

麻省理工学院创新型人才的培养模式与启示

董一巍¹, 殷春平¹, 李效基¹, 尤延铖¹, YANG Jun²

(1. 厦门大学 航空航天学院, 福建 厦门 361005;

2. Department of Materials Science and Engineering,
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, 02139, U. S. A)

摘要: 创新型人才是推动社会进步和建设创新型国家的重要力量。目前我国高校创新型人才培养的理论与实践与欧美高校相比仍存在一定差距。从创新驱动、创新体制、创新保障、创新文化四个创新维度,探讨了美国麻省理工学院在创新型人才培养方面的举措,提出我国高校创新人才培养过程应当聚力发展四个创新维度:凝聚学术自由的创新驱动、构建与时俱进的创新教学体系、完善三位一体的创新保障体系,以及深化继往开来的创新文化建设。

关键词: 创新型人才; 培养模式; 麻省理工学院

中图分类号: G649 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2018)01-0079-08

Inspiration from the Training Model of the Innovative Talents at MIT

DONG Yi-wei¹, YIN Chun-ping¹, LI Xiao-ji¹, YOU Yan-cheng¹, YANG Jun²

(1. School of Aerospace Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, China;

2. Department of Materials Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge, MA, 02139, U. S. A)

Abstract: The innovative talents have become an important drive for the social progress and the innovative country establishment. In this paper, four innovational dimensions of the training model of the innovative talents at MIT were analyzed, including the establishment of innovation driving force rooted in academic freedom, the creation of the innovative training system to keep pace with the times, the improvement of the security system for innovative training based on “trinity system”, and the cohesion of the innovative culture on campus, with the purpose of providing the domestic colleges and universities the inspiration to improve the training model of the innovative talents.

Key words: innovative talents; training model; M. I. T

党的十八届五中全会强调,要把创新摆在国家发展全局的核心位置,坚定不移地实施创新驱动发展战略^[1]。英国《经济学人》指出:创新(Innovation)的实质就是基于新思维的价值创造行为^[2],而创新型人才是指能够构思和创造有价值事物的人。随着我国创新发展理念的不断落实和创新驱动发展战略的有效实施,作为以人才培养

为基本职能的高等院校,创新型人才的培养日益成为高等教育核心竞争力的根本体现和重要标志。因此,在“创新驱动发展”的战略牵引下,在“大众创业、万众创新”的时代背景下,借鉴国外高校创新型人才培养模式的有益经验,构建适应中国特色的创新型人才培养模式,不仅具有重要的理论价值,而且具有突出的现实意义。

收稿日期: 2018-01-26

基金项目: 2017年福建省本科高校教育教学改革研究项目(FBJG20170281)

作者简介: 董一巍(1982-),男,安徽阜阳人。厦门大学航空航天学院助理教授,美国麻省理工学院(MIT)博士后,主要从事先进制造技术研究。

美国麻省理工学院 (Massachusetts Institute of Technology, 以下简称 MIT) 是坐落在美国马萨诸塞州剑桥市的世界著名大学, 具有“世界理工大学之最”的美誉。截止 2017 年, MIT 共拥有 89 位诺贝尔奖得主, 由其校友创办经营的公司已超 30000 家, 年收入总和逾 2 万亿美元, 若将 MIT 看作一个独立的经济体, 则在全球排名第 10 位^[3]。因此, 以 MIT 为代表的创新创业人才培养模式, 是一种被实践证明的有效模式。鉴于此, 本文从创新型人才培养的四个维度探讨了 MIT 人才培养的基本特征, 以期为我国高校的创新教育可持续发展提供借鉴与启示。

一、创新型人才培养的四个维度

“苟日新, 日日新, 又日新”。习近平同志在党的十九大报告中指出“创新是引领发展的第一动力, 是建设现代化经济体系的战略支撑”^[4]。而创新驱动发展的根本在于人才驱动。十八届三中全会《决定》指出, 建立集聚人才体制机制, 择天下英才而用之。打破体制壁垒, 扫除身份障碍, 让人人都有成长成才、脱颖而出的通道, 让各类人才都有施展才华的广阔天地。高校作为知识的创新、生产、传授的重要基地, 具有培养创新型人才的天然优势, 这一优势在创新驱动发展战略中更加凸显^[5]。

根据创新型人才的三个内涵特征“探索发现”知识、“重新组合”知识、与“首创”新事物^[6]。综合分析 MIT 的人才培养机制与实施策略, 笔者认为培养创新型人才应着重构建创新型人才培养体系。而创新人才培养体系的建设应包含有四个维度, 即: 创新驱动力的凝聚、创新教学体系的构建、创新保障体系的完善, 以及创新文化建设的深化。

