

基于PBL的初中数学综合与实践教学研究

胡先锋

(西安市西京公司子校 陕西 西安 610000)

[摘要] 研究表明,以学生为本的教学方法在数学教育中的应用日益增多。在纯建构主义的学习环境中,学生通过团队合作和讨论来建构数学概念。基于PBL的综合与实践教学模式既具有PBL的以问题为基础,以学生为中心的理念,也符合以问题为载体,以小组合作和交流探索为方法的综合与实践课程的特点。提高了学生的问题意识、应用意识和创新意识,提高解决实际问题的能力,形成数学素养和养成实践意识,实现了学生素质全面发展的目的。

[关键词] PBL; 数学综合与实践; 问题

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.07.388

一、PBL的概念及特征

基于问题的学习(Problem-Based Learning, PBL)是以问题为基础的一种教学方法,让学生面对生活中的实际情境,要求他们理解、分析和解决问题,并提出有效的解决方案。在此过程中,学生不仅将获得知识,而且还将获得解决此类问题所需的能力。PBL是一种基于社会建构主义概念支持的主动学习的方法(Allen, Donham, & Bernhardt, 2011)。学生在学习中能够获得知识,并与其他学伴交流思想,有利于培养学生的积极性。

该方法有三个关键特征,即现实问题、基于学习共同体的过程和学生控制。它是一个同时建立在问题解决策略和知识基础上的教与学系统(Barrows, Tamblyn, & Barrows, 1980)。另一方面, Kilroy (2004)指出,这种方法侧重于学习过程起点的问题。因此,这种方法有助于提高学生在自主学习、批判性思维(Osman, 2013)、团队合作技能、领导素质和协作学习方面的能力。

二、数学“综合与实践”课程的产生及特点

21世纪初《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》正式颁布,除了已有的“统计与概率”,“数与代数”以及“空间与图形”之外,首次出现了实践与综合应用这部分内容,这标志着教育部门对该内容的高度重视。《义务教育数学课程标准(2011年版)》将其更名为“综合与实践”。数学“综合与实践”是以问题为中心的、教师引导学生自主查阅资料、组织学生开展小组合作学习,分析和探究问题,不断提高学生解决问题能力。

“综合与实践”活动有下面几个特点:(1)理论与实践结合;(2)数学知识的综合应用;(3)以学生的自主探究为主;(4)活动形式丰富多样。“综合与实践”活动过程以问题为载体,引导学生充分运用所学知识和方法解决生活中的实际问题,在此过程中,学生将学会从数学的角度思考问题,培养问题意识、应用意识和创新意识,提高解决实际问题的能力;形成数学素养和养成实践意识,最终达到实现全面发展的目的。

三、基于PBL的“综合与实践”教学模式的建构及实施

我们发现PBL的教学方法的理念及特点与“综合与实践”课程自身的特征和教学目的非常契合,它们都强调以问题为载体,通过调动学生自主探究,相互协作,进而培养学生的积极性,激发学生的潜能,通过在实际问题的解决过程中发展自身能力和素养。因此我们致力于建构一种基于PBL的“综合与实践”教学模式,应用于我们的初中数学“综合与实践”教学活动。

3.1成功实施PBL有三个重要因素:

问题。一个开放的、非结构化的、现实的问题是PBL学习的出发点。这个问题应该精心设计,让学生参与并沉浸在学习新问题中,同时挑战现有的知识、技能和态度。

学生。学生应该是自我指导的学习者和问题的解决者。这些技能不是天生的,必须由教师激励、准备和支持。

教师。教师是教学环境的设计者、学习的促进者,因此可以看到学生的思维过程。这些技能可以通过培训课程以及正确的指导来学习和发展。

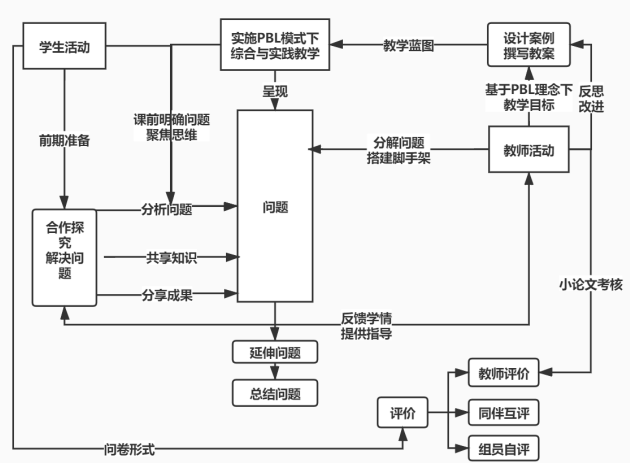
3.2基于PBL的综合与实践教学实施分以下几个阶段:

第一阶段:通过悉心设计的问题陈述,这些良好的体验将激发学生的好奇心,进一步探索概念和想法。

第二阶段,学生需要明晰问题。明确他们需要学习什么,以深入了解它。

第三阶段,通过在线资源、教科书和讨论收集有关概念或想法的信息。抽象概念化在这个阶段发生,在脚手架的支持下,在老师的帮助下,学生将到达更佳的理解水平。

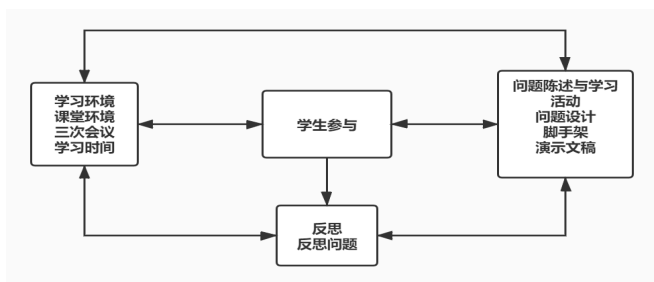
第四阶段,学生在加深理解的基础上,将概念或想法运用到问题解决中,并进行积极的实验。通过这种“学生参与”,学生们课堂中都会积极地进行有意义的创造性学习。



3-1基于PBL的综合与实践教学模式

3.3引发学生参与的关键要素

“学生参与”是指“学生有需要、有意愿、强迫自己参与并成功促进高层次思维以获得持久理解的学习过程”。PBL过程中的三个关键要素在维持学生参与方面起着重要作用:学习环境、问题陈述和学习活动以及反思。如下图:



3-2维持学生参与小组合作的三个关键要素

3.3.1 学习环境

为了有效地吸引学生，一个有助于学习的环境是必不可少的。在一个典型的40人左右的班级里，学生们被组织成5人一组，在他们的团队中工作，回答给定的问题。教室的布局是这样设计的：五个学生围在一张桌子旁。学生应与同伴分享他对问题的想法，进行探究，并商定可行的解决问题的方案。学生之间的学习和社会联系是通过这种协作的课堂环境来实现的。

在一个典型的PBL课堂中有三个学习阶段。在第一个学习阶段，学生应当首先对呈现的问题进行细化、明晰，以找出他们需要获得的信息，从而为问题提供解决方案。在第二个学习阶段，学生选择策略，甚至测试问题的解决方案。当他们处理问题所需的各种复杂的考虑因素时，他们被期望应用他们协作获得的概念。为了让学生理解并有意义地实施这一新知识，教师在学习的各个阶段都扮演着学生向导和帮助者的角色。在第三个学习阶段，学生展示他们对问题陈述的回答，并答复同伴及老师的问题，以进一步完善他们对概念的批判性参与和理解。三个学习阶段中间有两个学习阶段，供学生进行自主学习和研究。

3.3.2 问题陈述和学习活动

问题陈述是触发学生学习的关键，并且通常适用于综合与实践课程中。因此，设计的问题是教学过程中的一个关键构成元素，它引导学生走上探究的道路，帮助他们评估给定的情景，识别、搜索和收集相关信息，团队合作，推理和论证形成观点，应用各种已知学习工具，说服他人，并定期反思他们所做的任何事情。

