

数字化赋能小学科学探究实验改进的实践研究

——以小学科学“昼夜交替”一课为例

赵鹤

沈阳市铁西区应昌小学大明湖分校

摘要：随着信息化时代的到来，基于数字技术的小学科学教学已成为推动教育发展的新形态，探索数字技术赋能下的小学科学实验教学模式，对进一步推进教育数字化与科学实验教学的融合具有至关重要的积极影响。本文以苏教版小学科学五年级下册“昼夜交替”一课为例，通过聚焦情境导入、探索实验活动、深入拓展研究等教学环节，简述该教学模式的构建、应用和成效，为小学科学实验教学的教育信息技术化提供参考，数字技术赋能小学科学实验教学不仅可以实现科学知识可视化，还有利于增强课堂教学的有效性，实现数字化可视化的新型实验创新课堂的构建。

关键词：数字化；实验教学；小学科学

一、研究背景

当今世界，数字技术飞速发展，小学科学教育中数字技术的实验教学能够有效的促进知识的整合和深化。为加快推进教育数字化转型，我国教育部在 2022 年决定正式启动教育数字化战略行动，《义务教育科学课程标准(2022 年版)》作为科学学科教学的指导性纲领，明确提出教师要促进信息技术与科学学习的深度融合^[1]，这也为数字技术赋能小学科学实验教学的变革指明前行的方向，教师要继续探究将信息技术与科学教学深度融合的方法，依靠信息技术作为有力的辅助手段，让学生更加直观更加便捷地掌握学科知识，开展数字化实验探究。因此，教师该如何利用数字技术资源设计教学活动、优化实验教学，促进信息技术与实验教学深度融合是当前小学科学教师亟待解决的问题，也是顺应当下飞速发展的数字时代对真实课堂教与学提出的新要求。积极“开展信息化教学和教研”^[2]的相关要求在《教育信息化 2.0 行动计划》中也明确提出，鉴于此，本文探索数字教育背景下小学科学实验教学变革，以期充分发挥数字技术拓宽教学时空、便捷数据采集、增进互动体验等优势，赋能并

创新科学实验教学改革，不断提升实验教学质量、发展学生综合能力及核心素养。

二、剖析当下实验教学模式的不足

随着教育信息化各项教育政策的颁布和实施，小学科学教师信息技术应用能力、数字化教学能力已逐步提升，信息技术融合实验创新教学能力持续增强，数字技术融入小学科学实验教学总结了不少有价值的成果。但数字技术教育是一个持续创新与变革的过程，也就是意味着数字技术需整合到教学的全过程。而现有的信息技术革新实验教学模式未能完全符合数字技术教育的要求，仍存在一些不足，在多次聆听相关教师的科学课程后，逐渐发现当科学实验结束后，针对实验现象、数据及结果的呈现与分析、归纳与解释、反思与总结等环节上，教师在多数情况下会借助知识掌握比较好的学生的发言来判定学生的掌握情况，从而忽视对更多学生数据的深度分析。通过这一点可以发现，教师面向全体学生的科学教学观念还没有完全建立，科学探究活动仍存在问题。同时，在集体存在不同层次的情况下，教师很难找到一种合适的现代教学技术，既能实现对全体学生的因材施教，又能通过数字化教学手段培养学生的核心素养，逐步加强专业教师团队开展信息化学术研讨与交流的必要性也显得尤为重要。

三、持续创新改进数字化实验教学课堂

我国基础教育当前正处在“国家教育信息化+互联网”的大环境下，所以中小学教师的教学模式急需转型，在教学过程中引入“国家智慧教育平台”可以通过信息技术的应用，实现小学科学课堂教学资源和学习环境共享，充分利用平台的作用提高科学课堂学习效率，充分利用平台助力教师备课教研及线下教学，先通过科学教育资源整合、数据分析等手段实现教育信息化建设，然后将信息技术应用到实际的课程设计和开发过程当中，使教师可以根据学生不同阶段的需求进行针对性指导，从而提高教学质量。

