

Research on Cultivating Ability to Ask Questions in High School Mathematics Classroom Based on PDCA Principle

Haitao Bai Qianqian Wang Wenlue Chen

Huanggang Normal University, Huanggang, Hubei, 438000, China

Abstract

The question raised has an important impact on the entire high school mathematics classroom learning, and it has a necessary research significance for mathematics teaching. This paper uses the PDCA teaching model to construct a high school math classroom that cultivates the ability to raise questions. The training process is divided into four main loops: "teaching plan, teaching implementation, curriculum evaluation, and teaching improvement". This paper nests internal small loops to better improve each subject. Circulate the details to improve the quality of classroom teaching. Through empirical research on its application, the teaching design based on the PDCA teaching model can effectively improve students' ability to ask questions, and students have a higher awareness of questioning.

Keywords

PDCA teaching; questions raised; mathematics class

基于 PDCA 原理高中数学课堂问题提出能力培养研究

白海涛 王倩倩 陈文略

黄冈师范学院, 中国·湖北 黄冈 438000

摘要

问题提出对整个高中数学课堂的学习都具有重要的影响,它对数学教学有着必要的研究意义。论文引用PDCA教学模式,构建培养问题提出能力的高中数学课堂,将培养过程分为“教学计划、教学实施、课程评价、教学改进”四主循环,论文嵌套内部小循环以更好完善各主循环细节,从而提升课堂教学质量。通过对其应用进行实证研究,基于PDCA教学模型的教学设计能有效提高学生问题提出能力,学生具有较高的问题提出意识。

关键词

PDCA教学; 问题提出; 数学课堂

1 引言

中国《义务教育数学课程标准(2011年版)》和《普通高中给数学课程标准(2017年版)》均指出要着重培养学生问题提出能力。宋乃庆等通过对学生问题提出与问题解决表现评估研究,有助于深入考察其概念理解情况以及思维过程。张玲团队又从“认知活动”“教学手段”和“教学目标”三个方面研究问题提出,发现作为高认知需求的问题提出活动,能激发学生创造力和促进学生非认知能力的教育

【基金项目】黄冈师范学院2021年研究生工作站“高中数学课堂问题提出的实施现状与策略”(项目编号:30005/5032021013);黄冈师范学院2021年案例项目“高中课堂问题提出的深入渗透”(项目编号:5022021013)。

【作者简介】白海涛(1997-),男,中国河南郑州人,硕士,从事数学教育研究。

价值。与此同时,相关学者也将“问题提出”深入课堂内部。何金明,何珊分析当前教师与学生的“问题提出”现状,设计“教师课堂提问”来培养“学生提出问题”能力,发挥课堂提问“提出问题”的功能作用。林传忠提出应将大目标分成几个有机组成的阶段目标,通过阶段目标的实现,最终实现大目标,以此培养学生发现、提出问题能力。

但对于问题提出的研究,我们探究的道路依然广阔,陈汉君、杨蕊在《近二十年中国数学问题提出研究知识图谱分析》指出,问题提出重要性已在教师业界形成共识,但针对如何提升“数学问题提出”质量以及如何测评改进的文献仍存不足。因此,论文主要针对数学课堂中“问题提出”能力培养的问题,从管理学视角出发利用PDCA循环法对教学进行改进,从而提高“问题提出”课堂的教学质量。

2 PDCA 原理下的问题提出课堂教学构建

2.1 PDCA 循环教学模型内涵

为了达到预期的教学目标,必定需要经历多次的教学建构与反复实验。在PDCA教学过程中,每经历一次PDCA

循环,教师的教學能力都会因此强化,对教學质量也是进一步的提升,学生的学习效率也会不断增强,认知水平也逐步增加,它强调教师的引导作用,增加学生学习兴趣与学习积极性,这便是 PDCA 循环教学的内涵。

PDCA 循环由美国质量管理专家戴明博士首先提出,主要应用于企业的全面质量管理过程中。PDCA 教学模型融合了质量管理的四个阶段,分别是计划阶段 (PLAN)、执行阶段 (DO)、检查阶段 (CHECK) 和处理阶段 (ACTION)。在教学过程中,计划阶段 (PLAN) 用于课前分析问题,找准问题出现的主要原因,并根据问题制定相应从策略与预期目标,执行阶段 (DO) 就是按照预先计划的策略进行实施的过程,检查阶段 (CHECK) 通过运用各种方式进行评价课堂,评价教学,最后的处理阶段 (ACTION) 即汇总本轮循环中出现的问题,以及分析整体教学的成效性,将值得学习的地方与不足之处列出来,归为经验供下次循环借鉴。同时对本次循环中的不足之处,学生存有不解的地方转入至下一循环的计划阶段 (PLAN) 以此进行一个不断科学有效的循环改进,增强学生的自学建构学习的思路。

