

“四步曲”开放型实践教学创新的探索与实践

——借鉴德国应用型人才培养模式

岑 岗,林雪芬,莫云峰

(浙江科技学院 信息与工程学院,杭州 310023)

摘 要: 培养具有创新意识和创新能力的应用型人才是当前高等院校人才培养的重要任务。借鉴德国应用型人才培养模式,结合浙江科技学院的实际,提出“四步曲”开放型实践教学模式。进而阐述开展“四步曲”开放型实践教学所能提供的硬件创新环境、制度与评价创新环境、团队创新环境,并且介绍实施“四步曲”开放型实践教学所取得的教学成果。

关键词: 应用型人才培养;实践教学;“四步曲”;创新环境

中图分类号: G642.44

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2015)05-0371-05

Exploration and practice of open-ended practical teaching innovation by “four steps” —Using application-oriented talent cultivation mode of German for reference

CEN Gang, LIN Xuefen, MO Yunfeng

(School of Information and Electronic Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: It's an important task for personnel training of colleges and universities to cultivate application-oriented talents with creative and innovative abilities. Taking experience of German application-oriented talents training mode, “four steps” open-ended practical teaching activities was launched, combining with the actual situation of Zhejiang University of Science and Technology. “Four steps” teaching method provides hardware environment for innovation, institutional and evaluation innovative environment, teamwork innovative environment, which achieves certain results and good effects.

Key words: cultivation of application-oriented talent; practical teaching; “four steps”; innovative environment

收稿日期: 2015-08-13

基金项目: 教育部人文社会科学研究一般项目(11YJA880003)

作者简介: 岑 岗(1959—),男,浙江省象山人,教授,主要从事计算机辅助教育研究。

2015 年,是浙江科技学院(以下简称浙科院)建校 35 周年,也是浙科院与德国应用科学大学合作办学 30 周年。作为一所借鉴德国应用科学大学办学经验的浙江省属高校,在中德合作办学的 30 年间,到底做了些什么,有哪些成绩与不足,很多领导和教师都有很深的体会、收获和感想。作为项目负责人,笔者有幸参加了中德合作项目的前三期合作工作,与德方专家有过较多的接触,对此也有很多感悟。特别是基于学校的定位和专业的办学特色,笔者从 2004 年起即思考借鉴德国应用型人才培养模式,开展了开放型项目教学^[1-2]、开放型实验^[3]等一系列的开放型实践教学环节,最后形成了“四步曲”开放型实践教学模式。“四步曲”实践教学模式在浙科院的实施和推广,取得了一定的成绩,效果良好。

1 “四步曲”开放型实验教学模式

1.1 理论基础

1.1.1 建构主义学习理论

建构主义(Constructivism)是影响教育教学实践较为深远的一种认知发展观^[4-5]。建构主义认为学习是获取知识的过程,知识不是通过教师传授得到,而是学习者在一定的情境即社会文化背景下,借助其他人(包括教师和学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构的方式而获得。由于学习是在一定的情境即社会文化背景下,借助其他人的帮助即通过人际间的协作活动而实现的意义建构过程,因此,建构主义学习理论认为“情境”“协作”“会话”和“意义建构”是学习环境中的四大要素或四大属性。

同时,建构主义认为,学习的目标具有定向性,只有学习者清晰地意识到自己的学习目标,并形成与获得所希望的成果相应的预期时,学习才可能是成功的。而这种学习目标形成于学习过程的内部,由学习者自己设定;同时,学习目标的形成与学习过程中产生的真实性人物有关。由此可见,学习目标在建构主义中起着关键导向作用。另外,建构主义还非常强调个体的主动性在建构认知结构过程中的关键作用,即学习是自主的或者是由外部环境促使其产生自主的学习。

1.1.2 多元智能理论

多元智能理论认为,每个学生都在不同程度上拥有言语、逻辑、视觉、人际等 9 种基本能力,智力之间的不同组合表现出个体间的智力差异,而教育的起点不在于原先一个人有多聪明,而在于教师怎样使学生变得聪明,在哪些方面变得聪明。学生通过自身智力优势来完成学习项目,就意味着要创造性地解决问题。

