

STEM 教师教学反思日志分析研究

江丰光^{1,2} 吕倩如¹

(1. 北京师范大学 教育技术学院 北京 100875;
2. 北京师范大学 未来教育高精尖创新中心 北京 100875)

[摘要] 随着社会对人才要求的不断提高,以培养创新型复合人才为目标的 STEM 教育正在全球普及推广。教师是保证 STEM 教育效果的关键角色。本研究以北京市海淀区某小学二、四、六年级新入职的 STEM 课程教师为研究对象,收集了七位教师课后撰写的教学反思文本,基于扎根理论方法,运用 NVIVO 11.0 质性分析软件对文本进行内容分析,并从课堂教学、教学管理、小组合作、教师专业发展、评价五个方面展示了 STEM 教师遇到的问题与提出的因应策略。其中,教师关注最多的是教学管理和课堂教学,反映的问题主要包括“难以把控课堂纪律”和“难以把控课堂时间”等,提出的策略与建议主要有“布置明确的任务与作业”“不断强调分工合作”“加深对 STEM 课程主线的理解”等。这些结论可以为 STEM 职前教师培训提供参考,也可为新入职的 STEM 教师教学提供借鉴。

[关键词] STEM 教学;反思日志;扎根理论;内容分析

[中图分类号] G434.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2017)03-0080-07

一、研究背景

1986年,美国国家科学委员会发表的《本科科学、数学和工程教育》报告,首次明确提出“科学、数学、工程、技术教育的集成”纲领性建议,被视为美国 STEM 教育发展的里程碑。此后,STEM 教育日益成为美国教育发展战略的重中之重,也受到世界许多国家的关注(朱学彦等,2008)。STEM 将原本分散的四门学科集成成整体,培养其代表的四类素养:科学素养、技术素养、工程素养与数学素养(Aharon-Shalom & Heller, 1982)。目前,STEM 教育在中国已经得到了很多研究者的关注并进行了相应实践(江丰光,2017)。教育部《关于“十三五”期间全面

深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》明确要求“有效利用信息技术推进‘众创空间’建设,探索 STEAM 教育、创客教育等新教育模式,使学习者具有较强的信息意识与创新意识”。此外,教育部制定的2017年义务教育小学科学课程标准中,课程内容部分增加了“技术与工程领域”,首次融合了 STEM 教育的重要概念——工程思想。这说明教育部对 STEM 教育的认可。中国教育从来不缺乏 STEM 所包含的各独立学科知识的学习,但由于不注重知识的深度理解和迁移应用,学习者的综合素养不高,这一点可以通过加强 STEM 教育来提升。总之,STEM 教育对于中国传统教育模式的改革显得更有意义(傅骞等,2016)。

[收稿日期]2017-04-16

[修回日期]2017-04-26

[DOI 编码]10.13966/j.cnki.kfjyyj.2017.03.009

[项目基金]北京师范大学教育学部2014年度科研业务费专项资金资助(CXTD201401);STEM 教研课程能力指标研究与评估项目(KJHX2016191)。

[作者简介]江丰光,副教授,硕士生导师,北京师范大学教育技术学院,研究方向:学习空间、学习科学、STEM 教育(fkchiang@bnu.edu.cn);吕倩如,本科生,北京师范大学教育技术学院,研究方向:STEM 教育。

社会所面临的问题复杂且涵盖不同学科领域,需要各领域专家协调处理,STEM 的本质正是科学、技术、工程与数学的相互整合。王慧慧等(Wang et al., 2011)指出,目前 K-12 教育中 STEM 教育存在很多困难与挑战。最主要的是几乎没有教师可遵循的 STEM 学科整合教学准则或方法,教师对 STEM 跨学科整合的理解各不相同。有文献指出,教师虽然比较了解科学、数学、工程之间的联系,但很难说清楚怎样将技术整合到课程中。有教师认为,课程整合的重点是问题解决的过程;有教师认为数学只是辅助解决其他三个学科问题的工具;也有教师认为 STEM 的主要优势是基于真实世界的环境。在跨学科整合的实践时,STEM 教师还会受到各种不确定性因素的影响。由于缺乏对跨学科整合的全面理解,很多 STEM 教师不了解跨学科整合的教学能给学生的学习带来什么益处(Becker & Park, 2011)。

