文章编号：1672-5913(2016)12-0112-04　　中图分类号：G642

新建构主义在软件工程课程中的应用

熊芳敏
（肇庆学院 软件学院，广东 肇庆 526061）

摘　要：软件工程课程是高等院校软件工程专业非常重要的一门专业必修课，具有很强的实践性。文章从新建构主义的视角出发，阐述如何应用新建构主义理论指导软件工程实践课程的教学，并通过分析教学实践，指出应用新建构主义能有效提高学生的个性化学习效率，对学生创新能力培养有积极的促进作用。

关键词：新建构主义；软件工程；案例教学法；个性化学习；学者网
DOI:10.16512/j.cnki.jsjjy.2016.12.029

0　引　言

现代信息化社会，经济全球化的步伐不断加快，新形势呼唤着新人才。因此，世界各国都在开展一系列与人才培养密切相关的教育教学改革。随着《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》[1] 以及《国家教育信息化十年发展规划（2011—2020）》的颁布与实施，我国努力实现以教育信息化促进教育变革，提高教育质量，促进教育公平，并在多个领域取得显著成效。2016 年 2 月，教育部办公厅印发《2016 年教育信息化工作要点》[2] 明确提出“以创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念为引领，坚持‘服务全局、融合创新、深化应用、完善机制’的原则，按照‘规划引领、统筹部署，巩固成果、创新拓展，深化应用、突出重点，强化培训、示范引导’的工作方针，全面完善三通两平台建设与应用，重点推动网络学习空间人人通”。

1　新建构主义理论

中山大学的王竹立教授 2011 年创建的“新建构主义（new onstructivism）”[3] 是在建构主义理论基础上面向网络化学习环境发展而来的学习理论，为互联网 + 时代教师指导大学生学习提供了新视角。新建构主义建立在经典建构主义之上，强调真实情境、协作与会话在学习中的重要性。不同的是，新建构主义学习理论的意义建构包含知识创新，将学习、应用、创新 3 个阶段合为一体。新建构主义教学法主张鼓励学生在课外通过网络开展丰富多彩的个性化自主学习；通过课堂上的分享与交流，选择大家感兴趣的内容开展协作与探究，进一步深化学习；在教师的示范与指导下，逐渐实现知识碎片的加工与整合，最终实现知识创新 [4-5]。王教授将这个新型的学习理论简单概括成两大挑战：网络时代下的信息超载挑战与知识碎片化的挑战 [3]。他还提出了知识嫁接学说 [6]，认为教育就是一个将前人知识嫁接到后人头脑中的过程，后人在一定程度上接受了前人的知识结构和体系，而不是从零开始、自主建构，知识嫁接的目的是为了结出新的果实，即实现知识的创新，这点与前述的各项政策文件大力提倡的“整合创新、创新拓展”不谋而合。

2　软件工程课程的特点

在人才培养目标中，软件工程课程是高等院校计算机相关专业的专业课，是软件工程专业的重要必修课，具有很强的实践性。课程重点在于软件的分析与评价、规格说明、设计和演化，同时涉及管理、质量、创新、标准、个人技能、团队协作、专业实践等。通过软件工程课程的学习，学生能够了解和掌握软件工程的理论、技术和方法，具备作为软件工程师所需的专业能力。显而

基金项目：2015 肇庆学院实践教学改革项目“以提高实践创新能力为导向的软件工程实践课程教学改革构想与实现”（sjjx201524）；2016 年度广东省省本科高校高等教育教学改革项目“以工程实践能力培养为导向的软件工程课程教学改革研究与实践”（2016-544）；2016 年度肇庆学院校级质量工程及教改项目“软件工程导论精品课程建设”（2016-09）。
作者简介：熊芳敏，女，讲师，研究方向为软件工程、算法设计、信息化教育，48562556@qq.com。

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

易见，加强软件工程实践环节的教学对学生创新能力的培养起着非常关键的作用，而提高学生的创新、实践能力，不仅是当今高等教育人才培养的重要目标，更是各高校实践教学改革的重要指向标。为贯彻落实高校新课程培养方案所确立的创新型、应用型人才培养模式，促进学生开展自主、探究式学习，造就创新型人才，软件工程作为一门可持续发展的重要专业学科，与时俱进的教学理论、学习理论是新课程体系改革的基础。

