

可持续创新: 美国史蒂文斯理工学院 AE 模式

石变梅 陈 劲

【摘 要】 本文选取美国史蒂文斯理工学院的 AE 模式, 介绍其内涵、形成背景以及实施措施等, 以期对我国创建创业型大学提供一些借鉴。

【关键词】 可持续创新 学术创业 创业型大学

【收稿日期】 2010 年 5 月

【作者简介】 石变梅, 浙江大学科教发展战略研究中心博士研究生, 台州学院讲师; 陈劲, 浙江大学科教发展战略研究中心主任、教授、博士生导师。

随着知识经济社会的逐步显现, 伴随而来的是人类对自然干涉的深入、社会发展速度的加快、社会复杂性和差异性的增加以及由此伴生的种种问题, 传统学科常常难以解决, 为此需要建立新型的跨学科专业并需要不同类型的知识生产者建立合作关系, 而学术环境的这种变化打破了大多数大学曾经坚持过的学术研究与产业应用之间的界限。大学的新角色就是对来自内部和外部的压力做出反应, 并通过科学发现和技术创新的开发创造财富。在此背景下, 美国史蒂文斯理工学院 (Stevens Institute of Technology, SIT) 经过总结、探索, 创建了学术创业模式 (the Academic Entrepreneurship Model, AE)。^[1] 藉由这种与众不同的模式, SIT 一直走在美国高校创业、创新的前列。

一、SIT 创业创新的历史与传统

SIT 有着创新、创业的光辉历史。可以说自 19 世纪末创建起, SIT 就打上了“创新、创业”的印记。创始人埃德温·史蒂文斯生长在一个发明、创新、创业世家。其父约翰·史蒂文斯是美国轮船设计和建造的前驱; 1814 年发明、设计和制造了历史上第一台在铁轨上行走的蒸汽机车, 后又对其进行了改进, 1825 年设计和建造了世界上第一列真正意义上的火车, 翻开了铁路运输事业的历史; 作为这个革命性运输工具的发明者和倡导者, 他解决了火车铁路建筑、桥梁设计、机车和车辆制造的许多问题。其兄罗伯特·史蒂文斯发

明了直至当今世界仍在使用的 T 型铁路和铁路道钉, 还改进了铁路路基铺设技术, 并兴建了美国第一条商业铁路。而埃德温·史蒂文斯本人则活跃在美国海军装甲舰的设计和建造领域, 同时也是美国专利法的倡导者。1868 年, 埃德温·史蒂文斯去世后, 根据其遗愿于 1870 年建立了以其姓氏为名的史蒂文斯理工学院。实际上, 利用史蒂文斯家族的部分遗产创建学校的思想源于其父, 约翰·史蒂文斯认为: “一个具有良好道德和良好政府的社会, 只有通过对整个社会大众普及知识和信息才能获得和维持。”

SIT 自创立以来就坚持具有较强商业目标的全面的工科课程, 旨在通过工程教育来培养领导人。到 20 世纪初, SIT 已经从一个规模较小的四年制工科院校发展为规模较大的拥有各种跨学科研究机构的研究型大学。工程教育不仅是本科生和研究生计划的重点, 而且还包括了理科与管理学等。如今, SIT 以严谨的工程教育和技术管理专业课程而闻名于世。该校教授和学者在科学工程及管理领域享有盛誉, 培养出了管理科学之父泰勒及诺贝尔奖获得者费瑞得·瑞恩 (Fred Raine) 等杰出人才。

如今, SIT 的创新和创业发展比以往更强。2007 年 8 月 31 日美国《商业周刊》的《谁需要常春藤》一文指出, 像麻省理工学院和斯坦福大学等这样的学校毕业的创业者并不比史蒂文斯理工学院或亚利桑那州立大学毕业的创业者多多少。^[2]

本文系 2009 年教育部战略研究重大专项“科教集成的 HRST 能力建设战略与实施研究”中期成果之一。

可以说, SIT 从创立时起就一直处于创新和创业的前列。

二、极具特色的 AE 模式与实施

1. SIT 的 AE 模式。

研究型大学传统的技术转移模式主要是^[3]: 大学通过将研究成果转化为专利或商标, 然后通过专利和商标的对外许可, 从而获得专利或商标收益(如图 1 所示)。与其他研究型大学的上述传



