“卓越计划”下大学数学教学方法的探索

陈成钢[1]，顾 沛[2]

（1．天津城建大学 理学院，天津 300384；2．南开大学 数学科学学院，天津 300071）

摘要：根据“卓越工程师”培养计划，通过“案例教学法”导入概念，“问题驱动法”开展讨论课，激趣互动等教学实践，介绍大学数学教学方法的改革和学生创新能力的培养，并结合具体案例，探讨课堂教学中如何将教学内容、教学方法与教学手段有机结合.

关键词：卓越计划；大学数学；教学方法；案例教学

中图分类号：G420 文献标识码：A 文章编号：1004–9894（2014）02–0009–05

1 引 言

大学数学不仅是一种科学的语言和工具, 是众多科学与技术必备的基础, 在人类认识世界和改造世界的过程中一直发挥着重要的作用与影响. 教育部“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)，是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年)》和《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020 年)》的重大改革项目，也是促进中国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措. 为落实“卓越计划”，教育部和天津市教委等教育主管部门专门立项支持大学数学教学改革. 国际上，美国在迈向 2020 工程师培养计划标准（13 条）中指出学生应具备数学、科学和工程知识及应用数学、科学和工程知识能力.

无论国际还是国内, 大学数学是卓越人才培养关键中的重点已成为共识. 学习数学不仅要获得一大堆重要的数学概念、定理、公式和结论，更为重要的是要掌握数学的思想方法和精神实质. 课堂教学是人才培养的中心环节，教学不仅是一门科学，更是一种艺术[1]. 因此，教学方法的改革与创新应成为教学改革的切入点和突破口.

2 大学数学教学改革的必要性

近年来，随着高校扩招及大班授课，学生数学基础等方面的差异，现行的大学数学教学中存在一些亟待解决的问题，使得大学数学教学改革势在必行.

2.1 教学观念陈旧

在大学数学教学中过分强调知识的系统性, 这与扩招及大班授课、以及生源差异等产生了难以调和的矛盾. 教学中不仅要强调其逻辑的严密性、思维的严谨性，而且应该将其作为专业课程的基础，强调其应用性、学生思维的开放性、解决实际问题的自觉性[2].

2.2 教学内容与应用相脱节

随着近代数学及其应用的发展, 数学的应用不再局限于传统的物理、力学、普通工程技术的范围，还扩展到包括生物、化学、医学、气象、人口、生态、经济、管理、社会学等极其广泛的领域. 相比之下，中国的教学内容跟不上时代与实际应用的需要，不能学以致用，难以适应社会发展的要求[3].

2.3 课堂教学的信息量较小

一直以来，大学数学的教学手段比较单一，大多数教师仍然沿用教师为主导的教学模式，过分强调反复讲解与训练. 这种方法固然有利于学生牢固掌握基础知识，但也容易造成学生的“思维惰性”，不利于独立探究能力和创新能力的发展，同时，也使得课堂上呈现给学生的信息量极为有限[4].

3 大学数学教学方法改革的探索

教学方法虽然具有一定的模式，但其形式多种多样，千变万化. 在教学过程中不能生搬硬套某种教学方法，更不能千篇一律套用一种教学手段，而是要深刻领会“教无定法，贵在得法”这个道理. 教师要根据教学内容的特点，以及学生所具有的知识结构及兴趣爱好，为每节课“量身定做”一套灵活多变的教学方法[5].

3.1 用“案例教学法”导入数学概念

案例教学最早起源于美国哈佛大学, 它是指在课堂教学中, 教师本着理论与实际相结合的原则, 依据教学目的和教学内容的需要以及学生身心发展的特点，运用典型案例，将学生引入一个特定的真实情境中, 通过对案例的分析、讨论，引导学生进行自主探究性学习，了解与教学主题相关的概念

收稿日期：2013–10–22

基金项目：天津市教委 2012 年重点教改课题——“卓越计划”下数理基础课程教学改革的研究与实践（C04-0832）；天津市教育科学“十二五”规划青年专项课题——大学数理基础公共课程教学效率研究（HEYP5014）

作者简介：陈成钢（1976—），男，山东菏泽人，副教授，硕士，主要从事大学数学教学和概率统计等方面的研究.

