

《跨学科·智教学：人工智能背景下初中理想课堂的构建与实施》

中期评估报告

常州市金坛段玉裁中学 李炳中 张敏

一、课题选择和研究背景

（一）课题研究理论基础和背景

1. 课题研究的理论

本课题“跨学科·智教学：人工智能背景下初中理想课堂的构建与实施”立足于当前教育理念变革与技术革新双重驱动下的课堂重构需求，所依托的主要理论基础包括以下几个方面：

（1）核心素养导向教学理论

《义务教育课程方案》和各学科课程标准都提倡学生综合能力、关键能力与价值观的系统发展，强调课程从“知识本位”向“素养本位”转型。本课题强调以核心素养为导向，设计跨学科融合任务，旨在促进学生在真实情境中综合运用知识、技能与方法，解决复杂问题，发展批判性思维、合作能力与创新意识。

（2）建构主义学习理论

建构主义认为学习是学习者主动建构意义的过程，强调“以学生为中心”的教学设计理念。本课题中的“智教学”倡导基于问题、项目和任务的学习方式，借助人工智能工具为学生提供个性化支持与动态反馈，帮助其主动建构知识体系，形成知识间的内在联系，促进深度学习。

（3）跨学科教学理论（Interdisciplinary Teaching）

跨学科教学强调打破学科界限，以真实情境或复杂问题为载体，整合多学科知识资源，提升学生的综合运用能力和系统思维能力。本课题融合物理、化学、数学、信息技术、地理等学科内容，设计主题式教学活动，旨在构建适合人工智能时代的学习生态。

（4）教育技术融合理论（TPACK框架）

TPACK理论（Technological Pedagogical Content Knowledge）强调教师应综合掌握技术、教学法与学科知识的融合能力。本课题在设计与实施过程中，注重教师技术素养的提升和教学模式的革新，倡导“技术赋能教学、智能优化课堂”，通过人工智能、大数据分析、智慧课堂平台等工具提升教学效能。

（5）人工智能教育应用理论

在人工智能加速变革教育方式的背景下，AI教育应用理论强调智能工具对教学资源、过程、评价的支持功能，推动教育的个性化、精准化与高效化发展。本课题聚焦AI在教学设计、课堂反馈、学习诊断、资源推荐等环节的融合路径，探索“人机协同”的智慧课堂新模式。

综上所述，本课题以多元理论为支撑，致力于从理念、技术、方法三个维度重构初中阶段的教学实践，推动课堂教学向高质量融合与智能转型方向发展。

2. 课题研究的背景

随着新一轮课程改革推进和人工智能技术的广泛应用，基础教育正处于从“知识传授型课堂”向“素养发展型课堂”深层转型的关键阶段。在《义务教育课程方案（2022年版）》和各学科新课标中，明确提出要推动“课程整合”“跨学科实践”“技术融合”“核心素养导向”的教学创新，这为课堂教学提出了更高、更综合的要求。传统教学模式中，学科割裂、知识孤立、技术工具使用浅层化等问题普遍存在，难以适应新时代人才培养目标，然而单凭运用单一学科知识学习形成的“复用性能力”是徒劳无效的，受限于单一学科“狭隘”的专业视角，纷繁复杂的现实问题容易被低估和简化。在此情形下，人类迫切需要开展跨学科研究，综合应用多学科知识，从多角度联合考量，发展“非复用性能力”，形成综合性解决方案。调研结果显示，现阶段初中生的跨学科素养水平较低，一线教师也切实呼唤有关开展跨学科实践的指导和帮助。课题组对知网上主题为“初中跨学科”的期刊论文2000余篇，“初中理想课堂”83篇，但是“跨学科、人工智能背景下初中理想课堂”却没有。

基于以上背景，本研究将区内各学校各学科有代表性的老师集合，旨在围绕初中跨学科实践活动的教学实施开展深入的学理研究和效用研究，因为学科之间的融合还是需要不同学科之间的老师的多交流，这将在理论与实践层面具有极高的社会价值和现实意义。

（二）国内外应用研究现状

1. 国内外应用研究现状

（1）国外研究现状

在国外，跨学科教学（Interdisciplinary Teaching）作为培养学生综合素养和创新能力的重要手段，早已成为教育改革的重要方向。美国“STEM教育”（科学、技术、工程与数学融合教育）提倡打破学科壁垒，强调问题导向、项目式学习（PBL）等教学模式，力图提升学生的综合实践与创新能力。同时，人工智能技术在教育领域的应用迅速发展，如自适应学习系统（Adaptive Learning Systems）、智能辅导系统（ITS）、教育大数据分析等，助力实现个性化教学、精准教学和学习评估。不过，目前国外对人工智能支持下的跨学科课堂研究多集中在大学及职业教育阶段，在基础教育领域尚处于探索阶段。

