

Construction of Teaching Model of Innovative Methods in Engineering Technology

Xin Mingyuan¹, Wang Yong² and Fan Lin¹

¹Heihe College of Computer and Information Engineering, Heihe City, Heilongjiang Province, 164300

²Heihe College, Heihe City, Heilongjiang Province, 164300;

Abstract. In order to meet the new demands of innovative education on a large scale, network, open and interactive basis, and to effectively improve students' innovative ability, it is an effective way to quickly train a large number of innovative and compound engineering and technical personnel. Exploring the training mode of innovative talents in the field of Engineering technology, verifies the effectiveness and practicability of the exploratory and task-driven teaching mode of TRIZ theory, and indicates the direction of the training mode of innovative engineering talents.

Keywords: Engineering technology; Innovative methods; Wisdom extraction; Teaching mode

工程技术领域创新方法教学模式的构建

辛明远¹, 王永², 樊林³

(1. 黑河学院计算机与信息工程学院, 黑龙江省黑河市 164300; 2. 黑河学院, 黑龙江省黑河市 164300; 3. 黑河学院计算机与信息工程学院, 黑龙江省黑河市 164300)

摘要: 为了满足创新教育的规模化、网络化和开放式、交互式的新需求, 有效提高学生的创新能力, 是快速培养大量创新型、复合型工程技术人才的有效途径。探究工程技术领域创新型人才培养模式, 验证了 TRIZ 理论的探究式、任务驱动式教学模式的有效性和实用性, 为创新型工程技术人才培养模式指示努力的方向。

关键字: 工程技术; 创新方法; 萃智; 教学模式

引言

伴随着经济改革的不断深化, 社会强烈期待创新所带来的改变, 培养大量具有创新能力的专业人才成为高等教育的核心任务。创新的思维方式是引导创新活动的关键, 培养创新的思维需要先进的思维方法。因此大学生除了学习必要的专业知识外, 还应该掌握一定的创新方法, 才能提升大学生的创新能力与创新意识。仔细分析高校传统的教学模式与教学方法, 发现我们以往注重知识的系统性, 编纂教学过程注重知识的连贯性, 强调上下的衔接和理论体系的完整性。而 TRIZ 理论来源于西方文化, 知识分布零散, 强调形象思维等不同, 加上与本专业知识点联系少, 学生认识不到学习的必要性, 这就造成学生缺乏学习动力。为解决上述教学中存在的问题, 我们探索一条适用于工程技术领域的创新方法 TRIZ 理论教学模式。

1 构建教学模式的理论依据

国内教育专家认为“教学模式是用共同的教育思想, 在一定的环境中, 用稳定的教学理论指导教学活动的过程。”国外学者则认为, “教学模式是给出教师可遵循的, 完成教学活动的模型与步骤。”我认为, 教学模式是为了完成特定的教学目标而采用的教学方法和策略, 分为教师传授模式与学生学习模式, 教师

传授知识模式，包括教学内容的处理，教学手段教学方法的选取与运用，教学过程的控制等，学生学习模式是提供给学生掌握知识的理论及方法框架。教学模式是可在相似学科专业中背传承与效仿的框架结构。

1.1 教学模式的组成

一个优秀的教师要具备对专业领域知识体系的准备把握，对教学手段的熟练运用，对教学方法的准确把握，更需要个性风格。每个教师在长期的教学中，都会将自身对知识的理解，生活阅历，性格特点等融入到课堂的教学中，一旦某个老师的教学得到了好的教学效果，那么这位教师的整个教学元素的集合，就构成了教学模式，并可以推广和效仿。因此我们认为，教学模式的结构应该由教学手段、教学方法、教学过程、学习手段、学习方法与学习效果评价构成。教学模式是一个相对稳定的教学结构，它会随着教学内容的更新，教学理论的发展而不断的完善与丰富，是一种更注重实践效果的教育科学思维方法论。

1.2 科学思维方法

TRIZ 理论是创新思维领域的科学的思维方法。符合科学思维的一般特性。首先通过 TRIZ 理论的功能分析与因果分析等工具可以帮助我们客观的认识事务之间的本质关系，其次 TRIZ 理论的创新工具将计算机专业领域知识与创新过程紧密地相互联系在一起。因此我们认为构建计算机专业 TRIZ 理论教学模式是符合科学思维一般规律的。

1.3 物-场模型分析

培养工科专业学生创新能力的问题。在传统的教学方式下，灌输式的传授专业知识，使学生缺乏对知识的灵活应用能力，严谨的考试制度，是学生将对错划分得过于清晰，缺乏对权威提出质疑的思维。