或理论, 以提高学生分析问题和解决实际问题能力的一种教学方法. 具体地说, 就是将案例作为教学材料, 结合教学主题, 通过讨论、问答等师生互动的教学过程, 让学习者了解与教学主题相关的概念或理论, 并培养学习者高层次能力的教学方法. 从这个概念中可以看出, 案例教学主要强调 3 点：(1) 强调以案例为教学材料；(2) 强调师生互动的教学过程；(3) 强调学习与教学主题相关的概念或理论, 并培养学生高层次的能力. 这与“卓越计划”培养应用型人才的培养目标不谋而合.

案例教学法的实施可以分为 3 个步骤[4]：(1) 选择案例. 教师在上课前要精心选择案例, 选取案例时要考虑其目的性、趣味性、代表性、真实性和实用性. (2) 分析案例. 在引导学生理解案例的基础上, 教师提出一些有针对性的问题, 引发学生去思考, 讨论并归纳出解决问题的思路和方法, 然后建立数学模型并求解, 得到案例的答案. (3) 归纳推广案例. 再列举一些类似的案例, 分析案例解决的思想方法, 通过对比找到共性, 归纳并提炼出新的数学概念和方法. 为了做好案例教学, 课题组建立了大学数学应用案例库并制作了相应的课件.

例如, 无穷级数概念的引入：

第一步：结合学生已有的知识作为导引

$0.1+0.01+0.001+0.0001+\cdots=\dfrac{1}{9}$, 此例说明无穷多个数相加有意义且可以等于一个数.

第二步：更有趣的例子——Zeno’s Paradox(芝诺悖论)

Zeno：$T+\dfrac{T}{2}+\dfrac{T}{4}+\dfrac{T}{8}+\cdots$

若用 T 表示一半的路程, 这是一个没有终结的过程, 因此永远跑不到原点.

实际情况是若等速行进, 跑一半路程所需时间为 T, 则跑完全程所需时间为 $2T$, 即有 $T+\dfrac{T}{2}+\dfrac{T}{4}+\dfrac{T}{8}+\cdots=2T$, 由此导出对上面等式的理解.

另一方面,

$$T+\frac{T}{2}+\frac{T}{4}+\frac{T}{8}+\cdots+\frac{T}{2^{n-1}}=\frac{(1-\frac{1}{2^n})T}{1-\frac{1}{2}}=2T(1-\frac{1}{2^n})$$

令 $n\to\infty$, 结果为 $2T$, 与上面结果相同.

可见, 要把无限多项之“和”等于 $2T$ 理解为前 n 项之和的极限.

但是, 如果以如下方式减速前进：

此时需时 $T+\dfrac{T}{2}+\dfrac{T}{3}+\dfrac{T}{4}+\cdots$, 若令 $S_n=T+\dfrac{T}{2}+\dfrac{T}{3}+\cdots+\dfrac{T}{n}$, 则有 $\lim\limits_{n\to\infty}S_n=+\infty$.

这种情况下, Zeno 是有道理的：永远不能到达终点.

从上述实例不难得到一个结论：无穷级数是以加法形式出现的极限问题, 正由于本质是极限, 故出现“极限是否存在”的问题, 即无穷多项“相加”可能是“没有和”的；然后再正式定义无穷级数、部分和等概念.

另外, 引入概念时, 要注意其几何、物理背景或数学背景, 用直观语言进行描述；在概念的表述上, 一定要教给学生数学语言表述的严谨性, 但为了学生便于理解, 可结合图形等进行表述, 同时讲清楚概念的内涵、外延, 最后注意概念的应用, 如级数在年金现值等方面的应用. 数学教育学奠基人, 荷兰数学家 Freudenthal 有一句名言：“没有一种数学思想, 以其被发现时的那个样子发表出来. 一个问题被解决以后, 相应地发展成一种形式化的技巧, 结果使得火热的思考变成了冰冷的美丽.”在概念教学中, 善于用平易、通俗的语言揭示抽象概念的“本原”意义, 阐明隐藏在形式符号后面的数学思考, 这既是教学艺术, 也是一种教学境界[6].

实践证明案例教学不仅加强了师生交流, 活跃了课堂气氛, 而且可以让学生了解所学内容和实际问题的联系, 有利于增强学生学习的自觉性, 提高学生分析问题和解决问题的能力.

