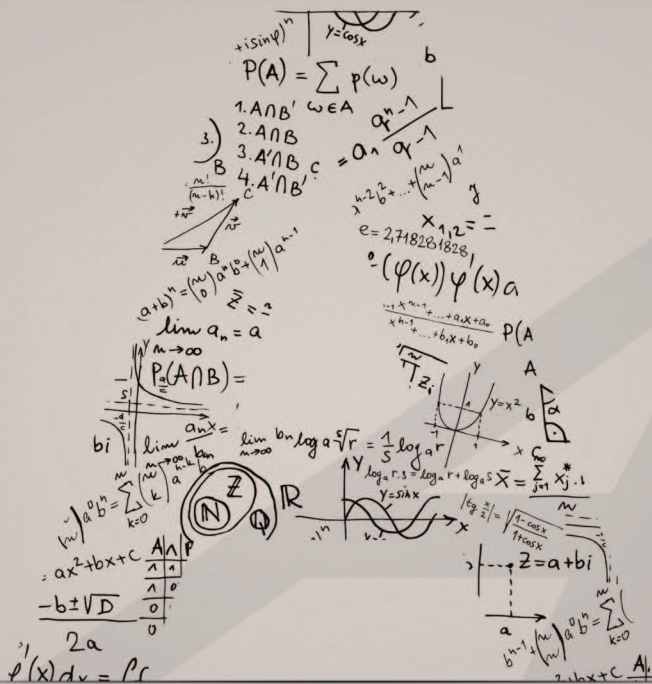


# 核心素养理念下的 高中数学教学策略

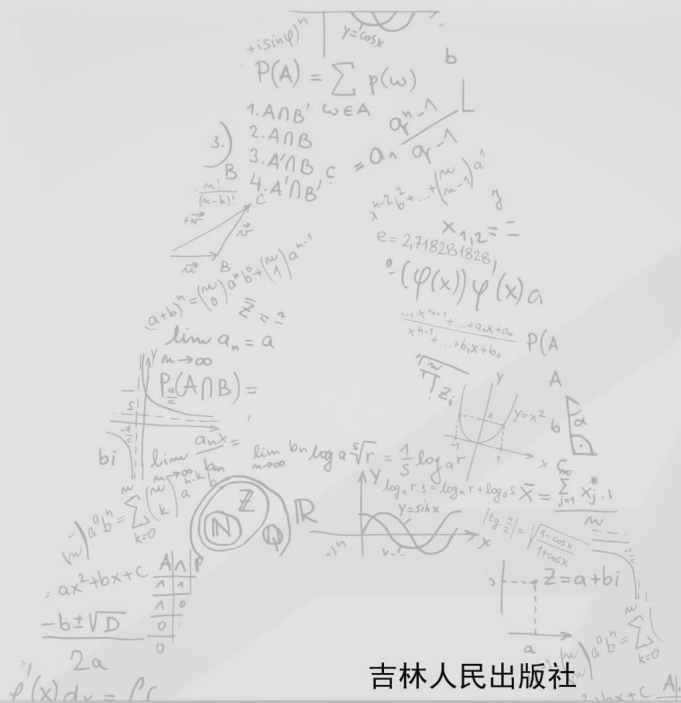
于利合◎著



吉林人民出版社

# 核心素养理念下的 高中数学教学策略

于利合◎著



吉林人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

核心素养理念下的高中数学教学策略 / 于利合  
著. -- 长春 : 吉林人民出版社, 2019.9  
ISBN 978-7-206-16385-2

I. ①核… II. ①于… III. ①中学数学课-教学研究-高中 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 223704 号

## 核心素养理念下的高中数学教学策略

---

著 者: 于利合

责任编辑: 韩春娇 陆 雨 封面设计: 刘晓燕

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: 长春市华远印务有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 4.75 字 数: 100 千字

