



美国

培养有竞争力的新世纪人才

赵章靖

通过发展STEM教育,提升劳动者就业能力,培养具有竞争力的新世纪人才,已经成为美国共识。美国总统特朗普上台后,采取了更为强势的单边主义政策,一方面标榜“让美国再次伟大”,在全球制造业贸易摩擦,促进制造业回流;另一方面在国内减免税收,增加就业岗位,刺激本国经济发展。在这样的背景下,促进美国STEM教育、提高劳动者就业能力、提升科技创新水平、促进制造业自然成为联邦政府的规定动作。

与前任总统不同,特朗普的STEM教育政策不是自上而下地从联邦层面发力,而是注重自下而上的民间创新,从教育促进就业的可操作层面入手,既顺应制造业回流的趋势,为当下及未来社会培养制造业大军,又着眼科技发展要求,精准发力。

瞄准科技发展要求 将STEM置于战略高度

美国总统科技政策办公室今年3月发布报告,对特朗普就任美国总统一年来的科技政策要点进行了梳理。推进人工智能与自主系统的部署,加强生物医学创新,提高网络联通性,强化网络安全与政府信息技术服务,促进数字经济,建立能源优势,加强国土防御与国家安全,应对药物滥用,进行科学探索开展一流研究;加强太空探索,重视STEM教育,加强人才培养。

可见,支撑上述科技领域的关键,就在于STEM教育人才的培养。特朗普主要瞄准计算机科学与空间科学技术领域,出台相应的STEM教育政策。

2017年9月,特朗普签署总统STEM教育备忘录,确定联邦政府每年至少投入2亿美元用于STEM教育,并要求社会企业也参与其中,鼓励年轻人从事该学科的研究和学习。特朗普在签署备忘录之际,特地将计算机科学列入STEM教育,并表示:更多设置STEM和计算机科学课程,将确保

我们的孩子发展竞争所需的技能,从而赢得未来。

美国各大公司响应特朗普的倡议,亚马逊、脸书、谷歌、微软等大企业各自先期投资5000万美元,埃森哲咨询公司、通用汽车公司等提供了1000万美元或更多支持,其他企业、个体和基金会也通过捐助等方式介入进来。企业总投资共计3亿美元。

这类资助优先强调了计算机科学,并为计算机教育及时提供了帮助。来自北卡罗来纳大学教育学院的副主任戴夫·弗莱说:“不仅如此,美国总统STEM教育备忘录,还将中小学计算机教育和美国国防联系起来,将计算机科学作为优先事项对美国国家安全至关重要。美国计算机科学教育联盟主席艾琳·西弗里宁在一份声明中说,我们的学生必须具备这些工作的条件,才能确保我们的家园安全,并使我们的经济蓬勃发展。优先考虑计算机科学是帮助我们的学校和学生保卫美国及参与21世纪经济的重要一步。”

2017年年初,特朗普签署了激励下一代女性太空先锋者、创新者、研究者和探索者法案,该法案鼓励青少年特别是女童选择STEM学科领域开展学习,并在将来从事航空航天工作。

与职业教育相结合 提升公民就业能力

提升公民在当代社会的就业能力,是特朗普政府开展STEM教育的着眼点和出发点。特朗普先是在去年6月签署行政令,提出要扩大学徒制训练规模,并改善美国就业培训计划。紧接着,在去年9月签署的总统STEM教育备忘录中,开篇就提到:培养美国年轻人具备充分的知识和技能,从而获得高薪职位,是本届政府的首要使命。当前知识和技术驱动经济发展的背景下,最重要的则是开展STEM教育。

今年8月初,在访问佛罗里达州坦帕湾技术高中期间,特朗普重

新授权《卡尔·D·柏金斯法》,签署生效了《加强21世纪的职业技能与技术教育法》。他强调,该项法案的签署,有助于培养劳动力市场所需的合格人才,也有助于用人单位获得所需的劳动力。该项法案所主张和提倡的教育计划,意在填补将来用人单位对雇员的期待与雇员实际技能素养之间的鸿沟。与此同时,美国职业教育发展的最新动向,就体现在职业技术学院高中预备学校的课程设置主要集中在STEM学科。特朗普鼓吹的“使美国再次伟大”的施政理念,落脚点之一就是振兴美国本土的工商业,但客观上要求培养大批量的劳动者。这项法案的签署,接下来也会进一步促进美国STEM教育的发展,进而引发特朗普时代全美教育的浪潮。