3.2 用“对比法”引入概念比较

在大学数学课程的教学过程中, 根据教学内容的需要, 适时采用对比法引入新的数学概念能使得学生在接受新知识的同时对已有概念做到科学的比较, 达到良好的教学效果.

例如, 关于“函数 $f(x)$ 在 $x\to a$ 时的极限”不依赖于 $x=a$ 点处的函数值；“函数 $f(x)$ 在 $x=a$ 点处的连续性”却依赖于 $x=a$ 点处的函数值[7].

教师在同一屏上展示下面3幅动画：第一幅是函数 $f(x)$ 在 $x\to a$ 时的极限等于该点处的函数值；第二幅除了函数在 $x=a$ 点处无定义外与第一幅一样；第三幅除了函数在 $x=a$ 点处的函数值比原来大以外与第一幅一样. 这样, 三幅图表达的函数, 在 $x\to a$ 时的极限都存在, 并且极限值也相同；但是 3 幅图表达的函数是不同的, 因为它们在 $x=a$ 点处的函数值不同. 这表明“函数 $f(x)$ 在 $x\to a$ 时的极限”是不依赖于 $x=a$ 点处的函数值的.

而第一幅图的函数在 $x=a$ 点处连续；第二幅、第三幅图的函数在 $x=a$ 点处不连续；这表明“函数在 $x=a$ 点处的连续性”却是依赖于 $x=a$ 点处的函数值的.

这些区别, 本来是学生容易混淆和出错的地方, 现在用形象、生动的动画配合讲授, 学生就比较容易理解和记住.

3.3 用“问题驱动法”开展讨论课

所谓“问题作驱动”是指：一是问题驱动教学过程；二是问题驱动师生交流讨论. 因此讨论题设计是非常关键的. 一般说来, 讨论题应从以下几方面组织、设计：根据教学目的和要求设计讨论题, 使得在问题的驱动下完成教学任务；围绕有利于揭示思想和解决问题的方法规律设计讨论题, 以提示学生总结提升；根据往届学生理解困难、容易出

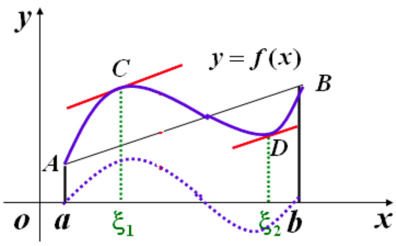
现问题的地方设计讨论题，以解疑释惑，避免错误再现．教师还应在课堂上因势利导，发现学生存在的问题后，随时提出新的讨论题[8~11]．

例如，在讲解拉格朗日微分中值定理时，定理的证明需要构造一个辅助函数，有些教师在定理的条件和结论介绍后，把辅助函数和盘托出，然后证明结论无误．学生听完课后也认为结论是严格的，可是他们无法理解这些命题是如何提出的，辅助函数是如何构造出来的．构造函数法在数学证明中广泛应用，它们所起的作用是桥梁式的作用，甚至有些是起着无法替代的作用．所谓构造函数法，就是为了使某一数学命题或者某一数学概念通过已知的数学概念和方法，人为地构造出来的函数，这些函数的存在，往往依赖于已知命题的函数的存在，在条件的约束下，达到证明或者说明某种结论或概念的正确性．

拉格朗日中值定理：若函数 $f(x)$ 满足（1）在 $[a,b]$ 上连续；（2）在 (a,b) 内可导；则在 (a,b) 内至少存在一点 ξ，使得 $f'(\xi)=\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}$，下面讨论拉格朗日中值定理证明的几种思路．

拉格朗日中值定理是罗尔定理的推广，其证明的基本思路是借助罗尔定理，问题的关键就是构造一个辅助函数，符合罗尔定理的 3 个条件，且应用罗尔定理可以得到待证明的结论．

思路 1：借助几何图形构造辅助函数（如图）



此命题存在着明显的几何意义，这时只要根据其几何的表达，显然也能方便快捷并且一目了然地构造出辅助函数来．

讨论：(1) 弦 AB 方程是什么？(2) 弦 AB 与函数 $f(x)$ 的图像有什么关系？(3) 如何构造辅助函数？

弦 AB 方程为：$y=f(a)+\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}(x-a)$．

曲线 $f(x)$ 减去弦 AB，所得曲线两端点的函数值相等．故做辅助函数 $F(x)=f(x)-[f(a)+\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}(x-a)]$，借助罗尔定理可证．

