

“三环四步”

探究学习理念引导下的小学数学教学

黄 平◎著



吉林人民出版社

“三环四步”

探究学习理念引导下的小学数学教学

黄 平◎著



吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

“三环四步”探究学习理念引导下的小学数学教学 /
黄平著. -- 长春: 吉林人民出版社, 2019.9
ISBN 978-7-206-16594-8

I. ①三… II. ①黄… III. ①小学数学课—教学研究
IV. ①G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 278173 号

“三环四步”探究学习理念引导下的小学数学教学

“SANHUANSIBU” TANJIU XUEXI LINIAN YINDAO XIA DE XIAOXUE
SHUXUE JIAOXUE

著 者: 黄 平

责任编辑: 韩春娇 陆 雨 封面设计: 习雪梅

吉林人民出版社出版 发行 长春市人民大街 7548 号 邮政编码: 130022

咨询电话: 0431-85378033

印 刷: 吉林省优视印务有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 9.5 字 数: 226 千字

标准书号: ISBN 978-7-206-16594-8

版 次: 2019 年 9 月第 1 版 印 次: 2019 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

前 言

在小学数学领域，“探究学习”并不是全新的话题，我们在各种展示活动中经常会看到探究学习的影子。本书从前人的探究教学模式中提炼，基于现代教育理念，结合小学数学的学科特点，对小学数学探究学习进行了全新的建构，具有鲜明的时代特色。

全书分三部分。

第一部分为理论基础篇，对探究学习及小学数学探究学习的含义、沿革、特征等做了明确的阐述。笔者在大量阅读国内外文献的基础上，对小学数学探究学习的重要性的认识，从理论上获得充分依据，为实施小学数学探究学习的论证打下坚实的理论基础。此外，书中对数学探究与科学探究异同点进行了精辟的分析，以此阐明了小学数学探究学习的特点。

第二部分为建构模式篇，对小学数学“三环四步”探究学习作了详细的阐释，包括“三环四步”探究学习的内涵、课型运用及其在具体实施过程中的目标要求、基本原则、策略步骤、操作要点等进行系统的

论述。其中有关当前小学生对数学学习的认知特点的深度剖析，说明实施探究学习迫在眉睫。书中对探究式教学及其对传统的“灌输式”教学，尤其对长期形成的接受学习的“不能全盘否认，一刀割断”这一论述，体现了“三环四步”探究学习的科学性、完整性和全面性。小学数学“三环四步”探究学习追求的是教与学的统一，它不仅是一种学习方式，也是一种教学方法，而且是一种教育理念，更是一种教育精神。小学数学“三环四步”探究学习具有创新性、新颖性的特点，还具有很强的操作性，不仅体现在“三环四步”探究学习的基本结构上，还体现在实施关键上。但“三环四步”探究学习的创新不是徒省力的举措，教师必须对课程标准的教材十分熟悉，准确把握学情，“吃透两头”，关注各类学生乃至每个学生。除此之外，别无捷径。只要我们认真学习书中案例，反复推敲思考，精心设计教案，并付诸实践，才能真正领悟到“三环四步”探究学习的精髓。此篇章是全书的重点。

第三部分为案例设计篇，所列的案例设计是长期实践积累起来的现成资料，凝聚着教师们的集体结晶，充分展示了他们的教学智慧。这部分内容原汁原味，翔实丰富，具有原创性和典型性，并且按照课程标准的四大领域分章节编排，便于查阅，可以说是一套宝贵的教学资料，这是本书的精华。

本书中理论部分的内容非常接地气，通俗易懂，案例设计全面、系统，非常适合一线教师借鉴、复制，是一本值得小学数学教师学习的教学参考书，同时也是一本在校师范生很好的教材。

目 录

第一部分 理论基础篇

第一章 探究学习概述.....	3
第一节 探究学习的内涵	4
第二节 探究教学模式概述	20
第二章 小学数学探究学习概述.....	45
第一节 小学数学教学模式概述	46
第二节 小学数学探究学习概述	59
第三节 小学数学“伪探究”学习	69

