

上海拔尖创新人才早期培养存在的问题和对策

钱智 吴也白 宋清 朱咏¹

(上海市人民政府发展研究中心 200003)

【摘要】: 深化基础教育综合改革, 切实改变中小学教学方式, 将探索知识、研究问题的方法传授给学生, 引导学生养成创新思维习惯。在政府发展规划和政策的引导下, 促进学校自主完善现代管理和质量保障体系, 鼓励学校走特色化和多样化办学道路, 营造充满活力的现代学校制度。优化完善基础教育社区参与制度, 促进学校教育在社区活动中心、科普教育基地协同发展。

【关键词】: 基础教育改革 拔尖创新人才 早期培养

【中图分类号】: C961.9.51 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1005-1309(2022)02-0015-008

一、开展拔尖创新人才早期培养具有重要意义

拔尖创新人才早期培养是指在基础教育阶段, 开发学生的发展潜力, 将其培养成为未来具有创新行动力、能领军实现大创新的因材施教型教育。

(一)有利于贯彻落实创新人才观

习近平总书记指出, 我国要实现高水平科技自立自强, 归根结底要靠高水平创新人才。培养创新人才, 必须重视人才自主培养, 着力关注科学精神、创新能力、批判性思维的培养教育, 尤其要重视青年人才培养。我国基础教育要树立强烈的人才观, 大力推进素质教育, 鼓励学校办出特色, 鼓励教师教出风格。开展拔尖创新人才的早期培养, 让更多青少年心怀科学梦想、树立创新志向。

(二)有利于服务国家教育改革发展的战略大局

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》围绕拔尖创新人才作了专门论述。教育部先后启动“珠峰计划”“强基计划”“拔尖计划 2.0”等一系列国家理科基础拔尖创新人才培养方案。然而, 与世界发达国家相比, 我国重点关注高等教育阶段的拔尖创新人才开发, 但对青少年早期培养重视不足。上海作为中央确定的首批教育综合改革试点地区, 开展拔尖创新人才早期培养, 将有利于发挥上海在全国教育改革中的领先优势, 为全国开展拔尖创新人才早期培养提供有益借鉴。

(三)有利于增强上海科技创新人才的后备力量

拔尖创新人才是科技创新人力资源的“富矿”, 中小学时期则是人才培养的黄金阶段。国际经验数据表明, 平均每 100 个人

¹**作者简介:** 钱智, 上海市人民政府发展研究中心经济发展处处长, 研究员; 吴也白, 上海市人民政府发展研究中心经济发展处副处长; 宋清, 上海市人民政府发展研究中心经济发展处主任科员; 朱咏, 上海市人民政府发展研究中心经济发展处二级调研员。

中会出现 1 位杰出人才。上海基础教育阶段每年新增在校学生 5 万~10 万人,照此测算,未来每年可诞生 500~1000 位杰出人才。在新一轮全球人才竞争趋于白热化的背景下,加大拔尖创新人才早期培养力度,将有利于提升全体学生的创新潜能,更好地满足每个学生的发展需求,为强化上海乃至国家战略科技力量提供人才保障。

二、拔尖创新人才早期培养的国内外经验

纵观美国、英国、日本、澳大利亚、芬兰等发达国家,以及我国北京、深圳、台湾等地区,其拔尖创新人才早期培养经验,在教学理念、课程内容、实施手段、评价体系等方面都各具特色,值得总结借鉴。

(一)注重多方合作,形成多元化校外培养体系

在美国自然科学基金委员会的支持下,美国纽约地区开设“跨学科科学与工程合作伙伴项目”,推动“高校+科研机构+企业+中学”合作,共同培养该地区 7—12 年級的青少年科技人才。英国华威大学成立国际资优青少年组织(International Gateway for Gifted Youth),为 13~18 岁资优青少年学生家庭和学校提供专业咨询服务及资金支持,在家庭教育和学校教育之间搭建桥梁。美国戴维斯组织(Davidson Institute)、日本科学技术振兴机构,采用“自上而下”的合作方式,与大学定期举办科学训练营、国际科学技术竞赛、未来科学家养成讲座等活动,支持大学开发和实施系统性教育项目,促进大学为中小學生提供体系性培养。北京人大附中充分调用家长的人力、物力、财力,与学校一起参与超常儿童的超常教育实践。

