



小学科学跨学科主题的课题申报

——基于跨学科的小学科学教学实践研究谈起

江阴市青阳实验小学 胡林

CONTENTS

| 录 目



01 概念界定

02 理论基础

03 可行性分析

04 实验设计与原则

05 实施与结果分析



01 概念界定





（一）跨学科教学

“跨学科”表征超然于单一学科的状态，其本身就是多义的：依据“跨”的程度不同，可以区分为不同学科组合结构；“跨”的对象不同，可区分为“知识与技能、过程与方法、情感态度价值观”的不同内涵层次等。基于不同的分类，“跨学科”的内涵和要求并不相同，而在新课标中不少表述都具有跨学科意义，义务教育的跨学科式教育是未来发展新方向。

（二）科学跨学科

科学跨学科就是以科学学科知识为基础，融合相关知识、相关领域等内容，并最终在科学课堂中体现的一种教学模式。在实际解决科学问题时，科学跨学科模式为学生带来的影响是深远的，例如，教师在一次教学中引导学生联系日常生活、工程实践和社会发展解决现实问题，学生从学习中构建了跨学科思维，这将会帮助学生在下一次遇到问题时提供解决思路。





02 理论基础

Background and significance of the topic



（一）建构主义学习理论

01

建构主义主要观点

建构主义强调学生是学习和意义建构的主体，教师是意义建构的指导者，知识观、学习观和教学观是建构主义的三大主要观点。

02

建构主义四要素

建构主义的理想学习环境和过程应包括情景、任务、协作、意义建构四个要素，跨学科教学理念同样是基于一个现实问题，通过项目分析、制定方案、解决目标的过程，跨学科教学理念的课程设计完美践行了建构主义理论的四要素。

03

建构主义关键点

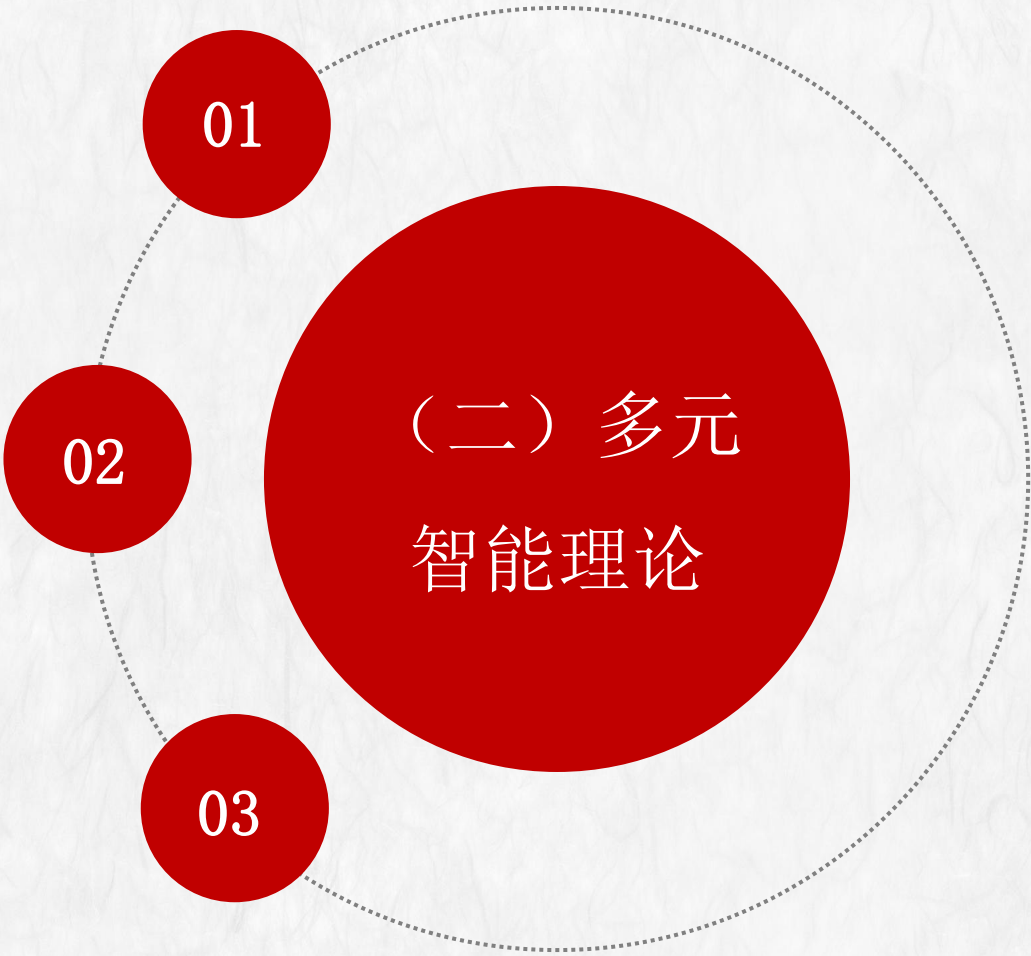
建构主义理论还强调学生学习的过程是新旧知识双向作用的过程，学生在此过程中逐渐掌握旧经验与新知识的融合规律，加强认知能力和知识迁移能力。