首先：确定问题环境中存在的元素。根据大学中专业创新型人才培养模式，确定相关的元素为：学生、教师、专业知识、教学手段和教学方法等，现有的场有：传统教学模式场、国家本科教学体制场，培养创新型人才场，还有社会场系统要完成的功能是培养具有专业技能的高层次人才，识别专业知识为S1，其它的物质和场没有与要完成功能的直接联系。

其次：构建物一场模型。从上一步得知，问题区域中只有S1，为不完整物一场模型。



图1 不完整物-场模型

第三步：选择解法。选择对应模型的一般解法1，可得：补齐所缺失的元素，增加场F和工具S2。其中F1：为本科教学体制。S2：为创新问题解决理论——TRIZ理论

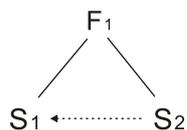


图2 解决方案物-场模型a

为了解决问题模型，我们引入新的元素F1本科教学体制和S2创新问题解决理论——TRIZ理论，使不完整的模型场，转换为完整的模型场。但经过一段时间的教学实践后发现，这个物场模型是一个作用不足的模型。因此我们进入下一阶段的分析。根据对应模型的一般解法2，我们换一个新的场，或是加入新的场或物质。

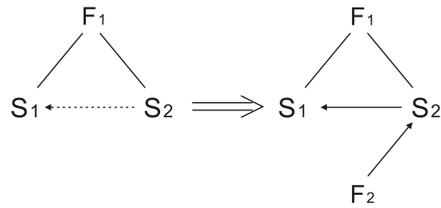


图3 解决方案物-场模型b

从问题的实质出发，我们没有办法改变中国的教育体制，也不能脱离中国本科教学环境，因此我们不能换掉原有场，但我们可以采取第二种方法，引入新的场。在场资源中，我找到教学模式，我们可以加入新的教学模式作为新的场资源。所以分析结论是：用一种新的教学模式作为场，来补足原物场模型作用补足的问题。

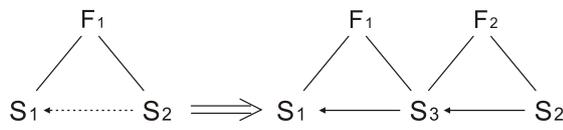


图4 解决方案物-场模型c

第四步：发展概念。根据上一步的结论，我们找到了新的场资源——新的教学模式，根据计算机专业特点和创新思维的一般规律，我们对传统的项目式教学和任务驱动式教学进行改进，想一想还有什么方法？根据物场模型结题一般规律，我们还可以加入工具，于是，答案出来了：用新的工具，来解决物场模型中作用不足的问题。我们选择工具——网络平台，构建 TRIZ 理论自主学习网络平台，使培养计算机专业创新型人才培养模式更加丰富。

2 TRIZ 理论课项目式教学模式的构建

在 TRIZ 理论课程类型中，项目式教学模式便是其中一种。这种教学模式的目就是要构建一种有利于培养学生创新思维和提高实践能力的教学模式。使得参与其中的学生，通过参加一些列具有实践性和创新性的学习及实践任务，可以提高自身素养，推动创新发展。在这种教学模式的过程中，作为主体的学生由始至终都发挥着认知上的主体作用，而传统教学的主体——教师改变了原有的位置，由主导变为引导和辅助。这种项目式、任务驱动式教学模式由四个部分组成，分别为情境的设置、问题的提出、TRIZ 理论的创新、课堂最终小结。整个教学过程在组织和实施过程中，教师起引导和启发的作用，学生已改原有的接受地位，变为可以起主导作用的认知主体作用，而设计的项目任务则变为学生在创新活动过程中的主线。如图 3.1 所示。

