

Teaching Research on “Teaching-Learning-Evaluation” Pointing to Core Literacy—Taking “Fraction Equation (Lesson 1)” as an Example

Xue He^{1,2} Baoping Yan² Liren Zhou¹

1. School of Mathematical Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou, 550025, China

2. School of Big Data, Tongren University, Tongren, Guizhou, 554300, China

Abstract

The promulgation of Compulsory Education Mathematics Curriculum Standards (2022 Edition) has triggered a new round of compulsory education reform. The change of curriculum standards needs to be optimized with teaching content and teaching methods. At the same time “teaching-learning-evaluation consistency” can adapt well to the change and help build an efficient classroom. Based on this, this paper focuses on cultivating core literacy, pays attention to teaching-learning-evaluation consistency, and carries out teaching research to explore a new classroom emphasizing education orientation.

Keywords

core literacy; teaching-learning-evaluation consistency; teaching research; teaching design

指向核心素养的“教—学—评一致性”教学研究——以“分式方程（第1课时）”为例

何雪^{1,2} 颜宝平² 周礼仁¹

1. 贵州师范大学数学科学学院, 中国·贵州 贵阳 550025

2. 铜仁学院大数据学院, 中国·贵州 铜仁 554300

摘要

《义务教育数学课程标准（2022年版）》的颁布引发了新一轮义务教育的变革，课程标准的变化需要搭配教学内容、教学方式等的优化，而“教—学—评一致性”恰能良好适应变革，助力构建高效课堂。基于此，论文聚焦核心素养的培养，关注“教—学—评一致性”，开展教学研究，以探寻强调育人导向的新课堂。

关键词

核心素养；教—学—评一致性；教学研究；教学设计

1 引言

2022年教育部颁布了《义务教育数学课程标准（2022年版）》（以下简称“新课标”），其课程理念之一是“探索激励学习和改进教学的评价，即评价不仅要关注学生数学学习结果，还要关注学生数学学习过程，激励学生学习，改进教师教学”^[1]。新课标还指出要“确立核心素养导向的课程目标，即义务教育数学课程应使学生通过数学的学习，形成和发展面向未来社会和个人发展所需的核心素养”^[1]。而

【基金项目】贵州师范大学铜仁学院联合培养硕士研究生创新基金项目（项目编号：trxyyc-202318）。

【作者简介】何雪（1999-），女，中国贵州遵义人，硕士，从事数学教育研究。

“教—学—评一致性”的课堂，其核心就在于达成目标，并强调学习过程中的评价任务，以改进教学并激励学习，指向核心素养的培育，能较好地回应新课标中的新理念。

2 “教—学—评一致性”内涵概述

崔允漷教授在2015年明确提出“教学评具有一致性”，并将其解释为“教、学以及评价活动共享着清晰的目标：教师的‘教’是帮助学生实现目标的指导活动，学生的‘学’是实现目标的学习活动，教师对学生学习表现的‘评’是监测目标达成情况的评价活动。简言之，所教即所学，所学即所评，所评即所教”^[2]。

3 “教—学—评一致性”设计及实施

3.1 探寻教学设计及实施的要素

陈新华等^[3]认为“教、学、评”一致性的教学设计需

要制定科学精准的教学目标,设计明确合理的评价任务,策划明确具体的学习活动。李建良^[4]在研究“以‘问题提出’促进小学数学课堂‘教、学、评’一致性”时,以问题提出为中心,分别作为教学手段、学习目标和评价工具对应指向教、学、评。新课标构建了学业质量标准,为教师的教学设计和学业的考试评价等提供了依据,教师需找准其中对“教、学、评”提出的关于“四基”“四能”及核心素养等的要求,转化为教学目标、评价任务,真正践行知识育人、过程育人、素养导向的有机课堂。通过对已有文献的分析、拓展,得出“教—学—评—一致性”教学设计及实施关联要素图(如图1所示)。

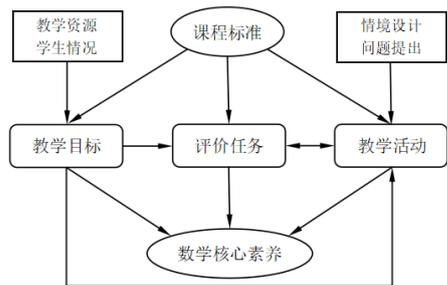


图1 “教—学—评—一致性”教学设计及实施关联要素

3.1.1 “教—学—评—一致性”第一步——制定教学目标

“教—学—评—一致性”中的教学目标是核心,具有指导教、引导学、引领评的作用,应当具有科学性、发展性和参考性,决定着教学的方向和质量。教师应当结合新课标、教材、学情等各种教学因素等进行综合考虑后制定,其中包括但不限于:①研读课标;②分析教材;③分析学情。教师在制定教学目标时要重视对教学内容进行整体分析,帮助学生建立能体现数学学科本质、对未来学习有支撑意义的结构化的数学知识体系^[1]。教学目标的设计必须了解学生基础情况,规划学生“最近发展区”,预设达成目标的过程,使得目标的实现在教学中是可观察可测量的。

