

· 比较教育 ·

## 美国精英文理学院的应用技术人才培养\*

刘志文 王爱文

**摘要:** 为了迎接高等教育市场化和普及化的挑战,美国精英文理学院在坚守自由教育理念的同时,也在主动转型,积极发展工程技术教育,培养优秀的工程师和应用技术人才。精英文理学院在应用技术人才培养过程中,坚持博雅教育与工程教育并重的办学理念,重视基于工程实践与专业认证的能力培养体系建设,注重学生学习体验为中心的多元教学方法,构建跨学科的创业教育生态系统。精英文理学院应用技术人才培养的经验对于我国建设高水平应用型本科高校具有重要的参考价值。

**关键词:** 美国; 应用型本科; 文理学院

**中图分类号:** G53/57 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-6762(2020)06-0064-08

美国文理学院具有悠久的历史,可以追溯至1636年成立的哈佛学院,被称为美国高等教育的“活化石”。在高等教育普及化和多样化的美国,文理学院目前仅剩200多所,院校数量和招生数量均低于5%。但是,文理学院坚持小规模办学,秉承自由教育理念,专注本科教育,在美国高等教育体系中发挥重要影响,被誉为“隐蔽的常春藤”<sup>[1]</sup>“本科教育的最好典范”<sup>[2]</sup>。为了迎接高等教育市场化和普及化的挑战,文理学院在坚守自由教育理念的同时,主动转型,积极发展工程技术教育,培养优秀的工程师和应用技术人才。根据美国新闻与世界报道(USNEWS)2019年的大学排名数据,美国工程专业排名(非研究型大学)前50名中,一批精英文理学院名列其中,包括哈维姆德学院(Harvey Mudd College)、巴克内尔大学

(Bucknell University),拉菲特学院(Lafayette College)、史密斯学院(Smith College)、斯沃斯莫尔学院(Swarthmore College)、三一大学(Trinity University)和联合学院(union College)等。探讨美国文理学院应用技术人才培养的经验,可对我国建设高水平应用型本科高校提供参考。

### 一、精英文理学院的基本情况

工程专业排名靠前的文理学院都是久负盛名的私立精英型学院,共同的特点是“小而精”。哈维姆德学院创办于1955年12月,位于加利福尼亚州克莱尔蒙特市,是一所涉及科学、工程、数学领域的私立精英学院。学院规模为800人,师生比为1:9。哈维姆德学院是文理学院中为数不多的以数学、自然科学和工科为主的学校。在这

收稿日期:2020-09-07

作者简介:刘志文,男,华南师范大学教育科学学院教授、博士生导师(广东广州,510631);王爱文,广州城建职业学院创业教育学院副教授(广东广州,510925)

