

基于5E教学模式的小学发明课程设计与实践

张硕司

华南师范大学附属小学

DOI:10.12238/jief.v3i4.4150

[摘要] 随着创新教育理念的深入改革,小学越来越注重学生发明创造能力的培养。但发明创造过于“神化”,让人望而生怯。笔者运用基于建构主义的5E教学模式设计开发了一个小学发明创造校本课程,并提供课程实施教学建议。

[关键词] 发明创造; 5E教学模式; 课程设计; 实施建议

中图分类号: G622.3 **文献标识码:** A

Design and Practice of Invention Course in Primary School Based on 5E Teaching Mode

Shuosi Zhang

Affiliated Primary School, South China Normal University

[Abstract] With the further reform of innovative education concept, primary schools pay more attention to the cultivation of students' innovative ability. However, inventions are too "deified" and make people afraid. The author designs and develops a school-based curriculum of invention in primary schools by using the 5E teaching mode based on constructivism, and provides teaching suggestions for curriculum implementation.

[Key words] invention; 5E teaching mode; curriculum design; implementation suggestion

前言

小学科学课程标准明确指出“科学技术推动了生产力的发展、经济的繁荣和社会的进步,促进了人们的生产方式、生活方式和思维方式的变革。”而科学技术的发展离不开发明创造。发明创造的相关培训在小学科技教育中越来越被重视。在小学开展发明创造课程能够很好地提高学生的实践能力、创新能力,提升学生的综合素养。学生从中可以体会到发明的价值,感受到创造的乐趣,让心中那颗科技创新的种子萌芽。但是,“发明创造”往往给人一种神秘而高不可攀的感觉,让众多教师和学生望而却步,有心无力。笔者设计开发小学生发明创造校本课程,既是为规范提升本校学生发明创造活动,也是为广一线教师提供一个参考案例,希望有抛砖引玉之用。

1 课程设计思路

1.1 课程设计理论依据

本课程设计的理论依据是由美国生物学课程研究会(BSCS)提出的一种基于建构主义的探究式教学模式,5E教学模式。BSCS实证研究证明,相比传统的教学模式,5E教学模式更有利于提高学生的学业成绩与学习兴趣。所以,5E教学模式在科学教育领域中受到高度的关注与推广。

5E教学模式包含参与(Engage)、探究(Explore)、解释(Explain)、精致(Elaborate)和评价(Evaluate)五个环节。“参与”又称引入,创设情境,以问题为导向,激发学生的学习兴趣和探究意识。“探究”是中心环节,是解决问题的过程,注重培养学生的高阶思维能力和动手实践能力。“解释”即学生探究完成后以实物演示、演讲答辩等方式汇报成果,互提意见。“精致”是对所获的进一

步提升,内化知识,迁移应用。“评价”应以多种形式贯穿于整个教学过程,包括教师评价,学生自评与互评。

1.2 课程目标

通过本课程,学生了解什么是发明创造,习得一些发明技法,并能够发挥创意,研究设计制作一个发明作品。在此过程中,学生能够掌握如何进行规范的研究,制定研究计划、撰写申报书和研究报告,进行成果交流汇报,完成各种评价与反思改进。通过本课程的学习,提高学生的创新能力、动手实践能力、合作探究能力、科学提问能力和语言表达能力。