内容

多元智能理论认为智力是多元的，对于每个人的智力评价不能从单一的角度分析，多元智能分为八项智能，分别是语言智能、数理逻辑智能、音乐智能、视觉空间智能、身体运动智能、人际交往智能和自我认知智能、认识自然的智能。

关联

跨学科教学基于项目式情境问题展开教学，在项目设计中应考虑和满足学生的多元智能发展需求，在小组合作中学生智能优劣势互补，促进学生全面发展[34]，因此，在教学评价过程中也应考虑多角度、多层次的多元智能项目评价。多元智能理论对于跨学科的教学设计和教学评价有着重要的指导意义。



（三）学习迁移理论

1

布鲁纳的学习迁移理论对教育学领域有重要价值和学习意义，依据学习迁移内容不同，性质不同，发生的顺序不同，内容抽象水平和概括水平不同分为：一般迁移和具体迁移、正迁移和逆迁移、顺向迁移和逆向迁移、水平迁移和垂直迁移。



2

对于小学阶段的学生来说，由于经验水平和认知思维能力有限，分科教学情况下教学效率低，学科之间也存在着一定壁垒，不利于知识正向迁移，因此在跨学科主题教学中要找准学科知识迁移的关键点和连接点，合理组织跨学科教学内容，将知识纵向联系，从而提高学生的跨学科学习能力，有利于知识迁移。在迁移理论的指导下，一方面要选择适当的、可迁移的跨学科主题内容，另一方面要合理设计教学，提高学生融会贯通的能力。



03 可行性分析

Background and significance of the topic



一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（一）小学科学课程实施现状分析

目前，在“双减”政策的支持下，科学教育逐渐由知识的灌输转变为知识的探索过程，既减轻了学生和教师压力，也更好地发挥科学课程“以学生为主体”的教育理念。



（二）小学科学课程目标分析

新课标要求，科学课程的总目标是指培养学生核心素养，为学生的终生发展奠定基础。学生应在学习科学课程的过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力，是科学课程育人价值的集中体现，包括科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等方面。



（三）小学科学课程的特征分析

生活性、趣味性、跨学科性、实践性、发展性

一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（四）小学科学课程的跨学科内容分析

通过对学科核心概念的学习，理解物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化 4 个跨学科概念。

1、稳定与变化当稳定系统的条件发生改变，系统的稳定状态就会发生变化，进而打破原有的状态进入一种新的状态[42]。稳定可以分为静态平衡和动态平衡。静态平衡是宏观下物体保持不变的状态；而动态平衡存在的本质是原子系统的稳定，动态平衡包括恒定条件的系统以及有周期性变化的重复模式系统。正负反馈是系统保持稳定的重要因素，时间标度则是判断系统是否稳定的重要因素。如物质科学中从“物体受到外力其运动状态会发生变化”等开始，进而认识到“可以通过考查时间和力的变化来认识稳定性与变化”。

一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（四）小学科学课程的跨学科内容分析

通过对学科核心概念的学习，理解物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化 4 个跨学科概念。

2、结构与功能

通常情况下，“结构与功能”之间存在着相互关系，即结构决定功能，功能跨 学 科 概 念学科核心概念工程设计与物化技术、工程与社会人类活动与环境地球系统宇宙中的地球生命的延续与进化生物与环境的相互关系生物体的稳态与调节能的转化与能量守恒物质的运动与相互作用物质的变化与化学反应物质的结构与性质物质与能量 系统与模型结构与功能 稳定与变化18反映结构，结构与功能之间具有统一性，并能够互相解释。某物体为达到一个或多个目标，其“结构”往往会进行特定组合，而“功能”则是结构组合后所展现的作用，功能往往更依赖形态结构。如有“固体结构”“框架或者骨架结构”“壳体或表面结构”三种常见的结构。形态无论是自然系统还是人工系统都存在着“结构与功能”的相互关系。

