

# 拔尖创新人才早期培养的实践探索与深化路径\*

王 亮 熊建辉

**摘要** 拔尖创新人才培养是加快推进教育现代化、建设教育强国的重要任务。当前,我国基础教育阶段的拔尖创新人才早期培养探索总体上可以分为政府主导和非政府主导两种,均以选拔方式、课程教学、师资力量、组织管理、制度保障等要素作为支撑。作为一项正处于发展阶段的实践探索,拔尖创新人才的早期培养面临选拔方式有待完善、课程教学导向仍存偏差、师资力量适切性不足、制度保障体系不健全等一系列挑战。因此,要从探索多元化培养模式、拓展培养方式、优化支撑体系、形成长效机制、建立健全政策法规等多方面深化基础教育阶段拔尖创新人才早期培养路径。

**关键词** 基础教育; 拔尖创新人才; 早期培养; 关键要素; 路径构建

**作者简介** 王 亮 / 青岛农业大学人文社会科学学院讲师 (青岛 266109)

熊建辉 / 教育部教育管理信息中心研究处研究员 (北京 100816)

当前,拔尖创新人才培养是我国加快推进教育现代化、建设教育强国的重要战略任务。进入新时代以来,加强拔尖创新人才培养逐渐被视为我国立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局、促进教育高质量发展、支撑国家现代化建设和中华民族伟大复兴的重要举措,日益引起高度关注。中共中央、国务院颁布的《中国教育现代化2035》部署了“提升一流人才培养与创新能力”的重大战略任务,<sup>[1]</sup>为我国新时代的拔尖创新人才培养指明方向。围绕这一时代任务,教育部等六部门于2018年10月发布了《关于实施基础学科拔尖学生培养计划2.0的意见》,明确提出“拔尖人才选拔、培养模式更加完善,培养机制更加健全,基础学科拔尖学生培养计划引领示范作用更加凸显,初步形成中国特色、世界水平的基础学科拔尖人才培养体系”的要求。<sup>[2]</sup>尽管这一计划面向高等教育阶段,但也引起了为其输送后备力量的基础教育工作者的广泛关注。与高等教育阶段直接培养拔尖创新人才不同,基础教育阶段更多聚焦于培养学生的创新素养和能力,为拔尖创新人才成长筑牢基础,属于拔尖创新人才培养的早期阶段。然而,现有研究多是在高等教育语境下探讨人才培

\* 本文系教育部教育管理信息中心教育管理与决策研究服务专项2022年度委托课题“拔尖创新人才早期培养比较研究及其数据库建设”(项目编号:MOE-CIEM-2022019),以及2021年度国家自然科学基金教育学重大项目“深化新时代教育评价改革的实施路径研究”(项目编号:VFA210002)的研究成果。

养,缺乏对基础教育阶段早期培养的探索。肩负拔尖创新人才早期培养重任的基础教育阶段可以何为,是一个值得深入探讨的问题。

## 一、研究综述

国内外研究者对这一领域进行了一定的研究。国外研究多使用“天才儿童”(giftedness)、“英才儿童”(gifted and talented children)、“天才学生”(gifted and talented students)等概念,强调天才学生在一个或多个领域有更高水平的表现。如伦祖利(Renzulli)认为,天才学生通常会在智力、创造力、艺术性、领导才能、组织技能或人际关系、特殊学术领域表现出卓越潜能。<sup>[3]</sup>国内研究者围绕创新型人才或拔尖创新人才的一般特征进行了探讨,认为创新型人才的特质由人格、思维、心理、能力等要素构成。<sup>[4][5]</sup>如有研究者构建了科学人文的知识与能力、发明创造的思维品质、良好心理素质的三要素模型。<sup>[6]</sup>林崇德教授在概念界定的基础上,提出了拔尖创新人才成长的五个阶段,即自我探索期、集中训练期、才华展露和领域定向期、创造期、创造后期。<sup>[7]</sup>国外对天才学生的培养持续时间长、覆盖面广,如在美国41448所设有天才项目的学校中,有8.9%的学生参加天才教育项目;<sup>[8]</sup>澳大利亚的公立学校中有10%的天才学生就读。<sup>[9]</sup>国内有中学生科技创新后备人才培养计划(简称“英才计划”)等国家层面的顶层设计,也有地方政府和学校的特色探索,但覆盖范围相对较小。<sup>[10]</sup>学校通常会使用现有测试工具或开发智力和成就标准化测试量表的方式识别有潜能的学生,也常使用教师提名和教师评级的筛选方式。<sup>[11]</sup>

在具体培养方面,研究者多围绕课程设计、教学模式等方面展开。有研究者提出了培养创造力和批判性思维过程的“充实三元模型”,该模型由探索体验类课程、团体训练类活动课程、个体和小组调查类课程三类课程构成。<sup>[12]</sup>有研究者呈现了满足具有不同天赋学习者需求的多元化服务框架,该框架根据对象的多少分为面向所有学生、面向许多学生、面向一些学生和面向少数学生四个层级,每个层级提供不同的课程和指导服务。<sup>[13]</sup>澳大利亚西澳大利亚州针对天才学生的课程规定则有所不同,其课程分为以学校为基础的课程、补充性课程和可选择性课程三种,在以学校为基础的课程和补充性课程中,将丰富、拓展和加速作为适应天才学生发展的差异化课程类型。<sup>[14]</sup>有研究者对美国马萨诸塞州电子磁石学校的培养项目进行了介绍,该项目将磁石模式与电子网络资源系统相结合,开设暑期学院和学习与研究体验项目,引入企业中的科学家和工程师作为导师,协助学生设计和开展研究项目,过程中也融入父母参与。<sup>[15]</sup>有研究者将国外培养模式总结为学科渗透模式、技能训练模式、英才教育模式和联合培养模式,并在此基础上提出了活动课程培养模式、课堂教学创新模式、高校与中学联合培养模式三种模式;<sup>[16]</sup>也有研究者针对科研院所参与模式进行了具体分析。<sup>[17]</sup>

就组织管理而言,有研究者从实行分层管理、重视教学和学生管理、加强

经费管理等方面提出创新管理制度。<sup>[18]</sup>为支持天才教育计划,美国成立了天才儿童协会、天才教育委员会、特殊儿童委员会等各级各类组织机构。<sup>[19]</sup>为加强教学管理和师资队伍建设,美国还开展天才教育领域研究生计划,<sup>[20]</sup>从事天才教育工作的教师需获得国家认可的资格证书,且每学年要参与一定课时的专业发展活动。<sup>[21]</sup>澳大利亚南澳大利亚州则有天才教育和高阶思维的在线专业发展计划,该计划由针对教师培训的九个单元构成。<sup>[22]</sup>

