借鉴与融合： STEAM教育本土化的综合实践活动路径

浙江省教育厅教研室 方凌雁

摘要：推进STEAM教育的本土化是当前教育的热点问题，将STEAM教育与我国课程体系对接，融入到课程教学实践中是STEAM教育本土化实施的重点。本文基于综合实践活动课程与STEAM教育在创新发展，综合素养、情境实践、协同合作、深度学习方面的趋同性分析，结合浙江学校课程项目实施案例，就以综合实践活动课程为课程切入点，推进STEAM教育本土化实践提出融合实施的建议与思考。

关键词：STEAM教育；综合实践活动课程；本土化实践；融合实施

近年来，STEAM 教育在我国受到了高度关注与重视。STEAM 教育为科学、技术、工程、艺术和数学的五个字母的缩写，体现跨学科教育的思想，其组合的字母随着发展不断地在增加和丰富。尽管为舶来品， STEAM 教育理念和我国“补足学生的实践短板，培养学生核心素养”的教育要求不谋而合。引入概念至今，教育研究者一直努力探索STEAM教育的本土化之路。

早在2001年我国教育部出台《基础教育课程改革纲要(试行) 》，提出“从小学至高中设置综合实践活动并作为必修课程。强调学生通过实践，增强探究和创新意识,学习科学研究的方法，发展综合运用知识的能力。”[[1]](#footnote-1)承担着改进学生学习方式，提供跨学科学习经历的综合实践活动课程，即为中国化的STEAM教育课程。 将两者并列思考，一方面可为STEAM教育本土化实施的提供现有课程接轨点，另一方面，借助STEAM教育在项目实施、教学与评价实施，空间构建方面的经验，可助推综合实践活动课程这门尚为年轻的跨学科实践性课程建设。

**一、理念趋同：融合实施的可能性分析**

STEAM教育关注不同学科间知识的联系，引导学生跨学科的思维方式和学习路径来解决现实中的问题，与综合实践活动这门致力于培养学生综合素养的的理念趋同，两者蕴含的共同教育理念可概况为创新发展，综合素养、情境实践、协同合作、深度学习五个关键词。

**1.创新发展**

STEAM教育关注的核心目标一直是儿童青少年科技创新素养的培养[[2]](#footnote-2)。2011 年美国总统奥巴马在《美国创新战略》中指出“创新教 育运动”指引着公共和私营部门联合，以加强科学、技术、工程和 数学（STEM）教育。综合实践活动课程以培养学生综合素质为导向的。强调学生综合运用各学科知识、认识、分析和解决显示问题，提升综合素养，特别是社会责任感、创新谨慎和实践能力。[[3]](#footnote-3)培养能创新性人才是stem教育和综合实践活动课程的共同指向。

**2.综合素养**

STEAM 教育强调以科学、技术、工程、艺术和数学知识为基础对问题或项目进行探讨。艺术（ Art）的融入，实现了更大 范围的人文与理工的对话的走向。如 果说STEM 还是理工科的小综合, STEAM就是文理科的大综合。综合实践活动课程是一门后置课程，学习领域超越文理学科。学生在综合实践活动中所发现的问题要在相关学科教学中分析解决，所获得的知识要在相关学科教学中拓展加深。[[4]](#footnote-4)着眼综合素养，通过实践学习将零碎的知识转化为对世界相互联系的探究与理解，成为了两者在理念上的第二个契合点。

**3. 情境实践**

STEAM 教育强调将各领域（学科）内容围绕主题融于项目活动之中，强调把知识还原于丰富的生活，引导学生在 真实的情境中去发现问题，在真实的情境中去解决 问题。综合实践活动课程同样要求 “面向学生完整的生活世界，引导学生从日常学习生活、社会生活与大自然的接触中提出具有教育意义的活动主题”[[5]](#footnote-5)。超越固化的书本知识，让学习回归真实生活，在复杂的真实情境中选找到感兴趣的领域或问题进行探究，并综合运用所学知识解决未知的问题是两者共同的追求。

**4.合作探索**

STEAM 教育要求学生必须在与他人共同协作中完成学习项目，同时将团队合作作为学生开展创造性学习的重要要素。综合实践活动课程也要求以小组合作方式为主。在自主合作探究中提升批判性思维和思考分析能力、发展团队合作能力为其共同特征。

**5.深度学习**

STEAM 教育倡导项目学习，以完成项目产品为纽带引导学生经历围绕一个具体问题而计划、设计、改进、解决问题的过程。研究性学习活动是开展综合实践活动课程主要方式，学生在课程活动中，需经历发现、分析、解决问题的过程。两者都强调在复杂情境中开展的深度学习，关注学生高阶思维的培养。