如图 1 所示, 若将创新型人才培养体系比作一架飞机, 创新驱动动力即是飞机发动机, 为创新性人才的培养提供可靠不竭的源动力; 创新文化为飞机的机身, 为创新型人才的培养提供广袤坚实的空间; 创新教学体系与创新保障体系分别为飞机的两翼, 为创新型人才的培养提供翱翔的升力。四个维度是相辅相成、相互促进、相得益彰、辩证统一的整体。下文就 MIT 在四个创新维度方面的举措进行阐述。

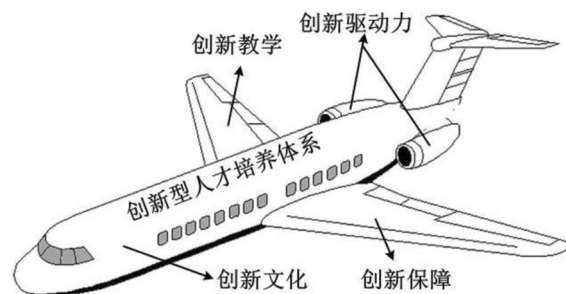


图 1 创新型人才培养四个维度辩证关系示意

二、创新的驱动力

创新作为经济、社会发展的“第一驱动”已成为共识, 而驱动创新型人才培养的“动力源泉”, 则是崇尚学术自由的理念。波士顿学院 (Boston College) 国际高等教育研究中心创始人 Philip Altbach 教授认为: MIT 之所以以培养创新型人才著名, 与其自由的特质密不可分^[7]。

教师的研究自由是指教师在从事科学研究等活动中所享有的不受外界干涉的自主权^[8]。崇尚研究自由一直是 MIT 的精神特质与治学原则。学校的重大决策的权利大都掌握在教授们的手中, 而保障教授自主研究自由的章程的制定和修订权力都由学校法人所有, 除学校法人成员外, 任何其他组织或个人不能干预或限制^[9]。MIT 斯隆商学院黄亚生教授指出: MIT 提倡自由、平等的文化, 形成了 MIT 研究自由、师生平等、挑战权威的传统, 也才建立起具有 MIT 独特风格的创新环境^[10]。

教师的教学自由与其研究自由具有近似的内涵与边界, 但教学自由更多强调是在教师在教育实践中拥有充足专业自主权和充裕自主教学行为的权限空间。在 MIT, 教学自由主要体现在教师拥有不拘一格的授课形式以营造最佳培养氛围的自由^[11]。MIT 学术自由的理念营造了教学自由的行为模式。据统计, MIT 共有 15 种不同的授课形式^[12]。笔者曾全程参与了数门 MIT 本科生的授课, 授课教师基于自身的知识储备, 选择了多样化、个性化、现代化的手段去组织课堂。如航空航天系的 Karen Willcox 教授使用了翻转课堂 (Flipping the Classroom) 手段组织“航空工程计算方法 (16.90 Computational Methods in Aerospace Engineering)”课程的教学; 材料科学系的 Craig Carter 教授在讲授“热力学 (3.00 Thermodynamics of Materials)”课程时, 经常组织小型研讨会, 营

造了一种宽松、民主和温馨的教学氛围;机械工程系 David Trumper 教授在讲授“自动控制原理(2.14 Analysis and Design of Feedback Control Systems)”课程时,经常将教学实物,如液压传动阀门、电机位置伺服系统等引入课堂,理论结合实践,取得很好的效果。此外,著名教育家 Arthur Levine 教授正在与 MIT 合作,拟将虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术引入“古希腊文明史”的课堂。

此外,MIT 的教学自由还表现在创新型教学体系的课程模式与学制设置方面。在课程模式设置上,MIT 拥有 45 个本科专业与 50 个选修课程包,几乎涵盖了科学、技术、艺术、社会科学等所有的学科门类,也设置了丰富多彩的选修课程供学生任意选择。并与同城哈佛大学强强联合,两校学生可互选对方的优势课程,互相置换对方的学分^[13]。同时,由于校园坐落于美国 128 公路高科技区,借助于创新中心区域优势,学生可以自由参与 Boston Dynamics, Bose Corp 等高科技企业的实训项目。另外,MIT 以其在美国乃至全球工程技术领域的领导地位,经常会有各个领域的杰出创新人才在校开设讲座与座谈会,与各领域的大师近距离接触,无形中为学生创新精神的培养提供了良好的契机。