发挥地方政府自主性 鼓励全社会参与

特朗普在上任之初对STEM

教育并不感兴趣,有记者提问:美国的学生在许多国际测试方面落后于其他国家,我们的公立教育系统能否为我们的孩子准备好足够的STEM素养,从而应对21世纪的科技挑战?特朗普回答:我们所开展的孩子的教育正在面临挑战,而且的确有损于学生的学习成绩。如果我们改变这一走向,那么我们就必须改变教育模式,尽可能地给师生提供广泛选择。公立教育改革制度改革应该在州和地方政府一级,而不是联邦层面。

显然,特朗普对现有公立教育不满,主张重返自由主义,通过发展特许学校,鼓励学生自主择校等方式,激发教育系统的活力。因此在削减联邦教育部预算开支时,连带削减了原有的部分STEM教育资助项目。

但很快,特朗普开始重视促进制造业回流与展望未来的高科技人才培养,使其不得不将STEM教育提上日程。例如,在其签署总

统STEM教育备忘录之际,就有微软、苹果、威瑞森等公司参与进来。除提供相关资助,各公司更是亲身介入中小学STEM教育。作为美国最大的无线通信运营商,威瑞森公司自2012年以来就积极介入美国校园网络建设,通过威瑞森创新学习计划,为网络通信设施不足的学生提供免费的互联网接入和设备,让他们获得身临其境的实践学习体验,并为师生提供相应的互联网技术培训,从而使教师教学和学生学习有了显著改观。微软公司也宣称,在未来3年内,面向百万学生提供技术教育;与合作伙伴开发微软人工智能学校网络;与瑞士德科集团合作推出培训计划,弥补人才和技能缺乏的工作领域。

特朗普时代的STEM教育进一步取得了广泛回响,高科技企业纷纷加入进来,通过提供资金支持、技术培训等方式,直接介入中小学,对于确保未来STEM相关领域的竞争力无疑有着深远影响。



美国小学生的STEM课堂。 视觉中国 供图

芬兰

设立国家级数学与科学教育项目

康建朝

在芬兰,LUMA一词是Luonnontieteet(芬兰语意为自然科学)和Mathematics(数学)的缩写,可将其理解为芬兰社会语境下的STEM教育。芬兰教育部组织开展的LUMA项目,是一项国家级的数学和科学教育发展项目,旨在改进数学与科学教育实践,增强学生对这些数学与科学学科的兴趣。

芬兰的LUMA项目由国家中心和分布于不同大学的多个分中心共同负责。2003年,第一个分中心在赫尔辛基大学成立。该中心理事会是来自芬兰教育部、芬兰国家教育委员会、赫尔辛基大学、赫尔辛基市政府、工商企业协会、教师协会等多个机构和组织。随后,另外9个类似的LUMA分中心在芬兰不同大学陆续成立。在此基础上,2013年11月,芬兰又成立了国家LUMA中心,成为芬兰数学和科学教育领域里程碑式的大事件。

国家中心协调和支持的STEM教育合作网络中,大学、中小学、教师、学生、家长、工商企业界都参与其中,合作推进更多的3-19岁儿童或青年参与学习STEM学科。

芬兰LUMA项目的核心价值是专业共享。国家中心鼓励所有的合作机构和个体自由开放地分享他们的创意、经验和实践做法,促进

和支持学生与教师形成一定的社群组织,促进他们与大学和工商企业界的科技社群开展互动。

LUMA项目的目标是人人学习数学与科学。它通过开展一系列非正式的活动,将个人的、社会的和职业的三维目标结合在一起,激发学生兴趣,使他们学到日常生活与未来工作可能需要的相关知识和技能。作为国家级项目,LUMA所开展的教育活动非常丰富,而且多数活动是学校常规教育课程之外的,一般在学生放学之后或假期开展。这些活动通过选择不同的场合,利用现有基础设施和社区环境,设计丰富的活动流程、工具和材料,创设出参与的、合作的、以学生为中心的、基于现象和问题的、情境式的、学习氛围,最终为儿童和青年带来沉浸式的学习体验、探索的乐趣。

在这些活动中,知名度较高的是国际性的“黄金时代少年营”。该活动从2010年开始定期组织不同国家16-19岁青少年学生参加营地教育活动,旨在传播芬兰STEM领域的专业知识和最新进展,同时让他们熟悉芬兰在STEM领域的学习和就业机会。