(二)注重因材施教,构建差异化课程体系

美国一些地区设置了具有挑战性的大学课程,如阿肯色州数理与艺术高中的免疫学、微生物学、数学建模、计算机编程,密西西比州数学科学高中的量子力学等。法国、加拿大以“深度”和“连贯”的课程搭建科学学习的共同基础,强调学生对科学概念、内容的深度理解,注重为学生提供跨领域自主探索的机会。英国公立中学制定“才能与雄心”课程方案,内容涵盖数学、语言、科学、艺术、信息等多种学科和主题,充分满足学生的兴趣与好奇心。芬兰在中学阶段开展数学英才课程,参与的学生根据自己能力、需求和兴趣制定学习进度,学得快的学生可以挑战大学课程。日本开展“超级理科高中项目”,通过与大学、研究机构开展合作,将最新科技研究成果以较容易理解的形式应用于教学实践。

(三)注重融合教学,实行多样化教学方式

德国规定中学实行多元化选修制度和弹性升级制度,用灵活的教学计划满足超常儿童的需求。我国台湾地区在普通班之外设置资源班,对特长学生的专长学科抽离至资源班开展独立学习。澳大利亚在公立小学设立“机会班”,每周为超常儿童提供额外的 45~60 分钟教学帮助。加拿大安大略省设立组合班级,允许年纪较小的孩子在更高年級的班级修习课程并计入学分,每年多修 8 学分者可以提前毕业。此外,不少国家纷纷探索技术激发融合的科学教育创新,让优质教学资源超越地域限制,打破校际师资力量鸿沟。美国营造与中小学科学课程配套的系统化数字学习环境,提供多种模型给学生进行变量关系推理,以实现传统课堂难以企及的目标。以色列“虚拟学校”为边远地区的优秀學生创造参与青少年科创英才计划的机会,并与大学、研究机构及教师建立联系。

(四)注重综合素养评价,强调“硬指标”和“软指标”的双重标准

欧盟以终身学习为目标,美国和加拿大以培养创造力和创新精神为导向,新加坡和芬兰以培养有责任感合格公民为导向。尽管各国在具体细节上有差异,但基本体现了“硬指标”和“软指标”相结合的双重标准。硬指标包括认知技能、学习能力、创新思维等,软指标包括沟通能力、领导力、自我管理能力和人际交往能力等。同时,各国在高校招生录取中把学生综合素养评价作为重要依据。美国高校录取采取没有固定程序的综合评价方式,既从考试分数或年級排名等客观硬指标来评判学生,又从充满

个性和人情味的推荐材料中了解学生的另一面；既重视“德智体美劳”全面发展，又不错失“专才”乃至“偏才”，具体的考察内容包括推荐信、社区活动参与情况、标准化考试分数、才艺证明、个人陈述、特殊才能等。英国高校录取没有统一高考，采取证书和综合评定相结合的方式，主要依据已获得的 GSCE 和 AS 证书考试成绩，以及工作经历、作业档案、课外活动参与情况以及申请学习动机等进行考察。

(五)注重人才成长通道，创设独立建制的专门学校

美国是独立建制拔尖人才专门学校发展的代表，开办了多所丰富多样的专注于某一特定学科或学习领域的学校，如寄宿学校、磁石学校等，这些学校往往具有独立的选拔标准和入学测试，为拔尖学生提供多样化选择。日本在公立高中中选定一批学校作为“超级理科高中”，在各都道府县教育委员会的监督管理下，由第三方机构具体组织和管理超级理科高中的活动、教师培训、评价等，可与大学、研究机构等共同开发课程和教材。例如，立命馆高中整合旗下的小学和中学，形成 12 年一贯教育体制，按照 4—4—4 分段重新划分学段，增强高中课程方向的选择性。深圳以明德学校为试点，率先探索学校、基金会和政府三者合作办学模式，走出了一条“公立非公办”的基础教育独特道路。通过在不同校区实行学部制管理和建立学校内部的委员会制度，重新构建了学校的管理体制，实现从小学到初中再到高中的“十二年一体化”办学目标，并通过衔接国际高中课程等方式，实现国内和国际教育的“双通道”选择。

