are integrating technology into teacher professional development. This evolving trend, however, presents additional challenges for educators, particularly in the form of heightened technostress. Despite this, there is a noticeable gap in research investigating the factors influencing teacher technostress and their interrelationships with technology-supported teacher learning (TSTL). This study aims to scrutinize factors influencing teachers' technostress and satisfaction in TSTL, grounded in the person–environment fit theory. Data were collected from 681 K-12 teachers in China. The results from structural equation modelling revealed that, within TSTL, teachers' value beliefs and school support significantly impact both technostress and satisfaction. Intriguingly, technostress itself did not demonstrate a direct relationship with satisfaction. Subsequent multi-group assessments shed light on distinct correlations between teachers' value beliefs, school support, and technostress based on gender and teaching levels in TSTL. In light of the study's insightful findings, several recommendations are proposed for the future implementation of TSTL.

Keywords Technology-supported teacher learning · Technostress · Value belief · School support

✉ Qingtang Liu
liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

[1] Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, 152 Luoyu Rd, Wuhan 430079, Hubei, China

[2] School of Educational Technology, Northwest Normal University, Lanzhou, Gansu, China

Published online: 05 November 2024

Introduction

Teachers' learning is a continual process through which educators cultivate specialized knowledge over time (Kelly, 2006). Given the dynamic nature of their workplace, teachers must adapt to and embrace emerging technologies. The imperative lies in integrating technology into teachers' professional learning in substantive ways to comprehensively bolster their professional development (Asensio-Pérez et al., 2017). Technology-supported teacher learning (TSTL) centres around teachers' engagement in professional development activities within technology-supported environments, enabling them to acquire knowledge and skills that enrich their teaching practices and deepen their understanding of student learning (Lee et al., 2017).

Nevertheless, the integration of technology into teaching practices can contribute to an increased workload for teachers, particularly due to the substantial time investment required to learn and incorporate these tools into their daily routines (Wang et al., 2020), thereby inducing stress among educators. A survey conducted in Hong Kong revealed that an overwhelming majority (87.6%) of teachers reported experiencing high levels of technostress (Lau et al., 2022).

Drawing upon the person–environment fit theory (P–E fit theory), stress is conceptualized as arising from a misalignment between personal and environmental characteristics (Edwards & Cooper, 1990). In the context of technostress, it is essential to consider both the personal attributes of the teacher and the features of the environment (Al-Fudail & Mellar, 2008; Chou & Chou, 2021). This perspective is crucial as it moves beyond a simple focus on the presence or absence of technology and instead considers the complex interplay of personal and environmental factors. Previous research has explored various factors influencing teacher technostress in diverse settings, including online teaching

goals (Vongkulluksn et al., 2018). Therefore, teachers' belief in technology use emerges as a crucial internal factor influencing their technostress and satisfaction (Dong et al., 2020). Vongkulluksn et al. (2018) identified a model of moderator-mediated interactions in which value beliefs moderated the relationship between perceptions of school support and classroom technology integration. Chang et al. (2024) also found value beliefs play a moderating role in teachers' technology use.

Therefore, we hypothesized that value beliefs are negatively correlated with teachers' technostress in TSTL (H4). Additionally, we proposed that the relationship between school support and technostress is moderated by value beliefs (H5), and similarly, the relationship between technostress and satisfaction is moderated by value beliefs (H6). Furthermore, we hypothesized that value beliefs are associated with teachers' satisfaction with TSTL (H7).

Demographic Variables

In addition to school support and value beliefs, variables such as teachers' gender and teaching level also impact teacher technostress. Solis et al. (2023) found that women tend to experience more technostress than men. Aktan and Toraman (2022) also discovered that both the gender of the faculty member and the type of institution significantly influenced the level of technostress among faculty members. Wang and Zhao (2023) found no significant gender differences in technostress. This opposite view was also found in other studies (Ficapal-Cusí et al., 2024; Pagán-Garbín et al., 2024). In summary, the relationship between gender and technostress is contentious and warrants further exploration in different contexts.

In addition to gender, school level can also impact a teacher's technostress or satisfaction. Chou and Chou (2021) found that technostress was linked to teachers' willingness to discontinue online teaching in elementary schools but not associated with technostress among higher education teachers. Solis et al. (2023) reported that teachers in compulsory secondary education experience higher levels of technostress compared to teachers in both undergraduate and vocational training programs. Given China's national context, compulsory education stages include primary and secondary stages. However, the technostress of teachers in these two stages and its relationship with other variables have not been adequately addressed.

Based on our research hypotheses, we show the theoretical model shown in Fig. 2.

Methodology

Context

In 2021, we initiated the pilot implementation of the intelligent training platform (ITP). The pilot is ongoing through 2024, which ensures the timeliness of this study. Each year, a selected group of schools is chosen to integrate ITP for learning with technical support. ITP serves as a platform that aids teachers in blended learning, as illustrated in Appendix A. Within this platform, teachers can conduct instructional design online, engage in discussions with peers, observe and assess classes both synchronously and asynchronously, reflect online, and organize or participate in classroom competitions.

An outstanding feature of ITP is automated collection and analysis of teachers' and students' behaviours in the

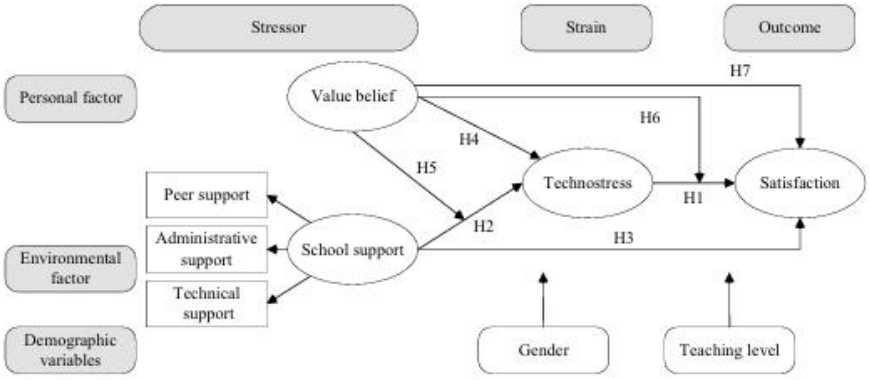


Fig. 2 Theoretical model

in teaching. *Educational Research for Policy and Practice, 16*(3), 283–295. https://doi.org/10.1007/s10671-016-9207-6

Zhang, N., Liu, Q., Zheng, X., Luo, L., & Cheng, Y. (2021). Analysis of social interaction and behavior patterns in the process of online to offline lesson study: A case study of chemistry teaching design based on augmented reality. *Asia Pacific Journal of Education, 42*(4), 815–836. https://doi.org/10.1080/02188791.2020.1866493

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

41. A joint evaluation method of regulated-learning and cognitive quality in collaborative knowledge building.（SSCI）

Received: 26 September 2023 | Revised: 13 March 2024 | Accepted: 25 March 2024
DOI: 10.1111/jcal.12985

ARTICLE

Journal of Computer Assisted Learning WILEY

A joint evaluation method of regulated-learning and cognitive quality in collaborative knowledge building

Yu Gao[1] | Linjing Wu[1] | Xiaotong Lv[2] | Xinqian Ma[1] | Qingtang Liu[1]

[1]Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, PR China

[2]Liuzhou Ethnic High School, Liuzhou City, PR China

Correspondence
Linjing Wu, Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430079, China.
Email: wlj_sz@126.com

Funding information
National Natural Science Foundation of China, Grant/Award Numbers: 72174070, 62277021; Humanities and Social Sciences of Ministry of Education Planning Fund, Grant/Award Number: 22YJAZH067; National Teacher Development Collaborative Innovation Experimental Base Construction Research Project, Grant/Award Number: CCNUTEIII2021-12; The 2023 Central China Normal University Outstanding Graduate Student Education Innovation Grant Program, Grant/Award Number: 2023CXZZ089

Abstract

Background: Both socially regulated learning and cognitive quality are important factors affecting collaborative knowledge building, but the current research lacks a joint quantified evaluation method that combines these two aspects.

Objectives: Based on the existing framework, we proposed a joint evaluation method for regulated learning and cognitive quality in collaborative knowledge building, and further extracted the evaluation indicators.

Methods: This study involved 74 learners enrolled in a course named 'the Application of Modern Educational Technology' as the subject of study, and made a case analysis with this method.

Results and Conclusions: First, the indicators of this joint evaluation method could complement the indicators of traditional frequency statistics methods and facilitate an analysis of regulated learning and cognitive quality in collaborative knowledge building. Second, the group with a higher proportion of high-level cognitive quality and socially shared regulation in collaborative knowledge building achieved better final scores. Finally, four types of groups were obtained through clustering: excellent, risky, mixed group, and highly collaborative group. This study introduced a joint evaluation method for regulated learning and cognitive quality in collaborative knowledge building and provides suggestions for future research.

KEYWORDS
cognitive quality, collaborative knowledge building, quantify measurement, socially regulated learning

1 | INTRODUCTION

In recent years, there has been a significant increase in interest in collaborative knowledge building (CKB) in computer-supported collaborative learning (CSCL) environments (Wu et al., 2021; Yang et al., 2022; Zheng et al., 2023). Socially regulated learning activities in this process, encompassing metacognition, motivation, behaviour, and emotion during collaboration (Hadwin et al., 2017), have been considered key factors for success in CKB (Hadwin et al., 2017; Järvelä et al., 2016). Furthermore, as CKB is a typical cognitive processing activity, the cognitive quality of learners during collaboration has received extensive attention from researchers (Cheng et al., 2021; Hwang et al., 2008; O'Riordan et al., 2021; Zheng et al., 2022). There is a substantial body of research on socially regulated learning (Järvelä et al., 2020; Järvelä et al., 2023; Nguyen et al., 2022; Nguyen et al., 2023) and the development of cognitive quality during CKB (Blooma et al., 2013; Hwang et al., 2008; Fan Ouyang et al., 2021; Ouyang et al., 2022; Wu, 2019). These studies indicate a trend toward using artificial intelligence to analyse socially regulated learning, yet the changing cognitive quality associated with regulated learning has not received adequate attention. Regulated learning types represent social patterns, while cognitive quality is another important dimension; thus, exploring the complex interplay of social and cognitive interrelations is essential for understanding online collaborative

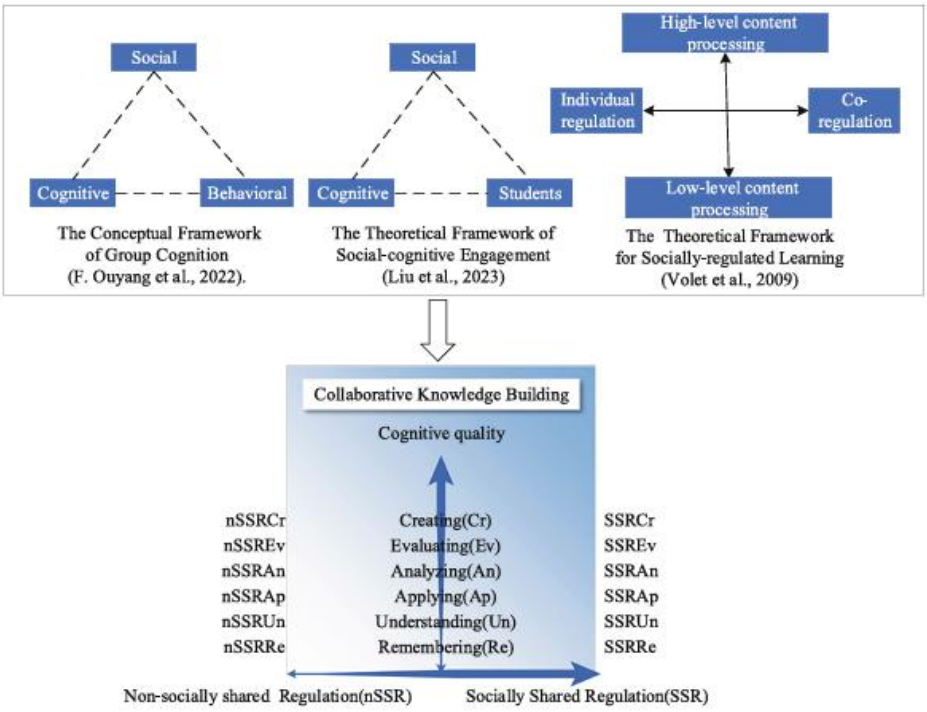


FIGURE 2 The framework of regulated learning and cognitive quality.

without distinguishing between higher and lower levels. Therefore, they were assigned values of −1 and 1, respectively, using different symbols to identify them. For the cognitive quality, values ranging from 1/6 to 6/6 were assigned from low to high levels to represent their relative relationships. Using socially regulated learning as the x-axis and cognitive quality as the y-axis, the synthesized encoded data were labelled as coordinate points in a two-dimensional coordinate system, as shown in Figure 3.

Each code was corresponded to a unique value with a positive or negative sign. The corresponding values of the codes were listed in Table 3.

Each segment of the learner's online discourse text can be coded with a specific value, corresponding to the specific value of each code. This approach enables the extraction of various pieces of information regarding socially regulated learning and cognitive quality. Further details are presented in the following section.

3.6 | Indicators of JERC

After obtaining the corresponding values for each text encoding, the quantitative values of the text encoding were sorted in ascending time order. Subsequently, a line graph illustrating the change in socially regulated learning and cognitive quality over time was drawn. As an example, Group 13, which had the lowest final score, was selected for drawing a line chart, as showed in Figure 4. The following information was reflected.

i. There were 109 messages that reflected the cognitive quality in the Group 13.
ii. Group 13 engaged in a prolonged discussion of socially shared regulation with low cognitive quality (0.167 from the 44th message to the 77th message).
iii. Non-socially shared regulation in Group 13 reached the highest cognitive level of *creating* (value = −1) three times, while socially shared regulation did not reach the highest cognitive level of "creating" (value = 1).

Moreover, based on the line chart, we derived some condensed indicators to describe the characteristics of the group's socially regulated learning and cognitive quality. To verify the effectiveness of these indicators, we analysed their correlation with traditional indicators. Traditional indicators, such as the number of messages representing the total frequency of post behaviours, were highly correlated

Wu, S.-Y. (2019). Incorporation of collaborative problem solving and cognitive tools to improve higher cognitive processing in online discussion environments. *Journal of Educational Computing Research*, *58*(1), 249–272. https://doi.org/10.1177/0735633119828044

Xie, K. (2013). What do the numbers say? The influence of motivation and peer feedback on students' behaviour in online discussions. *British Journal of Educational Technology*, *44*(2), 288–301. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01291.x

Xu, B., Chen, N.-S., & Chen, G. (2020). Effects of teacher role on student engagement in WeChat-based online discussion learning. *Computers & Education*, *157*, 103956.

Xu, Y., & Yang, Y. (2023). Research on the patterns of the organic growth knowledge production based on a dual perspective of content and behaviour. *British Journal of Educational Technology*, *00*, 1–22. https://doi.org/10.1111/bjet.13418

Yang, X., Guo, X., & Yu, S. (2016). Effects of cooperative translation on Chinese EFL student levels of interest and self-efficacy in specialized English translation. *Computer Assisted Language Learning*, *29*(3), 477–493. https://doi.org/10.1080/09588221.2014.991794

Yang, Y., Zhu, G., Sun, D., & Chan, C. K. K. (2022). Collaborative analytics-supported reflective assessment for scaffolding pre-service Teachers' collaborative inquiry and knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, *17*(2), 249–292. https://doi.org/10.1007/s11412-022-09372-y

Zabolotna, K., Malmberg, J., & Järvenoja, H. (2023). Examining the interplay of knowledge construction and group-level regulation in a computer-supported collaborative learning physics task. *Computers in Human Behavior*, *138*, 107494. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107494

Zhang, M., Du, X., Hung, J.-L., Li, H., Liu, M., & Tang, H. (2022). Analyzing and interpreting Students' self-regulated learning patterns combining time-series feature extraction, segmentation, and clustering. *Journal of Educational Computing Research*, *60*(5), 1130–1165. https://doi.org/10.1177/07356331211065097

Zhang, S., Gao, Q., Sun, M., Cai, Z., Li, H., Tang, Y., & Liu, Q. (2022). Understanding student teachers' collaborative problem solving: Insights from an epistemic network analysis (ENA). *Computers & Education*, *183*, 104485. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104485

Zheng, L., Fan, Y., Huang, Z., & Gao, L. (2024). Impacts of three approaches on collaborative knowledge building, group performance, behavioural engagement, and socially shared regulation in online collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, *40*(1), 21–36. https://doi.org/10.1111/jcal.12860

Zheng, L., Kinshuk, Fan, Y., & Long, M. (2023). The impacts of the comprehensive learning analytics approach on learning performance in online collaborative learning. *Education and Information Technologies*, *28*, 16863–16886. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11886-3

Zheng, L. Q., Zhong, L., & Niu, J. Y. (2022). Effects of personalised feedback approach on knowledge building, emotions, co-regulated behavioural patterns and cognitive load in online collaborative learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *47*(1), 109–125. https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1883549

Zhu, E. (2006). Interaction and cognitive engagement: An analysis of four asynchronous online discussions. *Instructional Science*, *34*(6), 451–480.

How to cite this article: Gao, Y., Wu, L., Lv, X., Ma, X., & Liu, Q. (2024). A joint evaluation method of regulated-learning and cognitive quality in collaborative knowledge building. *Journal of Computer Assisted Learning*, *40*(4), 1806–1822. https://doi.org/10.1111/jcal.12985

12652728, 2024, 4, Downloaded from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcal.12985 by Central China Normal University, Wiley Online Library on [04/12/2024]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

42. Assessing cognitive presence in online inquiry-based discussion through text classification and epistemic network analysis.British Journal of Educational Technology（SSCI）

Check for updates

Received: 17 March 2022 | Accepted: 14 October 2022

DOI: 10.1111/bjet.13285

ORIGINAL ARTICLE

British Journal of Educational Technology BERA

Assessing cognitive presence in online inquiry-based discussion through text classification and epistemic network analysis

Shen Ba[1] | Xiao Hu[1] | David Stein[2] | Qingtang Liu[3]

[1]Faculty of Education, The University of Hong Kong, Hong Kong SAR, China

[2]College of Education and Human Ecology, The Ohio State University, Columbus, Ohio, USA

[3]School of Educational Information Technology, Central China Normal University, Wuhan, China

Correspondence

Shen Ba, Faculty of Education, The University of Hong Kong, Room 603C, Meng Wah Complex, Pokfulam, Hong Kong SAR, China.
Email: woloshen@hku.hk

Qingtang Liu, School of Educational Information Technology, Central China Normal University, 382 Xiongchu Blvd, Nanhu Complex, Wuhan, 430079, China.
Email: liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

Funding information

General Research Fund from the Research Grants Council of Hong Kong SAR, China, Grant/Award Number: HKU 17607018; National Natural Science Foundation of China, Grant/Award Numbers: 72174070, 61977035

Abstract: Providing coaching to participants in inquiry-based online discussions contributes to developing cognitive presence (CP) and higher-order thinking. However, a primary issue limiting quality and timely coaching is instructors' lack of tools to efficiently identify CP phases in massive discussion transcripts and effectively assess learners' cognitive development. This study examined a computational approach integrating text mining and co-occurrence analysis for assessing CP and cognitive development in online discussions based on the community of inquiry (CoI) framework. First, text classifiers trained on different language models were evaluated for identifying and coding the CP phases. Second, epistemic network analysis (ENA) was employed to model cognitive patterns reflected by co-occurrences between the coding elements. Results indicated that text classifiers trained on the state-of-the-art language model Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) can address the efficiency issue in coding CP phases in discussion transcripts and obtain substantial agreements (Cohen's $k = 0.76$) with humans, which outperformed other baseline classifiers. Furthermore, compared to traditional quantitative content analysis, ENA can effectively model the temporal characteristics of online discourse and detect fine-grained cognitive patterns. Overall, the findings suggest a feasible path for applying learning analytics to tracking learning progression and informing theory-based assessments.

© 2022 British Educational Research Association.

processes discussion transcripts and performs process-oriented assessments can substantially benefit online instructors.

Text classification and cognitive presence

Text classification refers to machine learning techniques for categorizing open-ended text into predetermined categories (Minaee et al., 2020). Multiple studies have applied text classification to coding the CP phases (Table 1). Based on text features used, these studies can be grouped into three types. First, early studies made classification decisions according to distinctive words contained in a unit of analysis (Corich et al., 2006; McKlin, 2004). Second, a few studies adopted more advanced text features consisting of linguistic and grammatical attributes of words (Barbosa et al., 2020; Kovanović et al., 2014, 2016; O'Riordan, 2018). Third, Neto et al. (2018) and Hayati et al. (2019) further included word embeddings as text features, which is a computable text representation that accounts for the meaning of a word based on its adjacent words (Almeida & Xexéo, 2019). The extant studies represent a collective effort to address the time- and labour-intensive difficulties of the QCA. While manual coding can take days, most machine learning models can accomplish the same task within a few minutes. Therefore, text classification is promising in considerably relieving the pressure on instructors.

Nonetheless, to enhance the validity and reliability of assessments, there is still room for improvement in terms of text classification accuracies. Recently, Devlin et al. (2018) proposed a powerful text representation model, Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT). It is a transformer-based deep learning model specifically for natural language processing. BERT differs from previous text representation models by generating dynamic and contextualized word representations due to its unique training tasks (ie masked-language modelling and next sentence prediction). Moreover, following the transfer learning mechanism, BERT may easily be adapted to downstream tasks with relatively

TABLE 1 Previous studies on automated cognitive presence coding

Citation unit of analysis (size)	Text feature	Classifier	Measure
McKlin (2004) Message (n = 1997)	Word count (General inquirer category model)	ANN	CR = 0.69 Cohen's k = 0.31
Corich et al. (2006) Sentence (n = 484)	Word count (User defined list)	ACAT system	CR = 0.71
Kovanović et al. (2014) Message (n = 1747)	N-gram; Part-of-Speech; Context features	SVM	Cohen's k = 0.41
Kovanović et al. (2016) Message (n = 1747)	LIWC; Coh-Metrix; Custom features; LSA similarity; Named entities	Random Forest	Accuracy = 0.73 Cohen's k = 0.63
O'Riordan (2018) Message (n = 600)	LIWC (Only used 13 attributes)	Random Forest	Cohen's k = 0.62
Neto et al. (2018) Message (n = 1125)	LIWC; Coh-Metrix; Context features; WE similarity; Named entities	Random Forest	Cohen's k = 0.72
Hayati et al. (2019) Message (n = /)	Doc2Vec; LIWC; Context features	Naïve Bayes	Accuracy = 0.76 Cohen's k = 0.69 Recall = 0.69 F1 = 0.77
Barbosa et al. (2020) Message (n = 1500)	LIWC; Coh-Metrix; Context features	Random Forest (English)	Accuracy = 0.67 Cohen's k = 0.53

Abbreviations: ACAT-automated content analysis tool; ANN, artificial neural network; CR, coefficient of reliability; LIWC, linguistic inquiry and word count; LSA, latent semantic analysis; SVM, support vector machine; WE, word embeddings.

14678535, 2021, 1, Downloaded from https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13026 by Central China Normal , Wiley Online Library on [18/01/2024]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

Yan, L., Martinez-Maldonado, R., Zhao, L., Dix, S., Jaggard, H., Wotherspoon, R., Li, X., & Gašević, D. (2022). The role of indoor positioning analytics in assessment of simulation-based learning. *British Journal of Educational Technology*, *00*, 1–26. https://doi.org/10.1111/bjet.13262

Zhao, H., & Sullivan, K. P. H. (2017). Teaching presence in computer conferencing learning environments: Effects on interaction, cognition and learning uptake. *British Journal of Educational Technology*, *48*(2), 538–551. https://doi.org/10.1111/bjet.12383

Zou, W., Hu, X., Pan, Z., Li, C., Cai, Y., & Liu, M. (2021). Exploring the relationship between social presence and learners' prestige in MOOC discussion forums using automated content analysis and social network analysis. *Computers in Human Behavior*, *115*, 106582. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106582

How to cite this article: Ba, S., Hu, X., Stein, D., & Liu, Q. (2023). Assessing cognitive presence in online inquiry-based discussion through text classification and epistemic network analysis. *British Journal of Educational Technology*, *54*, 247–266. https://doi.org/10.1111/bjet.13285

14678535, 2023, 1, Downloaded from https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13285 by Central China Normal, Wiley Online Library on [08/01/2024]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

43. Exploration of the characteristics of teachers' multimodal behaviours in problem- oriented teaching activities with different response levels. （SSCI）

Check for updates

Received: 26 September 2022 | Accepted: 5 April 2023

DOI: 10.1111/bjet.13332

ORIGINAL ARTICLE

British Journal of Educational Technology BERA

Exploration of the characteristics of teachers' multimodal behaviours in problem-oriented teaching activities with different response levels

Qingtang Liu[1] | Xinxin Zheng[1] | Yaoyao Liu[1] | Linjing Wu[1] | Si Zhang[1] | Ni Zhang[2] | Qiyun Wang[3]

[1]Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei, China

[2]Institute of Education, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou, China

[3]Learning Sciences and Assessment Acadamic Group, National Institute of Education, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore

Correspondence
Xinxin Zheng, Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, 152 Luoyu Rd, Wuhan, Hubei 430079, China.
Email: zhengxinxin@mails.ccnu.edu.cn

Funding information
National Natural Science Foundation of China, Grant/Award Number: 62277021 and 72164004; The Collaborative Innovation Center for Informatization and Balanced Development of K-12 Education by MOE and Hubei Province, Grant/Award Number: xtzd2021-08; The 2022 Postgraduate Education Innovation Grant Program of Central China Normal University, Grant/Award Number: 2022CXZZ038; National Experimental Base for Intelligent Social Governance (Education) of Central China Normal University, Grant/Award Number: 20230010001

Abstract
Problem-oriented teaching (POT) activities are important in classroom instruction. The level of student response can be influenced by different teacher behaviours in POT. However, the characteristics of teachers' multimodal behaviours at different levels of response are unclear. This study applied epistemic network analysis to explore the characteristics of teachers' multimodal behaviours in POT with different response levels. Using 256 POT segments from 12 classroom teaching videos in primary and secondary schools, this study found that authentic questions and iconic gestures occupied a central position in multimodal behaviours. The concomitant use of multimodal behaviours and the flexibility in eye contact could improve the response levels of students. These findings help understand how teachers' multimodal behaviours can promote students' responses.

KEYWORDS
epistemic network analysis, multimodal behaviours, problem-oriented teaching

INTRODUCTION

The interaction between teachers and students has garnered the attention of researchers (Wang et al., 2019). Usually, teachers' questions initiate interactions in classroom settings

© 2023 British Educational Research Association.

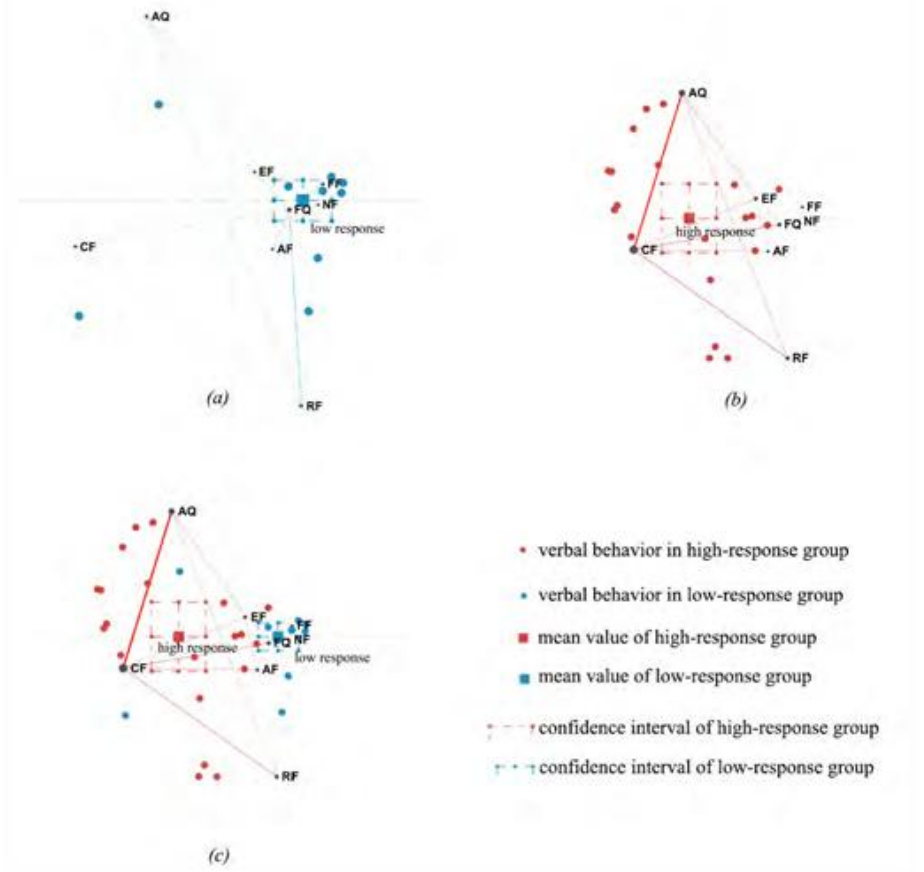


FIGURE 4 Epistemic network of teachers' verbal behaviours in POT. (a) displays the epistemic network of teachers' verbal behaviours for the low-response group. (b) illustrates the epistemic network of teachers' verbal behaviours in the high-response group. (c) shows a comparison of the networks of the two groups.

iconic gestures, between compliment feedback and student scan, and between authentic questions and iconic gestures. These behaviours were more likely to occur simultaneously in this group.

Mann–Whitney test examined the differences in the distribution of projected points in the ENA space in the high- and low-response groups (Table 15). Similar to the results for teachers' verbal and non-verbal behaviours, only in the first dimension were the results statistically significantly different between the high- and the low-response group at an alpha level of 0.01.

To further validate the ENA results, we coded the POT segments where compliment feedback and iconic gestures appeared simultaneously as 1 and the others as 0. The coded results and student-response levels were subjected to a chi-squared analysis. According to the chi-squared test results, there was a significant relationship between the level of student response and whether compliment feedback and iconic gestures were present in the same

14678535, 0, Downloaded from https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13331 by Central China Normal, Wiley Online Library on [09/12/2023]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

Yang, B., Yao, Z., Lu, H., Zhou, Y., & Xu, J. (2020). In-classroom learning analytics based on student behavior, topic and teaching characteristic mining. *Pattern Recognition Letters, 129,* 224–231.
Yeh, Y. F., Chan, K. K. H., & Hsu, Y. S. (2021). Toward a framework that connects individual TPACK and collective TPACK: A systematic review of TPACK studies investigating teacher collaborative discourse in the learning by design process. *Computers & Education, 171,* 104238. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104238
York, D. (2013). *Investigating a relationship between nonverbal communication and student learning.* (Publication No. 459) [Doctoral dissertation, Lindenwood University]. ProQuest LLC.
Zhang, S., Liu, Q. T., & Cai, Z. Q. (2019). Exploring primary school teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) in online collaborative discourse: An epistemic network analysis. *British Journal of Educational Technology, 50*(6), 3437–3455. https://doi.org/10.1111/bjet.12751
Zhou, Q., Suraworachet, W., Celiktutan, O., & Cukurova, M. (2022). What does shared understanding in students' face-to-face collaborative learning gaze behaviours "look like"? In M. M. Rodrigo, N. Matsuda, A. I. Cristea, & V. Dimitrova (Eds.), *Artificial intelligence in education 2022* (pp. 588–593). Springer.

How to cite this article: Liu, Q., Zheng, X., Liu, Y., Wu, L., Zhang, S., Zhang, N., & Wang, Q. (2023). Exploration of the characteristics of teachers' multimodal behaviours in problem-oriented teaching activities with different response levels. *British Journal of Educational Technology, 00,* 1–27. https://doi.org/10.1111/bjet.13332

14678535, 0, Downloaded from https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13332 by Consejo Chile Normal, Wiley Online Library on [29/12/2023]. See the Terms and Conditions (https://onlinelibrary.wiley.com/terms-and-conditions) on Wiley Online Library for rules of use; OA articles are governed by the applicable Creative Commons License

44. Integrating augmented reality into acoustics learning and examining its effectiveness: a case study of Doppler effect.（SSCI）

Education and Information Technologies (2024) 29:6319–6340
https://doi.org/10.1007/s10639-023-12091-y

Integrating augmented reality into acoustics learning and examining its effectiveness: a case study of Doppler effect

Shufan Yu[1,2] · Qingtang Liu[1,2] · Jiaxu Liu[1,2] · Jingjing Ma[1,2] · Yuanyuan Yang[3]

Received: 18 October 2022 / Accepted: 27 July 2023 / Published online: 2 August 2023
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2023

Abstract
While augmented reality (AR) technology has shown the potential to facilitate students' hands-on activities, few studies have explored its effectiveness in acoustic topics. This paper introduces an AR-based application for learning about the Doppler effect and investigates its educational effectiveness on students' learning achievement, interest, and attitude compared to a two-dimensional (2D) learning tool. Eighty-five junior high school students participated in our study, and they were randomly assigned to two groups (AR: $n=44$, 2D: $n=41$). The results revealed that students in the AR group outperformed those in the 2D group in terms of their learning achievement and interest. Both groups showed positive attitude toward the Doppler class and physics learning. Moreover, students presented a high level of cognitive perception toward the AR learning tool. This study provides a case for the application of AR in acoustics learning.

Keywords Augmented reality · Acoustics education · Learning interest · Learning attitude · Cognitive perception

1 Introduction

Acoustics, a field that studies the properties and behavior of sound waves, has numerous practical applications in our daily lives, such as the echoes that occur between the valleys and the Doppler effect observed between vehicles and people (Fahy, 2001). In education domain, it is essential for students to understand the fundamental concepts and underlying principles of acoustics to comprehend various phenomena, including the generation and propagation of sound and the Doppler effect (Cai et al., 2022; Doll et al., 2009). Traditional teaching tools, such as blackboards, slides, and videos, have been employed to establish a connection between theory and reality when teaching

Extended author information available on the last page of the article



Fig. 1 The DopplerAR application (exploration modules): *Module 1*. Generation and propagation of sound. *Module 2*. Forms of sound propagation. *Module 3*. Doppler effect exploration. *Module 4*. The applicational examples of the Doppler effect

sound might be generated. *(2) Forms of sound propagation*, which impart the basic theory that sound propagates in the form of waves. (3) *Doppler effect exploration*, which provides students the AR markers to explore the principle of the Doppler effect, and *(4) The applicational examples of the Doppler effect*, which makes a conclusion on the knowledge of the Doppler effect and gives some applicational examples of the Doppler effect in our life. Modules 1 and 4 were mainly designed with words, pictures, and audio to introduce the basic acoustic knowledge related Doppler effect, while modules 2 and 3 provide some hands-on explorations with AR markers. Specifically, in the exploration session of module 2 (see the right part of Fig. 1- module 2), students can scan some AR markers (e.g., car, train) and interact with the two top right buttons to play and pause the sound of the horn. The corresponding sound wave will be real-time visualized.

In module 3 (see Fig. 1, module 3), we set up two types of AR markers: vehicles and kid. Regarding the vehicle, a 3D cartoon-style model of a car and a train were provided so that students could experience the Doppler effects in diverse settings. Figure 1- *a* represents the situation when the sound source (car) and observer (kid) stay relatively static, Fig. 1-b represents the situation when relative movement occurs between the observer (kid) and the source (car), and Fig. 1-c simulates the situation that when vehicle change to a train. Students can freely manipulate the top left buttons to adjust the speed of the sound source (vehicles) and observer (kid), as well as change the vehicles. Moreover, the top right button allows students to reset the position of both source and observer to their original status. With the DopplerAR, students can autonomously conduct the experiment by setting up the position, direction,

Yaghoub Mousavi, S., Low, R., & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. *Journal of Educational Psychology*, *87*(2), 319–334. https://doi.org/10.1037//0022-0663.87.2.319.