在学制设置方面,除常规的春秋两学期外,MIT 在每年的一月份设置了为期四周的独立活动期(Independent Activities Period, IAP)。在 2017 年的 IAP 期间,MIT 提供了 42 类,近 700 种学术与非学术类的课程科目供学生选择^[14]。从“厨师机器人设计”到“飞机绿色燃油”,从“火星殖民”到“潘多拉星球纳美语”,多样的课程设置为掌握各领域的理论知识和拓展广阔的视野提供了良好的平台。

学习自由是从学生个体出发的层面,是人类的自由精神在学生学习活动中的体现,体现为一种学生在教师指导或者帮助下自愿、自觉和自主的学习状态或者权利^[15]。MIT 的学生可以选择某位教师指导学习,也有权拒绝接受教师指导。基于学习自由的理念,MIT 认为,只有让学生充分发挥自身的想象力、创造性,对学术问题进行自由的表达,同时藉于合适的需求引导与强有力的创新保障,才能发挥其最大的创新能动性,使其毫无羁绊地探求真理,由此激发出无穷的求知欲,探索欲,不断强化提升思维能力,发现能力,解

决问题的方法和能力,归纳、推理、分析、评价的能力,创新能力也便随之产生。

因此,创新的驱动力即是崇尚学术自由的理念。通过基于教师学术自由与教学自由,以及学生学习自由的创新人才培养实践,为创新型人才的培养提供了坚实不断的动力,也构筑了 MIT 面向未来的创新之路。

三、创新的教学体系

建设创新教学体系是崇尚学术自由的理念的必然实践,也是构筑创新人才培养体系的“双翼”之一。

近年来,我国高等教育快速发展,截止 2015 年已拥有 3700 万的在校大学生^[16]。但在目前创新驱动的国家战略背景下,高等教育供给侧与社会人才需求侧的矛盾表现仍较为突出,主要表现为:创新人才培养与社会需求脱节,以及科技创新与产业需求脱节。而创新教学体系的建设是高等教育供给侧结构性改革的重要突破口。培养创新型人才必须建设有与之适应的创新教学体系。

经过多年的探索发展,MIT 已形成了一套以创新驱动的教学体系,通过对此教学体系与 MIT 相关创新型人才培养的条件建设进行分析,笔者总结为:创新型人才培养的“5-4-3-1”课程体系:5 层课程,4 种结合,3 种模式,培养 1 类创新型人才,体系结构如图 2 所示。

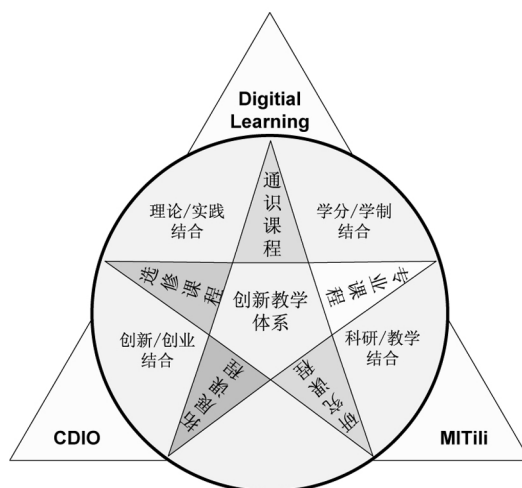


图 2 MIT 创新型人才培养的“5-4-3-1”教学体系

(一) 宽广兼备的课程体系——5 层框架

MIT 课程体系共有 5 层,分别是通识课程、选修课程、专业课程、拓展课程,及研究课程。

通识课程主要面向低年级本科生,是所有专业学生的必修课程,以MIT的化学工程系为例,本科生须修满17门必修课程(General Institute Requirements, GIRs),及180-198个专业课学分^[17]。必修课程中包含有自然科学、人文艺术、社会科学,人际交流,以及实验课程。通识课程的设置充分贯彻了MIT创始人William Barton Rogers校长的人才培养观^[18-19]。“提供一般的教育,使学生在掌握基础科学、语言学以及心理学和政治学的基础上,为学生毕业后适应任何领域的工作做好准备”。

MIT鼓励学生以开放的姿态学习,设置了门类丰富的选修课程。学生在本科阶段须修满总课程量8%左右的选修课。为方便学生的选课,每个新生都配有学习顾问,以协助设计有效的学习方案^[20]。

专业课程为各系提供的核心课程,具有专业口径大、核心课程多的特点。以MIT航空航天系本科生培养方案为例,其专业课程分为2个领域:传统航空航天学科与宏观航空航天学科,每个领域又设置有3个方向。其中,传统航空航天学科分为材料与结构、流体力学、推进技术与能量转换方向;宏观航空航天学科则更多偏向于决策与控制,分为:航空电子、系统控制与评估、人因工程。每个专业领域都由浅到深分为3个层次。为平衡通识课程与专业课程,在对学生选课时进行了必要的层级约束,确保了一定的宽度与广度。