\* 本文系2020年度广东省哲学社会科学规划专项项目“粤港澳大湾区产教融合体系创新研究”(项目编号:GD20SQ17)研究成果。

· 64 ·

几个领域，哈维姆德学院有着顶尖的实力和出众的声誉，在全美非研究型大学的工程专业中排名第二。巴克内尔大学、拉菲特学院、斯沃斯莫尔学院都位于美国东北部的宾夕法尼亚州。巴克内尔大学创办于1846年，位于路易斯堡小镇的郊区，距离宾州首府哈里斯堡约60英里，学校风景秀丽，气候宜人。校园占地面积为450英亩，学校本科生约3400人，研究生约150人，师生比为1:11，是文理学院中规模较大的院校。巴克内尔大学设有艺术与科学学院和工程学院，主要的工程专业包括生物医学工程、化学工程、城市与环境工程、电子工程、医药工程和计算机工程，在全美非研究型大学的工程专业中排名第七。拉菲特学院建于1826年，以当年备受尊敬的拉菲特将军命名，是爱国者联盟院校之一。学院在校生2400名，师生比为1:10，录取的学生中60%以上高中排名居前10%。斯沃斯莫尔学院是美国顶尖的文理学院之一，成立于1864年，常与阿莫斯特学院(Amherst College)和威廉斯学院(Williams College)占据文理学院前三名，素有“小常春藤”之称。学院学生规模约1600人，师生比1:8，新生录取率不到20%，低于麻省理工学院。学院坚持小班化教学，平均班级规模为18人，学生通常可以与教授一对一交流。斯沃斯莫尔学院文理兼修，人文学科和工程学科并重。史密斯学院是美国最大的私立女子文理学院，创办于1871年，位于马萨诸塞州北安普敦，学生规模约2500人，师生比例为1:9。史密斯学院坚信女性可以像男性一样改变世界，是美国唯一为本科生颁发工程学学位的女子学院。三一大学创办于1869年，位于德克萨斯州的圣安东尼奥市。学校拥有本科生2300名，研究生200名，隶属于美国联合长老会教堂。三一大学拥有庞大的捐赠资金，据统计，2015年捐赠资金数量达到12亿美元，与常青藤大学不相上下。雄厚的资金使师生享受到优质的教学资源。联合学院创办于1795年，位于纽约州斯克内克塔迪，在校生约2200人，师生比1:10。学院以出色的工科和海外交流项目而闻名，超过75%的学生会在大学期间参加海外交流项目。

## 二、精英文理学院应用技术人才培养的经验

20世纪70年代以来，美国社会的职业主义和功利主义盛行，文理学院的办学目标面临挑战。1995年，美国学者伊莫瓦尔(Immerwahr)和哈维(Harvey)通过1200份包括各社区领导人的民意调查发现，79%的受访者认为上大学有利于找到更好的工作，但是对于高等教育的具体目标是什么表示疑惑。<sup>[3]</sup>学生对职业性课程的需求直线上升，商业学科和工程技术学科是本科学位增长最快的专业领域，而文理学院的语言、文学等人文学科的学位数量则处于下降的趋势。美国教育统计年鉴显示，获得商业领域学士学位的学生从1971年的11.5万，增长到1995年的22.7万、2015年的36.4万、2017年的38.1万，占毕业生的比例从13.7%增加到19.5%。获得计算机科学和工程学士学位的学生也从1971年的5.3万，增长到1995年的10.3万、2015年的17.5万、2017年的20.5万，占毕业生人数的比例从6%增加到10.5%。人文学科领域获得学位的数量，虽然从1971年的14.4万，增长到2017年的27.1万，但比例却从17.1%下降到13.8%人。<sup>[4]</sup>面对这一挑战，发展工程技术教育成为精英文理学院的明智之举，其改革过程中也形成了鲜明特色。

### (一) 博雅教育与工程教育并重的办学理念

精英文理学院的办学理念经历了从排斥工程教育理念，到接纳和融合工程教育理念的过程，经过20多年的发展，博雅与工程并重已成为这些学院的共识和特色。

首先，办学定位上体现博雅与工程并重。“我们(哈维穆德学院)是美国首屈一指的工程、科学和数学学院，也是独一无二的文理学院。也许在部分文理学院看来，博雅教育与工程教育相互排斥，但这点不适用于我们。”<sup>[5]</sup>哈维穆德学院是文理学院中重视工程技术教育的“先知”。学校1955年成立于科技文化发达的加州，创立之初就把“培养人文与科学并重的工程技术领域的领导者”作为学校的使命，可以说这是一所带有科技文化基因的文理学院。巴克内尔大学、拉菲特学

院、史密斯学院等学校都位于美国东北部，建校时间均超过 100 年，有悠久的博雅教育传统。进入新世纪以来，它们积极寻求变革，主动调整自身的办学定位，继承博雅教育传统的同时，致力于实现对传统的超越。拉菲特学院自认学院的优点是“既足够小，又足够大”<sup>[6]</sup>，即足够小的学生规模，可以让学生更好地置身于学习共同体，有更多的交流、表达和参与的机会；而足够多的选择空间可以让学生自由地在艺术、科学和工程方面追求独特的学习机会。人文与工程的广泛融合，使拉菲特成为一所独一无二的、活力四射的住宿学院。史密斯学院虽然是女子学院，但并非是守旧和传统的代名词，相反，学院十分强调“传统与现代的动态平衡”<sup>[7]</sup>。学院在人文、艺术和科学等基础性课程蓬勃发展的同时，为女性提供大量工程技术、媒体研究、神经科学、数据研究等新兴领域的专业课程和跨学科课程。联合学院自创立以来，一直致力于“挑战传统，模糊界限，颠覆传统思维”<sup>[8]</sup>。联合学院认为，应当重新定义 21 世纪的博雅教育，用一种新的创造性的方式将博雅教育与科学、工程教育相融合。

