第 44 卷第 4 期
2021 年 12 月
高等教育研究学报
Journal of Higher Education Research
Vol. 44，No. 4
Dec. 2021

基于建构主义的理工科课程实战化教学法

李志猛[1]，伍国华[2]，刘　进[1]，祝江汉[1]
（1. 国防科技大学　系统工程学院，湖南　长沙　410073；2. 中南大学
交通运输工程学院，湖南　长沙　410020）

摘　要：针对当前高校理工科课程中存在的理论讲授过多、结合现实不够、学生学习动力不足等问题，基于笔者在教学实践中的思考与探索，提出了一种基于建构主义的 6 步实战化教学方法，明确了在问题研究中掌握理论、在理论应用中锻炼能力、在能力养成中塑造创新意识、在研究与创新中体会成长快乐的一体化组织流程。实践证明，该教学模式强化了以学生为中心的教育理念，对于培养学生自主学习和创新能力有较好的效果。

关键词：建构主义；实战化教学；实施过程
中图分类号：G642　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1672－8874（2021）04－0111－04

A Practical Teaching Method Based on Constructivism for Science and Technology Courses

LI Zhi-meng[1]，WU Guo-hua[2]，LIU Jin[1]，ZHU Jiang-han[1]
（1. *College of Systems Engineering*，*National University of Defense Technology*，*Changsha* 410073，*China*；
2. *School of Traffic & Transportation Engineering*，*Central South University*，*Changsha* 410020，*China*）

Abstract：Aiming at the problems of too much teaching，no enough practical operation and weak learning motivation in science and technology courses，a new practical teaching method based on constructivism is proposed and six steps combined with solving problems，understanding theories，improving abilities and enhancing creative thinking are given. Practice proves that this teaching method strengthens the student-centered education concept and is beneficial for students’ cooperative study and creative ability training.

Key words：constructivism；practical teaching method；implementation process

近年来，笔者在一线教学教育实践中发现，在理工科课堂上，很多学生的学习积极性、主动性存在问题，体现在学习目的性不强，目标模糊，主动性普遍不足，感觉很多课程所学“没用”，学习上动力不强，没有成就感等。针对这些问题，笔者尝试在理工科课堂上应用建构主义的理念重新设计教学目标和教学方法，将课堂教学和相关课外创新活动联动起来，一方面调动学生的学习积极性；另一方面寻找现实问题原型，以问题驱动学生完成学习内容，并最终通过鼓励学生参加竞赛取得成绩，实现学生学习和自我建构的良性循环，取得了很好的效果，笔者将其称为“建构主义实战化教学法”。

本文从理工科课程教学中建构主义理念的应用思路出发，提出建构主义实战化教学法实施的 6 步骤流程，说明实施中需要注意的若干事项，最后从实践角度给出了结论。

收稿日期：2020－02－16
基金项目：2018 年湖南省教改项目“新工科背景下本科运筹学系列课程‘思学研辨评’教学新模式研究与实践”；国防科技大学本科和任职教育教学研究课题（U2018105）
作者简介：李志猛（1979－），男，安徽宿州人。国防科技大学系统工程学院副教授，博士，硕士研究生导师，主要从事军事运筹学和军事高等教育研究。

一、建构主义教育理论及其应用思路

建构主义是认知心理学派的一个分支，它既是一种认知理论，也是一种学习哲学。哲学家康德指出，主体不能直接通向外部世界，而只能利用内部构建的基本认知原则去组织经验，从而发展知识；人在认识世界的同时理解自身，人在建构与创造世界的同时建构与创造自身。从这一观念出发，建构主义哲学逐渐应用于教育学、心理学、文学等领域；建构主义逐渐成为现代教育思想中具有广泛影响的流派，做出重要贡献的著名学者有杜威、皮亚杰和维果斯基，以及布鲁纳[1-2]。他们提出了不同形式的建构主义教学理论，虽各有侧重，但其核心思想基本一致，即强调以学生为中心，强调学生对知识的主动探索和主动建构，强调学习过程的主动性、自主性、社会性和情境性。教师的作用在于引导学习者提出动机场景，从原有的知识和经验中，生长或构建新的知识经验。教师需要关注学生个体在知识构建中对教学中各种现象的观察、理解，倾听学生的观点和感悟，思考这些想法的产生原因，从而引导学生完成自己的知识建构[3]。教师与学生、学生与学生之间需要针对某些问题进行合作探索，在共同探索中充分交流、质疑，以促进知识的螺旋式演化。

