

基于创新人才培养的校外项目建设策略

孙宇

北京市少年宫，中国·北京 100061

摘要：今天这个时代，科技突破能在多大程度上决定国家在国际舞台上的站位，已经无需赘言。从这个角度出发，本文想专门谈谈校外教育——一个常被人们忽视、实则潜力巨大的领域——它在拔尖创新人才培养中到底能做什么。具体来说，我借鉴了多元智能、建构主义等理论里有启发性的部分，拟出了一套先点火、再钻研、最后突破的课程框架，希望能给一线教育工作者留下一点可以参考的东西。

关键词：拔尖创新人才；校外项目建设；育人策略

Strategies for Developing Out-of-school Projects Geared toward Cultivating Innovative Talent

Sun Yu

Beijing Children's Palace, China Beijing 100061

Abstract: In today's landscape, technological breakthroughs largely dictate a nation's standing on the world stage. This article delves into the often-overlooked yet potent role of out-of-school education in nurturing top-tier innovative talent. Drawing on insights from multiple intelligences and constructivist theories, it sketches out a three-tier curriculum—igniting curiosity, deepening expertise, and breaking new ground—with the hope of offering practitioners something they can actually use.

Keywords: Outstanding innovative talents; Off-campus project construction; Education strategy

0 引言

现在这个时间节点上，科技革命已经把全球产业布局翻了个底朝天。想在这场大变局里站稳脚跟，说千道万还得回到人身上——尤其是那些能握住前沿脉搏、做出原创成果的人。党的二十大报告已经把话说得很明白了：科教兴国战略要摆在前面，现代化建设需要人才来撑腰；同时还得快马加鞭地去建世界级人才中心和创新高地的版图。这些表述，无异于给拔尖创新人才的培养下达了新的时代任务书。

1 拔尖创新人才的培养是国家战略需求

2023 年发布的《教育强国建设规划纲要（2024—2035）》把健全拔尖创新人才早期发现与培养机制列为重头戏，还配套了沃土计划、脱颖计划等一系列动作。把这份文件翻开来看，会发现它几乎覆盖了人才成长的每一个环节，其中最吸引注意的，是对校外实践的强调——它要求高校、科研院所和企业打破隔阂，给学生创造接触真实科研和产业场景的机会，从而弥补传统校内教育的一些不足。若把这些要求归拢一下，大致能看出三个层面，而这也恰恰为校外教育的发展指明了路：

首先，基础研究人才的火苗得在小学、初中阶段就被看见。纲要将基础研究视为创新的根基，建议在基础教育阶段就让学生触碰基础研究的基本逻辑，而不是等到了大学才开始。这话听起来容易，做起来难——它意味着我们得放低姿态，从更早的时点就开始观察孩子身上那些不安分的小问题。

其次，人才培养不能被一门学科打了包票。纲要反复强调要撕破学科边界，造就复合型创新人才。这一点与校外教育的实际情况不谋而合——校外机构没有那么沉重的学科边界包袱，反而能大胆做一些跨学科的尝试，比如把生物和编程搞到一块儿，让学生自己去感受矛盾、解决矛盾。

再来，育人这件事情绝不能只指望学校一家。纲要提出的是政府引领、学校主责、家庭配合、社会协同的新格局，而校外教育机构在其中扮演的角色，正是社会协同中不可或缺的一环。这话不是客套，意味着校外机构得真正走进人才培养的主流舞台，而不是永远做个边缘补充。

同一时期，十四五规划和 2035 年远景目标纲要也在释放类似的强烈信号：加快基础学科、新兴学科以及交叉

学科的建设，尤其是要填补理工农医等领域的人才缺口。这已经不是教育圈子里的事情了，拔尖创新人才的培养被提升到了国家战略的高度。在这样的大背景下，校外教育机构没有资格作为旁观者，必须主动对接政策，找准自己的位置，把灵活性和资源优势用起来，真正融入到国家教育发展的整体盘子里去。

