

PBL 在本科生教学中的准实验研究及思考

马红亮

陕西师范大学新闻与传播学院教育技术系 西安 710062

【摘要】在教育技术专业本科生的《教育技术研究方法》这门课程的教学中，我们对 PBL（即基于问题式学习）进行了一项前测——后测非对等控制组设计的准实验研究。通过对实验数据的定量和定性分析发现：在学生获取学科知识方面，PBL 与启发式讲授法没有显著差异；在调动学习者的兴趣，发挥学生主体性方面，两者呈现了显著差异；在协作次数方面，两种教学方法呈现了极其显著的差异；此外，PBL 对于培养学习者解决问题的能力 and 发挥它们的创造力非常有益。但是，实验也发现 PBL 也存在着一些不足。为了更好地开展 PBL，需要学生和教师变革他们的教学观念，教师加强对学生的多方面的指导，同时，在实施 PBL 之前，应该让学习者掌握学科的基本结构。

【关键词】基于问题式学习，实验组，控制组，教学方法

【中图分类号】G40-057

【文献标识码】A

【论文编号】1009—8097（2004）01—0071—05

一、PBL 简述

PBL (Problem-based learning, 即基于问题式学习), 1966 年产生于加拿大的 McMaster 大学的医学院。PBL 作为一种教学方法, 包括教师精心选择和设计的问题, 组织学习小组, 学习者为解决这些问题而自主获取关键的知识。在协作解决问题的过程中, 学习者要具备熟练的问题解决技能、自主学习的策略以及参与小组活动的技能。PBL “强调把学习设置到复杂的、有意义的问题情境中, 通过让学习者合作解决真实性问题, 来学习隐含于问题背后的科学知识, 形成解决问题的技能, 并形成自主学习的能力。”^[1] 这种教学方法“是一条集中体现建构主义思想的教学改革思路”^[2]。它具有“以问题”为中心, 以“学习者”为中心, 以“合作学习”为中心的三大特点。

二、准实验研究的具体设计

(一) 准实验研究的被试

这里我们选取了陕西师范大学新闻与传播学院教育技术系 2000 级本科生一班和二班的全体同学为研究对象。由于学校教学的统筹安排, 我们不能人为地把上述两个班随机分成两个被试组进行“真”实验研究, 所以只能在自然情景中进行“准”实验研究。我们在这两个自然班的《教育技术研究方法》课程的教学中, 进行了 PBL 的准实验研究。实验前我们采取了抽签的方式把两个班随机的分成实验组和控制组, 抽签结果一班是控制组, 二班是实验组。两个班的人数

以及男女比例具体如表 1 所示。

表 1 实验的分组

组别	男生人数	女生人数	合计
一班(控制组)	23 人	30 人	53 人
二班(实验组)	23 人	31 人	54 人
总计	46 人	61 人	107 人

(二) 准实验研究的方案

我们采取了“前测——后测非对等控制组”的准实验设计^[3], 具体方案如表 2 所示。

表 2 实验方案

	前测	实验自变量	后测(因变量)
G ₁ (控制组)	O ₁	教学方法 1	O ₂
G ₂ (实验组)	O ₃	教学方法 2	O ₄
←—— 实验时间: 一个月 ——→			

在该实验中, 实验自变量只有一个, 即教学方法, 因变量为教学效果, 其他均为常量。这里“教学方法 1”是启发式讲授法教学方法, “教学方法 2”是基于问题式教学方法(即 PBL)。这里的启发式讲授法教学方法的操作性定义是: 在每次课堂教学中, 教师始终面对全班同学讲解有关教学内容, 同时还要启发学生积极的思考, 并时常让学生回答问题或者阐述自己的观点。它的特点是, 所有教学内容都上围绕着书本上的内容。

(三) 实验班的教学方案

1、在实验班中设计的 PBL 问题

在实验中, 我们依据 PBL 的原理以及《教育技术

研究方法》课程的自身特点,为被试设计了以下几个问题:(1)文献研究法的问题:教育科学研究方法的发展研究;(2)比较研究法的问题:PBL与研究性学习的比较研究;(3)历史研究法的问题:PBL的发展历史研究;(4)调查研究法的问题:对近6年我国教育技术学科研究方法的调查研究,对近3年来陕西师范大学教育技术专业本科毕业生就业状况的调查研究;对近6年我国教育技术学科研究内容的调查研究;(5)实验研究法的问题:PBL在《教育技术研究方法》课程中的教学实验研究。

