·教育研究·

STEAM教育对医学教育教学模式的启示

宋运娜
齐齐哈尔医学院数学教研室　161006
Email：songyunna1999@163.com

【摘要】 分析国家教育改革现状和医学院校课堂教学存在问题后提出，STEAM 教育——发现式教学方法能有效补充国内传统教育的不足。STEAM 教育对国内外各学科教育教学产生了深远影响，也给医学教育带来了深刻的启示。教育信息化 2.0 时代，教学者可借鉴 STEAM 教育实践，开展亲自体验式教学，基于项目、问题教学，翻转课堂教学改革。同时，STEAM 教育也对师资队伍和教学技术水平提出更高要求，可结合国外相关经验，对医学教师进行专业知识、技能线上线下相结合的培训；并广泛有效地运用海量网络资源，实现多种实时交互的信息化教学环境。齐齐哈尔医学院整理、融合多种学科知识，根据不同系统的疾病，编写具有 STEAM 教育特色的系列教材，在医学教学资源建设上进行了有益尝试。

【关键词】 STEAM 教育；　医学教育；　教学模式
【中图分类号】 R-05
基金项目：黑龙江省高教会规划课题（16G270）；中华医学会医学教育分会课题（2018B-N12011）
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.01.003

Enlightenment of STEAM education to the teaching model of medical education

Song Yunna
Teaching and Research Section of Mathematics Section, Qiqihar Medical University, Qiqihar 161006, China

【**Abstract**】 Based on the current situation of education reform in China and teaching problems in medical colleges and universities, STEAM education, a discovery teaching method, can effectively supplement the deficiencies of traditional education in China. STEAM education has exerted profound influences on the education of various disciplines at home and abroad, and has also brought profound enlightenment to medical education. In the era of education informatization 2.0, reform on teaching models including experiential teaching model, project-and-problem-based teaching model, flipped classroom teaching model etc. have been investigated; STEAM education has also put forward higher requirements for teaching staff and teaching techniques. Combined with the successful experience of the United States, STEAM education provided online and offline trainings on professional knowledge and skills and for teachers in medical education. At the same time, massive network resources were used effectively to build a teaching environment with a variety of real-time interactive information. In the end, the integration of multiple disciplinary knowledge in Qiqihar Medical University was discussed and an initiative of writing a series of textbooks with characteristics of STEAM education according to different diseases was planned to make beneficial attempts in the construction of medical teaching models.

【**Key words**】 STEAM education;　Medical education;　Teaching model
Fund program: Higher Education Association Planning Project of Heilongjiang Province (16G270); Project of Medical Education Branch of Chinese Medical Association (2018B-N12011)
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.01.003

1　时代背景

1.1　STEM 教育发展

1986 年发布了第一个关于 STEM 教育的指导性文件——《本科科学、数学和工程教育》，STEM（Science，Technology，English and Mathematics）教育被正式提出来。直至 2008 年世界金融危机，STEM 教育这一保证国家竞争力的教育运动才被许多国家所关注。不同国家对 STEM 教育的理解有所不同，法国、以色列、荷兰将科学、技术教育合并在一起；美国、加拿大、瑞典把工程内容整合到技术教育中；还有一些国家在学校单独开展 STEM 项目，将科学、数学、技术整合在一起。目前，美国已在 50 个州和哥伦比亚特区的 4 200 多所学校推广 STEM 教育；2014 年美国启动 STEM 国家人才培育计划，包括 STEM 创新网络计划、STEM 焦点学校计划等[1]。STEM 教育可谓是美国国家竞争力的助推者[2]。

