

美国创客教育教学评价案例的分析与启示*

郑志高¹ 张立国¹ 尚国娟²



(1. 陕西师范大学 教育学院, 陕西西安 710062;

2. 华东康桥国际学校双语部 国际处, 江苏昆山 215332)

摘要: 文章选择了美国创客教育中与教学评价相关的四个案例, 从评价主体、评价工具、评价内容、评价过程和评价目标五个方面对其进行介绍和分析, 以期对我国创客教育的教学评价研究和实践有所启示。文章认为, 创客教育教学评价的主体目标是力促学生成为具有创客意识和创客能力的学习者。凸显学生评价主体地位是达成此目标的前提基础; 采用真实性评价理念, 综合应用多种评价工具对包括发现和解决问题能力、创新能力、实践能力、协作能力以及分享意识等内容开展过程性评价, 是达成此目标的重要途径。

关键词: 创客教育; 教学评价; 案例分析

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097(2016)12—0012—06 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2016.12.002

一 研究背景

“创客”是指将创意转化为实物、热衷于创新、敢于实践、乐于分享的人^[1]。本着开源、创造和共进的思想, 创客们聚集到一起, 开设“创客空间”, 分享灵感创意, 开展各种创客活动。“创客”逐渐形成“一种文化、一种态度、一种学习方式”^[2], 也逐渐成为一场席卷世界的运动。伴随创客空间和创客活动的增多, 创客运动所倡导的创新、实践、协作和分享理念越来越多地引起了教育工作者的思考和共鸣, 国内外一些教育机构创建创客空间, 开展创客教学实践, 创客教育应运而生。沿袭创客运动理念, 创客教育通过各种创客项目, 激发学生学习兴趣和信心, 推动学生主动参与学习、亲身实践、大胆创造, 力促学生成为具有创客理念和能力的学习者, 这与传统的教学理念、教学方法和教学过程存在巨大差异, 创客教育需要与之相适应的教学评价方法。

目前, 我国有关创客教育的研究刚刚起步, 部分研究介绍了国外创客教育的理念和实践经验。如郑燕林^[3]剖析了美国中小学创客教育的内涵、特征以及实施路径; 一些研究介绍了世界上一些国家公共图书馆的创客教育项目的实施情况, 就我国公共图书馆如何开展创客教育实践进行了思考^{[4][5][6][7][8]}; 另有一些研究深入地解读了创客教育, 并就我国如何开展创客教育进行了思考。此外, 祝智庭等^[9]对创客教育的内涵进行了解读, 并对创客教育在我国的现状以及发展方向进行了深层次分析, 认为开源硬件是撬动创客教育实践的杠杆^[10]; 杨现民等^[11]解析了创客教育的价值潜能、争议及开展创客教育存在的挑战; 傅骞等^[12]认为创客教育为 STEAM 教育的实施提供了工程案例和创新思想, 并对中小学开展创客可能面临的问题进行了分析。总体而言, 我国现有的创客教育研究主要围绕对国外经验的介绍, 创客教育的内涵、价值、意义, 创客教育在我国实施路径及面临的挑战等, 较少涉及教学实践中的教学评价问题。

2012年, 美国政府宣布将在美国学校引入约1000个“创客空间”, 为这些创客空间配备3D打印机等数字制造工具, 旨在推动创客教育。在此背景下, 美国众多学校相继开展创客教学实践, 成为创客教学的主要场所。在教学实践中, 一些专家、教师开始关注创客教学中的教学评