3 新建构主义理论软件工程应用的具体方式

笔者在 2012 级软件 2 班软件工程课程教学中，采用案例教学法，让学生在掌握书本传授的结构化与面向对象两大开发方法后，从新建构主义视角出发，设计出复杂度合适的项目列表，让学生以小组形式在列表中选择一个任务，并在项目任务驱动下，综合多门先行课程知识及网络环境的碎片化资源，实现高效学习，将学习、应用、创新合为一体，在软件开发的各个实践环节里实现对各个零散知识的融会贯通和综合应用，从而有效地完成软件的设计与开发，实现创新。

3.1 教学模式设计

课程教学模式主要采用经典建构主义提出的抛锚式教学，也叫案例式教学，教师从新建构主义视角出发，鼓励并促使学生充分利用网络资源整合固有的先修课知识点，查缺补漏，进行碎片化知识学习，并在实践中整合知识点、应用知识点，开发出新软件，从而实现知识创新。

3.1.1 课程资源网络化

本课程教师提供的指导及资源依托华南师范大学计算机学院汤庸教授创建的学者网平台，网址为 http://www.scholat.com/course/softwaretrain[7]。学者网课程平台可以为师生间提供良好的互动：为教师提供上传教学资源、发布教学公告、发布作业、点评作业、课堂考勤、留言板答疑、在线答疑等功能；为学生提供下载教学资源、上传作业、在线讨论、留言板等功能。学生在修读课程之初就先行注册本门课程的账号，每个学生登录后，不仅可以全天候下载教师系统整理的课程资源，还可以提交项目任务选择列表、项目进度安排表、实验报告供教师批阅审核；教师、学生不仅可以在平台上参与讨论，还可通过留言板功能在线上线下向教师提问，及时获取教师的指导，课程资源网主要功能模块见图 1。

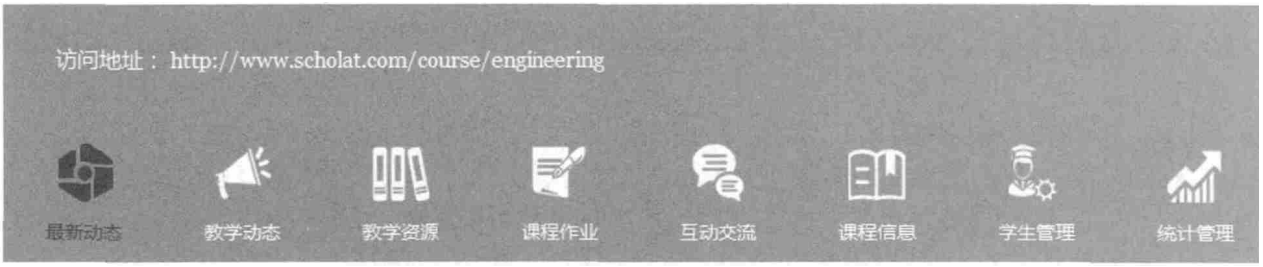


图 1 课程资源网功能模块

对于面向对象和结构化这两种不同的开发方法，教师在讲授知识点时分别引入难度适中的案例，以项目案例教学的方式，将软件生命周期里各个阶段的工作及相应中间生成品，一一罗列解决方案，从可行性研究报告的分析到获取需求，需求规格说明书的撰写、总体设计、详细设计、编码、单元测试、集成测试、系统测试，都以实际案例贯穿其中，让学生清晰地看到具体项目完整的设计、开发过程。依托学者网课程平台的学习资源推荐功能，学生可就自己感兴趣的某个知识点搜索相关的学习资源，在课上课下都有无限的学习拓展空间和提升能力的可能，可以很快从理论上掌握知识，并借此在具体的软件开发实践中获得新知识的意义建构及创新 [8-9]。

3.1.2 确定问题

本门课程共介绍软件工程的两大开发方法，讲授完理论知识后，教师发布精心设计的实验项目任务列表，见表 1。项目任务既要考虑学生已有的知识体系，又要对学生起到一定的拔高层次；既要让任务具备一定的难度，又要让学生在任务面前不至于束手无策 [10]。要求学生 3 人为一组，尽量以互补的方式组队，选出小组长（小组长兼