以上我们设计的问题都是比较复杂的、超越学科界限的、需要相互协作才能解决的问题,每一个问题都是一个科研课题和项目,每一个问题的解决都涵盖了《教育技术研究方法》的基本学科结构。由于每个问题的解决都是要花费相当时间的,因此在实验期间,每个小组所要解决的问题只有一个。

2、实验班的具体教学步骤

在实验班中,我们依据PBL的原理对实验期间的教学程序作如下安排^[4]:(1)呈现给被试要研究和解决的问题;(2)师生互动组织学习小组:先让学生自由选择问题并自由组合学习小组,教师在此基础上进行人员调配,以保证每个小组的人数介于3-7名之间;(3)教师引导学生确立小组及个体的学习目标和任务;(4)小组成员在目标的引领下自主学习;(5)小组在课堂上讨论和汇报;(6)反复第3、4、5步,直到问题或项目解决为止;(7)师生总结评价和反思。

三、实验结果的定性和定量分析

(一)控制组和实验组的相似性分析

考虑到被试的选择差异会对实验的内在效度和外在效度产生影响,所以我们在实验前,对两个班进行相似性的调查分析。

1、定性分析

实验组和控制组在升入大学后,按随机原则进行分班,因而实验组和控制组在学习能力、智力、知识结构等方面没有显著差异。两组在大学一、二年级期间所学课程、任课教师、授课方法均完全相同,各科科目的成绩没有显著差异。实验组和控制组在男女比例上以及人数上也没有显著差异。在实验期间,实验组和控制组只有在《教育技术研究方法》课程中的教学方法不同,其它方面均相同。此外,为了避免皮格马里翁效应,在实验之前以及进行过程中,实验教师对两个班的教学态度和教学热情及期望等都是平等的。

2、定量分析

在实验前,我们对控制组和实验组进行了前测,问卷都是封闭性问题,采用李克特五点量表,其中5分表示程度最好,1分表示程度最差。前测结果及分析如下:(1)控制组和实验组在以下几个方面没有显著差异:对《教育技术研究方法》课程内容的了解和掌握程度($Z=1.03$),对检索、分析和评价文献资料的方法的了解程度($Z=0.23$),帮助同学的次数($Z=0.48$),独立自主学习的程度($Z=0.77$)等;(2)控制组和实验组在以下两个方面有显著差异,而且都是控制组等分要高:对《教育技术研究方法》课程的兴趣($Z=2.22$),学习中的目标和计划的明确程度($Z=2.86$),

从以上定性和定量的分析我们可以看出,实验前,实验组和控制组具有很高的相似性。

(二)实验后测结果的处理和分析

1、在学科知识测验方面的结果处理及分析

在实验结束后,我们对控制组和实验组分别同时进行了学科知识方面的测验,以测量学生在掌握该课程的基本知识方面的情况。控制组和实验组是同样一份测试题,试题的总分为80分。测验的数据如表3所示。

表3 学科知识测验的数据处理

	控制组	实验组	Z 检验	P 值	分析
平均值	43.23	42.75	0.15	> 0.05	无显著差异
标准差	17.56	14.19			
人数	47	53			

从表3的数据可以看出,PBL与启发式讲授法教学方法在学生获取知识方面没有显著的差异。

2、在兴趣、态度、能力等方面测量的结果处理及分析

这里我们依然采用李克特五点量表,其中5分表示最好的状态,1分表示最差的状态。测量结果的数据处理和分析如表4所示。

从表4的数据可以看出:(1)实验组的各项得分均高于控制组;(2)实验组的兴趣增加程度明显高于控制组(题1),而实验之前,实验组的兴趣明显低于控制组,这就说明,PBL极大的提高了学习者的学习兴趣;(3)控制组对传统的启发式讲授式教学方法感到不满意,而实验组对PBL的教学方法的满意程度介于比较满意和不确定之间,而且两组对彼此采用的教学方法的满意程度呈显著差异(题2);(4)实验组与控制组在帮助别的同学方面呈现了非常大的差异,而且实验组的明显高于控制组(题4);(5)实验组和控制组在自己的学习收获、帮助别的同学是否重要、科研态度对科研成果的影响等方面的认识上(题3、5、

