

植物科学画 STEAM 校本课程开发与研究

柴婷婷

淮师附小山南第十三小学

DOI:10.12238/mef.v8i15.16166

[摘要] 本研究针对当前小学科学教育中艺术(A)与科学(S)整合不足、学生高阶思维与创新能力培养薄弱的现实问题,开发并实践了以“植物科学画”为载体的校本STEAM课程。课程以视觉思维策略(Visual Thinking Strategies,VTS)为核心教学方法,引导学生通过细致的观察、证据驱动的推理、开放性的讨论与艺术化的科学表达,深度整合科学、技术、工程、艺术与数学(STEAM)多学科知识与技能。实践表明,该课程有效提升了学生的科学探究能力、批判性思维、艺术素养及合作沟通能力,为在小学阶段实施高质量的STEAM教育提供了一个可借鉴的、以艺术为融合枢纽的课程范式。

[关键词] STEAM; 小学科学; 校本课程; 视觉思维策略; 植物科学画

中图分类号: G642.3 文献标识码: A

Development and Research of STEAM School-based Curriculum for Plant Science Drawing

Tingting Chai

No.13 Primary School Affiliated to Huainan Normal University

[Abstract] This study addresses the practical issues in current primary school science education, namely the insufficient integration of Art (A) and Science (S), as well as the weak cultivation of students' higher-order thinking and innovative abilities. It has developed and implemented a school-based STEAM curriculum with "plant scientific drawing" as the vehicle. Centered on the instructional method of Visual Thinking Strategies (VTS), the curriculum guides students to deeply integrate the knowledge and skills of Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) through careful observation, evidence-driven reasoning, open-ended discussion, and artistic scientific expression. Practice has shown that this curriculum has effectively improved students' scientific inquiry ability, critical thinking, artistic literacy, and collaborative communication skills, providing a replicable curriculum model with art as the integration hub for the implementation of high-quality STEAM education at the primary school level.

[Key words] STEAM, primary school science; school-based curriculum; Visual Thinking Strategies; plant scientific drawing

STEAM教育是将科学、技术、工程、艺术和数学多学科整合的一种跨学科教学模式。目前认知框架强调了STEAM的潜力,更充分地承认和利用其跨学科性,以创造性艺术与STEM领域合作的新方式^[3]。STEAM教育是一种教学方法,通过培养学习者个人的表达能力、创新能力和审美感知能力来培养学习者对STEAM课程的兴趣,其中创新是最重要的。许多研究指出,艺术通过不同种类的技术帮助学习者发展其创新能力,也可以提高他们的认知技能发展。在小学科学教育中,如何将艺术与科学教育相融合,开发STEAM校本课程尤为重要^[2]。

1 文献综述与理论基础

1.1 视觉思维策略

视觉思维策略在教学中的应用,首先选择一幅作品,不进行

任何提示;其次提出三个问题:这幅图上发生了什么?你在图上看到了什么,让你产生了上面的想法?你还能发现什么?接着让学生深入细致地观察思考,提出自己的见解,并产生有意义的讨论;最终自己根据观察完成自己的作品,展开交流与评价。在评价时,要遵循对学生的观点保持中立,不批评也不表扬,此外,鼓励学生对画中的信息进行深度挖掘^[1]。

1.2 校本课程开发

校本课程开发即教育相关工作人员根据国家或地方课程纲要和标准,独立或协作进行课程开发活动。基于研究,我国学者提出组织建立、情境分析、目标确定、设计方案、解释与实施、评价与修订五步^[2]。当前中小学校本课程主要是依据传统文化、学校特色等,其中一些校本课程也可能是对某一学科知识的延

伸和拓展,围绕校园生物资源开展的课程也是多样化的,但是与艺术相结合的“植物科学画”为主题的课程仍未开发。

1. 3植物科学画

植物科学画(英语称谓Botanical Illustration)属于实用美术,是植物科学研究专著中的插图。它伴随着研究论文而产生的,具有明确的任务和用途,是结合研究者的描述配合应用的绘画,客观地记录和展示植物物种的形态特征,以区分不同物种间的差异。目的性强,但使用范围有限。虽然植物科学画服务于植物学研究,但它们之间是互补的关系。

2 《植物科学画》校本课程开发与设计

2. 1开发模式与流程

本研究采用我国学者提出的校本课程开发五步模式(组织建设、情境分析、目标确定、设计方案、解释与实施、评价与修订)进行课程构建。首先成立由科学教师、美术教师、教研组长构成的课程团队;进而对学校环境(丰富的校园植物资源)、学生学情(四年级学生的认知水平与兴趣)进行分析;最终确定课程总目标与具体单元目标。

2. 2课程目标

本课程旨在通过12课时的学习,使学生能够:

科学(S): 识别校园常见植物,说出其名称及主要器官的形态特征;理解植物科学画的科学意义与基本规范。

技术(T): 正确使用放大镜、显微镜等工具进行观察;尝试使用数码设备记录植物细节。

工程(E): 规划绘画步骤,解决如何将立体植物转化为平面图像的技术难题。

艺术(A): 欣赏经典植物科学画作品;运用线条、明暗、构图等艺术手法,完成一幅兼具科学性与艺术性的植物科学画。

数学(M): 运用比例尺进行图像的缩放,并进行精确测量。

2. 3课程对象和内容:

课程授课对象是四年级学生,内容以季节为线索,分为四个单元(春、夏、秋、冬),每个单元聚焦3-4种当季特色校园植物(如春季的樱花、海棠;夏季的月季、紫薇;秋季的桂花、银杏;冬季的石楠、女贞)。

