数智赋能，理育英才：
“四实共生”高质量科学教师培养体系的创新实践

首都师范大学 教师教育学院

张颖之，马蕊，邢红军，刘晓玫，黄燕宁

习近平总书记在多个场合强调了**科学教育加法**和**培养创新人才**的重要性。党的二十大报告中也提出全面提高人才自主培养质量，着力造就拔尖创新人才，这是国家科技自立自强的根本。高质量科技创新人才需要高质量师资队伍的培养和支持。因此，**培养高质量的科学教师队伍是实现我国优质科学教育和培养创新人才的基础。**科学教师不仅是知识的传播者，还是学生科学思维和创新能力的引导者，更是点燃学生心中未来职业抱负的启迪者。只有拥有高质量的科学教师，才能培养出具备扎实科学知识、创新思维和实践能力的科技创新人才，从而为我国的科技进步和经济社会发展提供源源不断的人才支持。

首都师范大学作为座落于“首善之都”的国家重点师范大学，为北京市以及全国基础教育领域提供了大量的优秀人才，在推动教师专业持续发展、服务首都教育改革等方面起到了率先垂范和示范引领的作用。因此，牢记首师大姓“师”，培养高质量的科学教师人才也是打造校特色品牌的关键所在。

首都师范大学教师教育学院经过这些年的探索和实践，充分利用学校教师人才培养宽口径、跨学科、融专业的特点，立足中国实际，总结教育经验，深化多方交流，创新培养体系，逐步形成了**以“数智赋能、理育英才”为主旨的“四实共生”科学教师培养体系**。（见图 1 示意）

该体系强调科学教育的探究性与实践性，重在全面培养科学教师的核心素养胜任力，以**高质量科学教师教育核心课程群**为关键基础（实用），以**理论-实践双导师培养制**为主要抓手（实研），以**创新科学探究评价与多元反馈**为发展动力（实效），以**多层次科学教育实践基地**为条件保障（实践），着力培养具备科学探究精神、教育实践智慧和跨学科创新能力的高素质科学教师。同时，依托人工智能互联网与新媒体**构建开放共享的学习共同体**，形成**贯穿融通的发展生态（即“四实共生”）**，实现持续赋能与协同进化，为职前科学教师创造持续学习的动力和环境，并辐射全国教师教育领域，扩大社会影响力，为学校传播

良好的声誉。前期理论基础已顺利通过国家级课题鉴定。【支撑材料 1】

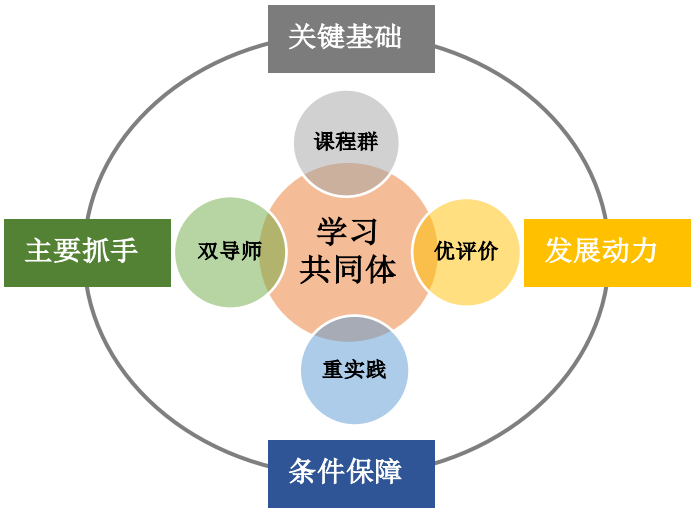


图 1 “四实共生”结构示意图

（一） 课程群：深入学科本质、借助技术赋能，建设高质量核心课程

科学教师的培养离不开精心打造的核心课程群作为专业基础。这些年来，科学各科（物理、化学、生物、数学等）团队以“四有好教师”为培养目标，基于此力图体现先进教育思想和理念，重视更新教学内容，将学科前沿知识、教育改革和教育研究最新成果充实到课程内容中，**着重打造核心课、特色课和前沿课**三类课程。

