

# 建构主义与编译原理课程教学改革

姜卯生<sup>1</sup>, 罗斌<sup>2</sup>, 陈峻<sup>1</sup>

(1. 扬州大学 信息工程学院, 江苏 扬州 225127; 2. 扬州工业职业技术学院, 江苏 扬州 225127)

**摘要:**建构主义学习理论对知识、学习和教学提出的新的思想观点,较好地说明了人类学习过程的认知规律,是当代教学改革的重要理论依据。本文在介绍建构主义基本理论的同时,结合教学实践,对编译原理课程教学所蕴含的建构主义指导思想进行有针对性的分析。

**关键词:**学习理论;建构主义;课程教学

**中图分类号:**G642.0

**文献标识码:**A

**文章编号:**1674-5884(2013)12-0069-03

作为一线教师,应该自觉接受学习理论的指导。只有深刻理解了学习理论的相关概念、原则,在教学实践中才能做到因材施教、有的放矢,从而取得良好的教学效果。

编译原理是高校计算机学科重要的专业课。编译系统架起了连接计算机高级语言与低级语言的桥梁,编译技术本身一直处于不断发展、提升过程中。编译课程逻辑性、实践性很强,课程掌握难度较大,缺乏实用性。采用传统的授课方法达不到良好的教学效果,会挫伤学习者的学习积极性,学生自主学习的能力得不到提高,制约学习者创造性思维能力的发展。笔者多年从事编译课程教学,经过不断摸索,逐步形成了较为行之有效的教学模式,该教学模式多处蕴含近来得到广泛认同的建构主义思想。本文首先介绍建构主义基本原理,然后从建构主义知识观、学习观、教学观等角度,结合课程实际,进行剖析总结,给出一点教学建议。

## 一 建构主义缘起

建构主义学习理论由瑞士著名心理学家皮亚杰(J. Piaget, 1896-1980)于20世纪60年代正式提出,80年代开始逐步兴起,得到长足发展,理论内容进一步丰富,直至成为21世纪教育改革的主要指导理论<sup>[1]</sup>。建构主义的哲学根源来自于西方近现代哲学,18世纪意大利著名哲学家维柯(G. Vico, 1668-1744)和德国著名哲学家康德(I. Kant, 1724-1804),英国的经验主义哲学等都具有建构主义思想。建构主义还来自科学知识社会学,尤其是以布鲁尔(David Bloor)和巴恩斯(Barry Barnes)为代表的英国爱丁堡学派提出的社会性建构主义。建构主义也来自认知科

学和脑科学,脑科学从自然科学角度诠释了建构主义。建构主义从认识论角度对认知心理学的研究成果进行深入分析,提供了关于学习活动本质的分析结果,是当代教育心理学研究的新进展乃至一场领域革命。

## 二 建构主义学习理论基本观点

建构主义在知识观、学习观、教学观方面提出了具体的观点,其中部分观点具有主观经验主义和相对主义倾向<sup>[2]</sup>,但不少观点在教学实践活动中具较强的指导意义。笔者在编译原理课程教学过程中体会颇深。

1. 建构主义知识观。建构主义知识观是对传统课程及教学理论的巨大挑战。建构主义对知识的客观性、准确性提出质疑,认为知识不是对客观存在的准确表征,只是对客观存在的一种解释、假设及假说,它不是问题的最终答案,它会随着人类知识活动的进步而不断变革、升华,从而出现新的解释和假设;对于得到普遍认同的知识表达,学习者之间对其理解不可能完全一致,真正的理解只能通过学习者结合其本身的先验知识及学习背景,文化氛围内化建构出来,即知识是情境化、个体化的产物<sup>[3]</sup>。

编译的目的是将高级语言代码翻译成计算机能够处理的低级语言代码。目前的编译技术以自动机及形式语言为理论基础,它们都一直处于不断提升、发展过程中,当下的编译原理不会是编译的终结解决方案。每个学习者都有自己脑海中的编译原理,都能实现个性化的简易编译系统,他们内化建构的编译知识因此不同,具有开放性、多样性特点,这必然会进一步推动编译原理及技术进一步向前发展。

2. 建构主义学习观。建构主义观点认为,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环境中,借助他人(教师、学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料,通过建构意义的方式获得。这种意义建构不可能由其他人代替,更不可能通过老师来完成。建构主义学习理论强调学习不是外部刺激的结果,是外部环境与认知主体内部心理相互作用的结果,包含新旧知识经验的冲突,以及由此而引发的认知结构的双向重建;强调学习者知识建构的主动性,面对新信息、新概念和新命题,每个学习者都在主动以自己的先验知识为基础建构自己的理解;强调学习的社会互动性,学习任务是通过各成员在学习过程中的沟通交流、共同分享学习资源完成的;强调学习的情境性,知识并不是脱离活动情境的抽象存在,知识只有通过实际情境中的应用活动才能真正被人理解。因而,学习应与情境化的社会实践活动结合起来<sup>[4]</sup>。建构主义认为,获得知识的多少取决于学习者根据自身经验去建构有关知识的意义的能力,而非取决于学习者记忆和背诵教师讲授内容的能力。学习的质量是学习者建构意义能力的函数,而不是学习者重现教师思维过程能力的函数<sup>[5]</sup>。