Yu, S., Liu, Q., Ma, J., Le, H., & Ba, S. (2022). Applying Augmented reality to enhance physics laboratory experience: does learning anxiety matter? *Interactive Learning Environments*, 1–16. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2057547

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Authors and Affiliations

Shufan Yu[1,2] · Qingtang Liu[1,2] · Jiaxu Liu[1,2] · Jingjing Ma[1,2] · Yuanyuan Yang[3]

✉ Shufan Yu
yushufan1993@gmail.com

✉ Qingtang Liu
liuqtang@mail.ccnu.edu.cn

Jiaxu Liu
liujiaxv@mails.ccnu.edu.cn

Jingjing Ma
majingjing@mails.ccnu.edu.cn

Yuanyuan Yang
1054129339@qq.com

[1] School of Educational Information Technology, Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, China

[2] Hubei Research Center for Educational Informationization, Central China Normal University, Wuhan, China

[3] Shuanglin primary school, Chengdu, Sichuan, China

45. 基于多模态大模型的协作论证支架对知识建构的影响研究（CSSCI）

电化教育研究
DOI:10.13811/j.cnki.eer.2026.02.007
学习环境与资源

基于多模态大模型的协作论证支架对知识建构的影响研究

朱　珂[1]，吴雅欣[1]，夏静怡[2]

（1.河南师范大学 教育学部，河南 新乡　453007；
2.河南师范大学 智能教育河南省协同创新中心，河南 新乡　453007）

[摘　要] 在追求知识建构的数字化学习语境下，传统支架面临着结构固化、形式同质、交互单向等困境。随着通用人工智能从单一模态向多模态方向演进，智能化支架通过智适应反馈、跨模态处理、多主体交互等辅助协作论证，有助于推进知识建构深入发展。本研究结合 SMCKI 协作论证模型，依托多模态大模型技术，构建基于多模态大模型的协作论证支架；以 68 名大学生为研究对象开展教学实验，基于学习者的生成性交互数据，采用内容分析、多水平逻辑回归与路径分析等方法，从阶段性发展角度验证支架效果。结果表明，基于多模态大模型的协作论证支架引发了丰富的协作论证话语转移行为和高质知识建构观点，总结升华话语转移行为与关键观点密切相关，关键观点是促进知识建构由低阶至高阶跃迁的主导因素。最后，基于研究结论从多模态开放系统、差异化支持策略与协同共生机理三方面提出策略建议。

[关键词] 多模态大模型；知识建构；协作论证支架；SMCKI 模型；人机协同学习
[中图分类号] G434　　[文献标志码] A

[作者简介] 朱珂(1982—)，男，河南南阳人。教授，博士，主要从事教育大数据分析应用研究。E-mail:ezhuke@qq.com。

一、引　言

人工智能技术愈发呈现出赋能教育的价值潜能。习近平总书记强调，要“推动人工智能和教育深度融合”[1]。教育部等九部门《关于加快推进教育数字化的意见》指出，要加速教育人工智能大模型发展[2]。深化教育领域大模型应用不仅需要考量智能技术要素、实质与尺度，而且需透过技术反思和调整网有教育模式，唤起、调动学习者主观能动性。人机协同学习领域预设了智能技术能够在教学过程中承担学习支架任务，在此前提下，如何借助智能化支架提升学习成效成为教育领域的核心议题[3]。在基于观点共享、共建与共创的知识建构(Knowledge Building,KB)中，协作论证支架给予学习者结构化支持，为持续、有意义的交互奠定基础，进而促进深层次认知发展。然而，传统支架多依赖经验设计，以教材、导学单、传统教辅工具等形式呈现，面临着结构固化、形式同质、交互单向等困境，难以支持学习者的有效交互[4]。

通用人工智能借鉴人脑跨模态处理特性，将输入数据从文本单模态转向跨越音频、图像、视频等多模态[5]。多模态大模型（Multimodal Large Language Models, MLLMs）的感知与交互能力显著提升，能够适应复杂的数字化教育场景，提供更自然的人机交互。学界关于 MLLMs 赋能教学的研究较为丰富，但多聚焦于特定群体支持与静态知识传递等技术优化路径设计，较少将 MLLMs 与学习支架加以联合分析，进而探索知识建构生成、发展的动态过程。本研究在厘定协作论证支架、MLLMs、知识建构意涵与机制的同时，探究基于 MLLMs 的协作论证支架的开发路径，开展准实验研究验证支架效果，并借鉴相关分析方法，进一步揭示基于 MLLMs 的协作论证支架如何影响知识建构发展，以期为基于 MLLMs 的学习支架设计提供参考，推动知识建构研究的深入发展。

基金项目：2025 年河南省教育科学规划重大课题“河南推进教育数字化战略的模式与路径研究”(课题编号：2025JKZB06)

知网　https://www.cnki.net

二、相关研究综述

(一)协作论证支架的设计与应用研究

论证理论的探索由来已久，古希腊论辩术解析了论证内涵，即通过支持和反对某个主题而赢得论辩[8]，亚里士多德(Aristotle)阐释了论证形式的正确性和说服力[9]。王国维“有辩论无名学”的观点意味着中国古代有丰富论证资源[10]。现代论证研究重心逐渐转向群体与实践方向，独白/对话式、作为结构/语言的论证构成多元论证形式。依照迪安娜·库恩(Deanna Kuhn)所言，科学即为论证，她将科学视为论证、反论证循环的社会互动实践[11]。史蒂芬·图尔敏(Stephen E. Toulmin)构建了比传统形式逻辑更贴近日常论证实践的理论——图尔敏模型，但该模型忽略了主体间互动[12]。范·爱默伦(Frans van Eemren)则以批判性论证模型突出主体间互动对论证循环的作用[13]。这种具有后现代主体间性特征的互动式论证可表述为协作论证。

已有研究基于论证主体、过程演进与话语行为等视角探究协作论证实践策略。例如，沃尔顿(Douglas Walton)的辩证法模型从问题定义到多声论证，最终达成共识，引入多主体协作论证形态[14]。陈文莉等人提出 SMCKI (Spiral Model of Collaborative Knowledge Improvement)模型[15]，在个体、群体和类层面提供民主知识共享与改进脚本，以多主体角度、动态知识演进弥补了传统模型的单向性、静态化缺陷，可有效弥合最近发展区，为本研究协作论证支架设计提供了参考。克拉克(Douglas B. Clark)等人将协作论证与知识建构相联系，认为协作论证中话语转移行为是促进深层知识建构的关键，并提出了话语转移行为编码框架，该框架是分析论证观点的有效工具[16]。

(二)多模态大模型的现状与开发研究

近年来，大语言模型的文本处理、泛化，以及语境适应和理解能力显著提升，然而，单模态限制了其对真实世界的综合感知。随着人工智能应用场景的拓展，大模型正从语言扩展至多模态认知功能。MLLMs 集成了文本、语音和图像等多种渠道数据，通过跨模态理解、生成与交互，有效解决多模态任务。常见的多模态任务大致可分为多模态理解（视频分类、指代表达等），以及多模态生成（图像生成、视觉编辑等）[17]。得益于 MLLMs 在多模态理解与生成上的进展，其在教育领域展现出应用潜力，能够在文本处理基础上提供更丰富模态的反馈和支持，应对更为复杂的教育情境。

目前，MLLMs 在主体建模、体系重构、交互支持与知识工程等方面的深度应用受到了教育学界关注。例如，谢雅淇等人专注于教师画像构建垂直专用大模型，以多模态认知赋能教师新质应用[18]。贝弗斯多夫(Arne Bewersdorff) 等人将 MLLMs 与多模态学习整合，揭示其在内容创作、学习支持等方面对科学教育体系的变革[19]。德拉哈斯汗(Ali Derakhshan)基于 Gemini 为二语学习者提供交互支持，以促进其写作能力提升[20]。罗江华等人则探索了 MLLMs 驱动的学科知识图谱构建，为人工智能支持的知识图谱研究提供启示[21]。MLLMs 在应对数字化多模态交互方面已具备成熟条件，但相关研究多聚焦特定群体支持与静态知识传递，较少关注 MLLMs 支架设计。SMCKI 模型多主体动态论证适用于多模态、智能化呈现，为 MLLMs 路径与策略设计提供了参照。

(三)知识建构的机制与策略研究

知识建构本质是基于观点的协作论证，具有难以预测、动态变化的特征。古纳瓦尔德纳(Charlotte N. Gunawardena)的交互分析模型(IAM)显示，知识建构发生于信息共享、认知深化、意义协商、检验修改和创新应用五个相互关联的阶段，表征了从低阶至高阶心理功能的迁移[22]。怀斯(Alyssa Friend Wise)等人基于 IAM 模型探讨了知识建构发展模式[23]。一是线性发展，各阶段完整且分段明确，阶段间由低阶至高阶呈线性递增，观点涌现促进阶段间转换。二是非线性发展，低阶可跳过中间阶段直接发展至高阶，低阶在逻辑上先于高阶，但部分高阶可回溯于低阶。三是混合式，无低阶或高阶主导。四是无明显知识建构。该模式以线性与非线性整合模式阐释知识建构过程，为探究知识建构发展提供了复杂性、差异化视角。

生态心理学视角下，环境具有可供性(Affordance)，能为个体行为或状态提供机会。技术可供性理论强调技术既奠基于主体感知与客观情景的交互，其本身属性又会为交互设限[24]。维果斯基(Lev Vygotsky)认为，技术通过凝聚间接经验改变人与环境的交互[25]。就此而言，知识建构发生于以技术为中介的社会关系中。MLLMs 技术作为主客体紧密耦合的中介性条件作用于交互过程。此外，协作论证与知识建构紧密相连，可被视为知识建构的一种实践策略维度。一方面，知识建构强调对观点的持续改进，以及对权威证据的建构，协作论证基于证据的逻辑推理落实了知识建构的实践活动过程。另一方面，知识建构以社区知识为根本目的，社区知识创生过程无形地塑造了主体的协作论证能力。基于 MLLMs 的协作论证支架以技术工具形式支撑主客体交互，并通过实践策略有效推进深度

中国知网 https://www.cnki.net

[21] WISE A F, CHIU M M. Analyzing temporal patterns of knowledge construction in a role-based online discussion [J]. International journal of computer-supported collaborative learning, 2011, 6(3): 445-470.
[22] 申玉山,赵薇,贾宗普.束缚与主导:"已读"功能影响下信息接收者行为分析——基于技术可供性视角[J]. 传媒,2024(23):91-93.
[23] 林崇德. 发展心理学[M]. 2 版. 北京:人民教育出版社,2009.
[24] LAUPICHLER M C, ASTER A, HAVERKAMP N, et al. Development of the "scale for the assessment of non-experts' AI literacy"—an exploratory factor analysis[J]. Computers in human behavior reports, 2023, 12: 100338.
[25] SCARDAMALIA M, BEREITER C. Knowledge building and knowledge creation: theory, pedagogy, and technology[M]//SAWYER K. The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2014: 397-417.
[26] 朱珂,吴雅欣,高清慧. 知识建构社区群体认知涌现的系统建模及仿真分析[J]. 电化教育研究,2024,45(10):58-64.
[27] 赵雪梅,钟绍春. 具身认知视域下促进高阶思维发展的多模态交互机制研究[J].电化教育研究,2021,42(8):65-71,87.
[28] 王维,范彦伟. 超顾客导向的临界状态分析[J]. 商业研究,2012(3):121-126.
[29] 朱珂,张瑾,张斌辉. ChatGPT 变革"人机共生"教育生态的潜在困境和纾解策略——基于哈贝马斯的交往行为理论[J]. 华南师范大学学报(社会科学版),2025(3):101-114,207.
[30] SHNEIDERMAN B. Human-centered artificial intelligence: reliable, safe & trustworthy[J]. International journal of human-computer interaction, 2020, 36(6): 495-504.

Research on the Impact of Collaborative Argumentation Scaffolding Based on Multimodal Large Language Models on Knowledge Building

ZHU Ke[1], WU Yaxin[1], XIA Jingyi[2]
(1.Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007;
2.Henan Provincial Collaborative Innovation Center for Intelligent Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007)

[Abstract] In the digital learning context pursuing knowledge building, traditional scaffolding faces challenges such as structural rigidity, homogeneity of form, and unidirectional interaction. As general artificial intelligence evolves from unimodal to multimodal approaches, intelligent scaffolding facilitates the in-depth development of knowledge building through intelligent adaptive feedback, cross-modal processing, multi-agent interaction and other auxiliary collaborative demonstrations. This study integrates the SMCKI collaborative argumentation model, relying on multimodal large language model technology, to construct a collaborative argumentation scaffolding based on multimodal large language models. A teaching experiment involving 68 college students was conducted. Based on learners' generative interaction data, methods such as content analysis, multi-level logistic regression, and path analysis were used to verify the effectiveness of the scaffolding from the perspective of stage development. Results indicate that the collaborative argumentation scaffolding based on multimodal large language models has triggered the richest collaborative argumentation discourse transfer behaviors and higher-order knowledge building viewpoints. The summary of sublimated discourse transfer behaviors is closely related to key viewpoints, which emerges as the dominant factor facilitating the transition of knowledge building from lower levels to higher levels. Finally, based on the research findings, strategic recommendations are proposed from three aspects: multimodal open systems, differentiated support strategies, and synergistic coexistence mechanism.

[Keywords] Multimodal Large Language Models; Knowledge Building; Collaborative Argumentation Scaffolding; SMCKI Model; Human-Machine Collaborative Learning

中国知网 https://www.cnki.net

46. ChatGPT 变革“人机共生”教育生态的潜在困境和纾解策略——基于哈贝马斯的交往行为理论（CSSCI）

2025 年第 3 期　　华南师范大学学报(社会科学版)　　2025 年 5 月
No.3,2025　JOURNAL OF SOUTH CHINA NORMAL UNIVERSITY (SOCIAL SCIENCE EDITION)　May 2025

ChatGPT 变革“人机共生”教育生态的潜在困境和纾解策略

——基于哈贝马斯的交往行为理论

朱　珂，张　瑾，张斌辉

（河南师范大学 教育学部，新乡 453007）

【摘　　要】ChatGPT 正在开拓人机交互的新领域，引发人机协同共生教育生态的变革。基于哈贝马斯的交往行为理论，本文批判分析 ChatGPT 的语言特征，厘清智能技术遮蔽在语言表征下的“类人理解力”，并以此为焦点分析 ChatGPT 变革“人机共生”教育生态的潜在困境和纾解策略。在潜在困境下，ChatGPT 变革教育生态的“并联共生”模式为：教育主体以是否确知交往对象的身份为基准，派生出顺应工具行为和交往行为的双轨制路径，并以“人类修情”就能“机器理解”为枢纽，就通工具行为通往交往行为的渠道。与此同时，工具行为将在次第引发教育生态“阻隔”“脱离”“价值异化”“道德弱化”甚至“系统失衡”等危机的可能性。满足理想的“人机共生”交往条件、构建多模态开放系统、创新教育评价体系、完善技术伦理规范等应对策略可以纾解工具行为引发的困境。

【关 键 词】ChatGPT　教育生态　工具行为　交往行为　“人机共生”
【中图分类号】G434　【文献标识码】A　【文章编号】1000-5455(2025)03-0101-14

一、引　言

人工智能技术催生出“人机共生”的教育新生态[1]。美国 OpenAI 公司于 2022 年 11 月底推出一款名为“聊天生成预训练转换器”(Chat Generative Pre-Trained Transformer，ChatGPT)的人工智能聊天机器人[2]，短短两个多月便吸引超过 1 亿的活跃用户[3]。ChatGPT 在教育领域具有广阔的应用前景和深厚的变革潜力，引起了教育界的广泛关注[4]。人们希望 ChatGPT 能够重塑传统教育，回答长久以来困扰教育领域的“乔布斯之问”，即“为什么计算机改变了几乎所有领域，却唯独对学校教育的影响小得令人吃惊[5]”？作为一款现象级应用程序，ChatGPT 能否真正实现“技术对教育发展的革命性影响”？为回答这一项意义重大的时代课题，本文从技术变革教育的潜在困

收稿日期：2024-11-20
基金项目：国家自然科学基金面上项目“在线协作问题解决能力的行为-社交-认知建模分析与干预机制研究”(62477008)；河南省教育科学规划重点课题“人工智能赋能高校思政课提质增效的机制与策略研究”(2024JKZD21)

境出发,探索构建“人机共生”教育新生态的纾解路径。

二、ChatGPT 的技术特征、变革潜力及批判分析

尤尔根·哈贝马斯(Jürgen Habermas)的交往行为理论旨在促成交往双方达成基于语言理解的行为共识,在促进人机协同共生的教育生态变革过程中具有重要作用和意义。为此,文章在分析 ChatGPT 的技术特征和变革潜力的基础上,着重采用哈贝马斯的交往行为理论对 ChatGPT 进行批判性分析,探究 ChatGPT 变革教育生态的潜在困境和纾解策略,以期驱动教育生态持续健康发展。

(一)ChatGPT 的技术特征

ChatGPT 的底层技术是基于 Transformer 神经网络模型进行自然语言处理,该模型可以有效地处理文本、语言、图像等序列数据,通过使用双向注意力机制来学习文本中的上下文信息,更好地理解文本内容,提高回答问题的准确度[6]。ChatGPT 语言处理的基本流程为:首先,将输入的文本信息转换成词向量;其次,将这些词向量通过 Transformer 模型捕捉文本之间的关系,并生成输出文本;最后,将输出文本转换成回答文本提供给用户。基于大规模预训练语言模型,ChatGPT 不仅能够多次改进和学习人类的反馈信息,还能够通过语境“理解”人类意图,与人类进行智能化交流。凭借真实、准确和令人震惊的自然语言处理能力,ChatGPT 在“人工智能生成内容”(AI Generated Content, AIGC)领域实现了质的飞跃,并将对教育生态产生了革命性影响。

ChatGPT 基于概率的技术原理与人的存在可能性具有相似性,采用大规模语言模型对数以亿计的数据集进行训练,计算出每句话之后下一个单词出现的概率。概率表示时间向度上的可能性。海德格尔(Heidegger)在《存在与时间》中指出,此在这个存在者把自己的存在作为最本己的可能性来对之有所作为,此在总是作为它的可能性来存在[7]。所以,海德格尔说向死而生,将人的死亡看作可能性,人应该面向可能性筹划自身。人的可能性指向未来,充满大量的不确定性。智能技术重塑的世界也具有不确定性的特征,这种不确定性意味着人类对技术的失控,人的主体性地位降低,容易引发人类对人工智能的焦虑情绪。但是,这种不确定性也迫使社会各领域保持开放的心态。对于教育而言,ChatGPT 赋能教育系统,使教育获得更高水平、更高层次、更有深度的开放水平,促使知识传播由点向面扩散,学习方式由单一化、程序化、标准化向多元化、智能化、个性化转变,不断扩展教育生态系统的边界。

(二)ChatGPT 的变革潜力

ChatGPT 的变革潜力体现在语言的链式反应对教育系统的全面重构。自然语言处理是人工智能的核心技术之一,被称为“人工智能皇冠上的明珠”[8],而 ChatGPT 的自然语言对话系统则是“明珠中最亮的那颗”。自然语言广泛充斥于日常对话和教育交互之中,具有模糊性、多义性、泛常性等特点,长期阻碍着对话式自然语言处理技术的发展,直至 ChatGPT 的横空出世才产生实质性突破。凯文·罗斯(Kevin Roose)称其为“有史以来最好的聊天机器人”[9]。ChatGPT 生成的语言信息高度符合人类的思维逻

中国知网　https://www.cnki.net

necessarily lead to this result. Furthermore, starting from the non-instrumental value and infinite nature of education itself, three value standards have been innovatively formulated for the "educated person" as the ideal result of education: first, an autonomous learning attitude oriented towards the intrinsic value of things rather than practical purposes; second, the discernment and understanding necessary for all truth-seeking activities; third, the harmony of the holistic personality beyond narrow professional training. Therefore, Peters believes that starting from the ideal of cultivating a "educated person" in infinite development, all educational activities should encourage people to ignore the unchanging view of the knowledge system and willingly accept various levels of understanding held by people. Whether or not one possesses such a sound understanding is not only a criterion for distinguishing whether a person is "educated", but also determines a person's general beliefs, attitudes, and reactions towards the universal conditions of human life. Only in this way can education transcend narrow political and economic tool positions, eliminate the arrogance and prejudice brought by pre-modern mechanized training and dogmatic indoctrination, and the resulting social divisions.

Key words: Richard S. Peters; educated men; free men; non-instrumental value; liberal education

Potential Challenges and Relief Strategies of ChatGPT in Transforming the Human-computer Symbiotic Educational Ecosystem——Based on Habermas's Theory of Communicative Action

(By ZHU Ke, ZHANG Jin, ZHANG Binhui)

Abstract: ChatGPT is pioneering new frontiers in human-computer interaction and triggering significant transformations in the human-computer collaborative educational ecosystem. Based on Habermas's theory of communicative action, this paper critically analyzes the linguistic characteristics of ChatGPT, clarifies the "quasi-human comprehension" concealed beneath the language representation of intelligent technology, and uses this as a focal point to project the potential challenges and relief strategies of ChatGPT in transforming the human-computer symbiotic educational ecosystem. Under these potential challenges, the "parallel symbiosis" model of ChatGPT's transformation of the educational ecosystem is revealed. That is, educational agents, based on whether they are aware of the identity of their communication partners, derive a dual-track path that conforms to instrumental action and communicative action, and uses "human empathy" to empower "machine understanding" as a pivot to unblock the channel from instrumental action to communicative action. Meanwhile, instrumental action may successively trigger crises such as "isolation", "alienation", "value distortion", "moral weakening", and even "systemic imbalance" in the educational ecosystem. These challenges need to be addressed through strategies such as meeting the ideal conditions for human-computer symbiotic communication, constructing a multimodal open system, innovating the educational evaluation system, and improving technical ethical norms.

Key words: ChatGPT; educational ecology; instrumental action; communicative action; human-computer symbiosis

The Impact of Environmental Judicial System Reform on Green Innovation in Enterprises: Substantive Innovation or Greenwashing? ——Evidence from Public Interest Litigation Pilots

(By LI Shenglan, TONG Rui, CAI Guowei)

Abstract: How the reform of the environmental judicial system affects the green innovation behavior of enterprises is of great significance for exploring and practicing China's green development path. This paper constructs an evolutionary game model of the three parties of "local procuratorates-local governments-enterprises", and takes the environmental public interest litigation policy as the research entry point, adopts the DID model for empirical testing, explores the strategic choice and evolutionary path of the game subjects before and after the implementation of the environmental public interest litigation policy, and analyzes the policy's mechanism and implementation effect. The results show that: first, the environmental public interest litigation pilot effectively promotes enterprises to carry out substantive green innovation, which is reflected in the improvement of the quality of green innovation and the reduction of greenwashing behavior. Second, in terms of the mechanism of action, the environmental public interest litigation pilot mainly promotes the green innovation of enterprises by strengthening regional environmental supervision, curbing government-enterprise collusion and improving the regional rule of law environment. Third, the pilot policy mainly promotes the substantive green innovation activities of state-owned enterprises, enterprises in regions with high public environmental attention, and enterprises with competitive market structures. This provides important empirical evidence for a comprehensive understanding of the micro-mechanism and differentiated effects of environmental public interest litigation, and for improving the environmental justice to promote the green transformation of enterprises.

Key words: environmental justice system; environmental public interest litigation; green innovation; greenwashing; the green transformation of enterprises

Local Governments' Adjustment on Investment Preferences and Enterprise Productivity: Empirical Evidence from the Work Reports of Prefectural-level Municipal Governments

(By LIU Zhiming, YANG Zhijiang)

Abstract: The debate between "consumption-driven growth" and "investment-driven growth" has been a hot issue in the current economics community. This paper measures the investment preferences of local governments by the disparity between the investment growth target and the consumption growth target at the prefectural level. Taking the reform of local officials' performance assessment in 2013 as a quasi-natural experiment for the adjustment of local governments' investment preferences, this paper employs the intensity difference-in-differences (DID) method to empirically analyze the economic effects of the adjustment of invest-

中国知网 https://www.cnki.net

47. 在线协作知识建构情境下多智能体促进观点涌现的机制研究（CSSCI）

在线协作知识建构情境下多智能体促进观点涌现的机制研究

□朱 珂 卞若慧 张 瑾

[摘 要]在线协作知识建构作为一种社会性学习形式，以观点涌现作为核心驱动，能够促进学习者之间的深度互动与知识建构。然而，观点涌现的质量与深度并非自然生成，而是受到学习者背景知识、团队协作频率、任务复杂性，以及技术支持环境等多重因素的影响。基于大语言模型技术的多智能体(LLM-MA)在协作过程中凭借其实时引导与反馈机制，展现出优化观点涌现过程的显著潜力。现有关于LLM-MA促进观点涌现的研究多聚焦于静态结果分析，较少关注观点生成的动态过程及其质量提升。因此，本研究以"社会知识建构互动分析模型"为理论基础，采用"共享信息、发现冲突、意义协商、知识构建、应用反思"五阶段协作流程，并结合过程挖掘分析与内容分析，系统探讨了基于大语言模型的多智能体在学习者在线协作知识建构中对观点涌现的作用效果。研究结果表明，基于大语言模型的多智能体不仅能够优化观点涌现的过程结构与效率，还能显著提升观点的深度与清晰度，而传统协作方式在观点涌现的广度上更具优势，表现出较强的探索性与创造力。最后，本研究针对教师介入、技术开发及学习者的社会性参与提出具体建议，旨在通过提供更加智能化的支持，优化在线协作知识建构中的观点涌现，推动大语言模型与教育实践的深度融合，全面提升学习者的协作效率与知识建构质量。

[关键词]在线协作知识建构；大语言模型；多智能体；观点涌现
[中图分类号]G420 [文献标识码]A [文章编号]1672-0008(2025)02-0074-11
[DOI]10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2025.02.008

2025年第2期 总第287期

一、引言

习近平总书记强调："中国高度重视人工智能对教育的深刻影响，积极推动人工智能和教育深度融合，促进教育变革创新。"国务院发布的《新一代人工智能发展规划》进一步明确了利用智能技术加快推动人才培养模式和教学方法改革的战略方向。在人工智能技术的推动下，在线协作知识建构理论不断发展，为教师在培养学习者的知识建构与协作能力方面提供了有效的解决方案。

在线协作知识建构是指学习者在网络学习社区中，与其他学习者通过共享、共建与共创等方式进行知识构建的社会性学习活动（van Aalst,2009）。其中，"观点涌现"被认为是驱动在线协作知识建构的核心动力(胡金艳，等，2022)，也是促进深度学习与问题解决的关键因素（Sawyer,2014）。在互动过程中，来自不同背景、经验和认知结构的学习者通过观点交流与碰撞，能够逐步促进知识的深入构建(蒋纪平，等，2023)。然而，观点涌现的质量与深度并非自动生成，而是受到多个因素的影响，如学习者的背景知识、团队的互动频率、任务复杂度，以及技术支持环境(蒋纪平，等，2019)等。因此，如何利用技术手段提升观点涌现的质量，避免低水平的重复或协作停滞，并优化观点涌现的过程结构，是数字化转型背景下亟待解决的教育难题(Luckin,et al.,2016)。

基于大语言模型的多智能体（large language model based multi-agents,LLM-MA）在协作解决复杂任务方面展现出良好的能力（Chen,et al.,2023），为优化在线协作知识建构中的观点涌现提供了一种更加智能化的手段。LLM-MA能够实时响应学习者的需求，提供多维度的智能反馈(Han,et al.,2024)，帮助学习者在不同在线协作知识建构阶段生成结构化、逻辑性强的高质量观点，从而提升协作效率与观点涌现的质量。然而，当前关于LLM-MA在教育领域的研究主要聚焦于理论模型的构建与算法优化，较少涉及其在教育实践中的具体应用案例。此外，现

基金项目：本文系2024年河南省教育科学规划重大课题"河南推进教育数字化战略的模式与路径研究"(项目编号：2025JKZB06)的研究成果。
作者简介：朱珂，博士，河南师范大学教育学部、智能教育河南省协同创新中心教授(河南新乡 453002)；卞若慧，河南师范大学教育学部硕士研究生(河南新乡 453002)；张瑾(通讯作者)，河南师范大学教育学部博士研究生(河南新乡 453002)。
引用信息：朱珂，卞若慧，张瑾，2025. 基于大语言模型的多智能体对在线协作知识建构中观点涌现的作用效果分析[J]. 远程教育杂志，43(2)：74-84.

中国知网 https://www.cnki.net

有关于在线协作知识建构中观点涌现的研究多集中于探讨观点生成的结果，较少关注观点涌现的动态过程及其在不同阶段的演变与优化路径。这导致分析仅局限于观点涌现机制的表层信息，难以全面揭示在线协作知识建构中观点生成的规律（胡金艳，等，2024）。

鉴于此，本研究尝试回答以下问题：(1)采用何种在线协作知识建构模型可以更深入地分析学习者的观点涌现？(2)运用何种方法能够动态且全面地评估观点涌现的变化情况？(3)与传统协作模式相比，在观点涌现的路径与内容质量方面，LLM-MA 对学习者的支持展现出哪些差异？

二、相关研究

(一)观点涌现：在线协作知识建构的核心驱动力

在知识爆炸与信息技术迅猛发展的时代，在线协作学习已成为推动教育理论与实践创新的关键领域。作为该领域的核心概念，在线协作知识建构强调学习者通过互动共同创造知识，深化对学习内容的理解(Zheng，et al.，2024)。在这一过程中，学习者通过观点碰撞、协同讨论与深入反思，不断生成新的认知结构和知识框架。这一动态的交互过程，即“观点涌现”(idea emergence)，被视为学习者认知发展和知识深化的关键表征，也是在线协作知识建构的核心驱动力，直接影响学习者知识建构的成效(Tong，2024)。观点涌现不仅仅指学习者之间的观点交流，更强调在线协作知识建构过程中新思想和新知识在动态互动中不断生成的现象（朱珂，等，2024b）。

已有研究发现，观点的生成和发展不仅依赖于学习者的个体认知过程，还受到社会互动与技术工具的深刻影响。胡金艳等(2024)基于复杂性科学的视角，揭示了观点涌现的动态特征，并强调群体智慧在此过程中的关键作用。其(胡金艳，等，2022)在早期研究中还指出，观点的流动频率和速度是群体智慧涌现的核心因素，而蒋妃平等(2021)则强调协作对话的多样化路径在促进观点涌现中的重要性。上述研究表明，观点的生成与发展离不开学习者之间的互动与信息流动，而这一过程不仅是个体认知的结果，还受到外部技术工具的支持与驱动。

在协作学习的背景下，技术工具对观点涌现的促进作用不可忽视。传统技术工具(如在线平台和即时通讯系统）在支持信息共享和互动协作方面起到了基础性作用。满其峰(2014)发现，关键词标注能够有效促进观点深化，而洛斯曼（Lossman，et al.，2010)等则指出，良好的互动环境对观点的多样性与发展至关重要。这些技术工具提供了互动支持，使学习者能够更有效地进行观点交流与知识共享。然而，随着在线协作学习需求的日益复杂，现有工具的局限性逐渐显现，特别是在提供个性化学习支持、实时反馈和智能化分析等方面，LLM-MA 作为一种新兴技术手段，与传统工具相比，能够更加精确地模拟学习者之间的互动关系与过程，并根据学习者的个性化需求提供实时的反馈与智能分析，从而优化协作过程(于济凡，等，2024)。该系统不仅能够加深观点涌现的层次，提高观点生成的效率，还能适应复杂多变的学习环境，弥补传统工具在深度协作与个性化学习支持方面的不足。因此，LLM-MA 作为在线协作知识建构中的智能支持工具，为提升观点涌现的质量和促进学习者的认知发展提供了有力的技术支撑。

(二)基于大语言模型的多智能体：观点涌现的智能化推动力

大语言模型(large language model，LLM)近年来在模拟人类推理和规划能力方面展现出巨大的潜力(Wang，et al.，2024)。尽管如此，LLM 在时效性、准确性、处理复杂任务方面仍面临诸多挑战。为弥补这些不足，检索增强生成(retrieval-augmented generation，RAG)技术应运而生。RAG 通过结合信息检索与文本生成，提升了模型的内容生成能力。然而，其应用主要集中在内容生成层面，对综合分析、跨领域推理及多步骤任务的支持仍存在局限性(Lewis，et al.，2010)。相较之下，智能体(agent)的出现为释放 LLM 的潜力提供了新的可能。智能体能够自主选择工具，与外部系统交互协作，并动态调整任务执行流程，直至完成复杂任务(吴永和，等，2024)。基于 LLM 的智能体不仅提升了任务执行的效率，还在动态决策与协作中展现出显著优势，成为从 RAG 向更高级智能应用演进的重要驱动力。当前，教育领域的智能体应用主要集中于学习者与单智能体之间的交互，这种方式虽能支持内容生产，但其应用价值仍主要停留在工具层面，缺乏社会性与协作性（翟雪松，等，2024）。相较而言，LLM-MA 系统在协作解决复杂任务方面表现出显著优势，逐渐成为引领协作学习领域发展的重要技术(Das，et al.，2023)。特别是在协作知识建构的情境中，LLM-MA 系统凭借其高度智能化的交互功能，能够实时提供针对性反馈，帮助学习者在论证与反思中不断优化观点(Bruner，2023)。这一智能反馈机制不仅加速了观点涌现的过程，还通过多智能体之间的协作，引导学习者拓展思维，从而生成更加全面且富有逻辑深度的观点(Cheng，et al.，2024)。

目前，针对 LLM-MA 如何影响观点涌现的直接研究仍然匮乏。然而，已有相关研究从不同角度揭示了其在支持观点涌现关键要素方面的潜力。拉马德维等(Ramadhevi，et al.，2022)发现，多智能体系统作

中国知网 https://www.cnki.net

Langchain[C]// International Conference on Information Technology & Systems (ICITS), January 24-26, 2024, Quito, Ecuador. Cham: Springer Nature Switzerland: 258-268.

PAUL R, ELDER L, 2020. Critical thinking: tools for taking charge of your professional and personal life[M]. 2nd ed. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.

PORSDAM MANN S, EARP B D, MØLLER N, et al., 2023. AUTOGEN: a personalized large language model for academic enhancement—ethics and proof of principle[J]. The American Journal of Bioethics, 23(10): 28-41.

RAMADHIEVI M, RAJAPRAKASH S, 2022. An overview on applications and developments in education on agent-based ontological cooperative learning[J]. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 13: 723-728.

SAWYER R K, 2014. The future of learning: Grounding educational innovation in the learning sciences[M]//SAWYER R K. The Cambridge handbook of the learning sciences. Cambridge: Cambridge University Press: 726-746.

SLAVIN R E, 2014. Cooperative learning and academic achievement: why does groupwork work?[J]. Anales de Psicología/Annals of Psychology, 30(3): 785-791.

SONNENBERG C, BANNERT M, REIMANN P, 2014. Process mining techniques for analysing patterns and strategies in students' self-regulated learning[J]. Metacognition and Learning, 9(2): 161-185.

TONG Y, 2024. Students' understanding of collaborative discourse in a computer-supported knowledge building environment[J]. Educational Technology &Society, 27(4):1-19.

VAN AALST J, 2009. Distinguishing knowledge-sharing, knowledge-construction, and knowledge-creation discourses[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 4(3):259-287.

VAN ECK M L, LU X, LEEMANS S J, et al., 2015. PM: a process mining project methodology[C]// International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE), May 8-12, 2015, Stockholm, Sweden. Cham: Springer International Publishing: 297-313.

WANG S, XU T, LI H, et al., 2024. Large language models for education: a survey and outlook[EB/OL]. (2024-03-29)[2024-12-25]. https://arxiv.org/abs/2403.18105.

WU Q, BANSAL G, ZHANG J, et al., 2023. Autogen: enabling next-gen LLM applications via multi-agent conversation framework [EB/OL]. (2023-08-16)[2024-12-25]. https://arxiv.org/abs/2308.08155.

YAO S, ZHAO X, ZHAO J, et al., 2023. Enhancing collaborative learning through multi-agent systems: a study on opinion sharing and integration[J]. Journal of Educational Technology Research and Development, 71(5): 815-832.

ZHENG L, FAN Y, HUANG Z, et al., 2024. Impacts of three approaches on collaborative knowledge building, group performance, behavioural engagement, and socially shared regulation in online collaborative learning [J].Journal of Computer Assisted Learning, 40(1): 21-36.

ZOHNY H, 2023. Reimagining scholarship: a response to the ethical concerns of AUTOGEN[J]. The American Journal of Bioethics, 23(10): 96-99.

收稿日期:2024 年 11 月 2 日
责任编辑:吕东东

2025 年第 2 期 总第 287 期

A Study of the Mechanisms Underlying Multi-Agent Facilitation of Idea Emergence in Online Collaborative Knowledge Building

Zhu Ke[1,2], Bian Minghui[1] & Zhang Jin[1](Corresponding Author)

(1.Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007;
2.Henan Province Collaborative Innovation Center for Intelligent Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007)

[Abstract] Online collaborative knowledge building (OCKB), as a form of social learning, is fundamentally driven by the emergence of ideas, which facilitates deep interaction and meaningful knowledge construction among learners. However, the quality and depth of idea emergence do not occur spontaneously; rather, they are influenced by multiple factors, including learners' prior knowledge, collaboration intensity, task complexity, and the technology-enhanced learning environment. Multi-agent systems based on large language models (LLM-MA) have demonstrated significant potential in enhancing idea emergence through real-time guidance and feedback. Existing research on LLM-MA has primarily focused on static outcome analyses, with limited attention to the dynamic processes underlying idea generation and its quality improvement. Therefore, guided by the Interaction Analysis Model of Social Knowledge Construction, this study adopts a five-phase collaborative framework, which includes information sharing, conflict identification, meaning negotiation, knowledge construction, and reflective application. By integrating process mining and content analysis, the study systematically examines the effects of LLM-MA on idea emergence within OCKB contexts. The findings indicate that LLM-MA not only optimizes the structure and efficiency of idea emergence but also significantly enhances the depth and clarity of learners' ideas. In contrast, traditional collaborative approaches appear to foster greater breadth in idea emergence, characterized by stronger exploratory and creative potential. Based on these findings, the study proposes recommendations concerning teacher facilitation, technological development, and learners' social engagement. These suggestions aim to provide more intelligent support for enhancing idea emergence in OCKB, promote the meaningful integration of large language models into educational practice, and improve both collaborative effectiveness and the quality of knowledge construction.

[Keywords] Online collaborative knowledge building; Large language model; Multi-agent systems; Idea emergence

中国知网 https://www.cnki.net

48. 数智技术赋能教育强国建设的五重逻辑（CSSCI）

XDJYYS Vol.35 No.1 2025

数智技术赋能教育强国建设的五重逻辑*

朱 珂 王建明

（河南师范大学 教育学部，河南新乡 453007）

摘要： 新一轮科技革命和产业革命加速演进，数智技术作为这场革命的关键引擎，正以前所未有的速度改变着社会运行模式、经济发展方式和国际竞争格局。教育强国建设是国之大计，阐释数智技术赋能教育强国建设的逻辑理路对于当前我国教育强国建设必要且紧迫。基于此，文章从历史逻辑、理论逻辑、现实逻辑、发展逻辑和实践逻辑五个方面剖析了数智技术赋能教育强国建设的内在理路，分别是：科学技术迭代是世界教育中心转移的根本源动力，数智技术是教育发展变革的新质生产力，数智技术是夯实教育强国底座的核心内驱力，数智技术是开辟教育发展新赛道的战略支撑力，数智技术是“三位一体”协同发展的关键联结力。这五个方面的逻辑阐释，进一步明晰了数智技术在教育强国建设中所起的重要作用，也可为提升教育新质生产力提供学理支撑。

关键词： 数智技术；教育强国；数字教育；新质生产力；教育新质生产力

【中图分类号】 G40-057 **【文献标识码】** A **【论文编号】** 1009—8097（2025）01—0015—10 **【DOI】** 10.3969/j.issn.1009-8097.2025.01.002

教育强国是指教育综合实力、教育创新能力、人才培养和教育服务贡献能力、教育治理能力、教育国际竞争力和教育影响力强大且显著的国家[1]。2010 年，《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》提出“加快从教育大国向教育强国迈进”[2]，这是“教育强国”概念首次出现在国家文件中。之后，教育强国内涵不断丰富，并发展成为国家重大战略。例如，2017 年党的十九大报告提出“建设教育强国是中华民族伟大复兴的基础工程，必须把教育事业放在优先位置”[3]；2019 年印发的《中国教育现代化 2035》明确提出“到 2035 年，总体实现教育现代化，迈入教育强国行列”[4]；2022 年党的二十大报告首次作出教育、科技、人才“三位一体”战略部署，将建成教育强国摆在首要位置[5]。2024 年，在全国教育大会上，习近平总书记提出：“我们要建成的教育强国，是中国特色社会主义教育强国，应当具有强大的思政引领力、人才竞争力、科技支撑力、民生保障力、社会协同力、国际影响力。”[6]可见，我国对教育强国的全局规划、建设路线与相关标准日益清晰，建设教育强国不仅成为国家发展的重要战略和时代使命，更成为全社会的共同期待。在数字化浪潮席卷全球的时代背景下，以人工智能、大数据等为代表的数智技术正深刻改变着社会的各个领域，成为推动教育强国建设的先导力量。数智技术赋能教育强国建设，主要是通过数智技术的相关理念和手段，激发教育系统内部的潜力和活力，推动教育的创新发展和质量提升，以更好地应对数智时代的教育挑战和发展需求。这里的“赋能”，意为赋予能力或能量，其并非由单一的“技术”因素决定，而是强调多种因素的相互作用和共同影响。“赋能”不仅体现为技术方面的改进，更包括思维方式、教育理念、教学模式等多个方面的变革。基于此，本研究尝试运用全面、系统、辩证的思维方式，多层面探讨数智技术赋能教育强国建设的逻辑理路，以期准确把握新时代教育发展的内在规律，推动教育强国建设，加快实现教育现代化。

一 历史逻辑：科学技术迭代是世界教育中心转移的根本源动力

科学技术是生产力，是撬动历史发展的杠杆，科技革命是社会进步的逻辑起点。研究科学技术促使世界教育中心转移的演进历程和演进规律，是解读数智技术赋能教育强国建设的认识论和方法论基础。

1 演进历程

2013 年，德国工程院、西门子公司等产学界领袖联合提出“工业 4.0 理论”，将工业革命划分为工业 1.0（蒸汽时代）、工业 2.0（电气时代）、工业 3.0（信息时代）、工业 4.0（数智时代）四个阶段[7]，分别对应人类历史上的四次工业革命。四次工业革命的相关情况如表 1 所示，可以看出：第一次工业革命以蒸汽机的使用为标志，促使农耕文明向工业文明转型，人类正式进入蒸汽时代；第二次工业革命以电气化、自动化和大规模生产为特点，促进生产力飞跃发展，形成西方先进、东方落后的局面，资本主义逐步确立对世界的统治；第三次工业革命以计算机技术的应用为标志，计算机技术的迅猛进步不仅重塑了传统产业，更催生了众多新兴领域，使各个领域之间的联系更加紧密；第四次工业革命以新一代信息技术的应用为标志，正在加速教育、科技、经济等行业的转型升级。

表 1 四次工业革命的相关情况

	第一次工业革命（工业 1.0）	第二次工业革命（工业 2.0）	第三次工业革命（工业 3.0）	第四次工业革命（工业 4.0）
阶段时间起点	18 世纪 60 年代	19 世纪六七十年代	20 世纪四五十年代	21 世纪初期
科学技术进步	蒸汽机技术	电力技术	计算机技术	新一代信息技术
社会形态变迁	蒸汽时代	电气时代	信息时代	数智时代
经济结构转型	工业经济		知识经济	数字经济
传播媒介更迭	印刷媒介	电子媒介	多媒体媒介	智能媒介
教育中心转移	英国	法国、德国	美国	中国、美国等
人类文明演进	工业文明		数字文明	

具体来说，第一次工业革命推动了社会生产力的极大提升，不仅催生了全新行业，加速了城市化进程，形成了工业经济的雏形，还引发了社会结构的深刻变革。为了服务行业需求，此阶段采用标准化的“装配线”教育模式，培养了大批具有读写算术能力、胜任工厂工作的工人。同时，此阶段科学技术的进步为传播媒介的更迭提供了动力，而报纸、杂志等印刷媒介的普及，使得以“纸介质+人脑”为载体的知识传播更加广泛、便捷。英国作为第一次工业革命的发源地，其教育体系在此阶段开始逐渐完善，为后续的工业经济发展培养了大量人才，也为科学的成长与传播提供了肥沃的文化土壤[8]，使其成为第一次工业革命催生教育强国的典型代表[9]，开启了人类工业文明的进程。

随着第二次工业革命的到来，电力技术兴起，推动社会进入了电气时代。电力的广泛应用不仅进一步提高了生产效率，还促进了社会生活的现代化。为了培养社会所需的高素质工业人才，法国开始变革中等教育机构，陆续建立了工商实科学校，且高等教育越来越重视发展理工科，工科学院的课程设置服务工业化需求。与此同时，德国也积极发展教育，实科中学的数量不断增加[10]，职业技术教育发展日趋完善，高等学校设置的技术性课程比例不断加大，为德国的崛起奠定了坚实基础。在此阶段，传播媒介也迎来了电子媒介时代，电影、广播等新媒介的出现，极大地丰富了教育手段和教学内容。法国、德国等国家在电力技术和教育领域的领先地位，为其工业化进程注入了动能，并使其逐渐成长为新的世界教育中心。

第三次工业革命期间，计算机技术的飞速发展推动了全球化进程，人类社会由此迈入信息时代。在此阶段，科学技术转化为生产力的速度加快，促进了工业经济向知识经济转型；传播媒介从电子媒介向多媒体媒介转型，数字化水平显著提升；知识的存储与传播开始广泛采用集成电路、硬盘、闪存等以硅材料为基础的设备作为载体，标志着“工业文明”逐步向“数字文明”过渡。上述变革不仅极大地扩展了知识的

[22]曾华锋.经济腾飞的双翼——科学技术与教育[M].太原:山西教育出版社,2000:84-85.
[23]新华社.习近平主持中央政治局第五次集体学习并发表重要讲话[OL].
<https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202305/content_6883632.htm>
[24]中共中央宣传部理论局.中国式现代化面对面[M].北京:学习出版社,2023:79-80.
[25]李永智.以数字化开辟教育发展新赛道[N].人民日报,2023-10-13(9).
[27]朱珂,张煊晖,宋晔.技术生态位视阈下"人工智能+教育"的融合逻辑与模型构建[J].电化教育研究,2023,(1):13-19.
[28]新华社.中共中央 国务院印发《数字中国建设整体布局规划》[OL].
<https://www.gov.cn/zhengce/2023-02/27/content_5743484.htm>
[29]刘丙利,徐鸿丽.空间理论视域下的数字教育公平:现实表征、逻辑框架与行动路径[J].现代教育技术,2023,(12):36-44.

