**《小学二、三年级科学实验数字化资源开发与利用的研究》**

**开题报告**

**一、课题名称：**小学二、三年级科学实验数字化资源开发与利用的研究

**二、课题的核心概念及研究意义**

**（一）课题的核心概念及其界定**

**1. 数字化资源：**数字化资源是指经特定数字化处理后，能在计算机或网络环境下运行的多媒体材料。这些资源以数字形式存在，包括文本、图像、音频、视频等多种格式，可以通过计算机或网络进行存储、传输、处理和呈现。

数字化资源具有多样性、共享性、互动性、扩展性和再生性等特点。它们可以突破纸质教材的局限，以网络为载体，采用多媒体呈现，从单一的教材编撰发展到网络课程、教学课件、音像制品、教学资源库、教材应用和服务支撑平台等多种形式的立体化呈现。随着技术的发展，数字化资源的内涵和形式也在不断扩展，如慕课（MOOC）、微视频、移动学习资源等，进一步丰富了数字化教育资源的形式。

数字化资源的分类可以按照不同的标准进行划分，例如按照内容可分为知识性资料库类、网络课程类、教学课件类等；按照使用方式可分为单机版数字化资源、局域网内的共享数字化资源和互联网上的共享数字化资源等。

总之，数字化资源在教育、科研、文化、娱乐等领域都有广泛的应用，它们为人们提供了更加便捷、高效、多样化的信息获取和利用方式。

（二）**研究意义**

**（1）引领教育变革，成为教学新策略**

在“互联网+”和“智能化”时代，数字化的资源与技术已经广泛应用于各领域。数字化技术支持下的课堂教学不仅改变了传统教与学的方式，而且深远影响着教育的理念和生态，给实验课堂教学提供了无限的可能和丰富的选择。

首先，数字化资源可以提供更加个性化和灵活的学习方式。传统的实验教学方式往往是按照固定的步骤和程序进行，而数字化资源可以根据学生的需求和兴趣进行个性化定制，提供更加灵活和多样化的学习方式。学生可以根据自己的学习进度和能力进行实验操作，从而更好地发挥自己的学习潜力。

此外，数字化资源还可以提供更加高效和便捷的教[[1]](#footnote-1)学方式。教师可以利用数字化资源制作生动、形象的课件和教学素材，提高学生的学习兴趣和参与度。同时，数字化资源还可以为教师提供更加丰富的教学资源和案例，帮助教师更好地备课和授课，提高教学效率和教学质量。

**（2）丰富教学资源，推动共享发展**

科学实验数字化资源可以极大地丰富教师们的教学资源，为教学活动提供更多的选择和可能性。这些资源不仅有助于教师提高教学质量和效果，还可以为学生的学习和发展提供有力的支持。

通过本课题的研究，将会开发如模拟软件、虚拟实验工具和在线数据库等资源，为教师提供了丰富多样的教学内容。这些资源不仅涵盖了传统的实验内容，还包括了现代科学研究中的前沿技术和实验方法。

同时，教师可以根据教学需求和学生的实际情况，灵活地选择和组合数字化资源。例如，教师可以为学生定制个性化的实验方案，或者利用虚拟实验工具让学生在课堂上进行实时互动和操作。经本课题开发的数字化资源将具有高度的集成性和易用性，教师可以节省大量的时间和精力来准备实验材料和设备。此外，数字化资源还可以降低实验器材的损耗和维护成本，为学校节省教学经费。

**（3）学校坚持数字化教学的课堂实践。**

学校前期课题《微课程在小学学科教学中应用研究》是全国教育信息技术研究“十二五”规划课题研究成果，并已顺利结题。在为期三年的研究中，课题组成员围绕课题思想，开展了多项主题研究活动。通过研究，课题组老师“数字化”意识坚定，同时，形成了具有博爱小学特色的微课程开发、制作、使用、改进的工作机制，并且已经构建了博爱微课程体系，建成了微课程资源库。然而，学生的学习方式虽有转变，但并没有在全校所有学科、所有教师中进行推广与深入，新的课堂教学模式仍在摸索，尚未定型。

