

促进创客型教师思维发展的师范生同伴互评活动设计与实践研究

A Study on the Design and Practice of Peer-to-peer Assessment Activities for Teacher

Trainees to Promote the Development of Maker Teachers' Thinking

吴越¹, 胡启慧^{1*}, 逯行¹

¹ 浙江师范大学

*huqihui@zjnu.edu.cn

*基金项目：本文为浙江师范大学 2024 年度教学改革重点项目“设计·跨界·创新：面向跨学科教育人才培养的项目化教学改革实践探索”的阶段性研究成果。

【摘要】 目前，创客教育的师资匮乏已经成为创客教育的主要问题与挑战。教育技术专业的学生作为未来创客教师的主力军，其创客型教师思维的培养十分重要。本研究通过准实验设计探究同伴互评活动对于培养创客型教师思维的效果。根据同伴互评效果影响因素，构建新的同伴互评框架。根据创客教育的核心理念，本研究聚焦于创客型教师思维的创新、计算与反思思维三个方面。结果显示，实验组在各思维维度上的提升幅度显著大于对照组，表明同伴互评能有效激发学生创新灵感、优化计算思维策略并深化反思习惯。

【关键词】 创客型教师思维；同伴互评；创客教育

Abstract: At present, the lack of teachers in maker educator has become the main challenge of maker education. As the main force of future maker teachers, it is very important for educational technology students to cultivate their maker teacher thinking. This study explores the effect of peer-to-peer assessment activities on the development of maker teachers' thinking through a quasi-experimental design. Based on the factors influencing the effectiveness of peer-to-peer assessment, a new framework was constructed. Based on the core concepts of creativity education, this study focuses on three aspects: creative, computational, reflective thinking. The results show that the experimental group improved significantly more than the control group in each thinking dimension.

Keywords: maker teacher thinking, maker education, peer-to-peer assessment

1. 前言

自 2014 年“创客”一词首次出现在政府工作报告中，创客教育迅速成为教育领域的热点。随着“大众创业，万众创新”国家战略的推进，创客教育的重要性日益凸显，创客竞赛、论坛、机构和空间不断涌现。《教育信息化“十三五”规划》明确指出，要积极探索信息技术在创客教育等新模式中的应用，提升学生的创新意识和能力。然而，创客教育的快速发展也暴露了师资匮乏的问题。目前，创客教育的实施者主要有两类：一类是早在“双创”目标提出前就开始探索的教育创客，另一类是中小学信息技术与通用技术教师，他们中的大多数之前并未接触过创客教育（董同强和马秀峰，2018）。真正能引领创客课程的创客型教师数量严重不足，这已成为创客教育发展的主要挑战。

创客型教师思维涉及计算思维、创新思维和反思思维等多方面品质，是创客教师的核心能力，也是教育技术专业师范生未来职业道路上的核心竞争力。教育技术专业本科生作为未来教育改革的主力军，将在创客教育领域扮演重要角色。他们不仅具备扎实的技术基础和教育设计能力，还融合了教育学、心理学、计算机科学等多学科知识，能够应对未来教育挑战。《全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》等文件强调了建设高素质、专业化、创新型教师队伍的重要性。教育技术专业师范生凭借其综合能力，将成为未来创客教育实施中

的重要力量。因此,培养具备创客思维的教育技术学专业师范生,对于推动创客教育的深入发展,实现教育现代化目标具有重要意义。

《深化新时代教育评价改革总体方案》强调了改进结果评价、强化过程评价的重要性。同伴互评作为一种形成性评价方式,将评价主体从教师转变为学生,能够充分调动学生学习的内在动机,促进学生对新知识的建构和深入理解。在传统的《创客教育基础》课程中,学生提交作品后通常只能获得教师的评价,缺乏互动和深入反馈。本研究通过引入同伴互评机制,优化这一教学模式,以促进学生创客型教师思维的发展。同伴互评不仅是一种评价工具,更是一个促进深度学习和反思的学习平台。它允许学生在提交作品后,不仅接收到教师的评价,还能从同伴那里获得反馈。这种互动评价的过程鼓励学生批判性地思考自己和他人的工作,识别创新点和潜在的改进空间,这对于培养他们的创新思维和反思能力至关重要。因此,同伴互评不仅为创客教育提供了一个实践平台,也是实施创客教育的有效教学策略,有助于提升学生的高阶思维。