标准书号: ISBN 978-7-206-16385-2

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

定 价: 35.00 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

随着对核心素养研究的深入,学科核心素养的研究也被提上了日程。学科核心素养的提法从诞生之日起就引发了广泛而持久的讨论。关于数学核心素养的概念,《普通高中数学课程标准(征求意见稿)》指出:数学核心素养是数学课程目标的集中体现,是学生在数学学习的过程中逐步形成的。数学核心素养是具有数学基本特征的适应个人终身发展和社会发展需要的人的思维品质和关键能力。《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称《义务课标》)提出:“在数学课程中,应当注重发展学生的数感、符号意识、空间观念、几何直观、数据分析观念、运算能力、推理能力和模型思想。为了适应时代发展对人才培养的需要,数学课程还要特别注重发展学生的应用意识和创新意识。”至此,这十个核心词就是义务教育阶段学生需要发展的数学核心素养。高中课程标准修订组按照内涵、价值和表现的框架,给出的高中阶段学生需要发展的数学核心素养是:数学抽象、逻辑推理、数学建模、运算能力、直观想象、数据分析。

数学对现代文明的发展有着巨大的作用,在生活的各个方面具有广泛的应用。一切科学技术上的发明都必须借助数学的手段来解决相关的问题,数学是解决一切科学问题的工具。为了顺应时代的发展和落实课程改革,数学课程标准提出了数学核心素养,高中阶段是学生认知能力和思维快速发展的关键时期,尤其是抽象逻辑思维的发展对每个高中生来说特别重要。数学核心素养的培养,能够促进学生的全面发展,为学生的终身学习奠定良好的基础。基于以上原因,笔者确定了研究的主题,针对高中生从理论和实践两个方面对数学核心素养的培养进行了探究,并希望对高中生数学学科核心素养的培养提出一些参考意见。

# 目 录

第一章 核心素养及数学素养的基本概述 .....	001
第一节 核心素养基本概述 .....	001
第二节 数学核心素养基本概述 .....	011
第三节 相关基础理论依据 .....	029
第二章 基于核心素养的导学案设计 .....	037
第一节 基于核心素养的导学案设计理论根据 .....	037
第二节 基于核心素养的导学案设计工作 .....	043
第三节 基于核心素养的导学案设计原则、构成要素和模式 ...	046
第四节 典型数学课型的基于核心素养的导学案设计 .....	052
第三章 高中生数学学科核心素养的培养 .....	069
第一节 培养高中生数学抽象素养的教学策略 .....	069
第二节 培养高中生数学直观想象素养的教学策略 .....	082

第三节	培养高中生数学推理能力素养的教学策略 .....	088
第四节	培养高中生数学运算能力素养的教学策略 .....	107
<b>第四章</b>	<b>核心素养下高中数学课堂的教学案例分析 .....</b>	<b>113</b>
第一节	教学案例一:函数的单调性 .....	113
第二节	教学案例二:函数的概念 .....	122
第三节	教学案例三:“距离问题”习题课 .....	130
第四节	教学案例四:函数 $y=\sin(\omega x+\varphi)$ 的图像 .....	134
第五节	教学案例五:极坐标 .....	136
<b>结束语</b>	.....	<b>139</b>
<b>参考文献</b>	.....	<b>141</b>

## 第一章

# 核心素养及数学素养的基本概述

### 第一节 核心素养基本概述

#### 一、核心素养的内涵

##### (一)“双基”“三维目标”与“核心素养”的提出

1952年教育部颁发的《中学暂行规程(草案)》中首次明确提出“双基”的概念,到20世纪末,“双基”要求一直是核心的课程理论,“双基”强调基本知识和基本技能的课程理念。它影响深远,我们当今的中小学课堂无不有它的影子。2001年教育部颁发的《基础教育课程改革纲要(试行)》提出,将“三维目标”作为国家课程标准,标志着新课程的开始。“三维目标”更加注重具有方法论意义的学习方式和学习能力,更加关注学生情感、态度、价值观这些品质的发展。“三维目标”强调知识

与技能、过程与方法、情感态度与价值观在教学中是不可分割的一个整体,只是划分为三个维度来解释。“三维目标”体现了学生要全面和谐发展、个性发展和终身发展的理念。

目前,新课程改革效果并不是特别显著,“三维目标”虽然已经十分科学合理,但是表述比较笼统,实施起来难以落实,我国参考国外改革成果和本国课程改革经验,于2016年9月正式发布核心素养教育目标研究成果,该研究成果确定了核心素养结构框架。核心素养结构框架从学生未来的工作和生活层面规定了教学目标,它分为文化基础、自主发展、社会参与三大部分,更详细具体地体现了现代化素质教育的理念。

