

Application of Analogical Inference in Mathematics Teaching in Senior Middle School

Fengqi Zhai, Ying Liu

School of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning
Email: 1040168455@qq.com

Received: Jan. 2nd, 2019; accepted: Jan. 11th, 2019; published: Jan. 18th, 2019

Abstract

The new curriculum standard proposes to develop students' core literacy in mathematics, including logical inference. Analogical inference is an important part of logical inference. Mastering the ability of analogical inference can help students to improve their understanding of mathematical concepts, deepen their understanding of mathematical propositions, and accelerate the speed of thinking and the efficiency of solving problems in mathematics examinations, and at the same time, to develop the level of self-study ability of students. This paper mainly explores the application of analogical reasoning in senior high school mathematics teaching, hoping to provide some ideas for high school mathematics teachers to carry out the teaching of cultivating students' analogical reasoning ability.

Keywords

Mathematics Teaching of High School, Analogical Inference, Mathematics Teaching Strategy

类比推理在高中数学教学中的应用

翟凤琦, 刘莹

辽宁师范大学, 数学学院, 辽宁 大连
Email: 1040168455@qq.com

收稿日期: 2019年1月2日; 录用日期: 2019年1月11日; 发布日期: 2019年1月18日

摘要

新课标提出要发展学生的数学核心素养,其中包括逻辑推理素养。类比推理是逻辑推理的重要组成部分,

掌握类比推理能力可以帮助学生在数学学习中提高对数学概念的认识, 加深对数学命题的理解, 在数学考试中加快思考速度和解题效率, 同时发展学生的自学能力水平。本文主要探究类比推理在高中数学教学中的应用, 期望可以为高中数学教师实施关于培养学生类比推理能力的教学提供思路。

关键词

高中数学教学, 类比推理, 数学教学策略

Copyright © 2019 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

在《教育部关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》中, 明确界定了核心素养, 即学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。教授知识只是学校教育的任务之一, 更重要的是培养学生在离开学校后具有的各项能力。经过多年时间和多位专家的研究, 制定出了新课标所要求的学生在高中阶段所应具有的核心素养, 包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析。而逻辑推理可以划分为合情推理和演绎推理, 合情推理又分为归纳推理和类比推理。本文着重讨论类比推理在高中数学教学中的应用。

2. 在概念教学中使用类比推理, 提高对数学概念的认识

数学概念是数学命题的基础, 具有抽象化、形式化、逻辑化的特点, 数学概念的学习是为数学学习打下坚实的基础。概念形成是指人们对同类事物中若干不同例子进行反复感知、分析、比较和抽象, 归纳概括出这类事物的本质属性, 是概念学习过程中非常重要的一部分, 也是思维过程较为复杂的一部分 [1]。当学生对结构相似的概念有一定的学习基础后, 在学习新的概念时就可以缩短概念信息在头脑中的加工过程。在概念的形式上, 以结构的相似性为基础加以类比推理, 学生可以尝试自己给出新概念的定義; 在概念的内涵上, 以先前学习过的概念内涵为基础, 类比推理出新概念的内涵。利用类比推理进行数学概念教学可以提高学生的推理能力, 提高学生对新概念的认识, 同时重新认识先前习得的概念, 对其进行深层次加工, 但在此过程中, 教师要注意引导学生发现新概念与先前习得概念之间的区别与联系。由于高中阶段的数学概念都较抽象, 因此利用类比推理进行教学可以帮助学生将新概念具体化, 便于理解。这种教学方法适用于在概念定义结构上相似的两个或几个概念的教学, 如指数函数与对数函数、等差数列与等比数列、椭圆与双曲线等等。

本文以等比数列概念为例进行说明。在学习等比数列之前, 学生学习了等差数列的概念, 即“一般地, 如果一个数列从第二项起, 每一项与它的前一项的差都等于一个常数, 那么这个数列就叫做等差数列”, 以此为基础, 当教师呈现给学生数学情境, 由折纸得到的一组新的数列“2, 4, 8, 16, …”, 学生可以看出这个数列的特点为每一项与前一项的比均为一个固定的值。但这仅仅是等比数列的特点, 如果要给出等比数列的定义还需要更严谨的数学语言。在学生发现等比数列的特点后, 利用概念结构的相似性, 以等差数列的概念为参照进行类比, 尝试对等比数列特点进行适当的加工, 给出等比数列的定义, 即“一般地, 如果一个数列从第 2 项起, 每一项与它的前一项的比都等于一个常数, 那么这个数列就叫做等比数列”。给出定义的过程是学生提高对等比数列概念认识的过程, 也是加强学生数学语言严谨性的过程。