芬兰国家LUMA中心还组织的年度“科学教育国际论坛”。参加论坛的人员包括不同国家的STEM

教育研究者、教师、师范生以及非教育领域的其他代表。

LUMA中心也为7-12岁的小学生及13-16岁的初中生组织有趣的数学与科学俱乐部活动,活动开展地点多在大赫尔辛基地区的学校中,时间一般安排在课下或假期,都是免费的。俱乐部通过活动和游戏,一方面为那些数学和科学方面的天才儿童提供积极的学习体验,另一方面也为那些在数学和科学方面存在困难的儿童解决问题。

在这些俱乐部活动中,不同活动由精彩的虚构故事串联,除了面对面的活动,儿童还可以通过阅读在线杂志和观看视频,与父母在家中做一些小实验。虚构的故事激励儿童通过他们的观察和思考,积极探索日常事物,诸如颜色、物质形态、密度和空间等。这样的俱乐部活动通过故事、启发、角色扮演、音乐等整合科学、技术、艺术和情感教育。这样的STEM教育更像是一种游戏。很多家长反馈,俱乐部活动培养了他们孩子参与数学和科学教育的兴趣和积极态度。

此外,LUMA项目还组织开展青少年与STEM领域专家的见面会,主要针对14-19岁青少年。通过该活动,青少年不仅有机会认识和了解芬兰STEM领域的专家,而

且可以结交更多志同道合的朋友。每年8月份到次年5月份期间,LUMA项目每个月在大赫尔辛基周边地区的大学、研究机构或相关企业内部组织一到两次这样的见面会。每次见面会持续2-3个小时。邀请到的专家向青少年介绍研究方案、仪器设备,正在开展的研究项目,他们自身所从事的工作以及STEM领域未来的学习前景和机会。例如,有关计算机编程的见面会,是由赫尔辛基大学计算机科学系的顶尖专家在世界范围内领先的芬兰信息科技企业的相关专家共同组织的。如果学生参加了8次或以上的见面会,并且通过国家中心的在线论坛认真汇报学习心得和感想,就能获得一定的高中课程学分。

另外,国家LUMA中心及大学各分支中心也为中小学教师提供免费带领学生进入周边地区大学内部实验室和课堂进行真实观摩与体验的机会,以此支持学校开展的STEM学科正式教育。此类活动非常受中小学教师欢迎。2013年,到赫尔辛基大学化学实验室参观学习的芬兰中小学生在4000人。这些与STEM学科相关的大学实验室,还被用作中小学教师相关学科教师在培训和工作坊活动场所。

LUMA中心还出版网络在线杂志,为教师和学生提供免费的资源支持。这些杂志的编辑团队来自大学的STEM领域专家、企业专业人员等。除了可以在线阅读杂志,读者也可通过网络社区积极参与讨论,以文字、图片、视频等形式来咨询问题、分享观点和经验,并在其他社交网站上分享和传播相关内容。

不管是俱乐部还是营地教育活动,活动组织者都注重对信息科学技术和工具的使用,包括拍照、摄像、剪辑以及通过建模和可视化技术来学习和认识某些现象等。总之,LUMA项目组织开展的数学和科学教育活动,通过向参与者展示STEM教育和他们生活密切联系,并加强彼此之间的社会交往和合作,从而提升他们对STEM教育及未来相关职业的兴趣。

【本版文章作者单位:中国教育科学研究院。本版文章依次为该院基本科研业务费专项基金所级个人项目“美国中小学STEM教育研究(GY12018033)”芬兰“核心素养融入国家基础教育课改的经验与启示(GY12018039)”澳大利亚“提高所有人数字与STEM素养”计划实施策略研究(GY12018028)成果】



澳大利亚是较早重视STEM教育的国家之一。2001年,澳大利亚政府制定了一个为期5年的促进科学创新能力的计划,提高澳大利亚人的能力,未来创新计划,提出为实施招生基准调整政策的政府学校拨款130亿美元来发展科学、数学与技术能力。2004年,澳大利亚又启动了“创新、科学、技术、数学教学推进计划”,该计划提出7年内拨款约3370万澳元实施澳大利亚学校科学、技术、数学教育创新项目,以加强此类学科教育并促进学校创新。

守护澳大利亚的未来

STEM作为一个整体的概念出现在澳大利亚政府文件中,是在2012年。这一年,澳大利亚政府开始一项名为“守护澳大利亚的未来”项目,提供1000万澳元进行一系列战略课题研究,其中一个课题为STEM教育:国际比较。基于22个国家和地区的研究基础,得出了24个关键性发现,并指出了澳大利亚STEM教育面临的诸多挑战。该研究报告为澳大利亚政府后来出台的STEM教育政策提供了重要基础。