2016 年 6 月，国家教育部颁布的《教育信息化“十三五”规划》明确指出，要积极探索信息技术在跨学科学习（STEM 教育）、创客教育等新的教育模式中的应用，着力提升学生的信息素养、创新意识和创新能力，促进学生的全面发展[3]。2017 年 3 月，《2017 新媒体联盟中国高等教育技术展望：地平线项目区域报告》指出，STEM 教育的兴起将是短期内国家教育技术的重要发展趋势之一。STEM 教育在我国如雨后春笋般迅速发展，如南师附中的“福特 STEM 项目”；北京中学的“STEM 拓展部趣味实验”；上海教委启动了“STEM+国际科学教育研究”教研项目；新加坡科学馆为我国 62 所中学提供 STEM 应用学习项目[4]；温州中小学正围绕 STEM 教育创新进行课程改革；“中国梦——3D STEAM 创新教育研讨会”在西北工业大学举办。这些都充分展现出 STEM 教育应用领域不断拓展，校企、国家间合作不断加深[4]。

1.2　STEM 教育的含义

STEM 教育强调以探究式教学方法培养学生的素养和解决真实情境问题的能力。STEM 课程关注科学、技术的应用与创新，充分体现出对学生创新精神和实践能力的培养，将成为科学教育改革的新方向。STEAM 教育是在 STEM 教育的基础上延伸了艺术（Art）。在 STEAM 教育的推动下，创新和融合成为时代的主旋律。

目前国际上对 STEAM 教育的含义没有达成共识。STEAM 教育第一认证学校前任校长 Deron Cameron 认为：STEAM 表示一个范式的转换，即从以标准化考试成绩为基础的传统教育，转变为比起学习结果更注重学习过程的现代化教育模式。从本质上讲，STEAM 敢于让学生犯错，尝试多种想法、听取不同意见，并能创造一个适用于现实生活而不是纯粹考试的学习氛围[5]。

有人认为 STEM 教育就是在采用整合的方式教授 STEM 学科，从而帮助所有学生获得对 STEM 领域的基本理解；也有人将 STEM 教育理解为帮助那些学习好的学生加强他们理论应用的实践项目；还有人将 STEM 教育定义为培养问题解决技能的教学方式[6]。

PISA 科学组主席罗杰·拜比[7]认为现行的许多 STEM 项目更多致力于如何改进单科的教学，尤其是科学和数学。约翰·里茨[8]认为由于 STEM 教育的含义广泛，某些团体在实施 STEM 教育时候只强调某个 STEM 学科，而另一些群体可能更多关注的是 STEM 的整合。范文翔和张一春[9]认为 STEAM 教育是在真实情境中以跨学科整合的方式培养创新人才的一种教育类型，是依托工具与资源，以基于项目或问题的方式培养学生 STEAM 素养的一种技术教育。

总体来说，我国的 STEAM 教育正处于发展和尝试阶段，很多高校和学会都尝试着与社会资源进行交流合作[10]。医学院校更加呼唤 STEAM 教育引领的创新和融合的教学改革。STEAM 教育在医学中的应用没有成功的范例，运用也非常少。本研究结合国内外 STEAM 教育的经验，研究其对医学教育教学模式的启示[9]。

1.3　国内教育改革现状

近几年传统的教育理念一直受到巨大的冲击，各种教学方法（如讲授法、讨论法、PBL、TBL、翻转课堂、案例式教学、任务驱动法、研究式教学方法等）和教学手段（如各种电化教育器材和教材，即把幻灯机、投影仪、录音机、录像机、电视机、电影机、VCD 机、DVD 机、计算机等搬入课堂）极大地丰富了教学课堂。时代呼唤人才要有能力、技能、跨文化，具有批判精神、协作能力和创新精神。在 2.0 信息时代，创新和融合成为 STEAM 的教学主题。如何利用已有的教学信息手段，将各个学科有机地融合，最大限度地发展学生的创新精神，培养学生的科学素养，已经成为这个时代教育领域需要迫切解决的问题。所以在教学中，要以任务、问题为导向，在真实的情境下进行探究教育。