2.2 PDCA 模型基于问题提出课堂的教学建构

问题提出课堂更注重三方面:

一是要增强高中数学课堂提问科学性,问题提出与数学思维相关,应揭示教材或学习活动中的矛盾,具有创新性与启发性,并根据学生的实际水平,把握学生的知识层次设计问题。

二是要坚持学生为主体的课堂提问,面对学生的回答,无论正确与否,都要给予鼓励,应对学生错误答案更应让学生顺势将思路想法进行完整阐述,使错误具有代表性与普遍性,在课堂上及时规避错误。

三是采用更为灵活的课堂提问,无论是情景引入还是教学讨论等各教学过程都应组织问题,将问题灵活穿插在各个环节,结合当前更多的热门话题,灵活提出针对性的新问题。在 PDCA 教学模型中,教学整体阶段分为四部分“教学计划、教学实施、教学评价、教学改进”,将配合学生问题提出能力作为预期提升目标,融入“问题提出”的培养过程。

2.2.1 教学计划设计 (PLAN)

整体教学计划活动以备课形式开展,需准备三个环节,备目标、备学生以及备情景。首先是备目标,清晰阐明本节课学生在短时间内需掌握的学习内容与本节课学习中的重难点,其次是针对课堂中已出现的“问题提出”教学问题,进行的初步规划与展望。其次是备学生,对学生的知识储备、技能以及学习动机等各方面进行调查了解,以提高学习兴趣为出发点,培养学生问题提出能力,进而锻炼学生掌握并灵活运用知识,解决实际问题,提升数学核心素养。最后是备情景,情景是问题提出教学中最重要的一部分,是“问题提出”的载体,情景化教学更有助于促进学生学习的积极性,因

此在设计“问题提出”课堂前,需要进行情景化教学的备课工作,课程的吸引力是课堂教学质量提升的关键。

在 PDCA 教学模式下,整个数学备课过程是一条长期反复改进的模式。如图 1 所示,共分为四阶段。

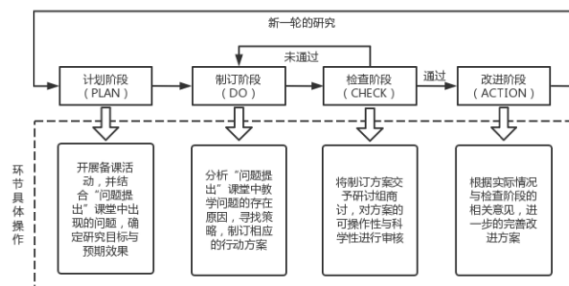


图 1 数学备课模式

计划阶段 (PLAN) 是针对于教学计划阶段的小循环起始点,又是整个教学计划设计的循环成果,本阶段通过开展备课活动,结合“问题提出”课堂教学中出现的问题,确定课堂教学所达成的预期效果,最后通过了解实际情况,确定研究的可行性与研究目标。对于高中数学新知识与新概念的学习中,设计更应突出重点,围绕难点进行问题设置,从不同角度或同一角度进行讨论,学生对整体概念将有较为深刻的理解。其次是通过学生对巩固例题展开思考的过程,将问题进行分解,引入过程由浅入深,贴近学生的认知结构,学生可通过自身努力思考,获取新知识,发展思维能力。最后在小结过程也可设置问题,通过学生的反馈,了解学生的掌握程度,例如请你总结本节课学习了哪些知识点?请你回忆本节课我们学习了哪些数学思想?通过这节课我们培养了哪方面能力?等等。

制订阶段 (DO) 是循环中最关键的实施阶段,在本阶段将着重分析“问题提出”课堂中所存在的教学问题出现的背后原因,多元化的分析问题,并寻找相应策略,制定出相应的行动方案。同时对于备课,更应丰富教学方式,运用信息技术丰富课堂内容,例如可借用几何画板、酷骏动态数学以及 GeoGebra 等动态几何软件来绘制函数图像,直观展示函数,使抽象的变形象,生动认识函数世界,激发学生内在学习潜力。