在建构主义视角下，教学被认为是对学科知识和个体经验的反思、批判和建构的过程[4]，课堂上，教学过程不仅强调对学科知识的质疑、反思、批判和重新建构，也重视对个体与学习共同体的学习经历的体验。由此，要求师生作为课程中的活动主体，要以学科、个体经验、问题（项目）作为课程的起点，以体验、理解、交往等为主要环节，对课程不断进行意义重构、批判与超越。由此，形成的建构主义教学模式主要有：（1）案例式学习，大范围应用于 MPA、MBA 等方面的教育教学；（2）围绕项目的学习，较多应用于工程技术类研究生教育；（3）基于问题的学习，较多应用于人文与社会科学方面的教学。

在目前很多理工科课程教学中，特别是面向本科层面的教学中，较为普遍的教学模式为：先是理论讲述，然后是习题与例题求解，最后是学生完成相应作业。教学中，教师充当着知识传授者和课堂主导者的角色，大多数课堂时间都是在进行知识灌输，学生只能被动应对，甚至由于没能跟上老师的思路而放弃课程学习。针对这类问题，基于建构主义教育思想，笔者在教学实践中尝试应用建构主义思想，形成一种让学生学习更为主动、老师退居辅导者位置的教学方法，我们将其称为“建构主义实战化教学法”。其思路是：通过设计研讨问题与研讨场景，利用包括无线即时通信工具在内的手段构建研讨环境，针对实际问题，通过课前布置研讨问题、学生预先思考与理论预习、课堂理论教学讲授和问题讨论、学生小组研究与答辩、最后集体讲评等一整套环节，实现学生的主动自主学习，夯实学生实用性知识体系和批判性思维意识，锻造分析和解决问题的能力。

在实施过程中，遵从建构主义教育思想，总体上遵循以下几点：

（1）在教学价值观上，鼓励学生主动学习，主动发问和相互辩论。尤其是对思维活跃、经常提出问题甚至“为难”老师的学生公开进行表扬和赞赏，通过逐步激励形成学生竞相提出问题、提供解决问题的思路、甚至相互反驳的课程学习氛围，达成“学生主动 – 获取良好体验 – 更加努力学习”的良性反馈，让学生在不知不觉中主动建构适合自己的独特学习路径。

（2）在教学方式方法上，针对不同的教学内容、教学目标以及学生具体情况综合应用多种启发式手段与方法，通过多种手段来激发学习者的学习热情和内在潜能，不断提高教学效果和学生的自主学习能力。

（3）教学过程中，确立学生的主体地位，强调与激发学生的能动作用。改变“教师教，学生学”的单向传授过程，与学生平等相处，通过诱导与启发形成学生的主动学习、主动交互的意识，不断强化学生的能动作用，增加个人利用所学知识解决现实问题的能力。

二、建构主义实战化教学法的实施过程

根据建构主义理念，学生从来不是“教会”的，而是“学会”的，教的根本目的是“学”。我们在建构主义研讨教学法实施过程中，基点是以学生为中心，具体而言从学习内容、学习动机和互动方式 3 个维度上整体考虑实战化教学模式的目

标要求，发展出适用于理工科本科课程的教学理论模型。总体框架如下图 1 所示。在学习内容上要难度适中，有一定挑战性。每部分内容的难度按照“N+1”原则进行设计。“N”是学生当前的水平，“+1”是指学生能够“跳一跳”就够得着；在学习动机上，强调以激励为主，也鼓励学生之间学会欣赏别人的工作，学会正确的沟通，让课程学习充满“正能量”；最后是在学习过程中尽量多地采用各类启发式互动式方法，通过师生互动、学生之间合作等满足学生的社交需求[5]。