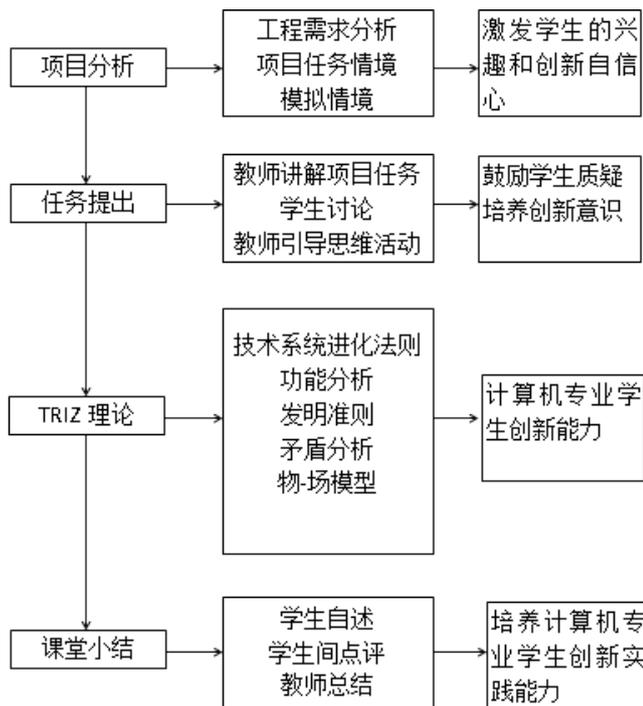


图5 TRIZ理论课程项目式教学模式流程图

2.1 项目分析

项目分析这一部分，是提出 TRIZ 理论创新课堂的前提。通过对情境的虚拟，使得学生可以进行自我提问，而后教师进行最终的点评。建构主义学习理论极力强调情境的设置，注重学生在真实的创新活动情境下开展 TRIZ 理论创新方法的学习。在整个过程中，教师都要以激发学生好奇心和培养学生创造力为主要目标，不断鼓励学生敢于对已有的答案进行质疑，并且不断培养学生的创新意识，提高学生创新实践的能力。

2.2 任务的提出

提出任务是改变原有内容进行创新的重要源头，学生在情境创设后，能够在教师的帮助和引导下，根据兴趣自主地选择自己感兴趣的创新项目。为了使得这个项目最终得以完成，要求学生在选取项目的时候，一定要选择自己感兴趣而且熟识的。在选择好项目之后，学生要求根据每章节的不同教学内容，对每章节提出子任务。也就是说，当学生具体问题提出后，要通过自我提问、学生间的互相提问，师生间的提问等方式不断完场各类型问题。在这个过程中，教师要始终如一地鼓励学生对问题进行质疑，以培养学生创新意识的意识。

2.3 TRIZ 理论

学生和授课教师要围绕已经提出的问题，利用 TRIZ 理论中创新的思维方法去解决问题。首先，老师要为学生讲解案例，通过案例的讲解，为学生传授 TRIZ 理论的有关知识，包括概念、使用方法等。随后，学生要通过分组讨论、问题提问等方式加深对知识的理解和掌握。学生在学习知识的过程中，不断根据老师所讲解的各种创新方法，自主解决所遇到的问题，最后完成课程内所要求的项目任务。至此，学生便完成了从认知到掌握再到知识运用的动态学习过程。因此，学生的思维始终处于主动的状态。

2.4 课堂小结

课堂小结是课程进行的最后一步，要求学生首先对自己所学的知识 and 所做的项目进行解决，同时对自己设计的方案进行自述。这时，要求其他学生对其进行评价和提问。这样，便可以充分激发学生的学习兴趣，不断培养学生的创新能力。最后由授课老师对整个研讨过程进行评判式总结。对表现突出的学生给予肯定，同时在课程成绩的评定中适当加分。当整个课程结束时，学生要根据自己的项目，完成所学课程的论文撰写，老师在评判过程中，对创新思维强的作给与肯定，同时推荐其参加当年的全国 TRIZ 杯创新设计大赛。

3 结束语

这种创新型项目式教学不仅能够让学生在课堂教学的过程中掌握所学知识，也能灵活地将所学知识应用于实际生活中。这种教学模式不同于传统教学模式，它的特点很明确，比如：内容丰富、授课时间长等。在开设此门可的同时，学生可以根据实际开设了的相应课外自修课，在课后自主预习和复习，这样就可以让教师节约项目课堂教学时间，提高教学效率。

Acknowledgement

Project Support: Higher Education Teaching Reform Research Project SJGY0213 in 2017; Basic Research Business Funds Research Project 2017-KYWF-0353 in Heilongjiang Education Department; Key Teachers Program in Heihe University; Youth Talents Program UNPYSCT-2017104 in 2017.

References

- [1]Wing J M. Computational Thinking. Communication of the ACM, 2006, 49(3):33-35
- [2] Zhou Yizhen. Computational Thinking [J]. Communication of the Chinese Computer Society, March 2007 (11)
- [3] Cao Fuquan. An introduction to innovative thinking and methods - TRIZ theory and application [M]. Harbin: Heilongjiang Education Press, 2009.
- [4] [Russian] Rogge. Training materials for Advanced Training Course on Innovative Approaches (TRIZ Theory) 2016 [Z]. 2016.
- [5] Li Jie. Discussing the Autonomous Learning Model of College English Based on Computer and Network Technology. New Campus Theory Edition, 2010 (8).
- [6] Wang Dan. Research on College English Autonomous Learning Strategies Based on Web Platform. Journal of Hubei Radio and Television University, 2011 (1).
- [7] Wang Weidong. A preliminary study on task-driven teaching method in information technology course [J]. Journal of Chengde Vocational College, 2006.