价问题，并开展了相关研究，形成了许多值得借鉴的评价经验。为此，本研究选取了其中四个案例进行介绍和分析，以期对我国创客教育中的教学评价理论研究和实践带来一些启发。

二 美国创客教育的教学评价案例

1 Yokana 的评价量规

Yokana 是纽约 Scarsdale 中学 Innovate Scarsdale 中心负责人之一，她在“*Creating an Authentic Maker Education Rubric*”一文中详细地阐述了她的教学评价思路并制订了评价量规样本。Yokana^[13]认为创客教学评价量规应由三部分组成：①过程（Process），这部分考查三个问题——学生是否积极参与活动？学生对时间的运用是否合理？学生是否做了课前研究和材料准备。②理解（Understanding），这部分考查学生对工具和材料的运用、学生的思维习惯和理解背后的故事——工具和材料运用部分主要评价学生是否掌握不同材料的属性、学生是否能够合理管理和运用各种材料以及学生是否以尊重的态度对待材料、工具和创客空间三个问题；学生的思维习惯考查遇到困难时该如何解决、遇到挫折时学生是否能表现出坚持不懈或继续向前的勇气；理解背后的故事通过让学生讲解项目创作过程中的故事来了解以下问题的答案：手工项目实践是否对学生理解不同知识间复杂关系有帮助、学生是否有顿悟的时刻、学生为什么要选择这些材料、作品为什么要以这样的方式呈现。③作品（Product），这部分考查作品是否贬损了整个项目、学生是否熟练地控制和运用材料以及作品手工部分是否存在重大缺陷和注重细节。

根据上述对创客教育教学评价的理解，Yokana 制订了一个包括技能与概念、思维习惯、理解与反思、责任、努力五个评价项目，不合格、合格、精通、出众四个评价层次，每个评价项目的各个评价层次都有具体评价标准的评价量规^[14]。

2 Fleming 的形成性评价^[15]

图书馆媒体专家 Fleming 在 New Milford 高中图书馆内搭建创客空间，开展创客教学实践。她认为采用传统课堂教学的评价方式去评价学生在创客空间中的成果，会影响学生的创作动机。在教学实践中，她采用了形成性评价方法开展教学评价，通过在教学过程中询问学生项目进展状况，要求学生每次创作结束、离开教室时写下当天的收获和感想等来获取评价所需的信息。该创客空间采用电子学档来记录每次获取的信息，师生根据各种记录信息开展评价。同时，创客空间还建立了作品展示网站，Fleming 要求学生实时地记录创作过程，将整个创作过程利用图片、文字、视频等方式记录下来整理成日志，创作结束后将其发布在平台上，以通过这种方式促进学生进行自我归纳、总结与反思，以及与他人分享创作过程与成果。

3 Flores 的行动研究^[16]

Flores 是 Hillbrook School 创客空间的一名老师，她在一个包括八个学习单元、名为“未来的学校”创客项目中开展行动研究，对学生自评在创客教学中的地位和作用进行了研究。在研究中，她应用自己编制的调查表作为学生开展深层次自我评价的工具，让 8 个六年级学生在每个教学单元开始前和结束后分别完成前测和后测调查——前测调查作为引导性的自我评价，主要调查学生参与学习的目的、期望达到的目标、已具有与项目内容相关的知识和经验等；后测调查作为总结性评价，调查内容主要包括本次学习学生的兴趣点、学习成果、进一步学习的期望等。通过对调查结果的对比分析，Flores 发现无论是前测还是后测，学生答案都从最初的简单、表面的回答逐渐转变成对项目成果和设计过程中所遇挑战的关注，而大部分学生的关注点正是

该创客项目的重点内容。通过该研究，Flores 认为学生自评对学生开展课前准备、进行项目过程反思、实现创作过程的自我驱动和调整等均起到了积极的促进作用。

4 MRU 创客空间的教学评价实践

MRU (Miller River Union School) 在学校图书馆搭建了创客空间，开展创客教学实践。MRU 创客空间制订了包括创新和创造、批判性思考、协作和工作习惯四个评价维度的评价量规^[17]。其中，创新和创造维度包括项目的创造性、信息来源的鉴别、问题解决思路和成果展示四个评价指标；批判性思考维度包括内驱力分析、信息收集与评估、解决方案的制定三个评价指标；协作维度包括对自己负责、帮助团队、尊重他人三个评价指标；工作习惯包括困境处理、关心工作环境、档案记录、分享四个评价指标。每个评价指标都设置了低于标准、接近标准、达到标准和超过标准四个评价层次，所有项目的各个评价层次附有详细的评价细则。在教学中，学生根据评价量规在项目创作各个阶段开展自我评价。

