

基于 STEM 教育的课程体系建构

——以四川大学吴玉章学院为例

刘黎¹ 赵进¹ 李丹²

(1 四川大学教务处, 四川成都 610065)

2 眉山市彭山区教育和体育局, 四川成都 610065)

摘要: STEM 教育课程体系有其自身规律, 同时结合四川大学吴玉章学院具体情况研究 STEM 课程体系的建构, 为学院课程改革找到新的突破口。其中包含强化 STEM 教育学科知识基础、开设以问题为导向的多学科整合课程、拓展 STEM 教育交叉课程深度和广度、在 STEM 教育中贯彻社会主义核心价值观教育、深化科学技术和人文艺术的交融。最后提炼出基于 STEM 教育的课程体系建构路径图及荣誉课程体系表。

关键词: STEM 教育; 课程体系; 知识基础; 项目; 核心价值观

一、强化 STEM 教育学科知识基础

数、理、化、生等基础学科, 包含着人类绝大部分文明成果, 作为最基础的科学知识, 推动了每一次的科技革命和工业化浪潮。随着世界变化加速、知识迭代更新加快, 基础学科因为应用性不强的特点以及研究者追名逐利之心作祟, 导致在实际教学中开始被忽视。反思目前基础学科尴尬的现状, 我们需要静下心来, 要有耐得住寂寞和干做十年冷板凳的决心和准备, 回归大学的象牙塔, 回归知识本身。强化知识基础是建设 STEM 课程体系必不可少的环节, 牢固的数、理、化、生、计算机学科知识基础是中国学生的优势, 将其融入到 STEM 课程体系中将带来事半功倍的效果。钱学森先生曾着重强调: “基础课在大学教学计划中占很重要的位置。”

目前吴玉章学院, 一、二年级对学生进行大类通识教育和学科基础教育, 大部分的课程采用双语或全英语教学, 学科基础课程指院级荣誉课程里面的自然科学素养模块, 包括数学物理类、化学生物四大类, 学科基础教育旨在加强对理学基础知识、基本能力和基本素质的培养, 促进拔尖学生科学素养的提高。学院一直强调基础学科的重要性, 可以说, 学院的数、理、化、生四大类课程很好地奠定了学生的知识基础, 为后续学习增加更强动力。

但在吴院学科基础课程中, 却没有见到“计算机”和“工程”学科的身影。计算机可谓是与人工智能时代最贴近的一个学科。信息化世界是计算机将人类联系在了一起, 美国在 2015 就明确提出将计算机学科加入 STEM 教育。所以吴玉章学院在基于 STEM 课程建设中, 也应考虑在基础课程中加

入计算机。工程则是 STEM 教育的关键, 它就像一串珠子的主线, 数、理、化、生、计算机需要由它以适合的方式串联起来, 才能实现最终的产品创造。所以在基于 STEM 教育的基础课程中加入工程是题中应有之意。基础课程虽是老生常谈, 却有不可忽视的价值, STEM 课程体系只有建立在扎实的基础知识上, 才不会成为“空中楼阁”。

所以学院接下来改革方向是建设 STEM(科学、技术、工程、数学、计算机、工程) 荣誉低阶课程, 修读包括数、理、化、生、计、工程技术与可持续发展。夯实基础, 实现通识教育和专业教育有机融合, 使学生构建完善、合理的知识结构, 拓宽学生知识面和知识基础。

二、以问题为导向的多学科整合课程——项目形式的整合课程

STEM 跨学科整合最核心、最重要的工作便是以问题或工程设计为导向的项目学习。以问题为导向的项目整合学习, 出发点和落脚点都在问题, 能有效调动学生利用各学科的相关知识设计解决问题方案的兴趣, 提高学生解决实际问题的能力。有数据显示良好的项目设计, 会有效降低 STEM 教育中存在的学习困难、效率不高、挫折感强、学习收获不大等系列问题。所以吴玉章学院应积极整合各类可供学习的项目资源提供给学生学习。这将是基于 STEM 教育课程体系建设关键但又有具有挑战性的一步。