**二、路径探索：融合实施的学校案例剖析**

浙江一些高中学校做了融STEAM 教育理念于综合实践活动课程项目的尝试探索。实践发现，STEAM 教育所倡导的基于问题的学习，基于项目的学习、基于设计的学习，即与综合实践活动课程一以贯之坚持推行的研究性学习活动路径一致。找到了实施路径上的融通点，为两者互相补充、有效实施提供了实践例证。下文就四个案例作一分析。

**1. “百万立方”：多学科合作的项目案例**

案例1：“地球因资源被过渡消耗不堪重负，人类不得不移民其他星球。拓荒者们可在地球上建设好一个至少能容纳100人生活100年以上的一百万立方米的社会后，整体搬迁到“新地球”上，并开展自己的新生活。期望大家，围绕能源和环保这两大模块展开学习探究，建立一个理想的“百万立方”。” 这是“百万立方”项目构建的一个虚拟现实的特殊情景。该项目是萧山中学数学、物理、生物、历史、政治老师合作策划实施的一个适合高二学生的综合实践活动课程项目。学生在此情境下，围绕项目进行选题，生成了“能源的综述”“太阳能与煤炭”“其他新能源”“物质的平衡”“污染物的排放和处理”等多个项目主题，并充分调动多门学科的知识开展主动探究，寻找问题解决方法，形成成果。

受STEAM 教育强调以科学、技术、工程、艺术和数学知识为基础的启示，该课程项目构建一个可以引导学生在完成项目实践的过程中调动多个学科的知识，完成跨学科的知识领域交叉的任务。构思之始，项目组老师对接高二的课程目标，将完成项目时可能运用到的学科知识，及需要具备的学科基础做了系统分析，并梳理了项目与各个学科的知识点结合。如数学必修“几何与代数——立体几何初步”，历史选修“国家制度与社会治理模块”“经济与社会生活”“文化交流与传播”，政治必修 “中国特色社会主义模块”“经济与生活”“政治与法治”等，物理必修“能源与可持续发展”物理选修“物理学与社会变革”“ 物理学与公民生活”等模块。最终明确将数学、 地理、生物、物理学科内容的作为项目实施支撑学科。

该项目借鉴STEAM 教育基于大概念构建项目的思路，基于项目组建多学科教师为项目团队，合作开发课程项目。一是打通学科综合学习和综合实践活动课程的链接点，让综合实践活动课程项目对接学科学习更密切。二是很好的吸纳更多优秀的学科教师合力推进综合实践活动课程。很好的解决了项目难构建、师资难找的问题。同时，虚拟情境的真实任务，也为学生创造性解决问题提供了问题情境的支撑。

**2. 《温室的设计与建造》：以真实情境导向的课程项目案例**

案例2： “由于校内场地的限制，我们需要在一个相对小的空间，建造一个空间相对较大的温室。” 嘉兴北师大南湖学校沈教师用这一问题开启了师生共同开展《温室的设计与建造》项目之旅。其灵感源于学校原有大棚温室的破败、所在地块的征迁，温室在校内重建这样一个实际问题而来。沈教师采用STEAM项目设计的思路，引导学生联系相应的学科内容，对项目开展有针对性的分析。例如，温室的整个设计与实施中，有产品的设计、设计图的绘制、模型的建构、金工实践、评价等，引导学生与通用技术的模块1和2对接。在温室结构分析与连接方式设定中，引导学生对接数学和物理。如要计算通过立体几何的相关知识，计算线面角、面面角等，也要通过受力分析，运用物理学知识，计算温室的承重能力等。在温室的实用性上，要结合生物学中生态系统的相关知识，合理布局于规划，令温室生态系统能稳定的运行。

在传统的综合实践活动课程实施中，基于校园问题的设计类项目是常见选题，我们倡导学生发挥主人翁角色，主动观察、发现并参与校园到各类学校环境项目改进和创建中去，如在学校创设一个展区，改造一块学校的绿地，设计学校智能操作系统等。其目的即为基于校园真实情境发现问题，并将把问题转化为研究课题获研究项目。在《温室的设计与建造》项目中，教师严格按照课程指导纲要中对设计制作类活动的操作要求“引导学生运用 各种工具、工艺(包括信息技术)进行设计，并动 手操作，将自己的创意、方案付诸现实，转化为物 品或产品”[[6]](#footnote-6)。同时，正如该教师所言，项目实施有两个方面是受STEAM 教育的启示，一是工程思维的启示，教师就温室如何更实用为到导向，引导学生在一次次改进中完成自我迭代。二是跨学科知识整合的启示，教师在指导过程中将项目开展需要的学科知识支架做了透彻分析。