2. 创客型教师思维

创客教师,也称创客型教师、创客型师资,是指服务于教育,能够利用资源将创意转换为作品并将其转换为课程的教师(王怀宇等人,2016)。创客教师要能够开展创客课程、指导学生进行创客活动。创客教师首先自身是一名超级创客,同时具备创新能力和实践能力,能够和学生并肩创作(杨现民和李冀红,2015)。其次创客教师还能够给学生以启迪,他们是学生学习和创新的引导者、激励者和实践的推动者。因此创客教育的核心即培养学生的创造力、实践及解决问题能力。

创客思维是创客所具备的典型思维品质,而创客型教师思维是创客型教师应具备的思维品质。创客型教师的角色特点决定了创客型教师思维是创客思维与当代教师所具备的核心思维品质的交集。这些思维品质并非创客所独有,但高度体现了创客在思维层面的共同属性;这些思维品质也并非教师思维的全部内容,但集中反映了当代教师思维养成的关键部分(吴艳茹和唐耀辉,2022)。

国内关于创客教师专业素养的研究主要集中于能力与知识结构方面,关于创客型教师思维的研究极少。吴艳茹等认为创客型教师应具备设计思维、创新思维、批判思维、成长思维、合作思维、关心思维。龙丽嫦认为创客型教师应具备设计思维、工程思维、计算思维等。李彤彤等认为创客型教师应具备创新思维、设计思维、联通思维、团队精神、工匠精神、尝试精神。根据创客的角色特点以及创客教育的核心理念,本研究主要关注其中创新思维、计算思维和反思思维这三个方面,如图1所示。

(1) 创新思维

创新思维也称创造性思维,是创客教育的核心目标之一(Pesout&Nietfeld, 2021)。创客型教师的创新思维是更高级的,因为它不仅包括个人的创新实践,还包括了对教育过程的深刻理解和对学生创新潜能的培养。

创客型教师首先自身就是一名创客,这意味着他们不仅要具备创新意识和创新能力,还要能够在实践中不断探索和实现新的想法。创新思维是创新意识和创新能力的重要基础与前提条件。换句话说,创新思维这种素质在整个创新人才培养过程中确实具有基础性(或奠基性)的意义与作用(何克抗,2016)。其次,创客型教师还要去培养学生的创新思维、创新意识、创新能力,这要求他们不仅要在个人层面上进行创新,还要在教育实践中引导学生发展这些能力。在创客教育中,创新思维是核心,它鼓励教师不断探索新的教学方法和学习策略,以培养学生的创造力和解决问题的能力。创新思维的教师能够激发学生的好奇心和探索欲,推动教育实践的不断革新。

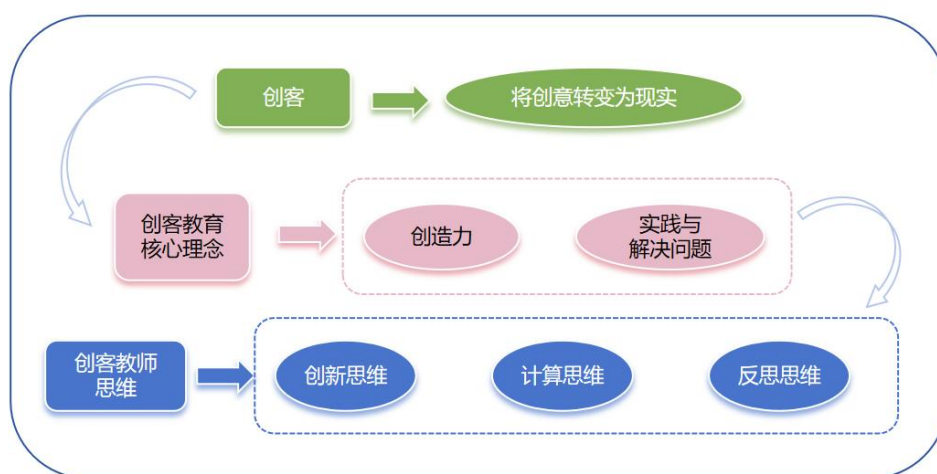


图1 创客型教师思维

(2) 计算思维

国内外研究者对计算思维的概念认识不尽相同，但均与问题解决相关。周以真教授将计算思维定义为“一种解决问题及其解决方案所涉及的思想过程，这类过程便于将问题与解决方案用一种可由信息处理代理有效执行的形式来表示”。