尽管关于 STEM 学科整合方式的研究越来越多,实践中仍然存在很多困难(Zubrowski, 2002)。STEM 教师进行学科整合的实践很大程度上取决于他们在接受新教学方法时的个性特点以及对学科整合、学校环境、教授方法等的理解。STEM 教师能否实施学科整合与国家课程、教育趋势及学校环境提供的支持密切相关(Sahin & Rogers, 2006),还需要教师之间密切配合以及行政支持。相较于传统单一学科的授课,STEM 教育更重视整合知识,解决真实问题,因此对课程设计与教师的要求相对更高。研究表明,教师授课的知识性内容很重要,但仅有知识性内容还不足以支撑教学(Ball et al., 2005)。教师教学还需要了解教学理论、学习理论、课程理论以及知识是如何联系并互为基础的(van den Kieboom et al., 2013)。STEM 教学也如此。本研究通过内容分析法分析新手 STEM 教师的教学反思日志,总结 STEM 教学可能出现的问题,归纳教师给出的策略与建议,为 STEM 教师培训提供经验与参考,提高新入职教师的专业水平。

二、研究方法

(一) 研究设计

本研究通过收集初入职的 STEM 教师的课后反思日志并进行内容分析,从“教学面临的问题”与“教师提出的教学建议”两个维度,总结教师在

STEM 教学中遇到的问题及给出的建议。该 STEM 课程基于培生公司开发的教材,分别在北京市海淀区某小学二、四、六年级开展“小径与道路”“设计喂鸟器”“设计桥梁”三个项目,共有十八个班级参加,每个班平均 35 名学生,每个项目持续八周,共十六课时。

参加本研究的为该小学 2016 年秋季学期的七位 STEM 课程兼职教师,其中,男教师一人,女教师六人,平均年龄 25 岁,皆为教育技术、科学教育相关专业的。所有教师在课后都进行教学心得书面总结。

(二) 数据收集与分析

本研究收集 45 份教学反思文本,共计 12000 字,借助 NVIVO 11.0 软件对其进行质性分析,其核心为编码,即对大量原始资料进行整理与类别化,主要包括开放式编码、轴心式编码与选择式编码三个环节(朱丽叶, M. 科宾等, 2015)。

1) 开放式编码: 建立大量自由节点。具体包括: 先对文本进行预编码,明确语词、句子及段落的意义,找出与教师遇到的问题与建议有关的主题概念与关键事件,并对意义进行初步命名,形成一个个自由节点。预编码共形成 200 多个自由节点,笔者对这些节点正式编码后,反复比较其中的 105 个。

2) 轴心式编码: 建构树节点。对已确定的自由节点进行类别归纳,着重发现各节点主题之间的关系,将节点范畴化。研究发现,105 个自由节点所代表的概念主题可以归纳为五个方面,形成五个树节点: 教学管理、课堂教学、小组合作、教师对 STEM 的认识及评价。其中,教学管理方面“课堂纪律”“学生的注意力、积极性与参与感”“肯定、批评等”“各类意外情况”“教师与助教、其他教师的沟通协作”等; 课堂教学方面有“把控课堂时间”“内容安排”“布置任务、作业”“课前准备工作”“做实验”等; 小组合作方面有“详细分工,使每个组员都贡献力量”等建议与“出现组内争抢、矛盾、打斗现象”等问题; 教师对 STEM 的认识方面有“要对内容、环节心中有数”等建议与“对教材内容各部分理解不深”等问题; 评价方面有“如何评价错误的答案”等建议与“没有较早建立奖惩机制”等问题。

3) 选择式编码: 选择编码,形成理论,即继续查询、比较原始资料,梳理已有节点之间的关系,寻找

可能的逻辑线索,初步构建问题与建议框架。

三、结果与讨论

(一) 教学管理

在教学管理方面,笔者通过统计教学反思中参考点的数量,发现教师提及最多的是“把控课堂纪律”,其次是“调动学生的注意力、积极性、参与感”等。比较重要的四个方面见表一。

表一 教学管理方面的主要内容与参考点数量

类别	参考点数
把控课堂纪律	35
调动学生的注意力、积极性、参与感	15
与助教、原教师沟通	12
教师表达方式	9

1. 把控课堂纪律

在课堂纪律方面的教学反思中,最突出的问题是 STEM 新手教师欠缺管理纪律的经验。

“说实话,我们班纪律很差,就算老师设计得再好,如果没有好的课堂把控能力,课程效果肯定不好。我还比较缺乏这方面的经验。”(T1)

“纪律方面,王老师(班导师)不在的时候很难安静下来,让孩子们安静是个挑战。”(T6)