从质量评估来看,研究者发现天才项目对机构、教育、社会 and 个体层面有不同的潜在效果,<sup>[23]</sup>尤其是对学生的学业成绩、研究技能、时间管理、自尊等方面存在影响,<sup>[24]</sup>部分中学将学生成绩数据作为课程教学调整和专业发展机会的依据。<sup>[25]</sup>有研究者认为,评价时除采集考试成绩这类阶段性数据外,还需采集学生课堂表现、课后课外活动等实时产生的过程性数据,且应结合心理测量技术与人工智能等形成多元化评价方式。<sup>[26]</sup>有研究者将考核评估及去向称之为“出口”,提出缩短学制、延后分流、设计“绿色通道”等建议来优化出口设计。<sup>[27]</sup>

现有国内研究以对美国、澳大利亚等国家的天才儿童教育政策的介绍居多,也有对某地或某校培养项目的实施情况、存在问题与对策建议的经验总结,如北京市拔尖创新人才早期培养探索<sup>[28]</sup>、北京四中案例分析<sup>[29]</sup>等。但总体而言,国内对基础教育阶段拔尖创新人才早期培养的研究相对较少,尤其缺乏以动态发展视角进行的系统研究,对多元化培养实践的探索较少,在广度和深度上还有所不足。有鉴于此,本研究将对国内基础教育阶段拔尖创新人才早期培养的实践探索进行研究:现阶段有哪些培养实践,培养过程中的关键要素是什么,存在何种问题,如何构建培养路径?这一系列问题值得深入探讨。

## 二、拔尖创新人才早期培养的实践探索

新中国成立初期,各省市建立了少年宫或少年之家,通过提供课外活动的形式,培养少年儿童的特长和才能。为培养体育后备人才,青少年业余体校逐渐发端。1978年,中国科学技术大学创办“少年班”,开启了我国高等教育阶段拔尖创新人才的培养。20世纪80年代,出现了以中学超常教育实验班为标志的基础教育拔尖创新人才早期培养探索。<sup>[30]</sup>进入21世纪,国内各地积极探索拔尖创新人才的早期培养。新时代以来,在国家重大战略需求的导向下,拔尖创新人才早期培养探索进入繁荣和创新期。本研究选择四大直辖市及深圳、成都、青岛等基础教育发展水平较高的城市,对拔尖创新人才早期培养探索的政策文本、新闻报道等进行了梳理,重点选取改革开放以来尤其是进入21世纪后的典型案例,并进行了一定调查研究。在现有研究的基础上,根据政府在拔尖创新人才早期培养中主导力量的不同,本文将当前的培养探索分为政府主导和非政府主导两种类型,其中非政府主导的实践探索又包含多种模式。

### (一) 政府主导的多方合力

政府具有统筹各方资源的优势,是拔尖创新人才早期培养开展的主导力量。2013年,中国科协和教育部共同组织实施了高中阶段人才培养的“英才计划”(见表1)。<sup>[31]</sup>这是一项国家层面的统筹计划,旨在为基础学科领域输送后备力量,促进中学教育与大学教育的有效衔接。在省市统筹层面,2008年,北京市教委成立青少年科技创新学院,启动“翱翔计划”,开始探索高中阶段的拔尖创新人才早期培养。该计划要求在信息技术、生物、物理、化学、地理等领域设立基地学校,由生源学校、基地学校、高校和科研院所实验室共同承担优秀学员的培养任务,且每类学校都为学员配备指导教师,构建由三方指导教师共同组成的“三师培养体系”。<sup>[32]</sup>2010年,北京市教委和科委联合推出面向小学和初中的“雏鹰计划”,计划中的项目实验校向学生开设科研课程,促进部分课程和博物馆、天文馆、海洋馆等科普资源基地单位及科研院所实验室的科技资源向科技创新教育课程资源转化。<sup>[33]</sup>重庆市教委在2011年同样推出“雏鹰计划”,旨在对高中生进行培养,选拔高一年级学生进入实验室和研究中心,进行专题课题研究,并于2020年将培养对象范围扩展至初中生。<sup>[34]</sup>近些年,部分城市出台了高中学校的专项人才培养计划,如成都市在2018年出台了“菁才计划”,构建了培养学校、创新实践基地、基础创新学习中心的三位一体式创新人才培养链;<sup>[35]</sup>青岛市自2020年起实施了学科特殊禀赋学生培养项目。<sup>[36]</sup>深圳市盐田区教育局是区县级实践探索的典型代表,该区教育局在2021年成立了旨在推动区域教育高质量发展的六大少年院,在培养学生个性特长的同时,注重学生的全面发展。<sup>[37]</sup>上述探索均由政府主导,既有省市层面的规划统筹,又有国家层面的凝练提升。在政府主导下,高校、科研院所、高新科技企业和中小学校等多方合力,共同进行拔尖创新人才早期培养。

表④ 政府主导的多方合力实践探索案例

起始时间	项目名称	参与主体	具体内容
2013	中学生科技创新后备人才培养计划(简称“英才计划”) <sup>[38]</sup>	中国科协、教育部、省级教育行政部门、高校、高中学校	中国科协和教育部共同组织实施的人才培养计划;2022年共有20个城市39所高校参与,计划培养中学生1200名左右;学生相应学科成绩年级排名前10%,或者综合成绩年级排名前15%。
2008	北京市“翱翔计划” <sup>[39]</sup>	市青少年科技创新学院、高校、科研院所、区县教委、示范高中	在信息技术、生物、物理、化学、地理等领域,设立基地学校;选择高校重点实验室参与实施计划;在高中学校择优选择学生参加学习。
2010	北京市青少年科技创新“雏鹰计划” <sup>[40]</sup>	市教委、市科委、科研院所、科普基地、高校、中小学校	面向全市中小学开展的创新教育新模式,旨在将科技资源转化为中小学校科技创新教育课程。