创客教育的核心之一在于实践和问题解决，这一点与计算思维在教育中的应用紧密相关。2018年，ISTE颁布的《教育者标准：计算思维能力》提出教育者需深入理解计算思维的概念，完善计算思维核心知识（如问题分解、收集和分析数据、抽象、算法设计以及计算如何影响人类社会生活），并将计算思维整合到其他学科中。创客型教师的计算思维更强调跨学科整合能力和项目实践能力，以及在真实问题情境中运用计算工具和方法的能力。教师能够引导学生从真实世界中发现问题的，并运用计算思维进行分析和解决。在真实问题情境中运用计算工具和方法的能力，是创客型教师计算思维的关键能力之一，它要求教师能够将计算思维的教学与学生的实际生活经验相结合，提高学生解决现实问题的能力。

(3) 反思思维

反思性思维（Reflective Thinking）最早由杜威在1933年提出，他将其定义为个体对于信念或假设性的知识，按照其所依据的基础和进一步导出的结论，所进行的主动、持续和周密的思考。他认为反思性思考的过程始于一个人的困惑，这促使他们寻找解决问题的解决方案。因此反思的过程就是问题解决的过程。

本研究认为反思性思维是一种深入的自我审视过程，它涉及到对个人行为、信念和假设的持续和周密的思考。我国古代教育学家孔子认为，静默反思允许一个人检查、理解、确认和验证一个人在社会中存在的质量。这种思维方式要求个体对自己的思考进行再次思考，推敲、审验和评估已有的观点及其推导过程，核查可能存在的偏见和妄念。

在教育领域，这种自我反思的能力对于教师尤为重要。反思性思维是创客型教师不可或缺的专业能力。它不仅帮助教师在教学设计中进行深入的自我审视和策略优化，而且在实践中面对新挑战时，提供了一种灵活的问题解决框架（Rowland, 1993）。创客教师在实际实践中面临的大多数新问题都超出了他们只能应用从书本和课堂上学到的专业知识的范围。因此，许多问题对创客教师来说都是新的。Schön认为，问题解决者不太可能通过严格遵循理论、技术或系统程序来处理新问题中的所有可能情况。相反，他发现问题解决者依赖于“一种即兴创作，在他们自己设计的策略中进行发明和测试”。在即兴创作、发明和测试策略的循环中，教师有必要将反思付诸实践。

3. 同伴互评流程设计

3.1. 同伴互评

Topping 认为, 同伴互评指的是学习者需要对同一学习环境中其他同伴的学习成果或学习效果的水平、质量、价值等进行等级评价或评论。通过对 26 篇相关文献的分析, 本研究认为以下因素会影响到同伴互评活动的成功开展:

1. 评价标准

学生对标准的理解是形成性评估富有成效的基础 (Tillema et al, 2011)。在以教师为主体的评价当中, 教师凭借着对于教学目标的理解和把握制定了评价的标准。学生使用评分规则本身很困难。同伴互评中, 学生是评价的主体。学生的期望和目标可能与教师的目标可能不同 (Topping, 1998), 因此教师需要更加明确评价标准, 让学生站在教师的角度思考问题 (马玉慧等人, 2016), 保证学生的注意力集中在目标上, 而不会偏离目标。Li 的研究表明, 在互评开始前的评分标准解读、举例, 使学生充分地了解评分标准, 帮助学生更好地进行互评活动 (Li L et al, 2010)。对标准要进行描述性的说明、细分等级标准等都能够在一定程度上提高了同伴互评的有效性 (范逸洲等人, 2018)。