三 案例分析

1 评价主体

在以上四个案例中，Yokana 没有详细说明如何应用评价量规开展评价，而其它三个案例均有对评价过程的描述。如 Fleming 让学生利用纸条、项目日志记录和反思创作过程，通过创客网站分享和评价创作过程与创作成果；Flores 利用调查表在项目开始前让学生对要创作的内容进行规划，项目结束后对创作过程和结果进行归纳总结；MRU 创客空间提供自评量规，让学生对自己解决问题的过程、完成项目的能力等各方面进行评估。虽然在评价方式存在差异，但三个案例的评价都是在教师的组织和指导下由学生自主完成，学生是评价过程的执行者和评价主体。

2 评价工具

与传统教学评价主要采用纸笔测验不同，Yokana 和 MRU 创客空间主张采用评价量规开展教学评价，Fleming 应用纸条反馈、反思日志、电子档案袋及网站记录和分享学生的创作过程与结果，Flores 使用自制调查表了解每个学习单元教学前后学生的状况。以上四个评价案例均采用了另类评价 (Alternative Assessment) 工具。

3 评价内容

创客教育将多学科知识融入创客项目，学科知识无疑是其中的一项评价内容，除此之外，创客教育的教学评价还关注其它内容。Yokana 的评价量规从学生参与创作过程状况、学生对创作过程的理解以及最终作品三个方面开展评价，评价内容包括学生掌握的知识和技能、学生对知识的应用能力及创新意识、学生在创作过程中表现出的责任感和努力程度等。Fleming 的评价方法注重对创作过程的完整记录、学生对自身学习成果的反思和创作过程与成果的分享，评价内容主要是创作过程、创作成果及共享理念。Flores 的调查表的前测内容主要包括学生参与学习的目的、期望达到的目标和相关的知识与经验，后测内容包括学生的兴趣点、学习成果和进一步的学习期望。MRU 的自评量规考查学生的创新和创造能力、批判性思考能力、创作过程中的协作状况及工作习惯四项内容。综合以上评价内容，创客项目的最终作品及其创作过程，学生的创新创造能力、动手实践能力、自主学习和自我反思能力、交流协作能力和分享意识等，都是创客教育教学评价内容的重要组成部分。

4 评价过程

Fleming 的评价活动发生在每次创作过程中和创作结束之后，Flores 的评价活动发生在每次创作活动前和结束后，MRU 创客空间让学生在每次创作活动结束后开展自我评估，经电子邮件访谈得知 Yokana 主要在每次创作活动结束后开展评价。四个案例均采用过程性评价，分阶段实施，评价贯穿于项目创作始末。

5 评价目标

Yokana 的评价量规的评价内容是项目完成过程、对作品创作的理解和最后的作品，通过对项目创作涉及各因素的分析评价，促进学生创作过程和创作结果进行反思。Flores 运用学生调查表进行前测和后测，其目标在于促进学生对将要学习的内容进行规划和对所学知识进行归纳与反思。Fleming 的评价目标侧重于项目创作过程的记录与分享，促进学生对创作过程进行反思和培养学生的协作与分享意识。MRU 创客空间的教学评价旨在通过评价量规确定的四个评价维度，促使学生收集各方面的信息、开展评判性思维、与他人进行协作与分享。与传统教学评价通过测验检查学生对知识的掌握状况、判定学生的学习状态、为优化学习和教学提供决策信息所不同的是，以上案例的教学评价目标更多地表现为：通过评价活动，让学生积极主动地参与创作过程；促进学生积极思考与反思，发现和解决问题；促进学生开展批判性思维，为创作提供及时有效的反馈信息，保证创作过程有效开展；促进学生开展协作与交流，培养学生协作交流与分享的意识。创客教育教学评价的重要目标是力促学生成为具有创客意识和能力的学习者。

四 美国创客教育教学评价案例带来的启示

以上分析表明，案例中的教学评价方法与传统教学评价方法存在显著差异，虽然这些来自个别学校创客教育的评价方法在科学性和可推广性方面还有待进一步的验证，但它们在各自学校的成功实践为探索我国刚刚起步的创客教育的教学评价方法带来了诸多有益的启示。