第二部分 模式构建篇

第三章 小学数学“三环四步”探究学习的依据.....	79
第一节 小学生的数学学习特点	80
第二节 小学数学课程标准对探究学习的具体要求	92
第四章 小学数学“三环四步”探究学习的建构.....	109
第一节 小学数学“三环四步”探究学习的内涵解读	110
第二节 小学数学“三环四步”探究学习的具体应用	124
第三节 小学数学“三环四步”探究学习的实施原则	165
第四节 小学数学“三环四步”探究学习的实施策略	171
第五节 小学数学“三环四步”探究学习的实施关键	175

第三部分 案例设计篇

第五章 基于“数与代数”领域的案例设计.....	181
第一节 小学数学“数与代数”领域的课程内容	182
第二节 基于“三环四步”的“数与代数”案例设计	188
第六章 基于“图形与几何”领域的案例设计.....	213
第一节 小学数学“图形与几何”领域的课程内容	214
第二节 基于“三环四步”的“图形与几何”案例设计	220

第七章 基于“统计与概率”领域的案例设计.....	235
第一节 小学数学“统计与概率”领域的课程内容	236
第二节 基于“三环四步”的“统计与概率”案例设计	240
第八章 基于“综合与实践”领域的案例设计.....	261
第一节 小学数学“综合与实践”领域的课程内容	262
第二节 基于“三环四步”的“综合与实践”案例设计	266
参考文献.....	289

第一部分

理论基础篇

第一章 探究学习概述

小学 数学“三环四步”探究学习追求的是教与学的统一，它不仅是一种学习方式，也是一种教学方法，而且是一种教育理念，更是一种教育精神。它符合数学课程以问题为导向，以及小学生喜欢在探究活动中获取知识的特点，将其应用在小学教学中，可以有效改善小学数学被动、高耗、低效的教学局面，从而让每个学生都能在数学学习中获得知识、能力与情感的全面发展。要了解小学数学“三环四步”探究学习的具体操作程序，首先要了解探究学习的历史发展与相关理论，同时要了解探究教学的历史脉络，以便准确地把握探究学习的教与学的未来发展趋势。本章将对探究学习的发展史以及探究教学模式进行简要介绍。

第一节 探究学习的内涵

揭示探究的本质含义是研究探究学习所面临的首要问题。因此，什么是探究？探究学习有什么特点？以探究方式开展教和学应遵循什么原则？这些问题将成为研究探究学习首先要解决的问题。

一、探究与探究学习的内涵

1. 探究的含义

单从字面上理解，“探究”可包括引导与探究两层含义。引导是指教师依据学生的知识经验与学习能力，放手让学生自己去解决问题，当学生遇到困难或者问题解决活动中无法顺利进行的时候予以帮助。探究则是指学生在主动参与的基础上所形成的假设与猜想，结合科学的理论知识与学习方法来进行假设证明活动，从而在学习活动中获得实践能力、创新能力与思维发展的学习方式。

《现代汉语词典》将“探究”解释为“探索追究”。英文“inquiry”一词起源于拉丁文的“in”或“inward”（在……之中）和“quaerere”（质询、寻找）。按照《牛津英语词典》中的定义：探究是求索知识或信息，特别是求真的活动；是搜寻、研究、调查、检验的活动；是提问和质疑的活动。其相应的中文翻译有探问、质疑、调查及探究等。与“研究”比较，在科学领域人们普遍接受的“探究”一词和英文原意更

为贴切。就语义而言,据《辞海》(1989年版)的解释,探究是指深入探讨、反复研究;研究则指用科学的方法探求事物的本质和规律。从语感来说,“研究”一词似乎多了几分严谨和稳重,而“探究”则更有生气、更有动感,也更符合青少年学生的身心特点。因此,目前使用的科学探究具有双重含义。