3.1.2 “教—学—评—一致性”第二步——设计评价任务

“教—学—评—一致性”中的评价任务贯穿教学活动始终,具有导航和反馈作用,应当具有科学性、客观性和可测量性,决定着教学的实效和进度。评价任务的设计要紧扣教学目标,聚焦核心素养,任务类型可选择真实的任务型情境、练习性测验或学生自主性评议等。

3.1.3 “教—学—评—一致性”第三步——开展教学活动

“教—学—评—一致性”中的教学活动围绕教学目标展开,是“教、学、评”实现有效统一的环节,具有实践性、发展性,决定着学生“四基”“四能”及数学核心素养发展程度。在教学活动中需要关注以下内容:①评价任务要作为教学活动的重要组成部分。教学活动以教学目标的实现为核心,以评价任务的完成为表现,根据评价结果适时调整教与学,使得教学过程更具有序性、开放性。②教师要针对评价任务选择恰当的教学方式。教师要善用启发教学、互动教学

等教学模式,注重合理问题的设计,以问激疑促进学生学习。③学生要针对评价任务进行恰当的学习活动。评价任务融入学习过程,学生进行主动的学习活动,在此过程中积累基本活动经验,感悟基本思想,实现核心素养的发展。

3.2 构建课堂教学实施的模式

“教—学—评—一致性”的课堂教学是教、学、评三者达到高度契合的课堂。在教学的前半程,“评”主要起领航作用,教师以“评”为引领,呈现“评”的内容,基于评价任务有序、高效地引导“学”,学生则以“评”为导航,明确“评”的要求,跟随教师的“教”快速进入学习状态。在教学的中后期,“评”主要起监测和改进作用,学生执行评价任务,教师获取评价反馈并进行研判,学生获得评价结果并进行反思,师生互动交流以了解学生实际水平与发展目标之间的差距,进而适时地调整、改进“教”与“学”,从而促进“学”,使学生达成对学习内容和方法的理解和运用。在此过程中实现“教—学—评”三者的良好循环,指向教学目标的实现,促进学生自主发展,实现数学核心素养的提升。结合前文所述,拟定数学学科“教—学—评—一致性”的课堂教学实施模式图(如图2所示)。

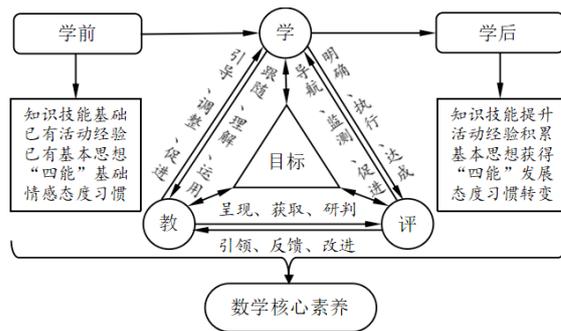


图2 “教—学—评—一致性”课堂教学实施模式

4 “教—学—评—一致性”课堂教学设计

结合以上分析,以“分式方程(第一课时)”一课为例,探讨指向核心素养的“教学评—一致性”课堂教学设计。

4.1 课标研读

新课标中对分式方程提出的要求有:能根据等式的基本性质解一元一次方程和可化为一元一次方程的分式方程;能根据具体问题的实际意义,检验方程的解是否合理;建立模型观念^[2]。

数学核心素养要求:模型观念、抽象能力、运算能力、推理能力。

4.2 教材分析

“分式方程(第一课时)”是人教版义务教科书(2013年审定)八年级上册第十五章“分式”的第三节内容,主要内容是分式方程的概念及解法。分式方程概念的提出是通过引言的实际问题进行提炼而得;解分式方程是运用等式的基本性质化为一元一次方程求解,求解步骤的关键是去分母。

4.3 学情分析

学生已经学习了一元一次方程及其解法与整式加减、整式的乘除与因式分解、分式及其运算，但对整式方程的认识还不够深入，更为复杂的分式方程对学生来说可能略有挑战性，学生可能对其求解过程及存在增根的情况比较陌生，不理解验根的必要性。

