



基于科学核心素养 优化工程教育实践

江阴市青阳实验小学 胡林





目 录

01 问题的提出

02 技术与工程实践融入
科学教育的理论依据

03 科学课堂开展技术与
工程实践的设计原则

04 技术与工程实践
项目开展流程



01

问题的提出



问题的提出



探究实践

科学探究能力
技术与工程实践能力
自主学习能力

越来越多的研究者开始关心如何在科学课堂整合科学探究、技术与工程实践，落实探究实践能力的培育。

以在课堂中强化技术与工程实践能力的培养为切入点，在厘清基础科学教育中纳入技术与工程教育的学理依据，综述科学教育中科学探究、技术与工程实践之间的区别与联系，同时探讨技术与实践活动在课堂中的实施流程，并以实际案例阐释实施效果。



02

技术与工程实践融入 科学教育的理论依据



技术与工程实践融入科学教育的理论依据



基础教育阶段技术与工程
实践和科学教育的关系



技术与工程实践融入
科学教育的内涵



技术与工程实践融入
科学教育的价值



基础教育阶段技术与工程实践和科学教育的关系

科学

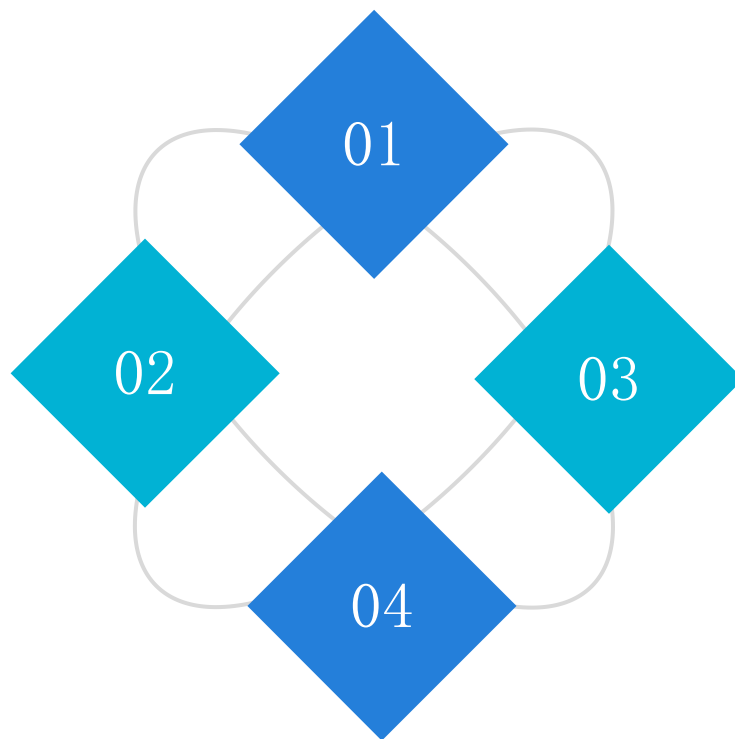
科学重在探索与发现世界
已经存在的事物或规律

工程

工程则是通过设计与改造构建不存在的事物

技术

技术是实现科学与工程的手段与方法



关系

科学、技术与工程共享着同样的知识生产方法，在实践目标上存有差异，但实践过程往往又密不可分互相渗透。同时，考虑到在技术与工程的前沿领域，科学知识是基础中的基础，技术与工程实践融入基础科学教育成为自然而然的事情。



技术与工程实践融入科学教育的内涵



鼓励学生通过循环迭代地解释、反思和讨论，理解自然现象和围绕于周围的人工制品，在这一过程中学生会经历科学与工程实践、发展学科核心概念和跨学科概念。

国际研究现状



即科学家追求对知识的追寻，而工程师的目标是根据需求开发产品。

国内研究观点



技术与工程实践融入科学教育的价值



技术与工程实践能力界定

了解技术与工程实践的一般过程和方法，针对实际需要明确问题，提出有创意的方案，并根据科学原理或限制条件进行筛选；实施计划，利用工具和材料进行加工制作；根据实际效果进行修改迭代；用自制的简单装置及实物模型验证或展示某些原理、现象和设想。

价值追求

强调了科学、技术与工程实践在学习方式上的共通性，凸显了技术与工程实践强调创造满足需求的人工制品这一特性。同时，也为技术与工程实践融入科学教育提供了基本切入点——整合科学探究和技术与工程实践。