续 表

起始时间	项目名称	参与主体	具体内容
2011	重庆市青少年创新人才培养“雏鹰计划” <sup>[41]</sup>	市教委、市青少年创新学院、高校、科研院所、高科技企业、初高中学校	在普通高中内选拔高一年级学生,进入重点实验室和工程技术研究中心,进行专题课题研究,形成专题作业;2020年扩展至初中学校。
2018	成都市普通高中学校“菁才计划” <sup>[42]</sup>	市教育局、市科技局、市科协、高校、高新科技企业、高中学校	建立一批创新实践基地和创新教育载体,构建培养学校(27所)、创新实践基地(20个)、基础创新学习中心(13个)三位一体式创新人才培养链。
2020	青岛市学科特殊禀赋学生培养项目 <sup>[43]</sup>	市教育局、教科科研机构、高中学校	针对数学、物理、化学、生物、信息学以及历史、哲学、古文字学等学科,面向全市具有一定学科特殊禀赋的中学生开展培养工作;项目实行首席教练员负责制。
2021	深圳市盐田区教育局 <sup>[44]</sup>	区教育局、教科科研机构、中小学校	成立国学院、数学院、创新院、体育院、艺术院、国际素养院六大少年院。

资料来源:根据有关政策文件、新闻报道、网站资料、期刊文献等归纳整理所得。

## (二) 非政府主导的实践探索

非政府主导的实践探索有中学校际联盟、中学与高校合作、中学与企业合作、中学内部自主探究、社会支持等多种模式(见表2)。中学之间成立的校际联盟,是拔尖创新人才早期培养的一种灵活探索。如成都七中、杭州学军中学、山西大学附中、重庆一中四校成立的拔尖创新人才培养四校联盟,旨在通过校际间优质资源共享、师生互派等多种方式,共同构建拔尖创新人才培养体系。<sup>[45]</sup>除中学间的协同培养外,有中学与高校建立了共同培养机制,突出表现为高校在中学建立实验班和人才培养基地。如山东大学与山东省实验中学合作设立创新实验班,虚拟建立学科兴趣组,由大学教授参与学生指导。<sup>[46]</sup>又如,华中科技大学在襄阳四中、襄阳五中、夷陵中学等多所高中学校建立生命科学领域的人才培养基地,搭建高中—大学贯通式培养平台,与中学共同培养生命科学领域的拔尖创新人才。<sup>[47]</sup>

中学阶段,培养学生的跨学科思维能力、判断力和创造力等。<sup>[49]</sup>这些实践探索虽不以政府为主导,但离不开政府的政策引导、鼓励与支持。上述多方参与模式作为全新的教育探索,通常以不同主体根据需求和资源优势签订合作协议为基础,为拔尖创新人才早期培养注入了新的活力。

表 C 非政府主导的实践探索案例

模式	起始时间	项目名称	参与主体	具体内容
中学与企业合作	2013	海尔创新班 <sup>[50]</sup>	青岛一中、海尔集团	招收具有创新潜力的优秀学生,由企业出资,通过共建师资队伍、精选课程、搭建科研平台等进行创新培养,形成校企合作的良性互动机制。
中学与高校合作	2013	山东大学创新实验班 <sup>[51]</sup>	山东省实验中学、山东大学	面向高一前 200 名学生选拔实验班成员,虚拟建立数、理、化、生、中文 5 个学科兴趣组,由山东大学教授担任学术导师,为学生志趣成长和课题研究提供指导。
	2017	生命科学拔尖创新人才培养基地 <sup>[52]</sup>	华中科技大学、襄阳四中、襄阳五中等高中学校	华中科技大学在高中学校建立生命科学领域的人才培养基地,促进与高中学校在前沿学术思想、先进科研平台、师资资源等方面的交流,实现生物实践教学的对接和贯通式创新人才培养。
中学校际联盟	2021	拔尖创新人才培养四校联盟 <sup>[53]</sup>	成都七中、杭州学军中学、山西大学附中、重庆一中	四所中学通过优质资源共享、师资互派、学生互培、同步测试、学术研讨等多种方式,共同构建拔尖创新人才培养模式和培养体系。
社会支持	2021	深圳零一学院 <sup>[54]</sup>	市区政府、市教育局、清华大学“钱学森班”、其他高校、中学、企业	成立大学、中学和企业三大联盟,招募在科技创新方面有突出才能和表现的在读高中生及在读本科生;将培养贯通到中学阶段,采用进阶式“研究学习”体系,培养学生的跨学科思考能力、判断力等。

资料来源:根据有关政策文件、新闻报道、网站资料、期刊文献等归纳整理所得。

在中学内部自主探究方面(见表 3)早在 1985 年,在教育部门的批准和支持、中科院心理所等科研院所的协助下,北京八中创办了超常教育实验班,探索智力超常儿童的早期培养方式。随后,人大附中也组建了超常儿童实验班,对超常儿童早期发现与培养的方法、模式等进行探索。这两项代表性实验项目以选拔具有特殊才能和创新潜质的 5 年级学生为主,对学生在数学、物理、语

言学等基础学科方面的能力进行培养,并指导学生进行专业课题研究。<sup>[55][56]</sup>2008年,华东师大二附中开设科技创新实验班,以“问题研究”为载体,培养学生的研究与创新能力。<sup>[57]</sup>2010年,北京四中成立的杰出创新人才培养道元班,南开中学、天津实验中学和天津一中开设的创新人才培养实验班,均是以满足学生多样化、个性化教育需求为宗旨的实践探索。近些年,山东省诸多高中积极探索特色化办学道路,在某一学科领域设立特色班(如科技班、新人文班、航空实验班等),制定具有学科特点的课程体系,对具有特殊潜能的学生实施特色化培养,也有高中成立了学生创新实践中心,以项目孵化的形式指导和培养创新人才。四川省成都市石室中学创设了集科学、技术、工程、艺术和数学于一体的STEAM中心,培养学生综合运用科学、技术等知识的能力。<sup>[58]</sup>上述实验班和实践中心的成立,是学校在政策支持下遵循教育规律的自主探究。可见,为适应拔尖创新人才早期培养需求,各校在课程教学、方法改进、教育创新等方面进行了大量探索。