1.2 “四步曲”开放型实践教学模式的提出

同德国应用科学大学一样,中国地方高校也是以应用型为主,实践教学是其重要一环。目前,实践教学的研究呈现出两种态势:一是引入某种教育理念或教学模式,结合实践教学改革,论述这种教育理念或教学模式对推进实践教学改革的作用,侧重于宏观教学设计;另一种是从实践教学的教育改革成果出发,总结教学改革的经验 and 有效的改革途径,揭示实践教学发展的趋势,侧重于实践教学的微观操作层面^[6-7]。可见,两者都以实践为导向。笔者所提倡的“四步曲”实践教学模式正是基于以下实践教学:开放性实验项目、科技创新项目实践、科技竞赛实践等。在很多研究者看来,开放性实验项目、科技创新项目实践、科技竞赛实践和实践活动成果的获取各个模块是独立的。笔者正是从这个角度出发,将这四个模块有机地整合起来,形成一个相互关联的实践教学环节,如图 1 所示。

“四步曲”实践教学是基于现有的开放性实验教学、学生科技创新活动、科技竞赛和成果获取等阶段性的教学活动而构建的一个有机整体,即:学习者首先选

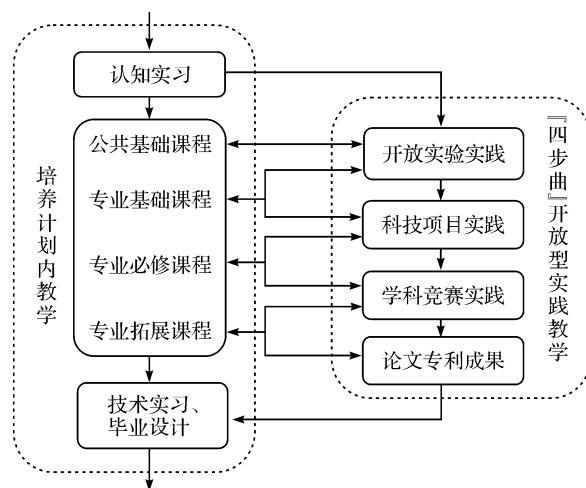


图 1 “四步曲”实践教学环节逻辑关系

Fig. 1 Logical relation among “four-step” practical teaching elements

择感兴趣的开放性实验,经过一个学期的实践初步确立自己的兴趣点和主攻方向,随后可以参加学校的学生科技创新活动,并积极申报科技竞赛项目,在这些实践成果积累的基础上,适当地引导学生总结经验并提炼成科研成果,例如发表论文、申请专利等。在这四个循序渐进的阶段中,指导教师需要引导并督促学生。

“四步曲”实践教学的核心要素是在整个实践教学环节中自始至终都突出“开放”,具体措施是:

1)时间开放。实践的时间不仅仅局限于课堂时间,可以延伸到课堂外的所有课余时间,短则几个星期,长则一个学期甚至一年。

2)地点开放。地点不再局限于课堂,可以是专业实验室、活动室、多媒体制作室等;内容开放,项目内容可以由教师和学生共同制定,也可以由学生自主设计,亦可以是由企业提供的方案。