拓展型课程更注重学生思维与创新能力的拓展,通常以选修课或活动的形式出现。如航空航天系提供的“航空工程设计概论(16.00 Introduction to Aerospace Engineering and Design)”,要求学生在给定的约束下,学生自行研发轻质飞行器并试飞成功。

研究课程注重培养学生的探究态度和能力。这类课程通常以实验室为单位提供,通过学生自己的探索和研究来培养创新意识等。

五层课程框架为学生的培养设置了全面的框架,针对高层次知识融合和多学科会聚的科技发展趋势,在保证课程宽度的也强调了课程的深度。

(二) 完善的创新教育体系——4种结合

MIT拥有完善的创新教育体系。主要体现有“4个结合”:在课程实施上,实施学分、学年制相结合;在教学方式上,强调理论与实践相结合;在

教学理念上,强调科研教学相结合;在教学生态建设上,强调创新创业相结合。

学分与学年制相结合:在学年制的基础上,以实用与兴趣为导向,MIT给予学生很大的自主选择权。国内众多高校目前也实行了弹性学制,但囿于教育资源的限制,学生往往遇到无课可选的情况。MIT凭借强大的师资为学生提供了优质充分、丰富的课程,学分制的课程实施方案已较为成熟。

理论与实践相结合:MIT的校训为“Mens et Manus”,意为“知行合一”。MIT一贯重视实践教学,并将其作为实现“知行合一”的重要手段。从课堂到实验室,要求学生在实践中学习与创新。

科研与教学相结合:MIT人才培养方案尤其强调培养具有创造性地处理工程问题的领袖型技术人才。强调对本科生开展科研训练,是培养创新人才的有效途径。因此,MIT实施了一系列本科生科研计划,如“MIT暑期研究项目”(MIT Summer Research Program, MSRP)、“新生/校友暑期实习计划”(F/ASIP)、“国际科学与技术倡议”(MISTI)等,尤其是1969年MIT首创了“本科生研究机会计划”(Undergraduate Research Opportunities Program, UROP),该计划以研究性项目为基础,使本科生作为科研人员的助手直接参与一线研究工作,在全球得到迅速发展,被誉为“21世纪教学法”。

创新与创业相结合:MIT具有一套针对本科生创新创业培养的成熟生态体系,从创新项目的提出,到创新成果的保护、再到创新成果的转化,MIT都提供了一系列解决方案,构建了一套成熟的创新创业生态系统,在推动创新创业人才培养、营造创新创业氛围方面起到了积极的引领作用。

(三) 与时俱进的教育手段——3种模式

推动创新教育模式的改革,是实现高校创新机制的跨越,促进创新文化建设的任务内涵。MIT从建校伊始,一直在探索有效的创新教育模式。取得了显著的成果。

CDIO人才培养模式:CDIO是MIT与瑞典皇家工学院(KTH)等四所高校于2004年提出的新型工程人才培养模式。主张以研发到运行的产品生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程^[21-22]。自2007年以来,世界范围内采用CDIO模式的高校数量增加

了四倍, 成为事实上的工程教育培养标准。在实施过程中, CDIO 创始人, MIT 航空航天系教授 Edward Crawley 又与时俱进地提出将创业精神和工程领导力扩展到 CDIO 模式中, 提出了 CDIO 2.0 版本, 构建了集知识获取与素质培养于一体的课程体系。

MIT 综合学习计划 (MIT Integrated Learning Initiative, MITili)^[23]: 为保持 MIT 在创新教育的全球领导地位, 扩大优质教育在全球各地区的普及, L. Rafael Reif 校长于 2016 年 2 月宣布启动了 MITili 计划, 通过集中 MIT 认知心理、设计心理、经济等领域的科学家, 科学严谨地对学习方法进行调研, 以期从多角度提高教育经验。