编译教学过程中适合学生自主建构知识的地方很多。比如,词法分析与语法分析在本质上是同构的。词法分析用于识别程序代码中的单词,关注单词的结构逻辑;语法分析目的是识别程序代码中的语句结构,判别语句构成是否符合语法规范。教学过程中要有意识引导学生在词法分析的基础上主动建构语法分析相关知识体系,促进学生之间相互合作,创造相应的学习意境,尽量让学生自己给出问题解释。再如,LR分析是编译中语法分析的重头戏,难度较大,其中包含LR(0)、SLR(1)、LR(1)、LALR等几种LR分析技术。事实上,不同的LR分析法的区别仅在于分析表构造过程,且构造算法也是一脉相承的。只要引导得当,学生完全能在LR(0)分析表构造技术的基础上自己分析出其他LR分析表的构造思路。

3. 建构主义教学观。建构主义提倡在教师指导下,以学生为中心的教学,强调学生的认知主体作用,同时不忽视教师的指导作用。在建构主义倡导的教学环境下,师生角色发生了根本性转变,教师由知识的传授者转变为学生知识意义建构的合作者、组织者和推动者;学生从被动接受转变为主动建构,在此学习环境下,学习的领域、内涵逐渐扩大,学生将会承担更多的学习任务,学生应成为知识意义的积极建构者,并能控制管理自身的学习<sup>[2]</sup>。教学过程中,教师要启发学生主动质疑、进行实验或论证,最后得出结论,勇于挑战原有观点并完成意义的建立。任何学生都不是空着脑袋进入学习情境中的,教师不能无视学生的已有知识经验,简单强硬地从外部对学生实施知识的“灌输”,而应把学习者原有的知识经验作为新知识的生长点,引导学习者从原有的知识经验中,生长出新的知识经验。

程序语言编译与人类自然语言翻译具有逻辑相似性,只是编译比自然语言翻译更严谨。学习编译原理之前,大学生已经具备一定的自然语言翻译先验知识,编译思想完

全可以在自然语言翻译的基础上由学生逐步建构。作为教学组织者,在编译教学入门阶段,教师可以通过自然语言翻译实例,让学生翻译一个简单的英语句子,抽象出翻译的过程步骤,促进学生理解编译的词法分析、语法分析、语义分析、中间代码生成、代码优化以及目标代码生成等基本阶段,这样一来,学生对新课程的陌生抵触情绪就基本消失了。不难看出,在这种教学过程中,学生处于完全主体地位,教师只用布置任务,必要时进行提问引导即可,这种意义建构对于学生来说几乎是无缝迁移。

### 三 建构主义的教学模式

在建构主义学习理论影响下,理论界与教育界提出了多种建构主义教学模式,这些教学模式都强调学生在学习过程中的主动性,强调教学应以学生为中心。影响深远的教学模式有支架式教学、随机进入式教学和抛锚式教学等。

1. 支架式教学(Scaffolding Instruction)。根据欧共体“远距离教育与训练项目”(DGX III)的有关文件,支架式教学被定义为:“支架式教学应当为学习者建构对知识的理解提供一种概念框架(conceptual framework)。这种框架中的概念是为发展学习者对问题的进一步理解所需要的,为此,事先要把复杂的学习任务加以分解,以便于把学习者的理解逐步引向深入”。该模式强调学生在老师的指导下探索。随着学习过程的深入,老师的指导成分渐次减少,即撤除支架。久而久之,学生独立探索、发现、学习的能力得到逐步提高。

2. 随机进入式教学(Random Access Instruction)。这种教学模式下,学生可随意通过不同途径、不同方式进入同样教学内容的学习,以获得对同一事物或问题的多方面知识。这种模式的特点是,避免抽象讲解概念原理,知识运用,将其纳入具体实例,促进学生从多维度多角度理解知识要点。

3. 抛锚式教学(Anchored Instruction)。抛锚式教学又称情境性教学或基于问题的教学,这种教学模式要求以真实事例或问题为基础(作为“锚”),让学生在自主学习的过程中感受和体验事物间的关联,从而完成意义建构。