1.4　医学院校课堂存在的问题

目前,医学院校课堂存在诸多问题:如无激情,无情趣,沉闷;知识生硬、生涩、死板、无兴趣;无效率,教学和学习效率均低下;知识体系没有得到完整的构建,知识碎片问题严重;激励机制不健全,缺乏时效性;所学知识与实践结合少,谈不上学以致用。

2　STEAM 教育对医学教育教学模式的启示

STEAM 教育对传统的教学模式带来了冲击,是跨学科融合的一种全新的教学模式。学者 Yakman 指出:STEAM 教育中可以采用问题教学、项目教学、翻转课堂等。STEAM 教育是立足于实际问题,通过协作和实践完成项目、解决问题,以培养具有综合素养、问题解决能力和创新能力的优秀人才为目的新型教学模式[11]。教育家李小涛提出 STEAM 教育是指通过项目学习的方式,使学习者在项目学习中完成学业,其目标是培养具有创新精神和 STEAM 素养的人才[12]。通过STEAM 教育可以体现社会服务的价值,掌握知识、融会贯通并把知识熟练运用到社会实践中[13]。

2.1　STEAM 教育对医学传统教育理念的冲击

教师所惯常使用的讲授式教学,是一种强调知识本位的教学手段,并不注重学生的身心体验与能力培养。所谓教学有法,教无定法,贵在得法。2017 年 11 月,联合国教科文组织在菲律宾举办的名为“全球公民教育:信息化机遇与挑战”的会议中,介绍了全球公民教育的概念及其与课程的融合途径。联合国教科文组织提出全球公民教育应该包括六个方面:优秀公民、全球竞争力、跨学科学习力、多元文化参与力、参与式活动与知识学习力、政治与道德理解力。在我国目前的教育教学中,对于未来青年人的教育最缺乏的就是创新精神、批判思想。STEAM 教学是以布鲁纳的发现教学法为基本原理的探究式科学教学模式,能有效补充我国传统教育的不足。传统的讲授式教学在我国必将受到重大的冲击。这需要医学院校的教师冲破传统的教学理念,与时俱进,接受新思想;以问题、项目为导向,从单一学科教育转向跨学科的综合教育;重新构建对 STEAM 教育的理念、方法和课程观的理解;寻求有效的教师专业发展方法与路径[14]。

2.2　STEAM 医学教育资源的储备

目前全球 STEAM 教育课程资源还较为匮乏。2010 年美国总统科技顾问委员会发文指出:目前 STEAM 教师缺口仍然很大,教师的流动也比较频繁,直接影响了美国 STEAM 教育的健康发展。我国 STEAM 教育起步较晚,课程资源更加匮乏[11]。

以齐齐哈尔医学院为例,在医学课程教学整合中做了探索性的工作。学校组织教师利用三年的时间编写医学教学整合课程教材,如编写了《精神、行为与神经系统疾病》,以精神系统疾病为实际背景,先带领学生去精神病医院进行实践调查,了解患者的身体状况、疾病发展趋势、影响疾病发展的主要原因等。针对神经系统的疾病把神经系统相关学科,即解剖学、胚胎学、组织学、发育学、生理学、心理学、病理学、神经病学、精神病学、药理学、影像学、社会科学、人文学、理学等,进行整理、融合,编写出一系列三导向教材,即《免疫防御与疾病》《分子、细胞与医学遗传基础》《病原与疾病基础》《社会与群体健康》《医学研究方法》《人体机构与功能》《内环境稳态 1》《内环境稳态 2》。结合在精神病医院实际考察后,学生充分体会了患者的痛苦,会满怀仁者之心,更加深刻地思考如何规避或减轻患者的痛苦,投入到接下来的学习和实践中。这样以问题、实际病例为导向,以医学、科学、技术、人文、数学等跨学科整合的方式培养医学生,更符合时代需要。