## (二)“双基”“三维目标”“核心素养”的联系与区别

“双基”“三维目标”“核心素养”是一脉相承的。“双基”的提出与当时经济实力和生产状况息息相关,由于那时的工业还不是很发达,工业发展需要有知识有技能的人才,所以学生基本知识和基本技能的培养得到特别重视。后来经济相对发达,生产力达到一定水平,新兴职业涌现,只具备基本知识 with 基本技能的人才已经不能满足社会的需要,因此教育提倡注重过程与方法、情感态度与价值观的培养,注重人才综合素质的提升,以便人们能胜任各种职业。现在,在新的环境下,“核心素养”这一教学目标出现,核心素养强调文理学科所具备的综合素养,还强调人在社会生活中所具备的人际交往能力、自学能力、实践能力、国际理解力等。核心素养是对学生应具备的素养全面而又详细的表述。总体来说,无论是“双基”,还是“三维目标”,或者是“核心素养”,

都是教育对人才培养的要求,而人才培养的规格随时代发展而变化。

### (三)核心素养的定义

核心素养主要指为了实现终身发展和满足社会发展需要,学生应该具备的品格和关键能力。我国于2016年9月确定了核心素养结构框架,其以“全面发展的人”为核心,分为文化基础、自主发展、社会参与三大部分,这三大部分具体表现为人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当、实践创新等六大素养,这六大素养又进一步具体细化为十八个基本要点,然而这些要素并不是独立的,而是相互协调、相互促进、共同发展的。目前,我国正在根据这一总体框架,制订针对不同年龄段的学生核心素养内涵、具体的课程实施策略以及课程质量评价体系。

#### 1.人文底蕴

人文积淀:具有古今中外人文领域基础知识和成果的积累,能理解和掌握人文思想中所蕴含的认识方法和实践方法等。

人文情怀:具有以人为本的意识,尊重、维护人的尊严和价值;能关切人的生存、发展和幸福等。

#### 2.科学精神

理性思维:崇尚真知,能理解和掌握基本的科学原理方法;尊重事实和证据,有实证意识和严谨的求知态度;逻辑清晰,能运用科学的思维方式认识事物、解决问题、指导行为等。

批判质疑:具有问题意识;能独立思考、独立判断;思维缜密,能多角度、辩证地分析问题,做出选择和决定等。

勇于探究:具有好奇心和想象能力;能不畏困难,有坚持不懈的探索精神;能大胆尝试,积极寻求有效的问题解决方法等。

### 3.学会学习

乐学善学:能正确认识和理解学习的价值,具有积极的学习态度和浓厚的学习兴趣;能培养良好的学习习惯,掌握适合自身的学习方法;能自主学习且具有终身学习的意识和能力等。

### 4.健康生活

勤于反思:具有对自己的学习状态进行审视的意识和习惯,善于总结经验;能够根据不同的情境和自身实际,选择或调整学习策略和方法等。

信息意识:能自觉、有效地获取、评估、鉴别实用信息;具有数字化生存能力,主动适应“互联网+”等社会信息化发展趋势;具有网络伦理道德与信息安全意识等。

珍爱生命:理解生命意义和人生价值;具有安全意识与自我保护能力;掌握适合自身的运用方法和技能,养成健康文明的行为习惯和生活方式等。

### 5.责任担当

健全人格:具有积极的心理品质,自信自爱,坚韧乐观;具有自制力,能调节和管理自己的情绪,具有抗挫折能力等。

自我管理:能正确认识与评估自我;依据自身个性和潜质选择适合的发展方向;合理分配和使用时间与精力;具有达成目标的持续行动力等。

社会责任:自尊自律,文明礼貌,诚信友善,宽和待人;孝亲敬长,有感恩之心;热心公益和志愿服务,敬业奉献,具有团队意识和互助精神;能主动作为,履职尽责,对自我和他人负责;能明辨是非,具有规则与法治意识,积极履行公民义务,理性行使公民权利;崇尚自由平等,能维护社会公平正义;热爱并尊重自然,具有绿色生活方式和可持续发展理念及行动等。