The Five-fold Logic of Digital Intelligence Technology Empowering the Construction of Education Power

ZHU Ke WANG Jian-Ming

(College of Education, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China 453007)

Abstract: The new round of scientific technological revolution and industrial revolution are accelerating, and digital intelligence technology, as the key engine of this revolution, is changing the social operation mode, economic development mode, and international competition pattern at an unprecedented speed. The construction of education power is the great plan of the country, and explaining the logical way to the construction of education power empowered by intelligence technology is urgent and necessary for the construction of education power in our country. Based on this, the paper analyzed the internal logic of the construction of education power empowered by intelligence technology from the perspectives of historical logic, theoretical logic, realistic logic, development logic, and practical logic. That was, scientific and technological iteration was the fundamental driving force for the transfer of world education centers; digital intelligence technology was a new quality productive force for the development and transformation of education; digital intelligence technology was the core internal driving force for consolidating the foundation of education power; digital intelligence technology was the strategic support for opening up new track in educational development; digital intelligence technology was the key connecting force for the coordinated development of the "trinity". Through the logical interpretation of five aspects, the important role of digital intelligence technology in the construction of education power was further clarified, and academic support for enhancing the new quality productivity of education was provided.

Keywords: digital intelligence technology; education power; digital education; new quality productive force; new quality productivity of education

---

*基金项目：本文受 2024 年河南省教育科学规划重大课题"河南推进教育数字化战略的模式与路径研究"（项目编号：2025JKZB06）、河南省高等教育教学改革研究与实践项目"全息技术支持的高校 STEAM 教学资源库建设与应用研究"（项目编号：2024SJGLX0612）、河南省哲学社会科学规划项目"全息学习空间赋能 STEAM 教育提质增效的机制与策略研究"（项目编号：2024BJY059）资助.
作者简介：朱珂，教授，博士，研究方向为人工智能教育、教育信息化，邮箱为 ezhuke@qq.com.
收稿日期：2024 年 7 月 16 日

编辑：小米

49. 面向知识建构的跨学科主题学习：模型构建及实践研究（CSSCI）

XDJYJS Vol.34 No.10 2024

面向知识建构的跨学科主题学习：模型构建及实践研究*



朱 珂 吴雅欣 胡金艳 炕留一

（河南师范大学 教育学部，河南新乡 453000）

摘要： 跨学科主题学习作为培育核心素养的重要途径，受到教育研究领域的关注。然而，其相关教学实践仍处于探索阶段，存在重知识轻素养、重教学轻学习、重预设轻生成等问题。知识建构凭借其目标高阶性、建构主动性、过程生成性等特性，为跨学科主题学习发展提供了新思路。基于此，文章首先梳理了知识建构与跨学科主题学习的研究现状；然后，文章采用扎根理论探索知识建构和跨学科主题学习的核心要素，并结合逆向设计教学理念与知识建构双循环框架，构建了面向知识建构的跨学科主题学习模型；最后，文章以河南省A市某小学的信息科技课为例，利用模型开展准实验研究并验证其成效，结果表明该模型能够有效促进学生高阶思维能力和协作交互行为的发展。文章通过研究，旨在为跨学科主题学习的发展提供理论参考和实践支持。

关键词： 跨学科主题学习；知识建构；核心素养；高阶思维能力

【中图分类号】G40-057 **【文献标识码】**A **【论文编号】**1009—8097（2024）10—0065—10 **【DOI】**10.3969/j.issn.1009-8097.2024.10.007

数字化转型背景下，教育肩负着培育拔尖人才核心素养的重要职责。为此，我国《义务教育课程方案（2022年版）》规划各门课程用不少于10%的课时进行跨学科主题学习，强化对学生核心素养的培育，跨学科主题学习由此受到教育领域的关注[1]。然而，跨学科主题学习相关教学实践目前仍处于摸索阶段，在其发展过程中出现了重知识轻素养、重教学轻学习、重预设轻生成等问题。知识建构具备目标高阶性、建构主动性、过程生成性等特性，为跨学科主题学习的发展提供了新思路[2]。鉴于此，本研究首先梳理知识建构与跨学科主题学习的研究现状，然后采用扎根理论探索知识建构与跨学科主题学习的核心要素，构建面向知识建构的跨学科主题学习模型，并开展实践教学验证模型的有效性，以期为跨学科主题学习提供理论与实践参考。

一 研究综述

1 跨学科主题学习

跨学科主题学习是兼顾学科课程基础性、逻辑性，实现义务教育课程综合化、实践化的一种课程设计[3]。依据不同的跨学科方式和主题来源，可将其划分为单学科拓展式主题学习、多学科交叉主题学习、跨学科大概念主题学习等不同类型[4]。在跨学科主题学习理念的指导下，已有研究主要基于以下思路探索其实践路径：①从传统教学的“目标-过程-评价”出发设计教学。例如，詹泽慧等[5]构建了以“概念群（Concept Group）→问题链（Problem Chain）→目标层（Objective Layer）→任务簇（Task Cluster）→证据集（Evidence Set）”为核心的跨学科主题学习C-POTE模型；李峰等[6]设计了涵盖主题说明、目标界定、过程设计与作品评价等方面的信息科技跨学科主题学习。②以逆向教学的“目标-评价-过程”为依据逆向设计教学。例如，杜文彬[7]提出了包括筛选大概念、确定跨学科设计主题、明确指向概念理解的学习目标等五个步骤的跨学科主题学习设计实践模式；韩梦莹等[8]则建立了包含观念层、原则层、认知层等的跨学科项

目化学习 CPCD-S（Concept, Principle, Cognition, Design-Strategy）模型。研究表明，相较于传统的教学流程，逆向设计教学理念更适用于素养导向单元整体教学，故本研究融入逆向设计教学理念，以构建面向知识建构的跨学科主题学习模型[9]。

综上，跨学科主题学习在理论和实践方面均取得了丰富的成果，正逐渐走向成熟，但同时还存在以下不足：①追求学科知识整合，忽视高阶化育人目标，引发重知识轻素养问题；②注重外部教学策略，对内在学习机制缺乏探讨，引发重教学轻学习问题；③倾向传统、固定的教学程序，忽视学习过程的动态发展特性，引发重预设轻生成问题。

2 知识建构

知识建构是学习科学领域的代表性理论，也是 CSCL 的重要教学依据。已有研究围绕知识建构的价值旨趣、内在机制与发展过程等方面展开探索，揭示了其目标高阶性、建构主动性、过程生成性等特性：①目标高阶性，以高阶知能为价值旨趣。例如，董艳等[10]指出知识建构以高阶思维发展为旨归，并构建了跨学科知识建构模型。梁芮铭等[11]基于知识建构与 STEM 学习开展实证研究，分析学生协作交流、问题解决等高阶思维能力的发展。②建构主动性，强调主体建构的主观能动性。例如，Stahl[12]认为主观能动性是推进知识建构的根本动力，并提出涵盖个体及社会知识建构的双循环框架，对知识建构内在机制的研究影响深远。③过程生成性，注重知识建构过程动态发展的特性。例如，李海峰等[13]认为知识建构过程具有非线性、自组织特征，提出了面向问题解决的在线协作知识建构模型。此外，Gunawardena 等[14]提出涵盖信息共享、深化认知与意义协商等五方面的知识建构交互分析模型，是分析知识建构水平的重要依据。

综上，知识建构为跨学科主题学习的发展提供了有益参考：①知识建构的目标高阶性契合跨学科主题学习培育核心素养的旨归，有助于解决重知识轻素养问题；②知识建构的建构主动性蕴含跨学科主题学习的主体性、能动性理念，有助于解决重教学轻学习问题；③知识建构的过程生成性实现了跨学科主题学习规避认知及社会交互固化的转向，有助于解决重预设轻生成问题。由此，本研究构建了面向知识建构的跨学科主题学习模型，并通过实际教学验证其成效。

二 面向知识建构的跨学科主题学习模型构建

知识建构与跨学科主题学习是动态、迭代的复杂过程，而扎根理论是质性研究的一种重要方法，适于揭示复杂现象的内在机制，故本研究采用扎根理论，分析知识建构与跨学科主题学习的核心要素。此外，知识建构双循环框架和逆向设计教学理念为知识建构与跨学科主题学习提供了内在机制与设计理路保障[15][16]。故本研究同时融入两者，最终构建了面向知识建构的跨学科主题学习模型。

1 面向知识建构的跨学科主题学习核心要素分析

本研究以收录在 WOS（含 SSCI、SCIE、A&HCI）和 CNKI 数据库中的文献为数据来源，以“知识建构”“知识创新”“跨学科主题学习”“跨学科教育”等中文关键词，以及“Knowledge Building”“Interdisciplinary”“Interdisciplinary Thematic Learning”“STEM Education”“STEAM Education”等英文关键词进行检索，将发表时间限定为 2020 年 7 月 10 日（相关文献最早发表时间）至今，最初检索到 653 篇文献。后续文献筛选流程如下：①剔除重复检索的文献 155 篇；②通过阅读题目与摘要进行初筛，剔除非期刊或硕博论文 118 篇、与本研究主题无关的文献 267 篇；③通过阅读全文进行复筛，剔除研究对象为非学生群体的文献 70 篇，最终纳入 43 篇文献。

[25]Zhang J, Scardamalia M, Lamon M, et al. Socio-cognitive dynamics of knowledge building in the work of 9-and 10-year-olds[J]. Educational Technology Research and Development, 2007,(2):117-145.
[26]Hwang G J, Shi Y R, Chu H C. A concept map approach to developing collaborative mindtools for context-aware ubiquitous learning[J]. British Journal of Educational Technology, 2011,(5):778-789.
[27]Hatton N, Smith D. Reflection in teacher education: Towards definition and implementation[J]. Teaching and Teacher Education, 1995,(1):33-49.
[28]胡金艳,蒋纪平,程迪.从训练到创造:知识建构教学模式构建研究——以动物医学专业"现代教育技术"课程为例[J].黑龙江畜牧兽医,2019,(16):171-175.
[29]OECD 2003. The PISA 2003 assessment framework-mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills[OL].
<https://www.oecd-ilibrary.org/education/the-pisa-2003-assessment-framework_9789264101739-en>
[31]黄昌勤,徐亚婷,王希哲,等.多学科交叉视角下教学中人际互动实现知识建构的认知机理探析[J].现代教育技术,2023,(12):14-25.

Interdisciplinary Thematic Learning for Knowledge Building: Model Construction and Practical Research

ZHU Ke WU Ya-Xin HU Jin-Yan KANG Liu-Yi

(Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China 453000)

Abstract: As an important way to cultivate core literacy, interdisciplinary thematic learning has attracted attention in the field of educational research. However, its related teaching practice is still in the exploratory stage, with problems such as emphasizing knowledge over literacy, emphasizing teaching over learning, and emphasizing preset over generation. Knowledge building provides a new idea for the development of interdisciplinary subject learning by virtue of its characteristics of high order of goal, construction initiative and process generation. Based on this, the paper firstly reviewed the current research status of knowledge building and interdisciplinary thematic learning. Then, the paper adopted the grounded theory method to explore the core elements of knowledge building and interdisciplinary thematic learning, and combined the backward design teaching concept with the dual cycle framework of knowledge building to construct an interdisciplinary thematic learning model oriented towards knowledge building. Finally, taking the information technology curriculum of a primary school in A city, Henan province as an example, this paper conducted a quasi experimental study using the model and verified its effectiveness. The results showed that the model could effectively promote the development of students' higher-order thinking ability and collaborative interaction behaviors. Through research, this paper aimed to provide theoretical references and practical support for the development of interdisciplinary thematic learning.

Keywords: interdisciplinary thematic learning; knowledge building; core literacy; higher-order thinking ability

---

*基金项目：本文为国家自然科学基金 2024 年面上项目"在线协作问题解决能力的行为-社交-认知建模分析与干预机制研究"（项目编号：62477008）、河南省高校科技创新团队支持计划"教育大数据分析与应用"（项目编号：22IRTSTHN031）的阶段性研究成果.

作者简介：朱珂，教授，博士，研究方向为教育信息化评价、教育数据挖掘，邮箱为 ezhuke@qq.com.

收稿日期：2024 年 3 月 24 日 编辑：小时

50. 新质生产力赋能教育强国建设：底层逻辑与发展路向（CSSCI）

2024.10 总第453期 理论与争鸣
中国电化教育 Theory of Educational Technology
文章编号:1006—9860(2024)10—0043—009

新质生产力赋能教育强国建设：底层逻辑与发展路向*

朱 珂，王建明，吴雅欣，李瑞丽
河南师范大学 教育学部，河南 新乡 453007

摘要：生产力是人类文明进步的根本力量，生产力的每一次跃迁在推动社会发展的同时也促进了教育的变革与创新。教智时代，新质生产力以高科技、高效能、高质量的特征正在重塑教育生态，与教育强国构成了双向互促关系。从“教育大国”转变为“教育强国”是一个复杂而系统的过程，文章以复杂性科学的“协同学”和“超循环理论”为理论基础，从教育要素、教育结构、教育生态三个层面阐释了新质生产力赋能教育强国建设的底层逻辑，分别是：新质生产力催化教育系统内外要素协同融合；新质生产力促使教育结构从混沌走向有序；新质生产力激活教育生态循环反馈。在此基础上，从“公平、质量、效率、普惠、绿色、可持续”六个维度提出新质生产力赋能教育强国建设的发展路向，包括助力教育发展基础，促进教育全程公平；激发教育创新活力，培育教育优质发展；提升全要素生产率，夯实教育强国基石；引领终身学习浪潮，助力学习型大国建设；增强绿色教育意识，培塑强国新质人才；推进教育生态重塑，驱动教育可持续发展。

关键词：新质生产力；教育强国；复杂性科学；学习型大国；全要素生产率
中图分类号：G434 **文献标识码：**A

* 本文系2022年度河南省高校科技创新团队支持计划“教育大数据分析与应用”（项目编号：22IRTSTHN031）、2024年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目“全息技术支持的高校STEAM教学资源库建设与应用研究”（项目编号：2024SJGLX0612）研究成果。

一、引言

自18世纪60年代英国发起的技术革命以来，科学技术的每一次重大进步都极大推动了生产力提升，进而裹挟社会各领域发展与变革。在技术变革历程中，教育的发展也常与技术进步相伴而行，技术的跃迁在持续增大信息体量与社会复杂度的同时，呈现出对教育媒介、教育形态、教育资源分配、教育评价体系等全方位变革的撬块引领作用。从教育媒介更迭到教育形态革新，从教育资源优化配置到教育评价体系完善，技术始终是推动教育进步的重要力量。Coldin和Katz提出教育和技术的赛跑理论，技术变革与教育进步之间存在着一种类似“赛跑”的微妙关系，两者之间的相对领先和落后，决定着收入不平等的演变趋势[1]，教育只有跟上技术变革才能推动经济繁荣和国家发展。

当前，我国正处于实现中国式现代化的关键时期，而教育强国建设是这一伟大征程中的重要一环。中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》要求加快推进教育现代化，提高教育质量，促进教育公平，优化教育结构，到2035年总体实现教育现代化，迈入教育强国行列。然而，已有研究表明当前我国教育领域依然存在发展不平衡，整体质量不高，协同育人机制不够完善，数字化转型不够充分等问题[2]。进入新发展阶段，“高质量发展”成为实现中国式现代化的主旋律。2023年9月，习近平总书记在黑龙江考察时提出“新质生产力”这一概念，并在2024年中共中央政治局第十一次集体学习时概括为：“新质生产力是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生，以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵，以全要素生产率大幅提升为核心标志，特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力。”[3]数智时代，人工智能、大数据等新质生产力典型技术加速迭代，其本身蕴含了巨大的能量和潜力，驱动人类文明迈向数字化、网络化、智能化，衍生出数字教育、数字经济和数字社会，并展现出对教育强国建设的重要赋能作用[4]。当这股力量生发于教育领域时，势必加速破解教育难题，为新时代教育强国建设注入新动能。

二、新质生产力赋能教育强国建设的底层逻辑

(一)新质生产力、复杂性科学与教育强国的辩证关系

中国知网 https://www.cnki.net

1.新质生产力与教育强国是双向互促关系

生产力是一切社会发展的最终决定力量，新质生产力是生产力现代化的新形态。新质生产力与教育强国是双向互促关系。一方面，新质生产力是实现教育强国的强劲动力。新质生产力以创新为主导，摆脱传统生产力发展路径的先进生产力质态，符合创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念。教育领域中的“新质生产力”是指以人工智能、大数据等新一代信息技术的革命性突破和教育深度应用，激发教育数据要素创新性配置，推动教育体制机制深度转型升级，赋能教学要素优化组合。其本身也是由上述四部分组成的整体系统，在其作用下，实现教育领域的教学工具更新、师生关系重构、教学环境与资源升级、教育样态重塑等变革，进而推动教育数字化转型，助力教育强国建设；另一方面，教育强国是发展新质生产力的基础前提。教育是生产力提质的关键因素，主要通过培养更高素质的劳动者，提供更高技术含量的劳动资料，拓展更广范围的劳动对象，助力更高水平的科技创新来实现新质生产力发展[5]。其核心机理主要表现为教育、科技、人才三位一体协同关系，教育为社会发展培养了拔尖创新人才，夯实新质生产力人才根基，人才是科技创新的第一资源，是生产力跃迁的战略支点[6]，而科技创新是第一动力，是发展新质生产力的核心要素，反过来为教育行业发展提供新动能。如此循环，“教育-人才-科技”环环相扣，相互依赖、相互支撑、相互成就，共同推进教育现代化和教育强国建设。

2.复杂性科学能够揭示教育强国建设的内在规律

史蒂芬·霍金曾预言“21世纪将是复杂性科学的世纪”。“复杂”是这个世界的本质，自然界和宇宙中的许多现象都是复杂系统的体现，这些系统由多个相互作用的部分组成，产生出复杂的行为和特性，复杂性科学正是致力于探索复杂系统行为规律的理论体系，为人们认识和解释世界提供了新的视角和方法。复杂性科学(Complexity Science)兴起于20世纪80年代，是对还原论批判和超越，在系统科学基础上发展而来。从早期阶段对于系统论、控制论的研究逐渐转向后期阶段对协同学、突变论、耗散结构论等理论的研究，并被研究者用于解释教育现象。该理论的代表人物之一埃德加·莫兰提出，不确定性是社会的重要特征，教育应从传授知识转向传授策略，以应对不确定性的挑战。人类的存在同时是物理的、生物的、心理的、文化的、社会的、历史的，强调教育的复杂性、整体性和不确定性，倡导超越简化的片段性认识，未来的教育应全面认识人类的复杂性[7]。

再来看教育强国建设，从“教育大国”转变为“教育强国”是一个复杂而系统的过程，不能简单认为是一个各级各类教育机会供给增加或教育普及水平持续提高的问题，而是一个教育系统要素增强、水平提升、质量提高和功能优化，推动整个国家的教育系统发生“系统性跃升和质变”的问题[8]。因此，教育强国建设的内在规律与复杂性科学理念相吻合，以复杂性科学理论解释教育强国，可以将其视为一个非线性、自组织性、动态演变的复杂系统，它涉及教育政策、教育制度、教育技术、教学要素等多个子系统相互作用、相互影响。在这个复杂系统中，每一个子系统的变化重组都可能引发整个系统的动态演变，使得教育强国建设呈现出复杂多变的特性。再者，新质生产力已经突破传统生产力、科技生产力范畴，通过其概念可知，其本身也是一个包含多要素组成的复杂系统，强调主体单元的协同，这与教育强国建设的逻辑理路一脉相通。运用复杂性科学也能够更加清晰地认识新质生产力的构成要素特征及其相互作用关系[9]。据此，本研究以复杂性科学理论体系中的协同学和耗散结构论为理论依据，深入探寻“教育强国”这一复杂系统的内在逻辑，以揭示新质生产力何以赋能教育强国建设。

(二)复杂性科学视野下新质生产力赋能教育强国建设的内在逻辑

从教育强国的内涵特征来看，教育之“强”指向教育各方面强，包括教育规模、教育质量、教育结构等多方面[10]。数智时代，人工智能、大数据等作为教育领域新质生产力的代表技术，正从教育要素、教育结构和教育生态三个层面瓦解教育边界，以数据驱动、智能创新为主旋律形塑教育新样态，赋能教育领域各方面产生聚变。

1.协同学：新质生产力微化教育系统内外要素协同融合

赫尔曼·哈肯(Hermann Haken)提出的“协同学”认为“系统的各部分之间相互协作，使整个系统形成微观个体层次所不存在的新的结构和特征”[11]。概言之，就是“1+1>2”效应，这与亚里士多德提出的“整体大于部分之和”思想不谋而合，并与“还原论”将复杂的事物分解为简单组成部分来加以理解形成鲜明对比。与此相呼应，新质生产力亦强调整体观和协同观，其本身就是一个多要素协同的复杂系统，系统中每一个要素都不是孤立的存在，而是相互关联、相互影响，产生出比各部分简单相加更大的整体效能。因此，新质生产力赋能教育强国建设的基本立场就是以“系统观”“协同观”来统筹全局发展，而非仅仅以“技术观”进行局部审视。

如下页图1所示，新质生产力是教育系统及其它社会子系统发展的“中枢神经”，“新一代信息技术的革

中国知网 https://www.cnki.net

"Possibility" and "Feasibility": Theoretical Perspective and Proper Direction of the Production of Educational Space in the Age of Intelligence

Liu Haiyang
School of Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei

Abstract: In the age of intelligence, the transformation of educational space is an important part of the digital transformation of education, and it is also a topic of the age that cannot be ignored in educational research. The theoretical discussion of the "possible" and "feasibility" of educational space is not only an analysis of the possibility and function of education, but also a response to the age. Based on the framework of The Production of Space Theory, the digital transformation of education presents the generation of digital space and the degradation of reality space, the shaking of traditional rule and the fragmentation of technological logic, the change of dependency relationship and the formation of digital dependence. In the future, the digital transformation of education needs to pursue the integrity of educational values in differentiated spatial forms, explore the adaptability of education mechanisms under the dynamic spatial order, and pay attention to the flexibility of education methods in decentralized spatial relationships. Based on multi-space construction and cross-space collaborative education, education reform will reflect the "feasibility" to serve social development and to respond to national strategies, and help mankind move towards digital survival.
Keywords: educational space; the age of intelligence; digital transformation of education; digital technology; the Production of Space Theory
收稿日期：2024年1月22日
责任编辑：赵云建

(上接第51页)

New Quality Productive Forces Empowering the Construction of a Powerful Country in Education: Underlying Logic and Development Direction

Zhu Ke, Wang Jianming, Wu Yaxin, Li Ruili
Department of Education, Henan Normal University, Xinxiang 453007, Henan

Abstract: Productivity is the fundamental force for the progress of human civilization, and every leap in productivity not only drives social development but also promotes educational reform and innovation. In the era of digital intelligence, new quality productive forces is reshaping the education ecosystem with the characteristics of high technology, high efficiency, and high quality, forming a mutually reinforcing relationship with a powerful country in education. The transformation from "a big country in education" to "a powerful country in education " is a complex and systematic process. Based on the complexity science of "synergetics" and "dissipative structure theory", this article explains the underlying logic of empowering the construction of an education powerhouse with new quality productive forces from three levels: educational elements, educational structure, and educational ecology. The new quality productive forces catalyzes the coordinated integration of internal and external elements in the education system; New quality productive forces promotes the education structure to move from chaos to order; New quality productive forces activates the emergence of innovative education ecology. On this basis, the development direction of empowering the construction of a powerful country in education with new quality productive forces is proposed from six dimensions of "fairness, quality, efficiency, inclusiveness, green, and sustainability", including bridging the gap in education development and promoting equity throughout the entire education process; Stimulating the vitality of educational innovation and cultivating high-quality development of education; Enhance total factor productivity and solidify the foundation of building a powerful country in education; Leading the wave of lifelong learning and assisting in the construction of a learning oriented country; Enhance awareness of green education and cultivate new quality talents for building a strong country; Promote the reshaping of educational ecology and drive sustainable development of education.
Keywords: new quality productive forces; a powerful country in education; complexity science; a learning oriented country; total factor productivity
收稿日期：2024年6月3日
责任编辑：赵云建

中国知网 https://www.cnki.net

51. 知识建构社区群体认知涌现的系统建模及仿真分析（CSSCI）

电化教育研究

DOI:10.13811/j.cnki.eer.2024.10.008

学习环境与资源

知识建构社区群体认知涌现的系统建模及仿真分析

朱　珂，吴雅欣，高清慧

（河南师范大学 教育学部，河南 新乡　453007）

[摘　要] 知识建构社区诉诸能动性的集体认知责任与生命性的客观知识进化，契合群体认知主体间建构以及变动性与涌现性的系列路径。为推演知识建构社区群体认知涌现机理，研究通过追溯复杂系统科学视阈与知识创造隐喻，从理论上厘清知识建构与群体认知的内涵和关系脉络。基于SEIR信息传播模型及弗罗姆涌现层级分析思路，建立知识建构社区群体认知涌现的定量分析模型。以实证数据为支撑，采用计算机建模与仿真方法，测度知识建构社区群体认知系统演化态势。研究发现，知识演化对群体认知涌现具有自下而上的驱动作用，群体认知涌现同时自上而下役使知识演化，知识建构社区为群体认知涌现提供了必要的界域性保障。在复杂教育情境中实现高效群体认知与知识创新，还需从解蔽知识固化、促发认知生成与重塑学习空间三方面加以关注。

[关键词] 知识建构社区；客观知识；群体认知；涌现；非线性动力系统

[中图分类号] G434　　[文献标志码] A

[作者简介] 朱珂(1982—)，男，河南南阳人。教授，博士，主要从事教育大数据分析应用研究。E-mail:ezhuke@qq.com。

一、引　言

群体认知根植于社会文化界域的主体间建构，蕴含着协同冲突与涌现湮灭的哲学旨趣，形塑了深层知识建构的机制内核，逐渐成为教育学界核心议题。传统现象学的主体间性肇始于对孤独心灵的认知[1]，随着哲学领域对笛卡尔身心二元论的继承与批判，认知限于颅内的隐喻几乎消失了。近来，主体间建构逐渐聚焦于群体维度与社会实践成果。美国认知科学家赫钦斯认为，群体认知依赖于异质组分的相互作用，不可简化为个体心智的覆叠[2]。加拿大哲学家马里奥·邦格提出意识涌现论，将认知视为多元要素交织的整体涌现[3]。协作学习领域著名学者斯塔尔主张，多元主体通过参与关联活动场域的知识建构，为群体认知水平更迭作出贡献，个体心智亦随之递嬗[4]。

通过透视知识创造隐喻和客观知识论可以发现，知识建构的实质内含群体协同与知识创生间的制衡与统合。一方面，知识建构弥合了获得和参与隐喻的割裂，反对孤立考虑个体元素，其核心是建立社区的集体认知责任[5]。另一方面，卡尔·波普尔的客观知识论指出，客观知识以世界3为生存基体，独立于认知主体存在[6]。知识建构社区为群体认知提供了构筑要件和发生境域，形成微观知识与宏观认知层面联动的复杂系统。然而，囿于认知测量方法与分析技术的限制，无论是将群体认知分解为理性计算的具象个体，还是将其还原为封闭、静态过程，两者都加剧了对系统多层级相互作用功能的偏离。因此，本研究从复杂系统科学与知识创造隐喻视角出发，从理论上探讨群体认知与知识建构社区的内涵与关系，基于非线性动力系统，定量揭示知识建构社区中群体认知演化趋势。

二、研究综述

（一）复杂系统科学视阈下的群体认知

群体认知横跨哲学、教育学与复杂系统科学等多个研究领域。20世纪90年代，以现象学、中介论和对话等哲学为基础的情境认知、分布认知、社会文化活

基金项目：2022年河南省高校科技创新团队支持计划“教育大数据分析与应用”（项目编号：22IRTSTHN031）；2023年河南省高校哲学社会科学应用研究重大项目“技术赋能视阈下河南促进教师专业发展的行动路径与实施策略研究”（项目编号：2023-YYZD-12）

中国知网　https://www.cnki.net

动等理论对个体主义探究进路提出挑战,更关注关联活动场域中主体间交互对认知的作用。索耶强调话语中的符号交互作用,认为群体认知涌现于异质观点间相互作用[9]。布鲁姆主张新生观点涌现于主体间论证与反证的正负反馈循环,这一过程造就了群体认知的复杂性[10]。复杂系统科学视阈下的群体认知强调个体与群体层面持续进化的相互视角,其不可简化为单一或集中倾向主体认知的聚合,这一不可通约性、不可还原性特质保留了对涌现主义观点的认同。

已有研究基于主体间性、分布式认知理论、信息加工理论和系统论等关注群体认知,从内容载体、组织形式与发展过程等不同角度辩证地探讨其发展规律。斯塔尔主张群体认知的涌现经由主体间建构产生的共享资源而引发[9]。莱文认为,群体认知意指群体内的社会分布式认知,囊括共享心智模型与交互式记忆系统[11]。吉布森基于信息加工等理论,认为积累、交互、检验、整合构成群体认知循环结构[12]。甘永成基于系统论提出知识建构与集体智慧学习模型,将集体智慧划分为发散、收敛、凝聚、创新的螺旋上升周期[13]。尽管研究者尚未对群体认知达成统一认识,但上述研究均强调了群体认知的主体间性、变动性与涌现性特征。

(二)知识创造隐喻下的知识建构社区

受社会心理学与社会建构主义观点启发,协作课程环境形成了不同社区模型。知识建构社区模型认为,课堂应定义为协作共同体,且该共同体以社区知识创生为目的[14]。相较于其他学习社区,知识建构社区具备两个不同特征:一是诉诸能动性(Agency)的集体认知责任。社区主体在激发自身认知主观能动性的同时,具有"利他主义"倾向,对共同体承担集体认知责任,借助协作问题解决推进群体认知发展。二是诉诸生命性(Animacy)的客观知识进化。知识建构视阈下的客观知识是具备生命性的真实事物,教育主体作为现实世界的实践者持续改进概念制品,并在此过程中促进社区知识进化。

知识创造隐喻超越了获得和参与隐喻,更关注主体系统地建构知识而引发的交互,而非仅为人与人或人与活动之间的交互[15]。从知识创造隐喻可以发现:其一,知识建构以社区为基础的共同体,凸显了认知实践中整体贡献视角的不可或缺性。其二,知识建构以社区知识为根本价值归属,创生新质知识的过程被不知不觉地带入了主体间建构。其三,知识建构社区的成员以知识为中介创制的概念制品,由于卡尔·波普尔世界 3 所蕴含的生命价值判断和创造属性,所以其实然特征转向生命层面[16]。卡尔·波普尔的三个世界理论借助客观知识世界(世界 3)的知识进化,予以物理世界(世界 1)和主观世界(世界 2)抽象中介,赋予客观知识以生命态和内聚能量,使之兼具客观实在性和独立主体性。

(三)知识建构社区群体认知涌现的内在逻辑

群体认知的发生发展既包含主体间建构,也包含自我维系的社区知识演化。英国演化生物学家理查德·道金斯立足进化论思想,将认知所创造的文化信息单元界定为模因[17]。尤里斯·布斯克斯指出,认知缘于基于基因的生物进化和基于模因的知识进化的互动[18]。伽赛尔则基于行为主义立场,主张模因存在于行为实践或概念制品生存期内[19]。可见,若将知识建构社区的主体视为模因的所有者,那么其在创新概念制品过程中所触发的知识演化即为群体认知涌现的依凭[20]。

知识建构社区与群体认知涌现的逻辑,可从绝对与相对、主观与客观、应然与实然三组关系中找到理论依据。(1)知识建构社区的集体认知责任的相对性完善了群体认知主体间建构之路径。知识建构社区的集体认知责任应是相对而不是绝对的,其不否认个体认知价值,而是通过价值转介将个体认知引入社区知识创生过程,建立个体与群体认知价值的沟通机制,满足主体间建构的需要。(2)知识建构社区中知识体系的客观性契合了群体认知变动性之路径。群体认知的变动性要求知识状态内含有序与混沌动态。知识建构社区中客观知识的生命进化回应了群体认知临界、起伏发展的核心问题。(3)知识建构社区的概念制品的实然性彰显了群体认知涌现的路径。知识建构社区中新生理论、解决方案等概念制品的创生,是群体认知普遍建构并维持稳定的外部表征。立足知识建构社区中不可控的知识体系演变,有助于为分析群体认知涌现提供关键视角。

三、知识建构社区群体认知涌现的系统模型构建

知识建构社区中群体认知的跨层次涌现要素与原有系统的组分截然不同,这一涌现往往形成新的知识螺旋,社区结构亦随涌现过程变化。本研究基于 SEIR 模型 (Susceptible Exposed Infectious Recovered Model)与弗罗姆的涌现层级框架,结合非线性动力系统,构建知识建构社区的群体认知涌现模型,梳理微观知识与宏观认知的竞合嵌入。

(一)知识建构社区知识演化的关键阶段

非线性动力学方法在研究有序性与无序性交织的复杂系统方面有独特优势。在教育领域,有很多利

中国知网 https://www.cnki.net

[18] LYNCH A. Units, events and dynamics in memetic evolution [J]. Journal of memetics-evolutionary models of information transmission, 1998, 2(1): 5-44.
[19] BEREITER C. Education and mind in the knowledge age: [M]. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2005: 68-75.
[20] 高晴, 段金菊. 关联学习社区知识生产过程的系统动力学建模及仿真分析[J]. 电化教育研究, 2022, 43(12): 78-85.
[21] 晋欣桑, 姜强, 赵蔚. 基于系统动力学的知识建构行为演化博弈模型及仿真分析[J]. 远程教育杂志, 2022, 40(1): 103-112.
[22] 魏屹东. 认知系统: 结构、功能与特征[J]. 系统科学学报, 2024(4): 40-48.
[23] 储节旺, 李佳轩. 知识生态系统中知识演化及智慧创生研究——以知乎社区为例[J]. 情报理论与实践, 2022, 45(9): 51-58.
[24] 王志鹏, 张江. 复杂系统中的四果涌现研究综述[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2023, 59(5): 725-733.
[25] 蒋纪平, 阚其峰, 胡金艳, 等. 在线协作知识建构的知识进化: 内涵、本质与模型[J]. 开放教育研究, 2022, 28(6): 52-59.
[26] REITER-PALMON R, HERMAN A E, YAMMARINO F J. Creativity and cognitive processes: multi-level linkages between individual and team cognition[J]. Research in multi-level issues, 2015, 7(7): 203-267.
[27] 亚当·斯密. 国富论[M]. 唐日松, 赵康英, 冯力, 等译. 北京: 华夏出版社, 2017: 327.
[28] 朱珂, 丁庭印, 付斯理. 元宇宙赋能大规模超域协同学习: 系统框架与实施路径[J]. 远程教育杂志, 2022, 40(2): 24-34.
[29] DOISE W, MUGNY G. The cooperative game and the coordination of interdependent actions [J]. The social development of the intellect, 1984, 132(1): 33-55.
[30] DECHURCH L A, MESMER-MAGNUS J R. The cognitive underpinnings of effective teamwork: a meta-analysis [J]. Journal of applied psychology, 2010, 95(1): 32-53.
[31] 朱珂, 张斌辉, 张璇. 教育数字化转型中师生主体性的缺失风险与复归策略[J]. 电化教育研究, 2024, 45(4): 52-58.

System Modeling and Simulation Analysis of Group Cognition Emergence in Knowledge Building Community

ZHU Ke, WU Yaxin, GAO Qinghui
(Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007)

[Abstract] The knowledge building community appeals to the collective cognitive responsibility of agency and the objective knowledge evolution of vitality, which aligns with the inter-subjective construction of group cognition and a series of paths characterized by variability and emergence. In order to deduce the mechanism of group cognition emergence in knowledge building communities, this study traced back the perspectives of complex systems science and the metaphor of knowledge creation, and theoretically clarified the connotation and relationship between knowledge building and group cognition. Based on the SEIR model and Fromm's Emergent Hierarchy Analysis, a quantitative analysis model of group cognition emergence in knowledge building communities was established. With empirical data as support, computer modeling and simulation methods were employed to measure the evolutionary trends of group cognitive system in knowledge building communities. It is found that knowledge evolution plays a bottom-up driving role in the emergence of group cognition, while the emergence of group cognition, in turn, exerts a top-down influence on knowledge evolution, with knowledge building communities providing the necessary domains for the emergence of group cognition. To achieve efficient group cognition and knowledge innovation in complex educational contexts, attention should be paid to unveiling knowledge solidification, stimulating cognitive generation, and reshaping learning spaces.