6) 没有显著差异。

表 4 兴趣、态度、能力测量的数据处理

具体项目	控制组 (47人)	实验组(53 人)	Z 检验	P 值	分析
	标准差	标准差			
1. 通过这段时间的学习, 你对这门课程兴趣的变化是 ()。	0.96	0.87	2.48	< 0.05	差异显著, 实验组比控制组高。
2. 你对目前的该课程的教学方法 () 满意。	1.01	1.05	3.29	< 0.01	差异极显著, 实验组比控制组高。
3. 你在该课程的教与学的过程中, 收获 ()。	1.1	1.05	1.03	> 0.05	差异不显著。
4. 您在这门课程的学习过程中, () 帮助别的同学。	0.91	0.94	7.30	< 0.01	差异极显著, 实验组比控制组高。
5. 您认为在学习过程中, 帮助别的同学 () 重要。	1.14	0.93	0.30	> 0.05	无显著差异
6. 您认为科研态度对于科研成果的影响 ()。	0.6	0.8	0.003	> 0.05	无显著差异

3. 为了探索 PBL 在教学中的具体应用情况和出现的问题, 我们对实验组进行了额外的测量, 测量的前半部分依然使用的是李克特五点量表, 后半部分是

开放式问卷, 其中 5 分表示最好的状态, 1 分表示最差的状态。测量数据的处理如表 5 所示。

表 5 实验组附加测量的数据处理之一

具体项目	平均值	标准差
1. 我们小组在完成作业时, () 相互讨论。	3.62	0.976
2. 我们小组在讨论的时候, 我 () 发言。	4.00	0.847
3. 在小组讨论时, 我对本小组其他成员的工作和意见 ()。	3.96	0.846
4. 在完成项目的时候, 我收集的相关资料有 ()。	3.53	1.222
5. 在完成项目时, 我对对自己收集来的资料做了 ()。	3.49	0.964
6. 我对其他小组的作业情况 ()。	2.55	1.125

从表 5 的数据可以看出: (1) 小组成员在相互讨论方面做得比较令人满意 (题 1、2、3); (2) 学习者在搜集资料方面、对资料的阅读和分析方面并不能

令人满意 (题 4、5), 尤其是在获取资料方面个体存在的差异比较大; (3) 在对其他小组作业的关注与了解程度上, 明显的显得不足 (题 6)。

表 6 实验组附加测量的数据处理之二

最大的困难或困惑	百分比	最大的好处	百分比
不会搜索、分析、处理资料上。	36%	可以学到很多课堂教学所学不到的东西。如合作能力和精神, 其他学科的知识等。	56%
合作上存在的困难。	20%	有自己的学习空间。	25%
需要投入的金钱、时间、精力很大。	18%	能将所学理论应用到实践中, 实践动手能力得到提高。	19%
对所研究“问题”的认识不清楚。	13%		
教师指导不够。	6%		
缺乏学科的基础知识。	6%		
不适应此教学方法。	1%		
没有一个科学严谨的态度。	1%		

在表 6 中, 合作上存在的困难具体有: 组内成员性格、关系不合; 意见难以统一; 小组讨论不够多和

深入; 组长领导力不强。对所研究“问题”的认识不清楚, 具体体现在以下几个方面: 对研究问题的意义、

内容不明确,解决问题的目标和步骤不清楚。导致这个困难原因有多个:不会搜索、分析、处理资料;小组讨论不够多和深入;教师指导不够等。

4、实验的效度和信度分析

该实验的内在效度较高,理由如下:(1)该准实验设计采用的是前测——后测非对等控制组设计,实验既有实验组又有控制组,且实验组和控制组又具有极大的相似性;(2)实验自变量只有一个,且在实验进行的过程中控制得比较好。此外,该实验的外在效度也较高,因而便于在推广。理由是:(1)实验不是在实验室中进行,而是在自然环境中的教室以及自然班中进行;(2)实验是在大学本科生群体中两个普通班级中展开的。由于实验的进行不需要什么特殊的条件,因此,实验的信度也较高。