**三、国内外研究现状、水平和发展趋势**

**1. 利用数字化资源的实践探索**

**（1）开发和利用数字化资源成为国际教育趋势。**随着人工智能、云计算、大数据、物联网、虚拟现实、5G和区块链等新一代数字技术的发展和应用，数字技术已经成为社会、政治、经济和文化生活的一部分，以数字生态系统、数字环境、数字社会和数字经济等概念与实践被引入各个领域。

**数字化教学资源库**：许多国家都建立了数字化教学资源库，如美国的MERLOT（多媒体教育资源在线学习库）、英国的TESSA（教学和学习支持协会）等。这些资源库提供了丰富的教学资源和课程材料，支持教师和学生的在线学习。

**在线教育平台**：像Coursera、edX、Udacity等在线教育平台在全球范围内提供了大量的高质量课程。这些平台不仅吸引了大量学生，还与许多知名高校和企业合作，共同推动在线教育的发展。

**混合式教学**：混合式教学在国外得到了广泛应用。通过将传统课堂教学与在线学习相结合，混合式教学能够充分利用数字化资源的优势，提高教学效果和学习体验。

**（2）数字化资源在中国的开发与利用。**2021年8月，我国教育部批复同意上海成为教育数字化转型试点区。可见，社会数字化转型发展，教育必须同行乃至先行。推动教育领域的数字化转型，以抢占未来发展先机已经成为国际共识。

2023年5月29日，习近平总书记在讲话中指出：“教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。”

教育部办公厅印发的《基础教育课程教学改革深化行动方案》明确提出推进“数字化赋能教学质量提升”行动，强调构建数字化背景下的新型教与学模式，助力提高教学效率与质量。

**国家精品课程建设：**从2003年开始，我国启动了国家级精品课程遴选与建设工作，将课程资源集成在国家精品课程资源网中。截至2011年6月，共建成国家级精品课程3835门，涵盖了本科院校和高职高专院校。2012年起，国家实施了国家精品课程向国家精品资源共享课程提升的项目，进一步丰富了数字化教育资源。

**在线教育平台：**随着网络技术的发展，国内出现了大量的在线教育平台，如爱课程、中国大学MOOC等。这些平台提供了丰富的在线课程和学习资源，满足了学生自主学习和个性化学习的需求。

**（3）实验资源数字化在不断探索开发中。**目前，利用信息技术辅助教学已经成为现代教育的主要方式，教师利用形、色、声、情等表现手段，可创设形象、生动、直观的情境和轻松愉悦的环境，但是传统的实验教学给学生的视觉感受大多是平面的、单一的。在小学中低年级，对于一些实验，教师播放视频或演示课件，显然是不够的。不仅如此，一些实验还会受实验器材等限制， 教师只能开展一些简单的定性描述和推理实验活动，定量实验很难开展。

宜昌市第一中学徐海波老师领衔开展“数字化实验在高中化学教学中的应用”，要求教师带领学生使用数字化仪器，将不易直接观察的物理量直观可视化，同时提高了实验的准确性；王双虎老师在甘肃省甘谷县六峰镇总门九年制学校开展了基于数字化技术的初中物理实验教学研究，利用传感器、计算机、软件、数据采集设备等数字化技术进行实验。**这些名师大家设计和开发的数字化资源大多应用于中学、高中阶段，小学阶段科学实验的数字化资源不多见，尤其是小学二、三年级，这为本课题的研究提供了生长点。**