（2）国内研究现状

近年来，国家高度重视人工智能与教育的融合发展。教育部印发《教育信息化2.0行动计划》《关于促进人工智能与教育融合发展的意见》等政策，推动“人工智能+教育”深入发展。国内学者围绕“智能教育”“跨学科教学”“智慧课堂”“教育大数据”等方向展开研究，初步探索出以下几类成果：

①在课程设计方面，部分地区尝试构建跨学科融合课程（如“未来城市设计”“人工智能与生活”等），以项目式学习为载体，培养学生综合素养。

②在技术应用方面，一批AI辅助教学平台（如学而思智适应系统、科大讯飞智慧课堂平台、希沃AI教学工具）逐渐进入课堂实践，为个性化学习与教学管理提供支撑。

然而总体来看，我国在“跨学科教学与人工智能融合”的系统研究尚处于起步阶段，缺乏成熟可复制的教学模型、资源体系和评价机制，特别是在初中阶段仍面临一定的理论空白和实践瓶颈。

2. 我校研究现状

（1）已有基础设施与平台支持

我校近年来以“新教育实验李炳中名校长工作室”为平台，积极推进智慧教育建设，建成覆盖全校的智慧教室系统，引入AI课堂互动工具与在线学习平台，为“智教学”的开展提供了良好的技术基础。同时，教师普遍具备基础的信息技术素养，具备一定的智能化教学尝试经验。

（2）跨学科教学探索初具雏形

学校曾在科学节、探究课程周等活动中开展“项目式”“主题式”教学活动，鼓励多学科教师联合设计任务方案，如“绿色生活设计”“校园节能系统建模”等，积累了跨学科教学的初步经验，也暴露出学科整合深度不足、教学资源缺乏系统性的问题。

（3）师资队伍具备研究潜力

目前我校已组建一支由化学、物理、数学、地理、信息技术等多学科教师组成的课题研究团队，部分教师曾参与区级或市级教育技术类课题，对跨学科教学设计和AI工具应用有较强研究意愿与创新意识。

（4）研究机制初步建立

在本课题立项后，学校已构建“跨学科·智教学”专题教研机制，定期开展教学设计研讨与课例观摩，并通过校级课题支持、教师培训、资源共建等方式，为课题深入推进打下组织与制度基础。2025年3月，段玉裁中学被评为常州市中小学人工智能课程教学联盟学校。

二、课题研究的目标及主要内容

（一）课题研究的目标

本课题以“跨学科·智教学”为核心，立足人工智能背景下教育变革的现实需求，围绕理想课堂的建构与实施，提出以下研究目标：

1. 通过系统梳理国内外跨学科教育、人工智能赋能教学的研究现状与发展趋势，结合新时代基础教育核心素养培养要求，构建“跨学科·智教学”理想课堂的基本理论框架与概念模型。

2. 通过人工智能技术，设计和实施多学科融合的真实课堂项目，开发适配不同学科特点的教学活动与资源，探索人工智能支持下的课堂组织模式、教学流程与评价机制，形成可复制、可推广的课堂实践范式。

3. 通过创新人工智能技术在跨学科教学中的应用方式，如智能推送学习内容、智能监测学习过程、智能生成学习评价等，实现课堂教学的精准化、个性化与智能化转型。

4. 通过总结典型案例、提炼有效模式，形成具有示范价值的跨学科·智教学课程资源包、教学指南和实施手册，促进研究成果在区域内乃至更广范围内推广应用，助力基础教育理想课堂建设与教育质量提升。

（二）课题研究的内容

本课题拟围绕“跨学科·智教学”理想课堂的构建与实施，设置以下研究内容：

1. 理论研究

（1）基于跨学科教育与人工智能教学的理论基础探析，梳理国内外跨学科教育的理论流派、实施模式与发展趋势，探究人工智能赋能教学的主要路径与核心技术在教育中的应用现状，分析核心素养导向下对课堂教学的新要求。

（2）构建“跨学科·智教学”课堂的核心理念、关键要素与结构模型，提出理想课堂的概念界定与本课题的创新定义，明确该课堂模式的育人目标与教师角色转变。

2. 实践研究

（1）基于人工智能的跨学科融合课堂项目，设计多学科融合的真实问题情境与项目任务（如STEM+AI项目、初中跨学科探究等），开发适配不同学科特点的教学活动、学习任务与资源包，构建以学生为中心、人工智能支持的教学流程与组织策略。

（2）通过人工智能在课堂教学中的创新应用实践，研究AI在教学中的具体应用方式：如智能推送学习内容、学习过程监测、生成性评价，探索AI赋能下课堂教学的个性化、精准化实施模式，开展智能系统或工具（如学习分析系统、教学机器人等）的试用与反馈。

（3）构建基于核心素养达成度的课堂评价模型，采集教学实施过程中的定量与定性数据，进行阶段性教学效果分析，依据数据反馈优化教学设计与资源配置。课堂成效的测评与优化提升