2015年12月,澳大利亚政府发布的“国家创新与科学议程”将提高所有澳大利亚人数字与STEM素养列为24项计划之一,并承诺4年累计支持8400万澳元的拨款。之后,澳大利亚联邦与各州和地区教育部长签署了专门的STEM教育国家战略文件《STEM学校教育国家战略2016-2026》。该十年发展战略提出了具体的国家行动计划,包括提高学生和教师能力、支持学校教育机会、促进与高校和企业的合作、建立数据库与证据库等。

关注女性STEM教育

今年,澳大利亚科学院统计了过去5年内运行的关注小学以上女性STEM教育项目,共有331个,其中全国范围的项目超过了80个。另外,这些项目的主体既有政府,也有专业组织机构、慈善团体、学术机构、高等教育机构、社区团体以及跨部门机构等,其中主体为专业组织机构的最多,占到27%,主体为政府的占6%。

透过澳大利亚STEM教育的政策与实践举措可以发现,关注公平是其重要特点之一,对幼、女性以及土著居民都有相应的举措,其中尤以对女性的关注最为突出。

2016年,澳大利亚政府牵头启动了“女性STEM与创业”项目,这是澳大利亚国家创新与科学议程中提高所有澳大利亚人数字与STEM素养计划的一部分,由澳大利亚工业、创新和科学部负责组织实施。该项目计划增加在中小学、大学和研究组织中女性参与STEM教育以及从事该领域职业的人数,增加女性对创新生态系统其他部分的参与,如创新企业、初创企业和其他创业活动和职业,提高女性对STEM教育的认识和参与机会,增加STEM领域创业中女性榜样的数量,通过提供女性参与STEM教育和职业以及创业的数据,为未来决策提供依据,制定有效改善基于STEM组织的性别平等政策。

该项目的实施是以提供竞争性资金的方式资助符合要求的机构开展女性STEM相关的计划。例如,中央昆士兰大学申请的“农业技术中的女性”计划,对未来的农业参与计划获得25万澳元,主要是推进建立一个强大的女教师网络,她们将成为区域、农村和偏远地区的数字扫盲、STEM教育和企业家精神的领导者。参与者将会参加女性农业技术研讨会,由女性研究人员、专业人士和企业家指导她们开发有吸引力的学习资源。这些农业技术资源将反过来激励这些教师的女学生来实现她们可以获得的机会。

将发布“女性STEM国家战略”

为进一步推进女性STEM的发展,今年5月,澳大利亚政府宣布在2018-2019财年预算中预算450万澳元实施一个支持更多女孩学习STEM和支持更多女性从事STEM职业的一揽子计划,包括“女性科学战略”“女性STEM十年规划”“女孩STEM工具包”“女性STEM大使”等。

近日,澳大利亚就业和劳资关系部部长兼妇女事务大臣凯利·奥德怀尔表示,澳大利亚科学院代表澳大利亚政府已经在咨询制定“女性STEM十年规划”。在谈及该规划的重要性时,凯利·奥德怀尔说:“STEM技能对于未来的就业和澳大利亚的持续繁荣至关重要。我们把一只脚绑在身后是无法与世界各国竞争的。我们需要所有澳大利亚人在STEM相关职业领域中有同等的学习和工作机会。”

据介绍,该规划的主要目的是为女性提供一个从在学校学习STEM到毕业后从事该领域职业的持续增长的路线图。它将找出影响女性在STEM领域参与、保留和成功的不利与促动因素,包括影响女性在小学、中学和高等教育(包括大学和职业教育与培训部门)中的STEM教育选择问题。同时,该规划还将涵盖STEM劳动力的所有领域,从学术界到政府再到私营企业以及整个职业生涯中各级和各阶段的人员。其预期结果包括性别平等的长期改善、澳大利亚STEM技能和专业质量的提高、女性参加STEM机会的增加、女性职业和学习机会的扩大、企业从STEM技能提升中获益。

为确保该规划的科学性,澳大利亚成立了一个由16人组成的专家团队,同时面向公众征求书面意见,并在各州和地区举办互动式咨询研讨会。该规划的一些初步建议将会进入澳大利亚政府计划于今年年底发布的“女性STEM国家战略”中。