表0 非政府主导的中学内部自主探究案例

起始时间	项目名称	参与主体	具体内容
1985	超常儿童早期培养实验项目 <sup>[59][60]</sup>	北京八中、人大附中	开展的智力超常学生培养实验,早培班的招生对象以5年级学生为主,采取贯通式培养,打通小学与初中、高中课程;培养方式有加速式模式和夯实式模式等,实行弹性学制。
2008	科技创新实验班 <sup>[61]</sup>	华东师大二附中	以“问题研究”为载体,建立“科技创新人才早期培养的支持系统”。
2010	杰出创新人才培养道元班 <sup>[62]</sup>	北京四中	招收全优+特长型学生和在某领域具有浓厚兴趣、有较为扎实的学科基础和超越同龄人学习潜力的超常型学生;实行特别学分制;在教学上采取“引导+探究+自主”的方式。
2010	创新人才培养项目实验班 <sup>[63]</sup>	南开中学、天津实验中学、天津一中	重点培养科技创新和理科创新人才,建立单独课程体系,纳入科技英语及其他创新能力培养课程,实行学业和学术双导师制等。
2013、2015	高中特色班(科技班、新人文班、航空实验班等) <sup>[64][65]</sup>	青岛十九中、青岛实验高中、山东省实验中学等	在某一学科领域设立特色班,实施特色化培养,制定具有学科特点的课程体系,强化学科思维能力训练,重点培养学生的创新素养。
2017	学生创新实践中心 <sup>[66]</sup>	青岛二中	设有多个创新实验室,实践基地项目以孵化的形式建立,制定创新课程体系,与高校、科研院所、高科技企业建立联合培养机制,共同对学生进行指导,加强学生的科技创新实验研究。

起始时间	项目名称	参与主体	具体内容
2017	STEAM 中心 <sup>[67]</sup>	成都石室中学	集科学、技术、工程、艺术和数学于一体,下设“三院两馆两中心一空间”,以学生兴趣体验为基础、研究项目为载体,培养学生综合运用科学、技术等知识的能力。

资料来源:根据有关政策文件、新闻报道、网站资料、期刊文献等归纳整理所得。

### 三、拔尖创新人才早期培养的关键要素

国内各地在实践中根据发展基础,灵活探索拔尖创新人才早期培养模式,并不断进行优化。但无论进行何种实践探索,人才培养均离不开选拔方式、课程教学、师资力量、组织管理、制度保障等关键要素的支撑。

#### (一) 选拔方式

在对培养对象的选拔方面,通常综合学生的身心健康、品德、智力、兴趣、天赋等因素,形成包含学业成绩、考察、考试、推荐等环节在内的选拔制度。中学内部自主探究模式在选拔中强调综合创新的理念,如人大附中通过学生观看公益视频并完成有关练习的形式进行初筛,要求学生具有在数学、空间思维、语言、阅读等方面的综合素质。<sup>[68]</sup>又如,北京八中通过综合思维能力考察和试读环节进行选拔。<sup>[69]</sup>北京四中道元班的选拔则有所不同,其招收“全优+特长型”和“超常型”学生两种,前者要求学生自身素质发展全面且在某方面具有较为突出特长,后者要求学生在某一领域具有超常能力和潜质。<sup>[70]</sup>道元班实行自主招生的形式,在中考成绩方面放宽要求,选拔时参照学习成绩,设置测试和面试环节。<sup>[71]</sup>在高校与中学、企业与中学共设的实验班中,对培养对象的选拔常常是在学生兴趣和潜力的基础上参照考试成绩。社会支持模式的深圳零一学院更加注重学生在科技创新方面的突出志趣与潜能。由政府主导的培养项目则注重学科或综合成绩、标准化测评成绩、面试结果,同时也融入学校推荐、组织考察或认定等环节,如“英才计划”对学生学科成绩或综合成绩排名进行了规定,<sup>[72]</sup>“翱翔计划”则要求学校择优推荐并经组织认定。<sup>[73]</sup>无论采取何种方式,培养对象的选拔通常聚焦于基础学科领域,在对学生创新潜力进行考察时也会设计或使用现有测评试题。

#### (二) 课程教学

课程教学是拔尖创新人才早期培养的关键环节,学制灵活、必修和选修课程相结合是这一环节的主要特点。根据学生的知识掌握程度和成长规律,设置加速式的弹性学制或采取充实式的授课方式,是拔尖创新人才早期培养中的常用方式。前者主要是缩短培养时长,如超常儿童早期培养实验项目用5年



左右时间,对小学五、六年级和初中、高中全部学业内容进行整体贯通教学;<sup>[74]</sup>后者主要是在常规课程外丰富课程内容,为学生提供多样化的课程选择。现有的课程体系通常包括国家课程、校本课程、大学先修课、国际课程、具有地方特色的创新拓展性课程等,这些课程可由必修模块、选修模块及拓展性创新模块构成。如有中学依托人工智能实验室、3D打印等技术,开设了培养学生科技创新能力、创新思维的选修课程。中学开设的特定实验班在这些课程资源、课程教学方面往往更具优势,除设置实验班开展教学外,也会在普通班按照学习能力对学生进行分组培养,使教学内容和方式更适应拔尖创新人才的早期培养。与学科相关的知识课程、活动课程是拔尖创新人才早期培养课程教学的主要类型,在此基础上融入社会实践、社区服务等带有服务导向的活动课程,是人才培养中不可或缺的要素,如有中学将志愿者服务纳入学分考核中。由政府集中资源开展的培养项目,如“翱翔计划”“雏鹰计划”等,则多是以将校外资源转化为创新教育课程的方式,为拔尖创新人才早期培养提供课程资源。

在课程教学中,导师制、项目制是关键所在。多数培养单位鼓励学生进入实验室或实践基地,以项目参与的形式进行学习。这种项目制培养通常会聚焦于某一学科领域的发展前沿,鼓励学生之间的团队合作,开发学生的创新潜能。如重庆市“雏鹰计划”2021年结业的625名高中学员组建了162个项目研究团队,完成基础学科领域的项目研究。项目制的实施,离不开导师的指导,一些培养单位不仅为学生提供校内导师,也会引入高校、企业、行业的专家担任学生的校外导师。有学校为师生之间提供了双向选择的机会,学生可依据个人兴趣和导师研究方向自主选择导师。除项目研究外,组建社团、开展研学旅行等也是重要的活动形式。如青岛市学科特殊禀赋学生培养项目成立6个学科组,实行教练员制,探索建立游学机制,学员可到项目基地学校参加课程学习,采取线下与线上、集中与分散相结合的方式,协同开展对学员的培养。<sup>[75]</sup>