一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（四）小学科学课程的跨学科内容分析

通过对学科核心概念的学习，理解物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化 4 个跨学科概念。

3、物质与能量科学是不断发展和进步的，人们对自然现象的认知是一个循序渐进的过程，经过漫长的探索 and 发现，逐步形成了物质与能量这一重要概念。其中，在科学教育中，物质与能量的跨学科概念在物质科学领域、生命科学领域、地球与宇宙科学领域和技术与工程领域都有所体现。能是广泛存在的，而能量的转换也是普遍的。由于物质与能量是跨学科概念，也是更上位的概念，利用上位概念，更容易推出或理解更多其他的概念。例如，从“物质与能量”中的能量守恒定律出发，研究杠杆中力的平衡关系。

一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（四）小学科学课程的跨学科内容分析

通过对学科核心概念的学习，理解物质与能量、结构与功能、系统与模型、稳定与变化 4 个跨学科概念。

4、系统与模型系统是有序整体，由一些相关物质或元素组成，系统包含边界、元素和相互作用，根据研究目的人为的规定系统成分。模型是经过处理的简单系统，能体现原有系统的本质特征，把抽象转为具体形象，是描述和理解系统的有效工具。简单来说，系统内存在物质，而能量是系统内物质流动、循环的动力；系统内的结构和功能存在互补关系，结构决定功能，而功能可以解释结构；稳定是系统变化的动态平衡[44]，如图 3-3 所示。跨学科概念“系统与模型”在4 个跨学科概念中处于最上位。

一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（五）教师对跨学科教学的理解与应用

研究表明，科学教师对于科学概念的理解程度与学生的概念学习呈现正相关关系。根据高潇怡、孙慧芳等人对小学科学教师对跨学科概念理解的研究表明，43%的教师其跨学科概念理解处于差或很差的水平，仅有13%的教师理解水平较为良好。同时，教师的跨学科概念理解呈现出一致性突出、广度和深度不足、学科整合性差等特征。72%的小学科学教师并不能够将跨学科概念在不同学科领域中的内容相联系，这会直接影响到科学教学，影响到学生科学概念的“打通”和建构。在教学实践开始前，笔者通过对实验学校科学老师的采访和提问，得知科学任课教师在教学实施过程中会利用到其他学科知识，但并未将其有机整合，并不能形成完整的跨学科教学方案。教师设计一个好的跨学科教学环节和评价标准，能为学生制造认知上的矛盾冲突，引发个人观点或质疑，进而加深对科学的认知。因此，小学科学教师跨学科概念理解的学科整合性亟须提高。