## 6. 实践创新

国家认同:具有国家意识,了解国情历史,认同国民身份,能自觉捍卫国家主权、尊严和利益;具有文化自信,尊重中华民族的优秀文明成果等。

问题解决:善于发现问题和提出问题,有解决问题的兴趣和热情;能依据特定情境和具体条件,选择制订合力的解决方案;具有在复杂环境中行动的能力等。

技术运用:理解技术与人类文明的有机联系,具有学习掌握技术的兴趣和意愿;具有工程思维,能将创意和方案转化为有形物品或对已有物品进行改进与优化等。

### (四) 关于核心素养内涵的界定

#### 1. 张华、刘恩山、余文森等主张“要素说”

张华认为,核心的内涵是指普遍性,核心素养适用于一切情境和一切人的普遍素养。刘恩山认为核心素养是跨越学科的,强调对个体最有用的、各个学科均可以发展的素养。余文森认为核心素养是最基本且具有生长性的关键素养,好比高楼大厦的地基,它决定楼的高度。

而且核心素养的生成具有关键期,错过了就很难弥补。

## 2.李艺和钟柏昌等主张“层次说”

他们认为基础教育核心素养包含:双基指向、问题解决指向以及科学(广义)思维指向。双基指向是最底层的,以基础知识和基本技能为核心;问题解决指向为中间层面,以学生在解决问题过程中获得基本方法为目标;科学(广义)思维指向为最上层,以学生在各学科学习中形成的思考问题、解决问题的思维方法和价值观为目标。关于核心素养,上述学者大多认为核心素养是一种最基本、最普遍的素养,对个体的学习、身心发展以及社会发展等方面都能发挥基础性、关键性的作用。

## 3.国际上关于核心素养内涵的认识

国际经济合作与发展组织关于核心素养提出了三个维度,分别是学生能够能动地使用工具,能在异质群体中互动,能自律自主地行动。欧盟认为核心素养主要涉及以下八个方面:母语、外语、学习能力、信息素养、数学与科学技术素养、公民与社会素养、创业精神及艺术素养。联合国教科文组织在题为“走向终身学习——每位儿童应该学什么”的报告中,提出了“身体健康、社会情绪、文化艺术、文字沟通、学习方法与认知、数字与数学以及科学与技术”七个维度的核心素养。美国制定的《“21世纪技能”框架》规定了“学习与创新技能、信息媒体与技术技能、生活与职业技能”三项技能领域。加拿大魁北克地区认为核心素养包括认知素养、个人与社会素养、方法性素养以及沟通素养四项。在联合国教科文组织《发展教育的核心素养:来自一些国际和国家的经验和教训》一书中,核心素养的定义为使个体过上他想要的生活和

使社会能够良好运行所需要的素养。从以上表述来看,各方都从自身国情出发,以时代需要、社会发展及人的全面发展为导向制定核心素养框架。

#### (五)关于核心素养的实践

国内关于核心素养的实践主要集中在课程改革方面。辛涛等人认为,我国应该建立核心素养模型,在核心素养选择上应该注重一贯性、发展性和时代性;核心素养的构建应该征求相关者的建议;核心素养与教育改革发展的关系应该得到妥善处理。朱小蔓提出,对于学生核心素养的发展来说,分科教学和课程整合应该齐头并进。国际上关于核心素养的实践不仅与课程改革相结合,还涉及与课程体系之间的关系、模式等。国际上关于核心素养实施的研究分三个层次:首先,实施核心素养需要国家层面给予支持和指导并制订相应的教育方针与政策。法国于2006年颁布了《共同基础法令》,将核心素养与课程目标结合,保障与规范了核心素养的实施。此外,还有芬兰颁布的《国家课程》、匈牙利颁布的《国家核心课程》,都对培养学生的核心素养提出了要求。其次,核心素养在课程设置上应该多样化。国际社会实施的核心素养课程形态中既有独立学科形式,又有学科课程形式,更有将核心素养贯穿于整个课程体系的形式。再次,应将传统性课程和现代化核心素养统一整合。

