

数学教学研究

SHUXUE JIAOXUE YANJIU

目次

教法

学法

教改

试验

问题

探讨

高园

与究

论坛

教地研 生坛

例谈高中数学教学设计环节应注意的几个问题

..... 李保臻 邢立艳 郭 龙 (2)

谈基于学生心理发展的数学教学设计原则..... 何继刚 (7)

本刊就三审中发现的几个错误提醒读者、作者..... 汤先键 (11)

初中数学“先行组织者”及其设计方法..... 邬云德 (13)

例谈题组变式 渗透思想方法..... 朱建良 (18)

对提高高中数学课堂教学有效性的思考..... 陈佳佳 (21)

类比生疑,巧设概念生成 活动探究,引导方法提炼

——“对数的概念”的教学设计评析..... 蒋 昊 (23)

忽如一夜春风来,千树万树梨花开

——从一堂“直线的倾斜角与斜率”公开课说“数学文化”..... 俞 昕 (27)

解题教学要引导学生学会如何思考

——以一道递推数列求通项公式测试题的教学为例..... 陈华安 (31)

“类比”:让学生插上“发现”的翅膀

——探究一道自主招生题中“隐含”的数学问题..... 徐智愚 (35)

别让参考答案禁锢了解题者的思维..... 甘志国 (37)

《概率》学习中易错点解读..... 朱贤良 付朝华 (43)

高三数学二轮复习“引例”配置的几点思考..... 庄桂玲 谈玉琴 (45)

进城务工人员子女初中阶段数学焦虑成因的探析... 韦琴琴 叶蓓蓓 (48)

基于情感态度与价值观的数学教学..... 贺 旭 (53)

用射影坐标证明三点共线..... 郑 平 赵 洁 李碧琦 (58)

新课程实施中高中数学习题课存在的问题与对策..... 杨 维 (60)

推广的两边夹定理及其应用..... 魏晓娜 唐小慧 (63)

例谈平面向量数量积的求值问题..... 朱 彤 (65)

例谈高中数学教学设计环节应注意的几个问题

李保臻, 邢立艳, 郭 龙

(西北师范大学 教育学院, 甘肃 兰州 730070)

数学教学设计是以数学学习论、数学教学论等理论为基础,运用系统方法分析数学问题,确定数学教学目标,设计解决数学教学问题的策略方案、试行方案、评价试行结果和修改方案的过程。^[1]数学教学设计的过程既是一个将数学知识内容系统化的过程,又是一个充满创造性的思维展现过程。作为一名高中数学教师,只有科学、合理地把握数学教学设计环节中应注意的问题,才能有理、有序、有效地开展数学教学。整体来说,数学教学设计的基本环节主要包括前期准备、开发设计、评价修改几个大的环节。

1 前期准备要全面、客观、深入、具体

数学教学设计前期的准备主要是指数学教师通过对某一节具体数学课的教学背景、教学任务、教学内容、教学对象等情况的分析,查明数学教学系统的初始状态与目标状态之间的差距,以进一步明确数学教学活动所要解决的问题,从而制定数学教学目标,再将目标转化为问题情景并正确地加以界定和阐述的活动过程。一般情况下数学教学设计前期的准备分析主要包括教学任务分析、教学内容分析和学习者情况的分析几个方面。

1.1 教学任务的分析要符合课标的要求

教学任务分析是指在开始教学活动之前,分析教学目标中所规定的、需要学生习得

的能力或倾向的构成成分及其层次关系,为学习层次的安排和教学条件的创设提供心理学依据。教学任务分析是教学设计中最为关键的教学资源分析阶段,倘若数学教师不在教学理论、学习理论等的指导下对教学任务做认真分析,仅凭教师的个人经验或通过模仿别人的经验(虽然教师的实践经验是宝贵的)而做出任务界定,其教学效果往往很难达到理想状态。如何进行数学教学任务的分析呢?首先,教师要把握数学课程标准的基本要求,依据课程标准和教材的提示去选取和组织恰当的内容,当然这些内容是显性的;其次,教师对教学任务的分析还要把握内心所组织的内容以及由于师生间思维碰撞而产生的方方面面的火花,也即把这些内容作为隐性的部分。此外,教师还要对课标的要求和教材的内容施以二度加工,进行再创造。