2. 评价前的培训

训练包含评价前提供信息和预备活动, 可以是正式的互评或非正式的对话反馈。在没有任何培训和指导的情况下, 学生同伴评价的信度和效度都较低, 其制定的评价标准, 彼此之间有很大不同, 而且与教师的评价标准也有较大的出入 (马玉慧等人, 2016)。Berg、Min、张荔等学者的研究表明, 培训能够提高互评评语的质量和数量。在提高学生评价能力的同时, 教学效果也得到了提升。范逸洲等人认为, 学生对于标准的熟悉度会影响评价的有效性。培训则正是一种让学生熟悉标准的有效方式 (范逸洲等人, 2018)。

3. 学习者

学生对于人际关系的把握以及性格特点会影响互评的结果。舒存叶的研究表明在互评过程中影响评分的最大因素是人际关系; 影响评语的最大因素是人际关系和署名方式, 两因素相互影响。Chen 等研究者分析认为, 学习者对人际关系的感知水平, 如心理安全、多样化的价值、信任与社会依赖等会影响其对同伴互评过程的计划与实施。学者 Carson 和 Nelson 在研究中指出, 中国学生最突出的特点是不爱说话, 经常保留对其他群组成员构成伤害的评价。因此学生更喜欢匿名方式, 因为它可以保护隐私, 提供更大的心理安全感, 减少评分偏差, 并且他们认为匿名对他们的学习更有益。研究表明, 使用匿名方式评价, 学习者无论在评价时的焦虑, 还是自我验证、被监督感等方面都会降低, 也就是说会有较高的心理安全感 (马玉慧等人, 2016)。但匿名并不总是有积极影响, 可能会造成学生责任感、自我约束度下降的情况 (Panadero & Alqassab, 2019), 因此, 本研究将采用匿名与实名结合的方式。

4. 活动设计

Topping 认为, 同伴互评在设计时要增加多样性和兴趣, 活动和互动性, 认同和联系, 自信和对他人同情。活动的安排设计、内容方式等会影响到学生的参与度和态度。灵活的同伴反馈过程可以满足学生不同的学习需求和对给予和接受反馈的态度。部分学生可能只是把同伴互评当作教师布置的一项任务, 在讨论中缺乏互评的积极性, 互评时难以做出具体、细致的评论, 结果使评论流于表面形式 (赵金桂, 2012)。但是有趣味性的内容和方式能够激发学生的兴趣。其次, 一对多的评价中, 由于一个学生可能面临着较多的作业, 导致一些学生产生认知负荷, 无法认真仔细地作出客观的评判。因此限制评价的时间和地点, 可以减少相关因素的影响, 提高评价的质量。

3.2. 流程设计

本研究基于已有模型, 综合考量相关文献中梳理出的同伴互评的关键影响因素, 结合对于课程内容、学习者特征及学习环境进行的教学分析, 设计如下流程, 如图 2 所示:

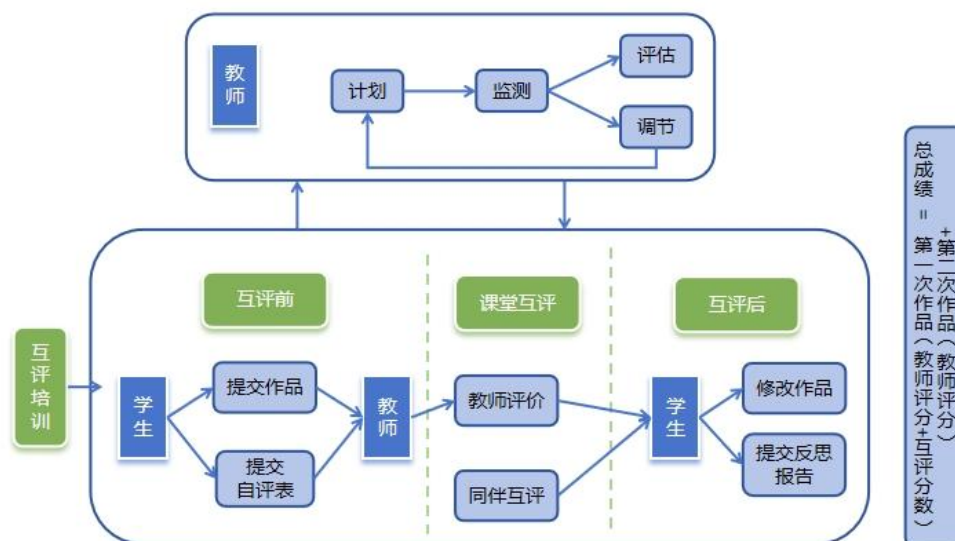


图2 同伴互评流程图

在教师教授课程的过程中，借助学生的平时作业作为媒介，展开互评培训。对于学生的平时作业进行详细分析，结合优秀作品以及典型问题，由浅入深地引导学生进行互评的练习。此外，依据学生作业中的典型错误及培训中浮现的问题，对评价标准的细节进行修订与完善，确保学生精准把握评价准则并能提供有效的反馈。

互评过程开始前学生需提前提交作品和自评表。互评过程中，教师和其他学生共同参与对学生作业的点评。互评采用匿名与实名结合的方式。首先，学生使用在线平台提交评论，教师匿名共享给学生。同时教师根据评价结果选取几位学生进行口头点评与交流。

互评后，学生根据所收反馈修改作品，并提交反思报告与自评表，总结学习过程。教师对学生的第一次和修改后的作品进行评分，结合互评分数计算总成绩，并在整个过程中进行监测与计划、调节等作用。

4. 研究设计与实施

4.1. 实验课程及对象

本研究选取的实验课程为《创客教育基础》，教学对象为z师范大学教育技术学专业大一本科生，均参与本学期的课程教学。该课程旨在通过实践操作和项目驱动的方式，引导学生进入创客文化的大门，培养必要的技能和思维方式，为学生未来成为创客型教师打下坚实的基础。课程内容涵盖了Scratch编程和Arduino开源硬件的应用，这两个领域是创客教育中的重要组成部分，能够有效地激发学生的创造力和实践技能。实验组共计36人，教学对照组对象共计33人。

4.2. 实验设计

本实验采用前后测准实验设计，自变量为两种评价模式，因变量为创客型教师思维的四个维度。《创客教育基础》课程共开设12周，分为前半学期和后半学期，各6周，每周4个课时。方案如表1所示：

表1 实验方案

阶段	周数	实验组活动	对照组活动
第一阶段 (前半学期)	1-5 周	学习 Scratch, 互评培训	学习 Scratch
	第 6 周	同伴互评活动	传统教师评价
第二阶段	7-11 周	学习 Arduino, 互评培训	学习 Arduino

阶段	周数	实验组活动	对照组活动
(后半学期)	第 12 周	同伴互评活动	传统教师评价

4.3. 测量工具

实验前后,实验班和对照班均发放创客型教师思维问卷进行前测和后测。问卷包含三个维度。创新思维依据威廉斯创造力倾向测验和 MCTDS 量表的题项进行改编。计算思维的测量工具参考李南萱所编制的计算思维评价量表。反思思维采用 Kember 等学者开发的量表。

5. 研究结果与讨论

5.1. 前测结果分析

本研究随机选择了两个班级作为实验组和对照组,对从实验班和对照班中采集的创客思维水平前测数据分别进行了独立样本 T 检验。结果显示,实验班与对照班在创新思维与反思思维上并无显著性差异,但是在计算思维方面, $p=0.004$, $t=-2.984$ 。造成这一现象可能与对照组学生来自浙江省比例更高、更多人已经学习过编程知识有关。

5.2. 前后测对比结果

将两个班的学生在教学实验前和实验后所测得的关于创客型教师思维各个维度的水平的数据进行配对样本 T 检验,结果如表 2 所示:

表 2 前后测对比结果表

组别	维度	前	后	t	p
实验组	创新	3.43±0.39	3.83±0.51	-6.520	<0.001
	计算	3.19±0.49	3.71±0.55	-6.141	<0.001
	反思	3.44±0.35	3.75±0.41	-4.803	<0.001
	作品	77.28±11.35	83.19±8.79	-8.297	<0.001
对照组	创新	3.60±0.49	3.91±0.61	-3.089	0.004
	计算	3.56±0.54	3.86±0.65	-2.405	0.022
	反思	3.38±0.42	3.55±0.34	-3.936	0.070
	作品	83.42±11.89	85.21±11.60	-3.426	0.002

