

聚焦新课程系列丛书

主编 孔凡哲 王汉岭

G 高中数学新课程

AOZHONG SHUXUE XINKECHENG CHUANGXIN JIAOXUE SHEJI

创新教学设计



东北师范大学出版社

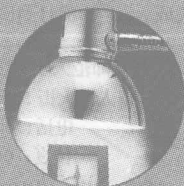
聚焦新课程系列丛书

主编 孔凡哲 王汉岭

G 高中数学新课程

AOZHONG SHUXUE XINKECHENG CHUANGXIN JIAOXUE SHEJI

创新教学设计



东北师范大学出版社
长 春

图书在版编目(CIP)数据

高中数学新课程创新教学设计/孔凡哲,王汉岭主编.
长春:东北师范大学出版社,2005.5
ISBN 7-5602-4244-8

I. 高... II. ①孔...②王... III. 数学课—课堂教学—课程设计—高中 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 048146 号

☐责任编辑:李敬东 ☐封面设计:宋超
☐责任校对:沙铁成 ☐责任印制:张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号(130024)
电话:0431-5687213
传真:0431-5691969

网址: <http://www.nenup.com>

电子函件: sdchs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版
吉林省吉新月历制版印刷有限公司印装
吉长公路南线 1 公里处 邮政编码:130031

2005 年 5 月第 1 版 2006 年 6 月第 2 次印刷

幅面尺寸:148mm×210mm 印张:11 字数:296 千

印数:5 001-8 000 册

定价:14.00 元

前言

当前,教师专业化的国际趋势正在世界各国普遍兴起和深化,并得到广大高中教师的认同。如何立足本职工作加速数学教师专业化进程,是国内外中小学数学教师普遍关注的焦点问题。在此背景下,“案例+自修+反思”的模式逐渐成为广大一线教师实现教师专业化的有效途径。

随着课程改革的不断深化,人们对数学课程改革的认识不断提高,对教学案例的设计要求也越来越高。尤其是随着高中数学课程改革实验区的不断扩大,广大一线教师、教研员迫切希望能从教学设计的新高度,对新的高中数学教学内容或典型的传统高中数学教学内容,进行新理念下的重新设计。为此,东北师范大学出版社集中优势兵力,从直接参与全国首批高中数学课程改革实验的一线教师、教研员、新课程标准研制人员等相关作者群中优选,组建了一支相对精干的编写队伍,撰写了这本《高中数学新课程创新教学设计》。我们期望本书在如下几个方面有所突破:

1. 充分体现高中课程标准的教育教学理念,在转变传统的高中数学“教”与“学”方式上作一些探索,从数学教学设计的角度,回答在新的课程理念下“教什么”、“学什么”和“怎样教”、“怎样学”的问题。

2. 反映新课程理念下的高中数学教学设计的最新进展,本着新的教育理念,按照高中数学新课程标准实验教科书编写。

3. 注重课堂教学的实效性。本书选用的所有案例都是高中数学新课程国家首批实验区的课堂教学中使用过的教案的改进和发展。

4. 尽管高中数学新课程标准没有明确界定新理念下的高中数学课堂教学的基本结构,但是按照新的课程理念,结合我国高中数学教学的实际,我们认为,“问题情景—建立模型—解释应用—拓展延伸(—回顾反思)”能够比较好地反映高中数学教学的新理念,为此,本书按照这个基本模式进行了教学案例的设计。

目 录

第一部分 高中数学新课程创新 教学设计的基本观点

- 一、高中数学新课程实施的基本理念/3
- 二、高中数学新课程创新教学设计的特点及基本要求/16
- 三、高中数学新课程创新教学的特点/23

第二部分 高中数学新课程创新 教学设计案例

- 1/ 集合的概念和表示方法/28
- 2 集合之间的关系/33
- 3/ 逻辑联结词/38
- 4 四种命题/43
- 5 充分条件与必要条件/48
- 6 函数的概念/53
- 7 函数的表示方法/58
- 8 函数的单调性/65
- 9 函数的奇偶性/71
- 10 二次函数/77
- 11 指数函数/83
- 12 对数函数/91

