

前线传真

“不是我不明白,这世界变化快。”STEM 课程进入中国课堂好像还是昨天发生的事,大多数科学教师还在努力适应中,偏远地区的学校甚至还没听过这个名词。而现在,这一潮流课程又悄悄地发生着变化,更明显地跟“用坛坛罐罐做实验”的本土传统科学实践课有了区分。这一重大改变与其说是加入了 A (艺术)元素,不如说更多的是因为 I(信息)技术。一些新锐的学校开始引入儿童编程课程,一二年级的小朋友学起了 Scratch、Python 代码编写。看来,未来的 STEM 课程离开了键盘是玩不转的,它必定要和一堆字母缩写纠缠在一起……

STEM 课程新走势:PBL、Maker、ICT、AI

□本报记者 池沙洲 文/摄

STEM 课程进入中国学校的时间不长,很多时候人们的理解只是停留在概念阶段,还仅仅把它归于科学教师负责的事情。其实,它至少还跟数学和美术学科有关系,是一门跨学科的、与日常生活紧密联系的课程。然而,还没等 STEM 课程思想深入人心,世界又往前走了一大步。前不久,2017 年中小學生创造力培养国际研讨会(第二届)在杭州绿城育华亲学校召开,全球 15 个国家和地区的教育专家就相关议题进行了研讨。看来,STEM 课程要生根发芽、与时俱进,最不能置身事外之人是信息技术教师。

中国的 STEM 教育不是“刚刚”,而是其来有自

“今年年初,教育部印发了《义务教育小学科学课程标准》,第一次将技术和工程列入了国家课程,这对推进我国的 STEM 教育是一个非常重要的文件。”中国教育科学研究院国际比较教育研究所所长王素女士阐释。

记者翻阅了《义务教育小学科学课程标准》,正如王素所说,在第二部分“课程目标”中,有“科学、技术、社会与环境目标”,在第三部分“课程内容”中,有“技术与工程领域”。这说明美国已提出 10 年,而且在当今世界获得广泛共识的观念——具有 STEM 素养的人才为未来全球竞争力的关键,已经为中国政府所重视并有了积极的响应。

但作为一个教育大国,中国的 STEM 教育并不完全从美国舶来,它有着源远流长的本土化基因。王素提出的一个证据是 1999 年国务院发布的文件《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》。“这是对科学教育来讲是非常重要的文件,为今天对接 STEM 课程奠定了基础。”王素说。

在这个文件中,提到了“以培养学生的创新精神和实践能力为重点”“坚持学习书本知识与投身社会实践的统一”,还特别指出“加强课程的综合性和实践性,重视实验课教学,培养学生实际操作能力”。其实,我们今天谈论“素质教育”时的政治正确性都来自于这个文件,但很

少有人想到它对未来非同一般的预见性,它为今天的中国引入作为跨学科整合课程——STEM,埋下了伏笔。

今天的 STEM 是 STEM+x,“x”是个筐,装什么看你

克里斯托弗·格里夫(Christopher Grieve)是加拿大阿伯丁霍尔(Aberdeen Hall)学校的校长,他在场上发布了一个重要的观点:“大家都知道 STEM 课程非常棒,但我可以给大家多讲一讲 STEM+x,这个 x 包括其他元素,可以让你的学校的 STEM 课程与其他学校有所区别,你需要决定你的 x 是什么,从而更好构造 STEM 课程,把 x 变成 STEM 课程的一部分。”

新加坡跃龙门(Touchstone)国际学院院长颜振发认同,这个“x”是“STEM 教育一个很重要的创新”。他说:“当我们把 A(艺术 art)放进来,STEM 就变成了 STEAM;而当我们再把 R(阅读 Reading)放进来,让 STEM 可以演示和交流,它就变成了 STREAM。所以 STEM 不是传统意义上的孤岛式地被教授和学习的学科。”

在格里夫的眼里,“x”就如同一个存放创造力的仓库,“什么样的仓库可以培养出有创造力的孩子?”格里夫自问自答:“是数字设计课程、机器人课程或者是其他类型的高科技课程。这些课程很多是由现代的沟通技术——IT(Information Technology)为基础来实施的,信息技术深刻影响了当今的社会。”

然而,“IT”的提法也已经过时了,从来自台湾的台南大学数字学习科技学系教授林奇贤口中说出的是“ICT”(Information and Communications Technology)。一字母之差到底区别在哪里?记者特地上网搜索了一下,发现网上有人用了一个很形象的比喻“如果说新浪、百度这样的互联网上信息服务公司可以称为 IT 类公司的话,那么,中国电信、中国网通这样的提供基础网络服务的公司则可以称为 ICT 类公司。”原来,这个“C”(数字通信技术)是移动互联网时代与之前的时代相区别的根本要素,或者把它替换成 cellphone(手机)也未尝不可。

将 I(信息)元素置入 STEM 教育,中国很超前

凯斯·奈尔(Cath Knell)女士是新西兰林菲尔德学院的校长,她播放了当天全场唯一的一段完整视频,介绍了他们学校的机器人课程——是一个包含所有 STEM 教育的平台,诸如机械、电子、编程,以及培养学生团队合作、沟通技巧、批判性思维、面对压力和解决问题的能力。

