

“知识再发现”导向的本科与基础教育数学贯通

中学教学实验总结报告

一、实验启动背景：锚定衔接痛点，赋能基础教育提质

为落实“全面提高人才自主培养质量，着力造就拔尖创新人才”战略部署，破解本科与基础教育阶段数学拔尖培养衔接不畅、创新能力培育断层的核心痛点，中国高等教育学会教育数学专业委员会联合湖南省新教材有限责任公司，以“知识再发现”核心理念为纽带，依托张景中院士、李尚志教授编写的充分体现“知识再发现”理念的高中数学教材及“新思路数学”初中教材，推动本科优质育人理念与方法向下延伸，于2020年9月正式启动中学阶段数学拔尖创新人才培养教学改革实验。

本次实验聚焦中学阶段学生创新思维与探究能力的早期培育，旨在通过“本科理念下沉、教学方法衔接、资源双向流动”，既为学生未来升入本科后的学习适配铺路，更直接优化中学阶段育人模式，为基础教育阶段拔尖人才培育注入新动能。实验构建“教育数学专委会专家引领—省级教研统筹—地市协同推进—中学教师共建共享”的规模化推进体系，截至目前，实验校已覆盖全国18个省份50多个地市，涵盖300多所中学的1千多个实验班，包括甘肃、云南、贵州等地偏远乡村中学，累计惠及中学生超4万名，形成“理念贯通、资源共享、基础教育提质”的良性育人格局。

截至2023年6月底，29所中学完整完成初中3年“知识再发现”导向培养实验，分布于6省16个地市，为本次教学改革实验的效果分析与经验总结提供了扎实、完整的实践样本。

二、实验核心举措：以“知识再发现”为纽带，搭建衔接与提质桥梁

（一）依托特色教材载体，复刻本科探究理念，重构中学教学逻辑

实验核心在于以张景中、李尚志老师编写的高中数学教材及“新思路数学”初中教材为核心载体，将本科阶段“探究式、研究型”教学理念精准下沉至中学。两套教材深度贯穿“知识再发现”思想，打破传统数学教学中“定义一定理一证明一例题”

的被动接收模式，为中学教学路径重构提供了科学支撑，实现了本科探究逻辑与中学教学内容的天然融通。

实验过程中，教师依托教材体系，引导中学生从知识本质逻辑出发，通过“问题切入—史料启发—自主试错—归纳抽象”的流程，模拟数学知识的生成与发展过程，与本科数学“定理溯源—自主推导—应用拓展”的教学逻辑形成同频呼应。例如，在初中“新思路数学”教材使用中，聚焦有理数本质逻辑理解，打破“机械记忆概念”的局限；在高中教材教学中，用向量思维重构几何认知框架，强化知识间的内在关联，同时将运算律贯穿数学运算全过程，让中学生直观体会“思维方法主宰解题效率”的优越性。此外，项目组以两套教材的编写逻辑为基础，牵头研发《本科—基础教育数学素养衔接指南》，明确中学阶段需夯实的“自主推导、逻辑论证、问题迁移”三大核心能力，既明确了衔接本科的能力目标，更优化了中学阶段的育人方向与教学重点。

（二）联动高校资源下沉，丰富基础教育实践载体

为强化本科与基础教育的资源衔接，同时弥补部分中学（尤其是偏远地区）育人资源薄弱的短板，项目组采取两大关键举措：一是主导成立全国首个青少年数学实践工作站，以“知识再发现”为核心，结合两套教材的探究性内容，开展“数学小发现”特色活动，选题均源自本科基础数学研究入门方向（如初等数论、几何变换），引导中学生参与基础数学探究项目，提前接触科研思维范式；二是联合 50 余所高校组建育人联盟，推动本科优质教研资源下沉中学，定期组织高校教师走进中学课堂，结合教材内容开展“本科数学思维启蒙课”“基础数学探究方法指导”等活动，让中学师生近距离感受高校科研氛围与优质教学资源，拓宽育人视野。

（三）构建双导师培训体系，保障实验落地质量

为确保“知识再发现”理念、两套特色教材的教学方法在中学有效落地，项目组搭建“高校专家 + 中学名师”双导师培训体系，形成线上线下结合的全覆盖培训模式：累计组织线下教学培训研讨活动 30 多场，覆盖中学教师 5 千余人；开展线上教学培训研讨活动 12 场，参与中学教师超 2 万余人。培训内容聚焦“贯通视角下的中学教学设计”“基于特色教材的知识再发现课堂实施技巧”“本科与中学能力衔接关键点”等核心主题，通过专家讲座、教材案例拆解、课例展示、分组研讨等形式，帮助中学教师精准把握实验核心逻辑与教材使用精髓，提升教学实践能力。



三、实验核心成效：衔接目标初步达成，基础教育提质效果显著

（一）学业成绩稳步提升，核心基础愈发扎实

受部分地区中考数据不公开、实验班学生因分班变动等客观因素影响，项目组最终收集到 11 所完整实验中学的有效数据，从中考数学成绩核心指标来看，依托两套特色教材的实验成效突出：

实验班与对照班对比：11 所中学实验班平均分均高于同年级对照班，总体平均分差达 7.59 分，最低分差 1.7 分，最高分差 15.94 分，证明基于“知识再发现”特色教材的教学模式能有效提升学生学业水平；