- 13 幂函数/98
- 14 平面的基本性质/103
 - 15 异面直线/111
 - 16 直线与平面平行/117
 - 17 平面与平面平行/123
 - 18 直线与平面垂直/129
 - 19 平面与平面垂直/136
- 20 柱、锥、台体的体积/141
- 21 空间几何体的三视图/149
- 22 直线方程的概念与直线的斜率/158
- 23 直线方程的几种形式/165
- 24 点到直线的距离/171
- 25 圆的方程/179
- 26 空间直角坐标系/186
- 27 随机抽样/193
- 28 频率与概率/199
- 29 古典概率/205
- 30 几何概型/210
- 31 角的概念的推广/216
 - 32 任意角的三角函数/220
 - 33 同角三角函数的基本关系式/226
 - 34 诱导公式/234
 - 35 正弦函数的性质/243
- 36 向量的概念/252
 - 37 向量加法运算及其几何意义/257
 - 38 平面向量的基本定理/262
 - 39 平面向量的正交分解与坐标运算/268
 - 40 平面向量的数量积/274
 - 41 两角和与差的余弦/281

- 42 两角和与差的正弦/288
- 43 三角形边和角关系的探索/295
- 44 数 列/303
- 45 等差数列/308
- 46 等差数列的前 n 项和/313
- 47 等比数列/320
- 48 不等式的性质/326
- 49 一元二次不等式/331
- 50 基本不等式: $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$ /336

第一部分

高中数学新课程创新教学 设计的基本观点

新一轮数学课程改革从理念、内容到实施,都有较大变化,要实现数学课程改革的目标,教师是关键.教师应首先转变观念,充分认识数学课程改革的理念和目标,以及自己在课程改革中的角色和作用.教师不仅是课程的实施者,而且是课程的研究、建设和资源开发的重要力量.教师不仅是知识的传授者,而且是学生学习的引导者、组织者和合作者.为了更好地实施新课程,教师应积极地探索和研究,提高自身的数学专业素质和教育科学素质.

数学教学要体现课程改革的基本理念,在教学设计中充分考虑数学的学科特点,高中学生的心理特点,不同水平、不同兴趣学生的学习需要,运用多种教学方法和手段引导学生积极主动地学习,掌握数学的基础知识和基本技能以及它们体现的数学思想方法,发展应用意识和创新意识,对数学有较为全面的认识,提高数学素养,形成积极的情感态度,为未来发展和进一步学习打好基础.

一、高中数学新课程实施的基本理念

新的课程理念要求数学教师与时俱进,切实更新教育理念,在课程的实施、研究、建设上做出成绩,成为开发课程资源的生力军.

(一)正确认识数学教学的本质,建立与新课程相适应的教育理念

建立与新课程相适应的教育理念,首先是对新时期的教育要有正确的认识.教育本应是“心灵的导向和人格的塑造”的过程,也是促进人的健康成长的过程,但现代教育追逐物质效益而忽视精神文化的开创和弘扬,使人们陷于狭隘而片面的发展,这应是教育者值得深思的课题.从某种意义上来说,教育是一代人走向历史,历史进入下一代人的方式,同时教育解释历史,使历史意义彰显出来.教育使受教育者理解历史,使历史进入人的精神世界,使个体在历史中创造历史,使历史成

为运动的、发展的。教育不仅是对生活的准备,而且是涵盖人生的。人类自从有生命开始,就在生活着,就在进行理解着,就在成长着,就在学习人类的语言,接纳社会的传统。教育不在生活之外,与其说教育是生活的准备,不如说教育是人展现自身的一种必然方式。

