

高阶思维导向的高中数学单元复习课教学策略探讨

付千惠, 廖小勇

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2023年12月6日; 录用日期: 2024年2月1日; 发布日期: 2024年2月8日

摘要

基于单元教学理念进行复习课教学, 是高中数学教学的重要组成部分, 是高中生理解和应用数学思想的重要阵地, 也是培养学生高阶思维的重要载体。分析指出当前高中数学复习课教学中存在教学模式单一、学情分析不够、缺乏教学评价的反馈应用、缺少对高阶思维培养的重视的问题, 进而提出了通过单元教学促进整体知识建构、立足学情实际教学、改革教学评价机制实现教学评一体化、注重高阶思维训练等改革策略。

关键词

高中数学, 单元教学, 复习课教学, 高阶思维

Discussion on the Teaching Strategy of High School Mathematics Unit Review Course Based on High-Order Thinking

Qianhui Fu, Xiaoyong Liao

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Dec. 6th, 2023; accepted: Feb. 1st, 2024; published: Feb. 8th, 2024

Abstract

Review lesson teaching based on unit teaching concept is an important part of high school mathematics teaching, an important position for high school students to understand and apply mathematical ideas, and an important carrier to cultivate students' higher-order thinking. The analy-

sis pointed out that there were some problems in the current high school mathematics review teaching, such as single teaching mode, insufficient analysis of learning situation, lack of feedback application of teaching evaluation, and lack of attention to the cultivation of higher-order thinking. Furthermore, the reform strategies were put forward, such as promoting the overall knowledge construction through unit teaching, based on learning situation and practical teaching, reform the teaching evaluation mechanism to realize the integration of teaching evaluation, and paying attention to the training of higher-order thinking.

Keywords

High School Mathematics, Unit Teaching, Review Lesson Teaching, High-Order Thinking

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 问题的提出

当今社会越来越需要具备解决问题能力、创新能力、独立思考能力等人才型劳动力, 以此推动具备创新精神、分析问题、批判问题和创造性解决问题的高阶思维人才培养。高阶思维是以高水平的认知为基础, 在较高认知水平上发生的意识能力, 是相比于一般思维发展更高级的形式, 具有灵活性、综合性、迁移性等多种特点。其在教育目标分类中, 表现为分析、综合、评价和创造等方面所表现出的素养与能力。《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》指出, 高中数学六大核心素养包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、数学运算、直观想象、数据分析这六个方面[1], 它们都涉及学生分析、综合、评价、创造、问题解决等方面的能力要求, 这均属于高阶思维能力的范畴。可见, 高阶思维是数学核心素养的基本构成要素之一, 发展学生的高阶思维也是数学学科核心素养体现的重要标志。

高中数学复习课, 是高中数学教学中重要课题之一。复习课教学旨在帮助学生巩固、整理知识体系, 并使得学生的知识掌握在原有水平上得以提升。在高中数学的教学过程中, 开展复习课能有效帮助学生巩固所学的知识, 使分散的知识系统化, 突出知识重难点, 促进学生主动梳理知识并寻找规律, 从而激发学生思维向高阶思维的进阶。杨佳冬的研究认为, 数学复习课的目标应该是帮助学生学会主动对已学内容构建一个属于自己的复习系统, 以期能够利用知识结构的内部联系强化学习, 从而提高分析、解决问题的能力, 使得学生掌握知识、运用知识[2]。在新课程改革背景下, 复习课教学不能只是数学知识的简单重复, 而应注重在知识的查漏补缺和建构知识结构化体系过程中, 促进对知识本质的理解, 在提升基础知识、基本技能的同时发展学生灵活运用知识、解决问题等高阶思维。

单元教学, 是指根据数学知识发生规律和内外联系, 结合学生发展的需要, 将教材或教学内容归纳整合分为单元或知识模块, 并从整体上把握教学要求、安排教学内容进行实施的一种教学。既可以是教材中呈现的单元, 也可以是视复习主题实际情况而重组形成的新教学单元。应用单元教学的高中数学复习课可以将知识根据从大到小的逻辑, 统一教育目标的各个维度, 对教学内容进行整合, 系统性地对教学活动进行规划, 并将反馈和评价贯穿整个教学过程中, 从而更加有效地落实学生高阶思维的培养与发展。以单元教学形式进行高中数学复习课教学, 是一种必然的选择, 能够极大地提升学生高阶思维的培养。

但当前高中数学复习课在实际教学过程中存在着诸多方面的问题, 使得学生高阶思维的培养出现了

严重缺失的现象。众多一线教师对于高中数学单元复习课的教学高度重视, 并进行了有效研究。如浦丽俐结合“直线与方程”章末复习课的同课异构教学, 观摩研究发现复习课应在大单元教学的整体观下来促进学生数学思维的发展[3]; 忻颖轶研究认为, 体会数学思想方法是复习课培育高阶思维的关键[4], 等等。

