

国际观察

环球视线

求解理科遇冷、科技领域人才储备荒难题

日本超级科学高中打破科教“围墙”

赵迎洁



为培养下一代科学技术创新人才和引领高中教育改革，2002年日本文部科学省开始指定实施先进数理教育的高中为“超级科学高中（SSH，Super Science High Schools）”，支持其就高中、大学衔接机制与大学开展共同研究，采取一系列措施培养学生的“国际性”，制定提高学生创造性的指导方法和教材。截至2022年，日本已拥有217所超级科学高中，分布于全国47个都道府县，在培养学生科学兴趣、提高科学能力、促进选择科技相关职业以及改革高中数理课程等方面，发挥着不可忽视的作用。日本超级科学高中的探索，或可为当下我国推进科学教育、科技创新人才早期培养和高中多样化发展改革带来一定启示。

日本超级科学高中项目实施的背景

21世纪初，日本陷入国际竞争力低下的危机，学生远离理科教育、科技领域人才不足是其主要原因。日本政府意识到振兴科学技术相关教育的重要性，并开始探索为强化中小学阶段的科学教育提供持续且系统的支持。

2001年，日本内阁召开综合科学技术会议（2014年5月改为“综合科学技术创新会议”），以探讨应对国家国际竞争力低下的方案。在同年发布的《第二期科学技术基本计划》中，日本提出“应通过振兴科学技术相关的学习和科学技术教育，培养和输送优秀人才”，以确保生命科学、情报通信、环境、超精密加工技术与材料四个国家战略重点领域的发展。

作为当时的执政党，日本自民党向政府提议创设超级科学高中。2001年6月27日，日本自民党文部科学部科学技术与远离理科对策委员会提交《科学技术与远离理科对策 迈向科学技术综合立国!! 梦想和挑战21世纪》报告书，指出为丰富高中阶段的理科与数学教育，应创设超级科学高中。

需要注意的是，政府机构改革也为创设超级科学高中提供了可能。2001年1月6日，日本改革中央省厅，将原来的1府22省厅统合为1府12省厅，原有的文部省与科学技术厅合并为文部科学省。面对培养未来科学技术人才、改善中学阶段教育等课题，文部科学省提出推行超级科学高中项目，这也被视为消除教育与科学技术振兴政策“围墙”的象征。

此外，根据当时经济合作与发展组织（OECD）等的调查，日本学生对科学技术关注度低。其中，回答“喜欢理科”“未来希望从事科学工作”的学生比例也在国际上处于低水平。为改变这一状况，日本政府也有意实施超级科学高中项目，为学生提供接触最先进科学技术和开展实验的机会。

日本超级科学高中的三个发展阶段

至今，日本超级科学高中项目已推行20余年，按照超级科学高中实施举措与指定数量，可将其分为试行期、正式实施期和指定扩大期。

**试行期（2002—2004年）**  
该时期主要是构建相关体制机制，超级科学高中指定校数量只有72所，指定期仅为3年。2002年，日本文部科学省直辖实施这一项目，并提供研究开发的相关经费。但从2003年开始，文部科学省就将支持业务移交给科学技术振兴机构管理，并在省内设置超级科学高中企划评价会议，负责审查超级科学高中指定校；在都道府县教育委员会设置运营指导委员会，指导当地超级科学高中的运营。

该时期也在不断调整指定校管

理措施，如2002年提出“体验学习最先科学技术”“将大学和科研机构等的设施、人才和研究成果作为学校学习资源”，2003年调整为“学生可在大学听课”“大学教授和研究者在中学讲课”“丰富科学社团活动”，同时，以课题研究等形式促进超级科学高中指定校的校外交流。

**正式实施期（2005—2009年）**  
该时期日本文部科学省将超级科学高中指定校数量延长为5年，2007年指定校数量超过100所，同一地区出现多所指定校。超级科学高中项目的宗旨开始强调培养学生的“国际性”，增加了“英语讲授数理学科内容、讲义和报告演讲”以及海外研修等活动。为评估超级科学高中指定校对科学技术人才培养的促进作用，2005年开始将“毕业生跟踪调查”定为各指定校的义务。

为拓展超级科学高中活动，日本文部科学省也在积极构筑促进同一地区指定校之间交流的框架，如2008年提出“设定发展的活动机会”，2009年确立“核心超级科学高中”“超级科学高中重点类”等项目。此举意在加强与海外教育的合作，并促进各指定校之间乃至全国范围内的合作与研究交流。