实验班与年级整体对比：10 所中学实验班平均分高于所在年级整体平均分，总体平均分差 11.18 分，最低分差 6.28 分，最高分差 30.87 分，凸显该模式对拔尖学生培养的针对性效果。其中，山西河津市第三初中是实验成效最典型的代表：该校实验班七年级起使用“新思路数学”初中教材，七年级数学期末考试仅为区排名第 15，经过三年“知识再发现”导向教学，中考数学成绩跃升至区排名第 1，且实验班与年级平均分的差值从七年级的 8.96 分扩大至中考的 14.24 分，充分印证了依托特色教材的实验模式的实践价值与推广潜力。

（二）学生创新素养全面提升，契合衔接与成长需求

实验中学教师反馈，依托张景中、李尚志老师编写的高中数学教材及“新思路数学”初中教材开展教学，学生的变化不仅体现在学业成绩上，更体现在综合素养与思维能力的全面提升，尤其契合基础教育提质与衔接本科的双重需求：

探究意识显著增强：七年级学生可通过教材阶梯式引导自主推导正弦定理，到八、九年级，依托“新思路数学”教材体系已能独立完成和角、差角、倍角公式及余弦定理的推导，高中阶段借助特色教材进一步深化探究能力，在“再发现”过程中感受数学逻辑的严谨性，打破“依赖教师讲解”的思维惯性；

创新思维与问题解决能力提升：学生学习主动性大幅高涨，不再满足于“会解题”，更乐于依托教材探究“探方法、找规律”，部分拔尖学生自主完成的“平面几何辅助线构造规律探究”“数列求和方法创新”等成果，已具备本科基础数学通识课程小论文的入门水平；

学风氛围持续优化：实验班普遍形成“主动提问、乐于思考、敢于试错”的良好

学风，学生对数学的学习兴趣与内在驱动力显著增强，为后续高中阶段使用特色教材深化学习、及本科阶段探究型学习奠定了扎实的思维基础。

（三）延伸培养链条，打通中学与本科衔接通道

为进一步挖掘中学阶段拔尖学生潜力，精准衔接本科拔尖人才早期培养需求，2023年、2024年，项目组联合广州大学计算科技研究院，连续两年举办“‘知识再发现’中学生公益夏令营”，形成“中学实验—潜力选拔—能力提升”的完整培养链条。

夏令营选拔考试由教育数学专委会专家团队命题，命题逻辑深度契合两套特色教材的“知识再发现”内核，选拔标准参照高校本科拔尖人才早期选拔的“探究能力+思维品质”双维度评价体系，最终从全国100多所实验中学中遴选出约50名优秀学子参与。课程设计复刻本科通识教育与科研启蒙模式，结合教材核心知识点，涵盖“数学史与科研方法”“基础数学问题探究入门”“网络画板实践操作”等内容，摒弃机械刷题，通过开放性思维探究题、核心定理溯源讲解、小组合作探究等形式，让学生感受高校科研氛围，提升创新思维与旧知新用能力。

山西河津三中张琛雨同学连续两年参与夏令营，依托初中“新思路数学”教材打下的扎实探究基础，表现突出，2024年中考以数学118分（满分120分）的优异成绩考入山西省顶尖高中，其在夏令营中完成的“数列求和方法创新探究”报告，已被多所高校纳入本科拔尖人才早期潜力储备案例，成为本次实验依托特色教材、打通中学与本科衔接通道的生动案例。

四、实验总结与社会效益

本次由中国高等教育学会教育数学专业委员会与湖南省新教材有限责任公司联合主导的中学阶段数学教学改革实验，以“知识再发现”为核心纽带，依托张景中、李尚志老师编写的高中数学教材及“新思路数学”初中教材，成功实现了“本科理念下沉、基础教育提质、阶段衔接贯通”三大目标，取得了显著的实践成效与广泛的社会效益：

为基础教育提质提供了可复制模式：通过依托特色教材重构教学逻辑、丰富实践载体、强化教师赋能，有效破解了传统中学数学教学中创新能力培育不足的痛点，形成了“以教材为基、以探究促提升、以衔接促成长”的可推广教学模式；

夯实了本科与基础教育衔接基础：两套特色教材天然承载“知识再发现”的贯通逻辑，结合实验配套的衔接指南与培养举措，让中学阶段培养更契合本科拔尖人才需求，为基础学科拔尖创新人才全周期培养构建了“早期启蒙—基础夯实—潜力储备”的关键环节；

缩小了区域教育资源差距：实验覆盖全国 18 个省份，包含大量偏远乡村中学，通过特色教材赋能、高校资源下沉、公益培训与夏令营等举措，让教育资源薄弱地区的学生也能接触优质育人理念与资源，助力教育均衡发展。

未来，项目组将进一步总结实验经验，结合两套特色教材的教学实践，优化“知识再发现”教学方法与资源体系，扩大实验覆盖范围，推动更多中学受益于本次教学改革成果，为新时代基础教育高质量发展与拔尖创新人才自主培养提供更坚实的支撑。

本报告由中国高等教育学会教育数学专业委员会、湖南省新教材有限责任公司联合课题组完成。