“实验时,秩序不容易控制,如何才能让孩子们看到测试,又能保持好的课堂秩序是比较难的。”(T7)

同时,教师反映实验时,纪律尤其难以把控。比如,教师演示实验时纪律混乱;学生会拿实验器材打闹;每组实验器材数量有限还引发争抢。教室布局也给教师把控纪律增加了难度。如学生观看演示实验等会因看不到而离开座位,拥挤争抢导致混乱。此外,有教师提到不知道如何引导调皮的学生。

教师也提出很多把控纪律的策略,如记住学生的名字有助于管理;分工明确、让每个学生都有事做;课前准备好上课需要的材料(学案、文件夹等),避免分发时的混乱;通过互动、游戏吸引学生以及课下和个别学生进行沟通。

2. 调动学生的注意力、积极性和参与感

教师反映学生的课堂注意力与参与感存在的问题表现在“实验材料不足”“不能认真倾听其他同学发言”等。

同时,教师给出了调动学生注意力、积极性、参

与感的策略。如:

“小组集体意识差,有的小组成员不参与,应多加引导、沟通,尽量照顾到每个孩子。”(T2)

“对于逆反心理较强的孩子,可以采取激励方法,如表扬他的创意,请他展示作品。”(T3)

“关于小组合作,可让所有学生都画图,然后分小组讨论选出最佳作品,这样效率高,也能充分发挥每个学生的创造性,激发他们积极参与。”(T6)

四位教师提到要关注每个、不同类型的学生,鼓励不爱发言的学生。

“不能只关注积极的孩子,只让他们回答问题,也要多关注不爱发言的孩子,调动他们的积极性。今天上课有一个学生特别不爱发言,下课跟她讨论也不说话,适当的激励后,她变得很积极,不断举手发言。可见鼓励很重要。”(T2)

“多让学生思考、回答,能激发他们的积极性。对于不常举手或没有存在感的孩子,可以与他单独交流,或者选简单问题让他回答,增强他的自信和参与度。”(T4)

三名教师提到要增加互动,多给学生回答、思考的机会;要改进枯燥的内容从而吸引学生的注意;建立游戏竞争机制、明确分工以及以视频等形式呈现内容,都是吸引学生参与的策略。此外,四位教师提到建立奖惩机制的必要性。通过对小组、个人表扬和奖励来调动积极性。

3. 教师与助教、实验班级原教师的沟通

多位教师强调助教的重要性,同时表示 STEM 教师之间的经验沟通、传递十分必要,如:

“课上得成功主要归功于听从了其他 STEM 教师的建议,经验非常重要,对新手组织教学很有启发。”(T1)

此外,有教师提出 STEM 教师与原学校教师沟通,有助于解决上课内容等安排是否合理、可行等问题。

4. 教师的表达方式

多位教师提出,教学效果提升方面,表扬比批评的效果好。尤其是对于比较调皮、不服从管理的学生,多采用鼓励、肯定等方式相劝。如:

“教学中发现一些学生的纪律性不强、自我管理能力差,甚至影响其他同学和整个课堂,所以我表扬了纪律好的小组后,课间时悄悄地和那些本来上

课很积极但自我管理很差的学生谈话,先是表扬他的聪明、积极,然后说明为什么没有表扬他,最后他跟老师说他能够管好自己,等着看他的表现。”(T6)

同时,关于课堂表达方式,教师们提出如下建议:注意专业用词的准确,使用学生易于理解的方式讲授,用语言组织好课堂各环节自然过渡,对于危险行为必须严厉制止。

(二) 课堂教学

在课堂教学方面,通过统计参考点的数量,本研究发现教师提及最多的是“把控课堂时间”,其次是“实验”等,比较重要的五个方面见表二。

表二 课堂教学内容与参考点数量

类别	参考点数
把控课堂时间	18
实验	16
布置任务、作业	11
内容安排	8
学案、任务单的使用	8

1. 把控课堂时间

把控课堂时间方面,教师集中提出的问题是“时间不够用,没能完成计划的任务”如:

“时间掌控还是差了那么一点点,学生没设计完最终的小组喂鸟器草图,只能带回去设计。”(T3)

同时,有教师指出有些任务耗时较长,需要安排更多的时间,如制作名牌、画图等活动。也有教师反映学案内容太多导致时间不足。

对于把控课堂时间的策略,提及最多的是“做到对内容心中有数,才能灵活安排课堂时间”如:

“课程内容要做到心中有数,按照其他老师的总结,将课程内容安排适中,准备充足的资料以备时间富裕时使用,简化对上节课内容的回顾和课程导入,让课程时间得到合理安排。”(T5)

另有教师提到要在小组活动过程中提醒学生剩余的时间,重点内容放在课堂教学前半部分讲解,避免最后没有时间。

2. 实验

实验方面较为突出的问题是实验材料不合适或不足,比如,教师没有指定使用统一的实验材料导致学生自备不合适的材料;教师准备的实验材料不足导致争抢。另一个突出问题是学生很难按照图纸或实验记录表的流程进行实验。例如,有的小组搭建

的模型完全没有参照图纸,随意选用材料。实验记录表的填写也很难完成。同时,还有因看不到教师演示实验而出现离开座位拥挤、争抢的混乱现象。

教师的建议是:向学生强调分工合作,明确组长的职责,由组长安排组内成员的角色分工,确保每个组员都有任务等,如:

“水的量一定要控制,取材时请记得让组长来,这样能提高孩子们的协作能力,也能掌控课堂秩序。”(T4)

“给孩子们明确角色,让他们自行分工,让大多数孩子有代入感,并积极参与团队讨论。”(T7)

另有教师提到要严格按照图纸搭建模型;备课时最好尝试做一遍实验;尽量将材料回收保管;实验结束要总结实验步骤等。

3. 布置任务与作业

教师集中反映的问题是“布置任务要明确、具体”如:

“所有任务必须明确清晰。”(T6)

“实验要求要提前讲清楚,对于小径的制作,讲清楚面团(黏固剂)怎么用,需要混合材料的处理(需要多余的一个杯子和搅拌棒),加水量的多少等。”(T6)

“将任务具体化,不管在课后还是在课堂上,让孩子们有事干,他们才不会因无聊而讲话。”(T5)

另有教师提出可以将作业和下节课需要带的物品制作成任务单,以防忘记。

4. 内容安排

在反思中,教师多次反映“内容安排不合理”等,如各部分内容缺乏联系,且内容安排过多,导致纪律混乱,教师给出的策略是,教学内容要有趣吸引人,避免枯燥;注重各个部分内容之间的衔接;对内容安排要了然于胸等。

5. 学案和任务单的使用

有教师反映学案、任务单等材料设计不合理等问题,比如,内容过多,没时间填写,也有学生不配合填写任务单。多名教师提出,有必要使用任务单、学案辅助教学,如:

“学案要早设计早印出,孩子们手里有学案能较好地跟着节奏走。”(T7)

“学习任务单要与课程安排紧密联系,通过任务单辅助教学,使课堂活动更有序。”(T4)

此外,有教师提出课前就整理好学案与文件夹。

(三) 小组合作

小组合作方面,教师反映最集中的问题是小组内部的矛盾、争抢和打闹等,如:

“第一节课的前半小时纪律很好,课程进展顺利,但小组讨论时问题很严重:一是声音很大,纪律差;二是争当组长,竞争中有暴力行为。”(T1)

这节课小组内部不和谐情况极其突出,甚至在做产品发布的讲台上也没有达成一致。以后的教学活动要强调小组协作!”(T5)

小组合作另一个突出问题是组员不参与活动,如:

“今天,小组讨论秩序很差,由于没有强调组长的职责,组长管不住组员,个别孩子两节课一直没有参与课堂教学。”(T1)

“提前三分钟的组内讨论选定主讲人和记录人很重要,但是仍然存在组内成员事不关己现象。”(T3)

还有一个问题是小组活动难按照组内分工进行,如:

“小组讨论时,组长分配了任务但是组员不听,也有组长大包大揽从头到尾自己一个人完成,不让别人插手。”(T1)

教师对引导小组合作提出了策略与建议:不断强调小组合作意识;提出多项任务让每个组员都有事干;组内进行自评与反思;通过游戏式的竞争机制激发集体荣誉感等。

(四) 教师专业发展

在专业发展方面,老师们的意见多元。教师常提到的包括对于STEM概念及其教材观点把握不够;对于教材内容理解不够深入、透彻;各部分内容的安排不连贯,逻辑性不强等,如:

“课程知识点多且杂,逻辑性不强,所以讲解时,部分知识点可以调整位置,合理安排时间。”(T2)