团队成员先后承担了学校教师教育**核心课程的课程建设**，其中生物学科的核心课程《生物教学法》于 2016 开始探索校内在线 SPOC 课程的开发与使用，并于 2017 年上线中国大学 MOOC 网。历经八年打磨与调整，课程效果显著提升，借助技术赋能，以线上线下混合式学习模式应用于课堂教学中，配合线下活动小程序“慕课堂”展开学习。自开通以来校内外近 2 万学员参与学习该课程，收获了良好的口碑，课程主体内容荣获**北京高等学校优质教材课件**。在线课程与课堂教学的整合，推动了教学方法改革，有效提高了教学质量。**最终该课程获得了国家级一流课程的荣誉，这也代表了我国课程建设的最高水平。**【支撑材料 2】

除了上述核心课程，团队还考虑到当代**科学教师需要有坚实的实验教学能力**，实验是科学教育中的关键环节，也是中学“新课改”以来重点强调的教学内容，为此团队**整合院系资源，建立了面向中学新课程的实验教学平台**【支撑材料 3】，鼓励和支持学生利用该平台的实验条件和资源熟悉中学实验内容，并尝

试对中学实验进行更合理、更高效的**实验改进**。在此基础上形成了颇具科学教师培养的**特色课程“实验教学课”**。学生积极投入并将实验成果发表于核心期刊上，【支撑材料 4】展示了近三年的部分学生成果。

新时代科学教师不仅需要掌握基本的学科教学能力，还**需要具备广阔的教育视野、醇厚的教育情怀、实践教学创新的勇气，以及融通全球科学教育浪潮、与国内外教育者对话、讲出中国教育故事、分享中国教育智慧的意识和信心**。因此团队汇聚各学科领域专家力量，设计了**“教育发展前沿”双语课程**。该课程遵循中英两条线索，在立足本土的基础上放眼国际，一方面吸纳先进国际教育思想促进我国科学教育高质量发展，另一方面尝试用中英文表达本领域的中国教育状况，向世界讲好中国的教育故事。这门课程联合不同领域的国内外专家与学生交流前沿主题，包括但不限于科学教育研究方法、学习科学与脑科学研究、STEM 跨学科教育与项目学习、技术与科学教育的整合、生成式人工智能的发展、当代教育监测与测量评价新发展等。这门课程是本团队的新一轮探索，正在进行第二轮实施，从第一轮完整的实践过程来看，课堂教学受到了学生们的喜爱和支持，师生互动良好，取得了很好的教学效果，学生普遍反映很有收获，学生还特别指出“这门课是**所有课程中最喜欢**的，也是**收获最大**的一门课。不但拓展了学术前沿知识，更重要的是对学术思维方式有很大的引导作用。而且最最感动的是每一位老师的用心，真真切切地打动了我，让我感受到了教育的魅力，科研的魅力，感念师恩！”更多的学生评价反馈情况可见【支撑材料 5】。

（二） 双导师：立足中国本土、放眼国际前沿，培育研究型优秀教师

为了培养具备全球视野和本土实践能力的研究型优秀科学教师，团队采用了双导师制的培养方式。**双导师培养制旨在将理论与实践紧密结合，使每一位学生都能够在教育科研与实际教学中得到全面的发展**。

在双导师制下，每位学生都会配备两位导师：一位理论导师和一位实践导师。理论导师通常是具有丰富教育理论背景和科研经验的高校教授，主要负责指导学生的教育科研工作。这包括教育理论的学习、科研项目的设计与实施、论文写作和发表等。在理论导师的指导下，学生能够扎实掌握教育学科的基本理论和最新研究成果，培养出敏锐的学术洞察力和独立的科研能力。实践导师则是来自北京市知名初高中的优秀学科（物理、化学、生物、数学等）教师，他们在真实课堂教学中具有丰富的实践经验和卓越的教学能力。实践导师的主要职责是引导学生进行教学实践，这包括课堂管理、教学设计与实施、教学评估以及师生互动等方面。【支撑材料 6】