其次，专业和课程体系设计上体现博雅与工程并重。哈佛穆德学院的课程体系由“共同核心课程、专业课程和人文艺术社会课程”3 个部分组成。<sup>[9]</sup>共同核心课程是所有专业的基础性课程，这些课程在一二年级完成，包括数学、物理与实验、化学与实验、写作课程、批判性探究课程等；专业课程由学生主修专业的院系开设，包括跨专业课程、校外课程和根据学生个性定制的专业课程；人文艺术社会课程贯穿整个本科学习阶段，学生至少要在相关领域选修 5 门课程。巴克内尔大学工程学院开设生物医学工程、化学工程、土木工程、计算机工程、电气工程、环境工程、机械工程等专业。各专业除开设 25 门必修专业课程之外，要求学生完成 9 门选修课程的学习，作为选修课的人文、艺术、社会科学中必须选修 1 门课程。除此之外，必须有 3 门课程来满足大学写作的要求，1 门课程满足国际化视野的要求。<sup>[10]</sup>斯沃斯莫尔学院的课程特点是将技术和非技术因素结合在一起，综合设计多方面问题的解决方

案。<sup>[11]</sup>在先进技术普遍存在的现代社会，“工程师们要更充分地认识并考虑到可能发生的潜在经济和社会后果”，因为“一个负责的工程师不仅要掌握最新的工程技术，而且要对技术带来的社会和经济影响，以及对文化和人文传统有透彻的了解”。<sup>[12]</sup>

## （二）基于工程实践与专业认证的能力培养体系

工程实践是应用技术人才培养的核心。通过参加真实的设计和制造工作，提升动手能力和解决问题能力，一直是工程教育改革的重要目标。20 世纪 90 年代以来，在麻省理工学院的倡导下，美国工程教育界兴起了“回归工程实践运动”。精英文理学院也积极参与了这一运动，通过工程实践、海外学习和专业认证强化学生能力培养体系。

首先，通过校园工程实践项目形成核心竞争力。哈佛穆德学院首创于 1963 年的“工程诊所项目(Engineering Clinic)”已经发展成为美国工程教育最著名的品牌项目。“工程诊所项目”是一个类似于医学院学生在教学医院进行临床学习的建在校园内的教学中心，项目来自行业和企业，教师和学生组成项目团队，学生成为项目主力。在伍德森等人的努力下，“工程诊所项目”得到产业界的积极响应，飞机制造商、国防科技公司、石油开采企业、电气和机械制造企业、政府、医院和研究机构都纷纷提供委托合作项目，IBM、洛克希德、贝克曼仪器公司都曾提供赞助<sup>[13]</sup>。到 2018 年底，“工程诊所项目”已为 450 家企业、国家实验室和机构完成超过 1600 个项目，而这些企业多是《财富》500 强公司。雇主调查显示，参与诊所项目的毕业生在熟悉工程实践、创造性地解决问题、设计中考虑非技术因素、项目管理方面表现优异。基于工程诊所项目的突出贡献，哈佛穆德学院获得美国制造业委员会颁发的 2017 年度创新奖。<sup>[14]</sup>

其次，通过海外学习项目培养学生的国际视野。拉菲特学院要求工程技术专业学生在海外学习至少一个学期，鼓励学生参加全球各地的课程，其中包括艺术、经济和环境工程等重点领域。学院还鼓励学生把海外学习项目或成果用于申请奖