(六)注重教师培养，打造具备创新素养的教师队伍

美国制定专项教师培训计划，通过学校授课及在线学习等方式提高教师教学能力，设置专门的教育培训机构，定期对教师进行在职培训。我国台湾地区规定从事资赋优异教育的教师必须修满职前教育课程科目 40 学分，除了学习特殊专业知识和技能，还需具备专门学科知识和教学知识，掌握该学科的教材教法。英国和芬兰则采取灵活的教师用人机制，如英国聘用具备高度责任心和学术专业素养的人员作为选修课导师，学生可直接参与导师的科研项目 and 课题。此外，许多国家还通过设立面向培养拔尖创新人才的教师标准来保障教育质量。美国天才儿童协会 (NAGC) 与特殊儿童委员会 (CEC) 共同制定《资优教育教师准备标准》，确保教师具备开展资优教育的理论知识、研究能力、课程实施策略及教学实践。澳大利亚英才教育协会 (AAEET)，从识别方式、教学内容、教学方法、学习环境、学习评估、教师培训、资优教育研究等方面规范教师应达到的专业标准。

三、上海拔尖创新人才早期培养的探索及存在的问题

(一)上海拔尖创新人才早期培养的探索

“十二五”以来，上海在拔尖创新人才早期培养上开展了积极探索。上海中学、复旦附中、华东师大二附中、上海交大附中等中学探索拔尖人才早期培养机制，强化普通高中学生创新素养培育，启动高中专题创新实验室建设。华东师大二附中以“问题研究”为载体构建创新人才早期培养的支持系统，20 年来学生课题研究总计 5570 项，137 人在全国创新大赛获奖。同时，各中小学也依托自身办学资源，开展各具特色的实践探索，取得了显著成效。中远实验学校开设信息素养选修课程，在动手操作和实践体验中提高学生的学习和应用能力，近 10 年来共有 3000 余人在各项信息竞赛中获奖；嘉定一中通过集团化教学模式开设“初高中数学建模贯通课程”，为拔尖创新人才提供成长通道；建平中学首创“众创学院”平台，以线上学习为主、线下实践活动为辅的方式，满足学生个性化学习需求，多维度进行学生学习评价；上外附属浦东外国语学校打造“外语创新实验室”，让学生利用闲置媒体资源来满足不同的需求和喜好，达到真正发展语言能力的目的。

(二)存在的问题

伴随着全国教育的不断深入和发展，上海在拔尖创新人才早期培养方面，与其他地区的相对优势正在缩小，面临着一些新问题和新的挑战。

1. 鼓励创新的教育生态尚未形成，制约了学生求新求异的创新精神

尽管上海已开展多个拔尖创新人才培养项目，但只重点关注高中和大学阶段，覆盖面小、持续时间短，不涉及义务教育阶段，各学段的拔尖创新人才培养难以贯通。实际上，上海拔尖创新人才早期培养还处于学校各自实行校本课程的试点阶段，市与区之间、中小学之间、中小学与高校之间、行政部门和教育专家之间的联动发展尚未形成，离形成系统、科学、成熟的拔尖创新人才教育生态体系还存在较大差距。

2. 追求标准答案的传统课堂教学模式僵化了学生求知探究的创新热情

追求标准答案、统一观点以获得最高分的传统课堂教学，很容易导致学生的思维僵化。根据经济合作与发展组织 2019 年公布的研究报告，上海教师在鼓励学生“自主学习”“深度学习”等方面与国际教师相比存在一定差距。20.8% 的上海教师“为学生布置至少一周才能完成的项目作业”，低于经合组织均值(28.6%)；52% 的上海教师“为学生提供批判性思考的任务”，低于经合组织均值(58%)。在对各区开设的创新实验课调研中发现，超过一半的课堂被教师牢牢把控，教师严格控制着课堂教学的各个环节，从板书到问题提出、从学生实验到交流展示，完全按照教师的节奏推进，学生只能被老师牵着鼻子走。这样的课堂显然不能有效激发学生的求知欲。

3. 综合素质评价实际应用不足，削弱了评价结果的公平性和有效性

2015 年，上海出台普通高中学生综合素质评价政策，同步启动“综合素质评价信息管理系统”。在实际应用中，综合素质评价尚未达到预期效果。一方面，综合素质评价在高校自主招生中发挥的效用有限。由于评价结果不以分数形式出现，高校在自主招生中仅参考综合素质评价结果，最终学生能否录取仍然由高考成绩和面试成绩决定。另一方面，学校资源不平衡导致综合素质评价结果的公平性受到质疑。由于不同高中在教师、课程、社会实践、创新实验室建设等方面存在很大差异，这在一定程度上影响了学生综合素质评价结果的统一性和权威性。此外，对初中和小学而言，创新素养主要通过跨学科领域的项目化学习来体现，无论是学生成果水平评价，还是学生创新能力过程评价，只是浅尝辄止的初探，尚未形成科学有效的评价机制，很难满足创新教育的要求。