双导师制的最大特点在于它**强调理论与实践的有机结合。通过理论导师与实践导师的共同指导，学生能够将所学的教育理论应用于实际教学中，同时也能从实践中提炼出有价值的教育研究课题。**这种**知行合一**的培养方式，不仅提高了学生的综合素质，也增强了他们解决实际问题的能力。理论导师帮助师范生掌握教育学的基本原理和最新研究进展，而实践导师则提供了将这些理论应用于课堂教学的机会。在实际教学过程中，遇到的挑战和问题都可能成为教育科研的重要课题。在理论导师的支持下，**学生可以对这些问题进行深入研究，总结出具有实际意义的教育理论，从而实现实践对理论的反哺**。

（三） 优评价：创新评价方式、优化学习反馈，激活专业发展持续力

在教育过程中，评价不仅是对学生成绩的评定和教学质量的反馈，更是学生学习的有效促进和导向。为了激发学生的持续学习动力和专业发展潜力，**团队创新了评价方式，优化了学习反馈机制，坚持将终结性评价与过程性评价相结合，强调评价在帮助学生学习和反思中的重要作用**。团队尤其注重过程性评价，将其融入到日常教学中，通过多种形式动态地监测和反馈学生的学习进展。过程性评价包括课堂参与、作业完成情况、小组讨论表现、平时测验等多方面的内容。教师在教学过程中通过观察、记录和反馈，及时发现学生在学习中的问题和优势，帮助他们不断调整学习策略，改进学习方法。通过这样的持续性评价，学生能够清晰地认识到自己的学习状态和进步空间，从而在学习过程中不断反思和改进。

为了更好地实现过程性评价的有效性，团队为学生设计了一系列评价量规工具。通过使用这些量规工具，教师能够对学生的学习表现进行科学、客观的评估，学生也能够明确自己的学习目标和努力方向。【支撑材料 7】这种创新的评价方式不仅为学生提供了及时、全面的学习反馈，还有效激发了他们的学习兴趣和内在动力。在评价过程中，学生不仅关注学习结果，更关注学习过程中的努力和进步，从而形成积极向上的学习态度和持续学习的能力。这种评价机制的优化，不仅提升了学生的学业成绩，更重要的是促进了他们的全面发展和专业成长。

（四） 重实践：促建实践基地、链接校友资源，打造多层次实践生态

实践训练是培养优秀科学教师教学能力的重要环节。这几年来，团队在教师培养的教学能力实践训练上做了相当大的投入，形成了**多层次的实践生态系统，总体包括院系实训、中学实习、校际交流**三个层面，逐渐发展建成了有规模的国内外教育见习与实习基地，并与北京市特级教师、优秀教师建立了紧密的联系，形成名师专家组。

首先，**院系实训是实践教育的基础环节**。利用微格教学和多媒体设备来系统

实现学生的试讲练习和反思训练，这是学校和院系为我们提供的硬件保障。然而仅有硬件远远不够，还需要相关老师**时间、精力上的大量付出**，以及在**方法、手段上的改革创新**。科学教育团队的做法是，在核心课程之外延伸开设**实训小课**，学生分组试讲、若干教室同步进行，每个教室分配专业老师和研究生助教全程听课、组织教学反思和点评。此外，通过设立模拟课堂、教学工作坊等实训平台，提供学生实践教学的机会。同时，团队还注重链接校友资源，邀请校友中的优秀教师和教育管理者回校开展讲座、工作坊和座谈会，分享他们的教学经验和职业发展路径，帮助学生开拓视野，提升教学能力。