**指定扩大期（2010年至今）**  
该时期超级科学高中数量与类型均大幅增加。2009年科学技术学术审议会人才委员会第四次会议提出，在进一步扩充超级科学高中的同时，应将指定校的已有成果广泛推广给其他学校。随着超级科学高中重点类的多样化，其数量规模也在不断扩大。2010年至2013年日本超级科学高中新指定校分别为36、38、73、43所，指定校合计超200所。近年来，超级高中指定校规模较为稳定，保持在217所左右。

2010年，日本开始推行“先进数理教育基地培育（即核心超级科学高中）”项目。2013年，又开始实施“科学技术人才培育重点类”项目。此后，日本将超级科学高中划分为“开发型”与“实践型”，并于2018年将其纳入“超级科学高中基础类”，从而与“科学技术人才培育重点类”形成两大类型。其后，日本于2019年设立“科学技术人才培育重点类超级科学高中高大衔接”专项、2021年设置“先导改革型”、2022年首次导入新的“认定型”机制，进一步丰富超级科学高中类型。

日本超级科学高中的特色

第一，将科教融合上升到国家战略层面。超级科学高中项目是日本实施“科技立国”“教育立国”战略的长期举措。日本在制定科学技术政策和教育政策时，均会强调超级科学高中中的重要性。如2018年《第三期教育振兴基本计划》指出，为培养创新引领人才，应对超级科学高中提供支持，从而拓展学生优秀才能和实现个性化发展。



日本高中生正在做实验。 视觉中国 供图

2021年《第六期科学技术创新基本计划》也指出，为了能够通过教育与人才培养实现每个人的多样幸福以及勇于挑战新课题，应以超级科学高中推进科学技术人才培养体系改革，并建立认定制度，普及推广其研究开发成果，进而采取多种措施，以STEM教育培养学生探究力。

第二，具备完善的申请考评机制。拟申请超级科学高中指定校的管理机构须经都道府县教育委员会或知事，向文部科学省提交超级科学高中申请书，并附同意书。若涉及高中、大学衔接机制的研究时，需将超级科学高中参加校包含在内。文部科学省负责审查申请表，并确认超级科学高中指定校名单，委托科学技术振兴机构为其提供经费支持。对于经费使用状况，文部科学省和科学技术振兴机构均有权进行调查。

此外，文部科学省召开超级科学高中企划评价会议，负责制定数理教育研究开发推进企划、指定校相关审查和研究开发评价；针对超级科学高中研究开发实施状况，听取管理机构及指定校意见，并开展实地调查。科学技术振兴机构设置委员会，探讨运营具体事项。文部科学大臣可根据企划评价会议或管理机构意见，取消该超级科学高中的指定。指定校管理机构须每年向文部科学省和社会作研究开发成果和实际成绩报告。

第三，类型多样化以满足不同研发需求。如上所述，日本超级科学高中大体可分为基础类与科学技术人才培育重点类。超级科学高中基础类又可分为开发型、实践型、先导改革型和认定型学校。“开发型”科学高中主要负责设定和检验研究假说，研究开发新教育课程；“实践型”是将已开发教育课程等进行实践开发研究，申请校需具备超

级科学高中指定校以往成绩，若第四期最后一年或已完成第四期则无法继续申请；“先导改革型”可独立设定科学技术人才培养体系相关课题，实施该课题的研究开发，申请时须是指定第四期最后一年或已完成第四期；“认定型”学校作为科学技术人才培养的全国模范校，开展和普及基于研究开发成果的各种实践活动。“开发型”“实践型”和“认定型”科学高中指定期为5年，“先导改革型”是3年。科学技术人才培育重点类超级科学高中作为地区核心基地，将超级科学高中成果推广给他校，并与海外开展先进数理教育的学校和研究机构建立定期合作关系。

第四，发挥辐射引领作用。日本全国约有5000所高中，政府有关报告提出超级科学高中应占其中的5%，也就是约250所。可以预见，日本将继续扩大超级科学高中指定校规模，从而增加喜爱数理学科的群体，培养科技创新战略储备人才；而且，对超级科学高中中开发研究成果的推广普及和应用，可以引领国内高中教育改革，促进高中教育优质发展。

第五，提供灵活的财政支持。日本超级科学高中指定校类型不同，获得的经费额度也不一样。以2022年为例，日本文部科学省制定了22.76亿日元预算，用以支持超级科学高中发展。其中，超级科学高中基础类获得的支持金额是第一期第一年1200万日元，第二年、三年1000万日元，第四、五年750万日元（第五期则是每年600万日元）；超级科学高中重点类每校每年可获得300万—3000万日元支持。