数字化教学模式 (Digital Learning): 本着开放、共赢的办学理念与“服务世界”的承诺, MIT 于 2001 年将学校几乎所有课程逐步上网, 无保留地向全世界开放, 称为“开放式课程计划” (MIT OpenCourseWare, OCW)。目前已有 2340 门在线课程, 吸引了全球 2 亿次的浏览, 并且有 20% 的访问来自中国大陆^[24]。MIT 的这一举措意义深远, 并直接成为由联合国教科文组织发起的“开放教育资源 (OER)”运动的源头。继开放课程后, 2011 年底, MIT 在开放课程的基础上增设了具课程发展和互动功能的 MITx 项目; 2012 年, MIT 又联合哈佛大学推出了基于 EdX 平台的“慕课 (Massive Open Online Course, MOOC)”教育模式, 目前已经经历了四个阶段的发展: 传统视频录制、教学互动、学生之间互动、与个性化系统。MIT 斯隆商学院教育家 Scharmer 指出: 未来的 MOOC 平台将依托大数据技术与 MITili 计划, 为每位学习者量身定制最合适的学习模式, 让按需学习、自主学习成为可能^[25]。

四、创新的保障机制

构筑创新的保障机制是推动创新型人才培养的另外“一翼”。MIT 将基础研究与产业创新相结合, 为创新从创意到创业的全过程提供了完善的保障机制, 构建了一个成熟的由学校、市场与政府构建的“三位一体”创新创业教育生态系统, 如图 3 所示为生态系统的体系结构。

(一) 从课堂到实践的全校创新网络建设

在学校层面, MIT 基于创新教育体系, 形成了从课堂到实践涵盖全校所有师生的创新网络。MIT

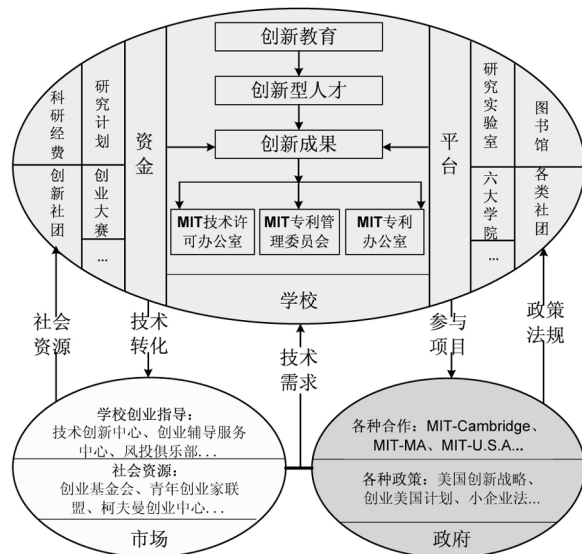


图3 MIT创新创业“三位一体”系统示意图

大力鼓励创新, 如以跨学科无方向著称的媒体实验室 (MIT Media Laboratory)、计算机科学与人工智能实验室 (Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, CSAIL), 林肯实验室 (MIT Lincoln Laboratory) 等, 来自学生与教师的创新概念层出不穷, 尖端的实验室为各类创意的孵化提供了广阔的平台。同时, MIT 学生自发组织了许多具有创新导向的团队与社团, 如“无限工程师社团 (Engineers Without Borders, MITI)”、“全球创业工坊 (Global startup Workshop)”等, 在创新系统中扮演着至关重要的角色。不仅如此, MIT 从学校层面成立了如产品创新开发中心 (Center for Innovation in Product Development, CIPD)、数字商业中心 (MIT Center for Digital Business) 等创新机构, 为创新提供了坚实的支撑。在创新的资金投入方面, MIT 除了有各类实验室充足科研经费为创新提供有力支撑外, 各类创新社团也可以从学校申请到一定的活动经费。诸如“本科生研究机会计划 (UROP)”等研究计划也是创新资金的重要来源。此外, 如 MIT “10 万美金创业大赛 (MIT \$100K Entrepreneurship Competition)”等活动也为创新概念到成果的转化提供了有力资金保障。在创新成果的保护方面, MIT 成立了技术许可办公室 (MIT Technology Licensing Office)、专利委员会 (The Committee on Patents), 以及专利管理委员会 (The Committee on Management of Patents) 等“官方组织”, 用以解决创新成果的申请、注册、权属和收益分配问题。

(二) 从成果到市场的创新创业保障建设

在市场方面, MIT 构建了为创新成果走向市场创新保驾护航的创新创业网络, 如德什潘德技术创新中心 (Deshpande Center for Technological Innovation)、列格坦发展和创业中心 (Legatum Center for Development and Entrepreneurship)、MIT 创业辅导服务中心 (MIT VMS)、风险资本和私人直接投资俱乐部 (MIT VCPE Club) 等, 不仅在创新与创业中搭建了纽带, 而且也为创新教育生态系统注入了宝贵的资金流。此外, 市场上也存在多元机构支持 MIT 的创新创业体系。如 MIT 创业基金会 (MIT Enterprise Forum)、美国堪萨斯青年企业家 (Youth Entrepreneurs of Kansas)、柯夫曼创业中心 (Kauffman Center for Entrepreneurial) 等, 这些组织为 MIT 的创新创业市场化运作与转化起到了有力的推动作用。