2 校内教育与校外教育在拔尖创新人才培养中的差异

校内教育和校外教育，说到底都是为培养人才服务的，但各自的侧重点和运行方式差异明显。以下这张表把二者的主要区别做了归纳。

对比维度	校内教育（主阵地）	校外教育（重要补充）
核心目标	面向全体适龄学生，打牢基础、促进全面发展是主要目标，传授知识在教学中占据核心位置，更看重学科知识体系的完整性。	不求面面俱到，而是针对那些潜能突出的学生，把重点放在激活潜能、拓展深度和促进个性发展上，创新素养和实践转化是更看重的追求。
教学场景	主要在教室和校内实验室开展，课时固定、场所固定，整个教学场景相对标准化。	时间安排上更灵活，空间选择也更丰富，可以是科技馆、企业车间、研学基地，也可以是线上平台。
内容设计	必须严格遵循国家课程标准，内容强调基础性、系统性和普适性，整体结构比较清晰。	不必完全按照国家课程来，内容可以更贴近产业需求和学生兴趣，追求前沿性、探究性和实践性，为学生量身定制。
教学方式	以教师为中心的集体教学模式占主导，进度统一，班级授课是主要形式，整体标准化程度较高。	更多采用导师引导下的项目式、探究式和体验式学习，进度可以根据学生情况灵活调整。
评价体系	主要看考试成绩和作业完成情况，评价更倾向于对结果的判断。	更看重项目产出和创新提案，强调对过程的评价，关注学生的创新思维和实践能力。
特色	覆盖面广、保障公平，系统性强，能为大多数学生提供坚实的基础支撑。	更能满足个体差异化需求，内容跟得上前沿，实践性突出，整合外部资源的能力也强。

看完上面的对比不难发现，校内教育在打牢基础这件事上功不可没，但它也有自己的天花板：学习场景相对封闭，和产业一线的联系不够紧密，对学生个性化需求的响应也常常显得力不从心。这时候校外教育就能补上——它有开放的场地、紧跟前沿的课程内容，还有重实践、重体验的导向，在点燃学生创新兴趣、锻炼动手能力、搭建资源网络这些方面，其价值是其他教育形态很难替代的。只有把这两股力量拧在一起，拔尖创新人才的培养链条才能真正闭合。

2.1 多渠道整合资源

少年宫、科技馆、青少年活动中心、专业社会机构，还有高校和科研院所面向中小学生开放的延伸项目，这些校外教育载体有一个共同的特点：不被学校围墙圈住。它们能够比较灵活地同高校、科研院所、企业乃至社区建立联系，把前沿科技资源、专业导师团队、先进的设备条件，还有贴近真实产业的学习场景，一并摆到学生面前。这些东西，卖靠校内教育往往难以完全覆盖。

2.2 多元化课程设计

和国家课程相比，校外项目没有统一的课程标准捆绑，课时安排也更宽松。这就意味着内容选择上可以更大胆，前沿的就碰，交叉的就试——人工智能伦理、合成生物学入门、量子计算启蒙，这些在学校里可能还没排上课表的内容，在校外完全可以先做起来。形式上也不必局限在传统课堂，项目式学习、研究性学习、竞赛驱动、大师工作坊、营地研学，怎么合适怎么来。这种长周期、深体验的做法，和拔尖创新人才的成长节奏其实挺对路的，能让学生有比较充裕的时间扎进一个主题里，反复捏磨、持续改进。

2.3 学生发展的个性化

在校外教育中，年级界限往往可以被淡化。同一个项目里，可能既有五年级的学生，也有初二的学生，只要他们在兴趣方向、能力储备和学习偏好上接近，就可以被组织到一起学习。导师会根据每个人的具体情况，对学习路径进行裁剪和调整，力争做到一人一案。这样一来，给拔尖学生布置的任务既不是轻而易举就能完成的，也不是怎么努力都够不着的，而是恰恰处在他们跳一跳能够到的区域。

2.4 多维度评价反馈

校外项目的评价方式和校内考试有很大不同。它更看重学生在整个项目过程中的投入程度、思考的深浅、思维的质量、和别人协作的状态，以及最后拿出来的作品或方案。换句话说，这是一种过程性、表现性和成果性并重的评价。它的好处在于能比较全面地刻画一个学生的潜能和发展状态，导师也能据此及时给出有针对性的反馈。拔尖创新人才的成长路径本来就不是一条直线，这种评价方式恰恰能捕捉到那些非标准化的成长印迹。

3 服务于拔尖创新人才培养的校外项目建设策略

建构主义学习理论有一个基本观点：学习不是往空瓶子里灌水。学习者带着自己已有的经验进入学习情境，通过主动探索、与环境和其他人互动，慢慢建构起对知识的个

人理解。这个视角对我们理解拔尖创新人才的培养很有启发。到底有多少创新能力是被“灌”出来的呢?很少。大多数情况下,它是在一次次尝试与碰壁中自然生长出来的。

校外项目恰好能创造这种条件——它把学生放到丰富而真实的情境中去,让他们在动手做事的过程中学习,在自主探索和团队协作中逐步搭建自己的知识框架。这和拔尖创新人才所需要的那种主动创新特质,在底层逻辑上是相通的。换句话说,校外教育不是在“教”创新,而是在“做”中让创新自然发生。