4. 创新型师资队伍短板明显，抑制了学生的创新思维

拔尖创新人才早期培养要通过教师的创造性工作来实现，缺乏创造性的教师难以培养出有创造性的学生。从现实情况看，师资队伍问题是基础教育阶段创新人才培养的最大瓶颈。一方面，中小学教师的学科素养与跨学科知识综合应用素养亟须培训和提升。根据对上海 26 个中小学 STEM 教育的调查问卷分析，教师专业学科素养培训缺位成为亟须解决的问题。传统师范教育背景出身的教师，往往缺乏工程技术方面的实际经验，医疗、环境、人工智能等跨学科的知识也往往超出这些教师的专业范围，亟须开展系统且专业的师资培训。另一方面，小学教师的学历水平存在较大提升空间。根据《2019 年上海教育年鉴》统计分析，上海小学专任教师本科及以上学历占比 83.77%，远低于初中(99.05%)和高中(99.93%)，高学历小学教师“招人难”“留人难”等问题普遍存在。此外，缺乏社会专业人士转行做教师的通道是当前创新型师资队伍建设的障碍之一。囿于目前的人事制度和薪酬制度，教师流动机制尚未真正建立，聘用一定数量的兼职教师困难重重。

5. 部分学校的信息化技术创新应用不足，加深了教育资源鸿沟

伴随着教育信息化浪潮的到来，特别是新冠肺炎疫情引发的网络慕课等加速普及，新型互联网教育模式将成为解决区域、城乡、校际教育差距的重要手段。2020 年新冠肺炎疫情暴发期间，上海“空中课堂”“上海微校”等在线平台，以先录后播、在线互动的创新形式，成为全国在线教育的典范。然而，上海教育信息化建设中的“千岛湖现象”依然存在，不同学校、不同信息化系统各自为政、数据无法互通、资源无法共享，阻碍了大数据采集、挖掘和分析，线上教学的互动性、灵活性和参与性不够强，

很难让教师对学生的学习情况进行及时跟踪了解，与美国、以色列等国的在线教育系统相比仍有较大差距。同时，信息技术在中小学实际教学中的应用也十分有限，缺乏信息化与课程教育的深度融合。根据经济合作与发展组织的研究报告，上海教师“让学生运用信息通信技术完成学习项目和作业”的比例远低于经合组织的均值(52.7%)。此外，政府类网站的受欢迎程度明显低于沪江网、YY 教育等市场类网站，但市场类网站有偿使用，很难让所有学生都能均等享受到优质的在线教育。因此，如何基于信息技术，将优质教育资源进行共享与放大，连接课内与课外、教学与辅导、考核与评价，探索信息化教育资源供给新模式、建立起全社会支持的教育供给体系，成为亟须解决的难题。

6. 初中及小学的实验硬件设施不足，限制了学生动手实践能力

近年来，上海积极探索开展创新实验室建设。2015 年，上海市教委、市发展改革委等九部门联合发布《促进上海市城乡义务教育一体化的实施意见》，提出“至 2020 年，上海每一所中小学校至少要建有一个创新实验室”，全市中小学创新实验室建设进入全面普及阶段。目前，高中阶段建立创新实验室的学校覆盖率达 75%。然而，部分初中、小学的实验教学基础设施陈旧，器材老化，很多学校还是沿用 10 年前甚至 20 年前的老设备。尽管每年有个性化实验室的申请指标，但名额有限，尤其是对一些普通的小学、初中，申请获批的难度较大。已有创新实验室，多是以应试为导向的模式化与标准化实验室，实验教学往往以演示为主，难以培养学生的动手实践和探究能力，很难满足学生创新发展的个性化需求。