结合学生的生活体验,设计出具有连贯性、实用性与时代性的课程内容,不同模块的课程资源彼此相互独立,而相同阶段模块的内容之间具有较强的内在逻辑联系,共同组成一个完整的主题单元。各模块的内容在设计时,紧密结合新一代科学标准、国家技术素养标准、数学标准等文件,以理论学习为基础,以实践探究为主导,与社会的需求紧密衔接。

为了 STEM 教育的发展,美国创建了公共网络平台,将大量教育资料按年级进行分类,公开共享给学生、教师和普通人群。通过这种方式向大众普及和宣传 STEM 教育的特点和优势[10]。美国的STEM 教育经验值得借鉴。

2.3　STEAM 医学教育教学模式的改革

2.3.1　采用亲自体验的教学模式

针对医学院校实习和见习的学生每天都生活、工作在医院,每天和医生、患者密切接触的情况。临床教师可以采用亲身体验的教学模式,让学生设身处地体会患者的疾苦,更有利于学生对未来医患关系的处理和让医学生以更加积极的心态学习。在护理专业《急救》的课堂上,教师给学生布置预习意外

急救的分类内容后，将班级分成小组，每组 4~6 个人，教师给出一个边远山区遭受 7.0 级地震自然灾害案例。让学生设想如果自己是当地居民可能面临什么样的身体和心灵上的伤害，以角色扮演的形式在课堂上展现，每组扮演 2 名患者（给出患者伤情的书面文字说明）。课堂上每小组派一个代表分析其他组扮演灾难现场的患者属于意外救治的哪个类别，并判断应该怎样进行紧急救治。通过现实重现，学生对知识点记忆深刻，并且感受到了在紧急情况下急救知识的重要性。

2.3.2 基于项目的教学模式

在全民创新、万众创业的大背景下，国家对医学生创新创业大力支持，国家级、省级、校级医科生的科研课题多种多样；鼓励医学生以实际问题申请创新创业的科研项目，教师针对项目结合教学知识点展开教学。2015 年开始，连续三年申请三个创新创业项目：医药数学模型的应用研究、创新创业实践体系——医药数学模型实践基地构建、医学院校社团发展趋势的研究。随着研究的不断深入，医药数学建模在医学院得到长足发展，提高了医科生的数理素质。以学生为第一作者发表科研论文十余篇，以项目为依托，最大程度调动学生学习的积极性。

2.3.3 基于问题的教学模式

以前医学领域很多难题没有解决；对于相同的疾病，不同的个体治疗方案和相同方案的疗效可能会大相径庭。基于临床医学实际问题进行教学是一种可以让学生学以致用的有效教授手段。“大头娃娃”是大家耳熟能详的案例，生理课堂用这样的案例提出问题。通过组织液相关知识点的预习，学生大致了解了组织液是由毛细血管血压、组织胶体渗透压、血浆胶体渗透压、组织流体静压几个因素决定。“大头娃娃”发病原因是食用假奶粉，其中蛋白质含量少，导致血浆胶体渗透压低，所以促进组织液回收的力量就小，体内的组织液增多，孩子的头就大了。接下来给学生几个烫伤后的水肿图片，提问“导致组织液体异常的原因是什么”，以小组为单位进行分析、解答。然后，以小组为单位提出在现实生活中出现组织液变化异常的疾病，并分析其原因。整堂课以问题为导向，环环相扣，可以提前让学生预习，保证课堂讨论效果。

2.3.4 翻转课堂教学模式

在 STEAM 医学教育中运用翻转课堂教学模式[9]，是指运用先进的教育信息技术，将学习的主动权交还给学生，教师只是教学的引导者。这些学习方法共同的特点是使学生明确学习目标，变革学习方法，查找知识的漏洞，体会解决问题的成就感。在医学高等数学教学课堂中讲授微分方程的应用时，引入 2003 年 SARS 传染病在全球流行的实例，通过录制微课视频给学生预留问题，通过查阅文献资料，引领学生认识如何预测传染病。用理科的思维带领学生从定量的角度学习微分方程的应用。