1996年,美国国家科学理事会制定的《国家科学教育标准》(NSES)中对探究的定义是:“探究是一个使自己入门的学习方法,它可以个别地或者以小组进行。探究是多层面的活动,包括观察;提出问题;通过浏览书籍和其他信息资源发现什么是已经知道的结论,制订调查研究计划;根据实验证据对已有的结论做出评价;用工具收集、分析、解释数据;提出解答、解释和预测;以及交流结果。探究要求确定假设,进行批判的和逻辑的思考,并且考虑其他可以替代的解释。”^①

2. 探究学习的含义

教育部2001年制订的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》明确指出:“学生的数学学习内容应当是现实的、有意义的、富有挑战性的,这些内容要有利于学生主动地进行观察、实验、猜测、验证、推理与交流等数学活动。内容的呈现应采用不同的表达方式,以满足多样化的学习需求。有效的数学学习活动不能单纯地依赖模仿与记忆,动手实践、自主探索与合作交流是学生学习数学的重要方式。”^②2011年颁布的《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称“新课标”)也指出,学生学习应当是一个生动活泼的、主动的和

^① [美]国家研究理事会.美国国家科学教育标准[M].北京:科学技术文献出版社,1999.

^② 中华人民共和国教育部.全日制义务教育数学课程标准(实验稿)[M].北京:北京师范大学出版社,2001.

富有个性的过程。认真听讲、积极思考、动手实践、自主探索、合作交流等，都是学习数学的重要方式。^①由此可见，探究学习是本轮基础教育课程改革主张的重要学习方式之一。

其实，数学探究学习早已成为全世界教育的一种历史潮流和发展趋势。英国首次出现问题解决和探究可能是在 20 世纪 60 年代，1982 年公布的“科克罗夫特报告”（Cockcroft）中提出：探究工作是成功的数学教学必须具备的六个要素之一。1991 年英国修订的国家课程中的数学注重学生的活动，尤其是探究活动。2000 年，《英国课程数学标准》提出，数学是一门创造性的学科。它能在学生第一次解决一个问题、发现更优美的解法或是突然感悟内在联系时，激发他们的愉悦和惊喜。

美国 1989 年全国数学教师协会（NCTM）出版的《学校数学课程与评估标准》规定了中小学数学的五项课程目标之一：培养学生进行探索、猜想和数学推理能力。美国的数学课堂教学的最终目标主要在于学生的独立探究能力与气质。TIMSS[国际教育成就评价协会（IEA）发起和组织的国际数学与科学趋势研究项目]带给美国数学教育的启示：

“去学”意味着不仅仅知道、记住和重复，“学”的意义已扩大到研究、形成、表征、推理和利用策略解决问题。

日本 1989 年颁发《算数·数学学习指导要领》，规定的六个基本方针之一：培养学生对研究数学的积极兴趣。日本数学教育非常重视培养学生研究数学问题的能力，鼓励学生寻找新的解决问题方法。在课堂上，日本学生更多的是在真正地解决问题（尤其是非常规问题），而不是简单地应用和练习解决常规问题的技能。

^① 中华人民共和国教育部.全日制义务教育数学课程标准（实验稿）[M].北京：北京师范大学出版社，2001.

我们从历史视角审视国内外对探究学习的内涵研究中发现,1983年之前的文献缺乏对探究的明确定义,一部分文献对多项探究导向性课程项目做实证研究,“探究”一词被投入使用,另一部分文献针对“探究—发现”和探究教学做研究。而美国《国家科学教育标准》将探究分为三大类:第一类,科学探究指科学家采用多样化方式研究自然界并根据研究所得提出解释的过程;第二类,探究教学指学生在发展知识、了解科学理念、领会科学家是如何研究自然界时所进行的各种活动;第三类,探究学习指学生参与学习的过程。它是一种积极的学习过程——“学生去做的事,而不是为他们做好的事”。^①由此可见,探究学习是这三类的核心问题。探究既是学习的过程又是学习的目的,就是让学生自己思考怎么做甚至做什么,而不是让学生接受教师思考好的现成的结论。

从国内教育改革的研究文献上看,由于研究者选取的角度、所持的指导思想不同,因而各自给出了不同的探究定义,也相应提出了不同的探究教学的含义。我国学者在探究教学的内涵上,提出了几种代表性的观点。(1)所谓探究教学,就是为儿童提供真实的问题情境,让儿童通过探究事物、现象和观点而自主地获得科学知识并形成探究技能和态度的过程。^②(2)探究教学是指学生在教师的指导下,以类似科学研究的方式去获取知识和运用知识的学习方式等。^③(3)探究教学在实质上是一种模拟性的科学研究活动。具体说来它包括两个相互联系的方面:

^① [美]国家研究理事会.美国国家科学教育标准[M].北京:科学技术文献出版社,1999.