(三) 保障与鼓励创新创业的行政资源配置

在政府层面, 美国各级政府为保障创新、鼓励创业制定了一系列政策法规。如“美国创新战略”、“创业美国计划”, “小企业法”等。MIT 鼓励与政府间的沟通合作, 通过创新技术参与政府项目, 形成了推动社会经济发展, 社会经济反哺学校创新创业教育的良性循环。

由此可见, 以 MIT 为主导的“大学—产业—政府”的三位一体体系, 通过集合高校、产业与政府的“三位一体”体系, 建立了一种以创新为导向的互相影响、相互依赖的共生体系, 构建了完善的创新保障体系。

五、创新的文化氛围

创新的文化可为创新人才的培养提供丰沃的土壤, 是人才迈向创新创业彼岸的坚实载体。

关于文化, MIT 斯隆商学院 Edgar Schein 教授指出: 文化是对大学有身份认同感的个人对学校文明进行传承、整理、交流后凝聚成的独有的、创新的、发展的精神与物质文明^[26]。相比于牛津、剑桥、哈佛等现代高等教育的发祥地, MIT 在短短 150 余年的发展时期脱颖而出, 这与其独特的创新文化氛围是分不开的。创新文化不仅是 MIT 的核心价值观, 也是它的精神特质, 总结起来, 具体包括有精神文化、制度文化、行为文化与环境文化四个方面。

(一) 引领技术浪潮的精神文化

强烈的社会责任感和致力于改变社会的理念塑造了 MIT 显著的创新精神文化, 引领着全球科技发展浪潮。从 1972 年为解决全球能源危机专门成立的能源与环境实验室 (Laboratory for Energy and the Environment)^[27], 到为纳米技术革命而准备的 MIT nano 工程^[28], 再到 2016 年为应对地球未来最重要挑战而启动的 50 亿美金“地球完善” (MIT Better World) 计划^[29]。MIT 用行动引领着技术的发展, 践行着服务社会的使命。创新的精神文化潜移默化地影响着每一个 MIT 人的思想观念和精神状态, 为创新提供了丰厚的土壤。

(二) 创新导向的制度文化

所谓制度文化, 即是大学的文化活动、组织作风、以及与教育相关的法律和法规、管理制度等。制度文化是大学建设的基础, 在制度层面上规范创新行为, 可以为大学的改革和发展提供制度保障, 可以内化人的意识, 并影响精神文化的创建^[30]。

基于 MIT 内在的创新精神文化, MIT 制定了一系列鼓励创新的政策法规, 如将是否参与企业创建等经历作为教师考核和晋升的重要参考依据, 如规定了教授每周必须有一天时间用于从事创新创业相关的服务与实践的“五分之一原则”。相关政策法规极大地调动了教师创新创业的积极性, 也为学生争取更多的实践平台和实践机会, 带动了学生创新能力的提升。

(三) 骇客精神与创新行为文化

骇客 (Hacker) 是一种次文化, 鼓励重视智力与技术能力的个人, 用创意来克服系统中的环境限制, 做出杰出的成果^[31]。MIT 是骇客精神的发源地, 从哈佛桥上的 Smoot 度量衡^[32]到 10 号楼大穹顶上的“警车”^[33], 从 Richard Stallman 领导的自由软件运动^[34]到“可穿戴计算机与 4D 打印”^[35], MIT 的骇客精神代表了高度的创新、独树一帜的风格和精湛的技巧, 这种精神营造了 MIT 的行为文化, 为创新型人才的培养带来了标新立异、不拘一格的精神土壤。

(四) 开放自由的创新环境文化

美国乔治华盛顿大学的教育学专家 Elias Carayannis 教授指出: 一个创新的环境应具备开放自由的特质^[36]。从实施“世界的 MIT (Global MIT)”项目到没有围墙的校园以及任何人都可使用的图书馆, 从与世界共享的开放课堂到校园无

处不在的免费 WIFI 以及没有端口限制的开放网络, MIT 尽可能营造出一种开放的创新环境。开放的环境带来了创新所需的自由与包容。如校园里遍布着 Athena 计算终端,如相当多的 MIT 宿舍被学生改造成了小型工厂,如学生开发了一款名为“MIT Mobius”的类似于百度地图的 APP,学生可以利用它实时找到校园里任意可用的设备和材料。开放自由的 MIT 环境文化,激发了学生们极大的智慧和想象力。