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

顾小组成员间的分工、协作以及与老师的有效沟通），综合考虑小组已有的知识结构与技术水平，从列表中任选一个项目，并由小组决定采用哪一种具体的开发方法及开发工具、实现语言。

3.1.3 个性化学习

小组确定开发方法，选好开发工具与环境，做好项目进度安排表，依托学者网的提交作业与批改功能，经教师审核通过后，项目进入实质性开发工作。小组成员根据前期分工，在教师的指导与提示下，各自以所需解决的问题（子任务）为中心，按以下 4 个步骤完成开发、设计的工作。

表 1 项目列表

序号	项目名称	内容提要
1	ATM 存取款管理系统	应用 Java 语言和面向对象开发方法开发一个简单的 ATM 存取款管理系统； 熟悉继承、封装和多态以及异常处理、输入输出在 Java 编程中的应用； 关注如何用面向对象的思维和方法将问题描述清楚，不要求实现 GUI，只考虑系统逻辑实现
2	Java 在线考试系统设计与实现	应用 J2SE 和 MySQL 完成 Java 在线考试系统项目的开发； 理解业务流程，熟悉 Java 数据访问技术和“分层”设计思想，从而掌握一般软件项目的设计思路
3	书店管理系统的研究与实现	记录每本图书的库存，实行开架售书； 可每日统计销售情况； 实现图书的采购、退货及结算，实现与供货商的销售及结算关系； 管理人员可随时查看库存、采购、销售、付款、到款情况，并能提供日 / 月销售报表、应付 / 付款情况分析表、应收 / 到款情况分析表
4	家具网站的研究与实现	制订出规范、合理的家具网站业务流程； 为高层管理着提供决策支持； 提高销售效率和销售量的软件策略； 加强对整个销售过程的监控力度，保证系统和数据安全； 实现家具网站中各类信息的集中化、数字化、规范化管理
5	鼎湖山智慧旅游 APP	景点公告 : 发布景点官方公告，及时给旅游者提供参考资料； 景点攻略 : 提供景点的图文简介以及景点游玩的一些攻略分享； 订票服务 : 可在本系统直接进行相关的门票订购服务； 导航服务 : 可在本系统进行对景点的导航； 景点评分 : 可对景点的各方面进行评分； 服务求助 : 可随时与景区工作人员进行线上沟通
6	网络办公自动化系统的研究与实现	主要用户包括管理员、部门领导和普通员工 3 类； 各类信息的管理、文件的收发及公告的发布及查看； 管理员完成个人信息、员工信息、部门信息、活动信息和公共信息的管理； 部门领导完成个人信息、员工信息、活动信息和公共信息的管理； 普通员工完成个人信息管理、活动信息和公共信息管理

（1）在教师指引下，重新检视以往所学的知识，增强自身固有知识间的联系；

（2）在教师指引下，以问题为中心，审视已有的知识结构，发现有缺漏的知识点，将查缺补漏的工作放在网络上进行，借助网络的学习比传统学习方式更高效；

（3）学生将与问题相关的知识点建立好密切联系，并在原有知识的基础上“嫁接”查缺补漏的各个知识点，从而完成学生个体固有知识与新知识的衔接，在原有知识基础上嫁接新知识 [6]。

（4）融会贯通新旧知识后，学生找到解决问题的方法，完成所负责子任务的第一个迭代过程。

值得注意的是，这 4 个步骤应该是一个循环迭代，视系统复杂度和学生解决方案的优劣，循环次数不是固定不变的，最终以生成一个可交付的软件终止迭代，见图 2。

3.1.4 协作完成项目

小组的每个成员都经历了各自解决问题子任务的过程，整个小组成员在小组长的带领下，通过积极的讨论、交流，将各个成员负责的子任务模块有序地组装起来，进行反复测试与修正，直到项目完成，并将创作的软件提交给教师。

3.1.5 效果评价

案例式教学的学习过程就是解决问题的过程，由该过程可直接反映学生的学习效果。在这里，学生以小组为单位，从无到有，生成了一个符合项目任务列表描述的、可用的软件，事实上完成了一次从理论到实践的创作过程，软件的交付意味着学生完成了创新。最后，可以采用小组