学金和助学金,其中包括参加美国国家工程院设立的“大挑战学者奖”和工程领域的“杰夫·海文斯纪念奖”等奖项的评选。2013届毕业生凯西·兰茨(Kelsy Lantz)将她在乌干达海外学习期间收集的几个村庄有水系统相关财务数据写成论文,获得了上面的两个重要奖项的奖励。<sup>[15]</sup>从2005年开始,哈佛穆德学院在“工程诊所项目”中新设“全球临床项目”,将项目合作范围扩展到南美和欧洲、新加坡、中国、印度、日本和以色列。“全球临床项目”培养学生对另一个国家的文化、语言和商业实践的深层次理解,并在项目合作过程中交流共同的兴趣和目标,通过促进国际合作和伙伴关系来应对国际社会的挑战。<sup>[14]</sup>

最后,通过参与专业认证优化学生能力体系。精英文理学院接受美国工程与技术认证委员会(ABET)的专业认证。工程专业的专业认证标准对培养目标、课程体系、师资队伍和毕业要求都有详细的规定。以毕业要求为例,认证标准从“工程科学知识的运用、实验、问题分析、设计/开发解决方案、现代工具的使用、个人和团队合作、工程与社会、沟通交流、职业规范和终身学习”<sup>[16]</sup>等方面,全方位描述了各类专业毕业生所应具备的能力和素质,并要求相关专业说明和记录学生的毕业要求。为了适应时代的挑战,工程技术人才的培养越来越注重工程能力与其他素质的综合培养,这些方面正好可以发挥精英文理学院的优势。斯沃斯莫尔学院将这些培养目标转化为学生毕业应具备的11种能力:数学、科学和工程知识的应用能力;设计、实验和数据分析、解释能力;在可制造性以及可持续性现实约束条件下设计系统、组件的能力;在多学科团队中发挥作用的能力;识别、制定和解决工程问题的能力;对职业和道德责任的理解能力;有效沟通的能力;了解工程解决方案对经济、环境和社会影响的能力;终身学习能力;对当代问题的了解能力;技术、技能和现代工程工具的使用能力。<sup>[17]</sup>这些能力正是ABET在专业认证中强调的能力。

### (三) 注重学习体验的多元教学方法

传统的观点认为,大学教学应该遵从理性主义原则,即通过逻辑推理而非经验观察来获得系

统的理论知识。这种观点正在发生根本性转变。1984年,美国心理学家、教育家库伯(Kolb)出版《体验学习》一书。库伯认为体验性是学习的本质特征,体验是“主体把体验、感知、认知和行为有机结合在一起的过程”<sup>[18]</sup>。由此,体验式学习开始受到大学教育的重视,并成为本科教育中有效教学的重要途径。欧美国家在此契机下纷纷开发学习体验测量工具并将其用于评价和诊断大学本科教育质量,如美国的全国大学生学习体验调查(NSSE)、澳大利亚的课程学习体验调查(CEQ)、英国的全国大学生调查(NSS)<sup>[19]</sup>。世界著名大学(包括培养工程技术等应用技术人才的大学),如斯坦福大学、麻省理工大学、加州理工大学、百森商学院等,均大量采用体验式教学模式,在项目式练习、团队活动、行动实践中训练学生的创新思维和问题解决能力。精英文理学院规模小、生师比低,开展体验式教学有得天独厚的优势,也形成了众多体验式教学模式。

#### 1. 社区学习(CBL)模式

斯沃斯莫尔学院非常重视把社区资源引入教学过程,通过与社区建立紧密联系,建立学习伙伴关系中心,将工程技术知识、产品和项目应用到社区需要解决的问题上。学生们将基于个人观察和社区互动的知识和想法,带到课程的主题和学术争论中,充分自由发挥个人的学习能力和创造力。基于社区需求的研究项目,教师组织学生组建跨学科的团队,不同专业背景的教师与来自不同学科的学生形成“学习共同体”。无论是未来的建筑师和建筑经理,工业设计师和生物医学工程师,还是机械工程师和计算机科学家,和学生们在一起工作时,会更多地了解他们自己的学科,以及其他领域,而外部协作学习帮助学生发展和实践各自的技能。学生与来自不同学术背景和工作经验的人并肩工作,教师与学生之间建立起良好的合作关系,保持信息通畅,学生的问题能得到公开透明的解决,“为学生个人带来了深度的学习体验”<sup>[20]</sup>。