3. 成果提炼与推广应用

（1）提炼多类典型“跨学科·智教学”课堂案例，形成案例分析集；总结成功实施经验与易出现问题的应对策略；明确可复制、可推广的实施路径与模式框架。

（2）开发具有区域适应性与推广价值的“跨学科·智教学”课程资源包，制作教师使用手册、教学设计模板、课堂评价工具等支持材料。

（3）组织课题展示交流活动，推动研究成果在校内外传播；与其他学校教研部门合作推动成果在区域内推广应用，提升基础教育课堂质量；探索成果应用的可持续发展机制与配套支持体系建设。

（三）课题研究思路

本课题的研究遵循“问题导向—理论引领—实践探索—反思提升”的总体思路，具体路径如下：

（1）以真实问题为起点，明确课堂变革方向

通过问卷调查、教学观察、访谈等方式深入分析课堂教学中存在的问题，确定课题研究的切入点与关键改进方向。

（2）以理论为支撑，构建研究框架体系

基于核心素养、建构主义、TPACK等理论，构建“跨学科融合+智能技术赋能”的教学理论模型和课堂实践结构。

（3）以项目化实践为核心，推进课堂重构

组织课题组教师设计实施多个主题式跨学科教学单元，借助AI平台开展教学实践，推动教学方式、学习方式和评价方式的系统变革。

(4) 以数据为依据，优化教学与研究过程

充分利用智慧课堂平台收集课堂行为数据、学习成果数据、教师反思与学生反馈，基于数据进行过程性分析和教学策略调整。

(5) 以机制建设为保障，推动成果可持续

构建教师跨学科协同教研机制与技术支持体系，促进课题研究成果的常态化应用与校本化推广，服务学校整体教育质量提升。

三、课题研究的方法及步骤

(一) 课题研究的方法

为实现本课题的研究目标，确保研究过程的科学性与有效性，拟采用以下研究方法：

1. 文献研究法

系统梳理国内外关于跨学科教学、人工智能赋能教育、理想课堂构建等领域的理论成果与实践案例，为课题研究提供坚实的理论支撑与实践参考。

2. 案例研究法

选取3-4所学校和若干班级或已有跨学科·智能课堂实践项目作为研究对象，进行深入分析，提炼有效经验，总结成功路径，挖掘存在的问题与改进策略。

3. 行动研究法

在实际课堂中设计、实施、调整跨学科·智教学方案，通过反复循环的“实践—反思—再实践”过程，不断优化课堂设计与教学策略，提升研究的实践指导意义。

4. 实验研究法

通过设立实验班与对照班，应用人工智能工具辅助跨学科教学，收集学生学习成绩、学习行为变化、课堂参与度等数据，科学验证智能技术介入对课堂效果的实际影响。

5. 调查研究法

采用问卷调查、访谈、观察等多种方式，收集教师、学生、家长等多元主体的意见和建议，全面了解课堂实施效果与用户体验，挖掘深层次问题与需求。

6. 数据分析法

利用教育大数据分析方法，对学生学习过程数据、课堂行为数据、教学反馈数据等进行整理、统计与深度挖掘，为研究结论提供量化依据，提升研究的科学性与说服力。

(二) 课题研究的步骤

本课题研究周期拟定为三年，分为四个阶段逐步推进：

1. 准备阶段（2023年6月—12月）

(1) 组建课题研究团队，明确分工与职责。

(2) 梳理与分析国内外跨学科教学与人工智能教育应用的研究成果，完成相关文献综述。

(3) 制定详细的课题研究方案，包括实验设计、数据采集与分析方案、课堂实践计划等。

(4) 筛选实验学校（或班级），搭建智能化教学支持系统，做好技术与资源准备。

2. 方案设计与初步实验阶段（2023年12月—2024年6月）

(1) 基于理论研究成果，设计人工智能支持下的跨学科教学模式与理想课堂实施方案。

(2) 开展小规模实验课堂，试点项目式学习（PBL）、主题式学习等跨学科教学实践。

(3) 收集教学过程数据与反馈，进行初步效果评估，发现并解决实施中的问题。

3. 全面实施与优化阶段（2024年7月—2025年12月）

(1) 扩大实验范围，在多个学科和年级推广跨学科·智教学课堂。

(2) 持续应用智能化教学辅助工具，记录学生学习表现、课堂互动、智能系统支持效果等数据。

(3) 通过行动研究不断反思、调整与优化教学设计，提升课堂质量与学习效果。

(4) 组织阶段性研讨交流活动，分享经验，促进研究团队成员互相学习与提升。

4. 总结提升与成果提炼阶段（2026年1月—2026年5月）

(1) 整理和分析各阶段实验数据与实践案例，撰写课题研究报告。

(2) 提炼可复制、可推广的跨学科·智教学课堂建设模式，形成操作指南与示范案例集。

(3) 完成课题成果总结，包括阶段论文发表、成果交流展示、研究成果申报等工作。

四、课题研究的过程

(一) 研究历程节点事件的回顾

自课题立项以来，课题组在学校支持与多方协同下，按照“问题导向—设计引领—试点实践—动态优化”的研究路径有序推进，形成了较为清晰的研究历程，主要节点事件如下：

1. 课题立项与团队组建（2023年12月）

课题正式立项后，学校成立课题领导小组和研究团队，涵盖语文、数学、科学、信息技术、地理等多学科教师，明确职责分工，确立“跨学科+人工智能”融合课堂建设的总体方向。

2. 教学现状调研与问题诊断（2024年1--2月）

课题组开展全校范围内的课堂观察、师生问卷与访谈，梳理出当前课堂教学中存在的主要问题：学科教学孤立、学习任务割裂、技术使用浅层、课堂参与度不高等，为后续研究聚焦提供依据。