为了让数字化教学真正走进小学科学的课堂，完成与实验教学的融合，通过采用学校五年级的学生开展真实的科学课堂教学实践，利用多个多媒体辅助教学软件、平台与小学科学模拟实验相结合的信息化教学模式，开展了以苏教版小学科学五年级下册，第三单元地球的运动中的“昼夜交替”数字与科学融合课与传统教学模式进行对比。在开展实践教学前，先利用“国家智慧教育平台”获取本课教学资源，积极开展备课及教研，将相关课程教学资源充分整合，汇总、创新，充分参考平台课程资源，完成课程设计，创新改进各教学环节，尤其针对实验探究模块，持续进行创新和改进。在做好充分准备后开展实践课堂，该课在新课导入环节采用问题聚焦，你对美丽的地球家园哪些自然现象感兴趣，引导学生对什么是昼？什么是夜，什么是昼夜交替规律等问题进行思考和假设，利用调查问卷的形式激发学习兴趣，

学生通过进行模拟实验，自主探究后一步步解开悬念，体验作为科学家的科学探究趣味。在课堂教学中，采用专项学习模块——像科学家那样的步骤，让学生开动大脑、共同探究，增强他们的合作意识，学习互帮互助的精神。在模拟实验探究过程中，针对部分基础稍弱的学生，采用一帮一、多帮多助的组内互助模式，同时教师也随时给予正确指导。众所周知传统课堂教学实物实验材料繁多，本节研究课在保证教学效果的基础上，进行了大胆的创新与尝试，将多种信息技术软件和互动形式引入课堂教学环节，让学生在实际操作中体会如同科学家一般通过科学探索来验证事实的喜悦，激发对地球运动这一单元的学习兴趣，同时增加对宇宙奥秘的探索欲，培养学生真正喜欢科学、热爱科学的情感。在教学过程中加入信息技术手段，不仅可以实现知识可视化数字化，还能帮助学生深入思考，加强知识的运用，实现个性化、差异化学习，还可以实现老师与学生、学生与学生、人类与智能机器的有效互动，从而构建数字化课堂、创生科学实验课堂。

实践发现小学高学段年级的学生在科学课堂中更喜欢融入信息技术等智能因素，大多数学生喜欢数字化的教学环节，添加数字技术的教学方式可以促进学生更好地开展观察和体验等活动，也会更快地融入小组实验活动，在小学科学教学中融入信息技术，让每位学生都能通过数字技术进行模拟实验，体验学习的乐趣，发挥无限创新的能力。通过摸索、运用“情境-活动”的数字技术课堂实践模式^[3]，以数字化技术作为拨开云雾的引擎，逐步摸索小学科学实验教学的改革方法。

四、深耕数字技术下的实验教学改进模式

（一）理论依据

数字技术为教育数据的采集和分析提供有力的技术支持，有效帮助教师分析学生的学情，从而实施精准教学。可以依托教育全过程的数据采集和分析，结合维果斯基提出的最近发展区理论协助教师精准地进行诊断，通过为学生提供带有追溯性的内容，激发学生的创造性思维，确定正确的数字化教学目标、设计适宜的教学环节、客观地进行评价，通过学生间自评和学生间互评的评价方式促进数字化教学。

（二）“昼夜交替”教学模式构建

基于上述理论并结合小学科学实验教学数字化转型现状的思考，构建了数字技术赋能小学科学实验的教学模式，以期更综合地应用数字技术创新实验教学，更彻底地发挥数字技术的优势，更全面地将数字技术融入小学科学实验教学的全过程，促进实验教学质量的提升。本文以小学科学“昼夜交替”一课为例，基于聚焦情境导入、探索实验活动、拓展研究等教学手段，构建数字化教学模式。