[Keywords] Knowledge Building Community; Objective Knowledge; Group Cognition; Emergence; Nonlinear Dynamical System

中国知网 https://www.cnki.net

52. 教育智能体情绪线索赋能在线学习的模型构建及实践研究（CSSCI）

教育智能体情绪线索赋能在线学习的模型构建及实践研究

□朱 珂 卞茗慧 王 东

[摘 要]教育数字化转型会带来课程内容、教学活动等要素的内涵及其关系的变化，在线学习和混合教学等数字化学习方式将成为主流教学方式。在线学习带来诸多优越性的同时，也存在师生交互缺失、情绪交流缺乏的问题。虚拟学习环境中具有情绪线索的教育智能体为破解该问题提供了一种更加智慧化的手段。教育智能体是用于在线学习环境以满足不同教学目标要求、类似教师的虚拟角色，可为学习者提供认知和情感支持。然而，已有研究关于教育智能体情绪线索对在线学习全过程的作用效果尚未达成共识。为此，从动机、情绪、理解、巩固和迁移5个角度对2003年以来国内外42个相关实证研究进行了系统性分析，构建教育智能体情绪线索赋能在线学习的理论模型，并结合问卷量表法、社会网络分析法和内容分析法对高校专业课教学进行实践探究。结果表明：(1)情绪智能体组学习者的学习动机在实验前后呈现了最大幅度的提升，且存在显著高效应；(2)情绪智能体组学习者协作交互的积极性在增加，交互水平也在提升，学习热情最高；(3)情绪智能体组学习者的内部和外部认知负荷无明显变化，而相关认知负荷显著增加，促进其新知的掌握；(4)教育智能体情绪线索助力学习者记住更多的项目，从而提高了其知识保持成绩；(5)教育智能体情绪线索可以帮助学习者对更高层次的反思进行深度构建，从而发展了反思能力，也反映了其迁移能力的提升。最后，针对教育智能体的设计提出建议，以期为在线学习提供更符合个性化需求的情感认知工具，推动人工智能与教育的融合发展。

[关键词]教育智能体；情绪线索；在线学习；模型构建；实践探究
[中图分类号]G420 [文献标识码]A [文章编号]1672-0008(2024)03-0068-12
[DOI]10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2024.03.008

2024年第3期 总第262期

一、引言

国家自然科学基金委为全面支持教育信息科学基础理论研究专业技术领域开展创新性的科研探索与合作发展，于2018年在教育信息科学部下新增代码“F0701”，其中“F070107”着重关注教育智能体的发展研究(刘清堂，等，2019)。教育智能体是嵌入在虚拟学习环境中的动画角色，作为智能教学系统的扩展，它们被视为创造社会存在的潜在工具，使学习者能够深入处理学习材料(Romero-Hall，2016)。教育智能体中隐含的情绪线索一般界定为：由该智能体所传达的、语言或非语言信息中蕴含的展现爱好的信息，如脸部神情、肢体动作、语调语速等(巴深，等，2021)。心理学和教育学的研究都表明，教师的情绪不仅对学习者的认知能力发展有帮助，而且也能够通过指导和支持来帮助学生的情绪发展（赵慧勤，等，2010)，那么延伸到在线学习环境中的教育智能体是否也存在同等效果？鉴于此，本研究采用系统综述的方法对国内外相关实证研究进行定量整合，从动机、情绪、掌握、巩固和迁移5个角度分析具有情绪线索的教育智能体对在线学习的作用机制，构建了教育智能体情绪线索赋能在线学习的理论模型，并结合高校专业课教学进行实践探究，旨在为在线学习者提供更深刻的情感支持，从而改善在线学习中师生交互缺失、情绪交流缺乏的问题，促进学习者学习动机和情感发展，最终提高在线学习的学习成效。

二、理论基础

(一)多媒体学习认知-情感理论

多媒体学习认知-情感理论(Cognitive-Affective Theory of Multimedia Learning，CATML)认为在多媒体学习的过程中，学习者对信息的认知加工受到动机、情绪和元认知的共同影响(王燕青，等，2022)，该理论总共涉及三个假设，其中情绪中介假设指出：随着情绪的变化，学习者的认知投入也会发生变化，从而影响学习成效(贾梦馨，2022)。部分实证研究支持了CATML理论，例如，学习环境和学习者自身刺激产生的积极情绪可以提升学习者内在学习动机，从而提升其迁移水平(Um，et al.，2012)。

(二)情绪感染理论

情绪感染理论(Emotional Contagion Theory，ECT)指出感官情绪信号会自动化、无意识地向人际关系中扩散，致使在情感的接收者和传递者之间保

基金项目：本文系国家社会科学基金教育学一般项目“线上一流课程视域下的高校德育实施研究”(项目编号：BEA200112)的研究成果。
作者简介：朱珂，博士，河南师范大学教育学部博士生导师、教授(河南新乡 453002)；卞茗慧(通讯作者)，河南师范大学教育学部在读硕士研究生(河南新乡 453002)；王东，博士，郑州师范学院教育科学学院副教授(河南郑州 450044)。
引用信息：朱珂，卞茗慧，王东，2024.教育智能体情绪线索赋能在线学习的模型构建及实践研究[J].远程教育杂志，42(3)：68-78+112.

中国知网 https://www.cnki.net

持情绪一致，从而会在情感传递者和团队成员之间产生"情绪循环"。已有研究证实，在学习者与智能体交流的过程中也会产生情绪影响。具体来说，教育智能体可以通过微笑、热情的声音以及鼓励性的言语等特征进行情绪表达和情绪反馈，从而刺激学习者产生积极的学习情绪(巴深，等，2021)。

(三)认知负荷理论

认知负荷理论（Cognitive Load Theory，CLT)将认知负荷分为三类：内部认知负荷(Internal Cognitive Load，ICL)、外部认知负荷(External Cognitive Load，ECL）和相关认知负荷（Related Cognitive Load，GCL)。知识本身的难易度和学习者自身的知识经验将会影响 ICL，与之成正相关。而非优化的教学安排一般会导致 ECL 的产生。当 ICL 和 ECL 均处于高水平状态时，学习者的知识掌握程度可能会较差（王文智，2009)。GCL 是指学习者在掌握所学知识的过程中进行图式构造和形成性加工时所产生的认知负荷，较高的 GCL 促进了学习者的知识掌握。已有研究证实，认知负荷理论作用于学习者与智能体交流的过程中。例如，封晓伟(2020)证明了积极的情绪表达可以帮助增加学习者的 GCL，但对于其 ECL 没有明显作用，从而提升了学习者的保持和迁移成绩。

在系统学习已有研究的基础上，本研究结合在线环境的特点，将在线学习过程划分为动机、情绪、掌握、巩固与迁移五个基本阶段，将多媒体学习认知-情感理论、情绪感染理论和认知负荷理论支撑于这五个阶段(见图 1)。具体来说，多媒体学习认知-情感理论、情绪感染理论为学习者在线学习中因教育智能体情绪线索的变化而表现出情感体验、互动交流等过程的改变奠定了理论基础，认知负荷理论则为情绪线索设计的有效性评估提供参考标准，从而构建教育智能体情绪线索赋能在线学习的理论模型。

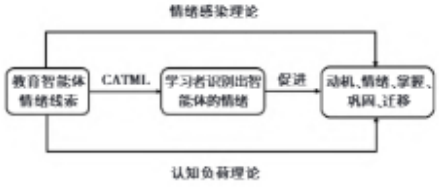


图 1　理论支撑框架图

三、文献综述

本研究首先采用系统文献综述的方法对国内外 42 个相关实证研究进行整体分析。系统文献综述法(Systematic Review Methodology)是研究者利用不同的数据库和多种检索与分析技术，对某一专题研究进展进行全面而准确的分析，并得出和检验研究结论的文献研究方法(王靖，等，2020)。另外，为更直观地呈现教育智能体情绪线索的有效性，本研究统计并计算了相关实证研究的效应量 Cohen's d（见表 1)，并采用菲奥雷拉和梅耶(Fiorella，et al.，2015)计算效应量中值的方式对教育智能体情绪线索的有效性加以定量呈现，从某种程度上极大改善了单一的系统综述中无法对效果大小进行评估的问题。

(一)文献检索

为了保证样本文献的质量，在结合研究主题和问题的情况下，充分考虑各大数据库的文献收集数量、影响因子以及论文可获得性等多个因素，本研究最终决定选取 SSCI 和 CSSCI 数据库，以"教育智能体 and 情绪""教育智能体 and 在线学习""教学代理 and 情绪"等中文关键词，以及"pedagogical agent，emotion""pedagogical agent，online learning"等英文关键词，分别在谷歌学术、SPRINGER 数据库、Elsevier ScienceDirect、Wiley 期刊全文数据库和 EBSCO 数据库中对 2003 年以来的国内外文献进行检索。另外，为了获取更加全面的数据，本研究还采用滚雪球的方法对检索到的文献进行丰富，最后借助相关软件将收集到的文献记录下来，利用系统综述的方法对其进行筛选。

(二)文献纳入和排除标准

为了尽可能地降低那些不符合要求的文献对研究结论造成的影响，本研究根据以下标准对文献进行筛选(如表 1 所示)。首先是采用标准：(1)同行评议后，在学术期刊发表的中英文文献全文；(2)以教育智能体、教学代理、情绪线索与在线学习为主题的实证研究；(3)研究中报告了详细的因变量指标。其次是排除标准：(1)排除与教育智能体、教学代理、情绪线索和在线学习主题相关性较弱的文献；(2)排除研究数据和研究结论不完整以及不能提供完整相关统计量的文献；(3)除去非核心和非 CSSCI 文献；(4)除去新闻、社评、报道文章等非实证研究。

(三)文献筛选

初步检索完成后，共获得文献 182 篇，筛选过程如图 2 所示。首先，剔除重复文献，剩余文献 121 篇。然后，逐步剔除尚未出版的论文、学位论文、国际学术会议摘要、论著等，并对摘要和论文结构进行阅读分析，在此基础上对文献进行筛选，剩余文献 69 篇。最后，为了尽可能地降低偏差，本研究对剩余文献分别进行整篇阅读，旨在去除正文内容与研究主题的相关性程度较低的文献，并结合期刊水平、论文严谨程度、文献发表时间对样本进行细致筛选，最终获得 42 个实证研究作为本研究的全部样本。

(四)结果分析

1.教育智能体情绪线索对学习动机的影响

从表 1 的汇总结果发现，在明确报告了学习动机的 23 项实验中，22 项发现教育智能体的情绪线

http://dej.zjtvu.edu.cn

中国知网 https://www.cnki.net

Research on the Characteristics of Knowledge Building in Collaborative Creation under the Dual Perspective of "Behavior and Cognition":Based on the Method of Process Mining and Cognitive Networks

Liu Yingchun, Yuan Shuo, Xu Guangru & Zhao Siyu
(College of Education, Zhejiang University of Technology, Hangzhou Zhejiang 310012)

【Abstract】 Collaborative creation, as an important form of collaborative learning, is of great significance in cultivating learners' higher-order thinking and cognitive abilities. The large amount of accompanying data produced by collaborative creation can map the process of learners' knowledge construction, and then explore the characteristics of learners' phased knowledge construction. From the dual perspective of "behavior and cognition", this study used process mining and cognitive network analysis methods to deeply explore the discourse data of learners at different stages and levels in the collaborative creation process, analyze the implicit behavior and cognition of learners, and reveal their knowledge building characteristics. The results showed that:(1) From the behavioral perspective, social and sharing behaviors are the core activities in knowledge building; The development of knowledge construction of high-group follows the law of "sharing-conflict-negotiation-consensus", while the exploration and negotiation behaviors in low-group's dialogues are difficult to promote the interactive level of knowledge building; When there is cognitive conflict, the high-group is more likely to assimilate peer perspectives, while the low-group tends to conform to peer views.(2) From the cognitive perspective, with the deepening of knowledge building, higher-order thinking and understanding are gradually highlighted, and the cognitive structure has diversified over time. However, the "analysis-relevance structure" has always remained the basic path. The mid-stage is a watershed in the cognitive development of high- and low-groups of learners. Analyzing the knowledge building characteristics of learners can help educators better diagnose potential problems in the collaborative process of learners, and adjust teaching strategies to promote learners' knowledge building process.

【Keywords】 Collaborative Creation; Knowledge Building; Accompanying Data; Process Mining; Cognitive Network Analysis

(上接第 78 页)

Model Construction and Practical Research on Online Learning Empowered by Emotional Clues of Educational Agents

Zhu Ke[1], Bian Minghui[2](Corresponding Author) & Wang Dong[2]
(1.Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007;
2.School of Educational Science, Zhengzhou Normal College, Zhengzhou Henan 450044)

【Abstract】 The connotations and relationships of elements such as curriculum content and teaching activities will change with the numerical transformation of education, and digital learning methods such as online learning and blended teaching will become the mainstream modes of instruction. While online learning brings many advantages, there are also problems such as lack of interaction between teachers and students and lack of emotional communication. Educational agents with emotional clues in virtual learning environment provide a more intelligent means to solve this problem. Educational agent is a virtual role similar to a teacher, which is used in online learning environment to meet different teaching objectives, and can provide cognitive and emotional support for learners. However, there is no consensus on the effect of emotional cues of educational agents on the whole process of online learning. Therefore, the study systematically analyzes 42 relevant empirical studies at home and abroad since 2003 from five perspectives: motivation, emotion, understanding, consolidation and migration, constructs a theoretical model of online learning of emotional clues empowerment of educational agents, and combined with the questionnaire, social network analysis and content analysis method. Practical inquiry has been applied to professional courses in colleges and universities. The outcomes indicate that:(1) The learning motivation of learners in emotional intelligence group has been greatly improved before and after the experiment, and there is a significant high effect;(2) The learners' enthusiasm for cooperation and interaction in emotional intelligence group is increasing, and the level of interaction is also improving, with the highest learning enthusiasm;(3) There is no obvious change in the internal and external cognitive load of emotional intelligence group learners, but the related cognitive load increases significantly, which promotes their mastery of new knowledge;(4) Emotional clues of educational agents help learners remember more items, thus improving their knowledge retention performance;(5) Emotional clues of educational agents can help learners to construct a deeper reflection at a higher level, thus developing their reflection ability and reflecting the improvement of their transfer ability. In the end, some suggestions are came up with for the layout of educational agent, in order to provide online learning with emotional cognitive tools that are more in line with individual needs and promote the integration and development of artificial intelligence and education.

【Keywords】 Pedagogical Agent;Emotional Clues;Online Learning;Model Construction;Practical Inquiry

中国知网 https://www.cnki.net

53. 教育数字化转型中师生主体性的缺失风险与复归策略（CSSCI）

电化教育研究

DOI:10.13811/j.cnki.eer.2024.04.008

教 育 数 字 化

教育数字化转型中师生主体性的缺失风险与复归策略

朱 珂，张斌辉，张 瑾

（河南师范大学 教育学部，河南 新乡 453007）

[摘 要] 在教育数字化转型过程中，教育主体在与数字化技术的碰撞下面临主体性缺失的风险。文章从主体性概念的哲学探究出发，解析出师生主体性缺失与技术异化问题的内隐与外显现象。师生主体性缺失自然地发生于教学活动中，内隐且难以觉察；技术异化现象具有外显性，代替主体性缺失暴露在观察者的视野之内。基于视角主义理论，从“人”“教育”和“技术”的三重视角和两两关系审视技术异化现象，构建“三位一体”异化关系分析结构。究其异化原因，追溯至一元论和二元论的形而上学根基，通过链式逻辑分别演化出“有机体—环境”和“主客体依存对立”的存在模式，进而衍生出技术意向性和技术不当使用的归因实体。对主体性缺失的现象及原因进行深入剖析，提出主动遵循数字技术的意向性逻辑、借由发展实践修复师生主体性的缺失、超越原有建构模式以回归师生主体性本身的复归策略，以期在推进教育数字化转型中筑牢师生主体性根基。

[关键词] 教育数字化转型；主体性；异化现象；数字化技术；技术意向性

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 朱珂（1982—），男，河南南阳人。教授，博士，主要从事人工智能教育、教育信息化研究。E-mail：ezhuke@qq.com。

一、引 言

随着人工智能、大数据、云计算等新一代数字化技术的升级与融合，数字化技术发展到了新阶段，数字化浪潮正裹挟着人类前行。以数字经济作为高质量发展主引擎的新时代经济社会，通过一系列产业变迁驱动着人才培养模式的变革[1]。人才培养离不开教育，教育始终是人的教育，其目标是培养受教育者实现从自然人向社会人转变[2]。数字化技术解锁了人类生存的新模式，开拓了生产方式的新边疆，却又使人迷失在技术世界中，成为精神世界贫瘠的“单向度的人”[3]。帕斯卡尔(Pascal)说：“人是一根会思考的芦苇。”[4]人因有思想，所以伟大；又因是芦苇，所以脆弱。作为重要的教育活动主体，教师和学生面临被数字化技术异化的危机。教育数字化转型可能加速危机到来，甚至促使人的主体性向技术让渡[5]。在数字化技术不断挤占人类“思”的空间的背景下，师生应如何守住“思”的主体性？因此，研究从主体性缺失的现象着手，深入剖析主体性缺失的原因，提出师生主体性复归的策略，以期促进师生在教学活动中坚守人类主体性阵地。

二、异化：主体性缺失的现象显现

教育数字化转型过程中，师生主体性缺失显现于“教育”“技术”和“人”的矛盾关系中。由此，在阐明人的主体性基础上，通过“教育”“技术”“人”的三重视角进一步揭示师生主体性缺失产生的异化现象。

基金项目：2020年度教育部人文社会科学研究规划基金项目“网络学习空间中学习共同体组织策略与优化机制研究”（项目编号：20YJAZH128）；2022年度河南省高校科技创新团队支持计划“教育大数据分析与应用”（项目编号：22IRTSTHN031）

中国知网 https://www.cnki.net

(一)师生主体性缺失的异化遮蔽

1. 含义嬗变:从哲学到教育

主体性是西方哲学的核心概念,长期受到西方哲学家的关注和探讨[9]。笛卡尔的"我思故我在"标志着"主体性的觉醒",冲破中世纪神学的桎梏,逼神退位,在黑暗中绽放理性的光辉,掀起西方近代哲学认识论转向的浪潮。康德"哥白尼式的革命"颠覆了传统认识论模式,不再强调认识必须符合对象,而是翻转主客关系,使客体围绕主体,形成外在对象符合主体先天认识形式的思想创设。由此,人类主体在与外部事物关系中的中心地位得以确立。从哲学到教育学,主体性含义从共性过渡到个性,体现了教育特质。王道俊指出,教育的主体性首先表现为教育主体的主体性,包括受教育者的主体性、教育者的主体性和决策者的主体性三个方面[10]。在此,受教育者的身份主要指学生;教育者的身份主要指教师。如此,师生主体性便明确了其在教育中的重要地位。王道俊等提出,在培育主体性时,不仅要注重人的主体性,还要注重教育过程和教育系统的主体性[11]。

2. 关系构建:主体性的显现与缺失

人之主体性在"关系"中构建。一方面,主体性在关系中显现。海德格尔借存在者追问存在,指出此在(Dasien)具有存在论上的优先地位。此在的本质是"操心"(Sorge),表现为此在与场域及场域中的物打交道时产生的"烦"。海德格尔揭示出主体性蕴藏在"存在与存在者""此在与其他在者"的关系结构中。主体性是人之为主体的最根本特征,有"主体性"的人,能够创造性地将外物与自我对象化,能动地构造自我与世界的关系[12]。反之,"主体性"缺失的人将是不完整的人,是失去"灵魂"的人。另一方面,主体性亦在关系中缺失。在教育中,数字化技术带给师生的体验是短期减压,长期增负[13]。数字化技术过度介入教学会引发师生产生技术依赖,迫使师生将情感向"第三者"技术迁移[14]。起初,数字化技术被教师和学生视为一种教学用具,未能嵌入教育的内生逻辑,只能在教育活动的外围打转,随着不断"被用",数字化技术确立自身的生态位,增强了与师生争夺教育主导性的竞争力。人工智能的出现更是加剧了"人类"主体与"技术"主体的竞争[15]。在竞争中,师生直接纯粹的沟通交流逐渐浊化,主体性逐渐适配数字化技术的理性和逻辑,直至主体性权利由师生所属让渡为技术所属。

3. 异化现象:主体性缺失的呈显形式

数字化技术造成的师生主体性缺失通常被异化现象遮蔽。因为主体性可知而不可感,具有内隐性,不容易被"看到"。加之主体性的关系属性,活跃于关系中的其他因素相较于主体性的内隐性又具有外显性,能够被"看到"。师生主体性缺失,其他外显性因素被激活,显现出能被"看到"的异化(Entfremdung)现象。在费尔巴哈看来,异化具有类似于宗教的神秘力量,人使他自己的本质对象化,又使自己成为这个对象化的对象[16]。罗萨(Rosa)给异化作了通俗的解释:异化就是"人们自愿做某些不是人们自己真的想做的事情"[17]。从感知异化现象到觉知主体性缺失存在一段距离,反思和技术故障是连接二者的途径。反思是人从旁观者视角超越和内省当下的交往行为,能够达到"旁观者清"的境界;技术故障是海德格尔所说的"在手"状态。技术一旦发生故障,就打破了此前人技合一的具身化状态,造成短暂的"停顿",师生便能在停顿间隙中唤醒主体意识,发现技术异化现象。

(二)"三位一体"结构的异化显现

马丁·布伯(Martin Buber)说:"世界对每个人来说都是双重的,会随着视角的改变而改变。"[18]视角主义(Perspectivism)是指人们可以从不同的视角来看待同一事物,从而对事物形成不同的看法[19]。数字化技术造成师生主体性缺失的异化现象特定存在于"教育""技术""人"的"三位一体"结构中。通过变换"看"的视角,从不同侧面发现三种"教育""技术""人"相互联系、相互贯通的异化现象。

1. 以"人"为中心的"三位一体"异化现象

以"人"为中心(如图 1 中主视图所示),"教育"和"技术"被对象化,成为外在于人的手段,人性试图引导或控制它们为"人的发展"服务。为达此目的,教育和技术需要有机融合,形成合力,发挥效用。但是,作为中性词的教育与作为双刃剑的技术并不总是正向影响人的发展方向,因此,二者能否融合,以及融合后的发展方向便成为焦点问题。

数字化技术与教育的融合动力源于两个方面:一是数字化技术强大的变革能力,二是教育的使命。数字化技术的底层逻辑可归结为由数字"0"和"1"深度演化的二进制逻辑,与人类二分法思维方式十分契合[20],是人类理性诉求的结晶。然而,数字化技术与教育的深度融合会引发技术理性和人类非理性的矛盾,产生异化现象。以人工智能作业批改为例,假设这样一个思想实验:教师和学生同时使用人工智能生成作业和批改作业会发生什么?很可能是人工智能批改另一个人工智能生成的作业。在此过程中,教师和学生从教育活动中出局了,成为徘徊在边缘的旁观

中国知网 https://www.cnki.net

[Abstract] In the process of digital transformation of education, the subject of education faces the risk of missing subjectivity under the collision with digital technology. Starting from the philosophical exploration of the concept of subjectivity, this paper deconstructs the implicit and explicit phenomena of the lack of subjectivity of teachers and students and technological alienation. The lack of subjectivity of teachers and students occurs subtly in teaching activities, which is implicit and difficult to detect. The technological alienation is explicit, and is exposed to the observer's view instead of the lack of subjectivity. Based on the theory of perspectivism, this paper examines the technological alienation from the triple perspective and the two-two relationship of "people", "education" and "technology", and constructs the analysis framework of the "trinity" alienation relationship. The causes of alienation are traced back to the metaphysical roots of monism and dualism, and the modes of existence of "organism-environment" and "subject-object dependence and antagonism" are evolved respectively through chain logic, and then the attribution entities of technological intentionality and improper use of technology are derived. This paper makes an in-depth analysis of the phenomena and causes of the lack of subjectivity, and puts forward the restoration strategies of actively following the intentionality logic of digital technology, repairing the lack of subjectivity of teachers and students through development practices, and transcending the original mode of construction to return to the subjectivity of teachers and students, so as to build a solid foundation of teacher-student subjectivity in the digital transformation of education.

[Keywords] Digital Transformation of Education; Subjectivity; Alienation; Digital Technology; Technological Intentionality

---

(上接第 51 页)

[Abstract] As digital transformation promotes the transition from the first generation to the second generation of instructional design, it also causes the alienation phenomena such as the simplification of the instructional design process, the proceduralisation of the instructional design structure, and the deviation of the instructional design from learners' personalized learning needs. Hartmut Rosa's theory of resonance advocates the reconstruction of the resonance between human beings and the world to resolve the alienation relationship caused by human beings' desire to control the world, which provides the underlying support for instructional design to return to life metaphors, such as agency, culture and context. Resonance-seeking instructional design refers to the process of following the concept of "designing teaching for resonance", reorganizing the text around the interaction between the learners and the teaching content, and designing various teaching elements to form a predetermined teaching plan. This paper explores the idea, principles, elements, and operational structure of instructional design that seeks resonance, and proposes that the operational principles of instructional design that seeks resonance are as follows: the acquisition of learners' prior experiences based on "human-computer collaboration", the comprehensive task design based on learners' past experience, the formation of cognitive strategies to stimulate resonance, the construction of technology-supported open environments, the injection of resonance into teaching activities, and the construction of a feedback system to promote resonance.

[Keywords] Theory of Resonance; Instructional Design; Digital Transformation of Education; Informatization; Underlying Logic

中国知网 https://www.cnki.net

54. 国际视阈下教育发展增值评价模型的比较研究（CSSCI）

国际视阈下教育发展增值评价模型的比较研究*

朱 珂 张晨雨 刘玉莹 高清慧

（河南师范大学 教育学部 教育信息技术学院，河南新乡 453007）

[摘 要] 增值评价兼顾教育对质量和公平两个维度的追求，契合新时代教育评价改革的价值导向，对教育评价具有重要实践意义。增值评价成功实施的关键在于对增值模型的选择与应用。首先，依据增值评价发展脉络和统计技术发展水平，将增值模型的发展划分为萌芽、兴起、发展和成熟四个阶段，并根据评价测量类型的不同，划分为横截面测量模型和纵向测量模型。其次，从数据来源、学生群体、缺失数据处理、实践应用、模型特征五个方面介绍了十大经典增值模型；以采用纵向数据测量设计的教育增值评价系统 EVAAS 为例，从评价过程和结果应用两个方面介绍国际增值评价模型的实践发展。最后，从技术赋能、证据来源、评价内容和评价标准四个方面，对依托教育元宇宙的支持、构建基于循证的全域证据链、发展综合性增值评价和实现差异化增值评价进行展望，以期为增值评价的实施提供理论借鉴。

[关键词] 增值评价；评价模型；增值模型；教育评价；评价改革

[中图分类号] G420 [文献标识码] A [文章编号] 1672-0008(2023)01-0060-12

DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2023.01.008

2023 年第 1 期 总第 274 期

一、引言

为深入贯彻《深化新时代教育评价改革总体方案》的精神，教育部等六部门于 2021 年 3 月制定了《义务教育质量评价指南》，强调要“注重结果评价与增值评价相结合”（教育部，2021）。增值评价作为一种发展性的教育评价模式，其目的在于研究各种“投入”，借助复杂的增值模型，分析学生学业成绩变化幅度，将其作为教师绩效考核实践、学校效能评估和区域教育发展的主要评价维度之一（Steedle，2012）。教育增值评价强调成长和进步幅度，促使学校、教师关注的重心从优质生源转向教育本质；也驱动着区域教育发展的重心从基本均衡转向高位均衡。其摒弃了传统以横向成绩比较为导向的评价方式，强化对评价对象纵向成长幅度的比较，以促进教育评价机制的转型与优化。评价体系的转型重构过程必然在评价模型的演进中留下痕迹，增值模型的演进是在增值评价的演进逻辑内进行的。对增值模型发展逻辑的解读，也是对教育发展增值评价演进的透视和探查。目前，关于增值模型的研究主要分为模型概述相关的理论研究和模型构建、协变量选择、复杂模型改进等实证研究。

然而，现有模型的复杂性和多样性阻碍了增值评价的推广和应用，复杂的模型使得评估人员难以比较不同模型测算的结果（方海光，等，2022）。虽然涉及增值模型的文献众多，然而梳理增值模型衍变历程的文献却较少。增值模型的分类和实践应用场景的研究相对薄弱，尤其缺乏增值模型数据测量设计类型的对比研究（Everson，2017；Koedel，et al.，2015）。增值评价能否顺利实施的关键在于对增值评价模型的选择与应用，基于数据测量设计方式选择科学合理的增值评价模型，来确保评价的有用性和易用性，以深化对评价结果和反馈策略的认知，进而提高教育质量，实现教育公平。基于此，本研究从增值模型的发展历程，经典增值模型的内涵、使用场景、优势与不足，增值评价模型的实践技术应用等方面进行探讨，以期厘清增值模型的发展脉络，为增值评价模型的理论研究与实践应用提供借鉴。

* 基金项目：本文系 2022 年度教育部人文社科会科学研究青年项目“多模态数据分析视阈下课堂教学预测增值性评价研究”（项目编号：22YJC880026），2022 年度河南省高校科技创新团队支持计划“教育大数据分析与应用”（项目编号：22IRTSTHN031），2023 年度河南省高校哲学社会科学应用研究重大项目“技术赋能视阈下河南促进教师专业发展的行动路径与实施策略研究”（项目编号：2023-YYZD-12）的研究成果。

二、国际增值模型发展历程

增值模型嬗变发展总体上受增值评价发展的影响，但归根结底是受教育实践中统计技术发展水平的影响。随着对增值评价实证研究的不断深入，为更好地拟合增值数据，探索更优的增值模型，在早期模型的基础上，国际上出现了各种增值模型的变式(Levy, et al., 2019)。由于目前增值模型数量繁多、种类复杂，在增值评价实践过程中，评价者通常因难以比较不同增值模型的分析结果，而降低对评价结果的信度，导致难以实现增值模型的大规模推广应用。虽然，国内外已有学者从不同视角对增值模型进行了界定，但尚缺乏对模型发展历程的研究。增值模型发展阶段的系统分析有助于厘清其发展脉络，为此，本研究以增值评价、增值模型的发展为主体，以统计技术的发展水平为辅助指标，将教育增值模型发展历程分为增值模型萌芽阶段、增值模型兴起阶段、增值模型发展阶段、增值模型成熟阶段四个阶段，如图1所示。教育增值模型发展历程的四个阶段分别对应增值理念的起源、以多水平模型为基础的增值模型演变、增值模型在评价系统中的实践应用、精细化增值模型的实证研究这四个具体的发展主题。

(一)增值模型萌芽阶段

19世纪60年代到20世纪60年代，增值模型的发展处在萌芽阶段。“增值”这一专有名词来自经济学，指的是通过衡量实际产量和预期产量的差值来判断“增值”是否存在。由于预测产量通常会对未来某一时期的产量设定一个期望值，再根据生产区的实际情况加以对比，当实际产量超过预期值时，就会产生“增值”的涵义。1862年，英国引入了“按成绩付款”的理念，并且教师的工资根据学生考试成绩而定。因此，在评价学校效能的研究中，学生学业成绩作为最重要的一项因素被纳入到学校中教师绩效的衡量标准中。教育发展增值评价的思想源于1966年美国著名的《科尔曼报告》(*Coleman Report*)，该报告得出了一个重要结论，认为学校的作用在于帮助学生克服由出身不平等带来的障碍，因此，应以学生自身的努力程度来科学评估学生发展。随即便引发了一场关于如何评价学校效能的热潮，也为之后各种增值评价分析方法的产生提供了思路。在此阶段，“增值”的概念从经济学领域逐渐被引入到教育领域，并引发了教育者的关注。由此，越来越多的教育者开始探讨增值评价的内

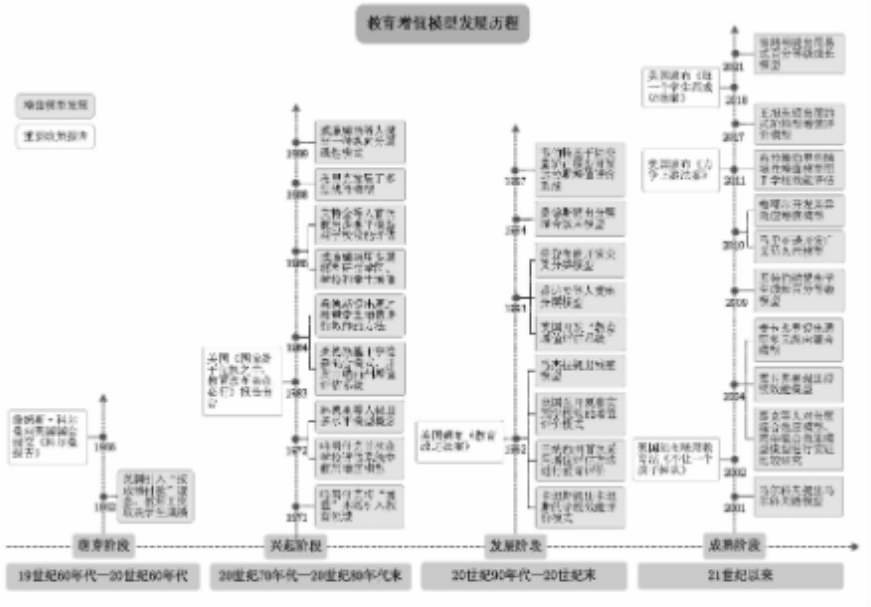


图1 增值模型发展历程

中国知网 https://www.cnki.net

http://dej.zjtvu.edu.cn

LIU J, PENG P, LUO L, 2020. The relation between family socioeconomic status and academic achievement in China: A meta-analysis[J]. Educational Psychology Review, 32(1):49-76.

MASTERY TRANSCRIPT CONSORTIUM, 2022. Key features of the MTC MasteryTranscript® [EB/OL].[2022-11-16].https://masteryorg/what-we-do/mastery-transcript.

MCCAFFREY D F, LOCKWOOD J R, et al., 2004. Models for value added modeling of teacher effects[J]. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 29(1):67-102.

NATIONAL COMPREHENSIVE CENTER FOR TEACHER QUALITY, 2012. Expert review consensus report 2012 review of tennessee educator acceleration model evaluation system[J]. National Comprehensive Center for Teacher Quality, 10.

OECD. OECD Learning compass 2030 in brief [EB/OL].[2022-11-16]. https://www.oecd.org/education/2030-projectteaching-and-learning/learning/learning-compass-2030/in_brief_Learning_Compass.pdf.

REAP R M, 1972. An operational three-dimensional trajectory model[J]. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 11(8):1193-1202.

RAUDENBUSH S W,1993. Across crandom effects model for unbalanced data with applications in cross-sectional and longitudinal research[J]. Journal of Educational and Behavioral Statistics,18(4): 321-349.

SANDERS W L, HORN S P, 1998. Research findings from the Tennessee Value-added Assessment System (TVAAS) database: Implications for educational evaluation and research[J]. Journal of Personnel Evaluation in Education, 12(3):247-256.

STEEDLE J T, 2012. Selecting value-added models for postsecondary institutional assessment[J]. Assessment & Evaluation in Higher Education, 37(6):637-652.

SMITH S J, SAULS R, 2022. The weight of accountability on educators[J]. How Did We Get Here? The Decay of the Teaching Profession, 205.

SAS,2022. SAS® EVAAS for K-12 statistical models[R/OL]. [2022-11-06]. https://www.sas.com/en/white papers/sas-evaas-k12-statistical-models-107411.html.

TEKWE C D, CARTER R L.,et al., 2004. An empirical comparison of statistical models for value-added assessment of school performance: [J]. Journal of Educational and Behavioral Statistics, 29(1):11-36.

VOSTERS K N, GUARINO C M, WOOLDRIDGE J M, 2018. Understanding and evaluating the SAS® EVAAS® Univariate Response Model (URM) for measuring teacher effectiveness[J]. Economics of Education Review, 66:191-205.

[作者简介]

朱珂,博士,河南师范大学教育学部副部长,博士生导师,研究方向:教育评价、人工智能教育;张晨雨,河南师范大学教育学部在读硕士研究生,研究方向:教育评价、教育数据挖掘;刘玉莹,河南师范大学教育学部在读硕士研究生,研究方向:教育评价;高清慧,博士,河南师范大学数学与信息科学学院讲师,研究方向:教育测量与评价。

A Comparative Study on the Value-Added Models of Educational Development from An International Perspective

Zhu Ke, Zhang Chenyu, Liu Yuying & Gao Qinghui

(School of Educational Information Technology, Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007)

[Abstract] Value-added evaluation takes into account both the pursuit of quality and equity, conforms to the value implication of educational evaluation reform in the new era, and has important practical significance for educational evaluation. The key to the successful implementation of value-added evaluation lies in the selection and application of value-added model. The analysis of typical models at home and abroad provides a reference scheme for the implementation of value-added evaluation. Firstly, according to the development context of value-added evaluation and the development level of statistical technology, the development of value-added model is divided into four stages: germination, emergence, development and maturity, and according to the different types of evaluation measurement, it is divided into cross section measurement model and longitudinal measurement model. Secondly, it introduces ten classic value-added models from five aspects: data source, student group, missing data processing, practical application and model features. Taking the education value-added evaluation system EVAAS as an example, this paper introduces the practical development of the international value-added evaluation model from two aspects: evaluation process and result application. Finally, from the four aspects of technology enabling, evidence sources, evaluation content and evaluation criteria, the paper looks forward to relying on the support of educational meta-universe, constructing the evidence-based evidence chain across the board, developing comprehensive value-added evaluation and realizing differentiated value-added evaluation, in order to provide theoretical reference for the implementation of value-added evaluation.