**四、课题的研究目标和内容**

**（一）研究目标**

1.通过研究，初步开发出小学二、三年级科学实验数字化资源。

2.教师初步具备开发与利用数字化资源的能力。

3.通过研究，激发学生科学学习的兴趣，培养学生的科学创新思维方式，提升学生的创新能力。

**（二）研究内容**

**1. 二、三年级教师与学生对数字化资源的使用现状调查**

 针对学校开展科学实验的现状进行调查，因为在常规课堂中，除去教师组织能力以外的因素，有些教材上的实验在实施过程中是低效的，学生很难开展观察或可操作性不强；同时，一些实验还可能存在安全隐患。我们可以通过两个途径进行调查，第一个途径教师在实验教学中遇到的困境，比如：如何因地制宜开展实验，帮助学生了解实验步骤、实验细节，并创新资源以便更好的教学等。第二个途径是了解学生操作实验过程中遇到的问题，如可操作性，理解性，趣味性等。

**2. 实验数字化资源分类策略的研究**

小学二、三年级的科学实验丰富，教师可以先搜集可供开发的数字化资源，并与相关实验一一对应。可供开发的数字化资源分类如下：

**互动模拟实验：**数字化资源如模拟软件、虚拟实验室等可以模拟现实中的科学实验环境，使得学生可以在没有实际实验设备和材料的情况下进行实验。这不仅有助于学生更好地理解实验原理和方法，而且可以在安全的环境下进行高风险或高成本的实验。

**数据采集和分析：**数字化设备如传感器、数据采集器等可以实时采集实验数据，并通过数据分析软件进行处理和分析。这大大提高了数据处理的效率和准确性，有助于学生更好地理解和分析实验结果。

**可视化展示：**数字化资源可以将实验数据和结果以图像、图表等形式进行可视化展示，使得实验结果更加直观和易于理解。这对于学生来说，尤其是那些对抽象概念理解有困难的学生，是非常有帮助的。

**在线协作和讨论：**数字化平台如电子学习平台、在线论坛等可以支持学生之间的在线协作和讨论。学生可以在这些平台上分享实验经验、讨论实验结果、互相学习和交流。这有助于提高学生的合作能力和交流能力，同时也促进了学生对科学实验的深入理解和兴趣。

**3. 整理相关实验，进行数字化资源开发**

教师通过梳理小学二、三年级科学实验，并对照《义务教育科学课程标准（2022年版）》上的相关概念，进行简单的数字化资源开发。如：二年级下册《栽小葱》一课，需要学生研究小葱的生长，引导学生分析、发现小葱生长需要的条件，实验周期较长，并且非常依赖环境条件。因此可以通过编程开发一个小程序“植物生长模拟器”，模拟不同条件下植物的生长情况，让学生直观了解水、阳光等因素对植物生长的影响。除此以外，三年级下册第1单元《植物的一生》也可以运用此项“互动模拟实验”资源。

再如：针对三年级下册第3单元《声音的奥秘》，可以开发视频教程，包括实验步骤演示视频：针对每个实验制作详细的步骤演示视频，方便学生预习和复习实验操作步骤；实验结果分析视频：在实验后提供结果分析的视频教程，帮助学生理解实验现象背后的科学原理。

**4. 实验数字化资源使用策略的研究**

 在数字化资源开发完成后，教师可以通过两个途径使用：一个是课堂上的使用，另一个是课堂外的使用。在课堂上的使用时，教师要特别注意对学生的指导，因为数字化资源对于二、三年级的学生来说非常新颖且稍有难度，因此需要注意以下几点：

 **立足学情，难易得当**：数字化资源的使用应根据学生的年龄要求来选择，难度小的，以学生开发设计为主，难度大的，以教师指导设计为主。

 **巧排顺序，促生成长：**数字化资源的使用，在科学课堂上需要有不一样的呈现顺序，对于在科学课堂上实际操作有困难的实验可以一下子全部呈现，供给学生实验探究；对于可操作的实验，可以先让学生利用传统实验资源自己动手，再呈现出数字化资源，如：（1）实验知识小测验：设计在线小测验，检验学生对实验相关知识的掌握情况。（2）实验观察记录表：提供电子版的实验观察记录表，方便学生记录实验过程和结果，培养观察力和记录习惯。通过这些在线测验与记录帮助学生理解实验，让实验探究更加清晰和完整，并且能让难度系数有所降低，同时学生也能在实验中发展自己的实验能力。