数学教师要认识到新的时期人们对数学的理解有了新的进展。每一名数学教师都是按照自身对数学的理解来讲课的。我们应将数学理解为关于模式的严格而生动的科学,将数学作为探索性的、动态的、进展的科学,而不是作为僵死的、绝对的、封闭的一组组难以记住的定理去学习。也就是说,将数学看作一门科学,而不是教规。数学是研究关系的科学,是研究关于客观世界模式和秩序的科学。数、形、关系、可能性、最大值或最小值、数据处理等,是人类对客观世界进行数学把握的最基本的反映。数学对象没有任何实物和能量的特征,它们都处于一定的相互关系之中,处于数量关系、空间关系等类似于这些关系的关系之中。数学思想体现了对一定质的量和一定量的质以及相互转化关系的把握。数学作为普遍的技术,可以帮助人们在搜索、整理、描述、探索和创造中建立模型,研究模型,从而解决问题,作出判断,它为人们交流信息提供了一种有效的简洁手段。数学是研究方法的科学,它是在人们对客观世界定性把握和定量刻画的基础上,逐步抽象,概括,形成模型、方法和理论的过程。这一过程充满着探索和创造。如今,观察、实验、猜测、调控等学习模式,已成为人们发展数学,应用数学的重要策略。

数学教学过程是教师引导学生进行学习活动的过程,是教师和学生之间互动的过程,是师生共同发展的过程。数学活动就是学生学习数学,探索、掌握和应用数学知识的活动。从建构主义的角度来看,数学学习是指学生自己建构数学知识的活动。在数学活动中,学生与教材及教师间产生交互作用,形成了数学知识、技能和能力,发展了情感和思维能力。在数学教学过程中,教师与学生是人格平等的主体,教学过程是师生进行平等对话和交流的过程。教师与学生之间、学生与学生之间开展动态的交流对话活动,其内容包括知识信息、情感、态度、行为规范和价值观等方面。在这个活动中,学生应当成为学习活动的主体,而教师

是学生参与学习活动的组织者和引导者,是共同的参与者。教师引导学生开展观察、操作、比较、概括、猜想、推理、交流等多种形式的活动,使学生掌握基本的数学知识和技能,产生学习数学的愿望和兴趣。

在数学教学过程中,教师促进了学生的发展,本身也得到了完善。学生在新课程标准的指导下,在学校除了学习相应的知识之外,更重要的是要做到“成长、发展和完善”。首先学生要做到健康地“成长”,必需身体健康和心理健康(通常表现为认知功能正常、情绪反应适当、意志品质健全、自我意识正确、个性结构完整、人际关系协调、人生态度积极、社会适应能力良好、行为表现规范和行为与年龄相符等),特别是学习心理健康,这样才能学好他所需求的那一部分数学。数学不应成为学生学习的沉重负担,而应成为学生人生道路上成长的“泵”。其次是“发展”,学生在学校里学习,智力、能力、个性、特长和爱好都应得到全面和长期的发展。最后是人格得到“完善”,成为具有健全人格的人。同时,新课程标准对教师提出了明确的要求,要求教师做到“关注、尊重和理解”。“关注”即关注学生的成长,关注学生的感受,关注学生的需要,关注学生的学习方式,而不是只关心他的分数。也就是说,要关注学生们的全面和长期的发展。对学生的关注来源于“尊重”。“尊重”有着十分广泛的内容,即要求教师在实施新课程中做到尊重自己,强调自立自强;尊重他人,强调平等;尊重社会,强调规则;尊重自然,强调和谐;尊重知识,突出探索,突出应用(只有那些有用的、会用的知识才能成为力量);尊重被教育的对象,突出以人为本,教师教的是人,塑造的是人才。“尊重”来源于“理解”,即教师自我对人生的理解、对教育事业的理解、对所教的这门学科的理解、对认知心理学和学生学习心理学的理解,以及对教学对象的理解。

教学过程是实现课程目标的重要途径,必须突出对学生创新意识和实践能力的培养,优化教学过程。

教师是教学过程的组织者和引导者。教师在设计教学目标、选择课程资源、组织教学活动、运用现代教育技术和参与研制开发学校课程等方面,都应实施素质教育为己任,面向全体学生,因材施教,创造性地

进行教学.教师应学习、探索和积极运用先进的教学方法,不断提高师德素养和专业水平.

学生是教学过程的主体,学生的发展是教学活动的出发点和归宿,学习应是发展学生心智、形成健全人格的重要途径.在教学过程中,要根据不同学习内容,掌握和接受探究、模仿、体验等学习方式,使学习成为在教师指导下主动的、富有个性的过程.教材是教学内容的重要载体,教师在教学过程中应依据课程标准,灵活地、创造性地使用教材,充分利用包括教科书在内的多样化课程资源,拓展学生发展空间.