项目学习是一门指向真实世界问题解决的多学科融合的综合课程, 因此, 其课堂教学不同于以往事先由教师设计好的、高度结构化的讲授式课堂。项目学习重视科学探究与工程设计、以实际问题为导向的开放式学习。由于真实世界的问题都是综合的, 其解决需要多学科的参与, 在开放的课堂文化引领下, 学生有机会在一个真实问题情境中应用多种学科, 尤其是科学、技术、工程、数学、计算机学科的概念、原理、思想方法, 从而合作来解决一个复杂的实践任务。

基于 STEM 教育的课程体系新建构, 学院接下来改革方向是:

(一) 建设基于项目学习的荣誉研究课程

研究性学习四年不断线, 通过学生科研能力的培养, 提升学生的批判性思维、创新创业能力。低年级开设科研方法、

新生研讨课,高年级通过 STEM 高阶课程,通过跨学科整合式项目课程培养学生对研究方法的掌握、团队协作、解决实际问题的能力。要求学生作为项目负责人或成员参与荣誉研究项目各一项,让学生通过科研训练项目的方式进行创新思维训练、创新潜能挖掘、科研能力的训练。最终以荣誉论坛的形式进行发表和展示,给学生一个展示、交流的平台。

(二) 21 世纪能力培养课程

基于智能化时代的学生能力培养必不可少,尤其是在项目学习中需求充分挖掘学生的沟通交流、领导等能力。21 世纪能力培养课程计划开设课程培养学生阅读、学术写作能力、表达能力、沟通力、领导力、团队精神等,特别是掌握知识迁移能力,运用所学知识能力去创建新的连接,解决新问题。通过思维与方法类课程,让学生有着科学、有效的思维与方法,培养终身学习能力。

三、拓宽 STEM 教育交叉课程深度和广度

随着科学技术的极速发展,新兴的技术革命往往不是在单一学科内的革新,更多的是在跨学科交叉学科的新领域中的新发现新探索。STEM 教育并不是简单意义上的多门课程“拼盘”,而是需要做到真正的交叉整合,具有一定的深度与广度。

吴玉章学院目前正在实施“交叉学科复合课程计划”,设立“数学-金融”“数学-管理”“经济-法律”“经济-新闻”“工程-经济”“工程-管理”“生物-计算机”等交叉学科复合课程培养班。复合课程计划实行“主修专业+辅修专业”的跨学科人才培养模式,学生达到毕业条件,可同时获得主修专业学士学位和辅修专业“双学位”。学院开设了基础性交叉课程“科学前沿对话”,该课程邀请数、理、化、生、计各学科的教学名师、科研达人授课,以各学科前沿为指导,讲授各学科领域的跨学科内容及研究方法。学院还开设有“科学创新思维探究”“科学哲学引论”“Creative Thinking”等交叉整合课程,拓宽学生的学科知识学习范围,引导、改变学生思考问题的方法和角度。

虽然学院在努力尝试交叉学科教学探索,但是目前吴院交叉课程还存在如下问题:学院所提倡的 STEM 教育交叉课程更多是一种交叉培养模式,学生修读两个方向的课程,拿双学位。但在课程中真正融合 STEM(科学、技术、工程、数学)的教育几乎没有。学院所谓的 STEM 教育还停留在表面,所以要拓展 STEM 教育深度。

基于 STEM 教育的课程体系新建构,学院接下来改革方向是建设荣誉交叉课程:实现学生学科专业交叉学习全覆盖,要求每个学生进行不同程度的学科专业交叉学习。学生可以通过参加全校的双学位或学院的“交叉学科复合课程计划”,进行辅修、双学位的深度学习。同时,加快 STEM 专业教师的培训或引进,保证课程良好有序开展。

四、STEM 教育中社会主义核心价值观教育的建构

《中国教育现代化 2035》提出了推进教育现代化,其中第一条就是更加注重以德为先。我国是社会主义国家,高等教育必须贯彻社会主义核心价值观教育。STEM 教育的兴起虽然可以为经济发展培养出科技创新人才,但技术是否真的能为民所用、为国所用,培养出的学生是否具有高度的社会责任感、家国情怀,也是值得关注的问题。