 **拓展教材，联动家校：**在课堂外的使用时，在保证安全的情况下，可以推送与本节课相关的，有利于学生在家能操作的数字化资源。一方面给学有余力，对科学感兴趣的孩子作为拓展活动和学习，拓宽孩子的知识面，锻炼孩子的实验能力。另一方面给学习稍微困难的学生，通过家庭实验的操作，帮助孩子理解教学内容。教师可以通过qq群、公众号等一些途径推送。

**（三）研究重点**

本课题的研究重点是“小学二、三年级科学实验数字化资源”的开发与利用。在研究中，教师从弥补传统实验的“缺失”角度出发，将信息技术和小学科学二、三年级的科学实验有机融合，选择合适的音频、视频、动画等进行演示，加入互动模拟实验、在线测验与记录平台等，组织学生利用虚拟仿真技术模拟营造富有真实感、交互式体验的实验场景。学生借助计算机软件，在虚拟的环境中模拟实验操作、体验交互过程，通过自主操作，从而理解、掌握科学知识，并形成“数字化资源”的相关成果。

**五、课题主要研究方法、实施步骤和预期成果**

**（一）研究方法**

1.文献研究法：主要在开题之初，通过现代化信息技术手段，广泛收集和查阅国内外有关小学“数字化资源”建设研究的理论和文献资料，了解本课题的国内外相关研究现状。

2.调查法：在研究的初级阶段采取观察、谈话、访问、接触等多种方法，进行问卷调查，了解小学二、三年级科学实验中传统资源的利用情况，以及现有数字化资源使用情况；了解传统的实验资源在学生科学实验中存在的问题，了解学生对于实验数字化资源的需求，厘清学生端的现状。

3.课堂观察法：对课题研究课进行观察，了解教师和学生的课堂教学现状。

4.行动研究法：本课题以行动研究法为主，以解决“小学二、三年级科学实验数字化资源的开发”为目的的研究，创造性地运用理论与实际结合的方式解决实际问题。在自然条件下进行实践，并对实践进行不断地反思，通过计划—实践—反思三个步骤螺旋上升。

具体研究行进路线如下：



**（二）实施步骤**

第一阶段：准备阶段（2024年2月——2024年5月）

本阶段的主要工作：

1.文献研究、调查研究。

2.整理小学二、三年级科学必做实验和拓展实验。

3.撰写《研究方案》，确定本课题的研究定位。

第二阶段：实施阶段（2024年6月——2024年12月）

本阶段的主要工作：

1.构建交互式学习平台，开发数字化资源

2.开展行动研究，进行课堂实施观察、策略研究，尝试使用开发好的数字化资源。

3.通过实验、总结、提升，不断探索，完善数字化资源。

第三阶段：总结阶段（2025年1月——2025年2月）

本阶段主要工作：

1.梳理课题的研究过程材料。

2.撰写结题报告，并组织推广成果。

**（三）预期成果**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 成果名称 | 成果形式 | 完成时间 | 负责人 |
| 阶段成果（限5项） | 课题研究方案 | 研究方案 | 2024年5月 | 姜一帆 |
| 调查报告1份《本校二、三年级科学实验数字化资源情况调查与分析》 | 调查报告 | 2024年6月 | 姜一帆 |
| 《小学二、三年级科学实验数字化资源开发与利用的研究》课题阶段小结 | 阶段小结 | 2024年7月 | 全体成员 |
| 最终成果（限3项，其中必含研究报告） | 小学二、三年级科学实验数字化资源 | 学习平台 | 按时完成 | 全体成员 |
| 《小学二、三年级科学实验数字化资源开发与利用的研究》研究报告 | 研究报告 | 按时完成 | 姜一帆 |
| 小学二、三年级科学实验数字化资源的课堂实践策略 | 案例集论文集 | 按时完成 | 全体成员 |