本文以下拟在分析当前高中数单元复习课教学困境及其产生原因的基础上, 提出一定的教学实施策略与建议, 以期能为提高高中数学教学质量做出尝试。

2. 当前高中数学复习课教学的困境

2.1. 缺乏大单元教学观, 教学模式单一

大多数高中教师的复习课, 当前依旧是单一的依据教材课时进行教学, 不能横向把握教材内容, 缺失依据内容关联性进行的知识整合, 缺少相关复习内容的大单元教学。从而使得课堂缺少了综合性教学, 造成教学目标的散乱化和复习内容的碎片化。导致复习课教学活动忽视了学生高阶思维的培养, 也使得学生的学习过程出现了凌乱化与机械化, 难以完成知识的建构过程。教师习惯运用“讲-听-记-练-考”的模式于复习课中, 教师将自己所关注的知识和技能, 通过“讲”直接展示给学生。如有的教师在复习有关三角函数 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ 图像与性质时, 为了加快复习课的进度, 将函数的性质直接略列出来, 省去了画图推导的步骤, 让学生一味的死记硬背。甚至还包办例题分析、解答和总结, 以及各种解法技巧展示, 然后再让学生一味地模仿进行反复练习的现象。认为学生只有在重复中强化, 才能在强化中记忆知识。长期在这样的教学环境下, 学生只学会了被动地接受知识和机械的重复练习, 从而丧失了自己的主动思考。这样的模式剥夺了学生主动探究、实践、独立思考的机会, 导致学生高阶思维和核心素养的培养受到了严重的阻碍。

2.2. 缺乏教学内容的整合, 学情分析也不够

当前高中数学复习教学活动中, 一些教师缺乏运用有效的教学方法来整合教学内容。多数教师在特定学科领域的知识储备不足或缺乏教学经验, 无法有效地将不同复习知识整合起来进行教学。部分教师没有充分了解学生的需求和兴趣, 无法将教学内容和学生兴趣有效结合起来。这种教学活动不利于学生从单元整体的角度理解和掌握复习的知识内容。同时, 复习课是在学生已经学习过的基础上对知识的再加工, 使学生的高阶思维能力循环上升, 因此学情分析是复习课教学中需考虑到的必要因素。但实际教学中, 一些教师缺乏学情分析, 或者出现学情分析的泛化、空洞化和经验化, 使得教学活动严重忽视了学生的主体地位, 使得学生的复习效率大大降低, 同时也使得学生对数学的学习产生抗拒心理。

2.3. 缺乏教学评价的反馈应用, 未能落实教学评一体化

当前大多数的高中数学复习课以练、讲、评习题为主。课堂评价不被重视, 缺乏课堂活动表现性评价, 评价滞后、方式单一。课堂练习成为复习课学习评价的主要形式, 评价与科学知识的建构过程相脱离, “有教无评”“有评无促”的现象十分普遍。一些教师对复习课教学效果是通过课后作业和考试来进行评价, 这就造成了教学评价标准的单一化和片面化, 使得学生对自己复习效果模糊不清。一些高中对于学生的作业和测试问题较多, 这样的评价不利于调动学生学习的积极性, 使得学生对学习逐渐产生排斥心理, 更不利于学生高阶思维的发展。因此, 当前高中数学复习课缺失教学评一体化的运用, 导致了教学评价与教学环节出现脱离。同时教师也缺乏对复习课的反思, 使得不能发现复习课教学设计中的问题, 无法改进教学设计, 也无法提升复习课的教学质量。

2.4. 缺少对高阶思维培养的重视, 学生思维发展不足

当前复习课教学中, 部分教师倾向于将本节复习课所涉及到的知识点直接罗列出来展示给学生, 然后通过海量的练习题来强化学生对知识点的掌握, 并要求学生能够运用这些知识点来解决常规问题。忽视了学生高阶思维发展的培养, 使得教学丧失了学生的主体地位, 把学生训练成拿高分的刻板应试机器。这些当下复习课教学现状都严重阻碍了学生的思维形成与长久发展, 同时也无法满足创新型人才培养的需要。

3. 基于高阶思维培养的高中数学单元复习课教学策略

3.1. 充分利用单元教学模式, 促进整体知识建构

教师在进行复习课教学时, 应当科学运用单元教学模式。教师作为单元教学的设计者, 要对教学的诸多要素进行综合分析并有序规划。对教材中具有内在关系的内容应进行优化重组并对其有效整合, 这样才能够形成准确的教学目标, 使得学生的学习更具有整体性, 知识结构之间的联系性和系统关系都得到了充分的体现。