六、对中国高校创新型人才培养的启示

我国正处于全面建成小康社会的关键时期和全面深化改革的攻坚时期,创新型人才培养工作非常重要且紧迫。MIT 作为世界高校创新的典范,在创新型人才培养方面积累了丰富的经验,对我国高校创新型人才培养的改革与实践具有重要的启示。

1. 凝聚崇尚学术自由的创新驱动动力。首先需营造宽松自由的研究环境,鼓励学术交叉与学术创新,强化学术权力在高校管理中的比重;其次,给予教师充分的教学自由与信任空间,使其完整体现个人教学意志,从而激发教学的自信心与创造力;最后应重新审视学生的学习自由权利,建构学习自由的保障机制,为创新型人才的培养营造和谐的环境。需要指出的是,要深入理解自由与责任的辩证统一,无论是学术自由还是教学自由,都应在法律法规和宏观调控下的自由。

2. 构建与时俱进的创新教学体系。以创新为导向,本着创新创业相结合、理论实践相结合、教学科研相结合,及学分、学年制相结合的原则,构建适应学科特点的,具有宽度与广度的本科实践教学体系。尤其是针对创新型工程技术人才的培养,要以目标为导向,融入最新工程师培养模式的理论成果。与时俱进,采用诸如翻转课堂、慕课、虚拟现实等多样化的现代方法与手段,加强教学体系建设,开拓创新,培养具有卓越水平和工匠精神的高素质创新型人才。

3. 完善三位一体的创新保障体系。以高校为主导,整合学校创新保障资源,如设置大学生创新实践项目、本科生科创项目等,为创新提供支撑;成立专利管理委员会,创新创业指导中心等,搭建创新与创业的桥梁;充分借助社会与市场力量,探索产学研结合的新模式,完善制定产学研

合作的相关法律法规,打通高校成果与市场需求的“最后一公里”;响应国家创新驱动战略的号召,瞄准国家科技需求,借助国家对于创新的政策支持,丰富校内校外联动机制,完善“大学—市场—政府”三位一体的创新保障体系。

4. 深化继往开来的创新文化建设。文化是高校的精神名片,也是大学文化的精髓。培养创新型人才,必须深化创新文化建设,加强文化的四个内涵:精神文化、制度文化、行为文化与环境文化建设。必须立足于我国高校现有文化体系,大力弘扬社会主义核心价值观,内引外联,强基固本,继往开来,建设开放自由的创新文化,让创新成为高校文化的关键属性,让高校成为创新型人才培养的重要基地,让创新成为驱动发展的重要引擎。

参考文献:

- [1] 习近平. 在党的十八届五中全会第二次全体会议上的讲话(节选)[J]. 求是 2016(1):3-10.
- [2] VIJAY VAITHEESWARAN. Something new under the sun: A Special Report on Innovation [N]. The Economist Newspaper 2007-10-13(4).
- [3] MIT Reference Publications. MIT Facts 2018 [EB/OL]. (2018-01-01) [2018-01-10]. <http://web.mit.edu/facts>.
- [4] 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利 [N]. 人民日报, 2017-10-28(001).
- [5] 习近平. 关于《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》的说明 [J]. 党建研究 2013(11):24-33.
- [6] 罗和安. 让大学教育回归人才培养本位 [J]. 成才之路 2015(6):10001.
- [7] ALTBACH PHILIP G, JAMIL SALMI. What Is the “Special Sauce” for University Innovation? [J]. International Higher Education 2016(85):2-3.
- [8] 冒荣, 赵群. 学术自由的内涵与边界 [J]. 高等教育研究 2007(7):8-16.
- [9] 沈君山. 台夫人与台湾高等教育: 十三位国立大学校长的理念与实践: 第二卷 [M]. 台北: 国立台湾大学出版社 2004: 68.
- [10] 黄亚生, 王丹, 张世伟. 社会创新: 创新的创新 [J]. 清华管理评论 2016(9):22-32.
- [11] Policies Procedures: A Guide for Faculty and Staff Members [EB/OL]. (2017-09-30) [2017-11-10]. <http://web.mit.edu/policies/4/4.1.html>.
- [12] MITRA A, WRIGHT N, ENTERLINE M, etc. The Three-humped Camel—MIT’s Transition to an Online Subject Evaluation System [C]. World Conference on Educational Media and Technology, Vienna, Austria: Proceedings of EdMedia 2008: 771-778.