为了激发学生的批判性探究，需要精心考虑综合与实践课程的实施方式。在综合与实践课程中，对于每一个关键的想法，都精心设计了一个情境来邀请和激励学生考虑或质疑。每个被分解的脚手架问题都为PBL课程设定了一个可实现的、有意义的和相关的目标，从而鼓励学生在完成学习活动时切实实现里程碑。

考虑到学生主要是中学生，他们熟悉了传统的学习模式，因此可能不容易接受这样的PBL学习环境。为了帮助他们，提供了设计良好的脚手架，引导他们对问题陈述做出更全面、更完善的回应。通过教师的熟练引导和团队讨论，软支架的形成更加动态，而硬支架则是预先计划好的，以工作表、资源和其他学习工具的形式将学习者的困难牢记在心，并伴随问题陈述。

在第三个学习阶段，要求学生在同学和建导师面前陈述和答辩他们的解决方案，这增强了他们的沟通和批判性思维能力。陈述是课程中经常出现的形态，也是学生连续评估，不可或缺的重要组成部分。

学生们定期收到来自同龄人和教师的形成性反馈，以便他们认识到自己优势之处和必须加以改进的不足。他们还通过定期、连续的评估等级进行评估，该等级以广泛的评估准则为基础，衡量：(i) 知识、技能获取的程度；(ii) 知识和技能的参与程度（元认知）；以及 (iii) 合作学习的参与程度。此外，学生在每个课程包或主题后提交学习/反思日志。其他形式的总结性评估包括个人作业、笔试、和实践论文。

结合作业和考试形式的总结性评估，这些综合评估策略的整体性体现了学生学习的过程和结果，以展示他们在各种环境中对所需学习的理解和应用的深度。

3.3.3、反思

反思性思维是PBL教学的必要组成环节。作为一种教学策略，来自现实世界的问题成为学生获取知识和过程结果的催化剂。当学生具有反思性思维，参与反思的过程时，这种结果就变得最有意义了，因为它使个人能够理解他或她的经历，并为他或她提供了一个机会，挑战当前对事件的想法和感受，并可能改变未来的行为。反思是在第三个学习阶段之后通过反思问题或提示进行的，这样学生就可以在学习中反思自己，并考虑如何为后续的学习课程制定改进措施。

四、基于PBL的综合与实践教学的几点感悟

总之，作为一种广为人知的教学方法，PBL在中学数学综合与实践课程中得到了广泛的应用。在这个过程中，有些事情发生了变化。

一方面，教师的角色发生了改变，在这种模式中，教师扮演着推动者、专家的双重角色，另一方面，学生的角色也发生了变化，成为自己学习过程的中心。

教学过程中的另一个方面是综合与实践课程所涉及的问题一般涉及知识比较宽泛，甚至需要不同学科知识的组合。为此，课程教师的团队合作，更具体地说是课程的团队合作至关重要。PBL综合与实践教学一项成就就是提高了学生的学习动机，学生们以非常令人满意的方式参与了这些生活化的数学的学习。

在PBL综合与实践教学中我们也注意到教师们在对学生学习效果进行评估方面经验不足。每位教师都有大量的学生，而教师在学生监督方面缺乏培训，因此需要对教师进行评估方法和策略方面的培训。

学生不会自动具备通过PBL的技能。他们中的大多数人习惯于在传统的以讲座为基础的环境中学习。因此，讲师必须提供各种类型的支架，不仅支持技能和知识的发展，而且要激励学生具有以学习者为中心的心态，使他们能够成为自我导向的学习者。

参考文献

[1] 王新苗. 核心素养下小学数学“综合与实践”教学策略探究[J]. 文渊(高中版), 2021(6): 752-753.

[2] 陆玉秀. 北师大版初中数学教材综合与实践内容分析[D]. 江苏: 南京师范大学, 2020.

基金项目: 2020年度陕西省教育科学“十三五”规划课题, 项目名称: 新课改理念下基于PBL的初中数学综合与实践教学研究(项目编号: SGH20Y0172)

作者简介:

胡先锋(1978-), 男, 陕西西安人, 数学专任教师, 中学一级, 主要从事数学教学、教学实践与教学方法研究。