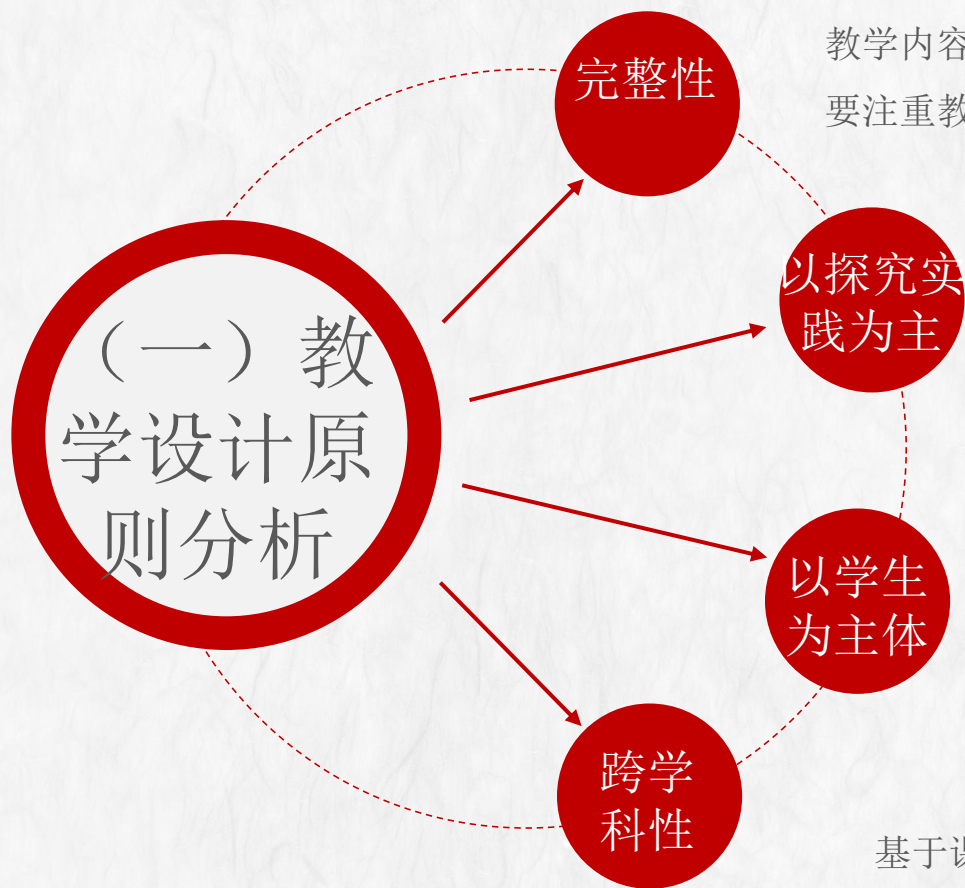
一、小学科学融入跨学科理念的可行性分析



（六）小学科学教育与跨学科理念适应性分析

小学科学教育与跨学科理念相适应的原因有以下几点：一是针对上述小学科学课程特征生活性、趣味性、综合性、实践性、发展性的分析，该特点与跨学科教学理念有着显而易见的联系，跨学科教学对学生科学思维的发展有很大的帮助，同时科学课程本身就是一门体现科学本质的且综合性较强的科目，具有实践性。二是在课程目标上，小学科学教师应基于核心素养的培养，分析整合教学目标、制定相应素质技能课程、完善核心素养评价模式。鼓励教师利用多种现代教育理念和方式，落实立德树人的根本任务，充分发挥科学育人功能。三是在课程内容上，为凸显跨学科学习的重要性，重点强调了科学课程的四个跨学科概念以及十三个学科核心概念，四个跨学科概念成为基于跨学科教学科学课程设计的中心点和落脚点。在实验实施之前，笔者还与实验学校的其他教师讨论关于跨学科课程设计的可行性，仔细分析了各个学科的教学内容相互关联的可能性。综上所述，跨学科教学模式与科学课程之间有着强烈的共鸣，跨学科教学模式为小学科学课程设计中跨学科设计提供了指导意义。

二、跨学科教学活动分析



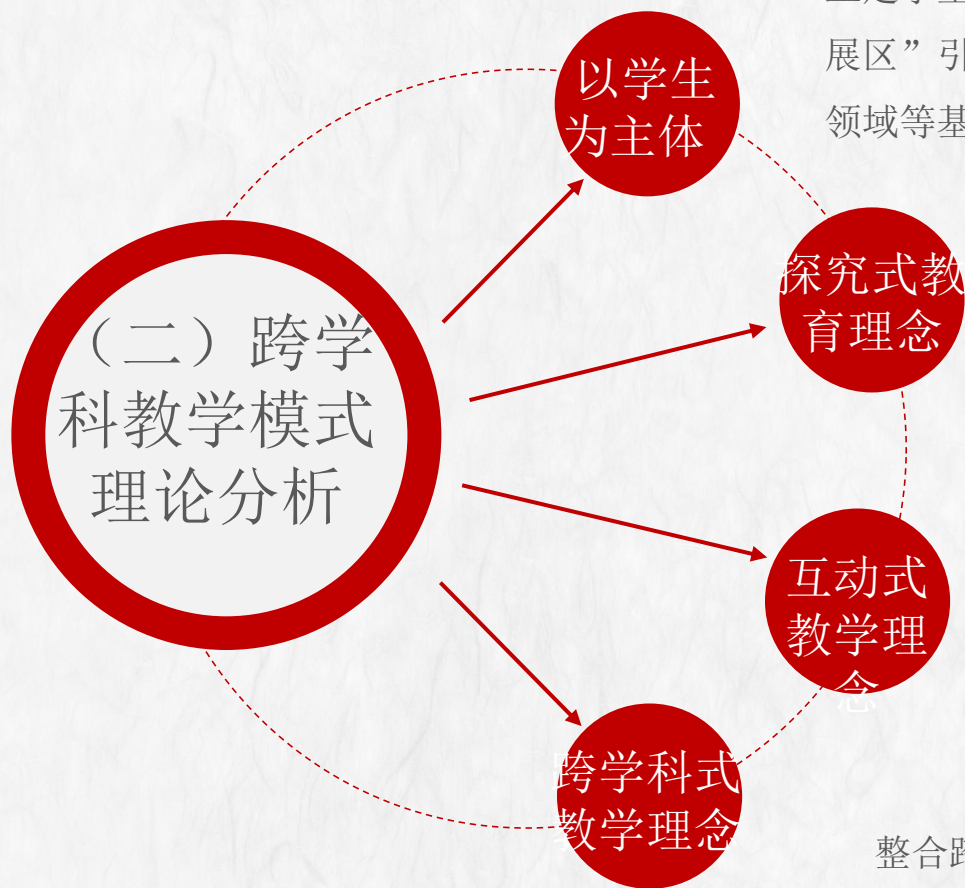
完整性 教学内容要完整，为使课程有更强的连续性、使学生对知识融会贯通，要注重教学设计中知识承上启下的作用。