[Keywords] Value-Added Evaluation; Evaluation Model; Value-Added Model; Education Evaluation; The Reform of Evaluation

收稿日期:2022 年 10 月 26 日

责任编辑:孙 媛

55. 技术生态位视阈下“人工智能+教育”的融合逻辑与模型构建（CSSCI）

2023 年第 1 期(总第 357 期)
DOI:10.13811/j.cnki.eer.2023.01.002
理 论 探 讨

技术生态位视阈下“人工智能 + 教育”的融合逻辑与模型构建

朱 珂，张斌辉，宋 晔

（河南师范大学 教育学部，河南 新乡 453007）

[摘 要] 人工智能与教育的融合创新对教育生态系统的迭代升级产生了革命性影响。为探析人工智能与教育深度融合的运行机理，从技术哲学和技术生态位的视角出发，运用理论分析法揭示技术竞争机制，构建“人工智能+教育”的生态系统模型。模型包含微观、中观和宏观三个层次，以发现竞争意向为支撑，奠定微观层的哲学根基；以显现演化机制为核心，总结中观层的运行规律；以实现深度融合为目的，构建宏观层的系统表征。从技术与技术、技术与教育主体协同竞争的两个维度，激活技术潜力，激励教育主体，主动把握人工智能重塑教育生态系统的发展趋势。模型在理论深度上尝试明晰竞争机制，厘清演化关系；在时间跨度上能够贯穿竞争全程，打造循环生态；在范围广度上能够协调竞争和融合，涵盖人工智能和教育主体，对人工智能教育的理论和实践发展具有一定的借鉴意义。

[关键词] 技术生态位；教育生态系统；人工智能；生态位；竞争

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 朱珂(1982—)，男，河南南阳人。副教授，博士，主要从事人工智能教育、计算思维研究。E-mail:zzhuke@qq.com。

一、问题的提出

在 2021 年举行的国际人工智能与教育会议上，教育部部长怀进鹏倡议，各国要识变应变、顺势而为，树立以科技创新促进智能时代教育发展的理念，勇于探索创新，充分利用科技赋能，加速推进人工智能与教育深度融合[1]。为达成这一目标，需要在阐明人工智能与教育深度融合的逻辑基础上，构建人工智能与教育协同发展的教育生态系统。

智能辅导系统[2]、自动在线写作系统[3]、智能教育体[4]等人工智能技术在教育教学中取得了良好绩效。随着深度学习算法的加强，人工智能正逐渐逼近人类智能，但是由于教育过程的复杂性、教育对象的特殊性、教学环境的多样性，使得人工智能与教育的深度融合依然任重道远。英国教育家安东尼·塞尔登(Anthony Seldon)指出，相对于运输、医药、商业等领域，人工智能在教育领域的应用相形见绌[5]；国内也有学者指出人工智能的教育应用没有取得理想效果[6]。由此可见，在人工智能与教育融合的过程中，存在两种对立的观点：一种认为人工智能能够积极地融入教育教学并发挥较大效用；另一种则认为人工智能在解决实际的教育问题时显得力有不逮。为何会存在上述现象呢？追问技术的本质是解决此问题的必要条件；立足教育生态系统，系统探究技术与教育的融合机制，是解决此问题的另一途径。技术生态位理论能够提供独特的视角解释技术之间的生态位演化关系，正逐渐成为教育领域研究技术与教育融合的新工具。因此，文章基于技术生态位，立足以竞争促融合的核心理念，以期为促进人工智能与教育的深度融合开拓新视野。

二、是什么：追问技术本质

技术生态位最初由荷兰学者 Schot 等人提出，用

基金项目：2020 年度全国教育科学规划国家一般课题“基于虚拟现实(VR 技术)的师范生理想指导机制构建研究”(项目编号：BEA200113)

中国知网 https://www.cnki.net

来研究技术的创新和可持续发展战略[13]。国内学者张丽萍等给出了技术生态位的定义：在一定的时间和空间内，环境提供给技术的各种可利用资源的集合[14]。技术生态位作为生态位与技术的衍生概念，具有二者的双重特征。

生态位(Niche)在生态学中用来解释种群在生态系统中所占据的位置和功能作用[15]。其有两个基本特征：生态位宽度和生态位重叠。前者是指物种在生态系统中能够利用的各种不同资源的总和；后者是指两个物种共同争夺同一资源时产生的生态位重叠现象[16]。这两个特征都具有正相关关系。生态位越宽，物种的竞争力越强；反之，竞争力越弱。生态位重叠的范围越大，物种之间的竞争越激烈；反之，竞争越缓和。

生态位以物种竞争作为核心思想。例如，Tilman基于经典竞争理论提出随机生态位理论，强调竞争机制在决定入侵者生态位中的重要作用[17]。有学者指出，坚持“以旧换新”的技术观能够有效推动教育变革进程[18]，而竞争是“以旧换新”的重要方式之一。因此，以竞争为核心审视人工智能与教育的深度融合成为重构教育生态系统的新途径。

技术生态位视域下存在两个维度的竞争行为：技术之间的竞争以及技术与教育主体的竞争。技术生态位的概念内涵决定研究技术之间的竞争成为应然之义。与此同时，技术生态位在同教育结合时，其内涵需要依据教育生态系统的应用语境获得适切的外延。在教育生态系统中，教育主体是最核心的要素。因此，另一个研究维度便是技术与教育主体的竞争。

基于技术生态位理论研究人工智能与教育的深度融合还需要追问技术的本质。海德格尔从存在论的视角追问技术的本质，他认为技术的本质存在于解蔽过程之中[19]。这里的解蔽是从存在论意义上讲的，它统摄着传统技术和现代技术的本质。严格来说，现代技术的解蔽方式是对自然的促逼，以蛮横的态度对待自然，蛮横地攫取自然蕴藏的能量[20]。区别在于传统技术和现代技术在自然中所处地位的颠覆，前者被动地依附于自然，而后者则摆置着自然。这种具有促逼、摆置特征的解蔽方式就是海德格尔所认为的现代技术的本质——集置(Ge-stell)。值得注意的是，无论是自然还是人自身都处于“集置”之中，它揭示了现代技术所具有的对事物聚集、整合和控制的力量，也彰显出技术对人和人的生存方式的改造能力。

唐·伊德(D. Ihde)受到海德格尔提出的“指引结构”的启发，提出技术意向性(Technological Intentionality)的概念[21]。与胡塞尔现象学中的意向性不同，由于受到实用主义的影响，伊德的意向性含义发生了经验转向。伊德的技术意向性包括功能和导向两种含义，且更加强调技术在实践(而不是意识)中的意向性。技术意向性的功能含义是指技术本身所具有的属性和功能；导向含义是指技术在使用中所具有的对外在事物的引导和塑造作用。

美国技术思想家布莱恩·阿瑟 (W. Brian Arthur)通过对现有技术结构的逐层解析，发现了技术的组合和递归特质。他从生物进化的角度提出技术的自创生，指出技术具备生物属性，越复杂、越“高级”的技术，生物性越显著[22]。伊德提出的“人—技”关系中的它异关系(Alterity Relations)与此类似，技术在特定情境下被拟人化，被视为具有神性和灵性的“准生物”。

综上所述，技术的本质在生态系统中体现为技术的竞争意向。首先，竞争具有普遍性，存在于自然生态系统和教育生态系统之中。其次，技术意向性体现在技术的实践活动中，而生物体生态位的确立主要依靠竞争活动。因此，技术在本质上同时兼具意向性和生物体的竞争性。就教育生态系统而言，技术的竞争意向成为研究技术与教育融合的关键。

三、为什么：人工智能与教育深度融合的理论探析

突破技术中性论是研究人工智能与教育深度融合的基础。在技术的价值问题上，有“中立”和“非中立”两种不同的观点。技术中立性认为技术独立于人而外在，是体现人类价值的工具。吴国盛认为，技术中立性的局限在于忽略了技术本身所具有的逻辑，它来源于包含特定价值取向的技术意向结构[23]。技术意向性表明技术是非中立的，技术对人也具有反作用，尤其是人工智能在教育领域的应用，其意向性意义会通过教育对人的塑造作用不断延伸。

人工智能因“智能化”更加凸显技术的竞争意向。人工智能的不断进化使得人的性质也发生变化，导致“人”不再具有和其他个体唯一可区别的人格和身份[24]。人工智能在智力上对人类的逼近与超越构成了人与技术的竞争关系。现阶段，人工智能与人类的竞争还基本局限在智力领域，随着弱人工智能向强人工智能的过渡发展，人工智能与人类的竞争逐渐渗透到主体、意识和伦理等领域。在未来，人工智能与人类将处于全面的竞争状态。

技术的竞争意向是人工智能与教育深度融合的突破口。教育活动的开展离不开智力活动，而人工智能拥有超高的运算速度和超强的逻辑推理能力，使人

中国知网 https://www.cnki.net

[30] 李海峰,王炜.人机学习共生体——论后人工智能教育时代基本学习形态之构建[J].远程教育杂志,2020,38(2):46-55.
[31] 郭朝,栾尧,郝建江.国外人工智能教学应用研究综述[J].电化教育研究,2020,41(2):91-98,107.
[32] 赵丽,贺玮,王祥.人工智能支持的课堂教学行为分析:困境与路径[J].电化教育研究,2022,43(1):86-92.

Integration Logic and Model Construction of "Artificial Intelligence + Education" from the Perspective of Technology Ecological Niche

ZHU Ke, ZHANG Binhui, SONG Ye
(Department of Education, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453007)

[Abstract] The integration and innovation of artificial intelligence (AI) and education has had a revolutionary impact on the iterative upgrading of the education ecosystem. In order to explore the operating mechanism of the deep integration of AI and education, this paper uses theoretical analysis to reveal the technology competition mechanism from the perspective of technology philosophy and technology ecological niche, and constructs an ecosystem model of "AI + education". The model consists of micro, meso and macro levels, which lays the philosophical foundation of the micro level with the discovery of competitive intention as the support, summarizes the operation rules of the meso level by revealing the evolutionary mechanism as the core, and constructs the systematic representation of the macro level with the aim of achieving deep integration. It activates the potential of technology and motivates educational subjects from two dimensions of collaborative competition between technology and technology and technology and educational subjects, and actively grasps the development trend of AI reshaping the education ecosystem. The model tries to clarify the competition mechanism and clarify the evolutionary relationship in terms of theoretical depth; it can run through the whole process of competition and create a circular ecology in terms of time span; in terms of scope and breadth, it can coordinate competition and integration, covering AI and education subjects, which has certain implication for the theoretical and practical development of AI education.

[Keywords] Technological Ecological Niche; Education Ecosystem; Artificial Intelligence; Ecological Niche; Competition

中国知网 https://www.cnki.net

56. Understanding effects of engaging online learning environments on students' cognitive engagement and well-being: The role of academic self-concept and flow（SSCI）



frontiers | Frontiers in Psychology

TYPE Original Research
PUBLISHED 10 October 2025
DOI 10.3389/fpsyg.2025.1614109

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Daniel H. Robinson,
The University of Texas at Arlington College of Education, United States

REVIEWED BY
Ashraf Elsafty,
ESLSCA University, Egypt
M. Miftach Fakhri,
Universitas Negeri Makassar, Indonesia
Unika Prihatsanti,
Diponegoro University, Indonesia

*CORRESPONDENCE
Yantao Wei
yantaowei@mail.ccnu.edu.cn

RECEIVED 18 April 2025
ACCEPTED 25 September 2025
PUBLISHED 10 October 2025

CITATION
Shi Y, Chen M, Wei Y, Shen J, Wu M and Zhu K (2025) Understanding effects of engaging online learning environments on students' cognitive engagement and well-being: the role of academic self-concept and flow.
Front. Psychol. 16:1614109.
doi: 10.3389/fpsyg.2025.1614109

COPYRIGHT
© 2025 Shi, Chen, Wei, Shen, Wu and Zhu. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Understanding effects of engaging online learning environments on students' cognitive engagement and well-being: the role of academic self-concept and flow

Yafei Shi[1,2], Mengjin Chen[1], Yantao Wei[3]*, Junli Shen[1], Mingyue Wu[1] and Ke Zhu[2]

[1]Faculty of Education, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China, [2]Henan Collaborative Innovation Center for Intelligent Education, Henan Normal University, Xinxiang, Henan, China, [3]Faculty of Artificial Intelligence in Education, Central China Normal University, Wuhan, Hubei, China

Engaging online learning environments (EOLE) is one of the most critical drivers of students' engagement in online learning. However, discussions about how and to what extent EOLE affects students' engagement are under-researched. Therefore, it is necessary to explore the effect of EOLE on students' cognitive engagement. In this study, 368 graduate students enrolled in online courses were surveyed. The partial least square structural equation modeling was employed to explore the relationships among EOLE, academic self-concept, flow, cognitive engagement and well-being. Results showed that EOLE had positive effects on academic self-concept, flow, deep and shallow cognitive engagement, and well-being. In addition, academic self-concept mediated the effect of EOLE on well-being, but its mediating role between EOLE and both deep and shallow cognitive engagement was not observed. Flow mediated the effect of EOLE on both deep and shallow cognitive engagement, but its mediating role between EOLE and well-being was not significant. Furthermore, the effects of EOLE on both deep and shallow cognitive engagement were sequentially mediated through academic self-concept and flow. However, the sequential mediating effects of academic self-concept and flow in the relationship between EOLE and well-being were also not significant. This study suggests that practitioners and educators should design effective online learning environments to improve online learners' engagement and well-being.

KEYWORDS
engaging online learning environments, cognitive engagement, well-being, academic self-concept, flow

1 Introduction

Recent years have seen increased availability and adoption of online learning across all levels of education (Lockee, 2021). Online learning offers more benefits to students, including flexibility of time and place, accessibility and efficiency (Jiang et al., 2024; Salas-Pilco et al., 2022), and opportunities for students who are unable to attend face-to-face classes due to work, family commitments or other urgent matters (Heo et al., 2021; Shi et al., 2024). Since the COVID-19 pandemic, educators have increasingly recognized the importance of online

learning for students (Alon et al., 2023). It provides learners with a continuous, learner-centered educational environment, and thus has been extensively adopted by higher education institutions worldwide (Wang et al., 2022). Moreover, recent evidence shows that online learning could achieve comparable and better learning achievements compared to traditional in-person learning in higher education (Alarifi and Song, 2024). Therefore, designing engaging online learning environments by educators and practitioners is crucial for students' academic performance.

However, online learning also faces some challenges, such as insufficient teacher support, lack of motivation and engagement, issues of psychological well-being, and technical obstacles (Barrot et al., 2021; Chiu et al., 2021; Fiddiyasari and Pustika, 2021; Zhou and Yu, 2021). Researchers claimed that levels of students' engagement, motivation, and course completion in online learning environments are lower than those in traditional educational settings (Stark, 2019; Wang et al., 2023). Furthermore, diminishing motivation and elevated workload in online learning settings may subsequently lead to compromised well-being (Slack and Priestley, 2023). Learning engagement is a multidimensional concept, encompassing behavioral, emotional, and cognitive engagement (Fredricks et al., 2004). Cognitive engagement is an important component of student engagement, which involves high-level knowledge construction and meaningful processing strategy (Guo et al., 2023; Salas-Pilco et al., 2022; Shi et al., 2021). Well-being involves all the ways people positively experience and evaluate their lives (Tov, 2018). A few studies have explored the relationship between online learning environments and cognitive engagement, and well-being. For instance, Liu and Duan's (2022) research findings have indicated that students' self-, peer-, and technological factors in online learning environments can significantly enhance individual deep and shallow cognitive engagement. An empirical study shows that, in online learning environments, perceived social support is positively correlated with life satisfaction and positive emotions among Chinese college students, while negatively correlated with negative emotions (Huang and Zhang, 2022). Although previous studies have shown that the quality of online learning environments positively affects students' cognitive engagement and well-being, there is a scarcity of studies examining the impacts of online learning environments on students' cognitive engagement and well-being with empirical research method in higher education contexts.

Academic self-concept is the students' self-evaluation of their competence in a particular field (Schnitzler et al., 2021). Academic self-concept is considered to be associated with various desirable educational outcomes, such as academic performance and satisfaction (Wu et al., 2021; Zhan and Mei, 2013). Students with higher academic self-concept tend to choose more challenging learning environments, because it can stimulate students' interest and enthusiasm for learning, thereby enhancing their satisfaction (Zhan and Mei, 2013). However, students may show lower self-concept in online learning environments due to the limited interaction and support provided by online contexts (Bringula et al., 2021; Zhan and Mei, 2013). Existing research on academic self-concept primarily focuses on traditional learning environments and children or adolescents, few studies exploring the impact of online learning environments on academic self-concept in higher education contexts (Guo et al., 2022; Steinberg et al., 2024). Evidence shows that academic self-concept is closely related to cognitive learning strategies (Lohbeck and Moschner, 2022) and well-being (Céspedes et al., 2021). For instance, Zhang et al. (2022) have demonstrated that academic self-concept positively influences deep learning in online learning environments. Similarly, the research findings of Coutts et al. (2023) have revealed that self-concept is associated with well-being indicators (lower depressive symptoms and perceived stress, and higher satisfaction with life). Flow refers to the psychological experience of immersion in an activity and a sense of control over the surrounding environment (Esteban-Millat et al., 2014). In online learning contexts, students' perceptions of skills and challenges are important factors in determining their level of flow (Shin, 2006). Spefically, when the challenge level is equal to or slightly higher than perceived skill, a flow experience may occur (Shin, 2006). This indicates a potential relationship between academic self-concept and flow (Lesmana, 2019). However, research exploring the relationship between academic self-concept and flow remains in its infancy. In addition, flow is another essential factor influencing cognitive engagement and well-being (Landhäußer and Keller, 2012; Mao et al., 2024). A high level of concentration and enjoyment in the learning activity enables students to create a state of flow (Csikszentmihalyi, 1990; Zhang et al., 2024). Conversely, students may exhibit a low level of cognitive engagement when they experience a lack of interest and enjoyment from the learning activity (Schnitzler et al., 2021). Therefore, flow could promote positive affect and well-being (Mao et al., 2024). In addition, academic self-concept affects students' motivation (Wu and Kang, 2023), which in turn influences flow (Suryaratri et al., 2022). For instance, the higher the students' perceived competence, the more likely they are to experience enjoyment and show cognitive engagement (Schnitzler et al., 2021). Although previous studies have shown that academic self-concept and flow are crucial for students' engagement and well-being, the role of academic self-concept and flow in the effect of online learning environments on cognitive engagement and well-being remains underexplored.

To address the mentioned gaps, this study examines the effects of online learning environments on cognitive engagement and well-being and explores the sequential mediating effects of academic self-concept and flow in this relationship. This study sheds light on the design and implementation of an engaged and friendly online learning environment for practitioners and researchers.

2 Theoretical framework

Social cognitive theory (SCT) emphasizes the understanding of human behavior through the interactive influence of the environment, person, and behavior (Bandura, 1991). SCT believes that people learn by observing others and the effects of their behavior, as well as through direct interaction with people or technology. Therefore, it is also called triadic reciprocal determinism (Shahzad et al., 2025). SCT has been widely applied within psychological disciplines as well as in other fields such as education, business, and health (Schunk and DiBenedetto, 2020). In educational settings, environmental factors are seen as elements that are physically external to the individual and that provide opportunities and social support for students to learn (Carillo, 2010). Personal factors involve cognitions, beliefs, skills, and affect (Schunk and Usher, 2012). Behavioral factors are related to components such as task selection, effort, persistence, and effective learning strategies (Schunk and DiBenedetto, 2016). These three

Steinberg, O., Kulakow, S., and Raufelder, D. (2024). Academic self-concept, achievement, and goal orientations in different learning environments. *Eur. J. Psychol. Educ.* 39, 3893–3917. doi: 10.1007/s10212-024-00825-6

Sugden, N., Brunton, R., MacDonald, J., Yeo, M., and Hicks, B. (2021). Evaluating student engagement and deep learning in interactive online psychology learning activities. *Australas. J. Educ. Technol.* 37, 45–65. doi: 10.14742/ajet.6632

Suryaratri, R. D., Komalasari, G., and Medellu, G. L. (2022). The role of academic self-efficacy and social support in achieving academic flow in online learning. *Int. J. Technol. Educ. Sci.* 6, 164–177. doi: 10.46328/ijtes.345

Tas, Y. (2016). The contribution of perceived classroom learning environment and motivation to student engagement in science. *Eur. J. Psychol. Educ.* 31, 557–577. doi: 10.1007/s10212-016-0303-z

Thomas, N. J., and Baral, R. (2023). Mechanism of gamification: role of flow in the behavioral and emotional pathways of engagement in management education. *Int. J. Manag. Educ.* 21:100718. doi: 10.1016/j.ijme.2022.100718

Tov, W. (2018). Well-being concepts and components Salt Lake City, UT, Noba Scholar.

Turk, M., Heddy, B. C., and Danielson, R. W. (2022). Teaching and social presences supporting basic needs satisfaction in online learning environments: how can presences and basic needs happily meet online? *Comput. Educ.* 180:104432. doi: 10.1016/j.compedu.2022.104432

Wang, Q., Wen, Y., and Quek, C. L. (2023). Engaging learners in synchronous online learning. *Educ. Inf. Technol.* 28, 4429–4452. doi: 10.1007/s10639-022-11393-x

Wang, Y., Cao, Y., Gong, S., Wang, Z., Li, N., and Ai, L. (2022). Interaction and learning engagement in online learning: the mediating roles of online learning self-efficacy and academic emotions. *Learn. Individ. Differ.* 94:102128. doi: 10.1016/j.lindif.2022.102128

Wasson, L. T., Cusmano, A., Meli, L., Louh, I., Falzon, L., Hampsey, M., et al. (2016). Association between learning environment interventions and medical student well-being: a systematic review. *JAMA* 316, 2237–2252. doi: 10.1001/jama.2016.17573

Wu, H., Guo, Y., Yang, Y., Zhao, L., and Guo, C. (2021). A meta-analysis of the longitudinal relationship between academic self-concept and academic achievement. *Educ. Psychol. Rev.* 33, 1749–1778. doi: 10.1007/s10648-021-09600-1

Wu, Y., and Kang, X. (2023). Perceived teacher support and EFL achievement: the mediating roles of academic enjoyment and self-concept. *Int. J. Linguist. Transl. Stud.* 4, 38–53. doi: 10.36892/ijlts.v4i2.320

Yang, Y., Chen, J., and Zhuang, X. (2025). Self-determination theory and the influence of social support, self-regulated learning, and flow experience on student learning engagement in self-directed e-learning. *Front. Psychol.* 16:1545980. doi: 10.3389/fpsyg.2025.1545980

Zhan, Z., and Mei, H. (2013). Academic self-concept and social presence in face-to-face and online learning: perceptions and effects on students' learning achievement and satisfaction across environments. *Comput. Educ.* 69, 131–138. doi: 10.1016/j.compedu.2013.07.002

Zhang, D., Cao, M., and Tian, Y. (2024). Avatar identification and internet gaming disorder among Chinese middle school students: the serial mediating roles of flow and self-concept clarity. *Int. J. Ment. Health Addict.* 22, 1194–1208. doi: 10.1007/s11469-022-00923-w

Zhang, H. (2024). Psychological well-being in Chinese university students: insights into the influences of academic self-concept, teacher support, and student engagement. *Front. Psychol.* 14:1336682. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1336682

Zhang, S., Ma, R., Wang, Z., Li, G., and Fa, T. (2022). Academic self-concept mediates the effect of online learning engagement on deep learning in online courses for Chinese nursing students: a cross-sectional study. *Nurse Educ. Today* 117:105481. doi: 10.1016/j.nedt.2022.105481

Zhao, H., Wan, L., Li, Y., Zhang, M., and Zhao, C. (2024). Parental psychological control and interpersonal Trust in Junior High School Students: serial mediating roles of shyness and interpersonal self-support. *Psychol. Res. Behav. Manag.* 17, 4087–4104. doi: 10.2147/PRBM.S478008

Zhou, J., and Yu, H. (2021). Contribution of social support to home-quarantined Chinese college students' well-being during the COVID-19 pandemic: the mediating role of online learning self-efficacy and moderating role of anxiety. *Soc. Psychol. Educ.* 24, 1643–1662. doi: 10.1007/s11218-021-09665-4

Zhu, C., and Van Winkel, L. (2016). A virtual learning environment for the continuation of education and its relationship with the mental well-being of chronically ill adolescents. *Educ. Psychol.* 36, 1429–1442. doi: 10.1080/01443410.2014.992393

57. 基于经验之塔的生成式多智能体导学系统研究（CSSCI）





目录

电教信息

关于规范《电化教育研究》通信作者署名的说明		1
《电化教育研究》审稿流程		2
中国远程教育2026年征订		129

理论探讨

人工智能时代的课程逻辑：世界模型与场景学习	李小智;孙雷雷;王玉国;	5-14
人类与人工智能的关系：互补、互助、互生	李芒;张晓沫;	15-20+80
智能教育生态协同发展：逻辑机理与典型实践模式	刘邦奇;	21-29
人机协同的聚合脑激发：群体认知共调情境下学习者生理—心理—行为耦合的新模式	韩中美;张凯;	30-39
数智时代学习者的身体存在：应然、实然及使然	闫君子;张家荣;	40-46

教育智能体

基于智能体+元宇宙的数字化泛在学习对高阶思维能力的影响研究	曾智松;李晓;李艳;	47-56
基于经验之境的生成式多智能体导学系统研究	魏艳涛;徐峰;师亚飞;刘清堂;	57-64
基于大模型的职业教育会话机器人构建与应用	余胜泉;赵志群;黄方慧;	65-72

网络教育

知识建构社区中观点种群能量流动机制研究	陈记平;田慧敏;张义兵;杨真峰;张卫东;	73-80
基于多模态数据的在线学习元认知能力数字化建模及应用	王洪江;张一夫;伦黛霞;陈沛迪;张少然;	81-89

课程与教学

聚焦关键实践：信息科技课程重组与教学转化	张利;沈书生;	90-98
中学生计算思维结构建模与多层次培养评估路径	龚磊;刘于于;许洁芳;樊玲;	99-105+120

学科建设与教师发展

人工智能与教师教育的深度融合：逻辑转化与实践创新	贺培;田宝军;	106-112
乡村教师数字素养培育支持体系及其运行机制研究	孔新宇;康江苹;王志向;戴岭;	113-120
智能时代师范生培育：底层逻辑、现实挑战与进路选择	张德;李树华;郑新;	121-128

DOI:10.13811/j.cnki.eer.2025.08.007

基于经验之塔的生成式多智能体导学系统研究

魏艳涛[1]，徐　琦[2]，师亚飞[3]，刘清堂[1]

(1.华中师范大学 数字教育湖北省重点实验室，湖北 武汉　430079；
2.华中师范大学 人工智能教育学部，湖北 武汉　430079；
3.河南同范大学 教育学部，河南 新乡　453007)

[摘　要] 基于生成式人工智能的导学系统可通过模拟专业导师增强学习效果，但是现有系统重直接经验、轻间接经验，重教学指导、轻学习支持，对学生认知发展支持不足。为解决上述挑战，研究融合生成式人工智能技术与经验之塔理论，设计开发了生成式多智能体导学系统，通过直接经验与间接经验相统一的学习模式和"教一学一导"三元智能体来支持学生的学习。研究发现：系统拥有高质量的教学对话生成能力，其共知识高效掌握和技术高接受度的双重优势，面向直接经验学习模式的"指导智能体"综合表现最好，面向间接经验学习模式的"交互型教师"角色最有助于学生获得学术成功。研究证实了直接经验与间接经验的系统化融合能够优化学生的知识掌握，三元智能体架构可满足多元学习需求，以期对智能导学系统的开发和应用提供有效参考。

[关键词] 经验之塔；多智能体；生成式人工智能；智能导学系统；系统构建

[中图分类号] G434　　[文献标志码] A

[作者简介] 魏艳涛(1983—)，男，山东菏泽人。教授，博士，主要从事智能教育研究。E-mail:yantaowei@mail.ccnu.edu.cn。

一、引　言

近年来，人工智能技术的飞速发展为教育变革提供了新的契机。《新一代人工智能发展规划》等重要文件指出，要充分利用人工智能等技术构建智能学习与交互式学习的新型教育体系，以推动教育模式的创新与升级[1]。与此同时，智能体作为人工智能的重要分支，在教育领域的应用取得了显著进展，为智能导学奠定了技术基石。生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence，简称 GAI)技术的突破，为智能导学系统的升级提供了强大动力，使得更加高级和拟人化的智能导学场景成为可能。在此背景下，基于 GAI 的多智能体导学系统逐渐成为研究热点，已有研究利用生成式的多智能体构建了学生协作的灵活开放式空间[2]，这为 GAI、教育智能体与智能导学系统的有机结合提供了借鉴。

虽然基于 GAI 的导学系统可以达到乃至超越人类导师的教学效果，但是现有基于 GAI 的导学系统强调高临场感、强交互性，重在支撑更高阶的思维活动，会给学生带来高强度的认知负荷，也忽视了学习由简到繁的完备过程。因此，立足技术本质协同多个生成式智能体，设计兼顾强交互与低负荷的智能导学系统架构以打造教育应用新场景，仍面临着理论和实践的双重挑战。一是重直接经验，轻间接经验。现有系统始于知识问答，聚焦生成式人机对话，指向复杂问题解决，缺乏体现交互主体性的应用机制，可能难以达到简单与复杂知识兼容学习和意义建构的目的[3]。二是重教学辅导，轻学习支持。现有系统仍强调教师角色，缺乏多元师生角色支持，学生的主观能动性难以发挥，这可能会限制其在更多场景应用[4]。因此，为应对上述挑战，本研究将构建基于经验之塔的生成式多智能体导学系统，设计兼顾直接经验与间接经验的学习

基金项目：2023 年度国家自然科学基金项目"面向同步直播课堂的可解释学习投入自动评测方法研究"(项目编号：62277029)；2020 年度教育部人文社科项目"基于人工智能的在线学习参与度识别研究"(项目编号：20YJC880100)

中国知网　https://www.cnki.net

58. 共产党人“心学”的三维解读(CSSCI)

2024 年 7 月 第 51 卷 第 4 期 河南师范大学学报(哲学社会科学版) Journal of Henan Normal University (Philosophy and Social Sciences) Jul. 2024 Vol.51 No.4

DOI:10.16366/j.cnki.1000-2359.2024.04.02

共产党人“心学”的三维解读

蒯正明,冀虹飞

(海南师范大学 马克思主义学院,海南 海口 571158)

摘 要:中国特色社会主义进入新时代,习近平总书记明确提出了共产党人“心学”这一重大命题。共产党人“心学”作为马克思主义中国化时代化的重大创新成果具有深刻的生成逻辑,其中马克思主义党性理论是根本的理论基础,中国共产党人党性教育的成功探索是重要的思想实践基础,中华优秀传统文化心学思想是宝贵的精神哲学资源。共产党人“心学”实现了对中华优秀传统文化心学思想历史性的创新与超越,对于创新马克思主义政党党性教育理论、推动党的自我革命具有重要的理论和实践意义。

关键词:共产党人“心学”;党性修炼;党性教育;党性修养

作者简介:蒯正明(1977—),男,安徽肥东人,海南师范大学博士生导师,山东大学马克思主义学院教授,主要从事党史党建研究;冀虹飞(1985—),女,河南新乡人,海南师范大学马克思主义学院博士生,河南师范大学马克思主义学院讲师,主要从事中国近现代史基本问题及党史党建研究。

基金项目:贵州省“研究阐释党的二十大精神”哲学社会科学规划重大专项课题(23GBZZB05)

中图分类号:D261 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-2359(2024)04-0009-09 **收稿日期**:2023-12-01

党的十八大以来,习近平总书记高度重视党性教育,明确提出“党性教育是共产党人修身养性的必修课,也是共产党人的‘心学’”[①]。中国共产党人“心学”既立足于辩证唯物主义和历史唯物主义的世界观和方法论,又批判和继承了中华优秀传统文化心学思想的精髓,实现了马克思主义基本原理与中华优秀传统文化的创新融合。

一、中国共产党人“心学”的理论内涵

锤炼党性、增强党性是中国共产党人一生的必修课。习近平总书记指出:“党性是党员干部立身、立业、立言、立德的基石。”[②]共产党人“心学”就是用心性滋养党性,通过党性教育使全体党员“正心”“守心”“诚心”“修心”,进而实现“立身”“立业”“立言”“立德”的目标。

(一)以“正心”为基础,筑牢党员“立身”之本

修炼中国共产党人“心学”要从正心修身入手,坚持学而知之、思而笃信、用以促行,着力在学思用贯通、知信行统一中实现知之愈明、信之愈坚、行之愈笃,筑牢“立身”之本。

第一,着力在学深弄通悟透马克思主义及其中国化创新理论成果上下功夫。马克思恩格斯通过对唯物史观和剩余价值学说的发现,揭示了资本主义的内在矛盾,指明了人类寻求自身解放的道路,是共产党人认

① 习近平:《在全国党校工作会议上的讲话》,人民出版社,2016 年,第 17 页。

② 《习近平关于全面从严治党论述摘编》,中央文献出版社,2021 年,第 111 页。

中国知网 https://www.cnki.net

识世界、改造世界的强大思想武器。共产党人修炼“心学”首先要把系统掌握马克思主义理论作为看家本领，“真正把马克思主义这个看家本领学精悟透用好”[①]。其次要深入学习马克思主义中国化的创新成果，学懂弄通其产生的理论根源、历史脉络、实践进路和逻辑必然性。其重中之重是学习习近平新时代中国特色社会主义思想，深入把握这一重要思想的世界观和方法论，坚持和运用好贯穿其中的立场观点方法。

第二，着力在学习党规党纪上下功夫。党规党纪是管党治党的“戒尺”，也是党员、干部约束自身行为的标准和遵循。为此，广大党员要把党规党纪学习作为必修课、第一课，深入学习《中国共产党章程》《中国共产党廉洁自律准则》《中国共产党纪律处分条例》等党规党纪具体内容，深刻领会其精神实质和具体要求，自觉用党纪党规规范个人日常言行，校正思想和行动，树牢党规党纪意识。

第三，着力在学习宪法法律法规上下功夫。法治是治国理政的基本方式。在全面建设社会主义现代化新征程上，广大党员要坚持做尊法守法用法的表率，带头学深学实宪法和各项法律，熟知法律基本知识。要深入学习习近平总书记关于全面依法治国的重要论述，在日常工作中要依法决策、依法管理、依法办事，做到研究问题先学法、决策问题遵循法、解决问题依据法、言论行动符合法，不断提升自身的法治素养和法治能力。

（二）以“守心”为目标，夯实党员“立业”之基

“江山就是人民，人民就是江山，打江山、守江山，守的是人民的心。”[②]修炼中国共产党人“心学”要以“守心”为目标指向，不忘初心、牢记使命，做到情为民所系、权为民所用、利为民所谋。

第一，以忠诚之心铸伟业，做到情为民所系。“对党忠诚、不负人民”[③]是共产党人首要的政治品质和党性的最高体现。习近平总书记指出：“衡量干部是否有理想信念，关键看是否对党忠诚。”[④]修炼中国共产党人“心学”就是要淬炼绝对忠诚于党的政治品质，擦亮忠诚底色，把对党绝对忠诚融入血脉灵魂，贯穿于修身为政的全过程。情为民所系是共产党人最崇高的政治情怀，也是坚守党的初心的内在要求。做到情为民所系就是要求广大党员坚守“以人民为中心”的价值取向，尊重人民主体地位，始终保持同人民群众的血肉联系，把工作做到人民群众心坎上，着力解决好人民群众急难愁盼问题。

第二，以干净之心强基业，做到权为民所用。党员和领导干部手中的权力为谁服务是一个根本性的立场问题。习近平总书记指出：“各级领导干部要牢固树立正确权力观。”[⑤]树立正确的权力观是正确行使权力的前提，修炼共产党人“心学”就是要通过党性教育使广大党员牢记权力是党和人民赋予的，要坚守权力行使的规矩与底线，始终做到公正用权、依法用权、为民用权、廉洁用权。领导干部尤其要做廉洁用权的表率，带领广大党员将廉洁用权的要求内化为信念追求，外化成行动标尺，守好“廉”字护身符。

第三，以担当之心创大业，做到利为民所谋。共产党除了工人阶级和广大人民群众的利益，没有自己的特殊利益。新时代以来，随着人民群众生活水平的提高，人民群众利益诉求更加多元化。修炼共产党“心学”就是要筑牢党员、干部的理想信念，要求党员、干部把群众的安危冷暖放在心上。当然，在全面建设社会主义现代化新征程上，党不可避免会遇到各种风险挑战，坚持利为民所谋，还要求增强广大党员勇于担当的意志，尤其在急、难、险、重、困、苦的关键时刻，要敢当、争当、善当人民群众的急先锋，担负起党和人民赋予的重任。

（三）以“诚心”为标尺，把牢党员“立言”之要

广大党员尤其是领导干部是否敢于谏言、言行一致和慎思慎言是检验党性是否成熟的标尺。修炼中国共产党人“心学”不仅要求筑牢广大党员理想信念，而且要求党员把牢“立言”之要，做到敢于谏言、言行一致、慎思慎言。

第一，敢于谏言。敢不敢坚持真理、大胆谏言是检验党员干部专业品质和职业操守的“试金石”。中国共产党自成立以来就提倡知无不言、言无不尽，有则改之、无则加勉，赋予党员充分的监督权、建议权。可以说，

---

① 《习近平关于全面从严治党论述摘编》，中央文献出版社，2021年，第206页。

② 《习近平著作选读》，第2卷，人民出版社，2023年，第482页。

③ 《中国共产党章程》，人民出版社，2022年，第10页。

④ 习近平：《在常学常新中加强理论修养 在知行合一中主动担当作为》，《人民日报》，2019年3月2日。

⑤ 《习近平关于全面从严治党论述摘编》，中央文献出版社，2021年，第374页。

中国知网 https://www.cnki.net

深入推进，管党治党宽松软状况得到根本改变，反腐败斗争取得压倒性胜利并全面巩固。不过，我们也要看到，新征程上党的建设特别是党风廉政建设和反腐败斗争面临不少顽固性、多发性问题。党的自我革命永远在路上，越是实现长期执政越要自我革命，越是历史使命艰巨越要自我革命，越需要修炼好共产党人“心学”。具体来说，主要包括：一是修炼好共产党人“心学”可以使广大党员深刻领悟“两个确立”的决定性意义，把增强“四个意识”、做到“两个维护”转化成听党指挥、为党尽责的实际行动，做心中有党、政治明白的表率，不断提升自我革命的内生动力。二是修炼好共产党人“心学”有利于党员、干部始终保持“自省吾身，常思己过”的清醒头脑，对照党章党规党纪，对照先进典型、身边榜样，找准自身存在的问题精准发力，发展和完善自己。三是修炼共产党人“心学”有利于增强干事创业的巨大热情，拒绝“躺平”“摆烂”等工作状态，在复杂严峻的斗争中锻炼自己，在自身岗位上磨砺党性，在自我修炼、自我提高中永葆闯的精神、创的劲头、干的作风，用过硬本领担当时代重任。

第三，修炼共产党人“心学”有利于提升自我革命制度规范体系运行效能。党的二十大报告明确提出“完善党的自我革命制度规范体系”[①]这一命题。总的来看，自我革命制度规范体系包括三个层次的内容：一是从制度层面来说，要求构建科学完备的党内法规制度体系；二是从工作运行上看，要求形成坚持真理、修正错误、发现问题、纠正偏差的机制；三是从实践操作上看，要求构建完善的权力监督体系。修炼共产党人“心学”不仅有利于增强广大党员的制度意识，而且对于党的自我革命制度规范体系有效运作都起到极为重要的作用：一是坚持和弘扬党实事求是的思想路线优良传统是修炼好共产党人“心学”要义之一。坚持实事求是的思想路线有利于在党内形成坚持真理、修正错误，发现问题、纠正偏差的机制。二是修炼好共产党人“心学”有利于在党内形成敢于谏言、言行一致的良好氛围，形成广大党员敢于监督、勇于监督的良好政治生态，从而对自我革命制度规范体系的运行效能发挥起到正面与积极的作用。

Three Dimensional Interpretations of “Philosophy of Heart” of the Communist Party of China

Kuai Zhengming, Ji Hongfei

(Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

Abstract: As socialism with Chinese characteristics enters a new era, General Secretary Xi Jinping has proposed the significant proposition of “Philosophy of Heart” for members of the Communist Party of China. The Communist’s “Philosophy of Heart”, as a great innovation in adapting Marxism to the Chinese context and the needs of our times, has deep generative logic, in which Marxist Theory of Party spirit is a fundamental theoretical basis, successful exploration of Party spirit by the Communist Party of China is an important ideological and practical foundation, and Chinese excellent traditional culture of philosophy of heart is a valuable spiritual and philosophical resource. “Philosophy of Heart” of the Communist Party of China has achieved historic innovation and transcendence of philosophy of heart in excellent traditional Chinese cultural. Therefore, The Communist’s “Philosophy of Heart” holds great theoretical and practical implications for innovating the theory education of Party spirit of Marxist parties and the promoting the Party’s self-revolution.