2.4 STEAM 医学教育中师资队伍的建设

2010 年，美国总统科技顾问委员会发文指出：目前 STEAM 教师的缺口仍然比较大，教师流动也较为频繁，加上不少 STEAM 教师的专业素养差且缺乏长期有效的专业发展支持，直接影响了美国 STEAM 教育的健康发展[11]。在 STEAM 教育中，对教师的素养要求较高，要求对医学及相关科学，如工程学、社会科学、人文学、理学等学科具有一定的认知，还要求拥有良好的学习能力、沟通协调技巧，以及 STEAM 教学需要的技能。

教师需要创设情境帮助学生发现问题或形成项目；需要用问题启发思考、驱动实证研究；需要激发学生的热情和好奇，也需要激励和保持学生的探究欲望和信心；需要为学生提供充足、有结构的材料与资源，也需要在学生遇到困难时给予支持和帮助；需要依据学生学习效果判断下一步教学方向；最重要的是需要有耐心和积极的心态陪伴学生完成整个学习过程[14]。

美国采取提高在职教师的专业素养和学历水平的方法来提高 STEAM 教师素质。各州有专项基金支持 STEAM 教师，每年提供 1~2 周的能力培训；增加兼职 STEAM 教师数量；为了提高 STEM 教师的培训效果，STEM 培训机构实行问责制，用量化指标衡量 STEM 教师培训；根据教师绩效和专业知识评估，为 STEM 教师提供差别和梯度工资待遇[6]。

美国弗罗里达州通过招聘和留住职业转变的 STEAM 专业人才的方法，解决 STEAM 教师紧缺的问题，效果明显；北卡罗莱纳州接受比尔盖茨基金会 1 100 万的资金支持，用来支持培训、安置和保留高质量的教师[15]。

要在教学中成功应用 STEAM 教育，教师的培训显得尤其重要，专业知识技能的培训、线上线下结合的培训、教学信息技术使用的培训、团队协作能力的培训等使得教师在教学中将多学科知识融会贯

通,针对具体的项目、问题能够以多学科的视角,以创新、发现的眼光去解决问题。

2.5 STEAM 医学教育需要新时代教学技术的支撑

无论采用何种教学模式,都需要教学技术作为依托,为医学 STEAM 课程教学提供场所、配备所需的软硬件设备[16]。任何教学设备也只有在适时、适地、适人的情况下才能最大限度发挥其作用。

2018 年《教育信息化 2.0 行动计划》中指出,全面提升师生信息素养,推动从技术应用向能力素质拓展,使之具备良好的信息思维,适应信息社会发展的要求。应用信息技术解决教学、学习、生活中的问题的能力成为应必备的基本素质。自党的十九大开始,我国教育信息化已步入了融合创新、智能引领的新时代——教育信息化 2.0 时代。

在教育信息化 2.0 时代, 创新和融合成为时代的主题。STEAM 医学教育背景下更加需要与信息技术深度融合,改变原有教师的教学方式、教学理念与学生的学习方式。广泛有效地运用海量的网络资源,实现多种、实时交互的信息化教学环境,创设真实情境,回归问题、项目本来面目。利用音频、视频等多种信息手段关注学生个性、人格、价值取向、知识结构等多维度全方位成长,完成以教师指导、以学生为主体的 STEAM 教育探索。

在落实《教育信息化十年发展规划(2011—2020 年)》之际,STEAM 教育的应用应与“互联网+”结合,与创客空间融合,与虚拟 VR 技术联动,与 3D 打印技术携手,与电子书包平台共建,以满足 STEAM 医学教育对信息化的要求[17]。

STEAM 教育在我国发展较晚,政策体系比较薄弱,在《国家教育事业发展规划》中,制订了 STEAM 教育长期发展目标,同时加大了 STEAM 教育资金的投入。例如在国家自然基金中设立 STEAM 教育研究专项基金。设立 STEAM 教育各种标准,包括课程标准、考核方法、评价指标、激励政策等,协调公司、社会团体、第三方教育组织、基金会等社会力量投入 STEAM 教育,共建 STEAM 教育生态自给体系[18]。

利益冲突　作者声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 曾婷. STEAM 教育的内涵、特征与实施路径[J]. 教育现代化, 2017(33): 271-273. DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2017.33.097.
Zeng T. Connotations, features and implementation paths of STEAM education [J]. Modernization of Education, 2017(33): 271-273. DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2017.33.097.