除了概念的定义上可以使用类比推理进行教学, 教师也可以引导学生类比等差数列通项公式的推导过程, 推导出等比数列的通项公式。

3. 在命题教学中使用类比推理, 加深对数学命题的理解

学习数学概念的目的是掌握数学命题, 数学中的公式、定理、性质、法则都是数学命题, 与一个数学概念相关的数学命题可以达到数十个, 如果在学习这些数学命题时毫无章法, 那只会达到事倍功半的效果。在引入新的数学命题时, 教师可以类比先前命题的引入过程; 以先前习得的数学概念相关命题为基础, 进行学习的正向迁移, 类比出命题的推理过程, 就可以快速、准确地给出新概念的相关命题, 并在命题推理过程中加深对 newly 习得的数学命题的理解, 可以做到举一反三, 达到事半功倍的效果[2]。如在指数函数和对数函数相关性质的学习中, 可以从函数的定义域、值域、单调性、奇偶性、图像等几方面入手进行学习。

等差数列的一条相关性质的命题为: “若 $\{a_n\}$ 是公差为 d 的等差数列, 则 $a_k, a_{k+m}, a_{k+2m}, \dots (k, m \in N^*)$ 是公差为 md 的等差数列。”在等比数列的学习中, 学生可以类比这个数学命题的结构, 同时结合等比数列的特点, 给出自己的猜测。这种猜测可能是正确的, 也可能是错误的, 当猜测错误时教师也要鼓励学生继续进行下去, 不能当众指出错误, 打消学生学习的积极性。教师可以引导学生根据等差数列这个命题的推导过程来对学生自己的猜测进行验证, 最终得出等比数列的相关命题: “若 $\{a_n\}$ 是公比为 q 的等比数列, 则 $a_k, a_{k+m}, a_{k+2m}, \dots (k, m \in N^*)$ 是公比为 q^m 的等比数列。”在命题的书写中, 要注意使用数学语言, 用词严谨, 格式规范, 并标明取值范围。

4. 在数学习题中使用类比推理, 加快数学习题解题效率

数学习题千变万化, 学生在考试和平时的练习中可能会遇到各种各样的习题, 教师不可能将每一道题都讲授给学生。“授人以鱼不如授人以渔”, 因此教师要做的是教会学生解题的方法, 培养学生的类比推理能力, 以此为基础学生就可以自主解题, 同时发展学生的创新能力和自主学习能力, 在提升学生自我效能感的同时提升对数学的学习积极性。在解题过程中, 教师应引导学生发现不同习题之间条件、方法等方面的相似性, 以此为契机, 展开类比推理, 同时在日常学习中提醒学生注意对不同类型习题解题方法与思路的积累, 以便在考试中学生可以快速调取头脑中的相关信息, 进行准确类比, 提高解题效率[3]。但要注意的是, 在类比过程中学生的思维运转速度加快, 落实在纸上却不应“心浮气躁”, 还是要注意使用数学语言对思考过程进行规范、严谨的书写。

例如, 在学生刚刚学习等比数列这一节时, 对解题过程和公式的掌握程度处于不熟练状态, 但可以借助在等差数列学习过程中的一些知识, 将其类比到本节课习题的解答。如“等差数列 $\{a_n\}$ 公差为 5, $a_8 = 1$, 求前 8 项的和 S_8 ”这道题中, 学生已经可以熟练地写出解题的思路即先通过公差和其中一项求出首项, 再套用前项和公式。在等比数列习题中也是采取同样的方法: “等比数列 $\{b_n\}$ 的公比为 5, $b_8 = 1$, 求前 8 项的和 S_8 ”这一题中, 根据等比数列公比及其中某一项求出首项, 再套用等比数列前项和公式求得结果。在其他相似内容的相关习题也可以采取这种类比的方法, 写出解题过程。

5. 结语

综上所述, 类比推理涉及到数学概念、命题、习题等方面的教学, 同时在几何教学、代数教学等内容上均可以使用类比推理辅助学生学习, 因此类比推理教学在高中教学中具有很重要的地位。在日常教学中, 教师可以利用变式练习和探究性学习等多种途径增加学生锻炼类比推理能力的机会, 检验学生的类比推理能力水平。同时教师要注意在教学中培养学生的类比推理能力, 而不是只注重某次考试或某一

习题的得分情况, 帮助学生将类比推理自觉应用到日常的数学学习中, 进而推广至其它学科, 如物理、化学等, 通过数学一个学科的学习发展学生的整体逻辑推理素养, 提升学生的整体素质, 真正实现素质教育。

参考文献

- [1] 顾泠沅. 数学学习的心理基础与过程[M]. 上海: 上海教育出版社, 2009.
- [2] 喻平. 数学教育心理学[M]. 广西: 广西教育出版社, 2004.
- [3] 曹才翰, 章建跃. 数学教学与学习心理学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2006.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-729X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ae@hanspub.org