另一个突出问题是教师对STEM的理念没有透彻理解或者理解比较肤浅,导致讲课不够深入、不够透彻;对STEM教材重点的把握不统一,相应地导致学生对STEM的理解也不同,如:

“不同教师的上课重点不一样,所以学生对STEM课程的认知也参差不齐,思维发展和成果的

也大相径庭。”(T4)

有教师在教学反思中分享了自己对STEM的理解,即STEM的一大亮点是对学生核心素养的培养,这个过程主要通过设计、搭建和评价来体现。教师要把更多的时间交给学生,自己主要起引导作用,同时,STEM要与手工课区分开。

此外,多位老师提到要对STEM课程的主线和各环节的衔接做到心中有数,理顺教材内容的逻辑关系,把握好重点内容,才能够根据课程实际,灵活安排内容和步骤。

同时,教师还提到“工程设计流程”的重要性,将其作为课程主线,始终提示学生关注问题解决。

(五) 评价

评价方面,教师反映评价标准没有对学生表述清楚,导致评价不够公平,难以令人信服。关于如何评价学生的错误答案,有教师提出可以采取教师侧面提示、其他同学补充和引导等方法。同时,多位教师提出小组自评和反思的效果较好,如:

“我在小组讨论时让他们反思原因,总结很到位。在参与其他小组讨论过程中我觉得孩子们有所思考。这节课虽然看着乱,但是大部分孩子都能够做出反思总结,对于二年级的孩子挺不容易的。”(T2)

此外,教师在教学过程中会遇到的突发、意外的情况,例如,学生丢失了上节课设计好的图纸,不得不重新画设计图;搭建模型时没有按照设计图;相互模仿,做出的成果大同小异;拿着实验材料打闹;教室电脑系统出问题,无法播放视频;学生经常会有奇思妙想让教师不知如何回答等。

四、结论与建议

STEM教育对学生的未来发展有重要影响,能够帮助他们提升独立思考能力、合作能力、问题解决能力和研究能力等21世纪素养(El-Deghaidy & Mansour, 2015)。STEM教师的专业水平是达到这一目标的关键。但STEM教师专业发展往往不足以支撑高效的STEM教学(Turner, 2013)。斯塔尔曼等人(Stohlmann et al., 2012)指出,教师在教学过程中会遇到各种问题,例如,难以把握课堂节奏,导致教学过程不顺利;难以合理安排时间;不知道如何指导学生完成任务;学生带来的材料无法用于实验等。

这些问题在本研究中也出现。研究表明,对于新入职的 STEM 教师,内容知识的掌握非常关键,教师之间定期的经验交流对教学帮助很大。这些问题在本研究中再次得到印证。

本研究通过分析 STEM 教师的课后教学反思,发现新入职 STEM 教师在教学过程中遇到的问题,以及提出的策略和建议,主要聚焦在课堂教学、教学管理、小组合作、教师对 STEM 的认识以及评价五个方面,并总结了这些方面的经验与教训(见图 1)。其中,教学管理与课堂教学是教师提及最多的两个方面,这意味着在 STEM 教育研究与实践中,这两方面应引起教育者的重视和思考。本研究的结论能够为未来 STEM 教师培训的内容与重点提供参考,从而提升 STEM 教师职前培训的效率和效果。同时,本研究结论和建议也为即将入职的 STEM 教师提供有价值的借鉴。

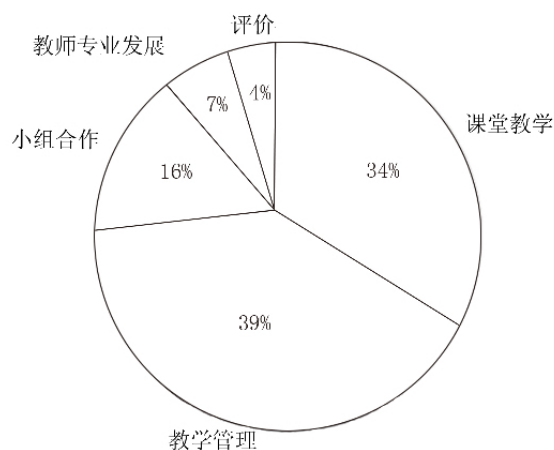


图 1 STEM 教师心得反思参考点数量分布

根据研究结果,研究者对 STEM 教师职前培训及教学提出以下建议:

1) 在教学管理方面,教师要积累维持课堂秩序的经验,鼓励、调动所有学生积极参与课堂。教师之间定期进行教研经验沟通,提高教学专业技能。

2) 在课堂教学方面,教师要有效地管理与分配课堂时间,布置明确、具体的任务并尽量将其制作成任务单,课前熟悉授课内容,合理规划各部分内容之间的衔接。如果涉及实验环节,教师要提前准备好合适、充足的实验材料,并且提前对实验材料的要求进行说明(如是否使用统一的实验材料),同时要提

醒学生严格按照设计图纸进行实验。

3) 在小组合作方面,教师要培养学生的团队意识和合作素养,指导小组进行分工合作,协调组内矛盾,鼓励所有组员参与。

4) 在专业发展方面,教师要对 STEM 教材内容有深入透彻的理解,通过职前培训,强化对 STEM 概念的理解,强调工程设计流程。

5) 在评价方面,教师要清晰地说明评价标准,保证评价公平、令人信服,鼓励小组自我评价和反思。

由于本研究只是一个初探性研究(Pilot Study),没有进行量化分析和进一步的访谈,随着未来 STEM 教学进一步开展,我们可以参考这一框架对 STEM 教师的教学过程进行更深层次的分析,从而挖掘更多的经验与规律。

[参考文献]

- [1] Aharon-Shalom, E., & Heller, A. (1982). Innovate America: Building a science, technology, engineering and math agenda [J]. *Journal of the Electrochemical Society*, 129(1): 24.
- [2] Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching [J]. *American Educator*, (4): 14-22.
- [3] Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis [J]. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 12(5/6): 23-37.
- [4] El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of STEM Education: Possibilities and challenges [J]. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1): 51-54.
- [5] 傅骞, 刘鹏飞(2016). 从验证到创造——中小学 STEM 教育应用模式研究 [J]. *中国电化教育*, (4): 71-78 + 105.
- [6] 江丰光(2017). 连接正式与非正式学习的 STEM 教育——第四届 STEM 国际教育大会述评 [J]. *电化教育研究*, (2): 53-61.
- [7] van den Kieboom, L. A., McNew-Birren, J. C., Eckman, E. W., & Silver-Thorn, M. B. (2013). Field experience as the centerpiece of an integrated model for STEM teacher preparation [J]. *Teacher Education and Practice*, 26(2): 341-357.
- [8] Sahin, I., & Rogers, F. (2006). Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers [J]. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2): 14-23.
- [9] Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education [J]. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1): 28-34.
- [10] Turner, K. B. (2013). Northeast Tennessee educators' percep-

tion of STEM education implementation. [J]. *Dissertations & Theses - Gradworks*, 20(12): 1578-1584.

[11] Wang, H. H., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. [J]. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, (1): 1-13.

[12] Zubrowski, B. (2002). Integrating science into design technology projects: Using a standard model in the design process [J]. *Journal of Technology Education*, 13(2): 47-65.

[13] 朱丽叶·M.科宾, 安塞尔姆·L.施特劳斯(2015). 质性研究的基础 形成扎根理论的程序与方法 [M]. 重庆: 重庆大学出版社.

[14] 朱学彦, 孔寒冰 (2008). 科技人力资源开发探究—美国 STEM 学科集成战略解读 [J]. *高等工程教育研究*, (2): 21-25.

(编辑: 李学书)

A Pilot Study of STEM Teachers' Teaching Reflection in an Elementary School

CHIANG Fengguang^{1 2} & LYV Qianru¹

(1. School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Beijing Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: *With the substantial need for high-quality population in society, the STEM education is increasingly widespread all around the world. To make sure the efficiency of STEM education, the literacy of STEM teacher is vitally important. This study collected and analyzed records written by STEM teachers after class so as to summarize teachers' experience, problems that may arise in the process of STEM curriculum. The participants were novice teachers responsible for STEM classes in an elementary school in Haidian District, Beijing. The data were analyzed based on grounded theory with the help of the qualitative data analysis software NVIVO 11.0. The findings mainly focused on difficulties and suggestions on instructional management, class instruction, students' group study, as well as STEM teacher's professional development and evaluation process. Instructional management and class instruction were most concerned by teachers. Other challenges included poor class time arrangement and difficulties in keeping classroom discipline. Suggestions and strategies were also given by teachers including explicit and specific assignment, the importance of cooperation, and fully aware of the main line of the STEM curriculum. These results hopefully will provide suggestions and experiences to pre-service STEM teachers and more effectively preservice STEM teacher instruction.*

Key words: *STEM education; teaching reflection; grounded theory; content analysis*