[2] 龙玫, 赵中建. 美国国家竞争力: STEM 教育的贡献[J]. 现代大学教育, 2015(2): 41-49.
Long M, Zhao ZJ. Contribution of STEM education to enhancing US national competitiveness through [J]. Modern University Education, 2015(2): 41-49.

[3] 教育部. 教育信息化“十三五”规划[J/OL]. (2017-06-07) [2018-08-01]. http: //www.moe. gov.cn/srcsite/A16/s3342/201606/t20160622_269367.htm1.
Ministry of Education. The thirteenth five-year plan of education informatization [J/OL]. (2017-06-07) [2018-08-01]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201606/t20160622_269367.htm1.

[4] 王娟, 吴永和. “互联网+”时代 STEAM 教育应用的反思与创新路径[J]. 远程教育杂志, 2016, 35(2): 90-97. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0008.2016.02.013.
Wang J, Wu YH. The reflection and innovation path of STEAM education application in the era of "Internet+"[J]. Journal of Distance Education, 2016, 35(2): 90-97. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0008.2016.02.013.

[5] 刘亚同, 汪基德. STEAM 教育对我国基础教育创新能力培养的启示[J]. 数字教育, 2017, 3(4): 48-52. DOI: 10.3969/j.issn.2096-0069.2017.04.009.
Liu YT, Wang JD. Implications of STEAM education on the cultivation of innovation competence in China's basic education [J]. Digital Education, 2017, 3(4): 48-52. DOI: 10.3969/j.issn.2096-0069.2017.04.009.

[6] 杨亚平. 整合性 STEM 教育理念下工程类高职数学教学模式的建构[D]. 上海: 华东师范大学, 2016.
Yang YP. The Construction of mathematics teaching mode in engineering higher vocational education under the concept of integrated STEM education [D]. Shanghai: East China Normal University, 2016.

[7] Bybee RW. The case for STEM education: challenges and opportunities [M]. Arlington: NSTA Press, 2013.□

[8] Ritz JM, Fan SC. STEM and technology education: international state-of-the-art [J]. International Journal of Technology and Design Education, 2015, 25(4): 429-451.

[9] 范文翔, 张一春. STEAM 教育: 发展、内涵与可能路径[J]. 现代教育技术杂志, 2018, 28(3): 99-105. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2018.03.015.
Fan WX, Zhang YC. STEAM education: the development, connotation and possible paths [J]. Journal of Modern Education Technology, 2018, 28(3): 99-105. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2018.03.015.

[10] 王品, 宫凌勇. 基于 STEAM 教育理念高校课堂教学模式改革新探[J]. 软件导刊·教育技术, 2017, 16(9): 21-25. DOI: 10.16735/j.cnki.jet.2017.09.009.
Wang P, Gong LY. Reform of classroom teaching mode in colleges and universities based on STEAM education [J]. Software Guide, 2017, 16(9): 21-25. DOI: 10.16735/j.cnki.jet.2017.09.009.

[11] Yakman G, Lee H. Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical educational framework for Korea [J]. Journal

of the Korean Association for Science Education, 2012, 32 (6): 1072-1086. DOI: 10.14697/jkase.2012.32.6.1072.