检查阶段 (CHECK) 由专家与教育研究生组成研讨组进行审核,通过对“问题提出”课堂分析与总结,来判断制订方案的成效性,同时审核方案的操作性与科学性,对方案提出指导性意见,如果方案不通过,将再次进入制订阶段重新制订新的行动方案。问题首先应具有思考性,例如提问学生浅显易答的问题,学生能直接回答,但如果将问题侧面递进提问,学生会做出不同的结论。其次还应考核问题是否具有层次性,教学重点突破的题目应该是由易到难、由简到繁,层层递进,以达到理想的阶梯型知识思维的学习效果。针对不合格问题,研讨组提出相应更改建议。

改进阶段（ACTION）针对现实课堂教学情况，与研讨组的审核意见，进一步的对教学计划进行完善与改进。

2.2.2 教学实施设计（DO）

教学实施阶段是指按照预先指定的教学计划进行授课，并对可能出现的问题进行预防与控制，是对“问题提出”课堂质量把关的关键。本环节坚持学生为主体，教师为主导的原则，以教学任务的形式进行教学安排，将“问题提出”融入课堂，并根据课堂的学生行为进行及时反馈，并不断修改完善方案，推动整体学习进程。

在PDCA教学中，如图2所示，教学实施阶段也分为四阶段。

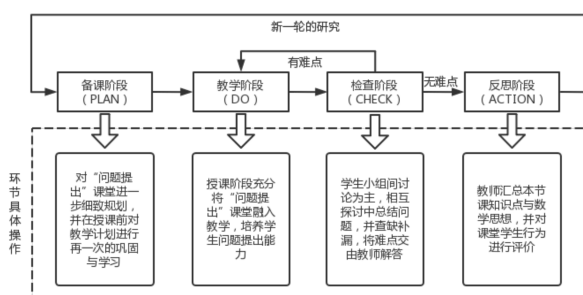


图2 教学实施步骤

备课阶段（PLAN）是针对“问题提出”课堂的教学进行进一步细致的设计，从时间、课时、授课内容等方面，完善对课堂教学的具体实施计划，在授课前对整体教学计划进行再一次的巩固与学习。

教学阶段（DO）通过教师授课，将“问题提出”融入课堂教学中，实施过程主要从情境导入、互动教学、合作探究与总结评价四阶段渗透“问题提出”课堂，培养学生独立思考和合作学习的能力，锻炼学生问题提出技能，将学生从传统课堂的教学氛围中解放出来，真正成为课堂的主体。教师在教学中加强情感教学，营造和谐的氛围，学习氛围直接影响高中数学课堂大多学生的学习兴趣和，创设教学情境，巧设问题，贴近学生学情，促进师生关系。其次教学中增设问题的开放性，避免“对不对”“是不是”等单一性的提问，提供多样化的问题设置。授课过程还注重对学生数学语言、专业术语以及语言表达进行培养与锻炼，解题过程以及传授知识都需使用数学专用语言，否则不利于完成。最后将培养学生质疑能力融入课堂，促进提升学生问题意识，引导学生多维度、多角度发现问题，提升学生提出问题的能力。

检查阶段（CHECK）主要以“问题提出”课堂中学生小组讨论过程为主，以课堂巩固习题为例，学生完成习题后，根据教师答案，小组间成员相互探讨，总结问题，不懂的地方同学间相互解答，检查知识的漏洞，最后再将问题抛向教师，教师解答。在整个小组活动中，教师在班级走动，充分了解班上各小组完成进度，并及时解疑，对存有疑惑较多的地方再次进行教学。其次在课堂反思环节设计学生自我评价

过程，通过学生反思来提升自身问题意识，养成良好的思维习惯。

反思阶段（ACTION）由教师整理本节课知识，主要解析重难点，并将贯穿学习过程的思想着重强调，对本节课学生的行为等进行及时的反馈，例如口头夸奖与批评，使学生有一正确的行为导向。

2.2.3 课程评价设计（CHECK）

课程评价阶段是根据计划阶段所确定的教学目标以及预期情况与课程实施过程的实际效果进行检查与评价的过程。针对“问题提出”课堂，重点做好两方面的工作，一是教师对“问题提出”能力的渗透，对课堂实施过程的质量与效果进行检查监控，其次是对课程实施结果的质量进行综合评价，也就是对学生的质量进行评价。