在高中数学复习课中进行单元教学, 既要立足于整体性, 又要呈现知识的逻辑性。既要关注知识和方法的横向类比, 又要考虑知识的纵向思维。例如, 圆、椭圆、双曲线、抛物线统称为圆锥曲线。它们相似的特征决定了研究其性质的方法是相似关联的。那么在单元复习课的教学中, 教师可以将它们归类利用二元二次方程来表示, 从而利用方程的思想解决相关的曲线问题。同时, 它们也有着较强关联的几何特征, 在直线与圆锥曲线“相交、相切、相离”的位置关系中能够展现。因此高中数学复习课可以将相关内容组成一个单元进行教学, 从而引发学生的思考, 激发学生的学习兴趣, 激活学生的高阶思维。

3.2. 立足学情实际, 激发学生高阶思维

学情分析是教学策略选择的落脚点, 只有真正了解学生的已有知识经验和心理认知特点, 才能确定学生对以往所学知识的掌握情况。没有学情分析的复习课, 往往是教师的自我表演。没有学生的知识经验作为基础, 任何的知识讲解和练习都无法落实。因此全面的学情分析则是落实学生主体地位的重要手段。在单元复习课中, 教师要根据学生的实际知识掌握水平, 再结合自身的经验来采取适当的复习课设计。例如, 在“充分条件与必要条件”有关内容的单元复习课中, 教师通过分析学生已有经验会发现, 学生的生活经验和已有的数学知识经验都存在着能够解释对应知识的实际素材。因此复习课教学则可以将这些素材与所复习的知识相结合, 并结合学生的最近发展区等心理理论来进行教学。

在高中数学单元复习课教学中, 教师应始终秉持“以学生为主体”和“以学定教”的理念。通过全面了解和学生的情况, 使复习课教学设计更加切合学生的实际情况, 各项教学内容既能保持客观依据又能满足学生的学习需求, 为促进学生高阶思维发展奠定基础。

3.3. 改革教学评价机制, 实现教学评一体化

教学评一体化是指在课堂教学中, 将教、学与评价三个环节相互整合形成一个有机的整体。通过评价工具, 了解学生的学习情况, 及时帮助教师改进教学策略和学生调整学习方法。以评价促进学习, 将评价作为教学的衡量标准, 使评价不再游离于教学之外, 而是紧密地融合在师生的整个教学活动中。在单元复习课设计中, 教师可适当引入课堂互动环节, 通过提出高质量的问题来激发学生的思考, 从而培养学生的高阶思维。同时, 通过师生之间的互动, 能够体现出学生对知识的理解和掌握程度, 从而分析并判断出学生在学习过程中可能存在的问题, 进而有效地提升学生的学习质量和课堂的教学效率。教师也可适当安排学生进行“讲题”, 首先教师明确学生需要展示讲解的题目使学生进行初步研究, 同时展

示评价表(如表 1)以便于讲解时其他学生对照表格进行“评价”。其次全班学生分小组进行讨论并模拟讲解, 小组成员根据教师给出的评价表对讲解同学的讲解过程进行讨论、修改和完善, 然后在学习小组内选出代表在全班进行讲解, 其他同学针对小组代表的讲解提出疑问与建议。

Table 1. Evaluation form

表 1. 评价表

评价维度	评价要点
审题	题目中显性和隐形条件的把握
迁移	迁移到所学知识点与所学方法
解题	具体的解题思路和解题方式
总结	运用高阶思维, 结论正确
拓展	一题多解或一题多问

这种讲题互动, 使得学生从被动听课转变为主动授课, 既能激发学生的创新意识, 又能促使学生积极思考解题的方法。既能提高学生的注意力, 又能培养学生的批判思维。学生在同学们的评价与反馈中, 提升了自我获得感和成就感, 同时也使得学生体会到合作学习的快乐与益处。通过主被动关系的转化, 使得学生隐性的思维活动可视化, 更加彻底地了解学生的思考途径与思维模式, 从而发现学生思维中的优缺点, 以便于针对性地培养。久而久之, 学生在学习过程中养成了属于自己的解题思维模式, 解题思路也越来越清晰明了, 对所学知识也能够达到举一反三的水平。可见, 这种方法对学生高阶思维的培养具有显著的效果。同时, 在复习课总结时, 教师可以让学生将自己本节课的学习感悟和困惑阐述出来, 通过师生互动和集体讨论的方式来解决学习困惑, 真正发挥复习课的作用。