以探究实践为主 探究和实践是科学学习的主要方式，义务教育小学科学课程学习内容相对简单易学，教师在教学过程中把握“做中学”，减轻学生知识输入的负担，提高教学效率。

以学生为主体 课程教学设计中要充分体现“以学生为主体”的原则，充分考虑学生认知水平，针对拟定教学目标和内容，课堂中教师不再是知识的输出工具，要求学生作为主体主动对知识进行整理和归纳，基于“自主、合作、创造”的原则进行教学设计。

跨学科性 基于课程内容，围绕学科核心概念和跨学科概念，理解教材设计，关注知识间的内在联系，促进知识的结构化，改变碎片化、割裂式的教学倾向。加强知识与生活之间的联系，使学生构建跨学科学习能力。

二、跨学科教学活动分析



立足学生核心素养发展，充分考虑学生认知能力水平，恰当利用学生的“最近发展区”引入教学，以了解物质科学、生命科学、地球与宇宙领域、工程与21技术领域等基础知识内容。

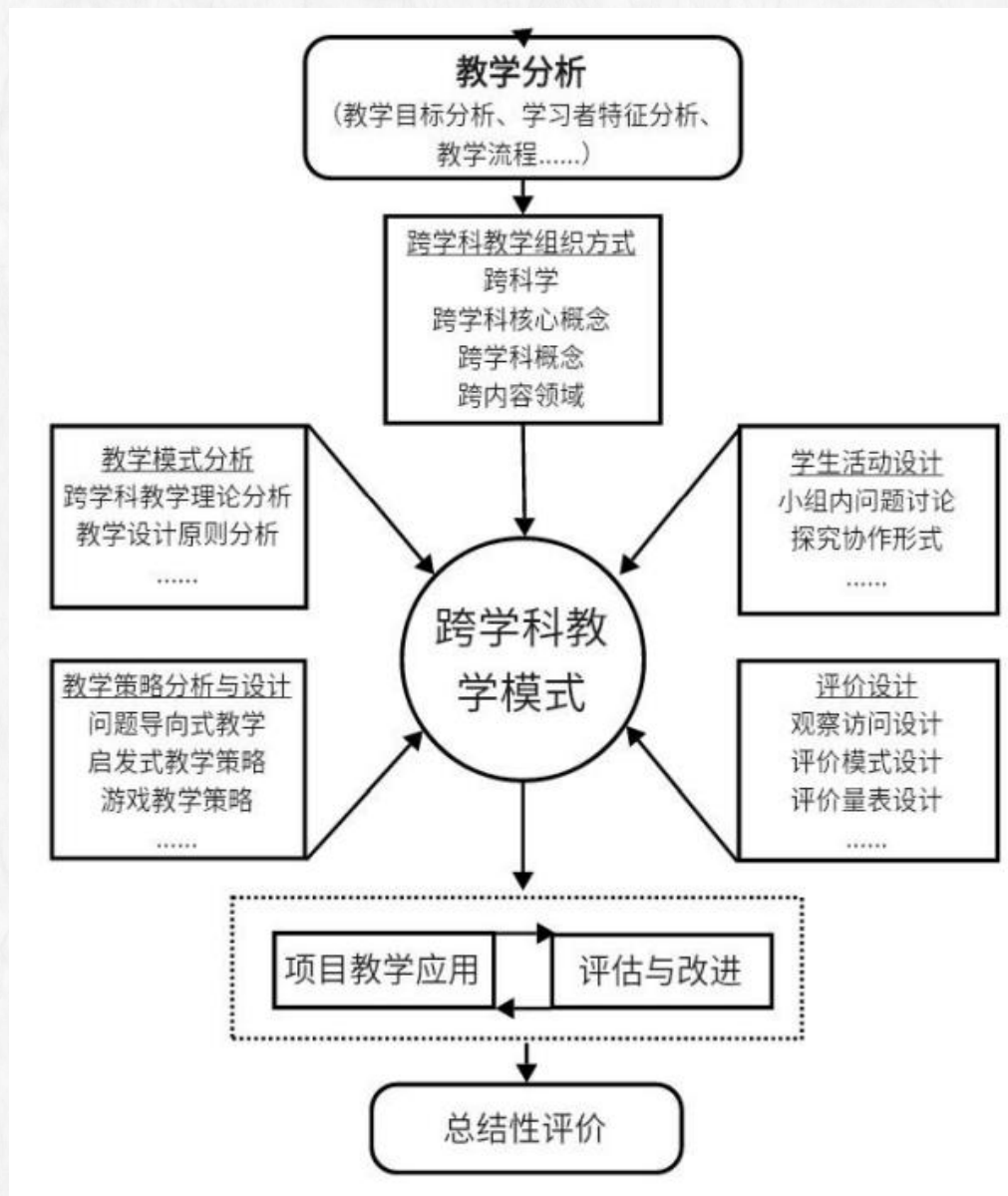
创设问题情景引导学生围绕植物生长所需的条件展开科学探究，在探究中引入控制变量科学研究方法，探究植物生存、生长的规律。