Key words: “Philosophy of Heart” of the Communist Party of China; party spirit cultivation; party spirit education; party spirit refinement

［责任编校　张家鹿］

① 习近平：《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》，人民出版社，2022年，第65页。

中国知网 https://www.cnki.net

59. 《沉浸·交互·认同：虚拟现实赋能下的师范生理想教育新生态》（2024 年）



内 容 简 介

本书首先对师范生理想及其指导进行理性分析，随后通过问卷调查与访谈，深入剖析了师范生理想指导现状及问题成因。在此基础上，本书探讨了虚拟现实为师范生理想指导带来的转型机遇，构建了虚拟现实赋能师范生理想指导的机制模型，并提出了优化策略，涵盖价值引领、沉浸体验、情感认同、多元互补、评估监测及反馈保障等方面。此外，本书还通过实证应用，展示了虚拟现实在师德教育中的具体实践。本书聚焦虚拟现实技术对师范生理想教育的赋能作用，具有重要的理论和实践意义。

本书适合教育研究者、师范院校教师及教育技术领域从业者阅读，为探索师范生理想教育新路径、推动教育技术创新提供了有益参考。

图书在版编目(CIP)数据

沉浸·交互·认同：虚拟现实赋能下的师范生理想教育新生态 / 宋晔等著. — 北京 ：科学出版社, 2025. 6. — ISBN 978-7-03-082124-9

Ⅰ. G625-39

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025FG8533 号

责任编辑：崔文燕　张翠霞 / 责任校对：王晓茜

责任印制：徐晓晨 / 封面设计：润一文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

北京建宏印刷有限公司印刷

科学出版社发行　各地新华书店经销

2025 年 6 月第　一　版　开本：720×1000　1/16

2025 年 6 月第一次印刷　印张：15 1/2

字数：280 000

定价：118.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

仿真环境中体验师德的真实情境，进行模拟操作和互动，从而深入理解师德的核心价值和要求。线下部分，通过真实课堂教学对实验过程与结果进行回顾和讨论，巩固学习效果，解答疑惑。此外，从价值引领、沉浸巡游、情感认同、多元互补、评估监测、反馈保障六大方面探寻了虚拟现实赋能师范生理想指导的优化策略。

如此，虚拟现实为指导师范生理想的整体联动提供了可能性。虚拟现实通过创建一个逼真的实践环境，鼓励师范生以教育家拟真角色来学习，像教育家一样思考，树立教育家一样的理想，最终形成经天纬地的教育追求、甘为表率的教育境界、修己安人的教育自觉等教育智慧。在虚拟现实的赋能下，指导师范生理想走上“掌握—参与—改变世界”的进阶之路。需要注意的是，当前虚拟现实尚未完全成熟，教育内容、师范生的适应反馈、教育效果评估、社会认知度和政策支持等都有待完善，改革之旅仍任重道远。

《沉浸·交互·认同：虚拟现实赋能下的师范生理想教育新生态》能够出版，离不开科学出版社编辑所付出的大量心血，更离不开我们的研究团队所付出的辛勤努力。本书是集体智慧的结晶，由多人分工完成，具体如下：前言由宋晔博士（河南师范大学教授）撰写；第一章由宋晔博士（河南师范大学教授）和刘博文博士生（河南师范大学博士研究生）撰写；第二章由刘清东博士生（河南师范大学博士研究生）撰写；第三章由孙晓伟博士生（河南师范大学博士研究生）撰写；第四章由刘清东博士生（河南师范大学博士研究生）撰写；第五章由孙晓伟博士生（河南师范大学博士研究生）撰写；第六章由李小娟博士（河南师范大学教

(SCPC-BZBEZF19-0029)



本书首先对师范生理想及其指导进行理性分析，随后通过问卷调查与访谈，深入剖析了师范生理想指导现状及问题成因。在此基础上，本书探讨了虚拟现实为师范生理想指导带来的转型机遇，构建了虚拟现实赋能师范生理想指导的机制模型，并提出了优化策略，涵盖价值引领、沉浸体验、情感认同、多元互补、评估监测及反馈保障等方面。此外，本书还通过实证应用，展示了虚拟现实在师德教育中的具体实践。本书聚焦虚拟现实技术对师范生理想教育的赋能作用，具有重要的理论和实践意义。

本书适合教育研究者、师范院校教师及教育技术领域从业者阅读，为探索师范生理想教育新路径、推动教育技术创新提供了有益参考。

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-082124-9

科学出版社微信公众号

销售分类建议：教育/社科

定价：118.00元

60. 《微课题研修模式及实践》（2022 年）



内 容 简 介

本书旨在推广一线教师的微课题研修模式。本书共分为理论篇、典型案例篇、精简案例篇三部分。理论篇，主要介绍微课题研修相关概念、PST（pedagogy-space-technology，教学法-空间-技术）视域下的微课题研修模式及其流程设计与应用；典型案例篇，对 5 个案例的背景、研修模式、流程、实施和效果进行了详细论述；精简案例篇，简要介绍 6 个案例的背景、流程及效果。PST 视域下的教师微课题研修模式对于提升教师的研究能力具有理论指导意义，同时也丰富和拓展了信息化环境下的教师专业发展方式，为一线教师开展课题研究提供了借鉴和参考。

本书面向中小学教师、教研员、教师研修管理者和组织者，也可供高校师范类专业教师、研究生和本科生阅读。

图书在版编目（CIP）数据

微课题研修模式及实践/刘清堂，吴林静，曾祥翊编著. —北京：科学出版社，2022.9

（智能时代的教师专业发展/杨宗凯主编）

ISBN 978-7-03-071220-2

Ⅰ. ①微… Ⅱ. ①刘… ②吴… ③曾… Ⅲ. ①师资培训-研究 Ⅳ. ①G451.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2021）第 268880 号

责任编辑：乔宇尚 陈晶晶 / 责任校对：贾伟娟

责任印制：张 伟 / 封面设计：蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2022 年 9 月第 一 版 开本：720 × 1000 1/16

2022 年 9 月第一次印刷 印张：13

字数：255 000

定价：49.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

目 录

理 论 篇

第一章 微课题研修概述 …… 1

第一节 微课题研修概念及内涵 …… 2
第二节 微课题研修的理论基础 …… 7
第三节 微课题研修的研究进展 …… 19

第二章 PST 视域下的微课题研修模式 …… 39

第一节 微课题研修模式的设计原则 …… 40
第二节 微课题研修模式设计 …… 42
第三节 微课题研修模式的基本特征 …… 44

第三章 PST 视域下的微课题研修流程及策略 …… 46

第一节 PST 视域下的微课题研修流程设计 …… 47
第二节 微课题研修模式活动任务 …… 50
第三节 微课题研修模式应用策略与支持 …… 51
第四节 应用案例解析 …… 61

典型案例篇

第四章 信息技术支持下的语文写字微课题研修 …… 72

第一节 研修背景 …… 73
第二节 研修模式设计 …… 74

第三节 研修活动实施 …… 76
第四节 总结与反思 …… 84
第五节 案例思考 …… 87
第六节 案例使用说明 …… 88
第七节 专家点评 …… 89
致谢 …… 89

第五章 混合式学习环境支持下的小学习作微课题研修 …… 90

第一节 研修背景 …… 91
第二节 混合式学习环境支持下的微课题研修模式设计 …… 92
第三节 微课题研修活动具体实施 …… 93
第四节 总结与反思 …… 98
第五节 案例思考 …… 102
第六节 案例使用说明 …… 103
第七节 专家点评 …… 104
致谢 …… 105

第六章 混合式学习环境支持下的中考物理微课题研修 …… 106

第一节 研究背景 …… 107
第二节 研修模式设计 …… 108
第三节 研修活动实施 …… 111
第四节 案例成效 …… 115
第五节 案例特色 …… 116
第六节 案例小结 …… 117
第七节 案例思考 …… 118
第八节 案例使用说明 …… 118
第九节 专家点评 …… 119
致谢 …… 120

第七章 基于学科融合的电脑绘画微课题研修 …… 121

第一节 研修背景 …… 122
第二节 区域性微课题研修模式设计 …… 123
第三节 微课题区域研修活动实施 …… 125
第四节 总结与展望 …… 131
第五节 案例思考 …… 134

第六节 案例使用说明 …… 134
第七节 专家点评 …… 135
致谢 …… 135

第八章 学生化学实验方案设计能力培养微课题研修 …… 136

第一节 研修背景 …… 137
第二节 研修模式设计 …… 137
第三节 研修活动实施 …… 139
第四节 案例成效 …… 146
第五节 案例特色 …… 147
第六节 案例小结 …… 148
第七节 案例思考 …… 149
第八节 案例使用说明 …… 150
第九节 专家点评 …… 151
致谢 …… 151

精简案例篇

第九章 基于智慧教育云平台的微课题研修及管理探索 …… 152

第一节 研修背景 …… 153
第二节 研修流程 …… 154
第三节 研修效果 …… 156
致谢 …… 157

第十章 基于信息化平台的幼儿园心理健康集体教学微课题研修 …… 159

第一节 研修背景 …… 160
第二节 研修流程 …… 160
第三节 研修效果 …… 163
致谢 …… 166

第十一章 混合式学习环境支持下的小学数学"小先生制"微课题研修 …… 167

第一节 研修背景 …… 168
第二节 研修流程 …… 168
第三节 案例成效及特色 …… 170
致谢 …… 172

第十二章 OMO 模式下的中学创新实验室微课题研修 …… 173
第一节 研修背景 …… 174
第二节 课程开发与建设 …… 174
第三节 案例成效 …… 178
致谢 …… 179
第十三章 基于学科融合的“树”文化育人微课题研修 …… 180
第一节 研修背景 …… 181
第二节 研修流程 …… 181
第三节 研修成效 …… 183
致谢 …… 185
第十四章 初中语文名著阅读微课题研修 …… 186
第一节 研修背景 …… 187
第二节 研修流程 …… 187
第三节 研修成效 …… 190
致谢 …… 191

(G-4898.31)

微课题研修模式及实践

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-071220-2

科学出版社互联网入口
高教公共课分社：(010)64000105　销售：(010)64031535
E-mail: ggongke@mail.sciencep.com
销售分类建议：教师教育/教育

定 价：49.00 元

61. 《主题研修模式及实践》（2022 年）



内 容 简 介

本书为读者提供了了解和开展教师工作坊支持的主题研修的实践指南。本书首先在理论上梳理了主题研修的概念、理论及最新研究进展，然后描述了教师工作坊支持的主题研修的流程设计及应用。为了说明主题研修的过程，在实践上以经典案例为载体，详细论述了案例背景、研修模式、流程、实施和效果。本书旨在发挥优秀案例的辐射功能，回应一线教师的实际需求，为主题研修模式的有效实施提供有意义的现实参照和策略建议。

本书面向中小学教师、教研员、教师研修管理者和组织者，也适合高校师范类专业教师、研究生和本科生阅读。

图书在版编目（CIP）数据

主题研修模式及实践/刘清堂，张思，曾祥翊编著. — 北京 ：科学出版社，2022.9

（智能时代的教师专业发展/杨宗凯主编）

ISBN 978-7-03-071219-6

Ⅰ. ①主… Ⅱ. ①刘… ②张… ③曾… Ⅲ. ①师资培训-研究 Ⅳ. ①G451.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2021）第 268884 号

责任编辑：乔宇尚 贾雪玲/责任校对：杨 赛

责任印制：张 伟/封面设计：蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

http://www.sciencep.com

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2022 年 9 月第 一 版 开本：720×1000 1/16

2022 年 9 月第一次印刷 印张：14 1/4

字数：279 000

定价：49.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

目　录

丛书序

前言

理　论　篇

第一章　主题研修概述 …… 1

第一节　主题研修的概念及内涵 …… 2
第二节　主题研修的理论基础 …… 6
第三节　国内外研究进展 …… 10

第二章　教师工作坊支持的主题研修模式设计 …… 14

第一节　模式设计依据及研修目标 …… 15
第二节　模式核心元素分析 …… 17
第三节　模式及模式特征 …… 20
第四节　模式拓展 …… 22

第三章　教师工作坊支持的主题研修活动设计及应用 …… 24

第一节　教师工作坊支持的主题研修活动设计 …… 25
第二节　应用案例 …… 34

典型案例篇

第四章　基于智慧教育云平台的教师工作坊主题研修
——以"信息技术与数学学科融合"为例 …… 45

第一节　研修背景 …… 46

第二节 基于智慧教育云平台的工作坊主题研修活动设计……46
第三节 区域研修活动实施……49
第四节 总结与反思……56
第五节 案例思考……58
第六节 案例使用说明……58
第七节 专家点评……59
致谢……60

第五章 基于网络教研平台的教师工作坊主题研修
——以小学英语"话题式复习教学"为例……61

第一节 研修背景……62
第二节 研修活动设计与实施……63
第三节 研修评价……69
第四节 总结与反思……71
第五节 案例思考……73
第六节 案例使用说明……73
第七节 专家点评……75
致谢……76

第六章 依托云平台的主题研修模式的设计和应用
——以"如何有效减缓农村初中生两极分化问题"为例……77

第一节 研修背景……78
第二节 张安夏名师工作室研修活动设计……79
第三节 名师工作室课题研修活动实施……82
第四节 案例小结……87
第五节 案例思考……90
第六节 案例使用说明……91
第七节 专家点评……93
致谢……94

第七章 依托区域研修平台开展"双模五段式"研修
——以"小学生阅读兴趣培养策略"为例……95

第一节 研修背景……96
第二节 "双模五段式"区域研修活动设计……97

第三节 “双模五段式”研修活动实施 …… 100
第四节 总结与反思 …… 105
第五节 案例思考 …… 107
第六节 案例使用说明 …… 107
第七节 专家点评 …… 109
致谢 …… 109

第八章 基于教育云平台的教师工作坊主题研修
——以“提升小学信息技术学科新教师教学基本功”为例 …… 111

第一节 研修背景 …… 112
第二节 研修活动设计 …… 112
第三节 研修活动实施 …… 114
第四节 案例成效 …… 120
第五节 案例特色 …… 121
第六节 案例思考 …… 122
第七节 案例使用说明 …… 122
第八节 专家点评 …… 124
致谢 …… 124

第九章 “党员名师+骨干”同课异构型主题研修 …… 125

第一节 研修背景 …… 126
第二节 研修活动设计 …… 126
第三节 研修活动实施 …… 128
第四节 案例成效 …… 132
第五节 案例特色 …… 134
第六节 案例小结 …… 135
第七节 案例思考 …… 135
第八节 案例使用说明 …… 136
第九节 专家点评 …… 137
致谢 …… 137

第十章 “互联网+”教师工作坊主题研修
——以小学信息技术“主题式教学”为例 …… 138

第一节 研修背景 …… 139

第二节 “互联网+”教师工作坊主题研修活动设计 …… 140
第三节 “互联网+”教师工作坊主题研修活动实施 …… 143
第四节 总结与反思 …… 150
第五节 案例思考 …… 152
第六节 案例使用说明 …… 152
第七节 专家点评 …… 154
致谢 …… 154

精简案例篇

第十一章 “语文青年教师共同体”主题研修 …… 155
第一节 研修背景 …… 156
第二节 研修流程 …… 156
第三节 研修效果 …… 160
致谢 …… 161
第十二章 基于“工作坊+”的“1234”区域研修 …… 162
第一节 研修背景 …… 163
第二节 研修流程 …… 164
第三节 研修效果 …… 166
致谢 …… 167
第十三章 “小学语文教学中落实学生创新素养教育”主题研修 …… 168
第一节 研修背景 …… 169
第二节 研修流程 …… 169
第三节 研修效果 …… 171
致谢 …… 174
第十四章 “几何直观助力小学数学课堂教学”主题研修 …… 175
第一节 研修背景 …… 176
第二节 研修流程 …… 176
第三节 研修效果 …… 178
致谢 …… 179
第十五章 “基于深度学习的初中英语课堂教学”主题研修 …… 181
第一节 研修背景 …… 182

第二节 研修流程 …… 182
第三节 研修效果 …… 184
致谢 …… 185

第十六章 "高中化学微型实验微课资源开发应用"主题研修 …… 186

第一节 研修背景 …… 187
第二节 研修流程 …… 187
第三节 研修效果 …… 189
致谢 …… 190

第十七章 编程教育中智课即时研修模式探究 …… 192

第一节 研修背景 …… 193
第二节 研修流程 …… 194
第三节 研修效果 …… 197
致谢 …… 199

第十八章 "小学美术课堂融合仡佬族文化"主题研修 …… 200

第一节 研修背景 …… 201
第二节 研修流程 …… 201
第三节 研修效果 …… 204
致谢 …… 205

第十九章 名师工作室引领下的区域教学竞赛研修模式及应用 …… 206

第一节 研修背景 …… 207
第二节 研修流程 …… 207
第三节 研修效果 …… 211
致谢 …… 212

(G-4897.31)

主题研修模式及实践

www.sciencep.com

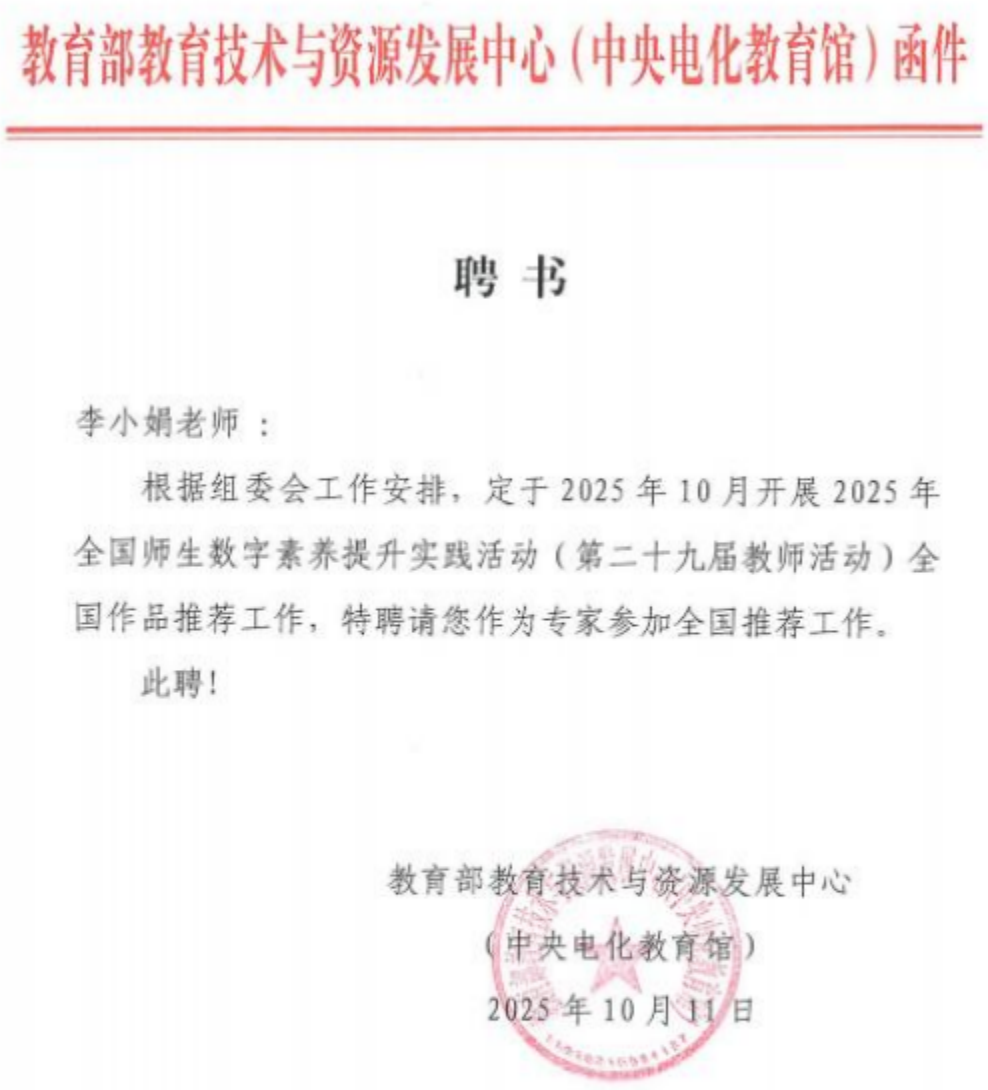
ISBN 978-7-03-071219-6

科学出版社互联网入口
高教公共课分社：(010)64000105　销售：(010)64031535
E-mail: ggongke@mail.sciencep.com
销售分类建议：教师教育/教育

定 价：49.00 元

五、其他奖励及荣誉

1. 李小娟，全国师生数字素养提升实践活动(第二十九届教师活动），评审专家（2025 年）



教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）函件

聘书

李小娟老师：

根据组委会工作安排，定于2025年10月开展2025年全国师生数字素养提升实践活动（第二十九届教师活动）全国作品推荐工作，特聘请您作为专家参加全国推荐工作。

此聘！

教育部教育技术与资源发展中心

（中央电化教育馆）

2025年10月11日


田文雅
高铁刚
李小娟

2. 李小娟，河南省教育学会教育技术专业委员会第三届理事（2024-2028 年）


聘书

LETTER OF APPOINTMENT

根据《河南省教育学会教育技术专业委员会章程》，兹聘请

河南师范大学 李小娟 为河南省教育学会教育技术专业委员会第三届 理事，聘期五年（2024 年 1 月–2028 年 12 月）。

河南省教育学会教育技术专业委员会

2023 年 12 月

3. 李小娟，河南师范大学“艺”起向未来智辩工作坊指导老师（2025年）


聘书

LETTER OF APPOINTMENT

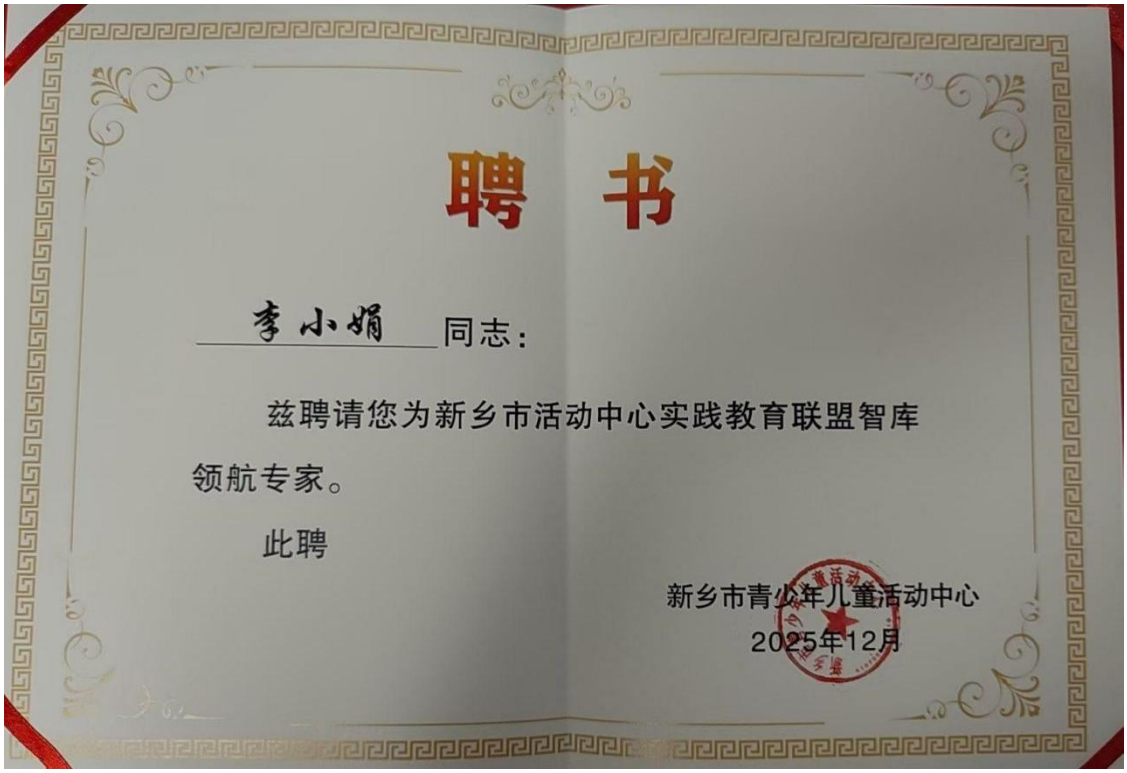
兹聘任 李小娟 老师担任河南师范大学“艺”起向未来智辩工作坊指导老师一职，聘期为2024年9月—2025年1月。

此聘

河南师范大学学生会

二〇二四年十月

4. 李小娟，新乡市活动中心实践教育联盟智库领航专家（2025 年）


聘 书

李小娟 同志：

兹聘请您为新乡市活动中心实践教育联盟智库领航专家。

此聘

新乡市青少年儿童活动中心

2025年12月



5. 李小娟，卓越师范生“生成式协作辩论”教学模式研究与实践经验分享（2025 年）



6. 一种紧耦合强谐振小天线；发明专利（2018 年）



证书号第6085256号

发明专利证书

发 明 名 称：一种紧耦合强谐振小天线

发　明　人：李雪萍;李小娟;徐世周;李迎迎;宋孝辉

专　利　号：ZL 2018 1 0663564.1

专利申请日：2018年06月25日

专 利 权 人：河南师范大学

地　　址：453007 河南省新乡市牧野区建设东路46号

授权公告日：2023年06月23日　　授权公告号：CN 108565545 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

国家知识产权局
2023年06月23日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第6085256号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年06月25日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

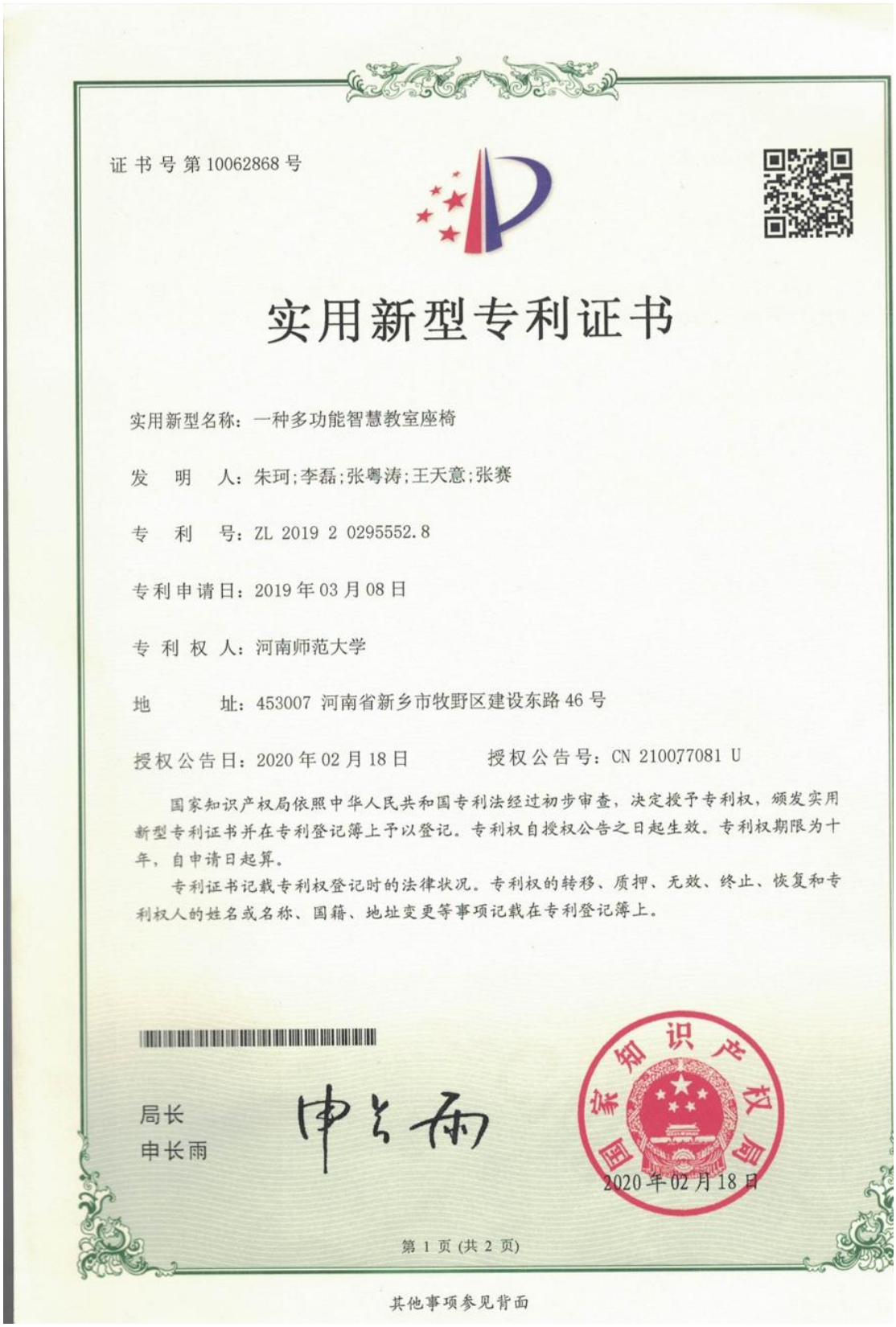
申请人：

河南师范大学

发明人：

李雪萍;李小娟;徐世周;李迎迎;宋孝辉

7. 一种多功能智慧教室座椅；实用新型（2020 年）



证书号第10062868号

实用新型专利证书

实用新型名称：一种多功能智慧教室座椅

发　明　人：朱珂;李磊;张粤涛;王天意;张赛

专　利　号：ZL 2019 2 0295552.8

专利申请日：2019 年 03 月 08 日

专 利 权 人：河南师范大学

地　　址：453007 河南省新乡市牧野区建设东路 46 号

授权公告日：2020 年 02 月 18 日　　授权公告号：CN 210077081 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

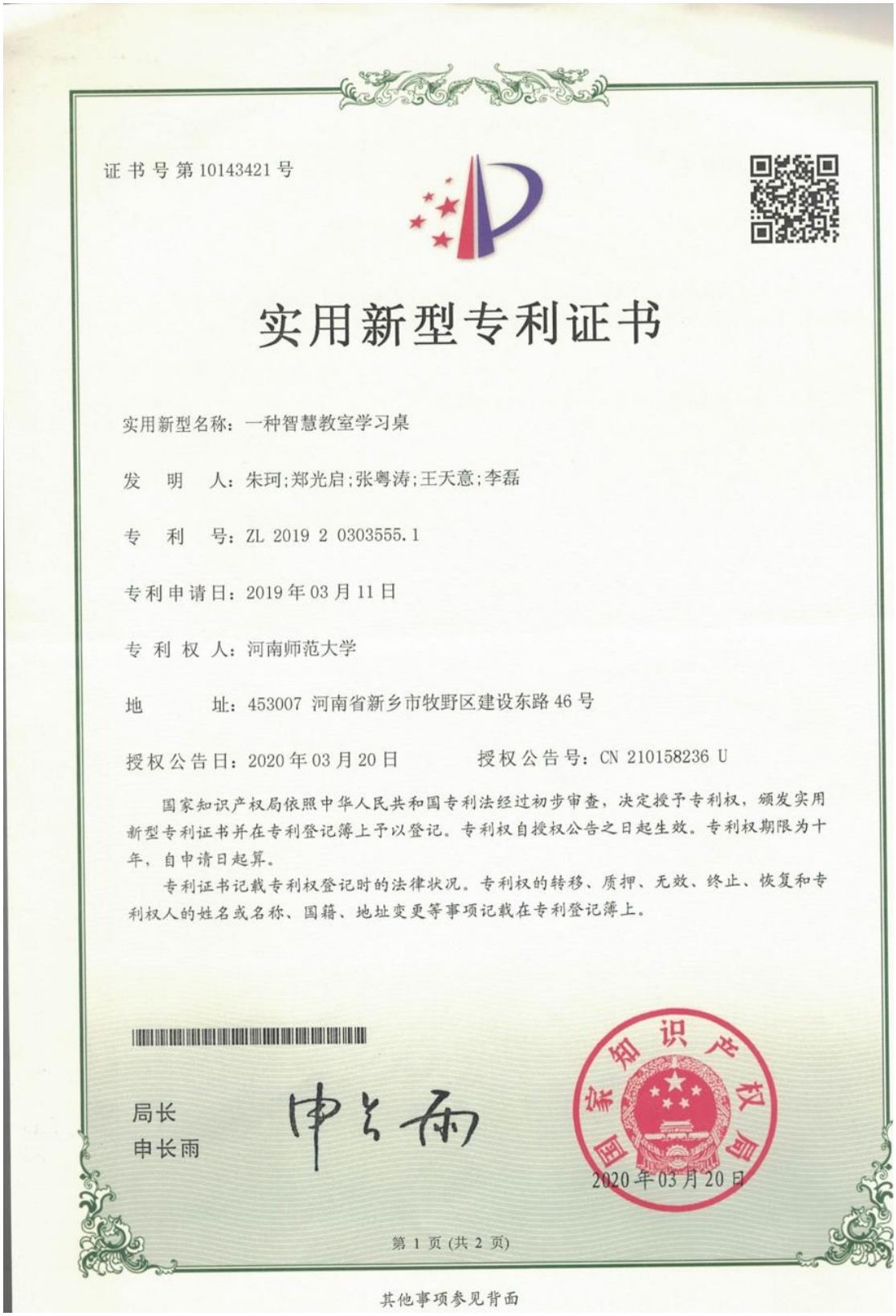
局长
申长雨

国家知识产权局
2020 年 02 月 18 日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

8. 一种智慧教室学习桌；实用新型（2020 年）



证书号第10143421号

实用新型专利证书

实用新型名称：一种智慧教室学习桌

发　明　人：朱珂;郑光启;张粤涛;王天意;李磊

专　利　号：ZL 2019 2 0303555.1

专利申请日：2019年03月11日

专利权人：河南师范大学

地　　址：453007 河南省新乡市牧野区建设东路46号

授权公告日：2020年03月20日　　授权公告号：CN 210158236 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

国家知识产权局
2020年03月20日

第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

9. 计算机软件著作权，2024SR0736137，原始取得，全部权利（2024年）



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第13140010号

软件名称：基于认知状态评测的学习补救系统
[简称：学习补救系统]
V1.0

著作权人：河南师范大学

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR0736137

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记专用章

2024年05月29日

10. 计算机软件著作权，2024SRO736198，原始取得，全部权利（2024年）



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第13140071号

软件名称：数字化学习资源管理系统
[简称：数字化学习资源系统]
V1.0

著作权人：河南师范大学

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR0736198

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记专用章

2024年05月29日

11. 计算机软件著作权，2024SR0739657，原始取得，全部权利（2024年）



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第13143530号

软件名称：个性化学习任务辅助系统
[简称：学习辅助系统]
V1.0

著作权人：河南师范大学

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR0739657

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记专用章

2024年05月30日

12. 国家“互联网+”大学生创新创业大赛国家级铜奖，第一指导教师（2023 年）



获奖证书

Certificate of Award

付斯理、雷丁鹤、罗琳琳、史嘉欣、张豆豆、刘经霖、王涵、郭宇、江浩、蒋林浩、张志远、尚明锦、王越洞：

你们的作品《通过新媒体手段打造乡村与产品品牌，助力乡村振兴》，在第八届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛中荣获 铜奖

指导教师：李小娟、王科、王灵修、魏静、宋京双、孔若阳

特发此证，以资鼓励。

主办单位：

教育部、中央统战部、中央网络安全和信息化委员会办公室、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、人力资源和社会保障部、农业农村部、中国科学院、中国工程院、国家知识产权局、国家乡村振兴局、共青团中央、重庆市人民政府

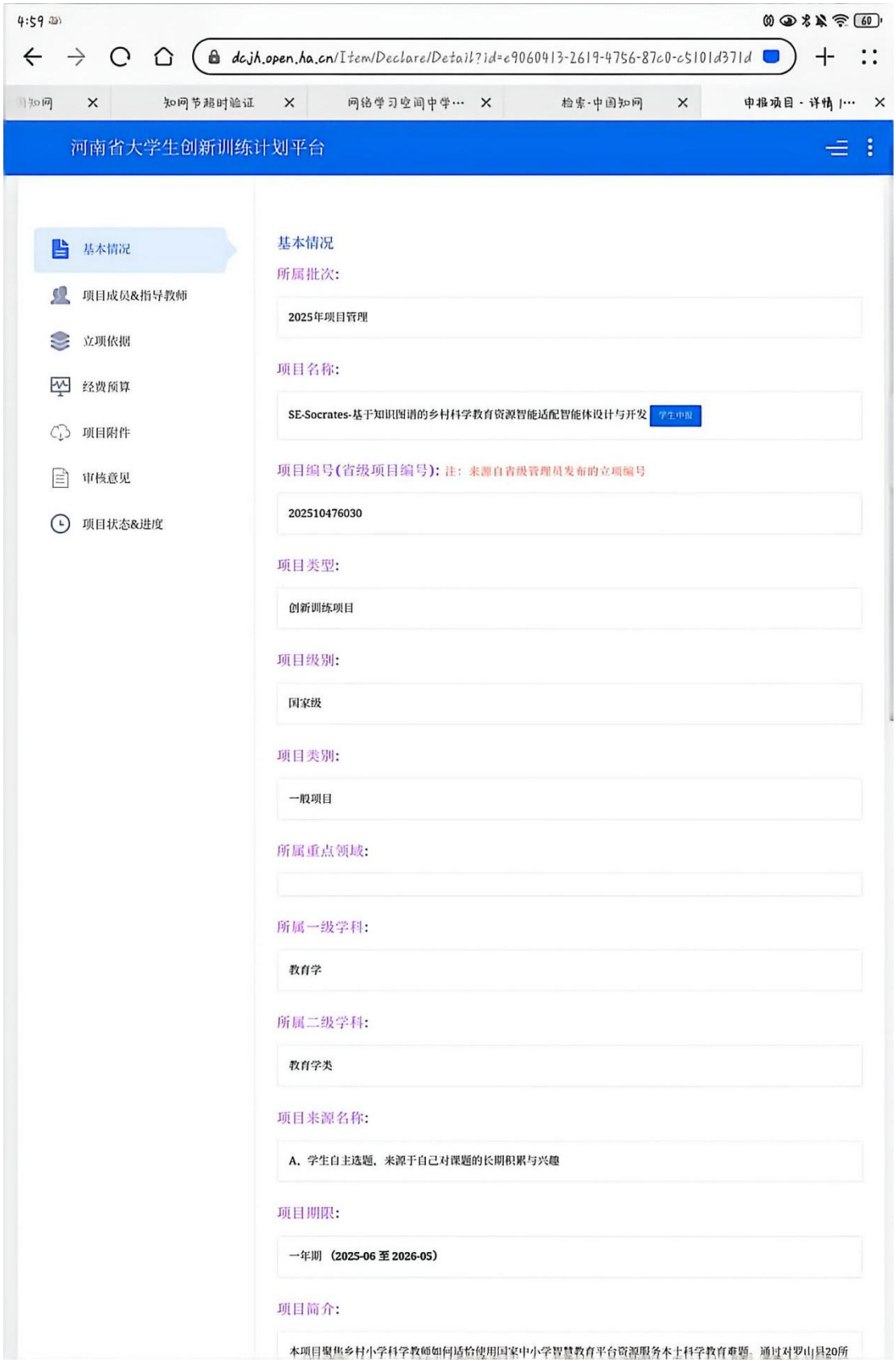
中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛组委会

证书编号：202340216

13. 国家大学生创新创业训练计划项目立项，第一指导教师（2025 年）

王静怡（师范生）立项国家大学生创新创业训练计划项目，《SE- Socrates-基于知识图谱的乡村科学教育资源智能适配智能体设计与开发》




4:59
dcjh.open.ha.cn/Item/DeclareDetail?id=e9060413-2619-4756-87c0-c5101d371d
知网节超时验证
网络学习空间中学…
检索-中国知网
申报项目 - 详情 |…
河南省大学生创新训练计划平台
基本情况
项目成员&指导教师
立项依据
经费预算
项目附件
审核意见
项目状态&进度
基本情况
所属批次:
2025年项目管理
项目名称:
SE-Socrates-基于知识图谱的乡村科学教育资源智能适配智能体设计与开发
学生申报
项目编号(省级项目编号): 注：来源自省级管理员发布的立项编号
202510476030
项目类型:
创新训练项目
项目级别:
国家级
项目类别:
一般项目
所属重点领域:
所属一级学科:
教育学
所属二级学科:
教育学类
项目来源名称:
A、学生自主选题，来源于自己对课题的长期积累与兴趣
项目期限:
一年期（2025-06 至 2026-05）
项目简介:
本项目聚焦乡村小学科学教师如何适恰使用国家中小学智慧教育平台资源服务本土科学教育难题。通过对罗山县20所

14. 第十七届“挑战杯”河南省大学生课外学术科技作品竞赛省级一等奖，第一指导教师（2025 年）

罗心语（师范生）获第十七届“挑战杯”河南省大学生课外学术科技作品竞赛，《一个都不能少”:乡村科学教育优质均衡发展路径的研究一基于罗山县 20 所农村小学科学教育现状的调查》



第十七届“挑战杯”
河南省大学生课外学术科技作品竞赛

获奖证书

河南师范大学　　罗心语、张潇淼、叶晓彦、冀嘉琪、王慧慧、文佳、王宇颉

的作品《“一个都不能少”：乡村科学教育优质均衡发展路径的研究——基于罗山县 20 所农村小学科学教育现状的调查》
在第十七届“挑战杯”河南省大学生课外学术科技作品竞赛中荣获

一等奖

指导教师：李小娟、梁存良、梁中锋
特颁此证，以资鼓励。

共青团河南省委　河南省教育厅　河南省人力资源和社会保障厅　河南省科学技术协会　河南省学生联合会

15. 省级大学生创新创业训练计划项目立项，第一指导教师（2024 年）

李潇楠（师范生）立项省级大学生创新创业训练计划项目，《GAI 支持的启发式反馈机制研究： 基于初中数学课后作业辅导的实践探索》



河南省大学生创新创业训练计划项目

结题证书

由河南师范大学李潇楠同学主持，吴泽雨、张娟、白小钰同学参与的2024年河南省大学生创新创业训练计划项目：GAI支持的启发式反馈机制研究：基于初中数学课后作业辅导的实践探索(项目编号：202410476056)，经结题验收，圆满完成项目研究任务，同意结项。

指导教师：李小娟

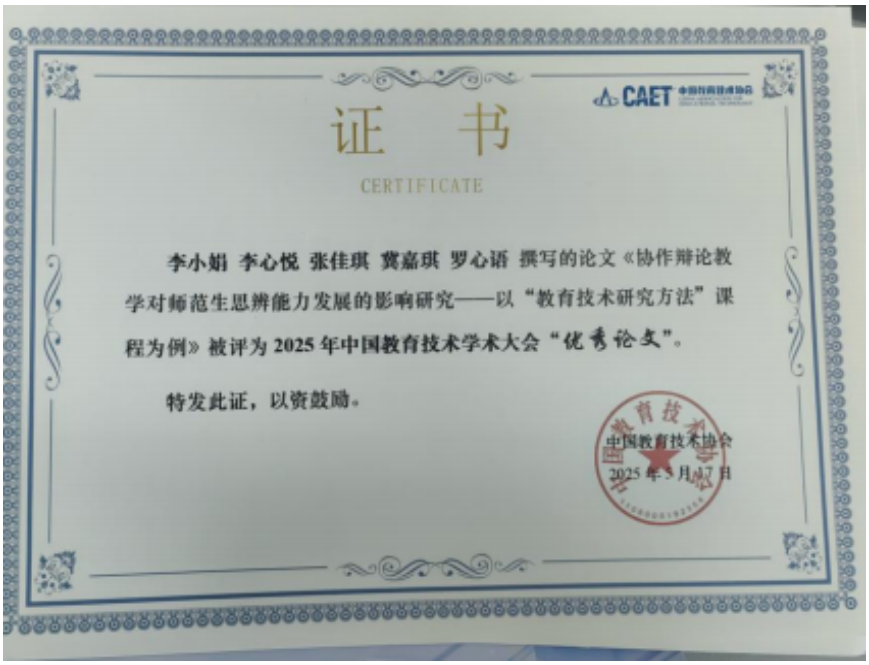
特发此证，以资鼓励。

证书编号：20241815

二〇二五年八月

16. 中国教育技术学术大会，优秀论文（2025 年）

李小娟带领学生在 2025 年中国教育技术学术大会上发表论文：《协作辩论教学对师范生思辨能力发展的影响研究一一以“教育技术研究方法”课程为例》


证 书

CERTIFICATE

李小娟 李心悦 张佳琪 黄嘉琪 罗心语 撰写的论文《协作辩论教学对师范生思辨能力发展的影响研究——以“教育技术研究方法”课程为例》被评为 2025 年中国教育技术学术大会“优秀论文”。

特发此证，以资鼓励。

中国教育技术协会

2025 年 5 月 17 日


证 书

CERTIFICATE

李小娟 李心悦 张佳琪 黄嘉琪 罗心语 撰写的论文《协作辩论教学对师范生思辨能力发展的影响研究——以“教育技术研究方法”课程为例》被正式收录至 2025 年中国教育技术学术大会论文集。

特发此证，以资鼓励。

中国教育技术协会

2025 年 5 月 17 日

17. EITT 国际华人教育技术会议，EI 论文，主题汇报，第一指导教师（2024 年）

SICET 国际华人教育技术协会
Society of International Chinese in Educational Technology

EITT 2024 Acceptance Letter

2 September 2024

Dear Xiaojuan Li, Xiaonan Li, Zeyu Wu, Juan Zhang and Xiaoyu Bai,

Thank you for submitting your paper, *"A Study of Intelligent Pathways for GAI-Enabled Development of Higher Order Thinking Ability in Students : Meta-analysis based on relevant domestic and international empirical studies since 2022"*, for presentation at the 13th International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT 2024), which will be held in Macao SAR, China on November 8-10, 2024. We are pleased to inform you that your paper has been accepted in the Concurrent Presentation' session. In addition, your paper will be included in the EITT 2024 Proceedings upon final revision of your manuscript.