基于真实情景，项目中数学、技术、艺术、工程、科学基础知识运用并不取决于学科学习目标，而以实际需求为标准。教师在整合实施时，更多遵循综合实践活动课程所倡导的面向生活的课程要求，而不纠结于STEAM 教育是否每个字母都凸显的问题。这一方面规避了生搬STEAM 教育，项目距离学生真实生活远的误区，另一方面也做了STEAM 教育作为理念融入综合实践活动课程，与创意物化类项目对接的本土化探索。

**3. 创意理科情景剧：以艺术表现为纽带的课程项目案例**

案例3：用舞台剧表演福尔摩斯破案过程中运用高中物理的受力分析知识；用哑剧演示波的运动规律……这是上虞中学学生自编自导自演的创意理科情景剧《夏洛克福尔摩斯》《帅波》的情景。创意理科情景剧是该校基于学生科创展示活动等传统秉承，并逐步完善的一个综合实践活动课程项目。项目中，学生要通过策划、表演科学家科学发现的过程、表演规律之间的相互关系、表演对概念与规律的理解过程、表演用知识、规律解释理科现象等。对学生综合素养的要求很高，一是要阅读科学发展史，表演科学家发现过程，再现科学家的思考与探索过程。二是在表演规律之间的相互关系时，要通过艺术化的手法形象地揭示规律之间的相互联系与制约，还要设计一波三折的故事情节，展示概念的丰富内涵与规律的各种变式。三是要根据自己的学习经历，表演自己对概念与规律的理解过程，揭示对难点的克服过程。

创意理科情景剧是上虞中学坚持了20年多年的科技展示活动项目，以牛顿杯科创活动作为切入点，引导学生开展研究性学习活动。作为一种基于“项目”学习，她对接的是综合实践活动课程中引导“学生运用 各种工具、工艺进行设计操作，将自己的创意、方案付诸现实，转化为物品或作品的过程”设计制作类活动。同时，项目的完善也受到了STEAM 教育中的启示，学校从提升科学与人文融合度的角度做了改进探索，即增加人文艺术元素，要求学生在运用各种艺术表演，形象、直观地展示所学的理科知识方面着力。还推出了海报设计环节，要求学生设计海报并进行校园宣传。

**4. “开源造物” 的创客课程：以空间为依托的课程项目案例**

案例4：温州中学的课程以项目学习为方式，使用数字化工具，通过动手操作来实现创意作品。促使学生从生活探究出发，到创物空间中进行设计、制作、最后将创意逐步物化。“创客推崇‘造物’，造物要源自真实世界的需求。‘造物’首推‘开源’，可以通过创客空间，为学生探究、项目合作提供支持，更大程度的激发学生的潜能”。本着这样的思考，该课程强调“课程、活动、空间”一体，注重资源和空间的提供，如开发电子电路、编程建模、材料结构等技能支撑体系，开发组多可支持造物的开源课程，如《互动媒体技术》《数学视界下的3的模型》，形成创客课程超市；建设具有加工车间、工作室功能的开放实验室-创客空间，并加强软硬件设施配置等。

将可视化编程、机器人及开源硬件等内容纳入综合实践活动课程项目开发领域，以此为主线强化学生创新与实践能力的培养的创客项目不乏其数。STEAM 教育热潮等出现，促进实践者更多关注复杂情境本身对于促成深度学习发生的意义。温州中学的探索体现了创客项目此方面的突破。一是将多学科知识作为开源的资源支撑，他们将Scratch或Arduino等技术类课程项目与科学、数学科目与技术、艺术等内容进行重构及整合，并与实际生活进行联系。二是提供开放空间， “课程、活动、空间”一体化模式中，让学生处于一个促进思考、创造的空间为核心。

**三、发展展望：融合实施的实践建议**

注重以学习者为中心，以真实生活衍生出来的学习任务为导向，重视问题解决是综合实践活动课程与STEAM教育的趋同之处。STEAM教育关注的学科支撑、真实任务、文理相融、空间创设方面的做法则极具启示性，关键需要取其精华，为我所用。

**1．学习者为中心：找准跨学科学习的着力点**

再完美的课程项目，没有经由学生自主性、探究性的学习体验都是无意义的。规避生搬硬套STEAM项目，将学生自主、合作、反思性学习放在首位，以学习者为中心推进学习是两者融合实施的关键点。一是注重主体参与，项目失败成功无关紧要，关键是在学生是否经历了问题发现、问题解决的过程。二是注重反思性学习，要让学生在方式尝试当中掌握运用知识的方法能力。过程中的经验积累超过了作品自身成功与否的评判。三是注重协作学习，学生的团队参与度，沟通表达能力提升度、团队合作能力提升度都需要纳入项目学习评价指标。