[12] 李小涛, 高海燕, 邹佳人, 等. “互联网+”背景下的 STEAM 教育到创客教育之变迁——从基于项目的学习到创新能力的培养[J]. 远程教育杂志, 2016, 34(1): 28-36.
Li XT, Gao HY, Zhou JR, et al. Changes of STEAM education to maker education under the background of "Internet+": from project-based learning to innovation ability cultivation [J]. Journal of Distance Education, 2016, 34(1): 28-36.

[13] 赵慧臣, 周昱希, 李彦奇, 等. 跨学科视野下“工匠型”创新人才的培养策略——基于美国 STEAM 教育活动设计的启示 [J]. 远程教育杂志, 2017, 35(1): 94-101. DOI: 10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2017.01.010.
Zhao HC, Zhou YX, Li YQ, et al. The strategies of innovative talents with craftsman spirit cultivation from the perspective of interdisciplinary: the enlightenment of activities design about STEAM education in USA [J]. Journal of Distance Education, 2017, 35(1): 94-101. DOI: 10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2017.01.010.

[14] 叶兆宁, 杨元魁. 构建 STEAM 教育的课程观——STEAM 教师专业发展的必由之路[J].人民教育, 2016(8): 63-67.
Ye ZN, Yang YK. Build the curriculum view of steam education — the only way for the professional development of steam teachers [J]. People's Education, 2016(8): 63-67.

[15] 范燕瑞. STEM 教育研究——美国 k-12 阶段课程改革新关注 [D]. 上海: 华东师范大学, 2011.
Fan YR. STEM education study new focus on K-12 curriculum reform in America [D]. Shanghai: East China Normal University, 2011.

[16] 彭敏, 朱德全. STEAM 有效教学的关键特征与实施路径——基于美国 STEAM 教师的视角[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(2): 48-55.
Peng M, Zhu DQ. The key features and implement approaches of effective STEAM teaching: based on the perspectives of STEAM teachers in the United States [J]. Journal of Distance Education, 2018, 36(2): 48-55.

[17] 王旭卿. 面向 STEM 教育的创客教育模式研究[J]. 中国电化教育, 2015(8): 36-41. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2015.08.006.
Wang XQ. The exploration of maker education oriented to STEM education [J]. China Educational Technology, 2015(8): 36-41. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2015.08.006.

[18] 胡卫平, 首新, 陈勇刚. 中小学 STEAM 教育体系的建构与实践[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2017, 35(4): 31-39. DOI: 10.16382/j.cnki.1000-5560.2017.04.003.
Hu WP, Shou X, Chen YG. Construction and practice of STEAM system in middle and high schools [J]. Journal of East China Normal University (Education Sciences), 2017, 35(4): 31-39. DOI: 10.16382/j.cnki.1000-5560.2017.04.003.

（收稿日期:2019-06-24）
（本文编辑:唐宗顺）

《中华医学教育探索杂志》第一届编辑委员会组成名单

顾　　问：钟南山　郑树森　游苏宁　王德炳　程伯基　文历阳
总 编 辑：黄爱龙
副总编辑：胡大一　吕兆丰　孙宝志　杜　贤
编辑委员：（以下名单按姓氏汉语拼音排序）

曹德品	陈　刚	崔慧先	董　志	杜　贤	杜小平
冯泽永	郭　立	郭永松	何　萍	贺　加	胡大一
胡鸿毅	胡质毅	黄爱龙	黎孟枫	李　俊	李红玉
李俊伟	厉　岩	刘　毅	刘佩梅	鲁映青	吕　力
吕兆丰	罗　萍	马兆明	孟　群	彭泽平	石鹏建
孙宝志	孙连坤	孙慕义	孙玉萍	唐　文	万学红
王维民	王县成	王心旺	温世浩	闻德亮	文民刚
吴仁友	吴小翎	冼利青	线福华	谢宗豹	徐晓媛
杨耀防	殷进功	俞　方	余保平	于晓松	曾　诚
张　勤	赵明杰	郑家伟	周　倩	周建军	周增桓