Please prepare your paper to be camera-ready following the proper format indicated at https://www.ieee.org/conferences/publishing/templates.html. Select "A4 (DOC, 30 KB, Updated 2024). After formatting and revising your paper, please send the final version to us. If you have already submitted the final version of the paper, please ignore this.

Please note that in order to have your paper scheduled for the program and published in the Proceedings of EITT 2024, at least one author of each paper **must register to attend the conference before September 15, 2024.** For the detailed conference information, please visit the EITT 2024 Website at https://sicet.org/conventions/eitt-2024-convention/.

Thank you again for submitting your paper to EITT 2024. If you have any questions, please do not hesitate to contact Dr. Yantao Wei at yantaowei@mail.ccnu.edu.cn. We look forward to meeting you at the EITT 2024 in Macau, China.

Sincerely yours,

Dr. Qingtang Liu,
Chair, SICET-EITT 2024

Dr. Liming Zhang
Program Committee Chair, EITT 2024

18. “田家炳杯” 全日制教育硕士专业学位研究生(现代教育技术)专业教学技能大赛，优秀指导教师（2023 年）



荣誉证书

朱　珂　老师：

被评为2023年“田家炳杯”全日制教育硕士专业学位研究生(现代教育技术)专业教学技能大赛

优秀指导教师

特发此证，以资鼓励。

田家炳基金会

2023年10月22日

证书编号：(师)202314026

19. 全国教育教学信息化交流展示活动；《教育技术研究方法课件组》三等奖（2016 年）



全国教育教学信息化交流展示活动

获奖证书

李小娟、梁中锋、安蕾 同志

报送的作品《教育技术研究方法课件组》荣获第二十届全国教育教学信息化交流展示活动高等教育组课件

三等奖

证书编号：420169906010345
官方网站：www.mtsa1998.com.cn
根据中央电化教育馆发布的教电馆[2016]175 号文件，此证书打印有效，可扫描二维码或登录网站验证。

中央电化教育馆
二〇一六年十一月

20. 第七届“中国移动‘和教育’杯”全国教育技术论文活动一等奖（2016 年）



第七届“中国移动‘和教育’杯”
全国教育技术论文活动

获奖证书

李小娟、梁中锋、张二奇、李世瑾 老师

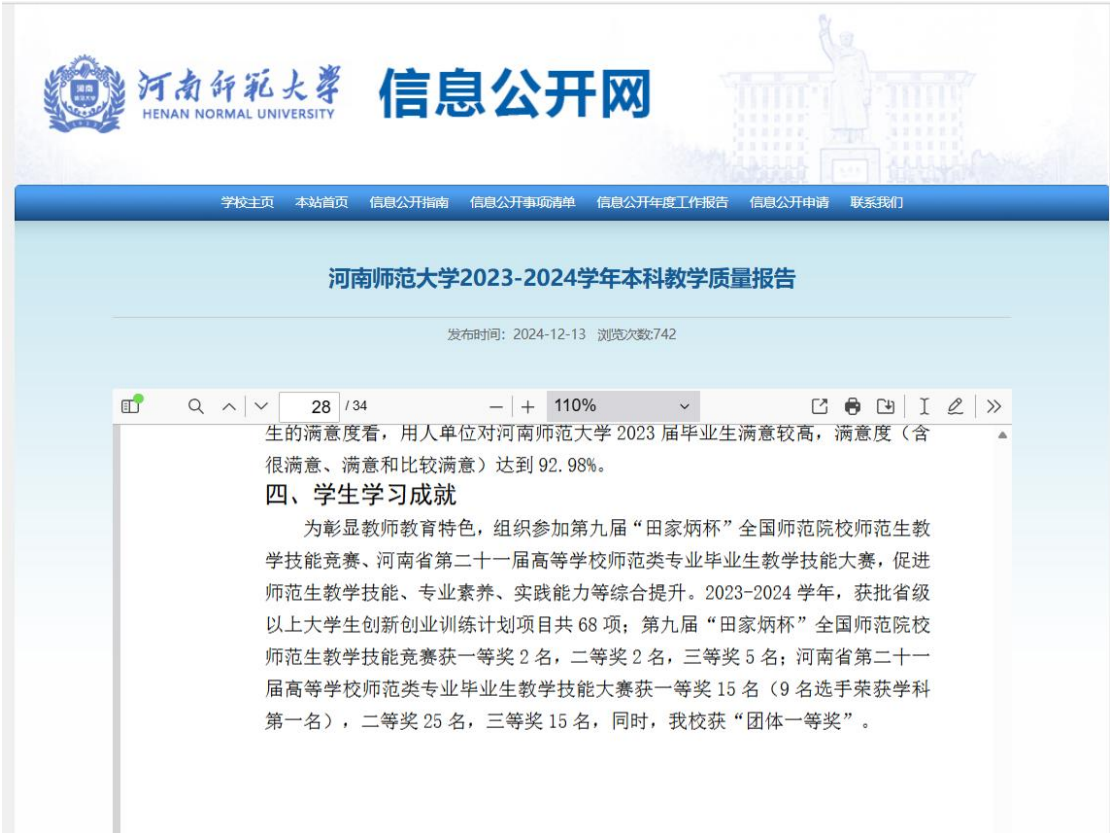
您的论文《基于 SPOC 的混合教学实证研究》在第七届“中国移动‘和教育’杯”全国教育技术论文活动中荣获一等奖。特发此证，以资鼓励。

证书编号：7ZYDJJSLW20160600
验证网站：zhengshu.webcet.cn
根据中央电化教育馆发布的教电馆[2016]175 号文件，
此证书打印有效，可扫描二维码或登录网站验证。

中央电化教育馆
2016 年 11 月

21.河南师范大学学生思维能力整体情况（2023-2024）







学校简介 历史沿革 现任领导 历任领导

河南师范大学位于豫北名城新乡市，北依巍巍太行，南濒滔滔黄河，坐落在广袤的牧野大地、美丽的卫水之滨。学校是国家中西部高等教育振兴计划支持高校、国家“111计划”实施高校、河南省人民政府与教育部共建高校、教育部本科教学工作水平评估优秀学校和河南省特色骨干大学，河南省“双一流”创建高校，三度蝉联全国文明单位，入选第二届全国文明校园。

学校历史底蕴深厚，办学资源丰富。学校前身是始建于1923年的中州大学（原国立河南大学前身）理科和创建于1951年的平原师范学院，历经河南师范学院二院、河南第二师范学院、新乡师范学院等阶段，1985年始称河南师范大学。在百年的办学历中，逐步熔铸了“厚德博学 止于至善”的校训、“明德 正学 倡和 出新”的校风、“修至学 立世范 启智慧 益品行”的教风、“尚诚朴 勤学问 重团结 养正气”的学风，积累和沉淀了“崇文明道 尚诚守德 抱朴求真”的师大精神，以校风淳、教风正、学风浓、教学水平高享誉省内外。学校占地面积139.53万平方米，建筑面积110.02万平方米，中外文纸质图书334.41余万册，电子图书1045.89余万册。建有全球唯一一家帕瓦罗蒂音乐艺术中心和河南省规模最大、种类最多的生物资源博物馆，办有附属中风浓、教学水平高享誉省内外。学校占地面积139.53万平方米，建筑面积110.02万平方米，中外文纸质图书334.41余万册，电子图书1045.89余万册。建有全球唯一一家帕瓦罗蒂音乐艺术中心和河南省规模最大、种类最多的生物资源博物馆，办有附属中、附属小学和幼儿园。

学校学科门类齐全，培养体系完备。现有哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、管理学、艺术学等11大学科门类。设有25个学院（部），4个书院，1个现代产业学院，89个本科专业，其中国家一流本科专业建设点34个，省一流本科专业建设点23个；30个硕士学位授权一级学科、23个硕士专业学位类别，10个博士学位授权一级学科、1个博士专业学位类别，9个博士后科研流动站，各类学生7.4万余人。拥有国家学科创新引智基地（“111计划”）2个、河南省特色骨干A类学科4个、河南省特需急需特色骨干学科（群）1个、河南省一级重点学科25个，化学、物理学、数学、工程学、材料科学、环境/生态学、植物与动物科学等7个学科进入ESI全球前1%，化学、地球与环境科学、物理学等3个学科持续进入本领域自然指数内地高校百强学科榜单。

学校师资力量雄厚，拔尖人才辈出。建校以来，曹理卿、郝象吾、孙祥正、赵新吾、赵纪彬、李俊甫、姚从工、魏明初、樊映川、杜孟模、孙作云、黄敦慈、许梦瀛、卢锦校等著名学者先后在此执教治学。近年来，又涌现出王键吉、鲁公儒、徐存拴、邵宗明、常俊标等一大批在国内外有影响的专家学者。现有在岗教职工3200余人，其中，双聘院士9人，全国杰出专业技术人才、国家杰青、国家优青、国家百人计划、长江学者、中原学者等高层次人才100余人，教育部科技创新团队2个，国家级教学名师3人，国家教学团队2个，全国高校黄大年式教师团队1个，全国百篇优秀博士学位论文获得者1人。根据近几年的中国大学评价，我校教师学术水平和教师绩效位居河南省高校前列。

学校坚持立德树人，教育教学成果丰硕。学校是国家卓越教师培养计划、国家大学生创新创业训练计划、国家卓越农林人才教育培养计划实施高校。拥有4个国家级、10个省级实验教学示范中心，3个国家级、37个省级虚拟仿真实验教学项目，1个国家虚拟教研室建设试点，15个国家级一流本科课程。获得国家本科教学工程项目102项、国家教学成果奖11项（近五届），学生在中国“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、“创青春”全国大学生创业大赛、全国大学生数学建模竞赛中屡获佳绩，在教育部主办的“东芝杯”中国师范大学理科师范生教学技能创新大赛中，团体成绩连续6届位列前三名，并获得第七届大赛唯一最高奖——创新奖。此外，还获得中国青少年科技创新奖、跆拳道世界杯团体赛冠军以及中国音乐金钟奖、中国戏剧奖·校园戏剧奖、中国舞蹈荷花奖等艺术类三大最高奖项，成为全国同时拥有三大奖的唯一高校。

学校坚持科技创新，服务社会成效显著。学校建有全国重点实验室、河南省实验室、国家地方联合工程实验室、教育部重点实验室、国家药监局重点实验室、省部共建细胞分化调控国家重点实验室培育基地等省部级以上科研平台61个，近年来，学校先后主持承担国家自然科学基金重大重点项目、国家重点研发计划、国家社会科学基金重大重点项目及国家杰出青年科学基金、国家优秀青年科学基金等科研项目，获得全国创新争先奖、中国专利金奖、国家自然科学奖二等奖、国家科技进步二等奖、教育部自然科学二等奖、教育部高等学校科学研究优秀成果奖（人文社会科学）等省部级以上科研成果奖励项。在Nature、Science、PNAS、JACS、ANGEW、哲学研究、政治学研究、管理世界、历史研究、教育研究和马克思主义研究等国内外顶尖期刊上发表一大批高水平学术论文。在基础数学、理论物理、绿色化学、生物工程、药物研发、环境科学、中原文化及殷商甲骨文研究等领域取得一批标志性成果，部分成果居国际先进水平。一批以抗肿瘤、抗病毒系列核苷类药物和动力锂离子电池隔膜等为代表拥有自主知识产权的成果实现了产业化，阿兹夫定作为我国首个口服治疗新冠病毒感染t类新药获批上市。

学校坚持开放办学，国际合作不断深化。积极参与“一带一路”教育行动，高质量推进国际合作与人文交流，与美国、俄罗斯、英国、加拿大、法国、德国、意大利、白俄罗斯、日本、韩国等国家的70多所高水平院校建立长期友好合作关系，开展类型丰富的本科和研究生联合培养国际合作项目，与国内7所高校共同发起成立“中俄文化艺术大学联盟”并获得两国政府批准，与美国威斯康星大学、法国佩皮尼昂大学、白俄罗斯国立体育大学合作举办中外合作办学项目，与法国佩皮尼昂大学共建“中法联合学院”，与荷兰国家足球协会共建“国际足球教育学院”，与巴基斯坦萨戈达大学共建孔子学院，与巴基斯坦千禧教育集团、泰国醒民学校共建孔子课堂等，标志着我校教育对外开放战略迈上新台阶。

世纪沧桑砥砺，蕴积涵育；百年春华秋实，桃李天下。在百年的办学历程中，河南师范大学以“精育良才、教育报国”为初心，以振兴中国教育事业为己任，矢志培育德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，累计培养各类人才30余万人。毕业生中涌现出了中国科学院院士张统一、张锁江，以及多位国家杰青、国家优青、长江学者获得者，省部级领导、知名企业家和众多优秀的中小学校长。广大毕业生以良好的政治素质、扎实的专业技能、严谨的工作作风和骄人的工作业绩博得了社会各界的赞誉，也为母校赢得了荣誉。

站位新时代，奋发新作为。学校将始终以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，把牢社会主义办学方向，坚持立德树人根本任务，团结带领全校党员干部和师生员工，紧紧围绕学校第十二次党代会提出的目标任务，进一步解放思想、更新观念，开拓创新、锐意进取，全面深化综合改革，大力提升发展内涵，为把学校建设成世界知名、全国著名、区域引领、特色鲜明的高水平大学而努力奋斗！

（数据截至2024年3月）

六、省级及以上新闻媒体报道

1. 中国教师报

“以辩求真 研育强师”—河南师范大学卓越师范生“生成式辩论”教学创新育人实践

新师范

“以辩求真 研育强师”

——河南师范大学卓越师范生“生成式辩论”教学创新育人实践

□李小娟 徐子茜 成紫兰

2025年1月，中共中央、国务院印发的《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》中明确提出“建设高素质专业化教师队伍，筑牢教育强国根基”。在人工智能时代，作为“明日之师”的师范生要想成为合格的未来之师，尤其需要提升其“求真、质疑、反思”的批判性教研思维水平。近年来，河南师范大学卓越师范生协作辩论教学模式研究与实践项目组（简称“项目组”）以“知识—素养—效能”的螺旋式提升为路径，以“生成式辩论”教学模式为核心，探索出一套具体可行的实践范式，致力于培养能够主动运用AI工具、批判性解决教育问题的研究型教师，着力塑造师范生的创新特质，从而回应“如何培养适应人机协同时代的卓越师范生”这一根本问题。

卓越教师何以需要批判性教研思维

“生成式辩论”教学模式是以真实教育议题为驱动、以批判性思维培育为核心、以“师—生—机”三元协同为支撑的创新育人模式。其本质并非传统辩论赛的胜负之争，而是将“协同论证”理念深度嵌入师范生培养全过程，通过“学科议题驱动—AI协同证据探究—伦理反思迁移”的三位一体，实现从“学知识”到“育素养”再到“增效能”的螺旋进阶。具体而言，该模式强调师范生在捍卫立场的同时，必须通过建设性对话与同伴共建证据、整合观点，最终在认知冲突中达成对议题的深层理解，从而将内隐的教学研究思维转化为一条可观察、可追踪、可改进的思维链，并在此过程中提前演练“教学决策—实践检验—反思迭代”这一专业发展闭环，为未来应对复杂教育情境做好准备。

智能时代创新人才培育面临哪些现实困境

河南师范大学作为教育部“卓越教师培养计划”实施高校，为服务教师教育建设，紧扣师范生批判性教研思维培育，将师范教育课程作为实现这一价值的关键载体，以迎接智能时代培育创新人才面临的挑战。

第一，教学内容预设缺乏生成性，难以支撑研究型卓越教师培养。当前师范教育课程偏重传统预设的教育知识与方法，偏离师范生当下作为学习者使用数智技术开展有效学习的体验，生成性不足，与新文科的跨学科复合交叉内容体系构建难以融通，使得师范生面对复杂教学情境时陷入“知易行难”的困境。

第二，教研思维内隐缺乏可视化，制约研究型卓越教师精准培养。教研思维反映了教学真问题解决与科学研究范式间的映射关系，具有内隐性和复杂性，需要以辩求真。师范生因其教学经验缺失、教学研究知识不足而导致提不出教学“真问题”的困境，要帮助他们实现从创新教学到科学验证的思维转变，就必须将典型案例中“问题提出—研究设计—数据收集—结果解释”的完整逻辑清晰地呈现出来，使其可视化、可理解，不然将影响其教研思维形成及复杂问题解决能力的发展。

第三，教学场景缺乏“师—生—机”深度协同机制。当前智能教育场景的创设尚未充分实现教师、学生与人工智能之间的高频、精准、共情式互动，个性化导学与反馈机制不足，难以有效激发师范生自我导向学习的内在动机，阻碍了其在持续互动中向研究型教师成长。

“生成式辩论”如何破解教学难题

为解决“三大痛点问题”，项目组遵循“以辩求真”理念，融合人工智能重构内容体系、创新教学方法、拓创评育场景，构建了“生成式辩论”教学模式。

第一，以培育研究型教师为育人目标，打破传统线性预设的内容结构，创生“三模三阶”内容体系。项目组基于前置预设教学内容，结合智能时代教研思维特征，以“系统综述、准实验研究和教育设计研究”“三模”方法论为基础，构建映射知识问题、现实问题、科学问题的资源库，并以怀特海的“浪漫—精准—综合”“三阶”循环析出技能链，可视化生成教研思维，以此形成“三模三阶”的内容体系结构和模块资源库类别，并借助人工智能技术生成课程的知识图谱、能力图谱和思政图谱。

第二，为激发师范生的学习内驱力，引导其将批判性思维与科学问题解决的教研过程可视化，项目组创新实施了“三论三辩”教学方法。“三论”指联合AI助手、主讲教师、博士和一线校友、卓越师范生等“辩真共同体”，以生成教学“真问题”为驱动，围绕典型案例，引导生师共论、生友共论、生机共论，激发师范生审视人工智能时代课堂教学和自主学习场景中存在的真实问题，唤醒师范生自我导向学习动力。“三辩”解构了AI赋能情境下协作辩论教学的主体认知、实践干预和目标达成的内在逻辑，基于“辩真共同体”析出的真问题，师范生课前与AI进行学理性辩论，寻求问题真实归因，动态生成议题集；课中，确定共性议题，“师—生—机”协同开展循证辩论，可视化表征学生问题解决的关键证据，以启迪教研创新思维，循证生成论证链；课后，群体协同辩论AI使用伦理，规范AI教研行为，贯连生成伦理网。该方法将辩论从单一技巧训练升华为思维可视化工具，使师范生的每一次质疑与回应都成为可被追踪的教研思维成长点。

第三，为评估卓越师范生“知识—素养—效能”螺旋进阶，开创“师—生—机”协同评育可控导学场景。项目组基于超星学习通平台，利用数据驱动的标准化服务（可控）和数据启发的定制化（导学）耦合交互功能，构建了“师—生—机”协同的可控导学与评价体系。通过人机协同的“知识”“素养”和“效能”评价，生成“AI智能评价—制定评价指标”“生成知识图谱—学习路径指导”“关联思政图谱—引领AI伦理”三大“师—生—机”协同机制，在课堂教学场景和自主学习场景中，不断促进师范生成长为“知教的经师”“爱教的人师”和“兴教的良师”，使评价从终结性打分转向智能化过程性培育，确保卓越师范生成长的可控、可见、可育。

“生成式辩论”教学模式直面教育实践的复杂挑战，以真实议题为牵引，借助辩论使思维过程清晰可见，并通过协作建构激发技术赋能的教育潜力，为破解当前师范生课程教学中的三大痛点提供了创新路径。面向教育强国建设的时代使命，只有持续创新课程与教学模式，才能在人机协同、思辨淬炼中培养出担当民族复兴大业的“强国之师”，筑牢新时代教育发展的师资根基。

（作者单位均系河南师范大学）

2. 中国新闻资讯网

乡村科学教育：一个都不能少的破局之路上，星光与希望熠熠生辉



中国新闻资讯网 首页 要闻 综合 品牌 银行 保险 证券 产经 体育 茶业

首页 / 要闻

乡村科学教育：一个都不能少的破局之路上，星光与希望熠熠生辉

2025-04-06 16:46:43 来源： 编辑：

在罗山县的乡村小学里,科学课常常止步于课本上的几行文字。一位教师指着窗外的稻田苦笑道:“学生问我什么时候能亲手做实验,我只能说,‘看,那片稻田就是我们的实验室’。”资源匮乏与理念滞后,如同两把锁,禁锢着乡村科学教育的生机。然而与此同时,在不知名的地方,希望的种子正在田野间悄然萌芽。

微信公众号

01 困境中的坚守:当稻田成为实验室

一份覆盖罗山县20所农村小学的调研报告揭示了乡村科学教育的艰难现状:超过80%的科学教师由语文、数学教师兼任,近半数教师学历仅为专科,90%的学校没有实验室。调研数据显示,60%的教师认为“乡村条件有限,上好科学课是天方夜谭”,教学停留在划重点、背概念的层面。所谓的“实验课”不过是教师在黑板上画出试管与烧杯,学生只能靠想象理解科学原理。

更令人忧心的是,许多教师对科学本质的理解模糊不清,访谈中甚至有人将科学与迷信混为一谈。一位校长坦言:“科学课开卷考试后,老师连讲解都省了,学生抄课本就能过关。”

但困境中,乡土资源成了破局的钥匙。罗山县尤店乡小学联合师范院校开展“大手牵小手”朱鹮生态科普研学活动。在师范生们的带领下,小学生们化身为小小科学家,开展朱鹮生态研学为主题的活动。通过追踪朱鹮的生物轨迹、分析种群数量增长数据,孩子们能够在秦岭山间架起探索自然的“观测站”。当学生们在湿地边用望远镜记录朱鹮觅食的踪影,看到红外相机里朱鹮与农民共生共存的画面,他们也懂得了护鸟老汉20年

3. 中国晨报网

乡村科学教育：一个都不能少的使命与突围之路



晨报 融媒体
ZHONG GUO CHEN BAO

请输入关键字进行搜索

特别推荐 时政 环球 地方 法治 深度 冰点 三农 党建 社会 专题 商经 文教 时尚 生活 公益

首页 > 特别推荐

乡村科学教育：一个都不能少的使命与突围之路

2025-04-06 18:46:39 责任编辑: 来源: 点击数：243

在城市的教室里,孩子们透过显微镜观察细胞结构,用VR技术漫游太阳系,而几百公里外的罗山县乡村小学中,科学课却常常止步于课本上的几行文字。一份基于罗山县20所农村小学的调查报告,揭开了乡村科学教育令人揪心的现实:超过80%的科学教师由语文、数学教师兼任,近半数教师学历仅为专科,90%的学校没有实验室,所谓的“实验课”不过是教师在黑板上画出试管与烧杯。一位乡村教师苦笑道:“学生问我‘老师,什么时候能亲手做实验’,我只能指着窗外说,‘看,那片稻田就是我们的实验室’。”

资源匮乏与理念滞后,如同两把锁,禁锢着乡村科学教育的生机。调研数据显示,60%的教师认为“乡村条件有限,上好科学课是天方夜谭”,教学停留在划重点、背概念的层面。国家中小学智慧教育平台本是一剂良药,却因网络不稳、教师技术素养不足而遭遇“水土不服”——仅15%的教师主动使用平台资源,VR技术、在线学习成了遥不可及的奢侈品。更令人忧心的是,许多教师对科学本质的理解模糊不清,访谈中甚至有人将科学与迷信混为一谈。一位校长坦言:“科学课开卷考试后,老师连讲解都省了,学生抄课本就能过关。”

困境之中,希望的种子仍在萌芽。罗山县的田野与山林,本身就是最生动的科学课堂。某所小学带领学生观测水稻生长周期,用数据优化灌溉方式,不仅让学生理解了生态循环,更让科学知识转化为增产增收的“金钥匙”。这种“乡土资源活教材”的模式,正在打破“黑板实验”的僵局。乡村教师开始意识到,稻田里的昆虫、竹编工艺中的力学原理、山涧溪流的地质变迁,都是触手可及的教学素材。“以前总觉得没设备就教不好科学,现在发现,大自然才是最好的实验室。”一位教师感慨道。

改变离不开外力的激活。师范院校的定向培养计划,让未来教师深入田间地头实习,课程中融入农业科技、乡村生态等特色内容;城乡学校结对帮扶中,城市教师带来创新教案,乡村教师走进城市课堂“取经”,远程同步课堂让山里娃与城市学生同上一节实验课。技术赋能也在悄然发力:适配乡村网络的教学资源包简化了操作步骤,虚拟实验室让缺设备的学校也能“动手”探究光的折射。更令人振奋的是,一支由高校生师范生带头组成的志愿者队

4. 光明日报

河南师大：探索将教育家精神嵌入师范教育课程思政新路径

河南师大：探索将教育家精神嵌入师范教育课程思政新路径

光明日报客户端 光明日报全媒体记者 王胜昔 2025-12-06 14:39

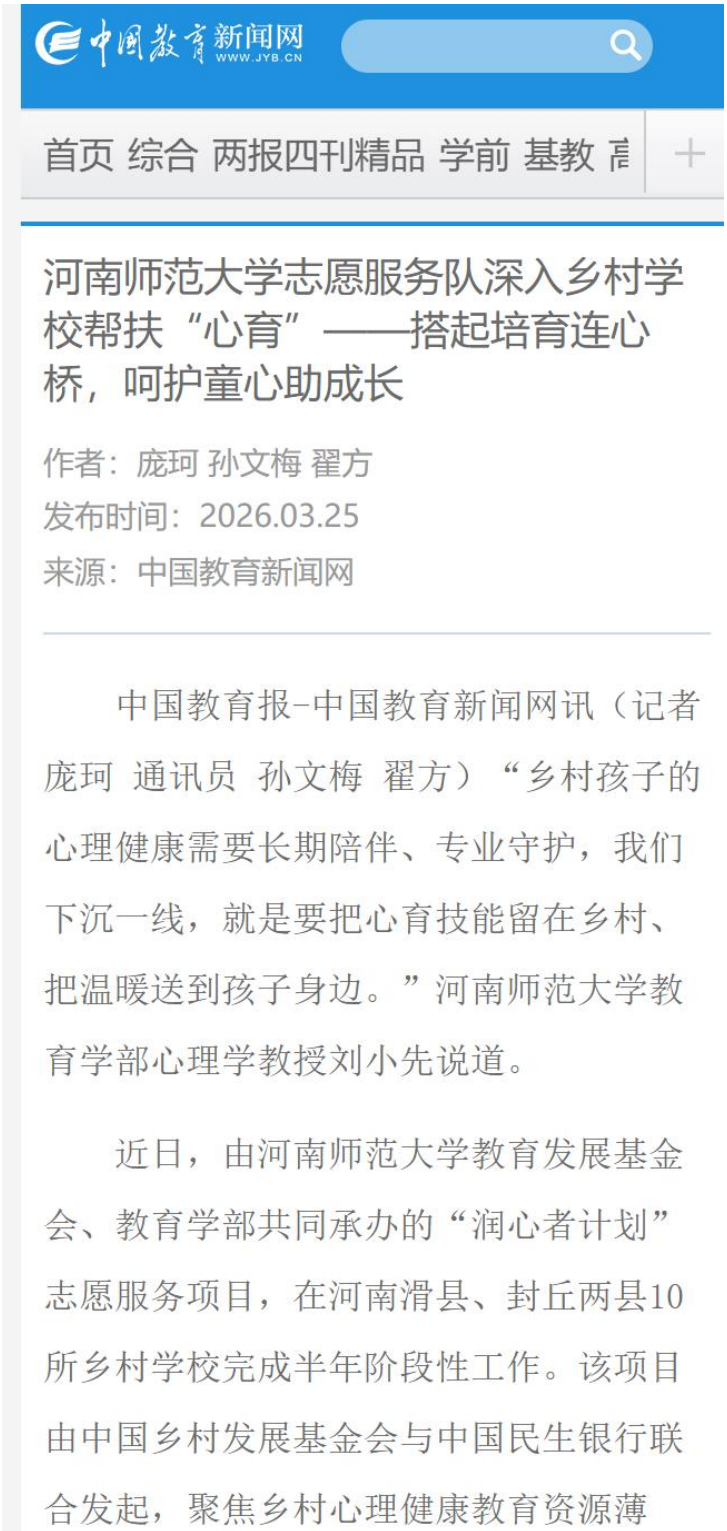
“师德馆以弘扬教育家精神为主体线索，以彰显师德文化为主要内容，全方位浸润，立体性濡染，起到了很好的师范教育课程思政的效果。”来到位于河南师范大学东校区的河南省师德教育文化馆，师德教育文化馆讲解员如是说。



据悉，自2025年8月该馆建成以来，已有2400多人次的师范生、基础教育教师以及兄弟高校师生到访参观，师德馆的育人效益与社会辐射效益凸显。 负责师德馆建设与运行的河南师范大学教师教育学院院长崔振成老师介绍说，从师德馆设计之初，就树立了弘扬教育家精神与师范教育课程思政融合思维，在篇

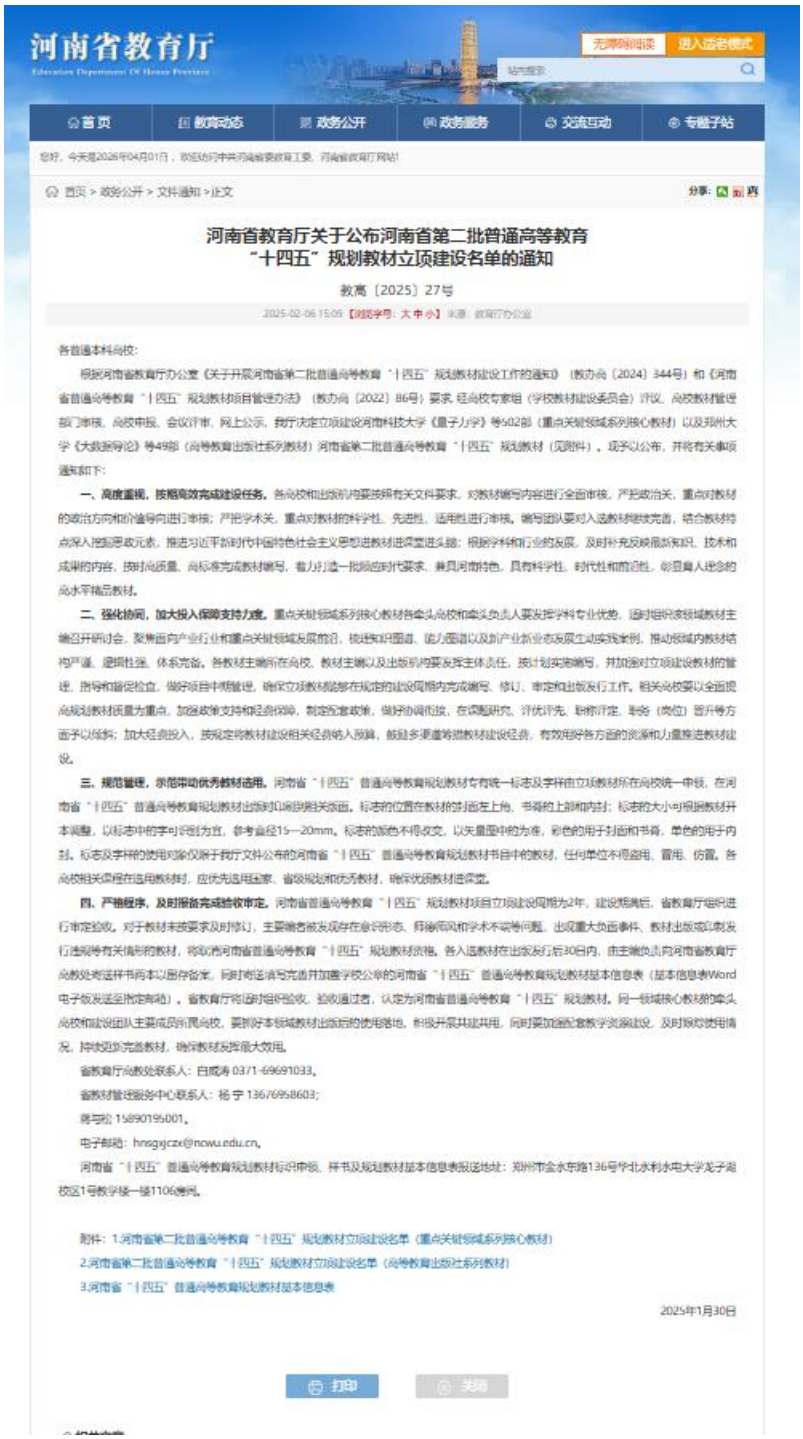
5. 中国教育新闻网

河南师范大学志愿服务队深入乡村学校帮扶“心育”——搭起培育连心桥，呵护童心助成长



七、教材类成果

1. 河南省高教“十四五”规划教材立项（2025 年）



河南省教育厅

首页 | 教育动态 | 政务公开 | 政务服务 | 交流互动 | 专题子站

首页 > 政务公开 > 文件通知 > 正文

河南省教育厅关于公布河南省第二批普通高等教育“十四五”规划教材立项建设名单的通知

教高〔2025〕27号

各普通本科高校：

根据河南省教育厅办公室《关于开展河南省第二批普通高等教育“十四五”规划教材建设工作的通知》（教办高〔2024〕344号）和《河南省普通高等教育“十四五”规划教材项目管理办法》（教办高〔2022〕86号）要求，经高校专家组（学校教材建设委员会）评议、高校教材管理部门审核、高校申报、会议评审、网上公示，我厅决定立项建设河南科技大学《量子力学》等502部（重点关键领域系列核心教材）以及郑州大学《大数据导论》等49部（高等教育出版社系列教材）河南省第二批普通高等教育“十四五”规划教材（见附件），现予以公布，并将有关事项通知如下：

一、高度重视，按期高效完成建设任务。各高校和出版机构要按照有关文件要求，对教材编写内容进行全面审核，严把政治关，重点对教材的政治方向和价值导向进行审核；严把学术关，重点对教材的科学性、先进性、适用性进行审核。编写团队要对入选教材继续完善，结合教材特点深入挖掘思政元素，推进习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进头脑；根据学科和行业的发展，及时补充反映最新知识、技术和成果的内容，按时高质量、高标准完成教材编写，着力打造一批顺应时代要求、兼具河南特色、具有科学性、时代性和前沿性、彰显育人理念的高水平精品教材。

二、强化协同，加大投入保障支持力度。重点关键领域系列核心教材各牵头高校和牵头负责人要发挥学科专业优势，适时组织该领域教材主编召开研讨会，聚焦面向产业行业和重点关键领域发展前沿，梳理知识图谱、能力图谱以及创产业新业态发展生动实践案例，推动领域内教材结构严谨、逻辑性强、体系完备。各教材主编所在高校、教材主编以及出版机构要发挥主体责任，按计划实施编写，并加强对立项建设教材的管理、指导和督促检查，做好项目中期管理，确保立项教材能够在规定的建设周期内完成编写、修订、审定和出版发行工作。相关高校要以全面提高规划教材质量为重点，加强政策支持和经费保障，制定配套政策，做好协调衔接，在课题研究、评优评先、职称评定、职务（岗位）晋升等方面予以倾斜；加大经费投入，按规定将教材建设相关经费纳入预算，鼓励多渠道筹措教材建设经费，有效用好各方面的资源和力量推进教材建设。

三、规范管理，示范带动优秀教材选用。河南省“十四五”普通高等教育规划教材专有统一标志及字样由立项教材所在高校统一申领，在河南省“十四五”普通高等教育规划教材出版时加印相关版面。标志的位置在教材的封面左上角，书脊的上部和内封；标志的大小可根据教材开本调整，以标志中的字可识别为宜，参考宜经15—20mm。标志的颜色不得改变，以矢量图中的为准，彩色的用于封面和书脊，单色的用于内封。标志及字样的使用对象仅限于我厅文件公布的河南省“十四五”普通高等教育规划教材书目中的教材，任何单位不得盗用、冒用、仿冒。各高校相关课程在选用教材时，应优先选用国家、省级规划和优秀教材，确保优质教材进课堂。

四、严格程序，及时报备完成验收审定。河南省普通高等教育“十四五”规划教材项目立项建设周期为2年，建设期满后，省教育厅组织进行审定验收。对于教材未按要求及时修订，主要编者被发现存在意识形态、师德师风和学术不端等问题，出现重大负面事件、教材出版或印刷发行违规等有关情形的教材，将取消河南省普通高等教育“十四五”规划教材资格。各入选教材在出版发行后30日内，由主编负责向河南省教育厅高教处寄送样书两本以备存备案。同时将送填写完善并加盖学校公章的河南省“十四五”普通高等教育规划教材基本信息表（基本信息表Word电子版发送至指定邮箱）。省教育厅将适时组织验收，验收通过者，认定为河南省普通高等教育“十四五”规划教材。同一领域核心教材的牵头高校和建设团队主要成员所属高校，要抓好本领域教材出版后的使用落地，积极开展共建共用，同时要加强配套教学资源建设，及时跟踪使用情况，持续迭代完善教材，确保教材发挥最大效用。

省教育厅高教处联系人：白成涛 0371-69691033。

省教材管理服务中心联系人：杨宁 13676958603；

陈与松 15890195001。

电子邮箱：hnsgxjczx@nowu.edu.cn。

河南省“十四五”普通高等教育规划教材标识申领、样书及规划教材基本信息表报送地址：郑州市金水东路136号华北水利水电大学龙子湖校区1号教学楼一楼1106房间。

附件：1.河南省第二批普通高等教育“十四五”规划教材立项建设名单（重点关键领域系列核心教材）

2.河南省第二批普通高等教育“十四五”规划教材立项建设名单（高等教育出版社系列教材）

3.河南省“十四五”普通高等教育规划教材基本信息表

2025年1月30日

打印 关闭

序号	牵头高校名称	教材名称	拟出版单位	ISBN 号	主编	副主编	参与编写人员	教材类型	建设类型
21	河南师范大学	现代教育技术	高等教育出版社	—	梁存良、李小娟、卜彩丽	胡金艳、高义栋、杨海茹、郝兆杰、王卫娜	马晶晶、徐雯慧、梁中锋	数字新形态教材	新编教材
22	河南农业大学	指导	高等教育出版社	—	慧	爱珍	刘正杰	纸质教材	新编教材
23	河南城建学院	概率论与数理统计	高等教育出版社	—	徐华锋	许超	李亚杰、刘常胜、穆静静、蔡玉杰、张晓果	纸质教材	新编教材
24	河南大学	高等数学	高等教育出版社	—	王波、汪叶	范利萍、尹彦彬、汤平	—	纸质教材	新编教材
25	河南中医药大学	高等数学	高等教育出版社	—	崔红新	胡灵芝、郝小枝、关红阳、林薇、张忠文、白丽霞、毛悦悦	黄琼、刘欣、王雯、范彩凤	纸质教材	新编教材
26	河南财经政法大学	数学建模及算法实现	高等教育出版社	—	任金城、李伟平	周家全、鲁守璞、刘凯、任磊	—	数字新形态教材	新编教材
27	河南科技大学	线性代数	高等教育出版社	9787040334364	尚有林	刘长河、高娟娟、李二强、许建楼、杨森	—	纸质教材	修订教材
28	华北水利水电大学	线性代数	高等教育出版社	—	王天泽	王培珍、张晓娟、娄妍	—	数字新形态教材	新编教材
29	河南工业大学	数学中医学	高等教育出版社	—	李鹏	唐恒安、曹建莉	张玉宏、白思远、朱正军、王俊岭、张迪	纸质教材	新编教材
30	郑州轻工业大学	大学生就业指导（第2版）	高等教育出版社	978-7-04-055519-6	李玲、胡恩立	张瑞凤、李英梅、石庆庆	—	纸质教材	修订教材
31	河南师范大学	大学生心理健康	高等教育出版社	978-7-04-056	皇甫艳玲、周社刚	—	王富贤、周婷、靳琳、程	纸质教材	修订教材