图 1 研究型大学的传统技术转移模式

统技术转移模式不同, SIT 的 AE 模式旨在通过让教师和学生更深刻地了解市场, 从而丰富学习环境。在该模式中, 学术创业是学术价值的核心。大学通过科学研究, 将研究成果申请专利或商标, 然后帮助教师或学生构建商业模式原型, 寻找投资者以创建新公司。而教师和学生则在新公司中了解、学习和掌握市场知识, 用以丰富和充实学习, 从而增加教师和学生从事科学研究的机会。而有能力的学生毕业后又创建新公司, 这些公司又将成为 SIT 新的学术创业源。因此, SIT 的 AE 模式是一种循环的、可实现持续创新的模式(如图 2 所示)。

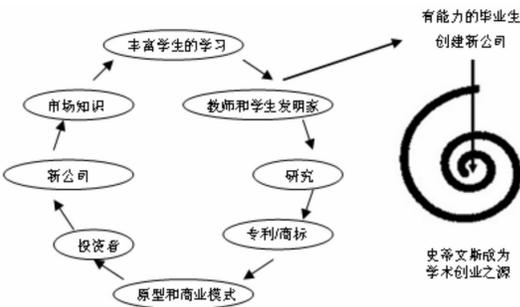


图 2 SIT 的学术创业 AE 模式

2. AE 模式的实施途径。

为有效实施 AE 模式, SIT 设计了具体实施途径。

(1) 营造和培育学术创业文化。

20 世纪 90 年代, SIT 开始培育以创业为目标的校园文化环境, 实施旨在改变传统大学技术转让过程的 Technogenesis 计划。Technogenesis 由 technology generates business 缩写而成, 是 SIT 目前拥有的一个商标词汇。Technogenesis 是一个没有实际意义的词汇, 但在 SIT 可用来解释许多事情:

Technogenesis 可以理解作为一种哲学, 是 SIT 的学术创业的思想体系, 是一种揭示从研究到应用的变革力量的学术精神。Technogenesis 也可以理解作为一种教育环境; 在这个教育环境中, 学生、教师和业内人士联合培育从概念到市场化的新技术的转变。这个转变包括: 一是开始给本科生和研究生介绍创业理念; 二是把传统的技术转移过程转化为技术驱动的创新开发过程。Technogenesis 还可以理解作为一种教育过程。该过程以创意为开端, 并以此继续萌发出产品或服务发展的工程或市场阶段。其核心是教育结构和研究工作应该是多学科和交叉学科。它为研究人员提供了在跨学科的研究工作中进行合作的机会, 同时也提供了在职业生涯提升过程中所必备的广泛而专业的教育经历。SIT 通过一些新兴公司的发展、加强专利活力, 以及在课堂上纳入 Technogenesis 理念、概念和技术等来实现 Technogenesis。Technogenesis 还可以理解作为一种学术研究和实践课程的独特系统。这个系统的目的在于创造一个全面的学习环境, 以此来鼓励以新技术为最终目标的企业的创新。

Technogenesis 计划主要由 Technogenesis 专责小组负责。该专责小组的主要职责就是确定如何推动 SIT 的创业文化。另外, 为推动创业文化的发展, 还制定了许多奖励措施。这些奖励措施包括: ① 行政鼓励和支持。通过各种务虚会、学生论坛、校园刊物、史蒂文斯网站以及加强与校友和企业的联系等来鼓励教师和学生从事更多的创业活动。如同推动学校发展一样, 由校长到系主任自上而下推动着创业文化的发展。② Technogenesis 教师津贴。为鼓励那些具有商业化发展潜力的教师研究, Technogenesis 专责小组借助于 Technogenesis 基金建立了具有竞争力的研究资助项目, 这些研究资助项目要求必须有学生参与研究。③ Technogenesis 大学生夏季奖学金。专责小组还提供了另外一个计划来资助大学生, 即夏季奖学金。目的是通过支付学生薪酬, 鼓励学生夏季在校与教师一起研究。在该计划中, 学生首先确定一个可行的项目, 然后寻找并确定适合此项目的指导教师, 与其一起进行为期 10 周的研究、创新设计或商业项目等工作, 最后提交一份报告。