吴玉章学院一直重视对拔尖学生的价值塑造,希望帮助学生树立自信心,保持良好的学习状态和精神面貌,做好学习发展规划,树立正确的三观,培养学生的感恩意识、使命感与家国情怀。在实际教学工作中推行“全课程核心价值观”,引导所有教师在“教书”的同时,注重“育人”,注重学生的人格塑造,培养健全人格和高尚品德,激发学生成才成长的内生动力。所以将社会主义核心价值观完整地嵌入到学生的健康成长和发展中,嵌入到科技创新人才的培养体系中,这符合当前我国 STEM 教育发展的现实情况。

在问卷调查中,学生普遍希望用“第二课堂”形式学习社会主义核心价值观。在基于 STEM 教育的课程体系建设中,尤其要注重隐性课程在社会主义核心价值观教育上发挥的作用。吴玉章学院有较好资源开展隐性课程,“第二课堂”极为丰富。隐性课程在人的成长中扮演着重要的作用,是学生成长的雨露阳光。隐性课程看似无意识的影响,却能发挥巨大作用。尤其是在高水平大学,有丰富的课外学习资源,利用好了能起到事半功倍的作用。所以,在课程体系建设中,需要注重在课堂外加强对科技创新人才的核心价值体验和培育,培养学生的兴趣特长,开拓学生思维能力,提升学生的综合素养。

基于 STEM 教育课程体系新建构,学院接下来改革方向是建设荣誉责任教育:通过思想政治理论课程,理论与实践结合,让学生塑造社会主义核心价值观。通过社会责任教育模块,要求学生参加包括社会实践活动、文体活动、社会工作、公益服务等社会活动,例如:“社会责任与领导力培育计划”“霖露计划-基于社区志愿服务的责任教育活动”“晨曦计划-领导力培育计划”等。旨在强化学生的民族精神和社会责任感,培养学生优良的道德情操和品质,最终提高解决问题的能力。

五、深化科学技术与人文艺术的交融

随着 STEM 教育的不断发展,其外延也在不断扩张,美国学者呼吁在 STEM 教育中增加“A”,将艺术元素纳入进来,原因在于任何伟大的创造无不是源自于艺术的感知力。如今,又有学者呼吁加入编程、听、说、读、写等能力。总之,包含内容越来越丰富和全面。

吴玉章学院通识教育涵盖科学技术与人文艺术类课程,旨在打破学科壁垒,激发学生的探索冲动。同时,通识教育还破除以往狭隘的专业局限,让学生有机会接触到其他专业的知识

与思维。吴玉章学院要求理工类学生必须修读一定学分的人文科学素养模块课程，文科生必须修读一定学分的自然科学素养模块课程。另外，学院还开设丰富的人文艺术类课程。包括中华文化、文学欣赏、艺术欣赏等课程，旨在提高学生的人文修养、文化品位、审美情趣。学院要利用好已有的课程建设优势，在此基础上构建 STEM 教育课程体系。

在接下来基于 STEM 教育的课程体系建设中，要不断深化科学技术与人文艺术的交融，培养高综合素养的拔尖科技创新人才。多开设人文艺术与社会科学课程，包括人文艺术、哲学史学、经典原著阅读。针对理工类学生的人文艺术培养，要充分利用学校人文底蕴深厚的优势，鼓励学生修读特色文化素养课程“中华文化”（文学篇、历史篇、哲学篇、艺术篇），培养拔尖学生的使命感、家国情怀、精神气质以及社会责任感。针对文科生的科学素养的培养，要继续做好吴玉章学院选课制度。通过访谈发现，文科生对于修读的理科类课程比较满意，认为这一制度有效促进了他们科学素养，所以在 STEM 课程体系建构中，要充分考虑文科学生对科学知识的需求，做到文理