2. 4教学模式与流程: VTS与5E教学模型的融合

本研究创新性地将VTS讨论嵌入5E教学模型之中,形成了适用于本课程的教学流程(如下图所示的闭环结构):

2. 4. 1参与(Engage)——VTS鉴赏导入

以曾孝濂先生的《桂花》科学画为例,教师严格遵循VTS三步骤:

出示画作,提出第一个问题:“这幅画上发生了什么?”学生可能回答:“桂花开了”、“有很多叶子”、“是秋天”等。教师跟进第二个问题:“你看到了什么让你觉得是桂花开了?”引导学生寻找证据,如:“我看到了橘黄色一簇簇的小花,像桂花”、“叶子是长椭圆形的,边缘有锯齿”。教师追问第三个问题:“我们还能发现什么更细节的特征?”鼓励深度观察,如花萼的形态、叶片与枝条的着生方式等。教师全程保持中立,复述学生的回答,

并将不同观点进行链接。此环节旨在激发兴趣,建立科学观察的思维模式。

2. 4. 2探究(Explore)——校园实地探索

学生以小组形式,携带任务单与工具,前往校园寻找目标植物(如桂花树)。任务单引导他们从整体到局部进行观察:树形、树皮、枝条、叶、花、果(若有)。他们需要测量叶片大小、记录颜色、闻气味、触摸质感,并采集一小段具有代表性的带花枝条。此环节强调合作与实证。

2. 4. 3解释(Explain)——知识建构与规范学习

小组分享观察结果。教师在此基础上,讲解植物的科属种知识(如木犀科植物的共同特征)、植物科学画的绘制规范(如草本植物需绘全株,木本植物可绘局部;需按比例缩放并标注比例尺;需突出关键分类特征等)。此环节将学生的感性经验上升为理性认知。

2. 4. 4拓展(Elaborate)——创作与工程实践

创作环节,是一个不断迭代的“工程化”过程:规划与设计:如何构图?画整体还是局部?选择哪个角度最能体现特征?测量与打稿:用铅笔轻轻勾勒轮廓,运用尺子测量各部分尺寸,按比例(如1:1, 2:1)进行缩放绘制。精细刻画:使用放大镜观察细节,用钢笔或勾线笔描画,通过线条的疏密表现明暗和质感。在画面适当位置用文字标注比例尺、植物名称、部位名称等。图1为学生绘制的桂花科学画。



图1 桂花的科学画(学生绘制)

2. 4. 5评价(Evaluate)——多元反馈与反思

评价贯穿始终,采用过程性评价与终结性评价相结合的方式。课程结束时,举办“班级植物科学画展”,每个小组展示作品并进行2-3分钟的讲解。评价基于量身定制的量规(Rubric)(见表1),涵盖科学准确性、艺术表现力、技术完成度以及合作与讲解能力,采用学生自评、小组互评与教师评价相结合的方式,重点关注学生的进步与反思。

3 实践成果、反思与改进

3. 1实践成果

一学期课程实践成效显著。学生观察与科学探究能力质变,从“看”植物转为“研究”,能关注植物细节并精准用科学语言

描述；批判性思维与元认知能力提升，养成“用证据说话”习惯，绘画时会自我评估修正；艺术素养与创造力协同发展，在科学规范下尝试多样构图与风格；合作学习与情感态度积极转变，学会分工互助，深化对校园植物的情感与自然生命观。

表1 STEAM教育植物科学画的实践

	STEAM 实践过程	艺术实践过程
探索过程	观察植物和植物科学画艺术作品； 探索校园植物的形态特征； 能绘制出具有科学和艺术性的作品	对植物科学画作品进行深入分析； 解析作品的组成部分和每个部分的价值
创造的意义	能在课堂上临时性的陈述自己的观点；对绘制的作品进行修订； 多种多样的绘制模式，突出植物的某部分特征，寻找彼此之间的联系	分析创作的作品的艺术性； 对自己的作品进行鉴赏，表达自己的见解
评价方法	自己创作历程能表达出来； 可以评价他人作品； 绘制的科学画符合科学完整性和数据的准确性； 能通过不同方式来展示自己的成果	可以说出什么是好的作品； 能设定一个特定的艺术目标； 评价作品成功的程度。

3.2 反思与改进

课程存在学生空间思维不足、教学时间紧张、教师跨学科素养欠缺、评价体系待完善等挑战。对应改进策略为引入建模活动、用iPad辅助绘画；延长课程至16-18课时，拆分绘画环节；组织教师工作坊培训，推动科美教师协同授课；开发细化电子学习档案袋，注重过程性评价。

4 结论与展望

本研究成功地将视觉思维策略(VTS)与STEAM教育理念相融合，开发并实践了一套具有特色的小学“植物科学画”校本课程。实践证明，VTS作为一种强大的思维训练工具，能够有效激活学生的观察、推理与表达能力，为后续的科学探究与艺术创作奠定坚实的认知基础。

[基金项目]

安徽省淮南市教科院课题研究成果,基于“等效原理”下简化科学实验器材研究(HNJK2024131)。

[参考文献]

[1]美·菲利普·耶纳温.视觉思维策略:利用艺术深化跨学科学习[M].胡泊,梁靖悦,译.上海:华东师范大学出版社,2025.

[2]凡鑫.基于STEAM教育的高中《校园景观设计》选修课的设计与实施[J].中学生物学,2019,(35):9.

[3]Peng-wei hsiao:A Study on the Impact of STEAM Education for Sustainable Development Courses and Its Effects on Student Motivation and Learning[J].Sustainability 2021,13, 3772.

作者简介:

柴婷婷(1989--),女,汉族,山西运城人,小学科学一级教师,研究方向为STEAM教育在小学科学中应用。