五、教学实践

以“昼夜交替”科学课为数字化整合实验教学改革的实践起点，引导学生发散思维，拓展学习空间，融入实验改进理念，培养学生数字化科学实验探究思维和能力。

（一）立足科学核心概念，实现活动目标数字化

传统的教育教学方式需要花费很多的时间和精力，而推进教育数字化可以使教育教学过程更加高效。围绕科学核心概念开展数字化实验改进实践活动，可以使枯燥的教学更加生动、有趣，让参与实践的学生学习效率稳步提升。数字化教学目标的制定不管从宏观上还是从微观上都可以提供具有针对性的教学支持，学生可以随时随地获取到各种教育资源，教师也可以找到更多科学的教育资源和信息化的教学方法，提高科学学科教育教学的质量。

在浩渺无垠的宇宙里，充满了未知和神秘，人们为了了解宇宙不断进行积极探索，通过科学课宇宙内容的学习，学生对人类探索宇宙有了初步的了解，经过长时间的学习积累，他们已经会熟练运用网络或者书本等工具查阅相关资料，五年级的学生对探索宇宙的过程有着非常浓厚的兴趣，但是从分析总结归纳的角度看自身能力还稍显不足。因此，教师从科学课标中地球与宇宙科学领域的核心概念出发构建，在设计五年级下册第三单元“地球的运动”单元目标时结合核心概念，明确单元的核心任务，“地球在宇宙中的运动及与其相关自然现象的关系”。并围绕核心任务，设置循序渐进的数字化教学目标，确保教学内容的有的放矢地开展。

1. 实验教学活动目标的数字化呈现

为合理制定“昼夜交替”实践课的数字化教学活动目标，尝试运用了多种多媒体工具，包括电子活动任务单、WPS、豆包智能软件、AR 学院等数字教学系统，实现实验教学活动目标的数字化，全面考虑学生四维教学目标的创设，关注学生在实践活动中的数字化素养与科学探究的逻辑思维相结合。

“昼夜交替”活动目标

序号	活动目标
1	通过聚焦“地球家园里奇妙的自然现象”活动，能在电子活动任务单上完成问题收集的填写；通过视频导入提出什么是昼夜交替现象，有依据地提出可能的假设，提升数字建模与猜想等科学思维
2	通过“探究昼夜交替现象”活动，小组开展模拟实验，能在电子活动探究记录单上写出或画出昼夜交替现象的运动方式，运用 WPS 搜集数字资料，AI 智能

	学伴豆包等软件收集证据，进行解释、分析、归纳、形成结论的过程，提升分析处理信息和结论推导等计算思维能力，感悟实验探究、合作学习的重要性
3	通过“感受真实的昼夜交替现象”及拓展活动，能在电子任务单中交流分享感受、想法和新的问题，提升数字获取、利用等数字意识，利用 AR 学院、3D 眼镜等方式身临其境地感悟地球运动的奥秘

（二）小学科学数字化教育实验教学之昼夜交替规律的教学环节

1. 聚焦情境导入

利用电子活动记录单收集学生问题“你对地球家园哪些自然现象感兴趣？”通过视频导入提出昼夜交替现象。

2. 探索实验活动

模拟实验：在模拟实验探究阶段，需准备天体、预设环境等模拟材料，用手电筒代替太阳作为光源使用，用地球仪模拟地球，通过模拟太空环境将遥不可及的天体、一望无际的银河空间放入日常教室，可以有效地增强学生的科学探索自主意识；在实验操作过程中学生利用数字技术软件绘制昼夜交替现象的运动方式图，借助 WPS 搜集数字资料，AI 智能学伴豆包等软件收集证据，根据实验现象以及查阅资料结果反驳、解释和修正假设。在解释阶段，学生更偏向于生活化的口语，不够简洁，逻辑关系不够清晰，此时教师的引导可以借助智能软件抛出问题，直观地让学生进行分析“产生现象的原因”“通过什么环境进行模拟”“物体本身所具有的属性”，例如地球不发光也不透光，太阳是光源，地球和太阳是球体，地球上的光来自太阳，这样明确研究对象的特点，太阳光照射在地球上，同一时刻，地球一部分是有光的，是昼；另一部分是暗的，是夜。在知识迁移阶段，学生利用智能软件进行表格分析，结合地球上昼夜交替的规律进一步验证地球上昼夜交替是由于地球自转产生的，学生的思维被进一步打开。