四、对策建议

(一) 营造鼓励创新的教育生态

1. 构建多方参与的拔尖创新人才育人体系

完善学校、家庭、社会三结合的教育网络，打造一体化的校外教育架构。比如，通过“家长讲师团”“家校合作工作室”“区级家委会联盟”等方式，让家长参与教育教学工作，增强家校社之间的联系。深化学生心理健康教育服务支持体系，联合上海中小学心理辅导协会，把心理辅导作为课程体系融入日常教学中，培养学生的“自我认知”“人际沟通”等重要能力，对学生的心理危机进行预防与干预。切实减轻学生过重课业负担，加强对学校招生考试、办学行为、家庭协同育人等规范引导，加强对社会教育机构规范管理。

2. 完善拔尖创新人才成长的管理体系

根据上海未来 10 年教育发展需求，制定《上海拔尖创新人才早期培养发展规划》，按照先试点、再推广模式，开展多样化拔尖创新人才早期培养实验项目。出台《上海拔尖创新人才培养行动计划》，如“科技创新基地学校创建计划”“创新教育指导团队行动计划”“学生创新课题研究行动计划”“科学家、院士、专家进校园行动计划”等。进一步深化基础教育综合改革力度，切实改变中小学教学方式，将探索知识、研究问题的方法传授给学生，引导学生逐步具备创新的思维习惯。通过“管一办一评”分离，给学校自主发展提供更多空间。在政府发展规划和政策的引导下，促进学校自主完善现代管理、质量保障体系，鼓励学校走特色化和多样化办学道路，营造充满活力的现代学校制度。优化完善基础教育社区参与制度，使学校与社区活动中心、科普教育基地建设相互协调。

(二) 创设尊重个性的课程体系

1. 设置科创贯通课程，鼓励学科内、学科间、年级间交叉融合

建议由教育主管部门牵头，成立“拔尖创新人才培养研究与资源中心”，由专业人员进行课程规划管理，构建适合拔尖创新

人才早期培养课程体系。重视教学内容结构调整，加强小学、中学和大学的课程衔接，强调跨学科知识、实践探究及问题解决能力培养，并在测试中加强非认知因素考察。加强 STEM 教育及跨学科课程体系研究，通过研究性课程学习以及科创活动、学科竞赛等方式，为学有余力的学生提供个性化、多样化的学习机会。建立科学的选课制度，推广“走班制”教学，允许学生多次选择和跨班、跨年级、跨校选课，满足学生多元学习需求。

2. 设置专项研修课，将常规教学与探究式学习相结合

积极开发有利于提升学生综合素养的专题化、系列化、模块化校本课程，如学术类、活动类、怡趣类、扬长类、研究类和创作类课程。根据学生特点和兴趣，开设智能机器人、云计算、大数据、3D 打印、创客活动等特色课程。开设“留白”课程，在每周常规课程外，由导师设置情境，让学生自发地发现问题、提出问题并自行探究解决，充分释放学生自由创新潜能。科学类课程适当下探到低年级，尝试提前用小班化实验教学，以实验类课程代替枯燥的理论课程，引导激发小学生科研探究的热情。鼓励学生自主设计课程，在导师指导下，学生以研究性课题学习为主，尝试自主选择项目，自主设计实验方案，拓展实验技能。探索日常分散性研究和假期集中培训、个人自主研究、小组合作研究等多种方式，开展研究性学习，并按要求认定学分。

3. 利用多方资源构建灵活的课程教学体系

充分利用高校与科研机构资源，探索拔尖创新人才早期培养课程与大学课程衔接，探索引入、开设大学先修课程。充分发挥各区优势产业资源，与区域特色结合创设拓展探究课程，开展基于科技产业平台资源的课程化学习项目试点。借鉴发达国家课程设置经验，构建从幼儿园到高中纵向衔接的双语教育实验体系，加强与国际课程的融通。联合教育、科技等部门，以及行业协会、科技企业等多方资源，搭建“在科学家身边成长”机制，为每个班级聘请 2~3 名教授、研究员或科技专家为导师，指导学生项目研究小组，完成科学研究课题。

(三)构建公平科学的评价遴选机制

1. 建立过程性发展性评价机制

拔尖创新人才成长具有很大的复杂性，需进行长周期跟踪与评测。建议设立“拔尖创新人才成长规律综合评估研究重大项目”，通过布局教育数据平台，获取多部门在不同时段人才成长表现的数据资源，协同开展成长跟踪研究，不断优化培养体系和科学教育资源配置。建立学生个人过程性评价档案，综合运用观察、交流、测验、动手操作、作品成果记录等多种手段，及时记录各项过程性评价材料，分阶段与学生、家长沟通反馈，并将过程性评价纳入学年终评成绩，占比不低于 40%，研修类课程占比可达到 70%，逐步建立起多元、动态的发展性评价体系。