(2) 注重培养具有创新、创业精神的人才。

SIT 的 AE 模式是一种可持续创新模式, 而

真正要实现可持续创新,必然对其人才素质及其培养模式提出相应的要求。SIT 认为具有创新、创业精神的人才应具有以下六个主要特征:首先是要有创造力和想象力。主要包括:独立构建问题和解决问题的能力、创造性和批判性思维的技能以及实践各种创造性思维方法的能力等。其次是要有自立和独立精神。主要包括:能解决开放式、模糊不确定的问题和自我学习的能力等。第三是要有创业精神。主要包括:知道知识产权的类型及如何保护、了解风险资本、了解成功商业计划的组成部分、能为产品评估市场、熟悉有效的领导技能。第四是要有商业实践。能有效管理项目、了解财务以便能与风险资本合作,对新产品的研究和开发有基本的解释能力,拥有沟通技能,能说服管理者或风险投资资助新企业。第五是要有理解科技力量与社会之间相互作用的能力。第六是要有建立良好工作关系的能力。有与不同群体联系的技能和扩大人际圈的成熟能力。

为实现具有以上素质特征的人才培养, SIT 采取了一种独特的课程实施方法,即制定了一个“设计密集型计划(design-intensive program)”。该计划是完成 SIT 人才培养目标的主要方法。它包括从“设计支柱(Design Spine)”到“高级设计项目(Senior Design Projects)”的工程课程。通过这些设计课程,可以把课堂上学到的知识应用到实际的设计项目中,从而获得实践经验和亲身体验。

“设计支柱”课程是核心课程的核心,指的是连续八个学期按顺序排列的核心设计课程,包括市场营销、金融、商业开发和项目管理等等。八个核心设计课程中的前五个面向所有学生,由有工业设计经验并因此而获利的兼职工程师任教。后三个设计课程则面向不同专业的学生,包括一个学期的初级设计课程和两个学期的“高级设计项目”。

“高级设计项目”是本科教育经历的结束,是把课堂上所学到的知识应用到大型设计项目的过程。该类项目大多由有合作关系的行业伙伴赞助、辅导和开发。学生团队以模拟环境的方式,努力为赞助商提供可交付的产品。该理念贯穿于培养学生的整个专业目标,并为赞助商提供有现实意义的项目。项目设计小组一般由 2 到 6 名学生组成,在两个学期时间里,每周工作一天。“高级设计项目”主要包括可行性研究,因赞助商现有职

员能力、时间等因素限制而无法解决的问题,如因时间限制无法解决的一些长期问题、或因人员限制而无法解决的一些次要设计或重新设计问题等。“高级设计项目”尤其鼓励跨学科项目。

(3) 多样化的计划拓展。

SIT 新近还制定了一个“SEED(Stevens Entrepreneur and Enterprise Development)”计划。该计划把不同学科的学生组织起来,让他们在学校教授或个人新创办的实体公司工作。这样,学生不再是在模拟环境中进行研究,而是为那些有明确需求和要求的实体公司工作,诸如产品开发、筹集资金,行业研究等等。这确实是许多大学无法提供的一个非常难得的机会。

除设计密集型课程外, SIT 还有针对创业的专门计划,这些计划由学术创业办公室实施。主要包括技术商业管理理学硕士、IT 创业短期研究生培训证书,以及本科生创业辅修课程。

技术商业管理理学硕士以培养兼具商业判断和技术创新的优秀管理者为目标。主修或短期研究生培训有:全球创新管理、一般管理、信息管理、项目管理、技术商业化、科技管理等。管理教育是建立在会计、组织和系统研究,经济和统计等基础学科之上。除了这些传统领域之外,该学位还包括项目管理以及技术和创新管理等课程。学习通过不同学科的思考来开发推理和判断能力,这对管理实践是非常重要的。管理理学硕士由 12 门课程组成,4 门主修课程和 8 门核心课程。8 门核心课程是:管理会计、管理经济学、项目管理简介、统计模型、技术与创新管理、信息系统管理、组织行为与理论、设计复杂的组织。