03

科学课堂开展技术与 工程实践的设计原则



科学课堂开展技术与工程实践的设计原则

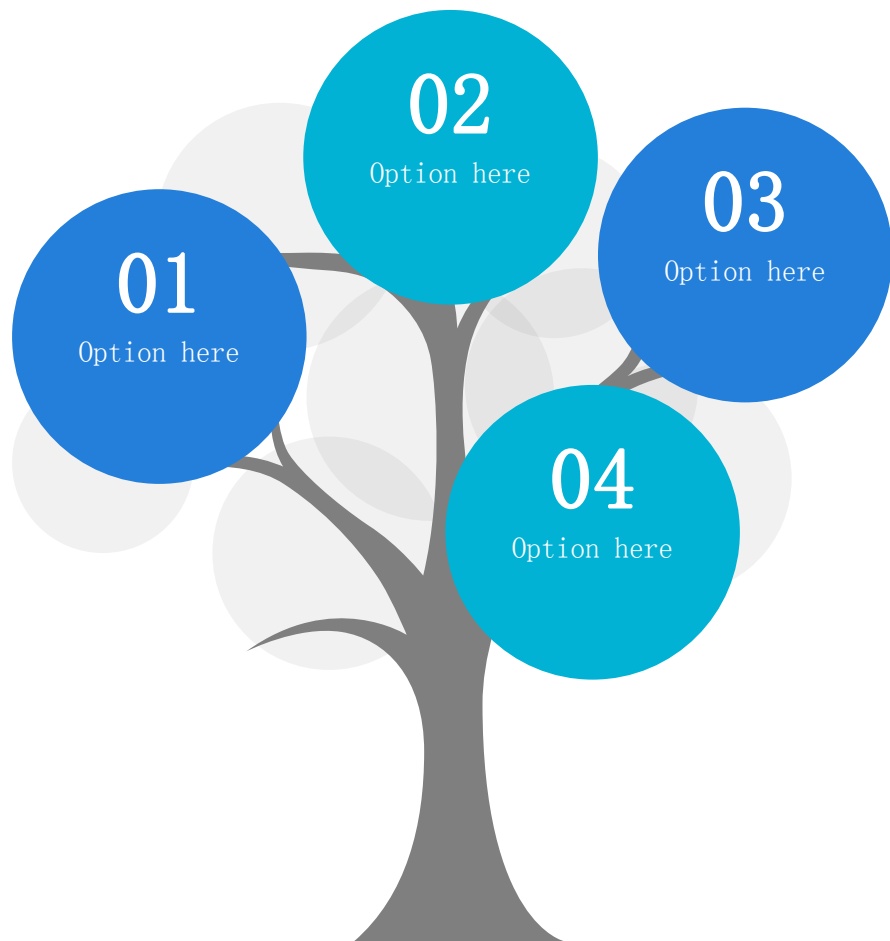
技术与工程
实践特性的凸显原则

科学探究和技术与工程实践
实施共性的贯穿原则





技术与工程实践特性的凸显原则



教学模式

科学教育融入技术与工程实践的三种教学模式



工程设计

所谓“工程设计”，指的是针对一个问题提出多种可能的解决方案，通过系统思考进行反复迭代的建模、测试与改进模型，以找到当下的最优解决方案。



核心要素

①定义和界定问题；②发展可能的解决方案；③测试和评价。



科学探究和技术与工程实践实施共性的贯穿原则



创设团队合作环境



科学和工程知识
的学习



促进思维的发展



聚焦真实情境下的问
题解决



04

技术与工程实践 项目开展流程



技术与工程实践项目开展流程

(一) 活动形式

(二) 明确问题



(三) 设计方案、实施计划、检验作品、改进完善的迭代循环

(四) 成果发布



(一) 活动形式

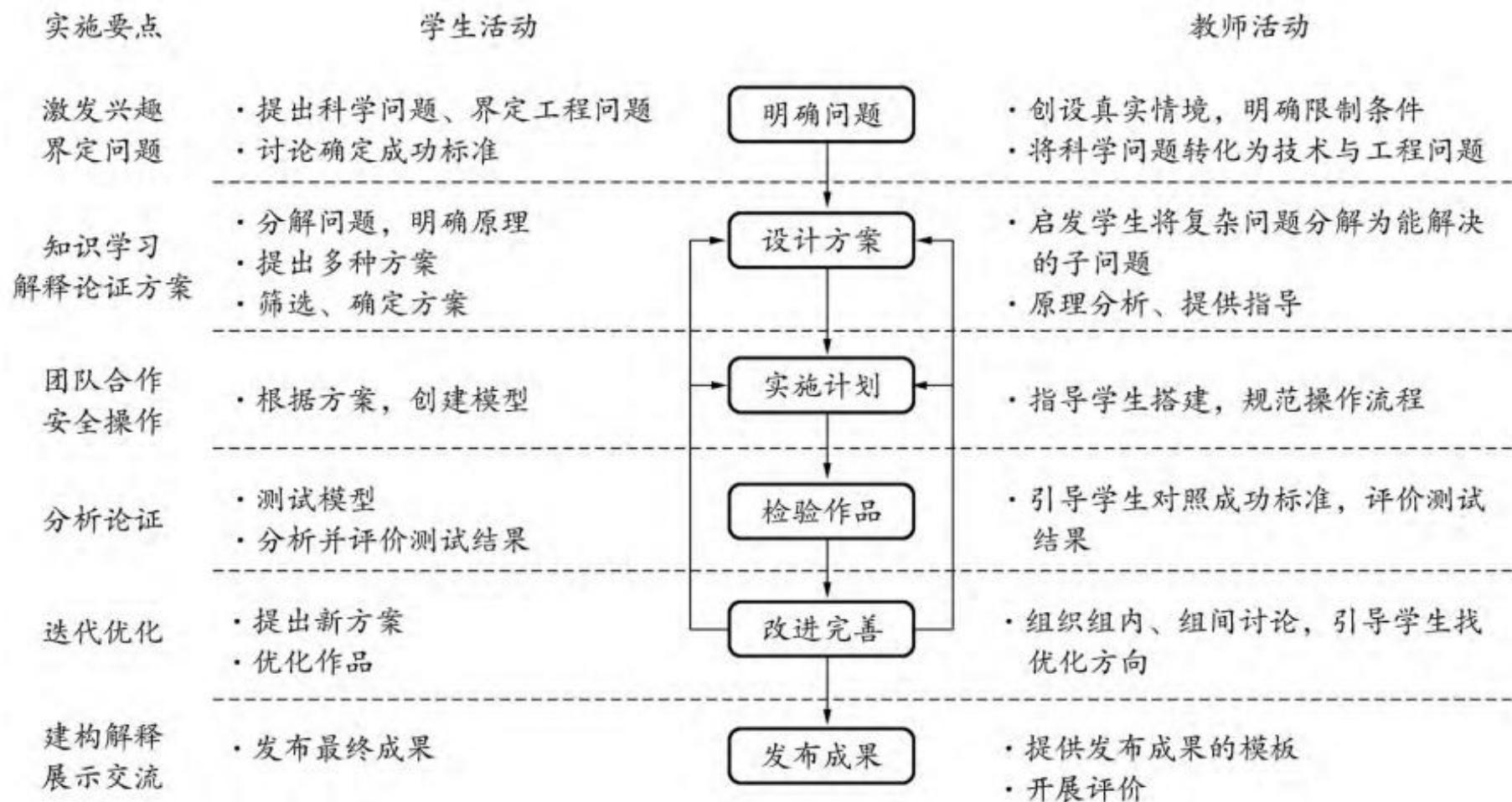


图1 技术与工程实践的一般流程与实施要点



五、总结与反思