2. 河南师范大学校规划教材（2025 年）



文科、艺术组拟立项教材

序号	教材名称	类型	第一主编	单位
1	数智技术与课程教学深度融合	新编	梁云真	教育学部
2	教育技术研究方法	新编	王春丽	教育学部
3	人口学教程新编	新编	刘晓霞	社会事业学院
4	数智时代教育研究方法	新编	李小娟	教育学部
5	新编大学生心理健康教程	新编	赵国祥	教育学部
6	知识产权信息检索与应用	新编	胡允	法学院
7	旅游文化学	新编	闫喜琴	旅游学院
8	管理会计	新编	周芳	商学院
9	平台型政府：数字公共治理理论与实践	新编	韩万渠	政治与公共管理学院
10	中国古代社会生活史	新编	张琛	历史文化学院
11	师幼互动方法与实践	修订	刘晓红	教育学部

3. 计算机教育系列教材《ASP 动态网站开发基础教程（第 6 版）》（2024 年）



内 容 简 介

本书由浅入深、循序渐进地介绍了使用 ASP 技术开发 Web 应用程序的方法。全书共分 13 章，第 1~4 章介绍了 ASP、HTML、JavaScript 和 VBScript 语言的基础知识；第 5～7 章分别介绍了 Request、Response、Server、Application 和 Session 对象等 ASP 常用内建对象的使用；第 8 章和第 9 章介绍了 ASP 内置组件的使用；第 10 章介绍了 ASP 程序与数据库的连接和交互；第 11 章介绍了 RecordSet 对象的应用；第 12 章和第 13 章通过实例，介绍了创建基于 ASP 的用户管理系统和博客网站的具体方法，对前面各章节所学习的知识进行了贯穿。

本书内容翔实、结构清晰、叙述流畅、可操作性强，适合作为高等院校网站开发、网页设计等课程的教材，也可作为 ASP 初学者和网站开发人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

ASP 动态网站开发基础教程 / 乔小军，李小娟，李倩主编. —6 版. —北京：清华大学出版社，2024.6
高等院校计算机应用系列教材
ISBN 978-7-302-65675-3

I. ①A… II. ①乔… ②李… ③李… III. ①网页制作工具—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP393.092.2

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 048693 号

责任编辑：王　定
封面设计：周晓亮
版式设计：孔祥峰
责任校对：马遥遥
责任印制：曹婉颖

出版发行：清华大学出版社
网　　址：https://www.tup.com.cn，https://www.wqxuetang.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　邮　　编：100084
社 总 机：010-83470000　　邮　　购：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：小森印刷霸州有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：185mm×260mm　　**印　　张**：20.25　　**字　　数**：519 千字
版　　次：2004 年 12 月第 1 版　　2024 年 7 月第 6 版　　**印　　次**：2024 年 7 月第 1 次印刷
定　　价：79.80 元

产品编号：092648-01

目　录

第 1 章　ASP 基础知识……1
1.1　什么是ASP……1
1.1.1　ASP的技术特点……1
1.1.2　ASP的工作流程……2
1.1.3　ASP的工作原理……2
1.1.4　ASP的运行环境……3
1.1.5　ASP的常用内建对象……3
1.2　安装与搭设IIS……3
1.2.1　IIS的安装……4
1.2.2　IIS的架设……5
1.2.3　设置虚拟目录……8
1.2.4　创建网站……8
1.3　测试网站服务器……9
1.4　ASP程序的编写、保存、调试与运行……9
1.4.1　编写与保存ASP文件……10
1.4.2　调试与运行ASP程序……11
1.5　课后习题……13

第 2 章　HTML5 语言……14
2.1　HTML5文档结构……14
2.1.1　文档类型声明……15
2.1.2　主标签……15
2.1.3　头部标签……15
2.1.4　主体标签……17
2.2　创建HTML5文件……17
2.3　编辑网页文本……18
2.3.1　定义标题和段落……18
2.3.2　设置文本格式……20
2.4　建立列表和超链接……22
2.4.1　创建列表……22
2.4.2　创建超链接……25
2.5　插入网页图像……28
2.6　使用表格……29
2.6.1　创建表格……29
2.6.2　设置表格属性……32
2.6.3　设置单元格属性……34
2.7　使用表单……35
2.7.1　定义表单……36
2.7.2　添加表单控件……38
2.7.3　设置表单属性……45
2.8　使用CSS……49
2.8.1　定义CSS样式……49
2.8.2　CSS3选择器……52
2.9　课后习题……56

第 3 章　JavaScript 脚本语言……57
3.1　JavaScript语言概述……57
3.1.1　JavaScript的主要特点……57
3.1.2　JavaScript的基本语法……58
3.1.3　JavaScript在ASP中的使用……59
3.2　JavaScript程序……61
3.2.1　语句和语句块……61
3.2.2　代码……61
3.2.3　消息框……61
3.2.4　JavaScript注释……64
3.3　标识符和变量……64
3.3.1　标识符……64

3.3.2 变量……65
3.4 数据类型……66
3.5 运算符……67
3.5.1 算术运算符……67
3.5.2 比较运算符……68
3.5.3 赋值运算符……69
3.5.4 逻辑运算符……70
3.5.5 条件运算符……70
3.5.6 其他运算符……70
3.5.7 运算符优先级……71
3.6 表达式……72
3.7 流程控制语句……73
3.7.1 条件判断语句……73
3.7.2 循环控制语句……78
3.7.3 跳转语句……80
3.8 JavaScript函数……81
3.8.1 常用系统函数……81
3.8.2 自定义函数……81
3.8.3 带参数返回的return语句……82
3.8.4 函数变量的作用域……83
3.9 课后习题……84

第4章 VBScript 脚本语言……86
4.1 VBScript语言概述……86
4.1.1 认识VBScript语言……86
4.1.2 VBScript代码编写格式……87
4.1.3 在ASP中使用VBScript……88
4.2 VBScript中的变量……89
4.2.1 简单变量的声明……89
4.2.2 数组变量的声明……90
4.2.3 变量的赋值……91
4.2.4 变量的命名约定……91
4.2.5 变量的作用域与存活期……92
4.3 VBScript中的运算符……93
4.3.1 算术运算符……93
4.3.2 关系运算符……93
4.3.3 逻辑运算符……94
4.3.4 连接运算符……94
4.3.5 运算符的优先级……95
4.4 VBScript中的数据类型……95
4.5 VBScript中常量的定义……96
4.6 赋值语句……97
4.7 条件语句……98
4.7.1 If…Then语句……98
4.7.2 If…Then…Else语句……98
4.7.3 Select Case语句……99
4.8 循环语句……100
4.8.1 Do…Loop语句……100
4.8.2 For Each…Next语句……101
4.8.3 For…Next语句……101
4.8.4 While…Wend语句……102
4.8.5 Exit语句……103
4.9 VBScript中的过程……104
4.9.1 Sub过程……104
4.9.2 Function过程……105
4.9.3 参数按地址传递与按值传递……106
4.9.4 数组参数……107
4.10 VBScript函数……107
4.11 课后习题……110

第5章 Request 对象与 Response 对象……112
5.1 Request对象与Response对象的关系……112
5.2 Request请求对象……113
5.2.1 Request对象概述……113
5.2.2 应用Request对象……114
5.3 Response响应对象……119
5.3.1 Response对象概述……119
5.3.2 应用Response对象……121
5.4 在网页中使用Cookie……127
5.4.1 Cookie的设置……127
5.4.2 Cookie的使用……130
5.5 课后习题……132

第6章 Server 服务对象……134
6.1 Server对象概述……134
6.2 Server对象的属性……135
6.3 Server对象的方法……136

6.3.1 HTMLEncode()方法……136
6.3.2 URLEncode()方法……137
6.3.3 MapPath()方法……138
6.3.4 CreateObject()方法……139
6.3.5 Transfer()方法……140
6.3.6 Execute()方法……140
6.3.7 GetLastError()方法……141
6.4 课后习题……141

第 7 章 Application 对象与 Session 对象……143
7.1 Application应用程序对象……143
7.1.1 Application对象概述……143
7.1.2 Application对象的属性……144
7.1.3 Application对象的方法……145
7.1.4 Application对象的事件……145
7.1.5 使用Application对象保存数据……146
7.2 Session对象……146
7.2.1 Session对象概述……146
7.2.2 Session对象的属性……147
7.2.3 Session对象的方法……148
7.2.4 Session对象的事件……148
7.2.5 使用Session对象记录用户登录信息……148
7.3 Global.asa文件……149
7.4 课后习题……151

第 8 章 ASP 的常用组件……152
8.1 使用Ad Rotator组件制作广告轮显效果……152
8.1.1 创建Ad Rotator计划文件……153
8.1.2 设置广告图像重定向文件……154
8.1.3 创建网站广告显示页面……154
8.2 使用Browser Capabilities组件检测浏览器……157
8.3 使用Content Rotator组件制作内容轮转效果……158
8.4 使用Content Linker组件制作页面索引……161
8.4.1 Content Linker组件简介……161
8.4.2 Content Linker组件方法……161
8.4.3 使用Content Linker组件创建管理对象……162
8.5 使用Page Counter组件设计网站计数器……164
8.6 使用Counters组件创建投票计数器……165
8.7 使用Permission Checker组件检查用户权限……167
8.8 使用MyInfo组件存储网站所有者信息……168
8.9 使用Tools组件创建Tools对象……168
8.10 使用IIS Log组件抽取IIS日志信息……169
8.11 利用Dictionary对象保存字典对象……170
8.12 开发ASP自定义组件……172
8.13 课后习题……173

第 9 章 ASP 的文件管理……175
9.1 FileSystemObject文件系统对象……175
9.2 读写文件……177
9.2.1 TextStream对象简介……177
9.2.2 创建一个文本文件……178
9.2.3 向文本文件中添加数据……179
9.2.4 读取文本文件中的内容……180
9.3 管理文件……181
9.3.1 File对象简介……181
9.3.2 移动、复制及删除文件……182
9.3.3 检测文件和文件夹是否存在……183
9.3.4 检测文件的属性……183
9.4 获取驱动信息……185
9.5 管理文件夹……187
9.6 课后习题……190

第 10 章 ADO 数据库访问……191
10.1 Access数据库简介……191
10.1.1 Access数据库的基本操作……191
10.1.2 Access数据库的基础知识……195
10.1.3 SQL简介……197

10.1.4 ODBE简介……201
10.1.5 OLE DB简介……204
10.1.6 ADO对象模型……204
10.1.7 ADO对象简介……205
10.2 Connection对象连接数据库……207
10.2.1 与数据库建立连接……207
10.2.2 Connection对象的属性……211
10.2.3 Connection对象的方法……214
10.3 Command对象……215
10.3.1 创建Command对象……216
10.3.2 Command对象的属性……217
10.3.3 Command对象的方法……218
10.3.4 参数查询……219
10.4 课后习题……222

第 11 章 Recordset 对象查询和操作记录……224
11.1 Recordset对象概述……224
11.1.1 认识Recordset对象……224
11.1.2 Recordset对象的工作流程……225
11.1.3 Recordset对象的属性……226
11.1.4 Recordset对象的方法……227
11.2 使用Recordset对象……229
11.2.1 游标类型……229
11.2.2 锁定类型……233
11.2.3 浏览记录……234
11.2.4 添加记录……235
11.2.5 更新记录……237
11.2.6 删除记录……239
11.2.7 Supports()方法……240
11.2.8 Status属性……241
11.2.9 分页显示……241
11.3 认识Fields集合与Field对象……243
11.3.1 Fields集合简介……243
11.3.2 Field对象简介……243
11.4 认识Errors集合与Error对象……245
11.5 认识Properties集合与Property对象……245
11.6 课后习题……246

第 12 章 ASP 综合开发实例(用户管理系统)……248
12.1 功能描述……248
12.1.1 验证码技术简介……248
12.1.2 MD5数据加密……255
12.1.3 表单验证的实现……256
12.1.4 检测表单内容的合法性……258
12.2 用户管理系统简介……260
12.2.1 数据库设计……261
12.2.2 系统文件简介……261
12.3 设计用户管理系统……261
12.3.1 系统主界面……262
12.3.2 用户注册模块……263
12.3.3 用户登录模块……264
12.3.4 限制一般用户权限……268
12.3.5 用户管理模块……268
12.3.6 添加用户模块……270
12.3.7 修改用户模块……273
12.3.8 删除用户模块……274
12.3.9 修改密码模块……275
12.3.10 退出登录模块……277
12.4 课后习题……277

第 13 章 ASP 综合开发实例(博客网站)……278
13.1 功能描述……278
13.2 数据库设计……279
13.2.1 数据库E-R图分析……279
13.2.2 数据表概要说明……279
13.2.3 主要数据表的结构……280
13.3 文件架构设计……282
13.4 公共文件的编写……282
13.4.1 防止SQL注入和创建数据库连接……282
13.4.2 统计访问量……283
13.5 网站前台主页面设计……284
13.5.1 主页面的布局……284
13.5.2 主页面的实现……285
13.6 文章展示模块的设计……286

13.6.1 主页面文章展示的实现过程……286
13.6.2 文章列表展示的实现过程……287
13.6.3 文章详细显示的实现过程……288
13.7 相册展示模块的设计……292
13.7.1 相册分类展示的实现过程……292
13.7.2 相册图片显示的实现过程……293
13.8 博主登录模块的设计……294
13.8.1 设置页面缓存有效期限……295
13.8.2 设计表单……295
13.8.3 实现登录验证……296
13.9 文章管理模块的设计……296
13.9.1 文章分类管理的实现过程……297
13.9.2 文章添加页面的实现过程……299
13.9.3 文章查询和删除的实现过程……301
13.10 相册管理模块的设计……303
13.10.1 上传图片的实现过程……304
13.10.2 浏览图片的实现过程……308
13.10.3 删除图片的实现过程……310
13.11 发布网站……311
13.11.1 注册网站域名……311
13.11.2 申请网站空间……311
13.11.3 将域名解析到服务器……311
13.11.4 使用FTP软件上传网站……312
13.12 课后习题……312
参考文献……313

∞ 第1章 ∞

ASP基础知识

☑ 教学目标

通过对本章的学习，读者应掌握安装和配置 IIS 服务以建立 ASP 工作环境的方法，并对 ASP 标记有一个初步的认识。

☑ 教学重点与难点

- 传授 ASP 技术特点、运行环境设置、常用内建对象，以及构建 ASP 程序开发环境的相关知识
- 培养学生调查研究、分析讨论、辩证思维的学习能力
- 培养学生勇于担当国产服务器脚本环境研发伟大事业重任的爱国主义精神，以及在“知行”实践中积极向上、追求卓越、相互协作的创新精神

1.1 什么是 ASP

ASP 内含于 IIS(Internet Information Server)中，是一种 Web 服务器端的开发环境。通过在普通 HTML 页面中嵌入的 ASP 脚本语言，可以产生和执行动态的、交互的、高性能的 Web 应用程序。ASP 采用脚本语言 VBScript(JScript)作为自己的开发语言。

1.1.1 ASP 的技术特点

ASP 主要为 HTML 编写人员提供了在服务器端运行脚本的环境，使 HTML 编写人员可以利用 VBScript 和 JScript 或其他第三方脚本语言创建 ASP，实现有动态内容的网页，如计数器等。ASP 有以下特点：

- 用户端只要使用可执行 HTML 代码的浏览器，即可浏览 ASP 所设计的网页内容，ASP 程序的运行与浏览器无关。
- ASP 脚本在服务器端执行，传到用户浏览器的只是 ASP 的执行结果所生成的常规 HTML 代码，这样可以保证设计者编写的程序代码不会被用户盗取。
- ASP 使用 VBScript 等简单的脚本语言，设计者可以快速完成网站应用程序的编写。
- ASP 运行在服务器端，因此，使用 ASP 建立的网站，设计者无须担心用户在浏览器上通过 Internet 访问网站时，会出现浏览器不支持 ASP 所使用的编程语言的情况。

页效果就是这个结果。

ASP 的工作原理是：当用户申请一个.asp 文件时，Web 服务器响应该请求，并调用服务器上的 ASP 解释器，解释被申请的文件，生成相对简单的页面返回给客户端浏览器。此类生成的页面是纯 HTML 文件，所以一般浏览器都能够浏览 ASP 网页，而实际上当用户申请浏览.asp 文件时，文件并不直接返回给浏览器。

1.1.4　ASP 的运行环境

ASP 是一种服务器端的脚本语言，它只能在服务器环境下才能正常运行，而服务器环境的配置要求也很简单，只需在 Windows 操作系统添加和安装 IIS 组件即可。ASP 对客户端没有任何特殊的要求，只要有一个普通的浏览器即可。

注意：

借助于第三方开发商提供的服务器扩展程序，设计者也可以在 UNIX、Linux 和 Apache 上执行 ASP 程序。任何一种 Web 服务器，只需内嵌 ASP 解释程序，就可以支持 ASP 编写的动态网页。

1.1.5　ASP 的常用内建对象

ASP 主要有 6 个常用的内建对象，这些内建对象提供了许多方法和属性，大大方便了设计者编写 Web 应用程序。下面简单介绍 ASP 的内建对象。

- Request 对象：读取用户信息。用于取得任何由 HTTP 请求传递过来的信息，包括使用 POST 和 GET 传递的参数，以及从服务器和客户端认证所传递的 Cookie 等。
- Response 对象：传送信息给用户。可以使用它的方法输出信息到浏览器，或将使用者转移到另一个 URL，并可以控制内容形态和设定 Cookie 值。
- Server 对象：控制 ASP 的执行环境，提供存取 Web 服务器的方法与属性。
- Session 对象：存储用户对话框的相关信息。此对象仅适用于一个用户，可以用它记录该用户的一些信息，并为每一个用户保留一个 SessionID。
- Application 对象：用于为应用程序所有用户设置属性，并且传递信息给用户。
- ObjectContext 对象：提供在页面内进行事务处理的功能。

注意：

使用 ASP 内建对象，可以获得浏览器传递过来的信息，向浏览器输出信息，记录单一用户，创建全体用户操作量，以及创建组件等。在本书后面的章节中将具体介绍 ASP 各内建对象的使用方法。

1.2　安装与搭设 IIS

ASP 程序是运行于网络服务器端的一种应用程序，要想正常运行 ASP 程序，需要建立 ASP 的运行环境。常用的支持 ASP 的网络服务器有 PWS(Personal Web Server)和 IIS(Internet Information Server)。因为应用 PWS 的 Windows 95/98 操作系统目前已经被淘汰，下面将重点介绍在 Windows 10 操作系统中安装、配置 IIS 以及设置虚拟目录和创建网站的方法。

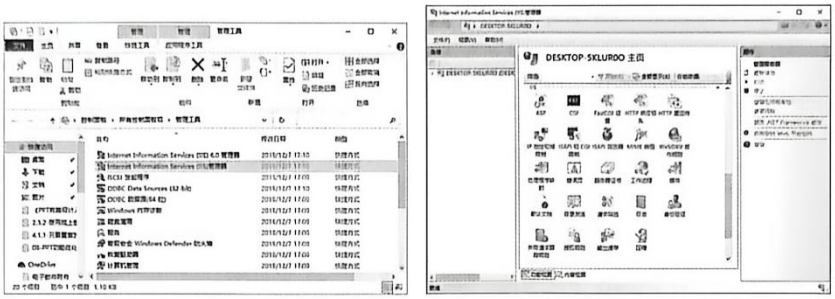


图 1-4　打开 Internet Information Services (IIS)管理器

注意：

IIS 提供各种 Internet 服务，如 FTP 文件传输、发送电子邮件的 SMTP 和网页浏览的网站服务等。当用户使用 IIS 支持 ASP 网站开发时，所有的网页都必须放在 IIS 配置界面中“网站”服务功能下的目录中。在用户通过浏览器浏览特定网页时，IIS 会根据其指定的网址取出对应的文件，并在解析后由 Internet 传送至用户计算机的浏览器中。

1.2.2　IIS 的架设

在 Windows 10 系统中成功安装 IIS 后，用户可以通过图 1-4 右图所示的 IIS 配置管理主界面架设 ASP 网站。

【例 1-2】在 Windows 10 操作系统中使用 IIS 架设一个 ASP 站点。

(1) 继续例 1-1 的操作，在图 1-4 右图所示【Internet Information Services (IIS)管理器】窗口中展开【网站】节点，选中 Default Web Site 网站，并在【Default Web Site 主页】选项区域中双击 ASP 图标，如图 1-5 左图所示。

(2) 为了保证部分使用了父路径的 ASP 程序可以正常运行，这里将启用父路径选项，在 ASP 选项区域中单击【启用父路径】下拉按钮，在弹出的下拉列表框中选中 True 选项，如图 1-5 右图所示。

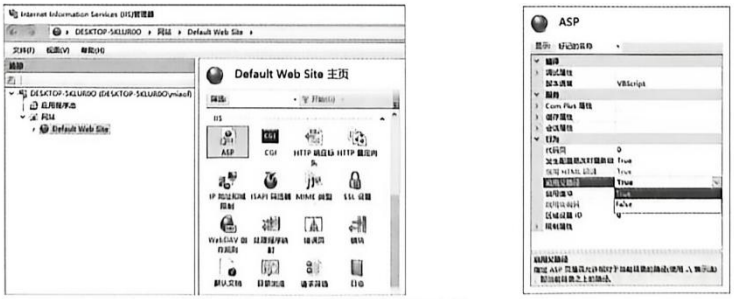


图 1-5　设置启用父路径

4. 《大学计算机基础实践教程(Windows 10 + Office 2016)》（2023年）



内 容 简 介

本书为《大学计算机基础(Windows 10 + Office 2016)》一书的实践教程。全书共 9 章，以实验形式分别介绍了计算机与信息技术、数据在计算机中的表示、Windows 10 操作系统、计算机网络与信息安全、使用 Word 2016 制作办公文档、使用 Excel 2016 处理电子表格数据、使用 PowerPoint 2016 设计演示文稿、算法与程序设计和计算机发展新技术等内容。

本书以具体的实例操作为主，内容丰富、结构清晰、语言简练、图文并茂，具有很强的实用性和可操作性。可作为高等院校计算机基础课程的实验实践教材，也可作为广大初、中级计算机用户的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础实践教程：Windows 10 + Office 2016 / 刘翼主编. —北京：清华大学出版社，2023.8
高等院校计算机应用系列教材
ISBN 978-7-302-64517-7

Ⅰ. ①大… Ⅱ. ①刘… Ⅲ. ①Windows 操作系统—高等学校—教材 ②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 Ⅳ. ①TP316.7②TP317.1

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 157553 号

责任编辑：王 定
封面设计：周晓亮
版式设计：思创景点
责任校对：成凤进
责任印制：宋 林

出版发行：清华大学出版社
网 址：http://www.tup.com.cn，http://www.wqbook.com
地 址：北京清华大学学研大厦 A 座　　邮 编：100084
社 总 机：010-83470000　　邮 购：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：北京鑫海金澳胶印有限公司
经 销：全国新华书店
开 本：185mm×260mm　　印 张：14.25　　字 数：365 千字
版 次：2023 年 9 月第 1 版　　印 次：2023 年 9 月第 1 次印刷
定 价：49.80 元

产品编号：103491-01

本书由刘翼任主编，王文发、田云娜任副主编，参与本书编写和制作的还有李倩、李小娟、乔小军、程凤娟、李浩等人。

由于作者水平有限，加之创作时间仓促，本书不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

本书实验素材及习题参考答案，读者可扫描下列二维码免费获取。

陕西师范大学 教育学部

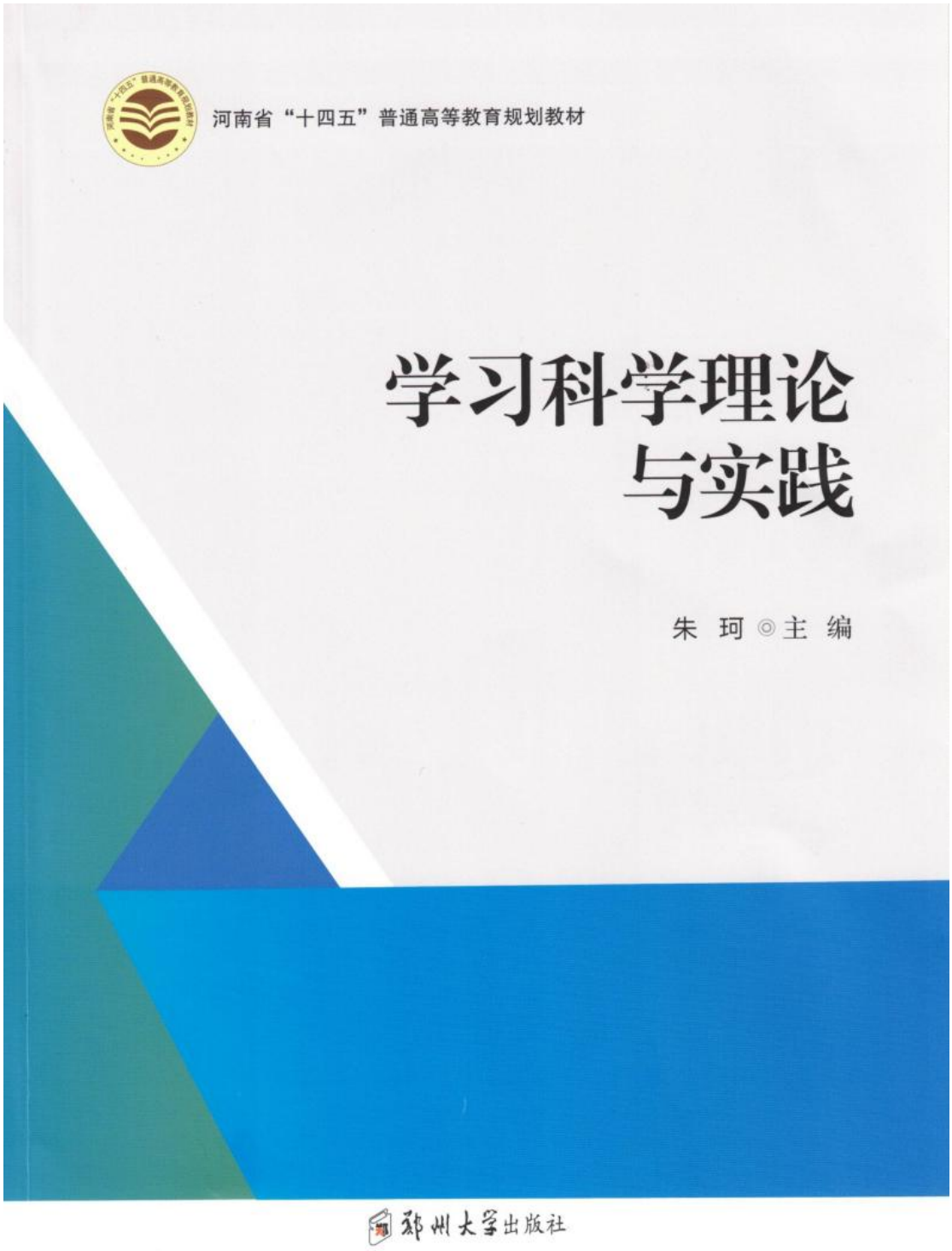
实验素材

习题参考答案

编　者

2023 年 7 月

5. 《学习科学理论与实践》（2024 年）



目录 >>

第一章　导论 …… 1
　第一节　学习概述 …… 2
　第二节　学习科学概述 …… 12
　第三节　学习科学相关研究方法 …… 24
第二章　脑与学习 …… 30
　第一节　神经元与大脑 …… 31
　第二节　脑科学研究 …… 34
　第三节　脑科学与学习 …… 41
第三章　学习动机 …… 60
　第一节　学习动机概述 …… 61
　第二节　学习动机的相关理论 …… 68
　第三节　学习动机的激发 …… 78
第四章　学习风格 …… 88
　第一节　学习风格的相关理论 …… 89
　第二节　学习风格的个体差异 …… 94
　第三节　学习风格的测量与应用 …… 102
第五章　学习力 …… 113
　第一节　学习力概述 …… 114
　第二节　学习力的结构与自主学习 …… 117
　第三节　学习力的提升 …… 124
第六章　学习方式 …… 136
　第一节　学习方式概述 …… 137
　第二节　游戏化学习 …… 141
　第三节　探究学习 …… 149
　第四节　协作学习 …… 155

第七章　学习环境 …… 164
第一节　学习环境概述 …… 165
第二节　学习环境的分类与构成要素 …… 170
第三节　学习环境的构建 …… 174
第四节　具身认知与学习环境 …… 178
第八章　学习评价 …… 189
第一节　学习评价概述 …… 190
第二节　学习评价的功能与分类 …… 197
第三节　学习评价的方法与技术 …… 203
参考文献 …… 220

6. 《教育信息处理》（2021 年）



图书在版编目(CIP)数据

教育信息处理/傅德荣，刘清堂，章慧敏主编．—北京：北京师范大学出版社，2021.8

新世纪高等学校教材　教育技术学专业主干课程系列教材

ISBN 978-7-303-27093-4

Ⅰ.①教…　Ⅱ.①傅…　②刘…　③章…　Ⅲ.①教育技术学—高等学校—教材　Ⅳ.①G40-057

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 129321 号

营　销　中　心　电　话　010-58802135　010-58802786

北师大出版社教师教育分社微信公众号　京师教师教育

JIAOYU XINXI CHULI

出版发行：北京师范大学出版社　www.bnup.com

北京市西城区新街口外大街 12-3 号

邮政编码：100088

印　　刷：北京溢漾印刷有限公司

经　　销：全国新华书店

开　　本：787 mm × 1092 mm　1/16

印　　张：26

字　　数：509 千字

版　　次：2021 年 8 月第 1 版

印　　次：2021 年 8 月第 1 次印刷

定　　价：68.00 元

策划编辑：郭兴举　王剑虹　　责任编辑：王玲玲

美术编辑：焦　丽　　装帧设计：焦　丽

责任校对：康　悦　　责任印制：马　洁

版权所有　侵权必究

反盗版、侵权举报电话：010-58800697

北京读者服务部电话：010-58808104

外埠邮购电话：010-58808083

本书如有印装质量问题，请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话：010-58805079

目　录

绪　论　教育信息技术纲要 …… (1)
第一章　教育信息概述 …… (15)
第一节　有关信息的基本概念 …… (17)
第二节　教育信息的特点 …… (19)
第三节　教育信息的结构形式 …… (22)
第四节　教育信息处理的对象 …… (24)
第五节　教育信息处理的方法 …… (26)
第六节　教育信息处理的数学方法 …… (28)
第二章　教育信息熵 …… (31)
第一节　概述 …… (33)
第二节　相对熵与冗余度 …… (37)
第三节　熵函数的展开 …… (39)
第四节　熵模型 …… (42)
第五节　测试问题的信息量 …… (46)
第六节　教学过程的信息量分析 …… (50)
第七节　教育中质的数据信息量分析 …… (55)
第八节　CAI 课件中的信息熵 …… (58)
第三章　教材分析 …… (64)
第一节　概述 …… (66)
第二节　教材结构化的分析方法 …… (68)
第三节　利用图表示系统结构 …… (73)
第四节　用 ISM 法分析教材结构 …… (76)
第五节　ISM 分析实例 …… (80)
第六节　目标矩阵 …… (83)
第四章　教学分析 …… (90)
第一节　概述 …… (91)
第二节　逐语记录 …… (93)
第三节　分类分析 …… (95)

第四节　时序列分析 …… (97)
第五节　S-T 分析 …… (101)
第五章　测试与测试理论 …… (113)
第一节　测试的意义与分类 …… (115)
第二节　测试数据的统计测度 …… (116)
第三节　测试数据应具备的特性 …… (118)
第四节　测试数据的变换 …… (123)
第五节　项目反应理论基础 …… (126)
第六节　各种项目反应模型 …… (131)
第七节　能力参数与项目参数的估计 …… (133)
第八节　项目反应理论与计算机 …… (135)
第六章　学生集团应答分析 …… (138)
第一节　应答分析系统构成 …… (139)
第二节　应答分析系统的教学应用 …… (141)
第三节　集团应答曲线 …… (144)
第四节　集团应答曲线群 …… (148)
第七章　教育信息的结构分析 …… (153)
第一节　概述 …… (154)
第二节　S-P 表 …… (156)
第三节　S-P 表的应用 …… (168)
第四节　IRS 分析 …… (172)
第五节　IRS 图的应用 …… (177)
第八章　数据与数据分析 …… (182)
第一节　数据的尺度和类别 …… (184)
第二节　数据分析 …… (189)
第三节　数据的可视化处理 …… (201)
第四节　多元分析概述 …… (206)
第九章　相关分析 …… (210)
第一节　概述 …… (212)
第二节　顺序位相关分析 …… (215)
第三节　相关系数的计算与表示 …… (219)
第四节　相关系数的置信区间 …… (225)
第五节　使用相关系数的误区 …… (227)

第十章 回归分析 …… (230)
第一节 概述 …… (232)
第二节 直线回归 …… (234)
第三节 回归直线的界限 …… (239)
第四节 指数曲线回归与多项式回归 …… (241)
第五节 多元回归 …… (242)
第十一章 主成分分析 …… (252)
第一节 概述 …… (254)
第二节 主成分分析中的理论 …… (255)
第三节 主成分分析的过程 …… (262)
第四节 两变量的主成分分析实例 …… (269)
第十二章 因子分析 …… (278)
第一节 概述 …… (280)
第二节 因子模型及其特性 …… (283)
第三节 求解因子模型 …… (287)
第四节 因子分析的诸项操作 …… (290)
第五节 学生成绩的因子分析 …… (299)
第十三章 聚类分析 …… (307)
第一节 概述 …… (309)
第二节 聚类分析的类别和方法 …… (311)
第三节 距离 …… (313)
第四节 树状图 …… (317)
第五节 聚类分析的流程 …… (321)
第六节 不同相似性量度的聚类分析(案例) …… (324)
第十四章 判别分析 …… (334)
第一节 概述 …… (336)
第二节 判别函数 …… (337)
第三节 相关比与判别分析 …… (339)
第四节 三种不同的判别分析的实例 …… (342)
第五节 Mahalanobis 距离判别 …… (354)
第十五章 数量化技术 …… (360)
第一节 概述 …… (362)
第二节 基于数值的数量化——数量化Ⅰ类 …… (368)
第三节 基于分类的数量化——数量化Ⅱ类 …… (372)

第四节　基于相关性的数量化——数量化Ⅲ类 …… (375)
第五节　基于自身比较的数量化——数量化Ⅳ类 …… (378)
第六节　数量化与多元分析 …… (382)
第十六章　生理信息与教学过程 …… (386)
第一节　概述 …… (387)
第二节　GSR 的意义 …… (390)
第三节　GSR 与整体教学 …… (393)
第四节　不同学科的 GSR …… (397)
第五节　教学过程中的 GSR …… (399)
参考文献 …… (405)

2

教育信息技术是一门新兴的学科，随着信息技术的迅速发展，教育信息化的深入开展，教育学科和教育技术专业的改革，人们需要对教育信息技术有一个明确的认识和界定。

教育信息技术是一个处于发展中的学科，目前还没有一个被各方认可的定义，我们只能从某些方面来认识和界定它。由于处于发展阶段，有些认识、界定也可能有所发展和变化。现就目前国内外对教育信息技术的研究和应用来认识、界定教育信息技术。

教育信息技术涉及多个学科，为了便于不同学科之间相互交流，下面对所涉及的内容适当地予以说明。

教育信息处理是教育信息技术的一个分支，通过对教育信息技术的讨论，期望学习者能对教育信息处理有全面深入的认识。

一、概述

1. 教育信息技术的兴起

20 世纪中期，人们发明了计算机。该机器具有计算、存储和判断的功能，它是一种具有认知功能的机器。

教育是一种高水平的认知活动，计算机的认知功能可以支持人类的教育活动。教育信息系统(Educational Information System，EIS)是利用计算机的认知功能，支持教育活动的系统。它是一种基于计算机实现教育信息化的信息机器。认知科学和计算机结合是这种信息机器开发的基石。计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction，CAI)是 EIS 发展的先驱。

EIS 可用于包括教学设计、教学实施、教学评价的整个教学过程中。

可以利用 EIS 支持教育，实现教育信息化，提高教育的质量和效率，为此，在开发 EIS 时，应研究什么是教育，教师的作用是什么，学习者是怎样进行学习的等问题，并以信息技术的思想与方法、理论与技术去认识、解释教育。

2. EIS 的发展

EIS 是一种认知系统，它具有一定的认知功能，早期的 CAI 是一种具有认知功能的学习系统。它是教育信息技术发展的开端。教学中使用的影视教学系统，虽然也可用于支持教学，但它不具备认知功能，所以不能称它是教育信息系统。

EIS 的发展过程如图 0-1 所示。



图 0-1

(1)CAI：人们利用计算机的认知功能开发出 CAI 学习系统，实现了个别化学习，打破了传统的班级教学模式。

(2)ICAI(智能计算机辅助教学)：19 世纪 70 年代，人们引入人工智能技术开发出了智能导师系统(IntellIgent Tutor System，ITS)，它是有关学科内容和教学方法的专家系统，它能根据学生的学习情况，对不同特点的学生给出不同的学习内容。

(3)模拟型学习：将学生置于现实系统的模拟环境中进行学习。利用计算机创建一种模拟环境，让学习者实现对指定内容的发现学习，它具有较好的学习效果。

(4)协同学习：多名学习者在一起学习共同的课题，通过讨论来实现信息共享，从而进行学习。利用计算机网络支持这种学习的 CSCL(Computer Supported Collaborative Learning)的研究得到了很好的开展。

(5)网络时代的 EIS：互联网与教育的结合使利用网络进行学习的方式得到了很好的发展，人们称这种学习为 E-learning。

二、什么是教育信息技术

教育信息技术是一门正在发展中的新兴学科，它所涉及的内容在不断地变化和发展。我们不能给出一个明确的、科学的定义，但我们可以从以下三个方面来认识、界定教育信息技术。

(1)教育信息技术是信息技术与教育的整合。

学科整合是当前各学科发展中的一个主要特点。例如，生物化学、计算机物理、数学物理方法等学科，都是通过学科整合而产生的。随着信息技术的高速发展，很多学科与信息技术整合构成一个新的学科，是当前学科整合的一个热点。

在教育信息化的过程中，各种层次的网络学校等都将信息技术整合到了教育中，打破了传统的以教师为主的学校教育模式，这也形成了一种利用信息技术以学生为主体的学习模式，人们开发出了适应各级各类学校的网络课程，满足了教育发展的需求。

这种整合可以深入学科知识层面。熵是信息技术中的一个重要物理量。教学过程是一个信息系统，将熵的概念和有关的理论用到教学中，可用来描述教学过程、评价教学。将熵的概念整合到教学过程中，构成了一个整合点，其又可称作连接点。该点是教育信息技术中的一个点，教育信息技术是许多个这样的点的集合。

(2)教育信息技术以信息技术的理论和技术、思想和方法来认识、理解、解释教育，完善教育，为教育科学的发展提供新的思想和方法、理论和技术。

在传统教学中，备课、写教案是其重要的一环。备课通常是授课教师来完成的，它由该教师的教学风格、认知特点、业务水平、对教材的理解所决定。备课、写教案，主要由授课教师的个人意志所决定，具有认知的主观性。