4.4 教学目标的制定

4.4.1 数学基础知识与基本技能

基础知识：了解分式方程的概念。

基本技能：理解并掌握可化为一元一次方程的简单分式方程的解法。

4.4.2 数学基本思想与基本活动经验

理解问题情境，会找等量关系、设未知数、列方程，初步感悟用数学眼光观察现实世界的意义，发展模型观念、抽象能力。

通过对比、归纳得出分式方程的特点并提出概念，发展推理能力。

经历探索解分式方程的过程，掌握可化为一元一次方程的分式方程的一般解法及基本思路，了解并掌握分式方程验根的原因及方法，体会化归思想，发展运算能力、推理能力。

在全过程中培养学生自我探究、合作学习的习惯和反思意识，提升学生发现并提出问题、分析并解决问题的能力，丰富数学学习的成功体验，树立学好数学的自信心，发展创新意识。

4.5 评价任务的设计

根据本课教学目标及其他教学要素，确定如下“分式方程”自主评议内容。任务1：从具体的问题情境找出等量关系、设未知数、列方程（问题1, 2, 3）；任务2：巩固一元一次方程的概念、解法及应用，了解分式方程的概念，知道分式方程与整式方程的区别（问题4、练习1）；任务3：探索可化为一元一次方程的分式方程的解法，会用“转化”思想解此类分式方程，体会解法的一般思路（问题5, 6）；任务4：通过实例思考验根必要性，了解验根原因并掌握验根方法（问题7）；任务5：通过前面特殊的解方程的经验，归纳解分式方程的一般步骤（问题8）；任务6：通过3个渐进的练习题，巩固并达成对分式方程的解法的掌握（练习2, 3）。针对每个任务，学生都需要完成自我评价，对于未能良好掌握的内容，要在课后寻求教师或同学助学，达成目标的实现。

4.6 教学过程的开展

4.6.1 情境导入，温故启新

导入：第19届亚运会在杭州举行，这是亚洲规模最大的综合性运动会，今天我们一起来看看，亚运会中有什么样的数学问题吧！

问题1：亚运会期间恰逢中秋佳节，杭州亚运会食堂准备制作一批盒装月饼，每盒装有抹茶月饼1块和黄桃月饼1

块。制作1块抹茶月饼要用0.05kg面粉，1块黄桃月饼要用0.02kg面粉。现共有面粉4480kg，问制作两种月饼分别要用多少面粉，能保证生产的盒装月饼最多？

师生活动：教师带领学生找等量关系、设未知数、列方程并求解问题，引导学生回顾一元一次方程的概念及解法。

设计意图：让学生感受祖国强大，树立国家自信，体会传统文化。温故启新开启对新知的学习，且该方程形似分式方程，便于对比学习。

4.6.2 对比推理，探索概念

问题2：亚运会主办方让A、B两个工厂来加工制作关于吉祥物的挂件赠送给运动员和志愿者，同一个挂件，B厂比A厂每天多制作5千个，已知B厂制作10万个与A厂制作8万个的天数相同。你能找出其中的等量关系吗？如果设A厂每天生产 x 万个，那么 x 满足怎样的方程呢？

师生活动：师生互动寻找等量关系，教师引导学生按给定未知数列出方程。

问题3：某公司想要采购吉祥物周边做福利赠送给员工，现在有吉祥物玩偶和挂件两种可供采购，已知玩偶的单价是挂件单价的4倍，用80块恰能购得的玩偶数比挂件数少4个。你能找出其中的等量关系吗？如果设挂件的价格为 x ，那么 x 满足怎样的方程呢？

师生活动：师生互动寻找等量关系，教师引导学生按给定未知数列出方程。

设计意图：经历从具体问题中抽象出数学关系的过程，发展学生抽象能力；初步感知数学建模的基本过程，发展模型观念。

问题4：问题2, 3得出的方程是一元一次方程吗？

追问：它们和一元一次方程的区别是什么？可以描述它的特点吗？可以描述分式方程的定义吗？

师生活动：学生对比观察、独立思考再讨论，发现新的方程不是一元一次方程。教师引导学生比较所列方程与整式方程的区别，并概括特点：方程中含有分式，且分母中含有未知数。学生描述后教师再给出分式方程的概念。

设计意图：类比推理发现区别，由此得出的概念更易于学生理解并记忆。

练习1：判断下列方程哪些是分式方程。

$$(1) \frac{2}{x-2} = \frac{3}{x-1};$$

$$(2) 2(x-1) = 3(x-2);$$

$$(3) \frac{1-x}{x-2} = \frac{2x-3}{2-x};$$

$$(4) \frac{6}{x+2} = \frac{x+5}{x^2+2x}.$$

师生活动：学生独立思考并随机提问回答，教师补充说明，完善对概念的理解。

设计意图：提出概念后适时进行练习，加深学生对概

念的认识。

4.6.3 自主探究，推导解法

问题5：学习了概念，现在学习如何解方程，请尝试解问题3和问题2所列的方程。

师生活动：学生自主尝试解答过程，学生代表上台板书，对于问题3，可能会出现多种解答情况，教师都需给予肯定并让学生解释算理。而问题2则不能通过比例乘除得到公分母，也不能单独乘一个因式的分母进行化简，需适时引导。