3.4. 注重高阶思维培养, 发展学生思维

高中数学单元复习课教学注重知识的整体性, 利用单元教学形式引导学生梳理知识, 培养学生自主归纳整理知识, 从而落实学生综合能力的培养。教师也可以通过知识填空的方式, 引导学生主动对所学知识进行回顾、综合和整理, 并激发学生的思维。例如, 在进行有关命题的知识复习课教学时, 教师给出相关提示词, 让学生自主填写出相关的知识点内容, 自主构建知识框架, 明确知识体系, 形成思维框架(如表 2)。

Table 2. Propositional form

表 2. 命题形式

命题	原命题	逆命题	否命题	逆否命题
表示形式	若 α , 则 β	若 β , 则 α	若 $\bar{\alpha}$, 则 $\bar{\beta}$	若 $\bar{\beta}$, 则 $\bar{\alpha}$
逆命题关系	原命题 \leftrightarrow 逆命题		逆否命题 \leftrightarrow 否命题	
否命题关系	原命题 \leftrightarrow 否命题		逆否命题 \leftrightarrow 逆命题	
逆否命题关系	原命题 \leftrightarrow 逆否命题		逆命题 \leftrightarrow 否命题	
同真同假关系	原命题 \leftrightarrow 逆否命题		逆命题 \leftrightarrow 否命题	

通过单元复习课教学中的学生相互讨论、评价表的设计引入等, 调动了学生思维的主动性, 使学生从被动复习转变到主动复习, 主动补全自己的思维和知识体系, 促进学生理解、应用、评价等高阶思维

的发展。事实上, 单元复习课不只是对原先学习的知识进行梳理整合, 更是促进学生在原有掌握知识水平上的提升, 培养横向把握知识的能力, 促进知识迁移。比如在指数函数和对数函数的复习课中, 教师可以引导学生对指数函数和对数函数相关性质进行比较和分析, 引导学生通过自己动手画图, 写出指数函数和对数函数之间的对比(如表 3), 同时结合所遇到的问题进行总结归纳, 以此来培养学生的高阶思维。通过知识的横向对比把握, 促进学生易混淆的知识的辨析与区分, 加深知识记忆的同时培养学生的逆向思维, 从而达到促进学生思维综合化发展的目的。

Table 3. Comparison of exponential and logarithmic functions

表 3. 指数函数与对数函数对比

函数名称	指数函数		对数函数	
定义	函数 $y = ax$ ($a > 0$ 且 $a \neq 1$) 叫做指数函数		函数 $y = \log_a x$ ($a > 0$ 且 $a \neq 1$) 叫做对数函数	
定义域	R		$(0, +\infty)$	
值域	$(0, +\infty)$		R	
过定点	图像过定点(1, 0), 即当 $x = 0$ 时, $y = 1$		图像过定点(1, 0), 即当 $x = 1$ 时, $y = 0$	
奇偶性	非奇非偶		非奇非偶	
单调性	当 $a > 1$ 时, 在 R 上是增函数	当 $0 < a < 1$ 时, 在 R 上是减函数	当 $a > 1$ 时, 在 $(0, +\infty)$ 上是增函数	当 $0 < a < 1$ 时, 在 $(0, +\infty)$ 上是减函数
函数值的变化情况	$a^x > 1$ ($x > 0$) $a^x = 1$ ($x = 0$) $a^x < 1$ ($x < 0$)	$a^x < 1$ ($x > 0$) $a^x = 1$ ($x = 0$) $a^x > 1$ ($x < 0$)	$\log_a x > 0$ ($x > 1$) $\log_a x = 0$ ($x = 1$) $\log_a x < 0$ ($0 < x < 1$)	$\log_a x < 0$ ($x > 1$) $\log_a x = 0$ ($x = 1$) $\log_a x > 0$ ($0 < x < 1$)
图像关系	$y = a^x$ 与 $y = \left(\frac{1}{a}\right)^x$ 图像关于 y 轴对称		$y = \log_a x$ 与 $y = \log_{\frac{1}{a}} x$ 关于 $y = x$ 对称	

4. 结语

培养数学创新型人才是数学教育高质量发展的目标之一, 目标实现离不开数学高阶思维的培养。高中数学复习课教学要坚持以学生为本, 教师应当充分利用单元教学对复习内容进行整体把握, 通过教学活动满足学生的发展需求并培养学生高阶思维发展, 让复习课教学质量得到有效的提升, 实现学生的全面发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 杨佳冬. 活动累积经验变式强化思考——高三复习课“函数与方程”教学设计[J]. 试题与研究, 2022(18): 19-21.
- [3] 浦丽俐. 大单元教学观下的章末复习课教学思考——以“直线与方程”为例[J]. 数学通报, 2022, 61(2): 22-27.
- [4] 忻颖轶. 高阶思维视域下的函数型综合题专题复习课教学设计[J]. 上海中学数学, 2020(6): 11-13+23.