1 教学评价要凸显学生评价这一主体地位

创客教育的重要思想是通过让学生参与项目创作，培养学生发现问题、解决问题的能力，以此推动学生创新、实践等能力的发展。案例的评价实践表明，以学生为主体开展教学评价和创作之前的学生自我评估，有助于学生开展学习规划，提出每次创作需解决的问题；创作过程的记录和反思有助于学生发现创作过程中存在的问题，为创作内容与过程的调节和完善提供反馈信息；通过自评，学生将自己完成的作品与他人作品和评价标准进行对比，发现自身作品的优点以及与优秀作品之间的差距，有益于培养学生批判性思维和作品的完善。这种以学生为主体的评价方式使得教学评价不再是教学的最终环节，而成为驱动学生开展自主学习、发现问题和解决问题不可或缺的手段，使得评价过程成为一个发现问题和解决问题的过程，它推动创作过程顺利开展，也促使学生成为创作主体，这无疑有益于创客教育相关理念的生成。

2 教学评价内容多元化和评价方法多样化

创客教育鼓励学生应用多学科知识完成并展示一个作品，鼓励学生进行反思、自我反馈，培养学生高级思维能力和问题解决能力，鼓励学生进行自主学习和协作学习，培养学生分享理念。除学科知识外，学生的创新能力、实践能力、协作能力和分享理念也是创客教育教学评价内容的重要组成部分，评价内容呈现多元化。不同的评价内容需要有与之相匹配的评价工具与评价方法，创客教育的教学评价应综合应用多种评价方法和评价工具，取长补短，以实现对学生

生能否达到创客教育所追求的目标进行全面评估。在案例中,评价内容涉及学生创新创造能力、动手实践能力、自主学习能力、自我反思能力以及交流协作能力等,采用的评价工具包含评价量规、电子档案、作品展示网站、学生调查表等,也无不体现了多元化这一特点。

3 教学评价采用过程性评价和真实性评价

创客教学是学生为解决真实问题,将创意变为现实的过程。在教学中,师生需对要解决的问题、问题解决方法以及问题解决结果连续不断地评估,因此创客教学需采用过程性评价。在四个案例中,教师利用多种评价工具在项目创作前、中、后引导学生开展连续的评价活动,对项目创作过程进行规划,对正确的解决方案给予肯定和鼓励,对存在的问题进行反思和修正,正是这种过程性评价保证了项目创作过程的顺利实施和教学目标的有效达成。鉴于创客教学通过完成真实任务培养学生的各种能力,也可将真实性评价(Authentic Assessment)的理念融入创客教育的教学评价中。根据美国教育评价专家 Mueller 的定义,真实性评价是一种学生通过完成真实性任务,来呈现对必要知识和技能的掌握程度和应用能力的评价方式。这种评价方式依据事先制定的量规,对学生完成真实性任务的过程和结果开展全面评估,评价学生解决问题的高级思维能力^[18]。这种评价理念与创客教学评价的内在需求相吻合,创客教学也为开展真实性评价提供了必要的真实性任务。案例虽没有明确说明应用真实性评价,然而评价活动在诸多方面体现了真实性评价的理念,在一定程度上验证了真实性评价在创客教育教学评价中的可行性。

五 结束语

创客教育的重要目标是培养学生的发现和解决问题能力、创新能力、实践能力、协作能力以及分享意识,力促学生成为具有创客理念和创客能力的学习者——教学评价作为教学的重要组成部分也应服务于此目标,努力促成教学目标的达成。因此,教学评价首先要对学生的作品是否符合创作要求开展总结性评价,更重要的是创客教育要通过教学评价激发学生的学习兴趣与动机,让学生成为项目创作的主体,促使学生开展自主学习,发现和解决问题,开展批判性评价和协作与交流,分享知识与经验,培养他们具备创客运动所倡导的各种能力与意识。可以说,以学生为主体开展评价促使学生成为评价主体,是创客教育教学评价目标达成的前提基础;应用真实性评价理念,综合多种评价工具与方法,进行创作前、中、后多角度的评价,帮助学生开展学习规划、自我反思和创作过程的自我驱动与调节,发现并解决创作过程和创作成果存在的问题,开展协作交流与共享,并将发现和解决问题能力、创新能力、实践能力、协作能力以及分享意识等作为教学评价内容的重要组成部分,是达成创客教育教学评价目标的重要途径。

参考文献

- [1](美)克里斯·安德森著,萧潇译.创客:新工业革命[M].北京:中信出版社,2012:26-48.
- [2][11]杨现民,李冀红.创客教育的价值潜能及其争议[J].现代远程教育研究,2015,(2):23-34.
- [3]郑燕林,李卢一.技术支持的基于创造的学习——美国中小学创客教育的内涵、特征与实施路径[J].开放教育研究,2014,(6):42-49.
- [4]王敏,徐宽.美国图书馆创客空间实践对我国的借鉴研究[J].图书情报工作,2013,(12):97-100.
- [5]马骏.克利夫兰图书馆创客空间构建实践及其有益借鉴[J].图书馆学研究,2015,(3):84-88.