这种构造辅助函数的方法也称为几何直观法，其优点是直观易懂，但是缺点同样突出，应用比较局限，对于一些图形难以描述的结论，尤其所证明结论涉及高阶导数则此方法失效．

思路 2：罗尔中值定理的结论为一个导数形式，那么构造辅助函数其实就是要寻找一个能够满足罗尔中值定理条件的原函数，这样，可以利用微分运算的逆过程——积分运算，来构造辅助函数，以解决有关微分中值的问题．

首先让学生考虑其结论 $f'(\xi)=\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}$，与罗尔定理的结论对照，将 $f'(\xi)=\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}$ 变形为

$f'(\xi)-\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}=0$ 即 $[f'(x)-\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}=0]\Big|_{x=\xi}=0$，

讨论（1）哪个函数的导数等于左边形式？学生很容易想到 $F(x)=f(x)-\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}x$；

（2）此函数与刚才的辅助函数不同，是否也满足罗尔定理的 3 个条件？

这种构造辅助函数的方法常称为“ 原函数法 ”（或者“ 凑导数法 ”），其实是一种逆向思维的方法，在结合微分中值定理求解介值定理（或者零点定理）问题时，要证明的结论往往是一个函数的导函数的零点，这时可通过不定积分反求出原函数构造出辅助函数，这个证明的步骤：(1) 将结论通过恒等变换，化为容易积分的函数形式，一般常用的变换方法是移项将等式一端变换为常数 0；(2) 用 x 替换变换后等式中的变量；(3) 用观察法或者凑微分法（对一些不易凑出原函数的问题，一般积分法找相应的辅助函数）求出原函数，则原函数即为所要构造的辅助函数；(4) 最后结合微分中值定理，推导出结论来．

思路 3：首先让学生考虑其结论：$f'(\xi)=\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}$；

（1）右端可以得到什么启示？

可以发现 $\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}$ 是一个常数，故可设 $\dfrac{f(b)-f(a)}{b-a}=c$，对其整理后得 $f(b)-cb=f(a)-ca$．

（2）$f(b)-cb=f(a)-ca$ 有什么特点？可以设想构造什么辅助函数？

显然，此式的左右两边整齐、结构清楚．此时引导学生构造一个满足罗尔定理的辅助函数就显得十分容易．学生很自然可以观察到 $F(x)=f(x)-cx$ 在 a 处和 b 处的函数值相等，当然也满足罗尔定理的另外两个条件．

此方法构造辅助函数的步骤为：

（1）将结论变形，使常数部分分离出来并令为 k．

（2）恒等变形使等式一端为 a 及 $f(a)$ 构成的代数式，另一端为 b 及 $f(b)$ 构成的代数式．

（3）观察分析关于端点的表达式是否为对称式．若是，则把其中一个端点设为 x，相应的函数值改为 $f(x)$．

（4）端点换成变量 x 的表达式即为辅助函数 $F(x)$．

以上 3 种方法，从不同的途径构造的辅助函数证明了定理．学生可以体会到在中值定理的证明问题中，存在辅助函数不唯一的情况，尤其重要的是掌握解决问题的方法．其中思路 1 有应用的局限性，思路 2 和 3 的变形方法可以推广到

其他问题中．另外，在接下来讲解的柯西中值定理，同样可以让学生体验这 3 种方法，引导学生独立完成，锻炼其解决问题的能力，从而在研究性学习中解决这一类证明问题．很多学生在后续的学习中，学会了许多典型的例题和巧妙的证明方法．这种方法的教学大大提高了学生的学习兴趣和学习能力．这样启发引导学生的思维和认识由浅入深，由表及里，层层深入，学生既能在一定程度了解这些命题的产生，也能自己体会创造和发现的乐趣．

进一步的讨论，由于对于一元函数而言，可导必连续，则能否用 $f(x)$ 在 $[a,b]$ 上可导代替条件（1）在 $[a,b]$ 上连续；（2）在 (a,b) 内可导？当然可以，但是由于拉格朗日中值定理不涉及端点的导数．这样定理适用的范围缩小了，此外，在保证结论成立的前提下，定理的条件越弱，定理适用的范围越宽．因此不用后一个条件代替前一个条件．虽然这种课堂教学模式教师要付出较多，但学生在如何思考问题和获取知识方面将会得到很大收益．