2. 建立科学量化的评价机制

拔尖创新人才培养不仅要关注文化知识技能的考核，更要注重对创新素质等非智力因素的评价。加快构建适用于拔尖创新人才早期发现与培养的创新素质评估体系，综合运用脑科学、心理学量化测评技术等多种鉴别方法，对学生创新潜质和创新能力进行持续定量测评。建议由上海市教委牵头，与华东师范大学、中国科学院心理研究所等科研院所开展合作，建立一套针对不同年龄、打破应试教育枷锁、具备科学评价标准的创新素质培养与测评工具集，通过设计主观、客观、个人、团体等不同类别的组合测试，构建多手段、全方位、全过程、规范化的测评体系。同时，客观测评体系可与目前已有的“开发研究性学习自适应学习系统(MOORS)”在线平台相结合，弥补原先单纯智力测试系统的不足。此外，加快落实综合素质评价在中高考招生录取中的应用，将其作为中、高考升学的重要选拔标准。鼓励院士和科学家领衔设立校外科技特长生小组，对学生的课题研究成果进行评议。

3. 畅通拔尖创新人才招生通道

完善高中阶段学校招生方式，对“偏才”“专才”等特长学生从政策上给予鼓励和保护。扩大实验性示范性和现代寄宿制高中自主招生规模，重点增加对学生综合能力的考察要求。推进春季高考招生改革，拓宽高素质应用型人才招生录取通道。扩大高校自主招生规模，优化拔尖创新人才招生制度。改革高校人才选拔机制，设立绿色通道，对具有科学家潜质的考生予以破格录取，作为高考的重要补充。

(四)探索多主体协同赋能的办学模式

1. 探索基础教育与大学合作办学新模式

建议由上海市教委牵头，以市教科院为依托，开展“依托高校合作办学进行拔尖创新人才早期培养”研究项目。梳理全市培养拔尖创新人才的模式、策略、路径，积累拔尖创新人才培养的成功经验，对接高校“强基计划”。根据全市中小学办学特色，在数学、物理、化学、生命科学、信息技术等学科领域，增设 50 所左右拔尖创新人才早期培养基地学校，鼓励基地学校之间、基地学校与高等院校之间，合作开展拔尖创新人才早期培养，在自主招生、课程设置、师资配置、升学方式等方面予以政策支持。探索“直通车”育人模式，制定高中大学连读试行方案，让优秀学生提前进入大学学习。积极探索“高中大学化”路径，在优质高中率先开设大学选修课、特色课和综合实践课，实行走班制、学分制、选课制，达到相关大学人才要求的学生，可通过面试直升，实现基础教育与高等教育无缝对接。

2. 探索跨机构、跨学校、跨省市的多方合作共建创新实践基地

鼓励上海中小学与高校、科研院所、高科技企业合作建立创新实践体验中心，组织中小学生到高校、科研院所、高新技术企业游学，体验科研过程，获得科学精神熏陶，培养专业志向、实践能力和应用技能。鼓励条件较为落后的中小学与其他学校共建共享创新实验室，挖掘和增强现有实验室的创新教育功能，为不同学校学生的创新活动提供更加公平均衡的发展平台。建立基地学校之间学生交流与研修机制，支持基地学校与其他学校教师开展课程联动研发和课题联动研究。充分发挥长三角地区科研资源优势，鼓励中小学与外省市优秀科研院所开展合作共建。

3. 筹建未来科技学校和学科创新培训学校

根据上海“五个新城”基础教育设施规划建设，建议筹建 5~6 所“上海市未来科技学校”。建设面向未来、适应学生个性化、创新性学习的科创素养培育基地，成为立足上海、服务全国、面向全球的科创素养潜质深厚学生的培养基地，逐步培育成为科创素养潜能早期识别、培养和实践的研究基地。依托上海市中学生业余数学学校、业余物理学校、业余化学学校、业余信息学校，成立专门的拔尖创新人才早期教育学科创新培训学校，为不同年龄段中学生提供专门的学科培训。

