

科学教育与教育科学纵横谈

王渝生

科学教育和教育科学是不可分割、相互促进、融为一体的。一方面，科学本身具有教育功能，科学教育是教育的重要组成部分；另一方面，教育本身也是科学，要按照教育科学的规律和孩子身心发育的规律进行教育。

爱因斯坦说过，科学的社会功能有两个：一个是生产力的功能，科学直接地或间接地通过生产工具转化为生产力，促进生产的发展；另一个是教育的功能，科学作用于人类心灵，这个功能看起来不像第一个功能那么明显，但是它和第一个功能同等重要。

科学教育是教育的重要组成部分。我们在义务教育阶段，数理化天地生等学科，都是科学教育。百年来的科学教育，从20世纪的传授科学知识为主，到注重科学方法，一直到提高科学素养，即让学生了解必要的科学技术知识，掌握基本的科学方法，树立科学思想，崇尚科学精神，并具有一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力。

20世纪80年代，在我国改革开放的大潮中，科技教育界从西方发达国家引进了科学、技术与社会（science, technology and society, STS）的研究和教育。它探讨和揭示科学、技术和社会三者之间的关系，研究科学、技术对社会产生的正负效应和社会对科学技术的影响，其目的是要改变科学和技术分离、科学技术和社

脱节的状态，使科学、技术更好地造福于人类。

进入21世纪以来，我国又通过引进西方STEM（科学、技术、工程、数学）和其后的STEAM（科学、技术、工程、艺术、数学）教育，旨在推进教育创新方面的研究和发展，并为之提供坚实依据，力求在实践社区、活动设计、教育经验、学习空间、学习测量、社会文化环境等方面促进创新教育的发展，以确保国家科技竞争力的持续发展。

从STS到STEM，再到STEAM，项目逐一增加，从三项到五项，有人说应保留社会，有人说应增加人文、体育，这样就成了八项，可能没完没了。

近年来又出现了“社会性科学议题学习”（socio-scientific issues-based learning, SSI-L），并在我国方兴未艾。从2024年起，我本人就参加了几次北京师范大学“社会性科学议题学习”项目负责人林静主持的研讨会，听了顾明远、郭传杰等教育界、科学界的专家和中小学一线教育工作者的发言。我感觉到，社会性科学议题是由当代科学技术研究发展所引起的一系列与社会伦理、道德观念和经济发展紧密相关的社会性问题，如后工业化时代出现的人口爆炸、资源匮乏、能源枯竭、环境污染、生态破坏、珍稀动物灭绝、全球气候变暖、自然灾害频仍，以及克隆技术、基因工程、人工

作者简介：王渝生，国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长（北京 100101）。

智能等方面的高新产品给社会伦理观念和生态环境保护带来的难题。对社会性科学议题的学习，不仅强调科学的科学性，还强调科学的社会性、开放性与伦理性，突出了复杂的社会问题，能培养学生跨学科知识和实践能力，发展学生的思维与做决策的能力，已被国际科学教育界认为是新的科学教育的重要目标之一。

总之，科学教育不只是知识与技能的灌输，还是对心灵的唤醒与点燃，是教人去读书和实践，学习和思考，继往开来，与时俱进，发现新知与真理。

习近平总书记在2016年召开的全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上指出：“科技人才培育和成长有其规律，要大兴识才爱才敬才用才之风，为科技人才发展提供良好环境，在创新实践中发现人才、在创新活动中培育人才、在创新事业中凝聚人才，聚天下英才而用之，让更多千里马竞相奔腾。”我们科学教育工作者，一定要练就一双伯乐的眼睛。人才不是“乖娃娃”，人才是千里马！

人才的多样性，同先天遗传和后天环境都有密切关系。孔子的教育思想，最主要的是有教无类、因材施教、教学相长。他有三千弟子、七十二贤人，最拔尖的人才占2.4%。所以不是每个孩子都要去学奥数、练外语、弹钢琴，教育不是这样的。顾明远先生有四句名言：“没有爱就没有教育，没有兴趣就没有学习，教书育人在细微处，学生成长在活动中。”

教育的科学基础，以往有心理学、学习科学、教育学；在信息时代，发展为信息科学、大数据、云计算；在当今新科技革命时代，教育的新科学基础还要特别关注脑科学、认知科学、神经科学、生命科学、基因组学、人工智能。

人工智能是计算机科学的一个分支，是研究、开发用于模拟、延伸、扩展人的智能的理论、方法、技术、应用。人工智能的核心技术包括机器人、语言识别、语音识别、图像识别等。人工智能涉及哲学、数学、心理学、脑科学、认知科学、神经生理学等，是现代教育的科学基础。

在人工智能时代，优秀的科学教师要加强以下素养。

一是数学技能。统计学、概率论、数理逻辑、线性代数以及几何学等科学知识，是人工智能的数学基础。只有了解数据结构算法以及分布式算法等相关知识，才能够更好地应用高级人工智能系统。

二是编程能力。在编程技术上，最好能够掌握一门编程语言，如Python、C、Java等。

三是职业规划能力。人工智能时代要做好优质的职业规划，要给自己的职业规划留有一定的变动性，结合时下热门的技术趋势，提高自己的竞争力。

四是外语水平。人工智能已经大量应用于控制系统和语音识别行业，因而应掌握英语等外语技能，便于完成外语交流与沟通，更好地理解和应用人工智能技术。

五是多学科知识。不仅要了解数学、计算机科学和物理学等科学领域知识，还要深入挖掘人文社会科学等相关综合性知识，并将之融会贯通。

建设科技强国需要一大批优秀的科学教师，广大的中小学科学教师需要深刻理解科学的教育功能和教育的科学基础，在建设科技强国的历史进程中主动担当、积极作为，实现自身的人生价值。

（责任编辑：张一鸣）