**2．师资融通：推动双师型教师队伍形成**

STEAM 教育和综合实践活动课程对师资的要求基本一致，即需要教师理论与实践相结合，具有多学科思维模式。当前，培养STEAM 教育成为一个全球性的难点问题。在我国，单列综合实践活动课程已近20年，已经有一大批以课程建设为己任的专兼职师资，两者的融通合作可以互相接力。当然，以项目为纽带，在实践中培养一专多能型教师，及吸纳更多的校外专业人士，提供课程发展支撑也是两者共同的师资培养策略。

**3．资源开发：加强学习空间和资源支撑**

要为学生提供怎么样的情境，才能最大程度的激发学生创新的潜能，推动学生深度的学习的发生？超越有形空间的真实场景，更能激发学生创新灵感。但有形的空间支撑，则可为学习提供学习支架。 “空间的规划与设计，应以需求为导向，强调‘空间形式追随教育功能’[[7]](#footnote-7)”的策略，可借鉴用于综合实践活动课程基地和专用教室建设。当然，要强调空间的开放和可变，关注资源的丰富可选择，进而打造具有时代特征、资源丰富、硬件和软件相配套的综合实践活动课程学习空间。

**4.回归课程：坚持为我所有的本土化实施**

我国最早引入STEAM 教育（当时为STEM）的概念在上个世纪90年代，用于改进当时劳技教育。可见，综合实践活动课程的设置本身就已吸纳了其教育思想的精华。综合实践活动课程已经超越STEM 教育仅仅从技术工程师思路来思考，为企业培养人才的目标，立足本土构思“为谁培养人”“培养什么人”。其课程设置体现立德树人、实践育人的国家意志，特别是价值体认和责任担当的课程目标，有着中国本土之根。STEAM 教育与综合实践活动课程融合实施，要中学为体，西学为用，取其精华。不能背离我国自身课程体系，自说一套。

方兴未艾的STEAM 教育思潮，体现了国际教育中课程综合化的的共同趋势。推进课程综合化的路径不仅包括综合课程，也包括学科综合性学习，浙江省提出转变学科学习方式和与综合课程整合实施正基于此。实践者应该认识到，综合实践活动课程是STEAM 教育本土化推进中的重要阵地，但不是唯一阵地实践推进中，不求甚解的全盘搬用固不可取，简单的将steam教育看作综合实践活动课程的升级模式，本末倒置的以steam教育取代综合实践活动课程更非明智之举。

**参考文献**

1. 中华人民共和国教育部 《中小学综合实际活动课程指导纲要》[M] [J]北京师范大学出版社,2017年

2. 胡卫平，《STEM教育与科技创新人才培养》[J]. 《中国民族教育》，2018年7-8期

3.中华人民共和国教育部，《教育部关于印发《基础教育课程改革纲要（试行）》的通知》，基教【2001 】17号，2001年6月8日

4. 范文翔，赵瑞斌，张一春.美国STEAM教育的发展脉络、特点与主要经验 [J]. 比较教育研究，2018 年第 6期

5.于晓雅.STEM教育融入综合实践活动 应避免的误区辨析 [J].，中小学信息技术.2018

6.董泽华.试论我国中小学实施 STEM 课程的困境与对策[J].全球教育展望.2015年4月

7.余胜泉 胡翔.STEM 教育理念与跨学科整合模式[J].开放教育研究. 2016年2月

8. 范文翔 张一春.STEAM 教育:发展、内涵与可能路径[J].现代教育技术.2018年第3期

全文6000字。( 方凌雁，浙江省教育厅教研室综合实践活动课程教研员，310012，杭州市西湖区学院路35号教育综合大楼1804，13967114849，910011728@q q.com)

1. 中华人民共和国教育部，《教育部关于印发《基础教育课程改革纲要（试行）》的通知》，基教【2001 】17号，2001年6月8日。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 胡卫平，《STEM教育与科技创新人才培养》，《中国民族教育》，2018年7-8期，第17页。 [↑](#footnote-ref-2)
3. 中华人民共和国教育部 《中小学综合实际活动课程指导纲要》，北京师范大学出版社，第4页。 [↑](#footnote-ref-3)
4. 中华人民共和国教育部 《中小学综合实际活动课程指导纲要》，北京师范大学出版社，第6页。 [↑](#footnote-ref-4)
5. 中华人民共和国教育部 《中小学综合实际活动课程指导纲要》，北京师范大学出版社，第2页/ [↑](#footnote-ref-5)
6. 中华人民共和国教育部 《中小学综合实际活动课程指导纲要》，北京师范大学出版社，2017年版，第7页。 [↑](#footnote-ref-6)
7. 邵兴江 李鸿昭 肖程锦 《形式追随功能：面向STEM 教育的学习空间设计》，《中国民族教育》2018年di第7-8期，第29页。 [↑](#footnote-ref-7)