在这一个月里,有两个干扰因素,我们无法控制,其一,就是实验组的教材比控制组迟到了3个礼拜,其二,实验班和控制组都搬迁到新校区,而新校区的资料室、图书馆、校园网建设都相当薄弱,此外,新校区又距离旧校区比较远,这就比较大地限制了实验组的自主学习、查阅文献等活动。上述两个因素对实验的效度和信度有一定影响。如果不存在上述两个干扰因素,那么实验的效度和信度就会更高。

四、实验的结论及思考

PBL与启发式讲授法在学生学科知识方面没有显著差异。但PBL在调动学习者的兴趣,激发学习的积极性、主动性和能动性,以及发挥他们的主体地位方面,要比启发式讲授法的效果好得多。此外,由于PBL是以“小组”为中心,因而对于培养学习者的协作精神和协作技能大有帮助。同时由于PBL是以“实际问题”为中心,因此,PBL对于培养运用理论解决实际问题的能力和发挥它们的创造力方面非常有益。

但是,PBL明显的不足具体有以下几点:(1)各个小组关心的只是本小组的工作进展和问题解决的过程,对于其他小组的研究问题和解决问题的过程关注的相当少,这会对学习者获取系统的知识造成不利的影 响;(2)在PBL的教学实践中,我们发现,有些小组合作得很好,问题解决得也很快,而有些小组的合作非常少,解决问题的过程也很缓慢。导致这种现象发生的原因如下:(1)呈现给各个小组的“问题”难易程度有差别;(2)小组内部的先前的人际关系存在差异。以上两个原因也是PBL面临的重大问题,即“问题”的设计和“分组”。教师设计的“问题”的质量高低以及问题间的对等性程度,以及分组时,小组的成员数目、原始的人际关系以及同质和异质的情况等因

素,都会直接影响小组合作程度和解决问题的过程;

(3)需要教师和学生投入的时间、精力乃至金钱都比传统教学方法大得多。如果学校科研的硬件、软件资源都比较薄弱,学生所学课程比较多,教师的其它课程的教学任务比较重等,那么这便成为实施PBL的最大障碍。

在运用PBL进行教学时,除了要注意上述几个问题之外,教师和学生需要在以下几个方面做出调整:

(一)学生的学习观及教师的角色都需要变革

由于以往的教学方式基本是以课堂教师讲授为主,课外学生个人主义性质的学习为主,因此造成了学生对教师有着过多的依赖以及学生之间缺乏真正意义上的合作精神和技能。在实行PBL的实验组中,我们发现有些学生产生了疑问之后,依然像传统教学中的那样,希望教师能够直接告诉他们答案,而不是积极主动地探索,自己自主地去找问题的答案。此外学生在PBL遇到的最大困难就是小组合作不成功,许多学生缺乏合作的精神以及技能,更有甚者,有些同学在小组活动中逃避责任,应付差事。上述这些问题在实验后测的数据表中可以看到。这些现象都需要教师积极、有效地予以指导或纠正,使学生旧的学习观念得到革新,使新的教学观念——自主学习、终身学习和合作学习得到树立。

在PBL中,教师的角色是资源提供者和学生发展的促进者、推动者或辅导者,他们的任务基本上是在学习者解决问题的过程中引导学习者。当学习者逐渐精通和熟练于解决问题时,老师便逐渐退居后线了。这与建构主义所倡导的“支架式(scaffolding)教学”中师生的角色是一致的。教师的这种角色转变对许多教师来说是一种新的挑战。

(二)教师的指导至关重要

在PBL教学中,教师的指导包括以下几个方面:

(1)搜集、分析、加工、评价信息方面的指导。这方面的指导包括查阅文献的方法、步骤和工具,对收集到的文献的内在、外在批评等。我们的研究发现,学生在这方面存在的困难最大,因此要开展PBL,就应该把学生的信息素养和获取、加工能力的培养放在首位。(2)引导学习小组确定小组目标。由于传统教学的长期影响,学生学习的目标和任务基本上都是教师确定的,所以在PBL的开始阶段,许多小组没有明确的目标和分工,导致问题的解决和小组的合作进展缓慢。出现这种情况时,就需要教师加强引导,使学生尽快转变观念和学习方式,逐步学会自主地确定小组目标和任务。此外,教师还要及时地检查任务和目标的完成情况。(3)问题解决策略的指导。在PBL的教学实验中,面对现实中存在的比较复杂的问题,许多

学生常常感到茫然,这时就需要教师给予学生问题解决策略方面的辅导,这方面的辅导对小组成功解决问题至关重要,并且对培养学生解决的能力以及自主学习的能力非常有帮助。

(三)学习系统的学科基本结构是实施 PBL 的基础

通过实验发现,学生在协作解决问题的过程中面临的困难之一就是缺乏学科的基础知识。因此,我们认为在实施 PBL 之前,最好的做法是先让学习者掌握学科的基本结构。学科的基本结构就是每门学科中的基本概念、原理、法则的体系。同时这些基本的知识是学生解决复杂的实践问题的基础。学科基本结构有三方面的效能:(1)简约化。一门学科极其丰富的学科内容,可以把它精简为一组简单的命题,成为更经济、更富有活力的东西。(2)学生领会基本的原理和观念,能实现知识技能的迁移,举一反三。(3)掌握学科的基本结构,还可以缩小高级知识和初级知识之间的差距,这对成绩差的学生更有利。在学习者学习学科基本结构的方法上,可以运用启发式教授法,也可以运用 PBL。

在信息化社会,要紧跟现代科学知识和科学技术的发展,就需要不断地获取新知识,学习新的技能,这样专业教育应该发展学习者终身学习的技能,而不是让学习者简单地掌握目前的、教材上的知识和技能。积极的、独立自主的学习需要具备识别问题、明确地表述以及解决问题的能力,也需要领会并应用基本的概念、原理的能力,以及用客观的、批判的眼光收集、分析和评价数据的能力。以上研究证明,PBL 在培养学习者自主学习、协作学习、终身学习、学会学习的技能等方面成效比较显著。

参考文献

- [1] 张建伟. 基于问题式学习[J]. 教育研究与实验, 2000, (3): 18-31
- [2] 刘儒德. 问题式学习: 一条集中体现建构主义思想的教学改革思路[J]. 教育理论与实践, 2001, (5): 53-56
- [3] [美]W. 维尔斯曼. 教育研究方法导论[M]. 袁振国译. 北京: 教育科学出版社, 1997: 234-236
- [4] 马红亮, 杨冬. 网络环境下 PBL 的模式研究[J]. 现代教育技术, 2002, (3): 17-21

The Quasi-experiment Research and Thinking about Problem-based Learning among the Undergraduates

Ma Hongliang

Shanxi Normal University, News and Communication College, Xi'an, 710062

Abstract: Based on the research which uses pretest-posttest and non-equal control group design in *Research Method of Educational Technology*, this paper analyzes the difference between the PBL and heuristic teaching method both in quantitative and in qualitative. And the advantages and disadvantages of PBL are also discussed.

Keywords: Problem-based Learning, Experimental Group, Control Group, Instructional Method

责任编辑: 务本

(上接第 62 页)

The Theoretical Model, Criterion and Method in Evaluating Multimedia Courseware in Classroom(MCC) and its Instructional Effect

Wangyoumei Zhong Zhixian

Department of electronics & information science, Wenzhou Normal College, Wenzhou, 325027

Abstract: The basic function of multimedia courseware in classroom(MCC) is to facilitate learners to realize effective learning which relies on elaborative instructional design. Evaluation of courseware and instructional effect is very important. Based on the review of MCC's effect and cases study in high schools, this paper brings forward a theoretical model on evaluation of MCC and its effect and constructs the criterion consisting of six dimensionalities and related evaluation rubric. Finally implementation plan is also introduced briefly.

Keywords: Multimedia Courseware in Classroom, STATO—I Model, INP Model

责任编辑: 务本