基于这样的理解,结合国家人才培养的实际需要以及校外教育自身的长处,我尝试提出一个由兴趣激发、专长深化、创新突破三个阶段组成的课程体系。它的设计意图是顺着人才成长的基本规律,让学生从广泛的启蒙体验出发,逐步过渡到针对性的能力锻造,最后走向独立自主的创造性实践,形成一个螺旋上升的闭环。这不是什么石破天惊的发明,只是在现有理论和实践基础上做了一个整合和推进。

3.1 兴趣激发阶段

一切培养的起点,在于学生愿不愿意走进来、能不能被真正吸引住。校外教育在设计课程时,应当把体验放在突出位置,让学生在看一看、摸一摸、试一试的过程中,逐步完成从感知到体验再到主动探索的过渡。具体的项目建设策略包括:

项目建设策略:

(1) 设计一些跨学科的综合主题,把科技和艺术、人文和科学搞在一起。比如火星殖民计划——学生得考虑生物学怎么在火星种植物、工程学怎么设计居住舱、社会学怎么组织社区;再比如设计一个智能生态缸或者调查你所在城市的噪音问题并提出治理建议。这些问题足够大、足够有趣,学生在拆解解决方案的过程中,会自然而然地碰到多学科的知识,兴趣往往就是在这种不得不学的情境中被点燃的。

(2) 请科学家、工程师、艺术家或企业家来和学生做面对面交流。形式可以灵活,短则两小时的工作坊,长则半天的讲座,主题也不必设限——人工智能、基因编辑、量子计算、虚拟现实、社会设计,什么都可以。但这里有个关键:请来的嘉宾不是来上课的,不需要把知识体系从头到尾讲一遍。他们真正要做的,是让学生感受到这个领域为什么迷人、它正在怎样改变我们的生活、未来还可能带来什么颠覆性的变化。点燃好奇心,比传递知识更重要。

(3) 建立一套兴趣测评和匹配机制。具体做法上,可以借助科学游戏、情境模拟、角色扮演等手段,把知识嵌

入到一个个有情节、有挑战的任务里。适当引入一些游戏化的激励元素,比如完成某个任务获得一枚勋章、积累一定积分兑换下一阶段的学习资源,这些都能帮学生维持住初期的参与热情。更重要的是,后台要有一个相对科学的兴趣测评模型,持续收集学生在活动中的表现数据,据此判断他们真正的兴趣落点在哪里,然后再推荐合适的学习路径。

3.2 专长深化阶段

当学生对某个领域产生了比较稳定的兴趣之后,培养的思路就要从撒网转向深耕。这个阶段的核心任务是帮助学生把兴趣聚焦到某一两个特定方向上,围绕这些方向比较系统地搭建起学科知识的基本框架,同时让他们熟悉科学研究的一般方法,慢慢形成专家式的思维方式。可以说,这是拔尖创新人才从爱好者向准专业人士过渡的一个重要关口。

项目建设策略:

(1) 课程设计要求体现层次感和递进性,难度得跟着学生的认知发展水平往上走。一个比较稳妥的结构是先建立基础认知,再学习方法论,最后投入实践应用。以机器人编程教育为例,入门阶段可以让学生用积木搭建简单机械结构,建立感性认识;进阶阶段引入图形化编程工具,让他们学会用指令控制硬件;到了更高阶段,再逐步过渡到 Python 这类真正的代码语言,最终完成一台具备交互功能的智能机器人。从具象操作到抽象思维,再到创造性输出,这条路径和义务教育阶段信息科技课程标准中关于数字化工具应用的要求,在精神内核上是相契合的。

(2) 围绕一个明确的主题设计周期较长的项目,引导学生其中做系统性、深度化的探究。真实问题是最好的驱动力,它天然地会把不同学科的知识搅在一起。举个例子,设计一座桥梁这个项目,学生得调动科学课上学过的力学知识、数学课上的测量与计算能力,还要了解工程材料的特性。整个流程走下来——从画方案草图、制作缩小模型、做承重测试,到根据测试结果反复修改优化——学生的工程思维和问题解决能力会在这个过程中得到实实在在的锻炼。为了让学生养成规范的研究习惯,课程中应有意识地引入控制变量法等基础科学方法的训练,要求他们做好探究记录、学会分析实验数据,逐步提升思维的严谨程度。

(3) 组建一支由高校教授、行业专家和中学校内教师共同构成的导师团队,三方各自发挥所长,给学生提供多角度的专业支持。在这个框架下,学生可以认领一个周期在 3 到 6 个月左右的小型研究课题。课题要有探索空间,

但不能大到让人无处下手。整个研究流程,从前期查文献、提出假设,到设计实验方案、搭建模型、测试分析、调整参数、收集和处理数据,再到最后写成研究报告,原则上由学生独立完成。导师的角色不是代劳,而是在关键节点上给一点提示、遇到瓶颈时帮着疏通一下、方向跑偏时及时拉一把。