3. 跨学科教学单元初步设计（2024年3月—4月）

根据调研结果，课题组联合设计“未来社区规划”“碳中和生活设计”“人工智能进校园”等主题式教学单元，尝试融合多个学科知识，强调真实情境与任务驱动。

4. AI技术平台选型与培训应用（2024年5月）

引入人工智能辅助教学平台（如智慧课堂系统、智能作业分析工具、课堂交互AI助手等），开展教师技术培训，帮助教师熟悉工具功能，探索教学与AI融合方式。

5. 教学试点与课例研究启动（2024年5月—12月）

选取部分学校部分班级开展“跨学科·智教学”试点课堂实践，围绕主题式教学单元进行多轮课例打磨与反思。课题组成员轮流开设观摩课、开展教学评议、撰写教学案例。

6. 中期成果梳理与阶段评估（2025年6月）

整理已完成的教学设计、课堂实录、教师反思与学生反馈，形成阶段性成果材料，并组织召开课题中期研讨会，邀请校内外专家对课堂模型、研究路径等提出反馈意见。建立学科联动教研制度，设立“智教学工作坊”，定期开展教学设计研讨、技术应用交流，进一步推动教师形成“跨学科思维+智能工具融合”的教学意识和能力。提炼典型课例和学生发展成效，初步形成“跨学科·智教学”课堂结构图、教师使用手册及实施指南，为后期推广与总结提供素材准备。

(二) 研究内容的展开

1. 价值的研究

本课题以“跨学科·智教学”为核心理念，聚焦人工智能技术背景下初中课堂的转型升级，具有多重教育价值和社会价值。在研究与实践推进过程中，课题组逐步明晰其在育人价值、教学价值、教师发展价值、技术融合价值与学校改革价值等五个层面的具体体现：

(1) 育人价值：服务学生核心素养发展

“跨学科·智教学”通过真实问题导入和项目式学习驱动，突破学科界限，引导学生在多学科知识融合中开展探究学习，锻炼综合运用知识的能力，强化逻辑思维、创新能力与交流合作能力，有效促进学生核心素养特别是“问题解决力”“系统思维”和“信息素养”的发展，契合国家“双减”政策和新时代育人要求。

(2) 教学价值：推动课堂形态的重构与优化

传统初中课堂往往存在教学目标割裂、学科内容孤立、技术融入浅表等问题。本课题通过构建跨学科主题单元和引入AI技术，优化教学流程，增强课堂生成性与个性化，使教学从“学科单一”“教师中心”逐步转向“学科融合”“学习者中心”，提升课堂效率与教学深度，形成更具灵活性和生命力的“理想课堂”形态。

(3) 教师发展价值：促进教师专业素养和协作能力提升

课题的实施过程中,教师需跨学科协同备课、共同设计教学内容,同时学习并掌握人工智能教学工具的使用方式。这种实践为教师专业成长提供了新的路径,提升了其课程整合能力、技术应用能力与教育创新意识,促进教师角色从“教学执行者”向“教学设计者”“学习引导者”转变。

(4) 技术融合价值:推动AI与课堂教学的深度融合

人工智能技术在本课题中不仅承担辅助功能,更是课堂生态的重要组成部分。通过AI赋能实现个性化学习资源推送、智能反馈、学习路径推荐、教学行为分析等功能,使教学更具适应性和数据支撑力。技术与教学内容、教学组织方式深度融合,真正实现“用技术重构教学”的目标。

(5) 学校改革价值:助推课程整合与育人体系建设

本课题的推进有助于打通校本课程体系中不同学科之间的壁垒,推动学校实现从“学科本位”向“素养本位”“融合本位”的转型。同时,智能化教学的推进也为学校构建智慧校园、提升信息化基础水平奠定实践基础,具有较强的示范推广意义。

综上所述,“跨学科·智教学”不仅是一种教学形式的创新,更承载着面向未来教育变革的价值使命。它回应了当前教育现代化发展趋势,为初中理想课堂的构建提供了清晰路径与有力支撑,具有显著的实践推广潜力与深远的理论指导意义。

2. 文献的研究

为确保课题研究的科学性与前瞻性,课题组对国内外与“跨学科教学”“人工智能+教育”“课堂变革”等相关领域的重要文献、研究成果和实践案例进行了系统梳理与分析。文献研究主要围绕以下三个方面展开:

(1) 跨学科教学的理论与实践研究

跨学科教学(Interdisciplinary Teaching)作为一种打破学科界限、整合知识、促进学生综合能力发展的教学模式,其理念可追溯到杜威的“经验课程”思想。国外如贝兹(James Beane)提出“主题整合课程”模型,强调课程应围绕学生真实生活中的问题组织学习内容。哈佛大学“零点计划”(Project Zero)进一步提出“学科思维转化为真实能力”的理念,推动项目式和探究式学习的融合。国内方面,钟启泉、李政涛、叶澜等学者提倡“学科融合”课程改革,推动从“知识为本”向“素养为本”的转变。近年来,“主题学习”“项目式学习”“大概念教学”等跨学科实践在基础教育中逐渐普及,为本课题提供了清晰的结构框架与实践范式。

启示:跨学科教学不仅仅是多学科内容的堆叠,而是以真实问题为载体,将各学科的知识、技能、方法在任务情境中有机整合,是推动“核心素养落地”的重要路径。

(2) 人工智能与教育融合的研究进展

人工智能技术在教育领域的应用是当前全球教育创新的热点。国外如美国的Knewton自适应学习系统、英国的Century AI平台,均实现了基于大数据分析的个性化学习路径推荐和智能评估。在国内,学界普遍将人工智能在教育中的作用分为内容生成、学习分析、智能推送、课堂管理等功能层面。教育部发布的《教育信息化2.0行动计划》《智慧教育发展指数》文件中明确指出:人工智能应深度参与教学过程、学习管理与教育治理。本课题正是在此背景下,探索如何将AI嵌入教学全过程,赋能课堂重构,提升教学精准度与个性化水平。

启示:人工智能不能仅被视作“辅助工具”,而应被视为改变学习方式、重塑教学逻辑的重要力量,其深度融合需要与教学目标和课堂结构协同设计。

(3) 理想课堂与未来课堂研究

关于“理想课堂”的定义,当前学界普遍将其归结为“以学生发展为中心、以任务为驱动、以多元评价为导向、以技术为支撑”的学习空间与教学模式。国内学者如黄甦提出“深度学习课堂”的核心特征,强调知识建构、迁移运用和合作探究;杜玉波等则提倡“智慧课堂”的四个层级:技术融合、数据驱动、模式创新、生态生成。在“未来课堂”构想中,课堂不再是单一学科的讲授空间,而是跨学科融合、技术协同、个性驱动的学习共同体,学生成为问题的提出者、方案的设计者和成果的表达者。

启示:构建“人工智能+跨学科”的理想课堂,需要突破传统教学结构的限制,构建“问题导向—任务实施—智能反馈—多元成果”闭环式学习流程。

综上，本课题在广泛文献研究基础上，初步建构出“跨学科·智教学”三位融合模型：内容融合（多学科整合）+ 技术融合（AI嵌入教学）+ 教学融合（任务驱动与课堂重构），为后续教学实践与成效评估提供了坚实的理论支撑与操作依据。

3. “跨学科·智教学”应用的案例研究

为深入推进课题的实践应用，课题组以“真实问题为导向、学科融合为核心、智能技术为支撑”为原则，设计并实施了多轮“跨学科·智教学”项目单元教学实验。以下两个典型案例展示了课题研究的实践路径与初步成果。

（1）案例一：“氢”风袭来 “能”动未来

——一堂融合化学与跨学科素养的探究性教学实践研究

融合学科：物理、道法、数学、信息技术

引入：【视频1】全球首列氢能源列车。

【知识链接与学科融合】社会学科：新能源政策、氢能在国家战略中的地位

环节一：“明”氢能源开发背

【过渡】通过道法书中的可持续发展，物理书中的能源利用与社会发展，化学书中的能源综合利用，引入氢能——最理想的绿色能源。

【课前准备】课前了解一些常见的能源分类。课前调查氢能的优点。

【小组讨论】为缓解能源危机，我们该怎么办？

【师】展示手抄报。

Q1：氢能为什么被人们看做是理想的“绿色能源”？

【生】原料来源广，热值高，燃烧产物无污染。书写对应的化学方程式。

【过渡】氢能的形成过程也是一个可持续发展的过程。

【视频】氢能的形成及分类。

灰氢是通过化石燃料（如石油、天然气、煤炭）燃烧产生的。在生产过程中，会排放二氧化碳等温室气体。

蓝氢是通过天然气进行蒸汽甲烷重整或自热蒸汽重整制成的。虽然天然气也是化石燃料，但在生产蓝氢时，通过碳捕捉、利用与储存（CCUS）等先进技术，温室气体被捕获，从而减轻了对地球环境的影响，实现了低排放生产。