其次，**团队积极推动国内外中学见习和实习基地的建设**。目前国内外实习基地遍布京津冀，已与 57 所中学建立了稳定的合作。【支撑材料 8】学生可以观摩优秀教师的课堂教学，在实践导师的指导下进行教学设计、课堂管理和教学反思等工作。这些见习和实习基地不仅为学生提供了真实的教学环境，还帮助他们积累了宝贵的实践经验。

此外，团队还**注重与其他兄弟师范院校进行课程教学的合作交流**（如：四川师范大学、浙江师范大学、东北师范大学、华东师范大学等），并**积极支持与组织**学生参加各类教学能力比赛。学生从中能够接触到不同的资源和平台、开阔视野、联结友谊、感悟成长，全面提高各项素质。【支撑材料 9】

（五） 学习共同体：依托网络平台，融合数字新媒体，创建可持续学习环境

当今以“学习共同体”（learning community）这种方式来开展学习活动越来越受到教育研究者和实践者的重视。一个学习共同体是指一个由学习者及其助学者（包括教师、专家、辅导者等）共同构成的团体，他们彼此之间经常在学习过程中进行沟通、交流，分享各种学习资源，共同完成一定的学习任务，因而在成员之间形成了相互影响、相互促进的人际联系，从而实现学生的自主学习、高效学习以及有意义的知识共享与互动。在传统课堂中，信息传递的方向比较单一，由于传统课时和教学规范的限制，无法给学习者提供更多的拓展信息，以及交流和思维碰撞的机会。这些年来，**团队探索创建了可持续的学习环境，构建了信息化的学习共同体，形成贯穿融通的“四实共生”发展生态。**同时，这些内容在服务我校学生之余，还辐射至全国的教师教育领域，形成了积极广泛的社会影响，为我校积累了一定的声誉。

我们希望教学能够真正走进学生生活，那么就要关注学生现在的常用交流与娱乐方式。目前，**微信朋友圈已经成为学生生活中不可缺少的一部分，微信公众号成为碎片化学习的主要渠道之一**。因此，我们创建了微信公众号“师生活”

（id:shishenghuo_2015），每周推送三篇教师教育类原创文章，作为课程的延伸和拓展。目前，该公众号已发布原创文章七百余篇，订阅人数逾 13000 人。【支撑材料 10】

此外，我们**善用校内师星学堂和校外中国大学生慕课网的讨论板块，为职前和职后教师提供交流和讨论的平台**。这些内容不仅服务我校师生，还面向其他高校学生和社会学习者。比如国家一流课程“生物教学法”的 MOOC 平台，已有百余所高校学生和各地在职教师参与其中，选课人数总共达到 20000 余人。学生既有来自北师大、华东师大、东北师大、华中师大、华南师大、南京师大等全国各地的高师院校，还有来自中科大、国科大、厦大、山大、北理工等著名综合类高校。同时该 MOOC 还服务区域教研，打通职前职后一体化，联合北京市密云区、顺义区等地的新教师培训项目，提供线上线下综合指导，为优秀教师提供教研证书，促进了学生培养与社会服务深度融合发展、探索了职前之后一体化教师教育的有效路径，形成了高校-区域-教师的联动合力。

近年来实践结果显示培养体系效果良好，学生成效显著。在读期间多位学生在教育类核心期刊上发表中学教改文章数篇，每年学生就业率达到 100%，几乎所有学生都顺利进入北京或当地中学担任科学（理、化、生、数）教师，并表现出极强的责任心和工作热情，深受用人单位好评。【支撑材料 11】当然，高质量科学教师的培养是一个持久的系统工程，需要我们不断的摸索和实践。近几年来，我们积极尝试，做了许多努力，也取得了一些成效，然而我们同样也认识到，教学之路既艰且长，从来都是挑战与责任并存，辛苦与意义同在。我们将继续勇于探索、勤于实践，注意观察反思和总结经验，尝试创新性的解决问题，在育人之路上奋力前行。