3.4 将数学建模思想融入课堂教学

对于卓越人才的培养，应该适当介绍一些前沿性、方向性、潮流性的知识，如把软件和建模等引入教学当中．由于教材对原始研究背景的省略，教师对原始研究背景的重视不够和课堂有限的学习时间等各种因素，传统数学教学很少对前人的数学探索过程进行再现．然而，这正是数学建模思想的点睛之处．因此，重要概念的提出、公式和定理的推导都是前人对现实问题进行数学建模的结果[12]．

那么，如何将前人的建模思想在传授知识的过程中再现给学生呢？可以通过如下两个途径来实现．一是尽量用原始背景和现实问题，通俗的比喻，直观的演示引入定义、定理和公式，然后再由通俗的描述性语言过渡到严谨的数学语言．这样不仅使学生真正了解到知识的来龙去脉，熟悉了这类问题的本质属性，而且掌握了处理这类问题的数学建模方法．例如，教材中“ $\varepsilon-\delta$ ”、“ $\varepsilon-N$ ”语言给予形式化精确描述的极限概念，教师从刘徽的“割圆术”讲起[13]，并利用课件进行动态数值模拟演示，尽可能地向学生展示极限定义的形成过程，挖掘极限定义的实质，然后再利用“ $\varepsilon-\delta$ ”、“ $\varepsilon-N$ ”语言给出准确的定义，从而使学生理解“极限”这个概念模型的构建过程．这样既省时又直观，教学效果自然就会得到提高．再如以定积分定义的教学为例，谈谈如何切入数学建模的思想．可以设计如下教学过程：（1）实际问题；求曲边梯形的面积？（2）利用“分割、取近似（化整为零、以直代曲）、求和，取极限”的微积分的基本思想，得到实际问题的模型．（3）总结，抽象出数学模型，得出定积分的定义．（4）回到实际问题中．数学模型的根本作用在于它将客观原型化繁为简、化难为易，便于人们采用定量的方法去分析和解决实际问题．

在课堂教学中精选数学应用例题，进行建模示范，启发学生用数学解决实际问题的意识．教师在课堂教学中适当采取“减少经典、增加现代、减少技巧、增加应用”的原则，弃去了原书中部分经典例子，加入既能反映问题，又能开阔学生眼界的例子．这样教学，很容易牵动学生的数学思维，加深了他们对知识的理解，让他们体验到了应用数学解决实际问题的乐趣，激发了他们用数学的思维和方法积极地探索现实世界[14~15]．

3.5 通过“专题作业”引导学生进行自主性学习

在大学数学的教学过程中，结合单元教学内容的总结和课后习题，找一些有难度又有启发性的问题给学生，来促进学生学习的自主性[16]．教学中可将部分课堂教学内容压缩为学生的课外自学内容，通过作业考核自学效果．每学期还增加两次“数学实验”作业，作为学习“数学建模能力”的实践训练．

3.6 激趣互动

高等数学概念和公式繁多而复杂，学生容易混淆，将有关概念、公式，特别是重要的数学方法编成口诀形式予以概括和总结，为学生的理解和记忆提供了良好的方法基础．有时则以对对联的方式引导学生自行总结，充分调动学生学习的趣味性和积极性，形成活跃的课堂氛围[8]．如定积分概念不仅是整个积分学的基础，还深刻反映了其解决实际问题的方法与思路，有着十分重要的教学意义．对其基本思想与过程总结为 4 句话：“化整为零先细分，不变代变途径新；累加求和得近似，确立极限定积分．”又如多元复合函数求导历来是高等数学的教学难点之一．在教学中，可总结成“多元复合求偏导，图解关系最重要；环节之间是乘法，路线之间用加号”等口诀．两类曲面积分的计算是多数学生感到特别困难的，其实可用“一代二换三投影，一代二投三定号”14 个字来概括，这样不仅深刻地揭示了所学内容、方法及注意事项，而且琅琅上口，便于记忆．把微积分的主要公式用数字做总结，如三对左右，即左右极限、左右联系、左右导数；三套公式，即求导公式、微分公式及不定积分公式，这 3 个公式互相联系．在函数极限问题上，自变量的变化趋势有 6 种，而函数变化趋势是 3 种，有两种是极限不存在，又有两种固定趋势，在教学中又借助多媒体动态演示，可以给学生留下深刻的印象．