通过PDCA模型理论，不断反复修正与检测针对学生发展水平的评价，对建立有效的课程评价运行机制具有重要价值，为此建立如下四阶段，如图3所示。

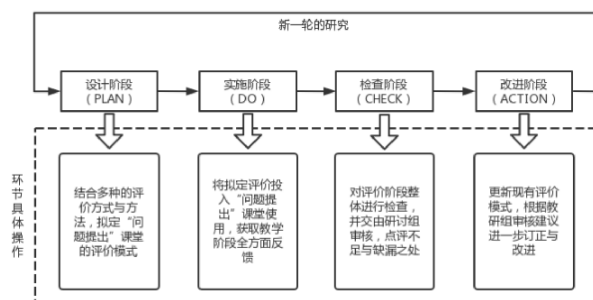


图3 评价运行机制图

设计阶段（PLAN）根据教学目标以及“问题提出”课堂预期的教学成效来确定整体检测方式与测试内容，是评价体系设计的核心。教研组根据预期设计内容，采用多种不同的评价方式与方法，并结合课堂实际情况与问题，制定出相应的评分标准、评分内容以及检测题型。其次在“问题提出”教学中，将学生引入评价活动，学生根据教学安排的合理性、课堂教学的表现、教学效果以及结合学生自身的学习收获与体会，对教师的教学质量进行客观评价与判断。将学生引出评教能客观的提供“问题提出”教学改革的感觉，教师及时收到反馈信息进一步改进与调整现有教学。针对学生问题解决能力的问卷，参考提出问题能力PTA量表，对学生提出问题能力做出评价。

实施阶段（DO）是对课程实施过程进行的全面监控过程，从中获取全面准确的信息，为综合评价创造条件。将拟定的评价投入“问题提出”课堂使用，具体包括教学初、教学中、教学后等三个基本阶段，通过对三阶段实施评价以全面获得教学信息以及相应反馈。

检查阶段（CHECK）是对整体评价过程进行检查，交由专家与教育研究生组成的研讨组进行审核，根据课程标准与实际情况对评价阶段做出监控，指出评价结果不合格的地

方,并对评价缺漏指出进行需求补充评价调查的指示。

改进阶段(ACTION)是对现有“问题提出”课堂的评价模式做出更新,根据教研组给出的审核建议进行订正改进,对不足之处制订相应措施,展开新一轮的评价设计。

2.2.4 教学改进设计(ACTION)

教学改进阶段是PDCA循环中的最后阶段,对检查和评价报告的数据进行处理,是实现高中数学“问题提出”课堂质量提升的重要阶段。本阶段主要包括优化改进措施与总结推广成果两部分,在优化改进措施中,主要针对调研评价结果进行汇总,发现问题原因,有针对性地改进“问题提出”课堂的相关教学,并把相关待处理的问题留作下一轮PDCA循环进行处理;总结推广成果部分则更注重将成功的经验融入现有的学校标准、规程与制度中,形成成熟的工作标准,便于以后的执行与推广。

3 结语

本研究依托项目组与黄冈市某学校展开合作项目开展,该项目为高中数学课堂问题提出的实施现状与策略研究,基

于PDCA原理对高中数学课堂“问题提出”能力进行培养,提升学生高阶思维能力。将理论与实践相结合,有效提升课堂学生问题提出能力,很好的锻炼了学生创新能力。通过评价模式能有效的追踪各阶段成效,针对不足之处有效的进行调整与改进,使学生学习积极性明显提高,学习更加方便,师生交流更为高效便捷。

课程改革是一个长期摸索实践的过程,PDCA教学模式也在这过程里不断完善,持续改进。论文日后更将以研究问题提出能力为目的,在课堂中的问题设计以更方便学生理解为前提,在此基础上培养学生思维扩散的能力,提升学生问题提出素养^[1]。

参考文献

- [1] 宋乃庆,胡睿,蔡金法.用问题提出和问题解决测试小学生对平均数的理解[J].数学教育学报,2020,29(3):1-8.
- [2] 张玲,宋乃庆,蔡金法.问题提出:基本蕴涵与教育价值[J].中国电化教育,2019(12):31-39.
- [3] 何金明,何珊.数学教师“课堂提问”与学生“提出问题”能力的研究[J].教学与管理,2014(36):121-123.