从整体来看，本文为如何系统培养包括科学探究、技术与工程实践、自主学习在内的探究实践能力提供了可行路径。学生在真实情境中，针对提出的科学问题明确工程问题，利用教师提供的学习支架运用严谨的科学方法解释论证方案的可行性和可操作性，更好地利用工具和材料进行加工制作，根据实际效果进行迭代修改。在此过程中，学生经历了科学研究、技术与工程实践的一般过程和方法，科学思维得到一定程度的发展。



五、总结与反思

从学生成长的角度来看，学生在应用技术与工程实践的实施流程解决“如何在火星种植绿色植物”这一科学问题和达成“植物种植箱的制作”这一工程目标过程中，经历“失败”，理解“失败”是科学探究、技术与工程实践必不可缺的关键部分。[14] 并且，他们在探索“失败”原因过程中，体会到科学、技术与工程学习的意义；在子项目的不断改进中提升了学科自我效能感。



五、总结与反思

从教师设计角度来看，为了引导学生更好地应用技术与工程实践的实施流程，教师需要花费大量的时间在前期的项目和教学支架的设计上。例如，本项目来源于学生的真实问题，项目设计的整个过程体现了教师对科学跨学科概念教学的追求。此外，为了保证学生自主学习的有效性，教师要根据过往授课经验和必要的课前调查，预估学生会遇到的困难并提供大量的辅助工具，比如本研究案例的“三维目标表”、每一个子项目的成功标准、“火星种植箱”工程报告书、交流会展示模板等。



感谢指导