相应地，将这三个维度整合在一起，可描述为下图 1 所示的倒三角形。总体上，需要实现三方面的配合：内容上有挑战性，动机上让学生有成就感，在交互上，营造气氛，满足其社交化学习的需要。

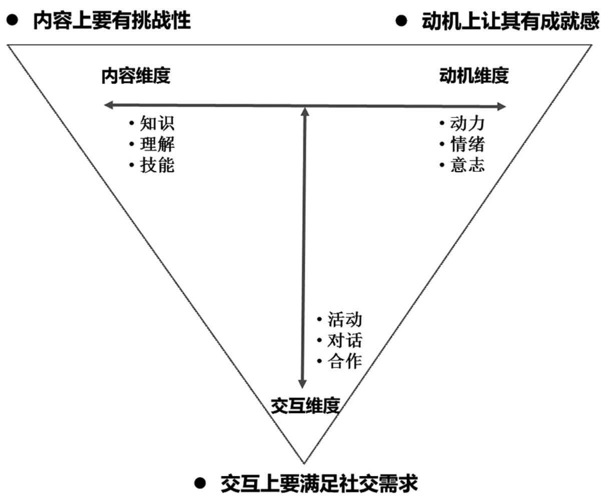

图 1　内容、动机和互动三个维度的整合

教学准备中采集实际问题形成教学案例集，特别是各类课外创新竞赛中具有挑战性的赛题，教学活动围绕实际问题的理解、研究、答辩和应用来展开。综合考虑教学过程中涉及的多类要素，包括学习资源、团队研究的组织、课堂研讨的形式、评价考核机制、组织保障机制等方面，设计形成以学生为中心的建构主义研讨式教学的一般实施过程，如图 2 所示。一个完整周期内包括 6 个环节：

第 1 步是问题理解。在教员帮助下，通过讲解、展示等方法让学生理解现实问题的背景，明确研究目标和具体要求，并利用线上线下教学资源学习相关基础知识；

第 2 步是分析转化。通过师生共同研究的形式，

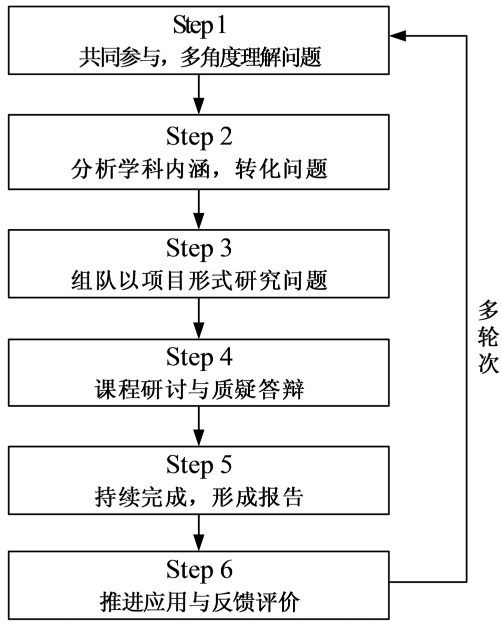

图 2　建构主义实战式教学法的一般步骤

进一步界定实际问题的科学内涵，明确研究思路和相关条件，如要收集数据的途径、可能需要采用的模型形式等；

第 3 步是团队研究。对明确了科学内涵的实际问题进行组队研究，一般以 2 到 3 人为宜，并需要具体明确研究中的任务分工，以便后期逐人评分；

第 4 步是质疑答辩。在分组研究基础上，在课堂上进行集中交流，交叉质疑和“辩论”。一般以研究小组为单位，派出代表上讲台报告自己所在小组的研究成果和体会，并回答可能的提问与质疑；

第 5 步是持续完善。基于质疑答辩的结果，明确当前研究的不足，进一步明确团队研究的分工，在课后继续完善研究成果，并撰写研究小论文；

第 6 步是实际应用。将相关研究结果交付实际使用（或在模拟情况下的应用），评价应用效果，并由教员实施综合评价，以便后续改进。在此之后，可以将基于当前研究的问题修改假设条件深化研究，也可以选择新的问题，无论哪种情况，都将进入第一个环节，进行下一个研究周期。