3)人员开放。小组成员可以不局限于班级范围内,各个年级、各个专业的学习者均可以组成项目组。

2 构建“四步曲”开放型实践教学创新环境

“创新环境”首先由欧洲创新研究小组(GREMI)提出,指的是某一特指的区域范围内,或主要的或非正式的网络,这一系列的网络决定着特定的外部形象与内在特征的归属感,通过集群式的知识习得过程来优化这一特定区域的创新能力^[8]。GREMI认为北美及欧洲的一些新兴产业集群之所以具有竞争力,是因为具备较好的创新环境。黄桥庆等认为创新环境分软环境和硬环境^[9],这些研究基本集中在区域创新环境,并以企业创新环境为主,专门针对高校创新环境的研究相对较少。陈进指出创新的意识观环境、良好的教学管理环境、开放的学术环境、深厚的人文氛围环境、多元的信息网络环境及先进的硬件设施等是组成创新环境的关键因素^[10]。王松武介绍了开放式电子创新环境带来的良好效果^[11],胡亚娥提出要在实施创新教育、改革学生评价体系、建立创新基础、重视校园文化建设和培养具有创新素质的教师队伍等方面引起注意^[12]。笔者认为,“四步曲”实践教学改变的是学生的科技创新环境,从而提升学生的科技创新能力。

“四步曲”实践教学环境的构成涉及“四步曲”实践教学的软硬件因素,其中包括学校乃至学院的制度、师生之间的教学活动,以及为学生提供服务的教学设施、场所等。无论从学生的创新活动本身,还是社会所需人才的培养上讲,硬件环境都是重要的环境,而软环境则是对个体成长影响最为关键的构成要素^[13-14]。

2.1 硬件创新环境

硬件创新环境指的是创新的“四步曲”实践设施、信息网络平台等。这些硬件创新环境是实践教学创新的物质基础和必备条件。“四步曲”实践教学提供专门的开放性实验室,只要有学生想参与,经指导教师同意,均可以长期使用此环境;同时,提供开放型实践教学的软件平台,学生可以在该平台上与参与者进行沟通、分享作品、选择指导教师及寻求帮助等。在此过程中,坚持下来的学生可以全身心地投入到整个过程中,从而保证整个团队的紧密关系。

随着互联网技术的迅猛发展,硬件创新环境充满了挑战,特别是具备互联互通特性的通信软硬件技术为创新环境提供了更好、更快捷、更宽松的个性化环境。传统的创新环境往往在某个房间内,通过头脑风暴等方法推动创新点子的碰撞,而在互联网技术为核心的创新环境下,跨平台、跨媒体、多终端技术等为学习者提供了同步(异步)交流、沟通的技术基础,为互联网环境下个性化培养提供了良好的条件。

2.2 制度与评价创新环境

制度创新环境是指学校及学院层面对创新性实践教学的支持,包括在规章制度上和方法上的革新、改良等。一个良好的学校环境对于培养创新型人才具有至关重要的作用,“四步曲”实践教学涉及的开放性实验、科技竞赛、科技活动及科研成果等所得到的学校支持,直接决定了学生参与其中的积极性。

另外,一套完整的评价方法可以进一步引导学生全面发展。形成性评价和总结性评价是评价学习过程及成果的最常用的两种评价方式,而在“四步曲”实践教学中,没有导向的教学目标,没有特定的教学内容,更没有量化的评量方式,因此,在评价的方式方法上就跟教学大纲内的课程存在着巨大的差异。笔者认为,“四步曲”实践教学主要以学习者的自我评价和用户满意度来综合达成自我价值的实现,

从而不断地提升自我。如图 2 所示,横向坐标表示项目的难度,纵向坐标代表用户满意度,即完成的项目有无满足用户需求。由此形成了四个象限:消极成功、积极成功、消极失败和积极失败。积极还是消极主要针对项目的挑战性而言,具有挑战性,能在实践过程中汲取新知识、新技能的项目往往对学习者的心理产生较为积极的影响,从而使其感觉自身能力的提高和进步;成功与失败主要针对用户满意度而言,一个项目获得用户的肯定,可以说这个项目是成功的,反之则是失败的,以此来评判项目是否符合市场需求。越趋向于坐标正方向的评价结果,说明学习者在完成项目后,越能体现其自我价值,其自我提升度就越高。