3. 拓展研究

利用 AR 学院模拟真实的昼夜交替现象、给学生提供 3D 眼镜感受真实的昼夜交替现象，学生以小组为单位交流分享感受，全班同学一起研讨新的问题，进一步提升科学核心素养。

（三）加强数字化教学探究，完善科学学科活动

运用数字技术助力小学科学实验教学改革，作为一线科学教师群体，可以通过加强数字

化教学互动，完善学科深度学习，从广度上看，可以在实际教学中确保课堂中每位学生都能积极且乐意参与到活动中；从深度上看，应从多维角度关注教学活动，引导学生深入探究。

1. 明确规则意识，拓宽参与广度

教师运用数字化手段，设计导入环节，以电子调查问卷的形式让学生谈谈地球中的自然现象，在开展模拟实验前，呈现操作视频，安全责任视频，阐述实验规则，让每个学生都能直观地明确任务，增加集体参与度，更好地开展合作学习，在数字化教学中有所成长、有所突破。针对探究昼夜交替现象的模拟实验活动，开始前采取该方式确保每位同学在实验过程中都能明确分工并且完成组内深入合作。

2. 创设数字空间，提升思维深度

在氛围轻松、教学形式多样化的数字空间中实现深度互动学习至关重要。所以在本课中，采用数字教学系统的电子活动任务单，来创设有趣的导入环节。课堂教学环节设计了“昼夜交替模拟实验”“自由绘图”等形式多样、丰富有趣的教学活动，引导学生采用最直观的方式展示猜想及实验现象和结果，运用“WPS 搜集数字资料”“AI 智能学伴豆包软件收集证据”等科学手段进行分析，为学生寻找证据和修正解释提供数据支持，帮助其更深入地了解关于昼夜交替规律的相应科学知识，同时也提升了科学核心素养和实践探究能力。此外，在拓展方面，可以利用 AR 学院模拟真实的昼夜交替现象，让学生直观感受地球运动的神奇之处，也可给学生提供 3D 眼镜让学生身临其境的感悟地球运动的奥秘，通过在拓展电子任务单中交流分享感受、想法和新的问题，通过创生数字化科学实验课堂，既让学生在充满乐趣的氛围中探索昼夜交替的奥秘，又提供了适合展示学习成果和信息交流的平台，让学生的思维深度有所提升。

六、实践成效

通过课堂教学实践结果可以发现数字技术赋能小学科学实验教学变革的成效较为显著。首先是从打破传统课堂教学模式入手，全新的实验课堂改革，让学生对科学知识的掌握更智能、更完善也更便捷。此外，在数字化的互动空间中，学生的参与性更高，让更多基础差、积极性不高的同学乐于参与到科学实验探究中去，全体同学的积极性有所增高，活跃度有所提升，整体课堂更有生命力。实践的成效不单单体现在学生科学核心素养的提升上，科学教师的专业能力也因此有了大大的提升，将实验教学和数字信息相融合，能够有效地促进科学教师进行教学赋能、反思成长。创新，让教育更有生命力，科学需要创新，教育作为我国的根本大业，也必须创新，才能够紧跟时代的步伐。作为新时代的教师更要不断探索、创新和实践，以数字化转型为契机，推动数字化小学科学探究实验改进迈向新的高度。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部, 义务教育科学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022
- [2] 教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2018(4): 118-125.
- [3] 赵伟新. 小学科学教学数字化;基本特征与实践推进[J], 上海课程教学研究, 2022(9); 16-22.