### 四 建构主义指导下的编译原理教学改革

根据建构主义学习理论特点,从以下三个方面入手进行编译原理课程教学改革。

1. 不追求一种模式覆盖整个教学过程。正如建构主义知识观所强调的,知识不是一劳永逸、静止不变的,在实际问题情境中,知识不可能一用就准,一用就灵,要根据具体情况灵活运用<sup>[2]</sup>。编译原理课程教学模式选择亦是如此,应根据具体知识特点选择不同的教学模式。如前例所述编译课程入门教学,通过自然语言翻译让学生掌握编译基本过程,实际上采用的就是抛锚式教学。通过预设情境,学生很容易感受两种翻译的关联。又如,在LR分析教学过程中,由LR(0)迁移到SLR(1)及LR(1)、LALR分析思路,可以采用支架式教学,LR(0)分析原理就是提供给学

生的概念框架,老师给予适当辅助,让学生自己领悟 LR(0)结合非终结符的 Follow 集合得出 SLR(1),结合搜索符得到 LR(1)和 LALR。再比如,编译课程的目的是掌握编译的基本原理并能手工实现编译逻辑,实验是课程教学的重要环节,实验教学可以采用随机进入模式。老师提出实验要求,不预先指定算法。所有学生提交自己的实验结果,在此基础上进行比较、交流,加深对算法思想的理解。

2. 创设社会化学习情境。学习是在一定的情境即社会环境背景下,借助其他人的帮助实现的意义建构过程,因此在教学中着力加强合作与交流,加强老师与学生、学生与学生之间的互动。在社会化学习环境中,转换传统的师生角色,教师在教学过程中充分尊重学生在学习中的主体地位,调动学生的积极性和主动性,给学生发言和表达自己思想的机会,鼓励学生反向思维、质疑思维<sup>[5]</sup>。互动形式灵活多样,可以是课堂互动,也可以借助于网络手段。目前许多高校都搭建了互动教学平台,通过此平台,可以成立讨论小组,设定小组学习专题,从而创设理想的合作学习环境,建构主义所推崇的强烈的社会学习得到加强意识。

3. 增强课程评价的灵活性。首先,提升实验课程的评价值。建构主义学习观主张学习要与情境化的实践活动结合起来,对于编译原理等实践性强的计算机类课程,课程实验就是这样的情境化实践活动。为了突出实验的重要性,将实验作为一门课程单独开设,不用单一尺度评价实验成绩,这也是建构主义随机进入教学模式的内在要求。其次,意义建构过程比建构结果更重要,故将课堂表现作为课程评价的重要维度指标,这样能极大提高学生自主学习,内化提升的热情。

## 五 教学实践成果

2008年以来,我们先后担任五个本科教学班的编译原理课程,每个教学班平均不少于70人。在教学过程中,我们逐步实施建构主义教学模式,在教学中强调学生的认知主体作用,采用支架式教学和课堂或网络上的互动式教学,充分调动了学生的学习热情,激励了学生的反向思维和质疑思维,取得了很好的教学效果。学生对该课程的教学反映很好。每学期,学校组织学生在线评教,匿名评价

教师教学。尽管评教手段的科学性一直存在争议,但评教成绩还是在一定程度上反应了教学效果,直接代表学生对课程教学的满意程度。评教总分为100,共分20项指标,囊括了教学活动的各个方面。我们所授教学班评教结果如表1所示。

表1 历年学生的评教结果

授课学期	08~09(2)	09~10(2)	10~11(2)	11~12(1)	12~13(1)
成绩	91.27	94.17	92.13	94.39	94.55

从表1中的数据可以看出,评教成绩全在90分以上,随着对教学改革的逐步深入,成绩总体成上升趋势。学生反映较多的是,课程学习不拘泥于教材,学习就是探索的过程。除了学生评教,督导听课过程中对授课手段也给予了较高的评价。这些都反应出,教学效果良好,师生认可度较高。

## 六 结论

综上所述,建构主义对知识、学习和教学做了新的解释,尽管建构主义某些观点过于激进,它也不能解决所有的教学问题,但是它所阐释的知识建构性原则对课程教学具有现实指导意义,所衍生的教学模式可操作性强。本文仅从编译原理课程角度进行了分析总结。事实上,建构主义教学模式对其他课程教学同样具有参考价值。

## 参考文献:

- [1] 梁旭方,周天鸿. 整合现代教育技术与建构主义学习理论的基因组学创新教学模式[J]. 遗传,2007,29(2): 508-512.
- [2] 吴国来,张丽华. 学习理论的进展[M]. 天津:天津科学技术出版社,2008.
- [3] 丁远坤. 建构主义的教学理论及其启示[J]. 高教论坛,2003(6).
- [4] 冯忠良,伍新春. 教育心理学[M]. 北京:人民教育出版社,2000.
- [5] 陈威. 建构主义学习理论综述[J]. 学术交流,2007(3).

(责任编辑 朱正余)