

从高等数学教学谈克服大学新生的思维劣势

谭 飞

(连云港化学矿业专科学校, 连云港, 222001)

摘 要 本文尝试用恰当的方式处理高等数学教学中的问题, 提高大学生的思维论力, 克服他们青春期的思维劣势。

关键词 高等数学 大学新生 思维劣势

刚刚踏入大学校门的学生, 正处于青春期, 这是青年人自我意识的高涨期。从思想方法上看, 青春期思维发展加速。大学生善于接受新事物, 但易浮于表面, 陷入形式; 他们爱标新立异, 但易过份自尊, 好走极端; 他们思维敏捷, 但易缺乏联系, 思路狭窄。针对这种情况, 在教学中一定要注意大学生的思维特点, 扬长避短。

《高等数学》是重要基础课, 它不仅仅是后续专业课的数学理论基础, 就其本身的研究对象和研究方法而言, 是为大学生思维的合理培养提供了良好素材, 一定程度上可以帮助克服大学新生的思维劣势。

一、处理高等数学问题的难易度, 克服大学新生认识上的表面化、形式化

高等数学概念是对与之相应的实际问题的高度抽象与概括, 许多概念晦涩难懂。如果离开实际, 直接引入, 往往使同学们觉得枯燥乏味, 学习起来只能死记公式, 浮于表面。如在介绍概念之前, 精心设计一些引例, 运用具体的实例抽象概括出一般的概念, 对于学生理性地认识事物的本质将会大有益处。

如, 讲授导数概念, 我引入了曲线的切线斜率问题和直线运动的即时速度问题。前者我从直线的斜率入手, 层层设问: 曲线在某点处切线的斜率可近似求解吗? 如何提高精确度? 如何求出精确值?

面对上述问题, 启发学生逐步深入, 各个击破。对第二个物理学方面的实例, 我大胆放手, 让学生们自行解答。表面上它与前例大相径庭, 但他们仿照上例的解法, 从直线运动的平均速度入手, 自我层层设问: 直线运动的即时速度可以近似求解吗? 如何提高精确度? 如何提高精确值?

通过讨论, 同学们一一作了解答。至此, 他们对这种方法有了深切的体会, 但对导数的概念还是丈二和尚摸不着头脑。于是, 可进一步启发他们。在实际中许多问题可用到上述方法, 因此, 这个方法值得我们去总结, 去提炼, 而在此过程, 我们应当抓住其在数量关系上的共性。此言一出, 同学们大受启迪, 针对上述两个实例及其解法, 学生概括出了这个方法的三个步骤, 即对 $y=f(x)$, 有:

(1) 对 Δx 求出 Δy ; (2) 求 $\Delta y/\Delta x$; (3) 求 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y/\Delta x$ 。

这时, 我顺势抛出了导数概念。同学们发现, 这个定义正是上述三个步骤, 而由此得出的比式极限的特殊结果正是导数的本质。

通过这样的数学处理,教师把着眼点放在难以理解的关键内容上,尽量采用直观的具体的引例去说明它,做到化难为易,深入浅出,使学生易于接受,并提高了学生的抽象逻辑思维能力。但是,也不能忽视高等数学一般概念的讲解,这却是件非常可惜有事。因为一些看似平淡无奇的简单概念,实则蕴藏着丰富的内涵,在介绍这类概念的过程中,要立足于挖掘概念的本质,做到由浅入深,提高学生的认识水平。

谈到函数定义,由于同学们中学已接触过,往往对此不屑一顾。在认识函数与自变量的对应关系时,固守某种确定的函数表达式。为破除同学们对“懂”的误解,我提了几个问题: $|x|$ 与 x 具有这种“对应关系”吗?某数列项与其项数有这种“对应关系”吗?该“对应关系”必须用一个解析式表达吗?该“对应关系”须用具体的解析式表达吗?

这些问题的提出逐步深入,通过启发解决后,使同学们的认识升华到一个新的高度,函数概念的精髓在于这种“对应关系”,并不在于它的具体形式,绝不能用某类特殊形式的“对应关系”来认识函数的概念。这种由浅入深的处理发展了大学生思考问题的深度,克服了他们陷入形式,以偏概全的思维劣势。

二、把握高等数学问题的正反面,避免大学新生认识上的片面性、极端性

刚进入大学的学生,考虑问题善于从正面出发。如:谈到变形,更多地想到化繁为简,而忽视化简为繁的作用;谈到数学公式,善于从左向右的理解和记忆,而忽视从右向左的逆过程;谈到数学定理,只考虑定理本身,而忽视其逆命题、否命题和逆否命题的探寻。如果在数学中忽视发展大学生的逆向思维,就容易造成他们分析问题和解决问题过程中思路的单向性和极端性。

对于函数极值,有一种讲课方法是把课本内容平铺直叙,概念、定理、公式的介绍就象一本流水帐,学生听后,充其量只能局部地、孤立地了解极值概念,对驻点、极值点、不可异点的关系理不顺,往往会产生片面极端的认识。如果利用该节点极值判别的必要条件,充分调动学生的逆向思维去探索该定理的逆命题、否命题、逆否命题等去组织教学,自然地引出极值的充分条件和函数在不可导点处的极值情况,可使该节内容自成一体,紧密相连。让学生易于接受,从而避免其认识上的局限性。