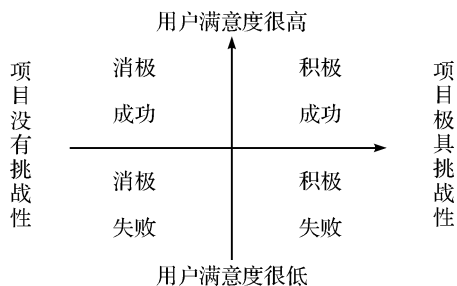


图 2 “四步曲”实践教学的评价方式

Fig. 2 Evaluation method by “four steps” practical teaching

2.3 团队创新环境

“四步曲”实践教学基本以小组团队学习为主,学习者团队的管理是一个需要深入探究的问题,即学习者之间如何协作,如何保持良好的互助竞争关系。在课堂小组合作中,这是一个涉及小组能否自始至终地保持良好关系并共同完成整个项目的关键,而在离开课堂约束的开放型实践教学活动中,团队协作尤为重要。

在“四步曲”中,每个小组至少有一名导师,小组可以构建自己的个性化环境,包括实体和互联网创新环境,具体涉及团队要解决的问题情境、资源互联网、人际关系互联网及自己的团队网络。导师是该网络中的一员,导师会随时关注整个团队的监控项目进展及创新过程,同时关注团队的协作程度,在适当的时候给予重要问题的提醒。导师所起到的作用是对策略及方向的把控,而非具体的实施,这有助于培养团队的创新能力和自我组织能力。

3 实践成果

“四步曲”实践教学构建的是一种创新环境,在互联网的大背景下,软硬件创新、制度创新及团队的整体创新都得以改善,从而取得了良好的效果。参加“四步曲”教学实践的学生不仅在能力上有了很大的提升,在其他各方面表现也较为突出,具体表现在以下几方面。

3.1 学生科技课题申报成功率高,完成情况良好

参加“四步曲”实践教学活动的学生积极主持申报科技创新项目,申报成功率相对较高,从 2008 年至 2015 年,学生主持的科技创新项目共 57 项,其中国家级大学生创新创业训练计划项目 5 项,浙江省大学生科技创新活动计划(新苗人才计划)等省级项目 24 项。课题完成情况较好。

3.2 相关教学成果丰富

在“四步曲”实践教学活动的推动下,参加“四步曲”实践的学生积极参加大学生科技创新竞赛,获设计开发类省级及以上奖 30 余项,其中浙江省大学生多媒体设计竞赛奖等省级一等奖 5 项。

3.3 有效提升了毕业论文的质量

参加“四步曲”实践教学活动的学生将自己的实践课题的成果进行总结升华,撰写并正式发表了实践设计研究论文 30 余篇。在撰写论文的过程中,学生在理论水平上有了很大的提升,同时也为日后的毕业论文撰写获取了宝贵经验和奠定了良好的基础,有效提升了毕业论文的质量。

3.4 获得了多项专利

参加“四步曲”实践教学活动的学生将自己设计制作的成果申请专利,增强了学生的自主创新能力和专利意识的培养,目前已经获得 5 项专利。

3.5 有效促进了学风建设

“四步曲”实践教学活动也有效促进了学风的建设,三个校优良学风班中参加“四步曲”实践教学人数均在 40% 以上。如 2012 年毕业的信息与计算科学专业 082 班 28 人中,主持省大学生科技创新活动

计划(新苗人才计划)项目4项,参加1项,主持或参加多项校级项目的研究与实践,积极撰写论文,其中正式发表的论文8篇。自主学习形成了良好的学风,全班的学习成绩在全年级中名列前茅。

3.6 考研率和就业质量得到显著提高

“四步曲”实践教学活动的开展,极大地带动了学生学习的热情,参加过“四步曲”实践锻炼的学生中很大一部分都选择了考研深造,在2006级至2009级毕业生当年考取硕士研究生的总人数中占了很大的比例。