加强师生相互沟通和交流是教学过程的核心要素,新的教育理念倡导教学民主,建立平等合作的师生关系,营造同学之间合作学习的良好氛围,为学生的全面发展和健康成长创造有利的条件.

(二)以学生发展为本,指导学生合理选择课程、制定学习计划.

《数学课程标准》指出:为了体现时代性、基础性、选择性、多样性的基本理念,使不同学生学习不同的数学,在数学上获得不同的发展……教学中,要鼓励学生根据国家规定的课程方案和要求,以及各自的潜能和兴趣爱好,制定数学学习计划,自主选择数学课程;还要根据学生的基础、水平和发展方向,指导学生选择适合自己的学习内容,安排学习顺序.对不同系列的内容,应采用不同的教学方式.

新课程为学生提供了若干模块的选修课程,学生可以根据自己的兴趣和对未来发展的愿望进行选择.教师应适时依据学生的志向与自身条件的不同,帮助他们针对不同高校、不同专业对学生数学方面的要求的不同,指导学生选择不同的课程组合.以下提供课程组合的几种基本建议.

(1)学生完成10学分的必修课,即可达到高中毕业的最低数学要求,他们还可以任意选修其他的数学课程.

(2)学生在完成10学分的必修课的基础上,在选修课中任选1个模块获得2学分,即可达到多数高职、艺术、体育类的高等院校的最低数学要求.

(3)学生在完成10学分的必修课的基础上,在选修课程中选修

B1, B2, 获得4学分, 在其他选修课程中选修1个模块获得2学分, 总共取得16个数学学分, 即可达到人文社会科学类高等院校的最低数学要求。

(4) 在(3)的基础上, 对数学有兴趣并希望获得较高数学素养的学生, 在E, F中选修3个模块获得6学分, 可以申请获得数学高级水准证书, 成为升学或其他需要的依据和参考。

(5) 学生在完成10学分的必修课的基础上, 在选修课程中选修C1, C2, C3, 获得6学分, 在其他选修课程中选修2个模块获得4学分(其中在D课程中只能获得2学分), 总共取得20个数学学分, 即可达到理工、经济类高等院校的最低数学要求。

(6) 在(5)的基础上, 对数学有兴趣并希望获得较高数学素养的学生, 在E, F中选修3个模块获得6学分, 可以申请获得数学高级水准证书, 成为升学或其他需要的依据和参考。

课程的组合具有一定的灵活性, 不同的组合可以相互转换。学生作出选择之后, 可以根据自己的意愿和条件向学校申请调整。教师根据选修课模块的逻辑顺序, 帮助他们进行调整和转换。

(三) 帮助学生打好基础, 发展能力

在新课程下, 教师应帮助学生理解和掌握基本数学知识, 基本技能, 发展能力。数学能力包含于一般的能力之中, 但又有着自身的特征, 其核心部分是数学思维能力。它体现了数学思维中对客观事物一定质的量和一定量的质及其相互转化关系的把握。数学的思维意识具有独特的形态: 它的思维对象力求形式化, 思维意识力求抽象化, 思维背景力求形象化, 思维过程力求逻辑化, 思维结果力求应用化, 并以此体现数学特有的教育价值。数学思维技能的形成过程是智能与技术的统一, 是学生的数学能力在掌握数学知识的过程中进行数学活动的具体表现。要获得一定数量的知识, 就必须具备相应的技术手段, 否则学习这些知识就是没有用的。