问题6：观察练习1中的(1)(2)式，二者有什么关系呢？

师生活动：教师引导学生发现两式能相互转化，类似一元一次方程的“去分母”步骤，(1)式两边同时乘各分母的最简公分母，即可得到(2)式，而(2)式是整式方程，已学过解法。

追问：对比观察两个分式方程的解法，哪种解法最为简便一般呢？

师生活动：学生独立思考后回答，教师概括总结一般解法，即通过“去分母”——方程两边同时乘各分式分母的最简公分母，化为整式方程，通过求解整式方程的方法求解分式方程。学生自评，教师指导。

设计意图：学生自主尝试解答分式方程，发展学生运算能力和推理能力；及时肯定学生表现，提升学生学习兴趣和自信；教师适时搭建支架引导学生探寻最佳解法，降低认知难度，学生体会化归思想。

4.6.4 合作交流，检验反思

问题7：独立完成练习1中的(3)式的解答过程。

师生活动：随机选择学生上台板书，其余学生草稿纸上完成，教师巡视指导，确保解答过程的正确性。

追问： $x=2$ 是整式方程的解吗？是原分式方程的解吗？

师生活动：学生讨论交流，直至有学生提出“是整式方程的解，但不是分式方程的解”。询问学生原因，引导学生答出“代入原分式方程则分母为0，分式无意义”。教师梳理总结，分式方程转化为整式方程所求的解需进行检验，检验的方法是代入原分式方程或“去分母”时的最简公分母，保证“分母”不为0。

问题8：回顾上述所有对分式方程的解答过程，能否归纳出解分式方程的一般步骤？

师生活动：学生反思、交流、归纳得出一般步骤，教师梳理、补充、总结一般步骤。教师可展示如教科书第151页的思维导图，帮助学生加深解题思路。

设计意图：在已经学会解分式方程后用具体的例子引起学生认知冲突，发现“解”竟然不是“解”，通过运算促进推理能力的发展，提高学生分析、解决问题的能力，使学生养成规范化思考问题的品质和严谨求实的科学态度；自主尝试归纳一般解法，体会从特殊到一般的思想，发展抽象能力。

4.6.5 尝试应用，深化解解

练习2：①完成练习1中(4)式的解答过程。

$$\textcircled{2} \text{解方程 } \frac{4}{x+2} + \frac{3}{x-2} = \frac{12}{x^2-4}.$$

师生活动：学生独立完成，教师多媒体展示完整求解过程，学生对照进行反思并修改，掌握分式方程解法。

设计意图：①问看似分母有 x^2 难以解答，但按解分式方程的一般步骤解答，则可化为一元一次方程求解，发展运算能力。②问在求最简公分母时需用到平方差公式，强调所学知识的综合性，发展学生应用意识。

4.6.6 回顾小结，建构认知

①分式方程的概念是什么？

②解分式方程的关键步骤是什么？

③本节课你体会到什么数学思想方法？

师生活动：教师带领学生回顾所学，再次强调分式方程的概念及解法，关键在于“去分母”和“验根”，感悟转化、化归的思想。

作业：(必做)教科书15.3复习巩固；(选做)教科书15.3综合运用第2题，拓广探索第9题。

设计意图：回顾小结课堂所学有助于学生建立清晰系统的知识系统，助力高效学习。作业设计强调量力而行，分层作业可以在保留基础要求的同时助力学有余力的同学发展创新意识。

5 结语

“以评促学，以评促教”，评价引导着教师的教和学生的学，指向教学目标的实现，而教学目标的制定关注课标、关注教材、关注学生，在此目标指引下的教学活动努力促成学生数学核心素养的发展。所以，“教—学—评一致性”的课堂是将学业成就与学科素养进行良好结合的课堂，切实关注学生是否获得良好发展。教师在其中起关键作用，需要协调各项教学资源与学生实际发展之间的关系，确保教、学、评的一致性与实效性，以提高教学质量。学生在这样的课堂中持续反思，对自己所学有清晰认知，充分参与课堂学习与评价，获得自我效能感，持续激励自我进步。因此，在教学中强调教、学、评的一致性，能真正落实数学核心素养的培育，实现立德树人的育人目标。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 崔允漷.指向学习改进的教学和评价[J].教育测量与评价(理论版),2015(1):1.
- [3] 陈新华,张贤金,严业安,等.我国“教、学、评”一致性研究:评析与展望[J].化学教学,2020(7):23-29.
- [4] 李建良.以“问题提出”促进小学数学课堂“教、学、评”一致性——以“鸡兔同笼问题”教学为例[J].教学月刊小学版(数学),2023(Z1):95-98.