如要对高中数学必修3(人教A版)第一章“算法初步”的教学内容进行设计时,数学教师首先需把握《普通高中数学课程标准》(实验)对这部分内容的教学要求:“算法是数学及其应用的重要组成部分,算法思想已经成为现代人应具备的一种数学素养。需要特别指出的是,中国古代数学中蕴涵了丰富的算法思想。在本模块中,学生将在义务教育阶段初步感受算法思想的基础上,结合对具体数学实例的分

基金项目:2010年度教育部人文社会科学研究一般项目——西部地区普通高中新课程实施中的质量监测体系研究(10YJC880061);2011年甘肃省社科规划项目——甘肃民族地区农村中小学教师专业成长的支持体系研究;西北师范大学校青年教师科研能力提升计划(人文社科类)一般项目(SKQNYB10011);甘肃省普通高中新课程实施中的质量检测体系研究;西北师范大学2011年教学研究重点项目——混合编队模式下高师教育实习评价方案设计研究(2011009A)

作者简介:李保臻(1972—),男,甘肃庄浪人,副教授,博士,主要从事教师教育、数学课程与教学论研究。

析,体验程序框图在解决问题中的作用;通过模仿、操作、探索,学习设计程序框图表达解决问题的过程;体会算法的基本思想以及算法的重要性的有效性,发展有条理的思考与表达的能力,提高逻辑思维能力。”^[2]依据这样的课标要求,数学教师在选取及组织内容时,重点应放在对教材中几个典型案例的分析及拓展上。如要对第3节的“算法案例”这节内容进行教学设计时,教师可重点加强对《九章算术》中“更相减损术”及秦九韶算法的分析。这一方面是因为教师通过启发引导学生进行“对问题的算法进行分析、根据具体的算法画出对应的程序框图、写出相关的程序语句”这样的程式化训练,有助于培养学生有条不紊的思维习惯。另一方面是因为教师通过对《九章算术》中“更相减损术”及秦九韶算法的分析,可让学生感受到中国古代数学中所蕴涵的丰富算法思想,增强其对中国优秀历史文化无限尊崇的民族自豪感。

1.2 教学内容的分析要全面、具体

数学教学内容分析是数学教师以一定版本的数学教科书为载体,在充分了解学生已有的数学知识结构和认知发展水平的基础上,对特定数学课的包括知识与技能、过程与方法、情感态度及价值观的数学教学目标在全面把握及动态分解方面如何做地更科学、合理;对数学教学内容的重点、难点、关键点的定位是否准确、处理是否恰当、过渡是否自然;在让学生掌握数学知识、形成数学技能的同时,如何受到数学文化的陶冶;如何将抽象数学知识发生、发展的过程与信息技术的有效辅助相结合;数学课堂上的练习题及课后的作业题从量与质上是否能够得到保证等。可见,数学教学内容是解决教师教什么和学生学什么的问题,它的主要依据是数学课程标准和数学教材。一般来说,某一节课数学教学内容的分析主要包括:数学教学背景分析、结构分析(包括对数学知识结构、数学教学结构、重难点及关键等的分析)、数学思想方法

分析、数学教学内容的价值分析(包括对学生形成的数学能力价值、学生受到的数学文化教育价值、学生掌握知识后可能的应用价值分析等)、数学教材结构分析(包括数学教材中的感性材料设置是否合理;从名称、定义、例子、属性几方面如何把握数学概念的学习,从内容、结构、证明、应用几方面如何把握数学命题的学习;数学例题的典型性、示范性及可解决性如何;习题的难度及分量如何等的分析)、数学教学内容与信息技术整合的度与量如何把握、数学教学的效果及教学目标的达成情况如何等。