在完成相应的课程学习任务后，积极鼓励学生参加相关创新竞赛活动，可以是模拟形式的比赛，也可以是正式比赛，并在竞赛实施过程中，加强指导，有针对性地进行帮扶，确保学生得到锻炼，获取满意的成绩。

三、实践效果与注意事项

本文提出的建构主义实战化教学法是一种围绕现实问题的实践化教学新思路，在笔者的一线教学实践中，取得了很好的效果，学习相关课程的学生获得省部级课外创新竞赛奖 20 多人次。更为重要的是，学生自主学习的习惯得到强化，积极性主动性空前高涨。部分学生反馈，自己在学习中真正体会到了大学学习与高中学习的不同，体会到了学习的快乐。当然，它的实施并不是一帆风顺的，笔者通过实践，总结出需要特别注意的 3 个要点，说明如下：

（一）需要时刻注意提升学生的成就感

任何一种教育思想或教学理念的实施效果，必须最终由教育教学的受众——学生说了算。本文提出的教学法在实施中，绝不能将学生只看作是被动承受的对象，必须高度重视学生的学习体验问题。一是在价值观上，需要多从正面引导，鼓励学生深入认识课程内容的价值，树立一定能够学好的信心和勇气；二是在过程体验上，需要真正从学生角度出发，帮助他们规划好学习时间和节奏安排，提高成就感，满足其精神上的提升需求。

（二）需要积极应用信息化手段

建构主义实战化教学法的实施是课上和课下相结合的过程，也是师生互动频繁的过程。鉴于高校中师生在课下交流少的现实情况，需要积极应用信息化工具提高师生交互的及时性和效率。笔者一般综合使用微信、QQ 以及一种信息化教学平台（如雨课堂）来达成此目的，包括通过信息平台高效收集学生的反馈意见、及时对学生的研究工作进行指导、为分组研究提供交流工具等。

（三）需要配套课程考核等环节的改革

一种新的教学理念是否带来正面效果，还需要特别注意整体配套的问题。实践中，笔者发现，新的教学方法也会让部分学生非常不适应，甚至期待老师仍然用老的课程教学方式来完成学习。这一方面原因是学生思维方式的调整问题，另一方面也有着相关措施的配套问题。如考核方式的变革，不能仍然沿用单一闭卷考试的方式，宜采用平时分、考核、考试等方式的结合。另外，对学生的管理，也应该更为宽松，让学生有更多自主时间完成分组研究等任务。

四、结语

笔者通过理论思考和教学实践的探索，深深感受到，在新工科等新的高等教育要求下，改革理工科课程的教学模式迫在眉睫。由于建构主义教育思想对学习中学生主体地位的强调，是培养学生自主学习和创新能力的理论途径，让学生在问题研究中掌握理论，在理论应用中锻炼能力，在能力养成中塑造创新意识，在研究与创新中体会成长快乐，学生一定会热切欢迎，更能有效提升包括知识、经验、情感、能力等综合素养和品质。当然，本文提出的建构主义实战教学法还处于探索阶段，远远没有达到完善的地步，特别是整体配套改革等方面还需做进一步的努力，并在教学实践中不断反馈完善。

参考文献：

［1］ 高文，徐斌艳，吴刚. 建构主义教育研究［M］. 北京：教育科学出版社，2008：19－25.

［2］ 皮亚杰. 皮亚杰教育论著选［M］. 北京：人民教育出版社，2015：35－46.

［3］ 高鸾. 当代西方建构主义教师教育思想简评［J］. 比较教育研究，2016（9）：85－91.

［4］ 张传燧，欧阳文. 课程理解与课程建构性试析［J］. 课程·教材·教法，2006（11）：11－14.

［5］ AMBROSE S A，AMBROSE M W，DIPIETRO M，etc. How Learning Works：Seven Research-Based Principles for Smart Teaching［M］. USA：John Wiley & Sons International Rights，Inc，2010：32－43.

（责任编辑：王新峰）