#### 2. “亲身实践”模式

三一大学认为,体验式学习是一种“三位一体”的教育,从课程到研究再到创意输出,可以

激发批判性思维、好奇心和跨学科的洞察力。学校要求所有的学生至少完成一次体验式学习。比如,三一大学有一个“学生管理基金”项目,让学生有机会操作股票评估和交易项目,亲手管理超过500万美元的普通股票。<sup>[21]</sup>“学生管理基金”为学生提供了在金融市场上“亲身实践”管理真实货币的机会,弥合了金融理论与现实世界应用之间的差距。“亲身实践”与传统的教学模式有很大的不同,前者为学生提供特殊学习机会和更多参与团队合作的机会,并让他们能够从多个学科的外部资源中进行工作,强调了学生的融入与体验。

### 3. “校园之家”模式

巴克内尔的学生一入学,不管主修什么专业,都可以报名入住一所住宿学院。这些住宿学院各具特色:人文住宿学院,探索抽象观念与生活之间的关系,通过各种各样的课程将古典传统与现代世界联系起来;语言与文化住宿学院,了解不同的文化是如何相互交流的,理解语言如何影响我们对世界的看法,讨论日常生活、艺术、社会、政治、宗教、流行文化和商业等话题;社会正义住宿学院,批判和同情地审视社会正义问题,研究包括贫困、不平等、卫生保健、移民和公民权利等话题;社会与技术住宿学院,探索科技与社会的复杂、双向关系,了解个人和组织活动如何影响科学和技术的发展,以及家庭、工作、健康和社区技术的后果。有共同兴趣的学生在住宿学院一起学习和生活,师生之间亦师亦友。优良的住宿环境有助于学业成功。学生们认为,住宿学院是巴克内尔教育的“最佳体验”<sup>[22]</sup>。正因为如此,巴克内尔的5万校友把学校称为“校园之家”。

## (四) 基于跨学科的创新教育生态系统

创新创业技能已成为21世纪人才培养的关键能力。精英文理学院尝试建立跨学科的创新教育生态系统,探索更大的空间,帮助学生迭代创新创意、建立自信、解决问题,促进学生成长。史密斯学院的“应用性学习和研究系统”和巴克内尔的“创业教育联盟”就是其中的典型代表。

1. “应用性学习和研究系统(Applied Learning & Research)”模式

史密斯学院设有“康威创新创业中心”,中心的宗旨是“鼓励创新、激励创业和财经教育”<sup>[23]</sup>。鼓励创新指支持学生、教师和校友生成、分享、实现有价值的创意;激励创业指为学院的创业者提供教学、指导和资源,帮助他们把创业激情转化为可行的创业实践;财经教育指帮助史密斯学院的学生和初创公司做出合理的财务决策。创新创业中心通过完整的计划,促进学生跨学科思维、风险管理、财务意识和业务规划能力的提升,使学生能够合作开展创业实践,解决现实挑战。学生创新创业能力的培养通过系统的课程、活动和实践来推动,通常包括发展技能、团队工作和创意实现三个环节。在技能训练方面,通过正式和非正式课程,学生深入学习一系列科目并培养具体技能(包括领导力、灵活性、自我反思、销售、管理和沟通能力等);在团队工作方面,校内学术部门、支持部门的专家,以及访问学者都参与其中,为整个学院的创业意识和创业实践提供支持;在创意实现方面,学院为学生提供大量的机会,通过各种活动来生成、分享、实践和完善他们的想法——这些活动包括竞赛、挑战、竞标、商业模式研讨、初创公司和贸易展览等等项目。需要指出的是,史密斯学院的创新创业教育并非单一和孤立的系统,而是整个“应用性学习和研究系统”的一个组成部分,与生态环境研究、社区参与、领导力训练、诗社、人文艺术、叙事研究、设计思维训练、生涯规划等众多中心和项目共同培养学生的实践能力体系。<sup>[24]</sup>