如“函数的单调性”这节课的教学设计中关于教学内容的分析可叙述为:“函数的单调性”系人教A版高中数学必修1的内容,该内容包括函数单调性的定义与判断及其证明。在初中学习函数时,借助图像的直观性研究了一些函数的增减性。这节内容是初中有关内容的深化、延伸和提高。这节通过对具体函数图像的归纳和抽象,概括出函数在某个区间上是增函数或减函数的准确含义,明确指出函数的增减性是相对于某个区间来说的。教材中判断函数的增减性,既有从图像上进行观察的直观方法,又有根据其定义进行逻辑推理的严格方法,最后将两种方法统一起来,形成根据观察图像得出猜想结论,进而用推理证明猜想的体系。函数的单调性是函数众多性质中的重要性质之一,函数的单调性一节中的知识是前一节内容函数的概念和图像知识的延续,它和后面的函数奇偶性,合称为函数的简单性质,是今后研究指数函数、对数函数、幂函数及其他函数单调性的理论基础;在解决函数值域、定义域、不等式、比较两数大小等具体问题中均需用到函数的单调性;同时在这一节中利用函数图像来研究函数性质的数形结合思想将贯穿于我们整个高中数学教学。

1.3 学习者情况的分析要客观实际

学习者情况分析是指教师在准确把握学

生个体的自然情况与班级整体情况的基础上,通过对学生的知识储备、起点能力、认知特点、学习风格、学习态度、心理障碍等的分析,以便为教师在数学教学过程中科学的拟定教学任务、合理的处理教材内容,恰当的选择教学方法、有序的把握教学进度、有效的选择评价方法等方面做到知彼知己、心中有数.数学教学设计的根本出发点是为了更好的促进学生进行数学学习,有效的提升学生的数学素养.因此,对学习者的情况进行全面而细致的分析为数学教学设计的一切活动提供了科学合理的依据,只有对学生的知识准备、思维特征、迁移能力及学习态度进行仔细分析,对学生学习心理、思维障碍的表现与成因进行全面解剖,教师在数学教学设计时才能实事求是、把预设的完整性与生成的针对性有机结合起来,才能根据学生的实际情况把握教学的重点及化解教学的难点,从而帮助学生解决数学学习中的困难,完成教学任务.

如“函数的单调性”这节课的教学设计中关于学情的分析可叙述为:按现行新教材结构体系,学生只学过一次函数、二次函数、反比例函数,所以对函数的单调性研究也只能限于这几种函数.依据现有认知结构,学生只能根据函数的图像观察出“随着自变量的增大,函数值增大”的变化趋势,而不能用符号语言进行严密的代数证明,只能依据形的直观性进行感性判断而不能进行“思辩”的理性认识.所以在教学中要找准学生学习思维的“最近发展区”进行有意义的建构教学.在教学过程中,要注意学生第一次接触代数形式的证明,为使学能迅速掌握代数证明的格式,要注意让学生在内容上紧扣定义贯穿整个学习过程,在形式上要从有意识的模仿逐渐过渡到独立的证明.

2 开发设计要科学、全面、细致

通过前期的分析,数学教与学的初始状态已基本清楚了,接下来便是如何把初始状态转变为目标状态,也就是数学教师通过明

确数学教学目标、分析任务进度、确定教学策略、选择教学方法、设计教学媒体等,这就进入到数学教学设计的第2个环节:开发设计.一般来说,数学教学设计中的开发设计主要包括以下几方面的内容.

2.1 科学合理的确定教学目标

数学教学目标的确定是数学教学设计的首要前提,数学教学目标制定的是否科学合理对数学教学设计整体的质量起着非常关键的作用.根据本次数学课程标准突出三维教学目标的基本要求,数学教学目标的设计首先要满足全面性,即在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观方面都要涉及,缺一不可.^[2]其次,数学教学目标的设计要具有可操作性,目标的叙述要清晰具体,不能模糊抽象,目标的层层分易于控制等.

如“函数的单调性”这节课的“教学目标”设计这样叙述就显得全面、具体、易于操作:
①知识与技能:使学生理解函数单调性的概念,初步掌握判别函数单调性的方法.
②过程与方法:引导学生通过观察、归纳、抽象、概括,自主建构单调增函数、单调减函数等概念;能运用函数单调性概念解决简单的问题;使学生领会数形结合的数学思想方法,培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力.
③情感、态度与价值观:在函数单调性的学习过程中,使学生体验数学的科学价值和应用价值,培养学生善于观察、勇于探索的良好习惯和严谨的科学态度.