在强调教师与学生、学生与学生的互动外，还要加强学生与知识之间的互动，主动构建知识模型。多采用课堂问答、小组合作互动等方式，加强学生对知识的正向迁移、理解和记忆。

整合跨“科学”、跨“学科核心概念”、跨“内容领域”、跨“跨学科概念”的跨学科教学理念，在基础科学知识内容上融合多学科知识的教学方式，达到拓展课堂教学内容，开阔学生视野，训练学生发散性思维。

二、跨学科教学活动分析

(三) 跨学科教学模式建构方式





04 实验设计与原则

Background and significance of the topic



（一）实验目的

验证跨学科教学视野下的小学科学课程对小学生的思维能力培养的有效性，并检验跨学科教学在实际科学课堂中的可行性，观察和分析通过跨学科教学能否激发学生对科学学习的积极性，设计教学前测和后测评价过程，发现存在的问题，为之后的真题教学设计与实施提供依据，以下为本实验的具体实验内容。

（二）样本选取

科学课程教学效果前测的问卷调查主要涉及六个维度：跨学科思维能力、信息素养能力、创新思维能力、问题解决能力、辩证思维能力和课堂学习态度。



（三）实验假设

在跨学科评价方面和思维能力方面，跨学科模式下（实验班）的学生比传统教学模式下（对44照班）的学生更具有跨学科思维能力，在教师评价方面，任课教师普遍认为跨学科教学方式优于传统教学模式。