4 结 束 语

教学方法的改革与创新是教师永恒的话题和主题，一位好的老师，应该把书本变成自己的东西，把思想本质讲出来，应该多想想，我当时是怎么学的，怎么才能让学生学得更明白，怎样才能能把书本的知识转化为学生自己的智慧．

无论那种教学方法，做好配套的课件是十分关键，用数学软件、CAI 课件和多媒体教学，在课堂教学当中穿插数学内容的几何直观表现．内容设计上注重科学合理地运用多媒体手段．采用现代的、科学的教学方法，正确地划分知识点并运用了生动的多媒体表现形式，应符合学生的认知规律，

课堂教学中合理使用多媒体技术, 可以实现大学数学教学的可视性、通俗性、应用性和趣味性.

自从将信息技术引入大学数学课堂教学以来, 学生对数学的学习深度和广度得以提高, 学习兴趣提高明显. 最近两年来, 天津城建大学数学建模每年都有天津赛区一等奖及国家奖, 2013 年还获得两项国家二等奖, 取得历史最好成绩. 可以说, "卓越计划"下大学数学课程的改革和实践, 正取得预期的效果.

[参 考 文 献]

[1] 李大潜. 关于高校数学教学改革的一些宏观思考[J]. 中国大学教学, 2010, (1): 7-9.
[2] 王立冬, 马玉梅. 关于高等数学教育改革的一些思考[J]. 数学教育学报, 2006, 15 (2): 100-102.
[3] 何穗, 胡典顺, 李书刚. 大学文科数学教学的现状与对策[J]. 数学教育学报, 2013, 22 (1): 48-49.
[4] 王家军, 徐光辉, 王胜奎. 高等数学教学方法的改革实践与回顾[J]. 大学数学, 2010, (4): 4-5.
[5] 王光明. 高效数学教学行为的特征[J]. 数学教育学报, 2011, 20 (2): 35-38.
[6] 胡典顺. 新课程中的微积分及其教育价值[J]. 数学教育学报, 2010, 19 (1): 13-16.
[7] 顾沛. 培养学生形象思维、逻辑思维、辩证思维的相辅相成——兼谈"大学文科数学"的教学改革[J]. 中国大学教学, 2010, (3): 31-35.
[8] 王友国. 大学数学课程体系和教学内容的改革与实践[J]. 数学教育学报, 2010, 19 (4): 88-91.
[9] 韩旭里. 大学数学课程整体融合的实践与比较[J]. 数学教育学报, 2009, 18 (2): 56-58.
[10] 吴晓红, 周明儒, 苗正科. 地方师范院校文科大学生数学素养的现状及提高[J]. 数学教育学报, 2011, 20 (2): 50-52.
[11] 顾沛. 试论研究性教学中教师的作用[J]. 数学教育学报, 2006, 15 (3): 4-7.
[12] 陈绍刚, 黄廷祝, 黄家琳. 大学数学教学过程中数学建模意识与方法的培养[J]. 中国大学教学, 2010, (12): 44-46.
[13] 高兴佑, 向长福. 如何破解极限定义教学难题[J]. 数学教育学报, 2011, 20 (5): 96-98.
[14] 徐映红, 徐定华. 融数学思想和应用的高等数学课程教学改革[J]. 大学数学, 2012, (5): 12-13.
[15] 李明哲. 试论大学数学教学的效率策略[J]. 黑龙江高教研究, 2012, (2): 154-156.
[16] 王雪琴. 发散思维是培养学生创新精神的突破口——数学分析习题课教学感悟[J]. 数学教育学报, 2010, 19 (1): 13-16.

Exploring of the Advanced Mathematical Teaching Methods under Outstanding Plan

CHEN Cheng-gang[1], GU Pei[2]

(1. School of Science, Tianjin Chengjian University, Tianjin 300384, China;

2. School of Mathematical Sciences, NanKai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: According to the "outstanding engineer" fostering plan, by introducing the concept of "case teaching method", "the problem driven approach" discussion class, stimulating interaction teaching practice and etc. The reforms of teaching methods and fostering student creative ability are introduced under, we discuss how the teaching contents, teaching methods and teaching means are combined with concrete teaching examples.

Key words: outstanding plan; advanced mathematics; teaching methods; examples teaching

[责任编校：周学智]