2.2 循序渐进的把握教学过程

数学教学是一个预设与生成的过程,也是师生双方围绕着其他教学要素积极互动的活动过程,而活动的结果就是让学生在知识、技能、能力、情感等方面都有所发展,尤其在数学思维方面有所提升.因此,数学教学过程的开发与设计一方面要在全面了解学生和教材等的基础上做到未雨绸缪,尽量考虑到课堂上生成的意外情感,把困难预先估计充足;另一方面要在教学过程环节的把握上做到循序渐进,

即根据学生的认知特点有序地呈现知识、根据教学环节的侧重合理分配时间、根据教学的实际需要安排教学方法、根据教学情境的变化做到环节之间的自然衔接与过渡等。

如有一份关于“函数单调性”的教学过程是这样设计的:

(1)情境引入:

引例1 给出春兰股份某日股价的走势,观察股价的增减变化(图略);

引例2 如图(图略)是某市一天24小时内的气温变化图.气温 y 是关于时间 x 的函数,记为 $y=f(x)$,观察这个气温变化图,说明气温在哪些时间段内是逐渐升高的或逐渐下降的?让学生回答气温的变化情况(只要初步描述)

进一步引导:那么我们用怎样的数学语言来刻画上述时间段内“随着时间的增大气温逐渐升高或减小”这一特征呢?

(2)讲授新知:上述描述中的在某个区间内 y 随 x 的增大而增大(减小)在数学中我们就称为此函数在这个区间内是增函数(减函数).如何用数学语言来准确描述呢?进而抽象出单调函数的定义(电脑给出).

(3)讲解例题(略);(4)课堂练习;(5)回顾小结;(6)布置作业.

本教学过程的设计从问题情境直接进入教师教授新知,中间省略了一个学生独立思考和意义建构的过程.这样的教学设计突出对函数单调性概念这一知识结果的理解及对教师权威的服从,并没有真正根据学生的认知特点循序渐进地呈现知识,这样学生在很大程度上学到的仍然是机械记忆的知识,而没有真正理解函数单调性的本质及其现实意义.

2.3 恰到好处的选用教学媒体

21世纪的社会是一个以信息的产生与传播为核心的信息化社会,信息技术已不可避免的渗透到包括数学课堂教学的教育领域,改变着人们的观念,也改变着教学系统中各要素的

作用及配置.在数学教学设计中,媒体的选择与运用必须要服从本节课的实际教学要求,不能为形式上的华丽而利用媒体技术来作秀,也不能置媒体技术的直观、便利、形象、生动等优点而纯粹弃之不用.媒体技术选用的基本原则是应符合科学性、教育性、艺术性,多媒体组合恰当,能逐步深化教学效果等.

例如正弦函数 $y=\sin x$ 的图像是高中数学新课程中必修4第一章的内容,通常情况下,教师在讲解这一知识点时,首先将单位圆 O_1 12等分,画出这12个角对应的正弦线,然后在 x 轴上从原点 O 开始向右分别描出 $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \dots, 2\pi$ 等角,再将这12个角的正弦线平移,随后将这些正弦线的终点连成一条平滑的曲线,就得到了正弦函数 $y=\sin x, x \in [0, 2\pi]$ 的图像(作图过程见图1所示),再将正弦函数 $y=\sin x$ 的图像向两方拓展,最后就得到 $y=\sin x$ 在 $x \in [-\infty, +\infty]$ 上的图像.整个讲解过程比较繁琐单调,没有体现出知识生成的过程.但如果教师在教学设计时采用Authorware动态演示正弦函数 $y=\sin x$ 的图像的生成过程,不仅减轻了教师的教学工作量,也使学生对正弦函数图像的生成过程理解得更直观、更生动、更深刻.