IT 创业短期研究生培训证书计划以将 IT 技能转变为业务发展技能为目标。不论是想增加就业机会或晋升机会,还是建立自己的公司,都可从中获得教益。首先,基本的课程是最新的信息技术。其次是营销资讯课程,讲授市场营销的基本原则、用于信息技术产品和服务的特殊技术。接下来的课程是关于信息技术方面的法律知识,包括隐私权、知识产权和反垄断等。最后是为 IT 专业人士开设的创业课程,学习如何成功地设计和投资企业,给自己一个掌握命运的机会。核心课程包括:管理信息系统、网络营销、信息技术专业的法律问题、IT 创业。

本科生创业辅修课程为技术驱动的新兴企业的成功创建和发展提供所需要的教育背景。通过

该辅修课程,学生的一系列技能获得系统培养,并通过这些技能再来开发和制定有效的商业计划。这些技能包括:识别和确认可行的商业机会的能力,审慎评估这些商业机会的能力,评估和管理包括技术机会在内的知识产权的能力,建立解决市场、经营和财务需求的有效的商业模式的能力,知道如何开展以技术为基础的业务能力,等等。

(4) 健全和完善保障 AE 实施的组织机构。

为改变大学环境中传统低效的技术转移过程, SIT 成立了学术创业办公室(Office of Academic Entrepreneurship, OAE)。OAE 的使命是拓展 SIT 的学术创业环境,培育全社会所接受的创业文化。因此, OAE 的基本目标是构建鼓励创业行为和充满活力的创业文化,提升教师和商业意识,通过实施创新来支持和发起学术创业行为。主要包括以下四个方面:

一是创新教育方案,建立技术和市场知识一体化的课程。具体做法是在 SIT 所有教学单位实施创新教育方案;在整个史蒂文斯社区提供具体的学术系列讲座;对高素质的学生实施精英创业本科计划;所有 SIT 本科生都有机会参加像风险投资、讲习班这类商业化活动。

二是创新研究活动,促进具有经济价值的科学突破和技术进步的创新。在 OAE 的支持下,与 SIT 各学术单位合作的创新性的研究活动将得到发展,特别是合作性研究活动。

三是创新行政程序,提高技术转移过程的效率和效益。OAE 的行政程序新颖而快速。它把以“技术推动”与“市场拉动”为特征的传统的技术转移途径结合起来,以此促进具有经济价值的科学突破和技术进步的创新和转移。实施这样的行政程序可以把一般三到四年的技术转移时限减少到最多两年。时间的节省主要是依靠直接把市场知识整合到发明过程,并用一个简单的、三步创新转移模式来取代传统的技术转移过程,以此消除传统技术转移过程中的主要瓶颈。其中,三步创新转让指的是:第一步,市场导向的创新和研究;第二步,创新观念及其选择;第三步,创新风险投资和开发。

四是创新基础建设,支持学术创业的积极性。OAE 建立了一个行业伙伴、发明家和监管者之间的支持网络,用以支持教师和学生的学术创业活动。创建和实施创新激励系统,用以激励教师和学生参加学术创业活动。

OAE 的主要职能是营造能使研究人员和学生能够充分发挥其潜能的学术创业环境;确定和推进那些满足社会需要、为当地和国家经济发展做出贡献并带来多种利益的知识产权的申请和使用。具体任务有:(a) 培育和鼓励跨校的科技创业,使科学和技术发现具有广泛的影响和适用性;(b) 鼓励科研人员进行创新和有价值的知识产权的申请和使用,以便解决世界紧迫问题;(c) 鼓励和支持基于 Technogenesis 理念的教师和学生之间的互动;(d) 提升研究人员、博士研究生、出版物、资金、专利和科技创业等方面的标准;(e) 促进业界和大学在具有高 Technogenesis 价值的知识产权创造领域有共同研究兴趣的合作研究计划;(f) 通过基金会和其他筹资机构增加支持;(g) 保护和管理知识产权(专利、版权等)。(h) 指导研究以 Technogenesis 标准为基础的知识产权评价;(i) 提供并确保资源(如基础设施、行政支持、政策研究等)的有效性,以建立和保持完善的基础建设,支持所有研究人员,使他们能够生产出高质量的知识产权;(j) 帮助和指导研究人员,包括赠款建议、出版物或专利撰写,以及起诉等研究过程;(k) 给新聘任的教师以及晋升和任期评价提供投入,支持教师学术创业的发展;(l) 就学术创业相关问题给教师提供支持(专利保护、创业课程发展、分拆过程等);(m) 管理学术创业奖学金;(n) 管理创业资源实验室以推动技术商业化,主要是为教师和学生组织科技创新研讨会,为 Technogenesis 利益相关者组织专题讨论会和其他商业活动,维护行业和学术界 Technogenesis 合作伙伴和投资者的网络。