^② 张华,石伟平,马庆发.课程流派研究[M].济南:山东教育出版社,2000.

^③ 边丽丹.论研究性学习方法在教学中的运用[J].宁波服装职业技术学院学报,2003(2):43—44.

一是有一个以学为中心的探究学习环境；二是给学生提供必要的帮助和指导，使学生在探究中能明确方向。^①也有研究者指出，探究教学实质上是将科学领域的探究引入课堂，使学生通过类似科学家的探究过程理解科学概念和科学探究的本质，并培养科学探究能力的一种特殊的教学方法。^②还有研究者指出：“探究教学是指在教师指导下学生运用探究的方法进行学习，主动获取知识、发展能力的实践活动。其目的在于培养学生的创新精神和实践能力，因而知识与能力的获得主要不是依靠教师进行强制性灌输与培养，而是在教师的指导下由学生主动探索、主动思考、亲身体验得来的。”^③上海市教育科学研究院智力开发研究所的路璟认为：“探究性学习指的是仿照科学研究的过程来学习科学内容，从而在掌握科学内容的同时体验、理解和应用科学研究方法，掌握科研能力的一种学习方法。”笔者比较赞同这一观点。

虽然国内外学者对探究学习定义的说法不一，仁者见仁、智者见智，但是基本上表达出了两层含义：一层是教师的指导，即教师提供必要的引导，使学生在探究中有明确的探究方向；另一层是学生主动地学或探究应当成为教学活动的主线，学生应自主思考与探究，而不是被教师引到问题的结论上。

二、数学探究与科学探究的关系

数学本来就属于一门自然科学的一个重要分支，所以数学探究与科学探究存在许多共通之处，而探究活动最初是在科学研究中形成与得到

^① 靳玉乐.探究教学论[M].重庆：西南师范大学出版社，2001.

^② 柴西琴.浅谈对探究教学的认识与思考[J].学科教育，2001（10）：8—13.

^③ 李森，于泽元.对探究教学几个理论问题的认识[J].教育研究，2002（2）：83—88.

发展的。因此，要想组织更好的数学探究活动，教师就应该了解数学探究与科学探究之间的关系。

根据研究对象不同，探究可分为科学探究、社会探究、数学探究、技术探究、心理探究、语言探究、艺术探究等。根据研究的目的，探究又可分为发现型探究、应用型探究、表达型探究、训练型探究。发现型探究是指对探究对象的特点、性质、规律等方面的探究活动，新知教学一般属于发现型探究。应用型探究是指为了解决某个实际问题而展开的探究活动，这类探究活动比较适用于练习与实践活动之中。表达型探究活动是指为了表达抽象的观点与概念所形成的，以表达为主的探究活动，参与这类探究活动的学生需要有较强的语言表达能力与逻辑思维能力。训练型探究是为了让学生形成某种技能，通常包括特定领域的认知与操作技能、一般性的学习技能等方面，常以游戏、练习方式展开，需要学生对新知以及具体的探究方法有一定的了解。

数学与科学有十分密切的关系，数学史是自然科学的基础，也是科学实现长远发展的基本技术。可以说，数学教育虽独立于科学教育，但是二者并非毫无联系，而是彼此渗透与提供知识与能力支持的。数学探究教学的发展同样离不开科学探究的支持，从一定程度上说，小学数学探究活动的组织与实施本就是科学探究在数学领域中的具体细化和表现。例如，四年级数学课“数学好玩——滴水实验”与五年级科学课“滴漏实验”就存在着一定的联系。