“其实学编程是一个充满好奇、非常具有创意的学习活动,可以让孩子们在其中获得乐趣。因为现在已经是现在是电力和电子驱动的社会,人工智能(AI)已经在慢慢取代很多工作。”香港启思中学校长张绍铭进一步清理观念,尤其是教师头脑中可能存在的一些固化的观念,“作为教育者不应该和新技术对抗,否则只会对年轻学生的好奇心产生负面影响”。他还指出:“人工智能为人类带来福祉,甚至有些编程工作完全可以交给人工智能来实现,不需要人来编程了。”

日本静冈学园长石田邦明前面有一段发言,刚看到话题转向,也不甘示弱,向主持人要来话筒:“在日本的高中 and 大学工程系每年都有机器人竞赛,我想这也是展示了 STEM 教育的成果。当参赛者失败的时候,你可以看到他们使劲地哭。他们哭不是因为失败而难过,更多的是因为觉得很满足,可以把自己的理念实施到这一步——到达参加竞赛的水平了。”

而经过王素所长的政策分析,很多人才知道,原来中国政府早在两年前,就已经有了将 I(信息)元素置入 STEM 教育的计划。在 2015 年教育部办公厅发布的《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见》中,指出“有条件的地区要积极探索新技术手段在教学过程中的日常应用,有效利用信息技术推进‘众创空间’建设,探索 STEAM 教育、创客教育等新模式,使学生具有较强的信息意识与创新意识,养成数字化学习习惯。”

每一个字母都代表一种手段,STEM 最终培养的是创造力

为什么一个主题并非 STEM 的论坛,大家都在大谈特谈 STEM? 是因为论坛的主题是“中小學生创造力培养”,



嘉宾校长格里夫



与会者来自 15 个国家和地区

思考关键词“创造力”加上对未来教育的展望,与会者自然而然就在 STEM 教育上研讨开去,然而最终,他们又自然而然回到培养创造力的话题上来。

王素所长提到了国际上常说的 4C 能力,也是美国优秀大学选拔和培养学生的目标,包括批判性思维与问题解决能力(Critical Thinking&Problem Solving)、创造性与自主学习能力(Creativity&Active Learning)、沟通能力与合作精神(Communication&Cooperation)、跨文化理解与全球意识(Cross-culture Understanding&Global Awareness)。

而 9 月 24 日,国务院印发的《关于深化教育体制机制改革的意见》中谈到了要注重培养支撑终身发展、适应时代要求的四项关键能力:认知能力、合作能力、创新能力和职业能力。“这和 2014 年提出的中国学生发展核心素养其实是一脉相承的。”王素说,“世界各国都会重视创造力的培养,而 STEM 教

育是落实创造力培养的一个非常重要的、核心的载体。”

作为论坛主办方的杭州绿城育华亲学校,在 STEM 教育方面以 PBL(项目学习 Problem-Based Learning)和 Maker(创客教育)见长,在会场外的走廊上琳琅满目地展示了学生的成果:创意吸尘器、自动浇花器、激光竖琴、降温神器、未来汽车设计、博物馆防盗系统……吸引与会者驻足流连。校长陆颖介绍:“我们认为创意无限,先让学生天马行空地去想象。从想象到设计这个部分是充分体现学生的问题解决能力的,因为创意可以无限,设计还是有限的,要受资金、场地、时间、知识储存等各种条件的限制。最后,通过反复试错与反思改进,学生让设计落地。”“每一次失败都是有意义的学习。”陆颖介绍,“学生们会在学习中记下点点滴滴的想法,将完成的产品以及自己的自豪感与他人分享。”

有感而发

新加坡英才教育给我们的启示

□绍兴鲁迅中学 沈为民

尽管新加坡国土面积较小,自然资源缺乏,但近年来经济发展却十分迅猛,在教育上更是发展成“亚洲教育之都”。

新加坡政府实行精英治国理念,认为精英人才的培养决定着新加坡的未来。所以新加坡政府对智力超常学生有一套独特的培养体系,重视个性化教学。新加坡英才教育具有以下四个特点。

一是专业的管理机构。1984 年,新加坡教育部在充分论证的基础上开始实施“天才教育计划”(简称 GEB),目标是致力于培养英才儿童,使其充分地发掘和实现自己的潜能,更好地为国家和社会服务。

新加坡教育部设有专门的英才教育管理部门,负责英才教育高才班学生的遴选、课程研发和师资培训等工作。智力超常的学生一旦被选中,该生就基本脱离所在学校管理,由英才教育处负责建档、跟踪、提供奖学金。

二是科学甄选机制。新加坡教育部认为,在以下任何一个或多个方面超出正常人的儿童都可被界定为“英才儿童”:综合智能、特殊学术能力、创新思维能力、领导能力、视觉艺术和表演艺术能力、心理活动能力。