### 2. “创业教育联盟”模式

巴克内尔大学是“科恩创业教育联盟”(KEEN)的重要成员。这个联盟是19所大学构成的联合体,致力于为工程专业学生提供创业思维,使他们能够改变美国的劳动力和经济。<sup>[25]</sup>联盟为学生的创业教育课程和实践提供了更为广阔的平台,巴克内尔也形成了由设计工作室课程(IDEAS)、设计竞赛(Design Competitions)和制造工作坊(Fabrication Workshop)三个部分组成的创业教育课程体系。设计工作室课程为具有创业精神的学生开设一学期课程——每门课程都侧重于使用工程设计来解决现实世界的开放式问题,了

解客户的价值主张，学习如何响应客户和市场需求。设计竞赛鼓励学生通过团队合作把概念转化为作品，通过设计竞赛积累经验，展现创意思维。制造工作坊强调生产工具的使用与制造技能的训练，比如木工、手工工具、材料选择、CAD 技术、激光切割雕刻技术和 3D 打印技术的掌握。这些制造工作坊以创客空间(Maker space)的形式存在，为全校师生服务——学生只要申请登记，就可以在规定的时间内利用这些创客空间。

### 三、对我国建设高水平应用型本科高校的启示

我国有 600 多所地方本科院校，其中有许多是文、理专业为主的综合性院校。按照教育部《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意》，这些地方本科院校大部分面临向应用型本科转型的任务。美国精英文理学院的转型经验，对于我国建设高水平的应用型本科高校，可以提供以下几点启示：

#### 1. 实践应用为核心，构建应用型本科人才培养模式

工程技术思维最本质的特征既不在于“理论理性”，也不在于“工具理性”，而在于“实践理性”<sup>[26]</sup>。我国应用型本科院校普遍存在重理论轻实践的问题，还没有真正立足于应用研究和技术开发，很少注重学生综合实践能力的培养。精英文理学院通过整合通识课程和专业课程，基于工程实践设计有效和创新的解决方案，解决跨学科的工程实际问题，其核心就是工程实践和创新能力培养。知识是“能做事”的基础，能力是“做成事”的关键。高水平应用型本科教育应当以实践能力培养为核心，推进人才培养模式改革，将学科课程体系与实践能力训练相结合，切实提高人才培养的质量。

#### 2. 打破学科界限，制定柔性化的人才培养方案

高校人才培养受知识生产方式的影响，以学科知识为中心的传统知识生产方式，正在向以跨学科、问题中心、实践导向为特征的新模式转变。<sup>[27]</sup>这对应用型本科人才培养是挑战，更是机

遇。美国精英文理学院转型过程中，抓住知识生产方式转变的契机，注重全人培养，博雅与工程并重，在打破学科和专业组织边界的情况下，全校范围内整合数学、科学、人文和社会科学，共同设计、研究复杂的技术系统和社会问题，取得了巨大成功。我国高水平应用型本科教育改革，也必须打通人文与自然科学之间的壁垒，促进文理交融，开创新的知识生产模式，即以跨学科为基础，以“问题导向”为逻辑，制定柔性化的专业培养方案，结合深层次的伦理和社会关怀，致力于个性化的技术和自由教育，帮助学生实现他们的个人潜能，使他们拥有适应新技术挑战、有效沟通与与他人合作的技能。