绿氢是通过使用可再生能源（如太阳能、风能、核能）制造的氢气。例如，通过可再生能源发电进行电解水制氢，在生产过程中实现零碳排放。

Q2：氢能源是如何被转化为能量的？对比氢能源的转化，哪种更高效、环保？

【师】总结学生讨论结果，并展示“deepseek”查阅结果。

【生】总结：氢燃料电池是一种高效、环保的能源转化方式。

【资料】氢途无量智驱未来。

Q3：如果你是一位设计师，设计氢能源汽车，你想去了解什么问题？

【知识链接与学科融合】环境科学：氢能源与碳排放对比，分析环保优势

环节二：“探”氢氢燃料电池之秘

【过渡】如何利用氢氧燃料电池发电？

【学生实验】

（1）将电池与电解水装置连接

（2）将氢氧燃料电池和蜂鸣器连接

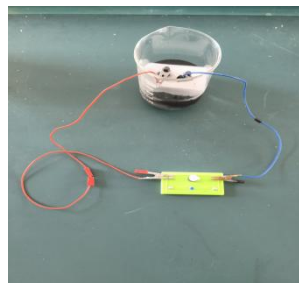
（3）将氢氧燃料电池和风车连接

友情提醒：（1）硫酸有一定的腐蚀性，拿电极的同学需要带手套。

（2）按步骤进行，观察每一步对应现象。

【氢氧燃料电池工作原理】

【总结】氢氧燃料电池是将氢和氧的化学能转换成电能。氢和氧通过电化学反应生成水，并释放出电能。反应过程不涉及燃烧。氢氧燃料电池优点：化学能转化为电能的转化率高，排气干净、噪音低，对环境污染小。



【知识链接与学科融合】化学视角：氢的制取（电解水）、氢氧燃料电池反应（化学能转化为电能）

环节三：“制”氢能源动力风车

【过渡】利用氢氧燃料电池发电时，蜂鸣器响了，风扇不转。

Q4：蜂鸣器中的电动机正常工作时的电功率？分析装有该风车无法转动的原因？

【师】课前用多用电表测量蜂鸣器中的电流和电压。

【生】 $P=UI=0.8V \times 0.0055A=0.0044W$ ，电动机的输出功率太小……

Q5：分析装有该电动机的小车地面上能行驶吗？你能提出哪些措施，让小车在地面上正常行驶？

【生】小车运动时摩擦阻力太大，电动机的输出功率太小…

换用输出功率更大的氢氧燃料电池，将多个氢氧燃料电池串联起来…

【师】我们的小车驱动能量确实是氢能，说一说它工作的原理？学生总结。

Q6：假如你是工程师，如何解决氢能储运难题？

【知识链接与学科融合】物理视角：电动机原理、电功率计算（ $P=UI$ ）

环节四：“测”氢能源未来走向

【过渡】展示学生从多方便角度了解的氢能及其应用。

议一议：氢能的未来与挑战？

【思维提升】

假如你是国家能源局官员，你准备怎样推进氢能源的使用？

假如你是一名科技工作者，你准备怎样发挥氢能源使用中的科技力量？

【知识链接与学科融合】技术工程：氢能推广，尝试优化装置结构

（2）案例二：《水知道答案——校园水资源调查与倡议》

融合学科：语文、科学、美术、信息技术

教学主题：探究校园水资源使用现状并提出节水倡议

AI应用点：使用自然语言生成（NLG）工具辅助撰写倡议文稿；AI图像设计生成“节水海报”；水流监测设备联动AI分析平台实时反馈用水数据。

教学实施流程：

- （1）实地调查与水表数据采集
- （2）文献研读与问题归纳
- （3）数据分析与AI文本协作写作
- （4）设计倡议书与宣传作品
- （5）校园展示与问卷反馈收集

实施效果：该项目不仅提升了学生的科学素养与表达能力，还加强了学生的社会责任感与生态意识。

【综合归纳】

通过对多个案例的设计与实施，课题组逐步归纳出“跨学科·智教学”课堂实施的一般流程模型：问题导向 → 学科协同设计 → 智能工具嵌入 → 项目任务实施 → 成果表达与分享 → 数据反馈与优化提升。

此模型强调三大融合维度：

- （1）教学组织的融合（学科整合）
- （2）学习过程的融合（技术支持）
- （3）评价方式的融合（多元呈现+数据驱动）

该实践探索不仅验证了课题理论体系的可操作性，也为后续校本课程改革与课堂深度转型提供了现实样本与路径借鉴。

五、课题研究的阶段成果

（一）课题研究的理论成果

在前期研究与实践过程中，课题组积极推进理论建构与框架设计，围绕“跨学科教学理念”与“人工智能赋能课堂转型”两大核心议题，初步形成了以下几方面的理论成果：

1. 构建“跨学科·智教学”三维融合理论模型

课题组基于大量国内外教育理论及教学实践基础，结合人工智能教育应用现状，构建出“跨学科·智教学”三维融合模型，主张将“知识整合维度”“技术赋能维度”“教学过程维度”融合为课堂整体优化机制。该模型强调：以真实问题为驱动，实现多学科知识的结构性整合；以人工智能工具为中介，提升教学的智能化与个性化水平；以项目化学习路径推进教学实施，建立“输入—加工—输出—评价”的任务链条。