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

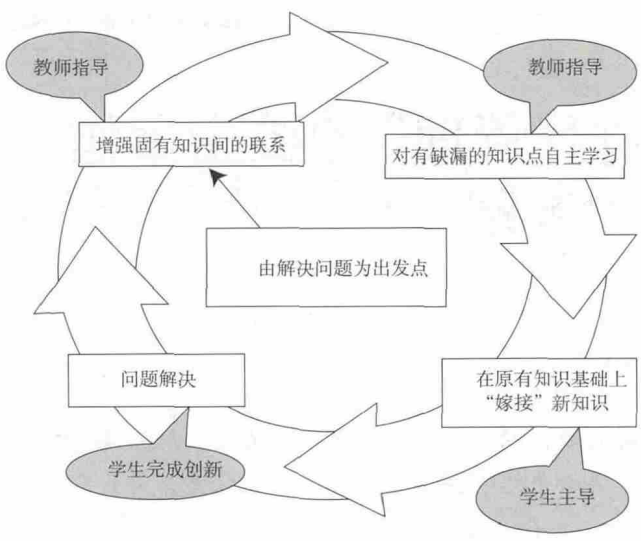


图 2 学生个体的知识迁移与创新

自评、小组互评、教师评价等方式客观全面地为各小组的项目创作打分。

4 教学实践及反思

课程组统计了软件学院 14—15 年度第二学期 2012 级软工专业 2 班软件设计与开发实践课程小组项目答辩的反馈数据，几乎所有学生都认为本门课程学习是有效的，对提升软件开发能力起到了比较大的促进作用。其中，有 3 类反馈信息是良性的、积极的，认为基于新建构主义视角学习有利于网络环境下提高个性化学习效率。

第一类良性反馈，有 8 个小组认为通过课程学习与项目实践，获得了三大突破：

(1) 从只会写代码到整个系统的分析、设计与实现；

(2) 通过不同平台和开发工具实现系统的开发；

(3) 从只会单打独斗到学会通力合作（各尽其长，角色互换）。

第二类良性反馈，有 13 个小组认为在案例式教学模式中，采用新建构主义的视角能有效解决网络知识碎片化的问题，在软件实际开发过程中充分利用学者网平台及相关技术网站能快速地学习缺漏知识，将新旧知识快速打通并应用到软件的分析、设计、实现以及测试过程中，进步比较快。

第三类良性反馈，有 12 个小组认为通过最后实际项目的开发，成功生成了一个全新软件，让每个小组成员都很有成就感，实现了对以往知识的融会贯通，实现了开发技能知识的意义建构。

另外，有 3 个小组未能按要求实现全部功能，原因主要是团队成员过往知识掌握不够牢靠，导致在个性化学习过程中学习效率低于班级平均水平，但通过纵向比较、历史比较，各自在软件的设计与开发技能上还是获得了一定的进步。

5 结 语

实践证明，采用新建构主义的理论指导教学，可以让学生更充分地利用网络资源学习，较好地提高学生的学习积极性和学习效果。本研究将在高校软件工程专业转变大学生网络学习方式，推进大学生个性化学习，提高实践创新能力等方面产生积极影响。

参考文献：

[1] 教育部. 国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）[S]. 教发[2010]7号.
[2] 教育部办公厅. 关于印发“2016年教育信息化工作要点”的通知[EB/OL]. [2016-04-11]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s3342/201602/t20160219_229804.html.
[3] 王竹立. 零存整取: 网络时代的学习策略[J]. 远程教育杂志, 2013, 31(3): 37-43.
[4] 钟志贤. 建构主义学习理论与教学设计[J]. 电化教育研究, 2006(5): 10-16.
[5] 何克抗. 建构主义——革新传统教学的理论基础[J]. 电化教育研究. 1997(4): 22-25.
[6] 王竹立. 新建构主义的理论体系和创新实践[J]. 远程教育杂志, 2012(6): 37-41.
[7] 王竹立. 新建构主义教学法初探[J]. 现代教育技术, 2014, 24(5): 5-11.
[8] 谢幼如. PLS提升大学生网络学习自我效能感的行为模式研究[J]. 电化教育研究, 2016(5): 31-34.
[9] 郑云翔. 新建构主义视角下大学生个性化学习的教学模式探究[J]. 远程教育杂志, 2015(1): 9-54.
[10] 毛玉萃, 邱少明, 杨文艳. 软件项目实践案例教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014: 9.

（编辑：孙怡铭）

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net