课程相互渗透。

六、基于 STEM 教育的课程体系建构路径图及荣誉课程体系

（一）课程体系建构路径图

课程体系建构路径图(图1)反映了课程建设的整体框架。在数、理、化、生、计算机、工程为主的 STEM 基础课程学习上，开展以问题为导向的项目学习，形成 STEM 课程体系雏形。接着要不断扩展 STEM 交叉课程深度和广度，到这一步是 STEM 课程体系的完善。下一步则是深化科学技术与人文艺术的融合，培养出社会需要、全面发展的科技创新人才，这标志这 STEM 课程体系的成熟。整个过程中，科技创新人才的科学素养和问题解决能力得到有效的强化。另外，将社会主义核心价值观教育贯穿其中，打造出具有社会主义现代化特色的 STEM 课程体系。

（二）基于 STEM 教育的荣誉课程体系

荣誉课程体系则是基于 STEM 教育课程体系建设路径的具体产物，以价值塑造、知识构建、能力培养作为荣誉课程设

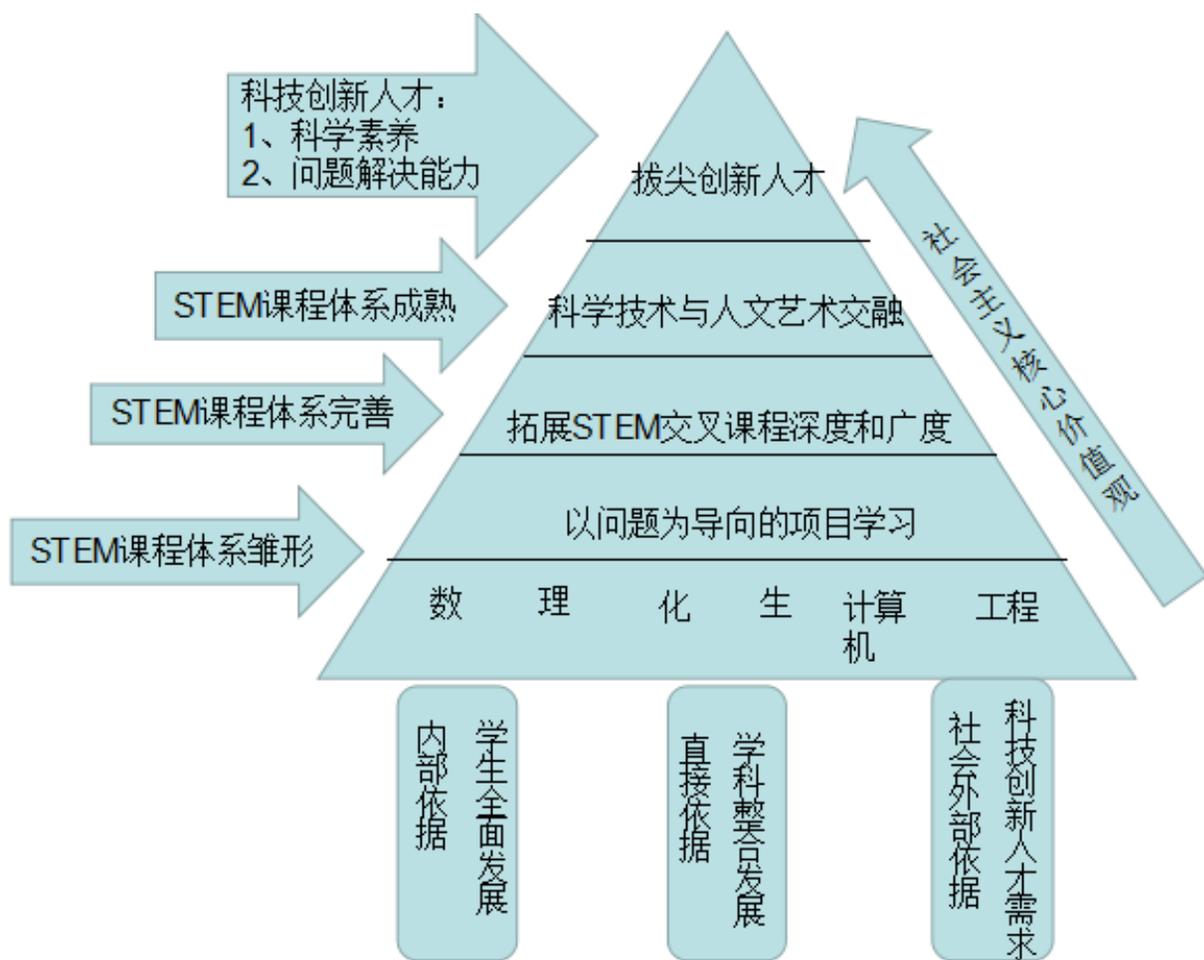


图1 课程体系建构路径

高职网络安全技术课程教学设计策略

谢超

(湖南财经工业职业技术学院, 湖南 衡阳 421002)

摘要: 网络安全技术作为高职院校计算机网络技术专业课程的重要组成部分, 其所涵盖的知识面较为广泛, 包括通信技术、网络技术以及计算机操作等等。随着当前现代化互联网技术发展步伐的不断加快, 使得黑客们对网络的攻击方式也发生了重大的变化, 相对应的网络安全防护的内容也必须及时地进行更新, 这就对网络安全技术专业的人才提出了更高的要求。基于此, 本文主要对如何更好地开展网络安全技术课程教学策略进行了深入探究, 以期能够为提升教学质量, 培养出更多优秀的网络安全技术课程专业化人才提供必要的帮助。

关键词: 高职院校; 网络安全技术课程; 教学设计

现如今, 现代化信息技术以及互联网技术的高速发展, 使得网络安全问题也逐渐呈现出更加复杂化与多元化的特征。这就要求高职院校计算机专业教师必须要加强对网络安全技术课程教