2. 明晰“理想课堂”建构的新标准

课题组通过研究跨学科教学和人工智能融合教学的最佳实践，重新定义“初中理想课堂”的核心要素，提出“五个关键词”标准：跨界、智能、生成、协同、反思。

这五个关键词代表着理想课堂的新趋势：

- (1) 跨界：突破学科壁垒，实现知识系统迁移；
- (2) 智能：借助AI技术提升教学效率与精准度；
- (3) 生成：以学习过程为中心，重视课堂中的思维生成与动态生成；
- (4) 协同：师生、生生之间形成真实对话与合作机制；
- (5) 反思：鼓励学生元认知能力提升，构建可持续发展的学习者人格。

3. 提出“AI+教学设计”策略模型

本课题提出了一个结合人工智能功能与教学设计要素的操作性模型：“AI+教学四步法”，即：数据诊断 → 教学适配 → 智能介入 → 学习反馈。该模型强调以数据驱动为前提、教学目标为导向，将AI嵌入教学各环节，形成技术与教学的真正协同。目前该模型已在部分化学、数学、物理教学中试用，取得良好反馈。

4. 初步建立“跨学科·智教学”教学评价体系雏形

针对跨学科项目学习的学习成果不易量化的问题，课题组在调研国内外评价工具（如Rubric量规评价、表现性评价）基础上，设计出以“任务完成度—知识整合度—创新表达力—合作过程表现”为核心维度的多元化评价工具包，辅以AI学习分析系统辅助采集行为数据，实现“定量+定性”相结合的综合评价方案。

综上，课题组在理论层面完成了“理念—模型—标准—策略—评价”五位一体的初步构建，为后续的实践研究与成果凝练提供了明确的方向和理论支撑，也为区域教育信息化发展、课堂教学改革提供了本土化的理论参照样式。

（二）课题研究的实践成果

在课题研究的实施过程中，课题组始终坚持“以实践推动理论反哺”的思路，通过教学案例实验、课堂模式构建、数字平台应用等多元路径，取得了初步的实践成效，主要体现在以下几个方面：

1. 开展多轮“跨学科·智教学”主题项目课程实验

自课题立项以来，课题组聚焦初中化学、物理、技术等关键学科，组织实施了多轮跨学科融合的项目式教学实践。

典型项目包括：

《“氢”风袭来 “能”动未来》（化学+道法+信息+物理）

《大气压强》（物理+化学+信息）

《水知道答案·校园节水倡议》（语文+科学+信息+美术）

《分词有术——自然语言处理的奇妙之旅》（语文+信息+道法）

每一轮项目课程均围绕真实问题展开，明确学科融合逻辑，设计任务驱动结构，借助AI工具实现精准支持，有效推动了课堂组织形式与教学内容的深度变革。

2. 构建初中“跨学科·智教学”课堂教学模式初型

在多次实践中，课题组逐步优化课堂结构，形成了“1+3+1”教学模式框架：

(1) 1个核心问题：以真实情境提出学生关切的复杂问题

(2) 3类融合环节：知识融合（多学科视角）、技术融合（AI工具应用）、过程融合（合作探究+任务驱动）

(3) 1个成果表达：以可视化、多模态的方式展示学生学习成果，如AI图表、PPT、短视频、海报等

此课堂结构已在多门课程中得到尝试，受到教师和学生的积极反馈，为学校课堂范式转型提供了实践基础。

3. 建立“教师协同备课+数据驱动优化”教研机制

课题实施促进了校内跨学科教研模式的革新。教师团队采用“主题共建、分科设计、协同磨课”的方式开展集体备课，联合教研不再以学科为界，而是以任务为核心单元。此外，课题组引入AI学习分析工具，对学生在项目学习中的行为数据、参与度、任务完成质量等进行可视化呈现，并用于反向改进教学方案，推动“数据驱动教学改进”逐步实现常态化。