新加坡高才班选拔是这样的:每年 8 月,新加坡教育部组织全国三年级学生

进行初选(screening test),测试英文和数学。经过初选后,10 月份会有 4000 名學生受邀进入第二轮考试,测试普通英文、普通数学、智力英文和智力数学,最终 500 名學生将有幸进入高才班。通常数学特别优异的学生,会有较大机会被选拔出来。

高才班每班大约 18~25 人,全新加坡设置高才班小学 9 所,中学 7 所(六年一贯制)。

三是系统学习板块。为引导学生了解个人潜力,同时协助他们充分发展和成长,必须提供有质量的教育,以满足高才班学生的要求。新加坡教育部在 1984 年实施高才教育课程,在主流课程的基础上,通过四个板块建构充实教学模式。

1. 教学内容:包括深化主流课程,涵盖较多课题、符合学生需要和兴趣、促进不同学科之间的联系、探讨与实际生活相关的问题等。

2. 教学过程:发展学生高阶思维能力、提供探索与实验式的学习、提供开放式难题供解答、教导做研究的方法、根据不同学习风格采用不同教学策略及开展小组活动。

3. 教学成果:鼓励学生作报告而不是写作业、其他有创意的表达方式、能够反映多元化的实况、与现实价值观相关的学习等。

4. 学习环境:创造充满鼓励和以學生为中心的环境、鼓励学生冒险、创造激

发体能发展的环境、提供校外学习的经验、提供延伸学习的经验(与其他机构合作)等。

新加坡英才教育课程更加强调自主探索与实验式学习,鼓励学生根据自己的兴趣参加个性化、选择性的研究,以充实课程内容来提高学生运用知识和研究问题的能力,培养学生良好的公民意识和正确的道德观和价值观,以促进英才儿童发展成为智力严谨、具有人文价值观及充满创意的未来领袖。

四是完善培养机制。这些英才儿童进入高才班学校,学校进行有针对性的培养。他们小学毕业后,一般都进入六年一贯制特选学校,在主流学术课程基础上增加高才教育课程,采取特殊教学方式帮助开发潜能。

新加坡英才教育教师选拔非常严格,上岗后教师也要不断地进行培训和再学习。英才教育教师由英才教育处管理,一名英才儿童教师选拔分为通过推荐(或申请)、面试、试讲三关。选拔上来的新教师必须参加英才教育课程学习班,学习英才教育的普遍原则、英才教育教学策略和提问技巧等内容后,才允许上岗。

此外,有关部门还定期举行英才教育短训班、教学研讨等交流活动,政府也积极创造条件,为从事英才教育的教师、校长、教育行政人员等提供与各国学者交流的机会,以保证英才教育与时俱进。

高才班课堂教学模式更注重学生的探究和对话,更重视逻辑推理和批判性思维能力,更注重学生领袖气质的培养,要求学生在 CCA(课程辅助活动)、Leadership(领导能力)、CIP(社区服务)等方面要有更为突出的表现。

从特选学校毕业后,他们直接参加全国剑桥高级水准(“A”水准)考试,根据“A”水准考试成绩、参加课程辅助活动及社区服务的表现,申请国家奖学金进入高校深造。从中学阶段开始,国家每年在全国遴选一批优秀学生(大约 100 人左右)授予公共服务委员会奖学金(PSC),与學生签订培养协议,全程资助他们到全球一流高校深造。奖学金得主学业完成后回国,至少需要 5 年服务期,在服务国家的实践中锻炼成为新加坡未来的领袖。

近年来,中国的教育事业全面发展,一批标志性、引领性的教育改革举措取得明显成效。但在英才教育培养方面,我们起步较晚,缺乏对英才教育的理论研究和实践。笔者认为,新加坡英才教育可以给我们提供以下三点启示。

一、转变观念,充分认识英才教育的意义

要走出英才教育违反教育公平的认识误区,充分认识到学生的差异性。英才教育是因材施教的一种表现形式。发展英才教育,对于促进国家发展、提高国

家核心竞争力具有战略意义。

二、健全制度,全力激发英才儿童学习潜能

英才教育需要从国家层面成立专门机构来落实和推进。目前,我国只有西安交通大学和中国科学技术大学开设少年班,与之相配套的中学数量极其有限,如西安交通大学附属中学、无锡市天一中学、苏州中学等几所。我国英才教育尚未形成从小学、中学、大学完整的培养体系,单纯依靠部分中小学和高校,由于人力、财力有限,难以形成甄选、培养、管理的系统机制。英才儿童的甄选是实施英才教育的前提。在我国很多地方仍然采用学科知识测试来鉴别英才儿童,方法片面单一。

三、积极探索,科学健全英才教育培养体系

我国英才教育事业相对滞后,缺少相应政策和师资的支持,没有形成国家战略,更没有形成系统的理论体系和完整的操作模式。

在我国英才教育的发展过程中,要引进和吸收新加坡英才教育的先进经验,精心设计课程方案,充分发挥育人功能,鼓励英才儿童积极地参与社会实践,从事研究工作,提高他们的创新能力和问题解决能力,建立健全有中国特色的英才教育培养体系,为国家培养更多具有国际竞争力的创新型人才。