3.3 创新突破阶段

到了创新突破这个阶段,培养的目标已经升维了。它不再满足于让学生会用知识,而是要求他们能拿着知识去撬动真实世界中的难题,做出有新意、有价值的突破。从应用知识到创造知识,这中间的距离不小。学生得敢于碰那些前沿的、没有标准答案的难题,拿出真正属于自己的成果。一旦跨过这道门槛,他们的身份也就从单纯的学习者转变为初步具备创新能力的实践者。

项目建设策略:

(1) 开放科研资源,让学生登堂入室。选题权交给学生自己——他们可以根据平时的兴趣积累和对外沿动态的观察,提出自己想攻克的课题。这些课题既可以是对某一学科问题的纵深开掘,也可以是横跨几个领域的融合创新。为了让想法不至于停留在纸面上,要积极对接国家重点实验室、工程研究中心等高能级平台,争取向学生开放部分前沿科研资源。

(2) 把学生推到国际舞台上碰碰。可以鼓励他们参加一些含金量高的国际赛事,支持有成熟想法的学生申请专利,或者尝试撰写、发表学术论文。条件允许的话,组织优秀学生去旁听国际学术会议、参加短期的海外交流,让他们亲眼看看世界顶尖的研究者在思考什么问题、用什么方法工作。另外,探索与境外优质教育资源开展联合培养,邀请国际权威专家对学生的研究课题进行评审和指导。这种国际化视野的浸润,对他们今后独立承担科研攻关任务,会是一笔宝贵的财富。

4 校外项目建设的保障体系

校外课程项目和平常的校内课不太一样,它的内容偏重实践,参与主体五花八门,落地的场景也比较复杂,而且更新换代的速度很快。要把前面提到的三阶课程体系真正落地运行,没有一套全方位、可持续的保障体系做后盾是不行的。以下几个方面的保障尤为关键:

学校、家庭和社会三方要凝成一股绳。建立常态化的协同机制,明确各自的分工和衔接方式,让拔尖创新人才的培养形成真正的合力,而不是各唱各的调。具体怎么做?比如定期开一个三方座谈会,让各方都知道自己该干

什么、该怎么配合。

评价方式需要重新设计。与其用一张试卷、一个分数给学生贴标签,不如建立一套多维度的过程性评价框架,把学生的兴趣变化、能力提升轨迹和创新成果都纳入考量范围。其实这事不算新鲜,只是过去大家习惯了用分数排座次,现在需要把方法论换一换。

导师队伍要多元化。可以尝试搭建一个导师库,把校内教师、校外专家、企业里的技术骨干,甚至高年级的优秀学生(朋辈导师)都吸纳进来。同时,不能忽视对校外教育师资的培训,要打造一支既懂教育规律、又精通专业内容,还能跟着技术前沿一起迭代的队伍,为三阶课程的实施提供长期、稳定的智力支撑。

数字化平台是重要支撑。可以开发或引入线上学习系统,把分散在各处的优质资源整合进来,并借助算法为学生推荐适合他们当前水平和兴趣方向的学习路径。这里要说明的是,技术只是手段,不是目的,最终还是要回到人身上。

5 结语

兴趣激发、专长深化、创新突破这三阶课程体系,不是一个简单的线性流程,而是一个有机的整体。它试图把校外教育在资源整合、能力锻造、兴趣点燃等方面的优势串起来——开头用场景化和游戏化的方式做启蒙,中间通过系统化的方法论训练做深化,最后依托自主化和前沿化的课题做突破。顺着这条路走下去,原本只是一颗好奇的种子,就有机会长成一棵能够独立思考、敢于尝试、最终结出创新果实的树。至少,这为拔尖创新人才的早期培养,提供了一条在校外教育场景下可以落地、可以操作的路径。

参考文献:

- [1] 张善超,熊乐天.以拔尖创新人才培养助力新质生产力发展——拔尖创新人才早期培养融入中小学课程建设探赜[J].中国远程教育,2024,44(04):3-14.DOI:10.13541/j.cnki.chinade.2024.04.001.
- [2] 陈林,赵梦龙.教育数字化赋能拔尖创新人才培养[J].教育评论,2024,(08):11-19.DOI:CNKI:SUN:JYPL.0.2024-08-002.
- [3] 李先军.美国中小学拔尖创新性人才培养策略[J].北京教育(普教版),2023,(11):18-20.DOI:CNKI:SUN:BJYU.0.2023-11-008.

作者简介:孙宇(1983.01-),男,汉族,北京,本科,一级教师,信息部负责人,研究方向:人工智能教育应用、校外科技教育、教育信息化。