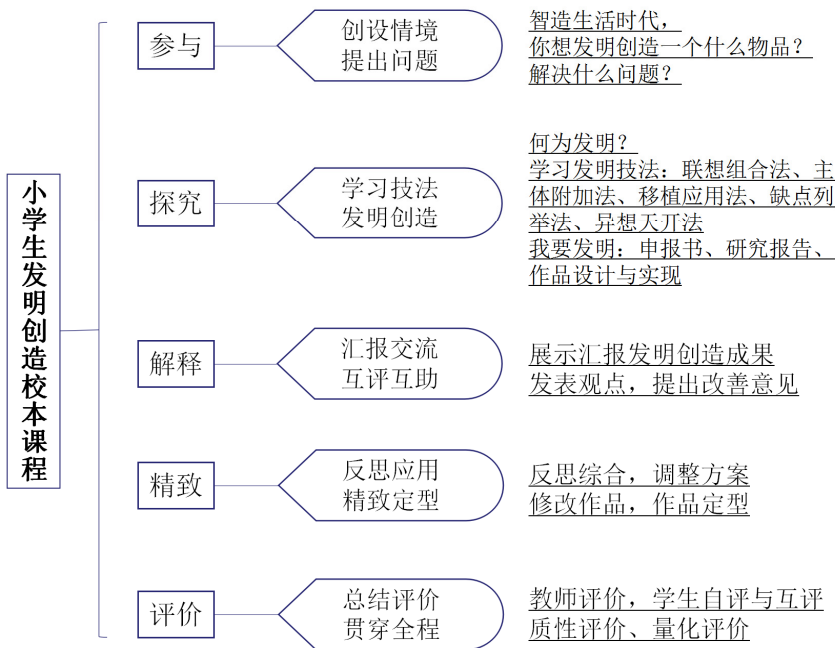
1.3 课程框架

运用5E教学模式设计小学生发明创造校本课程框架,详见下图。

2 课程实践活动

2.1 参与:以问题为牵引

在这个环节,要创设一个吸引学生



的情境, 并提出问题, 激发学生的学习兴趣 and 探究热情。如智造生活主题的发明创造, 可以让学生观看一个未来智造生活短视频, 提问学生: 你想象的未来生活是怎样的? 假如你是一个发明家, 你想发明一个什么物品? 为什么? 它能帮助你解决什么生活问题吗?

2.2探究: 以探究为中心

当学生的兴趣被激发, 就想赶紧做一个作品出来。教师要先引导学生进行探究学习。首先要了解“何为发明?” 制作出一个产品就是发明吗? 不是。产品必须具备新颖性和创造性, 才可能是一项发明。发明主要是创造出过去没有的物品。教师应该通过实例分析让学生了解做出什么样的作品才是发明。然后解析本校学生参赛获奖的一些发明创造作品, 介绍作品的特点、用途、原理及制作方法等。利用学生身边的案例, 学生从中可以了解到好的发明作品是怎样的, 并增强自己实践创造的信心。

了解何为发明之后, 要学习一些发明技法, 如联想组合法、主体附加法、移植应用法、缺点列举法、异想天开法。这些方法可以为学生提供发明创造的思路和技巧, 让学生明白应该如何突破。每一种发明技法, 都要单独练习, 学生掌握

了再自由选择技法去发明创造自己的作品。例如, 进行联想组合法练习时, 教师先举例子, 如电热器与茶壶组合成电茶壶, 然后让学生写下多种工具或生活用品的名称和作用, 思考: 将其中两种或多种物品组合会有什么效果? 有什么样的作用? 如何组合这些物品?

经过前面的探究学习, 学生对发明创造及其技法有了一定的了解。接下来就是大显身手的时候了。第一步就是选择项目, 进行研究规划。项目选择的渠道很多, 我们可以从学科学习、日常生活、社会热点、畅想未来、社会实践等活动中得到灵感。研究项目确定之后, 应着手制定具体的、可行的、有效的研究计划。要明确研究的目标, 设计资料搜集的方法和工具, 发明作品构思、小组成员的分工, 并撰写发明作品申报书。设计的发明作品要具有新颖性, 在自己记忆中不曾有过; 具有创造性, 相比同类的物品, 有实质的进步效果; 具有实用性, 可以解决某一个具体问题或者体现更佳效果。当作品设计与制作完成后, 要及时总结成果, 实物作品展示和研究报告。

2.3解释: 以讲解为关键

学生完成探究任务后, 要进行汇报交流, 介绍自己的发明作品, 讲解自己的

创造意图与设计理念, 分享自己的发明创造经验。展示报告可以利用发明作品实物、PPT、彩印图片、图稿、KT板等。其他学生要对报告人的作品进行科学提问和提出改善意见, 并针对作品亮点、作品有待改进之处、对作品的疑惑等方面做好笔记, 会后交给汇报人。为了使这个交流会更好地进行, 学生要提前了解一些注意事项, 怎样做报告, 怎样回答问题, 怎样提问别人等。在这个环节, 要培养学生语言表达能力、逻辑分析能力和科学提问能力。