实验组在后测中均显著高于前测,且 t 值均为负数, p 值均小于 0.001,表明实验组教师在经过教学干预后,其创新思维、计算思维和反思思维都得到了显著提升。对照班创新思维和计算思维的得分在后测中也有所提高, t 值分别为 -3.089 和 -2.405, p 值分别为 0.004 和 0.022,均达到统计学显著性水平,但提升幅度相对实验组较小。反思思维的得分在后测中略有提高,但 t 值为 -3.936, p 值为 0.070,未达到统计学显著性水平,这表明对照组的反思思维虽有一定提升,但变化不够明显。

(1) 创新思维

创新思维在实验组和对照组均有提升,这可能与两班均参与汇报展示并有机会重新修改作品有关。在汇报过程中,学生广泛接触其他同学的作品,从而获得灵感。实验组因实施同伴互评,收获更具针对性和集思广益的建议,激发创新灵感更为显著,故提升更明显。

(2) 计算思维

从独立 T 检验的结果来看,实验班和对照班学生计算思维的差异由前测的 0.004 变为后测的 0.314,即无显著差异。这表明,经过同伴互评,实验班学生的计算思维从低于对照班提升到与对照班无明显差异。从前后测对比来看,两个班级均有提升,这得益于课程学习本身对计算思维的促进作用。学习过程中的知识积累和技能训练,为计算思维的发展奠定了基础。而同伴互评的实施,进一步强化了这一提升效果,因为它促使学生在评价和反思过程中,不断优化自己的计算思维策略,从而在实验组中表现得更为突出。

(3) 反思思维

反思思维在实验组提升显著,对照组提升不明显。同伴互评提供了丰富的反馈信息,促使学生深入思考自己的作品和他人的评价,从而引发更深刻的反思。这种反思不仅局限于作品本身,还涉及创作过程、方法选择等多方面,有助于学生形成系统、全面的反思习惯,进而推动反思思维的发展。

(4) 作品

从两组在汇报前提交的作品与汇报后修改的作品得分对比可见,实验组呈现出非常显著的提升, $t=-8.297$, $p<0.001$,有力地证实了同伴互评机制对学生作品质量提升的显著促进作用。对照组的作品得分也有所提升,这反映出由教师提出修改意见能够对学生的创作成果产生积极影响,助力学生优化作品,但是同伴互评所带来的提升是更加显著的。

5.3. 学生对于同伴互评活动满意度

整体来看,学生对本学期开展的互评形式的满意度较高。在36名参与调查的学生中,有22人表示同意或非常同意,占总人数的61.1%。这表明大多数学生对互评这种形式感到满意或非常满意。然而,也有13名学生表示一般,这可能意味着他们对互评形式有一定程度的认可,但也有改进的空间。此外,1名学生表示不同意,其具体反馈是“时间太长,活动设计不合理”。总体而言,虽然大多数学生对互评形式持积极态度,但仍有部分学生认为需要在时间管理和活动设计上进行优化,以提高互评的效果和参与度。

6. 结论与建议

本研究通过前后测准实验设计,深入探讨了同伴互评活动对教育技术学专业师范生创客型教师思维的影响。研究结果显示,实验组在创新思维、计算思维和反思思维三个维度上的提升幅度均显著大于对照组,这充分证明了同伴互评活动在促进学生创客型教师思维发展方面具有显著的积极效果。具体而言,实验组学生通过同伴互评获得了更具针对性和集思广益的建议,激发了创新灵感,显著提升了创新思维;在计算思维方面,同伴互评促使学生在评价和反思过程中不断优化计算思维策略,从而实现了更为突出的提升;反思思维在实验组提升显著,而对照组提升不明显,这表明同伴互评提供的丰富反馈信息促使学生深入思考,形成了系统、全面的反思习惯,推动了反思思维的发展。此外,学生对同伴互评活动的满意度较高,但也反映出在时间管理和活动设计上存在改进空间,以进一步提高互评效果和参与度。