**六、创新之处**

**1. 实验内容的丰富性：**数字化资源为小学科学实验提供了海量的实验内容和素材，包括实验视频、模拟实验软件、在线实验平台等，大大丰富了实验的内容和形式。教师可以根据学生的兴趣和认知水平，选择合适的实验内容，让学生在多样化的实验中学习和探索科学知识。

**2. 实验操作的便捷性：**数字化资源中的模拟实验软件和在线实验平台可以让学生在计算机或平板电脑上进行实验操作，无需传统实验器材和场地，降低了实验成本和风险。同时，数字化实验操作更加便捷、简单，学生可以随时随地进行实验，提高了实验的效率和可及性。

**3. 实验数据的可视化：**数字化资源中的传感器和数据采集技术可以将实验数据实时采集并转化为可视化图形，让学生更加直观地了解实验过程和结果。通过数据分析和比较，学生可以更加深入地理解科学概念和原理，培养科学思维和数据分析能力。

**4. 实验过程的互动性：**数字化资源中的交互技术和在线协作工具可以让学生在实验过程中进行互动和协作，促进师生之间的交流和学生之间的合作。通过线上讨论、共享实验成果等方式，学生可以相互学习、相互启发，培养团队协作和创新精神。

**5. 实验评价的多元性：**数字化资源中的学习管理系统和在线评价工具可以记录学生的学习过程和实验结果，为教师提供全面的学生学习数据和评价依据。同时，学生也可以进行自我评价和同伴评价，了解自己的学习进度和水平，及时调整学习策略和方法。

附录 学生必做探究实践活动

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学段 | 探究实践活动 | 数字化技术支持 |
| 2年级 | 1. 观察描述常见物体的特征 | 视频教程、在线记录 |
| 2. 观察常见材料的外部特征 | 视频教程、在线记录 |
| 3. 探究磁铁对物体的吸引作用 | 互动模拟实验、视频教程 |
| 4. 利用太阳的位置辨认方向 | 互动模拟实验、视频教程 |
| 5. 观察不同形状的月亮 | 互动模拟实验、视频教程、天文软件 |
| 6. 观察常见的天气现象 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 7. 利用简单工具进行简单的制作，如设计制作纸桥、制作纸蜻蜓等 | 视频教程 |
| 3年级 | 1. 空气占据空间的实验 | 互动模拟实验、在线记录 |
| 2. 观察热空气上升现象 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 3. 探究影响物质溶解快慢的因素 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 4. 根据物质特点分离混合在一起的物质 | 视频教程、在线记录 |
| 5. 观察物体发声时的振动现象 | 互动模拟实验、视频教程 |
| 6. 探究声音的传播方向 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 7. 探究声音高低、强弱变化的原因 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 8. 制作产生不同高低、强弱声音的简易装置 | 互动模拟实验、视频教程 |
| 9. 观察人体呼吸器官、消化器官的模型 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 10. 测量肺活量、脉搏 | 视频教程、在线记录 |
| 12. 简单鉴别食物的营养成分，如淀粉、脂肪等 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 13. 探究阳光、空气、水、温度对植物生存的影响 | 视频教程、在线记录 |
| 14. 观察植物根、茎、叶、花、果实、种子 | 视频教程、在线记录 |
| 15. 种植一株植物（如凤仙花），并观察其一生的变化 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 16. 使用仪器测量和记录气温、风力方向、降雨量等气象数据 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |
| 17. 探究土壤成分 | 视频教程、在线记录 |
| 18. 利用科学原理设计制作简易装置，如传声器、听诊器等 | 互动模拟实验、视频教程、在线记录 |

1. 2024年常州市博爱小学教科研课题

课题主持人：姜一帆 [↑](#footnote-ref-1)