### (三) 师资力量

教师是拔尖创新人才早期培养任务的主要承担者,需为学生提供有针对性的课程、开设创新拓展性课程、引导学生探究合作、有效评价学生成长等。培养单位通常会遴选教学成绩好、教学经验丰富、综合素质高的教师,承担拔尖创新人才的早期培养任务。若想教师在人才培养中能够采取有针对性的教学方法激发学生的创新潜能,常常需要师资培训予以支撑。现有的师资培训体系包含校内教学研讨、校际间教学联盟、校外培训、在职学历教育提升等内容。有学校通过成立“教师发展专项基金”的方式支持教师外出培训,依托国内名校和企业建立教师发展基地,实施根据不同教师的评估结果进行个性化发展支持的培训计划等。<sup>[76]</sup>成都七中、杭州学军中学等四校则通过联盟内师资互派、学术研讨等方式,共同培养优秀师资队伍。青岛市学科特殊禀赋学生培养项目制定了教练员培养方案,一方面组织教练员外出学习考察、参加国内高端学术活动等,另一方面通过线下和线上相结合的形式引进高水平专家对教练员进行集中培训。<sup>[77]</sup>此外,在职教育硕士和教育博士项目为教师提供了课程

教学方面的理论和实践技能指导,也是一种有效的师资培训方式。

#### (四) 组织管理

不同培养单位在拔尖创新人才早期培养中的组织管理形式不同。政府主导的培养项目通常会成立管理办公室,搭建网络管理平台、资源转化机制等,也会成立专家咨询会,为培养项目的顺利推进提供指导。<sup>[78]</sup>学校则会成立学生创新发展指导办公室等专门性办公部门,并出台拔尖创新人才培养实施办法、创新活动管理办法等多项文件和制度,用以规范拔尖创新人才的培养。根据学科分类成立不同学院,是实践探索中的一种创新组织方式,如深圳市盐田教育局成立国学院、数学院、创新院、体育院、艺术院、国际素养院六大少年院,<sup>[79]</sup>又如成都石室中学建立由“三院两馆两中心一空间”构成的领军人才场馆,即科学院、文学院、艺术院、科技馆、文翁馆、学科竞赛中心、信息技术中心和创客空间。<sup>[80]</sup>此外,建立培养基地、实验班等也是拔尖创新人才早期培养实践中常用的组织方式。政府主导的培养项目多是通过建立培养基地开展人才培养,如“翱翔计划”在基础学科领域设立基地校。高校与中学的联合培养模式通常也以建立培养基地的形式推行,中学之间则多是以师生互派、资源共享、举办人才培养研讨会的形式实现联盟成员间的合作。就中学内部而言,特色实验班是常规的组织形式,如超常儿童培养实验班、道元班、创新实验班等。无论采取何种组织管理方式,均旨在更好地服务于拔尖创新人才的早期培养。

#### (五) 制度保障

作为培养过程中不可或缺的要素,评价制度、激励机制等在内的制度建设是提高人才培养质量的有力保障。政府主导的培养项目通常会对培养评价作出规定性要求,如“英才计划”提出由导师团队对学生进行中期评价,不合格者退出培养,且根据中期评价结果和学生提交的材料,从科学兴趣、学科基础知识等多方面对学生进行年度评价。<sup>[81]</sup>同时,也会制定对导师及培养团队、中学负责教师进行工作评价的标准。中学为保证课程教学的有效性,常常采取包含出勤、课堂表现、作业、日常测验在内的过程性评价方式,对学生进行增值评价。在激励机制方面,经费支持为拔尖创新人才早期培养提供了动力。如由政府主导的学科特殊禀赋学生培养项目,政府为六大项目提供包含日常培养和项目奖励在内的专项经费,并制定了绩效评估办法,将学生培养成果与项目基地校和学生所在校的年度考核挂钩。<sup>[82]</sup>中学实验班则是由学校通过设置奖学金的方式,为优秀学生提供学习、研究等方面的奖励和资助。这些制度建设作为保障条件,为拔尖创新人才的早期培养提供了强有力的支撑。

### 四、拔尖创新人才早期培养中存在的问题

现阶段的拔尖创新人才早期培养探索取得了一定成绩,但基础教育领域的拔尖创新人才早期培养尚处于兴起和发展阶段,在实践中基于现实挑战难免会存在一些问题。

### （一）选拔方式有待完善

目前,一些培养项目中列明了拔尖创新人才的早期选拔方式,如“英才计划”要求对学生的学科基础知识和创新潜质进行笔试和面试,选拔品学兼优、对基础学科具有浓厚兴趣的学生。在选拔过程中,可以选用统一的五学科潜质测评试题,也可以自主命题,但仍以学生学科成绩或综合成绩达到一定比例要求为前提。超常儿童早期培养实验项目、道元班等在选拔上更加注重学生的创新潜能,对成绩有所放宽。然而,在多数中学的实验班,即使有自主招生的选拔方式,也多以学生成绩为主。因此,在人才选拔的过程中,尚缺乏一套完善的鉴别程序与遴选标准,更是缺乏对能够体现不同学科或者不同能力的复合标准的运用。以学生成绩为主的选拔标准,一方面可能会使一些具有特殊潜能的学生因未达到门槛而错失机会。另一方面,不少家长和学生将一些项目和实验班与升入名校挂钩,而不论学生是否对某一学科领域真正有兴趣,这无疑增加了选拔的难度。<sup>[83]</sup>此外,现有的人才培养模式虽有动态的退出机制,但同样以学生成绩作为主要评估工具,这种筛选机制有时难以真正选拔出具有特殊潜能的学生。

### （二）课程教学导向仍存偏差

拔尖创新人才的早期培养以传统教学方式为主,在培养中不可避免地存在与传统人才培养趋同的问题。在实践探索中既有特定项目班、超常班、实验班,也有在普通班基础上扩充的项目组。超常班常常会采用加速式的教学方式,缩短学习时长,给予学生更多创新空间。然而,这种加速式的成才方式有时难以与学生身心成长规律完全匹配,使得培养出的学生可能在某一方面具有创新潜能,而在综合素养方面有所欠缺,也可能因缺乏个性化的培养方案,难以激发学生的特殊潜能。对中学实验班而言,多数实验班的规模在50人左右,由于受制于班级规模,其教学以传统模式、重复性的规范化训练居多,小班化的探究式研讨较少,且尚未真正建立学科交叉融合的培养范式,使培养出来的学生并不突出。在实验班初次选拔和后续动态筛选中,多是依据学生学业成绩,单一完成中学阶段的教学目标和使命,最终的教学导向也往往与升学竞争相挂钩。普通班作为最常见的班级组织形态,同样承担着拔尖创新人才早期培养的任务。在开展面向全体学生的课程教学时,在资源分配中可能存在公平问题,即一些课程只面向特定学生,而难以对多数学生开放。无论采取何种类型的教学方式,均难以摆脱以学生升学成绩作为培养成功与否标准的束缚。