（作者单位系中国教育科学研究院比较教育研究所，本文系中国教育科学研究院2022年度专项资金项目“日本科学高中运行模式研究”[GYJ2022071]成果）

项目式学习，比你想象的更复杂

——关于项目式学习的国际研究与思考

滕珺 高晨辉

项目式学习是近年来我国教育领域的热点话题之一。它强调真实情境和产品导向，对学生发展系统思维和提升问题解决能力尤为有效，因此获得了越来越多中小学校的青睐。

近年来，随着项目式学习实践探索的深入，不少国家的学者对项目式学习提出了新问题，如执行项目式学习对教学效率的影响、项目式学习过程中学生表现差异等。通过对国际项目式学习相关研究进行梳理，我们可以清楚地认识到项目式学习的复杂性、困难性，以便更好地探讨项目式学习教学的开展条件、潜在挑战以及实践路径。

学生要形成一定的“内部指引”

项目式学习教学是以学生为中心的自主探究式学习，这就对学生的内在系统提出了较高的要求。早在2004年，荷兰开放大学荣休教授保罗·施纳纳就指出，执行项目式学习教学的前提，是必须保证学生已经形成了“内部指引”（internal guidance）。“内部指引”概念既包含学生的“预先知识”（prior knowledge）和“预先经验”（prior experience），也包括学生调用各项工具的技能，如探索问题的内驱力、足够的批判能力和小组合作能力等，其目标是帮助学生的问题空间中寻找一条可行的路径。如果在学生未能形成足够的“内部指引”之时开展项目式学习教学，其造成的结果无异于将学生一人放在黑暗的森林中独自寻求出路。

在项目式学习中，学生“内部指引”的强弱与项目式学习“问题空间”的设计密切相关。如果教师设计的“问题空间”过大，学生的“内部指引”则难以支撑其走出解决问题的困境；反之，学生则不能有效地获取新知识，也不能有效地锻炼能力。因此，教师在设计项目式学习的驱动性问题时，需充分考虑学生“内部指引”的强弱，慎重选择与之适应的“问题空间”。当然，每个学生“内部指引”的强弱是不同的，这意味着教师在设计项目式学习时，需考虑“问题空间”的层次性，这样才能促进不同学生的发展。

事实上，设计一项任务并不比解决一个问题容易。因此，学生应参与项目式学习设计的全过程。学生往往能更清晰地判定什么内容更加有趣、什么方式是更便于理解的，这对于实现项目式学习的目标大有裨益。同时，学生还可以选择转变身份，从“问题空间”的应对者一跃成为其他学生“问题解决”的引导者，在自己熟悉的知识领域中教育其他学生。这样一来，受教育者将成为介于“学生”和“教师”之间的中间身份，从而实现教学相长的正向作用。当然，需要注意的是，尽管学生参与本身是调动其学习动机、增强其“内部指引”的重要手段，但这并不意味着学生总会对自己的“内部指引”有清晰的判断，更不意味着学生完全有能力来选择适合的“问题空间”。因此，在项目式学习全过程中，教师的作用是不可替代的。

教师要在“双重角色”中自如切换

“问题空间”与“内部指引”之间的张力既然是学生成长发展之关键，就要求教师发挥特别的作用。在项目式学习中，尽管原则上教师需要发挥的是苏格拉底所说的“脚手架”的作用，如补充额外的材料、提供额外的工具、给予额外的指导、帮助学生交流合作中的缺口，但具体教学情境远比想象中复杂多变。在传统课堂，教学活动的每一步都经过提前详细规划，但在项目式学习中，学生自主规划解决问题的路径，每一小组甚至于每一个体都有着解决思路，这就意味着教师将不可避免面对更为多元的教学情境，需要扮演的角色也更为复杂多元。

瑞典林雪平大学教授玛德琳·达尔格伦等人对7名在课堂实施项目式学习的教师采访后发现，教师在项目式学习教学中扮演的往往是双重角色，一种是支持性角色（supportive role），另一种则是指导性角色（directive role）。前者要求教师主动介入学生活动，为学生的探究性学习施加影响，并引领小组合作。后者要求教师限制自身活动，活动内容是模糊的。教师这种双重角色的切换与转化，让项目式学习教学的执行更具挑战性。