(五)完善信息化教育资源供给新模式

1. 推动各级各类教育平台融合发展

构建互联互通、应用齐备、协同服务的新型教育数据中心，规划整合“低小散旧”数据中心，鼓励与高校共享超算资源和人工智能算力资源，提供基础算力工具。支持开发网络学习空间的移动应用，支撑泛在学习和掌上服务，通过提供便捷、优质、可选择的云应用，促进规模化教育与个性化培养有机结合。建设开放应用接口体系，支持各方主体提供通用的教育云应用，构建多元参与的教育应用新生态。

2. 利用信息技术开展一线教学变革

建立教师教学、学生学习和教学评价支撑系统,支持教师在线备课共享、布置和批阅作业、答疑等教学活动,以及学生在线自主学习、完成作业、讨论协作等活动,实施全过程综合评价。依托上海开放大学建设的“智慧学习分析与评估系统”,将中小学在线课程教学数据资源进行共享接入,开展基于大数据的课堂分析和学习分析试验。建立集聚优质资源的数字化学习资源库,集结沪上优秀师资力量,丰富与教材内容相关的碎片化、低结构短视频资源库,营造课堂教与学的数字化环境。支持有条件的学校利用信息技术升级教学设施,依托感知交互、仿真实验等装备,打造生动直观形象的新课堂。

3. 以信息技术为支撑推进优质资源共建共享

建设基础教育领域专题教育资源中心、面向高中生的名校慕课平台,为各级学习者提供灵活、有效、多样的学习资源。建立基础教育学生信息管理系统,实现对学生各种学习经历的记录,作为综合素质评价的重要组成部分。依托“上海微校”架构设计,进一步开发大规模智慧学习平台,云集全市各类优质教育资源,为中小學生提供个性化学习服务,有机衔接中小学学籍卡,实现线上线下学习经历和成果互认,形成覆盖全年龄段的个人学习记录档案。

(六) 建设高素质专业化的教师队伍

1. 加大教师人事制度改革力度

提高教师入职门槛,推行新进教师的教师资格证书和规范化合格证书“双证”注册制度,开展为期1~2年的见习培训。通过专门的第三方机构对创新类教师开展培养、认证和评价。针对创新类教师,支持学校确定合理的、具有竞争力的薪酬水平,将教师的专业发展纳入考核评价体系。探索企业人才与学校教师的双向流动机制。一线教师有针对性地到企事业单位锻炼,提高理论联系实际的能力,丰富和完善知识结构;积极吸纳企业优秀人才到学校兼职。在学区和集团内部,实施基础教育骨干教师交流激励计划,对骨干教师柔性流动给予绩效工资之外的激励,引导教师有序流动,促进教学经验分享、推广与再创造。

2. 完善教师队伍科学管理机制

设立“科技专家+学校科学教师”双师制,鼓励科学家参与未来科学家的培养,创新青少年人才培养有效途径。广纳贤才建设编外教师队伍,邀请社会各界富有专长的专家或学者担任专题研修课教师,鼓励院士和高水平科学家领衔设立校外科技特长生小组,为退休科研人员和科学教育教师参与教学提供通道。

3. 建立科教融合的师资培养方式

由教育及科技等部门统筹组织中小学科学教师、校外科技辅导员、高校和科研院所专家,完善创新类教育师资的生态网络和专业队伍建设。加紧师范院校科学教育专业师范生培养,鼓励综合性大学建立科学教育专业。建立教师定期研修制度,通过网络平台研修、面授、专家讲座、参观、研讨交流等方式在学校之间开展研修培训。鼓励中小学教师开展科研工作,提供经费、时间等各种便利条件,促进教师科研成果转化应用。

参考文献:

[1] 习近平. 深入实施新时代人才强国战略加快建设世界重要人才中心和创新高地[J]. 求是, 2021(24).

[2] 祝智庭, 雷云鹤. STEM教育的国策分析与实践模式[J]. 电化教育研究, 2018, 39(1): 75-85.

[3] 冯志刚, 刘茂祥. 上海中学70年创新之路: “储人才, 备国家之用”[J]. 中小学管理, 2019(9): 25-29.

[4]田间, 毛伟, 熊冲. 构建拔尖创新人才早期培养的有效机制[J]. 人民教育, 2021 (Z3):82-84.

[5]马可. 为国育英才: 拔尖创新人才早期培养的北京探索[J]. 中小学管理, 2021 (11):18-21.

[6]郑太年. 科技创新人才培养的新路径: 美国科技高中的探索与启示[J]. 教育发展研究, 2019, 39 (Z2):63-69.