学的改革, 重视网络安全技术课程的现实价值, 进而采用灵活有效的教学方法, 为社会及企业培养出更多专业化的优质人才。

一、高职计算机网络安全技术课程特点

网络安全技术课程本身具备显著的综合性的特点, 其教学内容涵盖面广, 主要包括计算机、数学、通信以及物理等多方面的知识。计算机网络安全技术课程的主要特点有: 首先是知识与技术相关的体系更新速度较快。随着当前现代化信息技术发展步伐的不断加快, 使得网络安全整体形势也变得日益严峻, 各种新技术的产生与应用也导致网络信息安全不可避免地出现了各种新问题, 与网络安全管理相关的攻防对抗能力也随之得到显著增强, 进而促进网络安全技术实现了更好地发展。高职院校担负着为社会及企业培养优质化实用人才的重任, 其所开展的网络安全技术课程也需要做到变革与发展; 其次是知识涵盖面广, 具备显著的综合性与复杂性特征。由于网络安全技术课程与诸多学科的知

表 1 基于 STEM 教育的荣誉课程体系

荣誉教育	价值塑造	荣誉责任教育	社会伦理与公共责任课程
			社会责任实践
	知识建构	荣誉基础课程	STEM (科学、技术、工程、数学) 低阶课程
			人文艺术与社会科学课程
		荣誉交叉课程	交叉学科双学位课程
			交叉学科专业辅修课程
			交叉学科课程
		能力培养	荣誉研究课程
	STEM 高阶课程 (项目制整合课程)		
	荣誉研究项目		
	荣誉论坛 (展示)		
	21 世纪能力培养课程		写作与表达课程
			领导管理课程
			思维与方法课程

置目标。课程体系如下 (表 1)。

参考文献:

- [1] 曲亮生. 钱学森论理化基础理论课教学 [J]. 高等理科教育, 2014 (4): 1-4.
- [2] 佚名. STEAM 教育视域下小学课程的教学设计——以

制作纸船游戏一课为例 [J]. 特立学刊, 2018 (5): 30-36.

[3] 仇婕. 我国本科拔尖创新人才培养模式研究 [D]. 西北大学, 2015.

[4] 赵兴龙, 许林. STEM 教育的五大争议及回应 [J]. 中国电化教育, 2016 (10): 62-65.