## 二、高中数学核心素养与双基、四基的关系

“双基”是使学生获得“现代科学的基础知识和基本技能”,“四

“双基”是使学生掌握基础知识、基本技能、基本思想与基本活动经验。可以看出,“四基”包含了“双基”,并有所发展。笔者认为,培养学生的高中数学核心素养与培养学生的“双基”“四基”的不同在于,“双基”“四基”要求的是培养学生对数学基础的掌握,没有给出明确的培养目标与方向,而高中数学核心素养六要素在“四基”的基础上明确了培养学生的方向与目标。而且“双基”“四基”仍然没有摆脱知识本位的课程观,“双基”教学侧重于知识的积累,“四基”教学侧重于学生经验的积累,在教学过程中依然存在强调知识传授的倾向,注重课程标准重于内容标准,是重视结果的教学。高中数学核心素养的提出力图改变教育现状,变“课程育人”为“育人为本”,课堂从注重知识的传授到关注学生的个人发展,从以教师为主到以学生为主。数学核心素养的培养思考的是学习了数学之后,到底给学生留下了什么,对学生的成长有什么特殊的贡献。

“双基”以基础知识和基本技能为核心内容,要求学生基础知识扎实,基本技能熟练,但是慢慢地就“走偏”了,知识扎实全靠记忆,技能熟练全靠练习,这样得来的知识与技能来得快,丢失得也快。所以,核心素养的提出,就是要教给学生一些让他们终身受益并留下来的东西。“四基”的提出在“双基”的基础上添加了基本思想与基本活动经验。高中数学核心素养的六要素是对学生数学学习与运用掌握的高度与广度的一个拔高。比如,如果“双基”“四基”是建筑高楼大厦所必需的基石,那么高中数学核心素养的六要素就是钢筋与水泥,使高楼大厦更坚固。基石决定了高楼大厦的稳固性,钢筋水泥决定了高

楼大厦的高度。所以,高中数学核心素养与“双基”“四基”是一脉相承、共同发展的。

### 三、高中数学核心素养与数学能力之间的关系

数学能力是指一种特殊的能力,是顺利完成数学学习活动、数学研究活动所必须具备且能够直接影响其活动效率的一种个性心理特征。它是指在学习、研究、发现数学知识和运用数学知识解决数学问题的活动中,同其他问题、符号、方法和证明结合起来的能力;也是在解数学的(或类似的)课题时应用它们的能力。

在理论上,根据对数学核心素养与数学能力概念的分析,可以看出,数学核心素养与数学能力是有交叉关系的。关于数学核心素养的研究,有关学者还曾提出数学核心素养具有综合性、阶段性以及持久性的特点。综合性是指数学核心素养是数学核心知识、核心能力、数学思考与数学态度等的综合体现。由此可以看出,在内涵上,数学核心素养比数学能力的含义更广泛,数学能力属于数学核心素养的一部分。所以,数学核心素养是数学能力的拓展与延伸。

在实践上,数学能力既可以通过先天得来,也可以通过后天的培养形成。而数学核心素养是通过后天的培养形成的,它是通过教育者有意识地对教育进行规划、设计与培养,通过教师的教学、学生的学习以及在此期间教师长期对学生有意识地引导而使学生获得的。所以,数学核心素养的培养,并不妨碍学生数学能力的培养,二者是相互促进、相辅相成的。

#### 四、高中数学核心素养与素质教育之间的关系

素质教育以全面提高个体的基本素质为目的,尊重个体的主体性和主动精神,以个人的性格为基础,注重开发个体的智慧潜能,以形成个体的健全个性为特征。

##### (一)从内涵上来说

对比素质教育与高中数学核心素养的内涵,不难发现,两者不仅不存在冲突,而且是相辅相成的。素质教育注重的是人整体基本素质的发展,是为个体未来做人与发展奠定基础的教育。高中数学核心素养的发展是要在继承素质教育的基础上,使个体整体基本素质发展到进一步的深入。

##### (二)从实践上来说

素质教育以提高人的根本素质为目标,着重培养学生的创新精神和实践能力,旨在造就“四有”以及德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人。高中数学核心素养旨在培养个体具有数学基本特征的思维品质和关键能力。在具体实践中,素质教育是培养学生全面发展,高中数学核心素养是针对数学学科特点进行培养,但并不是脱离素质教育来谈高中数学核心素养,而是在素质教育全面发展的基础上进行有针对性的深入与拓展。从培养方式上来说,二者均是需要通过后天的培养,以及通过教育机构与教育者有意识地对教育进行规划、设计与实施,再经由正规的课程教学,通过教师的教学、学生的学习以及在此期间教师对学生有意识地加以长期的教育引导,从而使学