### （三）师资力量适切性不足

专业化的师资队伍是培养拔尖创新人才的关键。不少培养项目对师资构成设置了选拔程序,并开设了师资培训计划。尽管如此,当前的师资力量主体仍是接受常规培训的教师,即选拔教学成绩优异、教学经验丰富的教师进入超常班、实验班、项目组等,承担人才培养任务。<sup>[84]</sup>由于拔尖创新人才的早期培养在培养对象、教学内容和方法等方面具有不同于常规教学的特殊性,因而这些

选拔出来的教师并不一定能够适应拔尖创新人才的培养模式。国外对承担此类任务的教师有专门的教育项目和严格的选拔程序,要求教师掌握特殊的教育知识和教学技巧,在上岗前还须考取专门的教师资格证书。<sup>[85]</sup>国内有针对小学教师、中学教师、特殊教育教师的学历培养项目,却缺乏对具有特殊潜能学生进行教学的教师学历培养项目。教师面对课堂教学中差异化的学生群体,何时及如何压缩教学材料、扩充教学材料、鼓励独立自主探究等,<sup>[86]</sup>均需系统的规范化培训。目前我国虽有教师培训,也有某一学科领域或跨学科领域教师间的教学研讨,但多是教学经验的分享,缺乏有关拔尖创新人才成长与发展相关知识的系统讲授,在创造性课程开发、课题研究指导等方面的培训也有所不足。这可能会使现有师资队伍难以与培养需求完全匹配,进而不利于拔尖创新人才的早期培养。

#### (四) 制度保障体系不健全

当前虽有一些拔尖创新人才早期培养的保障措施,但仍存在保障体系不健全的问题。在经费支持方面,由政府主导的培养项目会有相应经费资助,学校设置的实验班也会有奖学金等支持,但在培养中依然会面临经费等资源方面的限制。一方面表现在学生项目参与、创新活动实践、平台搭建等资金限制;另一方面表现为教师队伍建设的专项经费缺乏。培养单位缺乏专项培训经费支持,在教师的激励方面也存在一定不足,如教师为培养拔尖创新人才付出额外时间和精力,是否能够获得相匹配的津贴奖励。<sup>[87]</sup>就评价制度而言,对拔尖创新人才的评价以客观成绩指标衡量居多,且常以项目任务的完成、学业阶段的结束为周期,缺乏动态的质量监测机制,更是尚缺第三方评价机构的引入,以对拔尖创新人才的成长与发展进行外部评价和追踪。各阶段教育缺乏有效衔接机制,也加大了长期动态评价机制的建立难度。更为重要的是,在专门性法案制定方面仍存在欠缺,人才选拔、培养、评价等方面的法理保障有所不足。

### 五、拔尖创新人才早期培养的路径构建

我国拔尖创新人才早期培养在实践中不断探索,取得一定成绩的同时也面临诸多挑战。结合拔尖创新人才早期培养现状,从协同多方参与力量、建立专门培养方案、设置专项经费支持、打破制度藩篱、建立健全政策法规等方面,深化基础教育阶段拔尖创新人才早期培养路径。

#### (一) 协同多方参与力量 探索多元化的培养模式

拔尖创新人才的早期培养并非单一培养模式就可以实现的,而是需政府、学校、科研院所、企业等多方力量的参与,在实践中不断创新培养模式。由政府主导的培养实践具有资源统筹的独特优势,校际、校企间的合作培养具有扩大资源、激发创新活力的作用,学校自主探究的特色化培养更能针对人才成长规律挖掘学生创新潜能。拔尖创新人才的早期培养既需调动内部主体的能动

性,又需借助外部力量的支持。不同主体参与下的多元培养模式相结合,是培养拔尖创新人才的有效路径。在实践中引入第三方教育机构,是人才培养的一种有益补充。国外设有由教师、教育研究者、其他专职人员、家长和社区等力量联合成立的天才儿童协会,在地方更是设有天才教育委员会、特殊儿童委员会作为天才教育服务机构,为人才培养提供学习服务。<sup>[88]</sup>国内可以借鉴这一有益做法,对不同的拔尖创新人才培养方式进行分类指导、分类管理,灵活选择培养方式,鼓励新型教育创新组织参与到拔尖创新人才的早期培养中,发挥特色组织的制度创新优势,多方合力共同培养拔尖创新人才。无论采取何种培养模式,皆指向促进拔尖创新人才的多元协同培养。

## (二) 建立专门培养方案,拓展人才培养方式

拔尖创新人才的早期培养应根据人才成长规律,制定专门化的培养方案。根据学生潜能的不同表现,在培养中推进“一人一策”,尽可能使每个学生都享有个性化的育人过程。在课程方案设定中,可设置由必修、选修、特修三部分构成的课程体系。<sup>[89]</sup>其中,必修课包含语数英、物化生等学科基础性课程,选修课可由含学科知识的拓展性课程、研究课程、适应特殊才能的活动课程等组成,特修课可涉及兴趣开发指导课程、生涯指导课程、社会性和情感发展指导等与学生成长成才密切相关的课程,并在实践中不断优化课程体系。在培养方案设置中,应引入项目制体系并作出要求和说明。具体来说,可结合国家重大战略需求,设置前沿领域的研究项目,鼓励学生以项目组的形式参与,引入校内外导师对学生进行学术指导,促进跨学科领域的联合培养,丰富学生的跨学科探究体验。此外,可探索与社会资源合作的机会,开设暑期活动项目,并将项目参与计入实践活动学分,拓展人才培养方式。