经过“四步曲”实践教学锻炼的学生,不仅获得了实战能力,也吸取了实践过程中的宝贵经验,为他们日后的工作奠定了很好的职业基础。在走上工作岗位后,他们的能力得到了充分的彰显,如在2010届学生中,时任平湖在线地区门户技术主管的教育技术专业的高同学,凭借在校期间培养的扎实技术及创新的思维为企业创建了地区门户赢利的新模式;参加“四步曲”全过程的应用物理学专业的梅同学、教育技术专业的余同学、胡同学等,在就业中找到了合适的工作,并在企业中作为技术骨干发挥作用;应用物理学专业的卢同学、信息与计算科学专业的翁同学等在考取硕士研究生后,表现出了较高的实验动手能力,得到了导师的好评。

4 结 语

“四步曲”开放型实践教学创新的探索与实践,紧扣教学大纲的内容,学生结合自己所学专业,在教师的帮助指导和学习伙伴的相互影响下,在课余时间进行自主学习。与此同时,在这种学习环境下获得的经验又可反馈到专业课程的学习中去,起到很好的相互促进作用。这种由浅及深、循序渐进的学习体验,有利于引导学生顺利地开展学习实践,全方位提高学生的综合能力和科学素养。

实践证明,“四步曲”实践教学有利于学生发掘自身的主观能动性进行自主学习,有利于学生多方面能力的发展,也有利于学校培养具有创新能力的高素质应用型人才。目前,“四步曲”实践教学模式已经在浙科院部分专业实践和尝试,取得较好的效果。本课题组期望将“四步曲”作进一步的发展和推广,为工程技术教育提供理论依据和实践范例,让更多的学生受益,为国家培养更多的应用型人才,为祖国的现代化建设贡献自己的一份力量。

志谢:在“四步曲”开放型实践教学模式的构建和实践探索中,得到了信息学院、理学院很多教师的支持和帮助,提出了很多有益的建议,两个学院的相关实验室及实践基地为项目的开展创造了极为便利的实验条件,近200名学生参加了项目的建设与实践,为项目的提升和凝练提供了最为直接的经验和数据,笔者在此一并志谢!

参考文献:

- [1] 岑岗. 开放型项目教学促进应用能力培养的研究与探索[M]//浙江省教育厅. 应用型人才培养的理论与实践:首届中德论坛(杭州)文集. 北京:高等教育出版社,2008:453-460.
- [2] 岑岗,林雪芬. 开放型项目教学的研究与实践[J]. 浙江科技学院学报,2010,22(5):375-380.
- [3] 岑岗,许森东,阮世平,等. 自主开放型实验项目教学模式研究与实践[J]. 浙江科技学院学报,2011,23(5):391-395.
- [4] 宋华明,王荣. 高等教育对经济增长率的贡献测算及相关分析[J]. 高等工程教育研究,2005(1):55-58.
- [5] 钟秉林,王晓辉,孙进,等. 行业特色大学发展的国际比较及启示[J]. 高等工程教育研究,2011(4):4-9,81.
- [6] 钟秉林. 人才培养模式改革是高等学校内涵建设的核心[J]. 高等教育研究,2013,34(11):71-76.
- [7] 邹晓东,王忠法. 开展新体制产学研合作培养高素质应用型人才[J]. 高等工程教育研究,2004(4):27-30.
- [8] Camagni R. Innovation networks: Spatial perspectives[M]. London: Belhaven Press, 1991:36-39.
- [9] 黄桥庆,赵自强,王志敏. 区域创新环境的类型及其特征[J]. 中原工学院学报,2004(5):11-12,37.
- [10] 陈进. 论高校创新环境与创新人才的培养[J]. 山西农业大学学报:社会科学版,2004,3(2):168-171.
- [11] 王松武. 建立创新环境与培养创新人才[J]. 高等工程教育研究,2003(2):84-86.
- [12] 胡亚娥. 论高校创新人才成长环境的构建[J]. 浙江万里学院学报,2003,16(1):121-124.
- [13] 岑岗,余建伟. 构建学生自主管理的开放型项目教学新环境[J]. 实验室研究与探索,2011(2):158-160.
- [14] 韩佳平,岑岗. 开放型实践教学基地的学生自主管理研究与探索[J]. 实验室研究与探索,2014(4):215-218.