尽管本研究取得了一定的成果,但也存在一些不足之处。首先,研究样本仅限于大一的本科生,可能影响结果的普适性。未来研究可以扩大样本范围,涵盖不同专业和年级的学生,以增强结论的广泛适用性。其次,虽然同伴互评活动整体效果显著,但在具体实施过程中,部分学生仍对活动设计和时间安排提出意见,后续考虑在互评前将学生根据作品的主题与其他特征划分为10人一大组,每组安排不同的教室分开进行汇报与同伴互评活动的开展,从而减少时长、加深讨论。同时修改流程设计,与创客教育深度结合,增强互评活动的趣味性。

参考文献

- 董同强,马秀峰(2018)。中小学创客型教师参与式培训模式的构建与应用。现代教育技术,2018,28(03),113-119。
- 范逸洲,冯菲,刘玉,等(2018)。评价量规设计对慕课同伴互评有效性的影响研究。电化教育研究,39(11),45-51。
- 何克抗(2016)。论创客教育与创新教育。教育研究,37(04),12-24+40。
- 李彤彤,王志军,邹蕊,等(2017)。创客教师专业素质结构研究。中国电化教育,(06),80-86+142。
- 龙丽嫦,梁志成,尹睿(2020)。创客教师知识结构框架的构建与生成机理分析。电化教育研究,41(09),115-122。
- 马玉慧,赵乐,刘晴(2016)。在线同伴评价的影响因素及其促进策略研究。电化教育研究,37(03),108-114。
- 舒存叶,张海萍(2015)。网络环境下同伴评价影响因素的实证研究。电化教育研究,36(02),89-93。

- 王怀宇,李景丽,闫鹏展(2016)。高校创客型师资培养策略初探。中国电化教育,(03),126-130。
- 王罗那,王建磐(2021)。人工智能时代需要关注的新素养:计算思维。比较教育研究,43(03),24-30+38。
- 吴艳茹,唐耀辉(2022)。创客型教师培养模式研究:技术基础与思维取向。教育科学研究,(03),85-91。
- 杨现民,李冀红(2015)。创客教育的价值潜能及其争议。现代远程教育研究,2015,(02),23-34。
- 张文兰,闫怡,刘盼盼(2020)。教育者计算思维教学能力及其发展路径——美国 ISTE《教育者标准:计算思维能力》解读与启示。中国远程教育,41(07),60-68。
- 赵金桂(2012)。大学英语写作教学中同伴互评模式实施的影响因素及策略探讨。教育理论与实践,32(15),45-47。
- Fleckney,Thompson,Vaz-Serra(2024).Designing effective peer assessment processes in higher education: a systematic review.Higher Education Research & Development,2024,1-16.
- Li L,Liu X,Steckelberg A L(2010). Assessor Or Assessee: How Student Learning Improves By GivingAnd Receiving Peer Feedback.British Journal Of Educational Technolog,41(3),525-536.
- Panadero,Alqassab(2019).An empirical review of anonymity effects in peer assessment,peer feedback,peer review,peer evaluation and peer grading.Assessment & Evaluation in Higher Education,44(8),1253-1278.
- Pesout,Nietfeld(2021).How creative am I?: examining judgments and predictors of creative performance.Thinking Skills and Creativity40(2),100836.
- Rowland.Designing and instructional design[J].Educational Technology Research and Development,1993, 41(1):79-91.
- Schon,DeSanctis(1986).The Reflective Practitioner:How Professionals Think in Action.The Journal of Continuing Higher Education,34(3),29-30.
- Tillema,Leenknecht,Segers(2011).Assessing assessment quality:Criteria for quality assurance in design of (peer) assessment for learning-A review of research studies.Studies in Educational Evaluation,37(1),25-34.
- Topping(1998).Peer Assessment between Students in Colleges and Universities.Review of Educational Research,68(3),249-276.
- Ying-Chih CHEN,Chin-Chung TSAI(2009).An Educational Research Course Facilitated by Online Peer Assessment.Innovations in Education and Teaching International,46(1),105-117.