## (三) 设置专项经费支持,优化人才培养支撑体系

拔尖创新人才的早期培养离不开资金支持,同时也需相关配套制度予以支撑。国外在拔尖创新人才的培养经费方面有法律规定,并在实践中给予资金支持,如美国爱荷华州的法律规定天才学生的培养经费每人每年须递增一定金额,<sup>[90]</sup>伊利诺伊州<sup>[91]</sup>和马萨诸塞州<sup>[92]</sup>储备资金用于识别和更好地服务于天才学生,尤其是提高处于经济弱势的天才学生的受教育机会。国内现有的培养项目有一定经费支持,但还难以满足人才培养需要。故应加大资金支持力度,适当引入社会资金支持,构建资源保障体系,可设置包含课程开发经费、学术研究资助经费、平台建设经费等在内的专项培养经费,为人才培养中各环节的有序进行提供支撑。在具体培养环节,可设置奖学金激励在某一领域取得突出进步的学生,并向来自经济弱势家庭的学生倾斜,使他们不因经济条件的限制而失去潜能开发的机会,可借鉴马萨诸塞州的减免计划,即为参加大学先修课程考试的低收入但学业优秀的学生提供费用减免服务。<sup>[93]</sup>同时,应进一步提高师资队伍建设的经费投入,建立拔尖创新人才早期培养教师培训机构<sup>[94]</sup>,构建专业化的师资保障体系。在学历教育和在岗培训中,均应纳入针对特殊潜能学生进行培养的知识、方法培训,可在原有基础上对符合培养要求的

教师进行专门资格认证,并为承担此任务的教师提供一定津贴,从而为人才培养提供更加优质的师资力量保障。

#### (四) 打破制度藩篱,形成人才培养长效机制

拔尖创新人才的早期培养需要统筹协调各方资源,更需协同培养机制予以保障。应建立各级拔尖创新人才早期培养管理机构,统筹调配各方资源,打破制度割裂的格局。基础教育系统内部应进一步探索学籍制、学分制和学制管理制度,打通各学段、各学校之间的阻隔,在转学、跳级、学分转化等方面给予特殊潜能学生支持和指导。<sup>[95]</sup>在高中入口关方面,可赋予招生制度一定的灵活性,在保证教育公平的前提下,可适当放宽在某一领域具有突出表现的特殊潜能学生的成绩要求。在开展有针对性的选拔和培养时,也应当对学生进行宽口径培养,在普及的基础上培养。在系统外部,一方面要扭转基础教育与高等教育人才培养的割裂格局,促进大中小贯通式培养长效机制的建立;<sup>[96]</sup>另一方面要调动企业、行业等参与的积极性,为学校与企业、行业等联合培养创新人才创造制度环境。同时,改革评价制度,丰富评价指标体系,不以成绩和升学率为导向,可探索将学生代表性成果、教师指导项目等指标纳入评价体系,破除制约拔尖创新人才早期培养的藩篱。可建立动态评价机制,利用大数据系统,将学生每阶段成长进步记录在内,推动大中小学教育系统内部的数据共享,纳入高等教育阶段乃至今后表现的追踪调查数据库。此外,探索线上和线下相结合的融合机制,尤其发挥线上模式在跨区域、跨校培养中的作用,促进拔尖创新人才早期培养的持续性。

#### (五) 建立健全政策法规,加大研究支持力度

拔尖创新人才的早期培养需要有完备的法律保障体系和相应研究支持,这是全面推动创新人才培养必不可少的要素。国外制定了天才儿童教育的专门性法律,如美国国会在《初中等教育法》中增设《天才与有才能学生教育法》,各州也制定了细致的操作法规。<sup>[97]</sup>国内目前并未制定专门性的教育法案和发展规划,多是在政策文件中提及拔尖创新人才培养的任务,并在指导意见中进行了统筹性要求。可适当借鉴国外的优势经验,结合我国教育发展现状,推动研制相应教育法案,在法案中对经费支持、选拔、培养、评价、管理、教师专业发展等方面作出规定。<sup>[98]</sup>同时,建立各级各类拔尖创新人才早期培养研究机构,加大对政策法规研究、培养方案等的支持力度,建立拔尖创新人才早期培养研究资料库。<sup>[99]</sup>可进一步探索在科研院所设立专门研究部门,也可通过项目申请或委托立项的形式开展专题性研究,为探索符合人才成长规律的拔尖创新人才早期培养提供研究服务。

总体而言,我国基础教育阶段拔尖创新人才早期培养尚处于探索阶段。拔尖创新人才的早期培养不是靠单一力量可以完成的,而需协同多方的参与力量共同推展。拔尖创新人才早期培养在取得初步成绩的同时不可避免地会存在一定问题,故拔尖创新人才的早期培养仍任重而道远。在未来,应加强对拔尖创新人才早期培养的研究,探索具有中国特色的基础教育阶段拔尖创新

## 人才早期培养之路。

### 参考文献:

- [1] 新华社. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content\\_5367987.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm) 2019-02-23/2022-01-28.
- [2] 中华人民共和国教育部等六部门. 关于实施基础学科拔尖学生培养计划 2.0 的意见[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017\\_351895.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351895.html), 2018-10-08/2022-01-28.
- [3] Renzulli, J. S. What Is This Thing Called Giftedness, and How Do We Develop It? A Twenty-five Year Perspective [J]. *Journal for the Education of the Gifted*, 1999(1): 3-54.
- [4][7][16] 林崇德 胡卫平. 创造性人才的成长规律和培养模式[J]. *北京师范大学学报(社会科学版)* 2012(1): 36-42.
- [5] 耿超 褚宏启. 基础教育阶段创新人才培养与教育方式转变[J]. *创新人才教育* 2015(4): 21-26.
- [6][26] 刘嘉. 多元教育评价助力创新人才培养[J]. *人民教育* 2020(1): 22-29.
- [8] Christopher, B. Y. & Adam, T. Is There a Gifted Gap? Gifted Education in High-poverty Schools [R]. Thomas B. Fordham Institute, 2018(1): 1-123.
- [9] Jolly, J. L. & Robins, J. H. Australian Gifted and Talented Education: An Analysis of Government Policies [J]. *Australian Journal of Teacher Education*, 2021(8): 70-95.
- [10][28][30][83] 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.
- [11][21][25] Callahan, C. M., Moon, T. R., & Oh, S. Describing the Status of Programs for the Gifted: A Call for Action [J]. *Journal for the Education of the Gifted*, 2017(1): 20-49.
- [12] Reis, S. M. & Renzulli, J. S. Opportunity Gaps Lead to Achievement Gaps: Encouragement for Talent Development and Schoolwide Enrichment in Urban Schools [J]. *The Journal of Education*, 2010(1-2): 43-49.
- [13] Coxon, S., Bilby, B., & Dragoni, M. Recommendations for Providing Levels of Services for Gifted and Advanced Students [R]. Advisory Council on the Education of Gifted and Talented Students, 2021(7): 1-11.
- [14][22] Walsh, R. L. & Jolly, J. L. Gifted Education in the Australian Context [J]. *Gifted Child Today*, 2018(2): 81-88.
- [15] Goodrich, B. E. Gifted Education/School-to-work Models: Best Practices and Unique Approaches [R]. Washington, D. C.: National School-to-Work Opportunities Office, 1998(3): 1-70.
- [17] 崔恬玉, 于晓政, 刘瑞霞, 等. 科研院所参与高中拔尖创新人才培养的实践探索——以北京市“翱翔计划”培养基地为例[J]. *创新人才教育* 2020(4): 30-33.
- [18] 林崇德. 从创新拔尖人才的特征看青少年创新能力培养的途径[J]. *北京教育(德育)* 2011(1): 9-11.
- [19][88][90][97] 唐璇. 现代美国天才教育发展的保障与困惑[J]. *现代教育论丛* 2010(2): 51-54, 58.
- [20][85] 范明丽, 张艳琼. 美国天才教育的师资培训——以康涅狄格大学天才教育领域研究生计划为例[J]. *河北大学成人教育学院学报* 2009(3): 69-71.
- [23] Kaplan, S. N. Factors Affecting the Perceptions and Practices of Differentiated Curricula and Pedagogies for Gifted and Talented Students [J]. *Education Sciences*, 2022(1): 1-9.
- [24] Hertzog, N. B. Impact of Gifted Programs from the Students' Perspectives [J]. *Gifted Child Quarterly*, 2003(2): 131-143.