#### 3. “对接产业行业”，建立产学研融合人才培养机制

强化实践教学、提高人才培养质量、满足区域经济发展的人才需求，主动对接并满足产业和行业需求是建设应用型本科的落脚点。我国应用型本科高校在产学研融合、校企合作方面进行了积极的探索，但由于制度环境、内在动力、经验积累等方面的原因，产学研融合、校企合作的深度不够，模式有待完善。美国精英文理学院的一些成功经验，比如“工程诊所”“技术诊所”“全球学习项目”“海外学习项目”“工程认证”等，值得我们学习借鉴。建设高水平应用型本科高校，可以通过一系列的合作项目，把产业和企业与人才培养紧密结合在一起，实现专业链与产业链、课程内容与职业标准、教学过程与生产过程对接，在产学研结合的实践中体现行业性，在人才培养和科学研究过程中紧贴产业需求，在对接产业需求中获得更多的办学资源，进而不断提高学术水平，更好地服务产业发展。

#### 4. 以学生为中心，创造多维度的学习空间

在知识经济时代，信息化使得知识记忆不再重要，重要的是能学习、会思考、能解决问题。1998 年联合国教科文组织在首届世界高等教育大会宣言中提出，高等教育需要转向“以学生为中心”的新视角和新模式，并预言“以学生为中心”的新理念必将对 21 世纪的整个世界高等教育产生深远的影响。<sup>[28]</sup>美国精英文理学院的“学生中心”

理念无处不在, 灵活的课程体系、体验式学习、研讨式教学、住宿制和导师制, 非常低的生师比, 使得学生有更多机会与教授交流, 与教授共同进行项目研究。建设高水平应用型本科高校需要为学生提供更多的机会, 创造多维度的学习空间, 为学生发挥学习主动性、形成独立学习习惯、开发创新能力提供更多可能。

#### 5. “三创”融合, 构建创新创业教育生态系统

在应用型人才培养过程中开展创新创业教育, 培养具有专业背景、创新思维和创业能力的高素质人才, 符合应用型本科教育的目标定位。美国精英文理学院的创新创业教育具有“创意培养-创新实践-创业孵化”三创融合的特点, 已经形成了一个生态系统, 渗透在课程、活动、项目、竞赛到实习实践的各个环节, 与学生“探究性”思维习惯、“批判性”思维能力培养紧密相连。建设高水平应用型本科高校应重视“融合创新”<sup>[29]</sup>, 建立面向大学生开展创意、创新、创业活动的支撑服务平台, 通过建立支持基础工程综合能力训练、系统性创新思维训练、创意原型产品开发和科技成果产业化, 构建创新创业教育的生态系统。