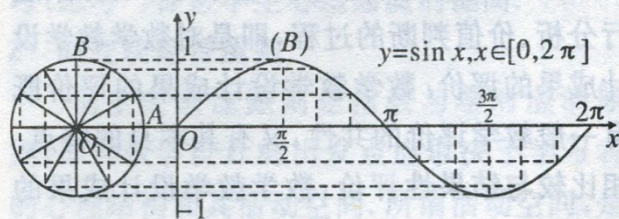


图1 正弦函数 $y=\sin x, x \in [0, 2\pi]$ 的图像

2.4 规范合理的编写教学设计方案

数学教学设计实际上是设计者在一定的教育教学理念指导下,运用系统科学的方法对数学教学的整体进行的一种规划与安排,而这种整体的规划与安排主要是以教学设计方案的形式呈现出来,它浓缩着设计者的基本理念与创新风格.因此,规范合理的编写教学设计方案对指导数学教学的顺利开展起着

非常重要的作用.一般来说,教学设计方案主要包括教学内容与对象的分析(有时可以不写)、教学题目、教学目标、教学重难点、教学课型、教学方法、教学过程、教学反思等部分.编写教学设计方案时,应注意:内容构成要完整、书写格式要规范、教学目标定位要准确、教学重难点要适切、情境创设要艺术、教学过程要连贯、媒体选用要实效、板书设计要合理、教学反思要客观.

如刚入职的一位高中数学教师关于必修5第2章第5节“等比数列的前 n 项和”这节课的教学设计中,由于担心驾驭不住课堂,生怕把该讲的知识内容遗漏掉,以至于把课堂上要讲的内容都写在上面.如该设计在“教学过程引入中这样写道:同学们,大家早上好,今天我们来学习‘等比数列的前 n 项和’,那么如何去求等比数列的前 n 项和呢?先听我给大家讲个故事……”.显然,这样臃肿的“教案”实际上就是讲稿,而不是真正意义上的教案.再比如,有些数学教师在写教案时,对三维目标中的情感、态度与价值观目标往往忽略不写,在写教学方法时非常笼统不具体等.这些都是教案书写不规范的表现.

3 评价修改要及时、客观

数学教学设计的评价是对设计的方案进行分析、价值判断的过程,即是对数学教学设计成果的评价.数学教学设计成果的评价既有一般教学评价的共性,又有其本身的特点.相比较与结果性评价,数学教学设计成果的形成性评价是数学教学设计成果评价的核心内容,是以成果到达目标或需要的程度为评价核心的.在评价过程中,如果发现设计的方案或开发的产品不能令人满意,则需要进行必要的修改,甚至进行新搜索、新开发.这种分析评价与修改不仅要根据科学事实、试用效果,而且要依据价值需求,对数学教学设计的方案或产品进行修改和完善.

例如某教学设计对人教A版必修数学1

“函数的单调性”的教学目标中有这样的叙述:“理解函数单调性的概念,培养学生运动变化的辩证唯物主义观点.”第一,这一陈述中关于“理解”的含义不清,难以作为判断学生是否已经“理解”的标准,实际上,“理解”的基本含义是学生能用概念作出判断.因此可以改述为:能给出增函数、减函数的具体例证和图像特征;能用函数单调性定义判断一个函数的单调性.在教学目标的陈述中,“了解”、“理解”、“掌握”及“灵活应用”的区分并不容易,需要教师经过较长时间的有意识的经验积累.第二,不要把“辩证唯物主义观点”挂在口上,教学目标“高、大、全”,使得一堂数学课所承载的目标不堪重负.因此可以改述为:使学生体会到事物之间的变化不是孤立的,而是存在着密切联系的观点.

从以上分析可以看出,数学教学设计的这三个环节环环相扣,相互作用,构成一种动态的有机统一体,切不可截然分开而孤立的看待其中的任一方面.当然,数学教学设计也是一项系统工程,涉及教师、学生、教材、资源等各方面的因素,面对相同的教学班级、数学教材及教学资源,对于不同的数学教师进行教学设计时所把握的基本环节侧重点也不太一样,还有部分教师对教学设计过程中的反思评价环节还没有引起足够的重视,这显然使数学教学效果大打折扣.因此,数学教师在教学设计中只有动态灵活的把握这几个基本环节,并在前期准备环节做到精心预设、在开发设计环节养成教学智慧、在评价修改环节做到不断反思,才能促成数学教师的专业成长.

参考文献

- [1] 奚定华.数学教学设计[M].上海:华东师范大学出版社,2001.
- [2] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(实验)[S].北京:人民教育出版社,2003.

(收稿日期:2012-05-25)