2.4精致: 以应用为目的

经过汇报交流, 学生对自己的作品和其他小组的作品都有了更深入的了解。接下来要认真研读他人对自己作品的评价和修改意见, 对自己的作品进行深刻反思。我们还可以学习他人的优点, 也可以将他人作品的亮点应用于自己的作品中。综合整个课程学习的知识, 应用所研所得, 填写作品反思表, 调整方案, 定型设计图, 完善作品, 使作品精致化, 定型。

2.5评价: 以评价为手段

本课程的评价贯穿整个学习实践过程。学生撰写作品申报书, 研究报告, 展示汇报, 对作品进行自我评价、反思修改; 在报告会上, 学生互相评价, 提问与点评他人的作品, 提出改进意见; 指导老师在申报书和研究报告上填写指导意见, 等等。在课程实践结束之后, 还要进行量化评价, 有《作品评价量表》和《学习任务完成能力多元评价表》。《作品评价量表》是指导老师从新颖性程度、创造性程度、实用性程度、表达性程度这四个维度对学生发明作品和展示表现进行打分。《学习任务完成能力多元评价表》是对本次课程活动中小组的研究报告、作品实物、资源与时间管理、团队合作、汇报交流这五个方面进行小组自评与教师评价。

3 课程实施建议

一线教师可以结合本校实际情况开展学生发明创造课程, 对此有以下几点

实施建议:

(1) 建议发明创造课程以校本课程的形式展开, 让学生自由选择是否参加本课程的学习。一旦选择加入, 就必须全程参与, 积极完成任务。参加的学生要有创新意识, 还要愿意为解决问题而不断学习新技能。

(2) 本课程学生人数不宜过多, 建议将每班人数控制在20人以内。筹备组织学生活动、指导学生作品需要教师付出大量时间和精力, 控制学生人数有利于教师教学的开展, 保证其质量。

(3) 本课程实践性很强, 学生一般以小组合作的形式开展研究, 要确保每个小组分工合理。教师应根据每个学生的特长来提出分组建议, 如制作技能强的、绘画能力好的、懂编程创作的三个人一

组。当然, 个别学生很有个性且能力特别强, 也应允许其单独创作。

(4) 发明创造的第一步是敢想, 学生进行任何天马行空的幻想都应该得到教师的鼓励。学生要先发散思维, 整理多个创意想法, 再综合分析如何实现, 最终选取一个目前能够物化的最好的创意。在这个过程中, 教师不得过分干涉学生, 更不能激烈地批评或否定学生, 只需在学生遇到瓶颈时给予适当的引导即可。

(5) 积极寻找、利用社会资源。发明创造不仅仅是要有想法、有创意, 还要有技术支持。建议有条件的学校邀请发明创造方面的专家给学生开展讲座、指导等。教师还应该积极寻找社区中的创客空间、大学实验室等, 带领学生去参观、学习、体验, 甚至能达到合作共识。

4 结束语

发明创造, 并没有想象中那么难, 希望本文能给大家一些启发。通过本课程的学习, 提高学生的创新能力、动手实践能力、合作探究能力、科学提问能力和语言表达能力。

[参考文献]

[1] Bybee, R.W., Taylor, J.A., et al. The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. www.bsccs.org, 2010-6-10.

[2] 赵呈领, 赵文君, 蒋志辉. 面向STEM教育的5E探究式教学模式设计[J]. 现代教育技术, 2018, 28(3): 106-112.

[3] 尚颖异. 基于STEM理念的数学探究式教学模式的实践研究[D]. 江西师范大学, 2020.

中国知网数据库简介:**CNKI介绍**

国家知识基础设施 (National Knowledge Infrastructure, NKI) 的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月, 以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道, 打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标, 王明亮提出建设中国知识基础设施工程 (China National Knowledge Infrastructure, CNKI), 并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后, 从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织, 构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘, 代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后, 中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训, 以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点, CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务, 深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合, 通过更为精准、系统、完备的显性管理, 以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理, 提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据 (WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施 (NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。