（四）实验方法

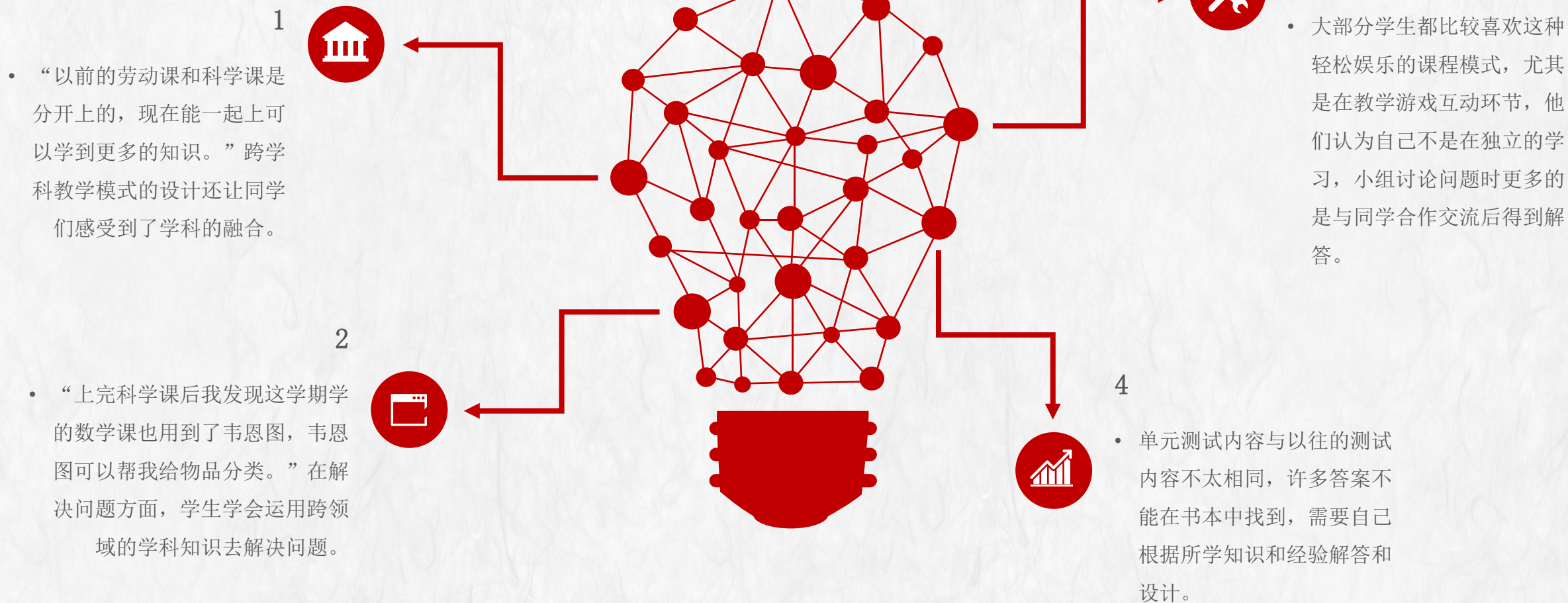
本研究前测问卷调查的作用是筛选思维能力、知识能力等能力水平相似的班级作为教育实验的对象，但在研究中无法排除参与者的其他因素，因此本次研究为一次准实验研究。本实验后测数据来自教学评价中的单元知识能力测验，基于以上数据分析结果，验证教学模式设计的有效性。



05 实施与结果分析

Background and significance of the topic



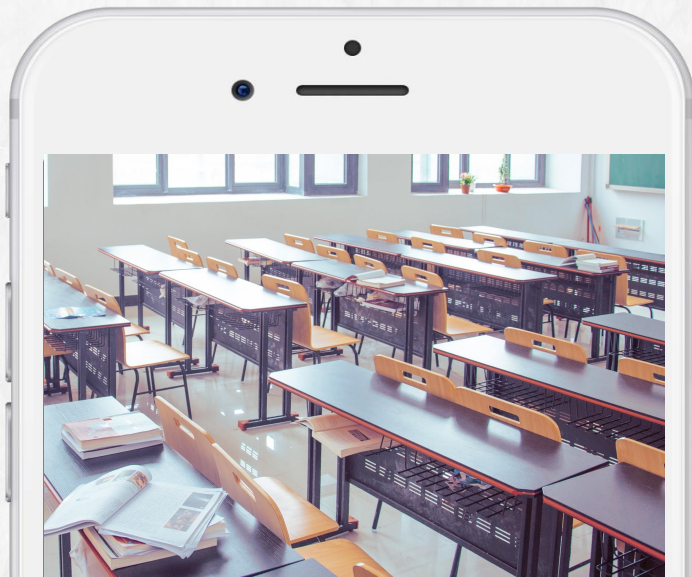


1

在现实生活中，学生面对许多具体情境问题时都不可能使用单一的学科知识技能来解决，在这样的情景下需要学生运用价值观、态度、技能等综合资源应对相对复杂的问题，小学生更是需要培养这样的品质。在教学设计方面。

2

跨学科教学模式减少了单科知识教学比重，增加了复杂性问题和结构化知识的发现学习的比重，建构了多元互动的生态学习模式。



3

跨学科教学模式融合了多学科概念，在往后的教学过程中无论是新课的学习还是旧课的复习，都会带来不小的收获，目前在“双减”政策的加持下，跨学科教学不失为一个落实“双减”的好的行动办法

感谢指导