#### 参考文献:

- [1] Greene H, Greene M W. The Hidden Ivies: Thirty Colleges of Excellence[M]. Cliff Street Books, 2000: II.
- [2] Koblik, S., & Graubard, S. R. (Eds.). Distinctively American: The residential liberal arts colleges[M]. Transaction Publishers, 2000: XV.
- [3] 卓泽林, 柯森. 当今美国文理学院的问题与危机[J]. 中国人民大学教育学报. 2013(3): 54-63.
- [4] Snyder T D, Dillow S A. Digest of education statistics 2018[M]. National Center for Education Statistics, 2018: 307.
- [5] About Harvey Mudd College[EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.hmc.edu/about-hmc/>.
- [6] Lafayette at a Glance [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://about.lafayette.edu/lafayette-at-a-glance/>.
- [7] Smith at a Glance [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.smith.edu/about-smith/smith-history>.
- [8] Union at a Glance [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.union.edu/admissions/union/>.
- [9] The Harvey Mudd College Catalogue [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.hmc.edu/academics/common-core-curriculum/>.
- [10] Colledg core curriculum [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-11-01]. <https://www.bucknell.edu/news-and-media.html>.
- [11] College Bulletin-Course Catalog [EB/OL]. (2020-09-02). <http://catalog.swarthmore.edu/>.
- [12] Michael Davis. Engineering Ethics, Individuals, and Organizations[J]. Science and engineering ethics, 2006, 12(2): 223-231.
- [13] Anthony Bright, J. R. Phillips. The Harvey Mudd Engineering Clinic Past, Present, Future [J]. Journal of Engineering Education. 1999(4): 189-194.
- [14] History of the Clinic Program [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.hmc.edu/clinic/success-stories/>.
- [15] Departments and Programs [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://academics.lafayette.edu/departments-programs/>.
- [16] 何倩. 美国 ABET 工程类与技术类专业认证标准比较分析[J]. 中国职业技术教育. 2016(1): 74-79.
- [17] 时铭显. 美国工程教育改革与发展趋势[J]. 高等工程教育研究. 2002(5): 9-13.
- [18] 张而立, 张丹宁. 体验学习的哲学思考[J]. 中国电化教育. 2013(3): 19-23.
- [19] 王纾. 中美研究型大学本科课程教学的比较研究: 以学生课程学习体验为视角[J]. 外国教育研究. 2012(4): 111-119.
- [20] Cooperative education: history, philosophy and current status, National Academy of Engineering (NAE), Educating the Engineer of 2020. 2005(1): 61.
- [21] Student Managed Fund. [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://new.trinity.edu/academics/departments/school-business/finance-and-decision-sciences/student-managed-fund>.
- [22] Residential-colleges. [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.bucknell.edu/life-bucknell/first-year-experience/residential-colleges>.
- [23] Conway Center [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.smith.edu/academics/conway-center/about>.
- [24] Applied Learning & Research [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.smith.edu/academics/applied-learning-research>.
- [25] An ecosystem for entrepreneurship [EB/OL]. (2020-01-01) [2020-09-02]. <https://www.bucknell.edu/Entrepreneurship>.
- [26] 邓波, 徐德龙. 从工程哲学反思工程教育及其思想[J]. 自然辩证法研究, 2016(1): 83-89.
- [27] 曹广祥. 地方高校人才培养改革研究——基于知识生产方式转变的视角[J]. 教育发展研究. 2015(7): 28-32.
- [28] 刘献君. 论“以学生为中心”[J]. 高等教育研究. 2012(8): 1-6.
- [29] 李茂国, 朱正伟. 工程教育范式: 从回归工程走向融合创新[J]. 中国高教研究. 2017(6): 30-36.

## Practice-oriented Undergraduate Education in American Elite Liberal Arts Colleges

LIU Zhiwen & WANG Aiwen

**Abstract:** In order to meet the challenge of marketization and popularization of higher education , elite American liberal arts college , while adhering to the concept of free education , is also taking the initiative to transform , actively developing engineering technology education , and cultivating excellent engineers and applied technical talents. In the process of cultivating technical talents , elite liberal arts college adheres to the school philosophy of liberal arts education and engineering education , attaches importance to the construction of capacity training system based on engineering practice and professional certification , and adopts the student-centered multi-teaching method to construct education ecosystem based on interdisciplinary entrepreneurship. The experience of cultivating applied technical talents in the elite liberal arts college has important implications for the construction of high-level application-oriented university in China.

**Key Words:** USA; practice-oriented undergraduate education; liberal arts college

( 责任编辑 于小艳)

( 英文审校 余 晖)

---

( 上接第 63 页)

## Research on the Mental health status of college students during the COVID-19 epidemic and its educational implications

YU Gaowen & FANG Sihao & LUO Pinchao

**Abstract:** To understand the status of mental health of college students during the epidemic , we randomly selected 427 college undergraduates in Guangdong province , and used Self Rated Health Measurement Scale 1.0 ( SRHMS 1.0 ) , Self-rating Depression Scale ( SDS ) , Self-rating Anxiety Scale ( SAS ) , Coping Styles Questionnaire to measure their mental health , depression , anxiety , and coping styles. The results showed that the overall health , physical health , mental health and social health of college students were lower than the norm of Guangdong province , and the scores of anxiety and depression were significantly higher than the national norm during epidemic. Gender , major , grade , cognition and attitude towards the epidemic situation , coping style and other factors have obvious influence on mental health. It can be seen that the current mental health education should pay attention to the impact of major public safety incidents on the mental health of college students , and strengthen the intervention measures to improve the mental health of college students.

**Key Words:** mental health; COVID-19; coping style; college students; educational implications

( 责任编辑 王建平)

( 英文审校 余 晖)