4. 构建初步教学资源库和教学案例档案

课题组围绕不同主题，整理形成了一批可共享、可推广的教学资源，包括：

- (1) 跨学科项目教学设计模板
- (2) 项目式学习成果作品集
- (3) 典型教学案例视频资料库
- (4) 多学科任务单与评价量规样表

这些资源不仅在本校内部教师共享使用，也为后续区域推广提供了素材基础和实践范例。

5. 教师与学生关键素养显著提升

从阶段性反馈数据来看，参与课题实践的教师普遍提升了课程设计力、学科融合意识与数字工具素养，具备了将AI嵌入教学主线的初步能力。每个课题组老师都能根据自己日常教学情况写出总结，并将自己的体会整理成论文或教学实录或教学心得，形成了一些初步成果。例如：教师方面：张敏（区评优课、基本功一等奖，常州市评优课、基本功二等奖，市区级公开课开设4节，发表论文4篇等）；李炳中（开设省市区级讲座4次，发表论文2篇，获“常州市优秀青少年科技教育校长”称号等）；王丹丹（发表论文两篇，市区级公开课讲座4次）；丁珊（区公开课一次等）；邓海霞（区基本功一等奖，区公开课一次，发表论文2篇等）；李陆云（常州市基本功一等奖、市评优课二等奖，市区级公开课讲座5次等）；葛浩亮（区评优课、基本功一等奖、常州市评优课、基本功二等奖，市区级公开课开设4节，发表论文2篇等）；周亚媛（市区级公开课讲座2次等）；王娅娇（区级班主任基本功一等奖，市区级公开课开设3节，发表论文1篇等）；杨月（发表论文2篇，省市级公开课讲座4节，多篇论文获常州市一二三等奖等）；谢鹏（区评优课一等奖，区级公开课2次等）；朱同莉（市级基本功一等奖，区级评优课、基本功一等奖，发表论文一篇、区级公开课一篇等）。学生方面，邓海霞老师带领学生参加“生命之水”主题教育等活动，有23位同学活动区级一等奖，二、三等奖若干；杨月老师带领学生参加“中小学科学节比赛”等有37位同学或区级一等奖，二、三等奖若干；王娅娇老师辅导学生参加“中小學生金钥匙科技竞赛”，若干名同学获得区级二、三等奖。

综上所述，课题研究在实践层面已取得阶段性成果，不仅验证了理论模型的可行性，也在校本教研、课堂改革、资源建设等多个层面产生了积极效应。

六、存在的问题及改进措施

（一）存在的问题

1. 跨学科融合深度不足

尽管课题开展了多学科融合的教学实践，但部分教师对跨学科教学理念的理解仍不够深入，实际教学中学科界限尚未完全打破，导致项目设计中知识整合度有待提升。

2. 人工智能工具应用能力参差不齐

部分教师对AI技术的掌握程度有限，智能工具在课堂的有效应用还不普遍，存在依赖性弱、技术适配不足等问题，影响教学效果的发挥。

3. 教学资源建设不够完善

教学资源库建设仍处于初级阶段，资源类型单一，缺少系统化的资源管理和更新机制，难以满足教师多样化和个性化教学需求。

4. 学生跨学科核心素养培养有待加强

学生在跨学科项目学习中的自主学习能力、协作能力和创新思维尚需进一步提升，部分学生对复杂问题的探究深度和广度不足。

5. 评价体系尚未完全成熟

当前多元化评价工具和AI辅助评价系统的整合仍在试点阶段，评价指标的科学性和操作性需要进一步完善，评价结果的反馈机制尚不健全。

（二）改进措施

1. 加强教师专业发展培训

定期开展跨学科教学理念和人工智能技术应用的专题培训与研讨，提升教师的理论素养和技术能力，推动教师形成跨学科教学共同体。

2. 深化人工智能技术与教学的深度融合

鼓励教师探索AI工具在教学设计、课堂管理和学习诊断中的多元化应用，开发适合初中阶段的智能教学辅助平台，提升课堂教学的智能化水平。

3. 完善教学资源库建设与管理

丰富教学资源种类，构建动态更新的资源共享平台，结合实际教学需求分类整理资源，方便教师快速获取和应用，促进资源的持续优化。

4. 强化学生跨学科核心素养的培养

通过设计更具挑战性的项目任务，鼓励学生主动探究与合作交流，注重培养学生的问题意识、批判性思维和创新能力，提升综合素养。

5. 优化评价体系，完善反馈机制

进一步完善评价指标体系，结合AI分析数据，形成科学合理的评价模型，增强评价的客观性和实用性，同时建立及时有效的反馈机制，促进教学调整与改进。

七、参考文献

1. Beane, J. A. (1997). *Curriculum Integration: Designing the Core of Democratic Education*. Teachers College Press.
2. 蔡春华, 叶澜. (2019). 跨学科教学理论与实践探索. *教育研究*, 40(2), 45-53.
3. 教育部. (2019). 《教育信息化2.0行动计划》. 北京: 教育部印刷厂.
4. 黄甦. (2020). 深度学习课堂研究与实践. *课程·教材·教法*, 40(6), 12-18.
5. 李政涛, 钟启泉. (2018). 学科融合课程改革路径分析. *课程改革研究*, 12(4), 27-35.
6. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.
7. 吴俊清. (2021). 智慧课堂建设与人工智能技术融合路径研究. *现代远距离教育*, 39(1), 78-85.
8. 张敏, 赵立. (2022). 基于AI技术的个性化学习系统研究进展. *电化教育研究*, 43(3), 101-107.
9. Zhou, M., Brown, D. (2015). *Educational Learning Theories: 2nd Edition*. Education Open Textbooks.
10. 教育部课程教材研究所. (2020). 新课标下的核心素养导向课程设计. 北京: 高等教育出版社.