在技能和能力的关系上, 可进行如下的分析: 学生自动地完成最简单的基本活动就叫技巧, 而借助技巧完成的活动自身也就变成了一个

操作,技巧在形成时,它努力使自己成为一个自觉的自动化的活动,然后,它以一个完成活动的自动化方法来发挥作用。当学生要完成比较复杂的活动时,就应该掌握运用知识和技巧的本领,这种用主体具有的知识和技巧,掌握对于合理调节活动必须的心理活动,进而实施活动的能力,就叫技能,而能力是作为一个人区别于另一个人的个人心理特点,是与顺利完成某种活动有关的特点,决定某一活动或许多活动实现的可能性和成功的程度的特点。在分析能力时,指的是进行某一活动的人的品质和特点。在分析技能和技巧时,指的是人进行的活动的性质和特点。技能和技巧反映学生解决实际问题的实际可能性,而能力反映的是潜在的可能性,是迅速、灵活和深刻掌握解决新的类型习题的主要条件。

任何一门科学的一个十分重要的特征,就是它的逻辑结构。通常认为,科学的逻辑结构的要素是:原理、法则、基本概念、理论和思想。在数学中,这些要素具有稍微特殊的形式,其中基本概念是数学逻辑结构的第一个要素;公理体系连同数学中运用的逻辑证明的法则,构成了数学的第二要素——数学基础,常采用定理、运算法则、公式等形式;数学的逻辑结构的一个最重要的要素是第三要素——数学思想。学校数学课程的整个结构基础应当是现代数学的思想和方法,如集合和映射的思想、比较和分类的思想、数形结合的思想等。学生对这种现代数学的思想和方法的接受和熏陶,是高中其他任何一门学科不能替代的。最好能让学生知道这些思想和方法,同时这些思想和方法应当以明显的形式列入教学内容,并且对它们的掌握应当成为学生学习活动的直接目的。思想和方法最初以不展开的形式教给学生,但是随着学生年龄的增长,随着教学向前推进,它们与学生一起增长。这些思想和方法组成数学全部教学内容的核心,学校数学课程的其他内容,应当是这些思想和方法的具体化和运用,是这些思想和方法的展开。这些思想和方法的形成和发展是学生由基本技能上升为基本能力的基础。

《数学课程标准》对学生的能力目标是:提高空间想象、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等基本能力;提高数学地提出、分析和解决问题的能力,数学表达和交流的能力,发展独立获取数学知识的能

力;发展数学应用意识和创新意识,力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式进行思考和作出判断。

(四)注重联系,提高对数学整体的认识

在新课程中,数学的发展既有内在的动力,也有外在的动力。在高中数学的教学中,要注重数学的不同分支和不同内容之间的联系,数学与日常生活的联系,数学与其他学科的联系。最近二三十年来,数学的性质及其应用的领域与途径发生了巨大变化,不仅发展了许多新的数学领域,而且应用数学的范围大大扩充了。最显著的是,计算机的发展和计算机应用的爆炸性增长,它们绝大多数都要求发展新的数学。同样,与广泛应用相联系的几个主要数学分支,产生了大量的思想财富。学生必须学习这些应用数学,进而利用应用数学解决实际问题。数学的发展使人们对“数学是什么”的认识有了变化。数学是一门科学,观察、实验、发现、猜想等科学方法在数学研究中有着重要的作用,尝试和纠错、假设和调研以及度量和分类是数学家常用的一些技巧,学校应当教。实验作业和实习作业对于理解数学是什么及其如何使用不但是适宜的,而且是必须的。像生物是有机体的科学、物理是物和能的科学一样,数学是模式的科学。通过它们的所有表现形式——数,数据,形,序,甚至模式本身来划分、解释和描述模式,使数学在科学家遇到的任何模式中都可以在某处解释为数学实践的组成部分。数学也是一种交流形式。数学不仅是一门科学,而且是一种语言。数学科学现在是自然科学、社会科学和行为科学的基础。由于计算机和世界范围内的数学式交流的支持,商业和工业都越来越依靠现代数学的分析方法。数学可以作为商业和科学的语言,是因为数学是描述模式的语言。数学语言是交流关系和描述模式的通用工具,是一种每人都必须学习、使用的语言。一个学习数学的人,他搜集、发现、创造或表达关于模式的事实和思想。数学是一种创造性的、活跃的过程,和被动地掌握概念与程序很不相同。事实、公式和信息有多大价值,只看它在多大程度上支持有效的数学活动。虽然有些基础的概念和程序所有学生都必须知道,但是学数学要追求理解和交流,而不仅仅是把它当作工具。