三、对我国创建创业型大学的启示

SIT 的 AE 模式不仅开发了教师和学生的创新思维,而且成为研究型大学持续创新的源泉。最近, SIT 被《福布斯》和《普林斯顿评论》评为美国 20 所最具创业性的学校之一。考察 SIT 悠久的发明、创新和创业史,以及其以 Technogenesis 为独特理念的学术创业模式,可为我国创建创业型大学提供很好的经验与启示。

1. 积极营造创新创业的文化氛围。勿庸置疑,文化对人的影响是潜移默化的,也是深远持久的,对塑造人类行为习惯以及思维方式来说,它是最重要、效果最好且又最难以做到。因为这种文化氛围不是靠简单的行政命令就能做到和做好的,它的营造和培育需要各方面的不懈努力。因

此,我们要积极营造和培育创新创业文化氛围,以影响、改造人们的思想,从而走上自主创新之路。

2. 加强与行业组织的联系,以满足学生参与创新、创业设计和实践、实习的项目或课程。行业所定义的问题常常是需要跨学科来解决的,因此,这类项目或课程不仅满足了学生参与行业实践的需要,得到了专业锻炼,而且拓展了学生的知识面,提高了学生分析问题、解决问题的综合能力。同时,与行业组织的交流也有助于学生发展更好的专业技能和专业观念。反过来,对于行业组织来说,不仅获得了解决问题的方法,而且也为自己提供了观察、评价潜在雇员以及与这些学生建立互利关系的机会,同时,也为其感兴趣的领域提供了培养下一代工程师的教育机会。

3. 设立相关的创业组织机构。大学科技成果的转化是一个系统工程,受多方面的因素影响,除科技成果自身价值外,还受经济、政治、法律、文化等环境因素的影响。对于主要从事研发的大学教师或学生来说,他们熟悉的是自己所从事的研究,而对于科技成果转化过程中可能遇到的种种问题则不熟悉,也没有经验,如果仅靠个人的力量去解决这些问题,势必需要更多精力和时间进行研究,这不仅延长了科技成果转化的时间,而且也是一种资源的浪费。因此,要做好科技成果转化

工作,就应在大学特别是研究型大学设立专门的组织机构。由于这类专门机构不仅懂得科技成果,而且专门处理科技成果转化过程中遇到的各类问题,这样不仅缩短了科技成果转化的时间,而且节约了人力、物力等资源,使各类资源得到合理配置,从而有效地协助大学、教师以及学生等的创业启动。

4. 充分发挥大学创新源头和产业孵化器作用。大学要充分发挥建设原始性创新基地的作用,要成为新兴产业的源泉。要充分利用产业孵化器自身的专业优势、网络资源以及配套设施等共享资源,为教师、学生或处于初创阶段的中小企业提供必要的资源和服务,以降低企业创办的风险,提高创业成功率。

注 释

- [1] 史蒂文斯理工学院网站: <http://www.stevens.edu/>
- [2] Wadhwa, Viverk:《Who Needs the Ivies?》, http://www.businessweek.com/technology/content/aug2007/tc20070830_254262.htm
- [3] Ravech, Harold J.:《A New Model for Academic Entrepreneurship: Successes and Lessons》, <http://research.ncku.edu.tw/r/e/commentary/e/20080801/1.html>.

Path to Sustainable Innovation: Academic Entrepreneurship Model in Stevens Institute of Technology

Shi Bianmei, Chen Jin

This paper selects Stevens Institute of Technology as a case to introduce the connotation, background, and the implementation of the mode of academic entrepreneurship, hoping to provide practical reference significance to the foundation of the entrepreneurial universities in China.