- [27] 郑永和,卢阳旭.基础教育阶段拔尖科技创新人才培养制度设计新思路[J].科学与社会,2022(1):15-18.
- [29] 任颢,陈安,张晨阳.基础教育阶段创新型人才培养路径探析——以北京四中为例[J].中国教育学报,2018(4):98-101.
- [31][38][72][78][81] 中国科协,教育部.关于开展2022年“英才计划”工作的通知[EB/OL].<http://dly.xiaoxiaotong.org/News/noticeView.aspx?AID=249384>,2021-10-28/2022-01-30.
- [32][39][73] 国家教育发展研究中心.北京实施“翱翔计划”探索创新人才培养新模式[EB/OL].[http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s5989/s6635/201207/t20120727\\_140019.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5989/s6635/201207/t20120727_140019.html),2012-07-27/2022-01-28.
- [33][40] 李莉.北京教委启动雏鹰计划,培养中小学创新人才[N].北京晚报,2010-01-11.
- [34][41] 盖纯,张祎.重庆“雏鹰计划”为青少年创新人才培养助力[EB/OL].<http://cq.people.com.cn/n2/2021/0108/c365401-34519217.html>,2021-01-08/2022-01-29.
- [35][42] 成都市教育局.成都市普通高中拔尖创新人才早期培养工作实施方案[EB/OL].<http://gk.chengdu.gov.cn/govInfoPub/detail.action?id=93298&tn=6>,2017-09-22/2022-01-29.
- [36][43][75][77][82] 青岛市教育局.关于印发《青岛市推进“强基计划”工作实施方案》的通知[EB/OL].<http://edu.qingdao.gov.cn/n32561912/n32561915/200616183242665580.html>,2020-06-16/2022-01-30.
- [37] [4Doe0s0lD8dtececP+Fs8ed0drDF8FD0DFdPZz4iP“08stzi”8cz.iP“IDtDs8dodFO0lD8dtececP+dtj



- [66] 青岛外事学校. 创新人才培养的摇篮——青岛二中中学生创新实践中[EB/OL]. <http://edu.qing5.com/2017/0308/211236.shtml> 2017-03-08/2022-01-30.
- [76] 褚清源, 钟原, 孙先亮. 教育要摆脱“狭隘的打算”[N]. 中国教师报, 2021-07-07(012).
- [84][87] 孙金鑫. 我国英才教育的现实与建议[N]. 人民政协报, 2018-11-21(009).
- [86] 刘华锦, 叶正茂. 美国小学天才教育探微[J]. 教育与教学研究, 2010(6): 35-37.
- [91][94] 高露, 李彬. 美国伊利诺伊州全面取向的天才教育政策与实践路径[J]. 中国人民大学教育学报, 2020(1): 102-117.
- [92][93] Massachusetts Department of Education. Promoting High Achievement: Policies and Programs for Academically Advanced Students in Massachusetts [R]. Malden, 2002.
- [95] 张力. 促进大中小学有机衔接 更新人才培养观念和模式[J]. 人民教育, 2012(1): 3-5.
- [96] 方中雄. 创新人才基础培养的核心意旨与实现路径[J]. 中国教育学报, 2022(2): 22-27.
- [98][99] 孙金鑫, 王刚. 用好“后发优势”: 对中国英才教育政策的反思与建议[J]. 教育科学研究, 2020(4): 16-23.

605#> ! \$#+1/0+1"& "' (")\*&"+, - .&&"/0+1/2 (0#2&+3:  
6D)#"50+"5> B50, +1, 2 0&7 8\$5+-25 : )5"0, -23

WANG Liang<sup>1</sup> & XIONG Jianhui<sup>2</sup>

(1. School of Humanities and Social Sciences, Qingdao Agricultural University, Qingdao, 266109, China; 2. Research Office, Education Management Information Center, Ministry of Education, Beijing, 100816, China)

: ;3+50,+< Cultivating top-notch innovative talents is an important mission to accelerate the modernization of education and build a powerful country of education. At present, the exploration of early cultivation of top-notch innovative talents in basic education can be generally divided into government-led and non-government-led, which are supported by the key elements such as selection methods, curriculum teaching, teaching staffs, organizational management, and system guarantee. As a practical exploration in the stage of development, the early cultivation of top-notch innovative talents is faced with a series of challenges, such as that the selection methods need to be improved, that the orientation of course teaching is still of deviation, that the teachers' adaptability is insufficient, and that the institutional guarantee systems are not perfect. Therefore, it is necessary to further approaches of early cultivation of top-notch innovative talents in the stage of basic education from the following aspects: exploring diversified cultivation modes, extending cultivation methods, optimizing support systems, forming long-term mechanisms, establishing and perfecting policies and regulations, and so on.

=2>?"573< basic education; top-notch innovative talents; early cultivation; key elements; paths exploration

(责任校对: 董玥彤)