- [6]王晴.图书馆创客空间的运行模式及影响因素研究——基于美国图书馆界实践案例的考察[J].国家图书馆学刊,2014,(5):66-73.
- [7]冯继强,李玲丽,施春林.美国图书馆创客空间实践对我公共图书馆创新实践的启示[J].图书馆理论与实践,2014,(11):109-113.
- [8]张波.芝加哥公共图书馆 YOUmedia 项目分析及启示[J].国家图书馆学刊,2015,(2):89-94.
- [9]雒亮,祝智庭.开源硬件:撬动创客教育实践的杠杆[J].中国电化教育,2015,(4):7-14.
- [10]祝智庭,孙妍妍.创客教育:信息技术使能的创新教育实践场[J].中国电化教育,2015,(1):14-21.
- [12]傅骞,王辞晓.当创客遇上 STEAM 教育[J].现代教育技术,2014,(10):37-42.
- [13]Yokana L. Creating an authentic maker education rubric[OL].
<<http://www.edutopia.org/blog/creating-authentic-maker-education-rubric-lisa-yokana>>
- [14]Yokana L. Sample rubric[OL]. <<http://www.edutopia.org/pdfs/blogs/edutopia-yokana-maker-rubric.pdf>>
- [15]Laura Fleming. Case study: School library makerspace[OL]. <<http://littlebits.cc/case-study-school-library-makerspace>>
- [16]Flores C. The role & rigor of self-assessment in makerEd examples[OL].
<<http://fablearn.stanford.edu/fellows/blog/role-rigor-self-assessment-maker-ed-part-3-examples>>
- [17]MRU. Makerspace rubric[OL].< <http://mrumakerspace.weebly.com/makerspace-rubric.html>>
- [18]张继玺.真实性评价:理论与实践[J].教育发展研究,2007,(1B):23-27

Case Study and Inspiration of Instructional Assessment in American Maker Education

ZHENG Zhi-gao¹ ZHANG Li-guo¹ SHANG Guo-juan²

(1. School of Education, Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi, China 710062;

2. International Office of Bilingual Department, Kang Chiao International School, Kunshan, Jiangsu, China 215332)

Abstract: This paper selected four instructional assessment-related cases in American maker education, analyzed the evaluation bodies, evaluation tools, evaluation contents, evaluation processes and evaluation objects of these cases, expecting to provide experience for the research and practice of instructional assessment in domestic maker education. This article believed that the main goal of instructional assessment of maker education was to help cultivate students with making awareness and ability. Stressing the students' dominant role in evaluation was the basis of achieving this goal. And adapting the idea of authentic assessment and comprehensively applying a variety of evaluation tools to carry out process assessment was an important way to achieve this goal. Moreover, the students' problem discovering and solving ability, innovation ability, practical ability, collaboration ability and share consciousness were assessed during this process.

Keywords: maker education; instructional assessment; case study

*基金项目: 本文受陕西师范大学教师教育课题“面向教师教育的‘网络教学原理与技术’精品资源共享课建设”(项目编号: JSJY2016J003)、陕西师范大学研究生教育教学改革研究项目“远程教育专题研究”(项目编号: GERP-15-35)、陕西师范大学2016年“教师教学模式创新与实践研究”专项基金项目一般项目“基于同伴互评的在线同伴互助学习过程模型研究与教学实践”(项目编号: JSJX2016Y014)资助。

作者简介: 郑志高, 讲师, 博士, 研究方向为信息技术教育应用, 邮箱为 zhigaozh@hotmail.com。

收稿日期: 2016年7月19日

编辑: 小西