三、抓住高等数学问题的联系性,拓宽大学新生考虑问题的思路

高等数学的内容具有高度的系统性。在教学过程中,教师应当从教材的逻辑性、连贯性和知识环节之间的联系出发,带领学生全面地、发展地看问题。

例如,讲到微积分基本定理,牛顿—莱布尼兹($N-L$)公式就要用联系的观点从各个方面突出起来讲。如,可讲积分都是极限过程,但其形式不同,很长一段时期,人们认为它们毫不相关,直到十七世纪才由牛顿、莱布尼兹发现了微积分基本定理,发现了两者之间存在着相反的关系,从而建立了微积分的体系。其次可以谈一下积分思想的发展情况。公元前三世纪阿基米德就曾用“穷竭法”求出了圆盘与抛物弓形的面积,但计算方法既繁又难,直到二千年后 $N-L$ 公式的建立,常见图形面积的求法才得以简化。当然,也要说明 $N-L$ 公式的局限性,当被积函数的原函数不易表出之时, $N-L$ 公式失效,于是,又有一套数值计算方法来处理这类问题。

通过这种全面联系的讲解,使同学们接受事物不再孤立,不再僵化,有时会使他们听课时豁然开朗,眼界变得宽广起来,考虑问题的思路也得到了进一步的开拓。

综上所述,在高等数学教学中教师恰当地处理问题,可使学生提高自身的思维能力,克服其青春期的思维劣势,为其将来成为一名创造性人才打下牢固的思维基础。(下转第46页)

表 3 1995—2000 年后各年预测值

年份	中专及 高初中生	大专生	本科生	研究生
1995	0.6095	0.8439	0.0430	0.0036
1996	0.5760	0.3677	0.0516	0.0047
1997	0.5443	0.3891	0.0606	0.0060
1998	0.5144	0.4081	0.0700	0.0075
1999	0.4861	0.4250	0.0797	0.0092
2000	0.4594	0.4398	0.0896	0.0112
2001	0.4341	0.4528	0.0997	0.0134
2002	0.4102	0.4640	0.1099	0.0159
2003	0.3876	0.4736	0.1201	0.0187
...	...	...	...	...

表 4 预测结果

年份	中专及 高初中生	大专生	本科生	研究生
1995	0.6127	0.3423	0.0415	0.0035
1996	0.5821	0.3650	0.0484	0.0045
1997	0.5530	0.3857	0.0556	0.0057
1998	0.5254	0.4045	0.0631	0.0070
1999	0.4991	0.4215	0.0709	0.0085
2000	0.4741	0.4368	0.0789	0.0102
2001	0.4504	0.4505	0.0870	0.0121
2002	0.4279	0.4626	0.0953	0.0142
2003	0.4065	0.4733	0.1037	0.0165
...	...	...	...	...

(5) 预测结果分析和修正 实际应用中, 往往需要通过不断调整初始状态和转移矩阵, 最后得出一个较为客观的预测结论。

由于我们选取了 $P_{21}=0, P_{31}=0, P_{32}=0, P_{41}=0, P_{42}=0, P_{43}=0$, 这就可能使 P_{23}, P_{33}, P_{34} 之值偏大, 从而可能导致 $S_3(n), S_4(n)$ 的预测值偏大, $S_1(n)$ 的预测值偏小, 为此, 再次用主观概率法对 P 进行修正。使

$$P_{11} = \frac{1}{4} \left[\sum_{n=0}^4 P_{11}(n) - \min\{P_{11}(n), n=0,1,2,3,4\} \right]$$

$$P_{23} = \frac{1}{4} \left[\sum_{n=0}^4 P_{23}(n) - \max\{P_{23}(n), n=0,1,2,3,4\} \right]$$

$$P_{34} = \frac{1}{4} \left[\sum_{n=0}^4 P_{34}(n) - \max\{P_{34}(n), n=0,1,2,3,4\} \right]$$

P_{44} 仍保持不变。

从而, 修正后的转移矩阵为

$$P = \begin{bmatrix} 0.9500 & 0.050 & 0 & 0 \\ 0 & 0.977 & 0.023 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0976 & 0.024 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

相应的预测结果为表 4。

从表 4 预测结果可知, 跨入 21 世纪后, 该银行系统人才结构将发生质的变化, 低学历层次将从 1989 年的绝对主体地位降为从属地位, 代之以大专学历为主, 本科生、研究生学历呈上升趋势的高层次结构, 这是符合建设一支素质优良, 数量适宜, 结构优化, 充满活力, 具有国际视野, 广博学识的金融队伍所需要的。

(上接第 127 页)

参考文献

- 1 大学数学法. 机械工业教育编辑部
- 2 奚从清, 方立明. 大学生逆反心理浅析. 心理学. B4, 1987, 2
- 3 高金衡. 话说高等数学的讲课. 东南大学高等教育学报. 1995, 1