当然，这种看似矛盾的教师双重角色关系源于学生内部指引、问

题空间以及教师角色三者之间复杂的关系。能否平衡这三者之间的复杂关系往往是决定项目式学习成功与否的关键。在学生的“内部指引”接近“问题空间”时，教师应限制自身活动，给学生学习留出足够的空间，随机应变地回应学生的需要。而当学生“内部指引”相对于“问题空间”严重不足时，教师更应该主动介入学生活动，给予团队合作上的支持，发挥引导作用。事实上，在真实多元的教学情境中，教师总需在支持性角色与指导性角色之间不断切换，这不仅需要调度教师多方面的能力素养，更需要教师在各种素养能力之间快速决策并使之达到平衡状态。还需特别强调的是，由于项目式学习本身需要调度大量元认知和非认知的可迁移技能，接受传统教育的教师缺少相应的经验，这也是教师在实现角色切换过程中可能遇到的最大挑战。

学校要提供强有力的组织保障

项目式学习虽然在实施过程中，主要涉及的是师生关系和生生关系，但它绝不只是教师和学生的事，还需要学校提供全方位的强有力的组织保障。正如前文所述，项目式学习能够顺利开展的前提是，学生必须形成足够的“内部指引”，同时教师能在“双重角色”中自如切换。然而这两项能力都不是天生的，而必须经过长期培训才能养成。这就意味着，学校必须投入足够的资金、时间和空间，让师生逐步养成相应的能力和习惯。换言之，项目式学习需要有良好的学生探究学习与教师角色转化的土壤。

此外，项目式学习中的多项教育目标，如迁移能力，难以在短期之内得到迅速反馈，只有在长期实践中不间断地观测才能给予恰当的评价。美国佛罗里达海湾海岸大学教授坦雅·孔伯格认为，项目式学习评价的困难性体现在两个方面：一是项目式学习更侧重于过程性评价，而非结果评价；二是项目式学习不仅重视学术学习的评价，也同时重视问题解决的实践能力评价。因此，项目式学习要求更长时间的、更高质量的的教学计划和更为严谨细致的监测方案。这往往超出了单个教师的能力范围，需要学校整合更多的资源、调动更多的力量，有组织有计划地开展活动。

此外，由于项目式学习基于真实情境，学校还需将学生项目式学习的结果即“产品”投入模拟市场或真实市场，由其检验“产品”是否足够优秀。资源丰富的学校可以联系工厂、创意孵化园等机构将产品从概念变为实体，交由真实市场检验，也可以定期联系业界大咖、产品专家、科研人员为学生的产品设计提供切合实际的建议。这对学校的社会资源调度和整合能力提出了更高的要求。因此，学校在开展项目式学习之前，非常有必要审视自身组织结构、管理方式和文化土壤，以决定学校在多大程度上与多大范围内开展项目式学习。

（作者单位系北京师范大学国际与比较教育研究院）

环球快报

非洲联盟高度关注教育公平

近日，联合国教科文组织和非洲联盟在亚的斯亚贝巴联合发布《非洲教育：将公平置于政策核心》报告，敦促非洲各国政府将公平置于教育政策的核心，以确保非洲大陆的所有儿童都能获得优质教育资源。

非洲撒哈拉以南的许多国家正在采取措施以保证为所有人提供优质教育，但该地区的失学人口仍然是世界上最多的。报告指出，导致失学的主要因素包括地理位置、贫困、性别和残疾等。此外，大约80%的儿童接受的教育不以本土语言进行，这种做

法严重阻碍了儿童参与学习。新冠疫情也对教育程度、学习效果和教学差异等方面造成了重大影响。

因此，该报告呼吁各国政府通过采用灵活的教学形式、扩大数字技术使用范围、完善数据收集等举措以便为政策规划提供信息等方式，加强教育系统对未来危机的抵御能力。报告也提出了一系列建议，如实行中等义务教育、建设更多学校、开发适应性课程、提高教师质量以及向儿童提供财政和学术援助等。

（魏肖宇）

英国推动特殊教育发展

英国政府近日公布了关于有特殊需求儿童接受教育的改进计划，意在为其接受特殊教育提供高质量的早期支持，同时减轻其家庭的负担。

改进计划明确了数千名特殊教育相关工作人员的培训进行投资，并吸纳5000名早期特殊教育需求协调员和400名教育心理学家，以满足社会广泛的特殊教育需求。同时，改进计划还将为那些最需要帮助的儿童提供数千个额外的专业学校名额。截至3月2日，已有33所新的特殊免费学校被批准建造。英国政府承诺，将在

2022—2025年间投资26亿英镑，以增加特殊学校和替代学校的教育供给能力。此外，改进计划和标准将为特殊教育专业人员提供新的指南，帮助他们提供既符合国家标准又适合每名儿童的个性化支持。

此外，为改善有特殊需求儿童的父母与护理人员获得支持的体验，英国政府将通过新教育、健康和护理计划，确保在评估儿童需求的过程中数字化优先，减少地方干预，使计划更为快速高效地推进。

（杨文荟）