- [13] MIT Registrar's office. Conversion of Harvard Credits to MIT units [EB/OL]. (2017-10-17) [2017-12-07]. http://web.mit.edu/registrar/reg/xreg/convcredit_Harvard.html.
- [14] Office of Undergraduate Advising and Academic Programming (UAAP). Undergraduate Research Opportunities Program [EB/OL]. (2018-01-08) [2018-01-12]. <http://web.mit.edu/iap/>.
- [15] 石中英. 论学生的学习自由[J]. 教育研究与实验, 2002(4): 6-9.
- [16] 王广州. 中国高等教育年龄人口总量、结构及变动趋势[J]. 人口与经济, 2017(6): 79-89.
- [17] 吴艳阳, 朱家文, 武斌. 麻省理工学院(MIT)化学工程系本科生培养方案和课程设置[J]. 化工高等教育, 2015(3): 33-39.
- [18] ANGULO A J. William Barton Rogers and the Idea of MIT [M]. Maryland, U. S. A: Johns Hopkins University Press, 2010: 86-88.
- [19] 翟安英, 眭国荣. 工科高校文科办学的问题探讨与规划发展[J]. 吉林省教育学院学报: 学科版, 2010(8): 1-3.
- [20] MIT Course Catalog Bulletin. General Institute Requirements of Undergraduate Education [EB/OL]. (2017-08-15) [2017-11-03]. <http://catalog.mit.edu/mit/undergraduate-education/general-institute-requirements>.
- [21] CHUCHALIN A A. Evolution of the CDIO approach: Beng, MSc, and PhD level [J]. European Journal of Engineering Education, 2018(6): 1-10.
- [22] 丁纪峰, 许爽, 何加亮, 等. 基于CDIO理念的民族高校通信专业实践教学模式的研究与探索[J]. 中国电子教育, 2016(2): 38-41.
- [23] BAGIATI A, CHABOWSKI A J, JAWA M, etc. Merging Education and Brain Science: Exploring the academic landscape and identifying the common ground [EB/OL]. (2017-10-17) [2017-12-07]. https://www.researchgate.net/publication/310123267_Merging_Education_and_Brain_Science_Exploring_the_academic_landscape_and_identifying_the_common_ground.
- [24] LIU Yang, CAREY Williamson. Workload Study of a Media-Rich Educational Web Site [C]. In Proceedings of the 25th International Conference Companion on World Wide Web, Montreal, Canada: International World Wide Web Conferences Steering Committee, 2016: 495-500.
- [25] SCHARMER O. MOOC4.0: The Next Revolution in Learning & Leadership [EB/OL]. (2017-12-06) [2018-01-05]. <http://mitsloanexperts.mit.edu/mooc-4-0-the-next-revolution-in-learning-leadership/>.
- [26] SCHEIN EDGAR. Organizational culture and leadership [M]. New Jersey, U. S. A: John Wiley & Sons, 2010: 401-419.
- [27] MARKS D H. Research at MIT: Laboratory for Energy and the Environment [EB/OL]. (2003-03-27) [2017-09-10]. <http://web.mit.edu/fnl/vol/154/marks.htm>.
- [28] MIT Nano [EB/OL]. (2016-12-17) [2017-10-10]. <https://mitnano.mit.edu>.
- [29] MIT News Office. MIT announces Campaign for a Better World [EB/OL]. (2016-05-06) [2017-10-10]. <http://news.mit.edu/2016/mit-announces-campaign-better-world-0506%20>.
- [30] 李强. 关于推进大学创新文化建设的若干思考[J]. 福建师范大学学报: 哲学社会科学版, 2006(6): 161-163, 184.
- [31] GEHRING V. The Internet in Public Life [M]. Washington, U. S. A: Rowman & Littlefield, 2004: 43-46.
- [32] SHAPIRO A R. Measuring innovation: beyond revenue from new products [J]. Research Technology Management, 2006(6): 42-51.
- [33] PETERSON T F. Night-work: A history of hacks and pranks at MIT [M]. Cambridge, U. S. A: MIT Press, 2003: 50-56.
- [34] MURRAY J, LEBANON P A. Open Education: A Revolution of Resources and Community [C]. In TCC Worldwide Online Conference, Hawaii, U. S. A: Technology, Colleges and Community Worldwide Online Conference, 2014: 65-72.
- [35] TSAI E Y. 4D printing: towards biomimetic additive manufacturing [D]. PhD dissertation, Cambridge, U. S. A: Massachusetts Institute of Technology, 2012: 25-62.
- [36] CARAYANNIS E F, CAMPBELL D F. Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem: building on the quadruple and quintuple helix innovation concepts and the "mode 3" knowledge production system [J]. Journal of the Knowledge Economy, 2011(3): 327-372.

(责任编辑: 胡志刚)