

浅谈大学数学教学中的艺术处理

何川 徐晨

东北大学

DOI:10.32629/er.v2i10.2061

[摘要] 数学教学同歌唱、朗诵、绘画等艺术门类一样,都有着共同的特点——对比。在本文中,笔者根据多年的教学经验,总结出在大学数学教学中如何运用各种不同的对比手法使得大学数学的教学充满活力。内容包括难度深与浅的对比、整体与细节的对比、正向思维与逆向思维的对比、理论与应用的对比、数学知识与数学文化的对比、传统板书与现代课件的对比等等,并通过实例去阐述上述各种对比手法的具体运用。

[关键词] 数学教学; 艺术; 对比

前言

有人说数学教学是一门艺术,严加安院士也曾写过《科学与艺术有共性也有交融》,那么这种说法是否只是一种形容?还是数学教学真的是一门艺术?笔者根据多年的教学体会给出的答案是:数学教学真的是一门艺术。因为它和歌唱、朗诵、绘画等其它艺术门类一样,都有着共同的特点,那就是对比。比如歌唱中节奏快与慢的对比,绘画中色彩明与暗的对比,朗诵中的抑扬顿挫等等本质上都是在运用对比手法。在大学数学的教学中,也同样存在着许多对比的手法。把这些对比的手法运用在每一节课的内容上,会使得数学课堂教学充满活力。

1 难度深与浅的对比

对于大多数人来说,数学学起来是有难度的、是枯燥的;但是翻看很多数学家的传记,却发现许多数学家的眼里数学是一门有趣的学科。这看起来似乎矛盾,然而这正好符合“对立统一”的哲学原理。因为枯燥的另一面是有趣,难的另一面是简单。教师教学的效果好,那么学生学起来就有趣、就容易,教的效果不好,学生学起来就枯燥、就难。那么如何取得一个好的教学效果?笔者根据多年的教学体会认为,最重要的一环就是把握好知识难度的安排。就是在整个教学过程中不能把内容安排的都太难,当然也不要都太简单。简单和难的知识点交替安排,犹如一张一弛、文武之道。让学生的思维时而紧张、时而放松,这样学生的状态就会活跃起来。如果遇到整节课的内容都是比较难的理论推导,那么就需要通过一些方法降低难度。比如在推导之前先给学生复习一下里面涉及的公式和重要的知识点,这样在推导过程中学生听起来就变得容易了;如果遇到整节课的知识都比较简单,那么教师最好能在某个问题上深入进去,让学生看到这个简单知识的背后蕴含的高深的理论,这样就会激起学生的求知欲和兴趣。否则过于知识过于简单,学生听起来也会感到无趣。

无独有偶,笔者在欣赏歌唱家的音乐会时发现,整场音乐会的十几首曲目一般来说不会都是大歌,即使再有实力的歌唱家也不会那样安排。因为即使自己有能力把这十几首大歌连着唱下来,但是观众听着也累。所以往往是大歌和小歌交替安排,这样除了自己在唱小歌时可以得到适当休息外,也可以让观众的耳朵在整场音乐会中有一个一张一弛的变化,这样收到的效果才是好的。

2 整体与细节的对比

数学的推导过程是严密的,这种严密性有好的一面,同时也有不好的一面。好的一面自必不说,不好的一面就是在细节上处理的太细容易冲淡学生对整体的把握。因为就重要性而言,有的细节相比整体并不重要,但为了照顾严密性,教师不得不在细节上讲清楚,这样做的另一面就是容易让

学生忽视对整体的把握。所以要怀大志,当然也要拘小节,这其中最重要的问题是把握好度。如果在推导完理论之后教师能跳出细节,从整体上给出一个直观的理解,那么对学生来讲就把厚的知识变薄了。而这种直观的认识往往是简单的,数学家徐利治曾说过:“对待数学教学,包括编教材和讲课,我也一贯喜欢以追求‘简易’为目标。这一点,多半是受了我大学时代老师华罗庚先生的影响。记得在我大学毕业后担任华先生助教时期,他曾告诉我下述观点:‘高水平的教师就能把复杂的东西讲简单,把难的东西讲容易’。”所以在一步一步推导完细节之后,教师有必要从整体上给出一个自己直观的理解。因为有的学生可以自学书中的知识,但是初学者在整体的把握上很难有教师理解的透彻,所以教师给出的直观解释就显得十分重要了;而且当学生在复习时,有了对整体直观的理解会让学生对整个推导过程的思路变得非常清晰。反之如果没有这步处理,就容易造成“不识庐山真面目,只缘身在此山中”的状态了。

对于工科学生,有的细节问题是他一辈子都用不到的,比如高等数学中的狄利柯雷函数,那么教师就不用在这类问题上花费太多的时间。东北大学的谢绪凯教授在九十二岁高龄时写的《高数笔谈》一书前言中写到:“我国现行的高等数学教材品种单一,且偏重演绎推理,很难兼顾工科学生的特点。因此常事倍功半”,“所以本书多是树根,少有枝蔓,不分开闭区间,网视左右导数,用到的函数不但连续、而且光滑,如此等等。目的是避免工科读者误入歧途,以便早日登堂入室”。翻看整本书会发现,虽然细节上没有其它的高等数学书写的详细,但会让学生对高等数学整体知识上的脉络十分清晰。

3 正向思维与逆向思维的对比

如果说学习数学的精髓是学习数学思维,那么在教学中教师很有必要强调一下在每节课的知识中都涉及到了哪些数学思维。也就是说要把涉及到的数学思维拿到明面上来讲,不要含蓄。甚至最好能让学生感受到运用数学思维去解决生活中的问题会给自己带来与众不同的智慧,这样学生就会清清楚楚地知道自己学了数学之后确实比以前变得聪明。在这里仅举一例,希望能起到抛砖引玉的作用。比如一般人思考问题都是单向(正向)的,但学完数学后最起码学生应该学会双向思维。既会正向思维,也会逆向思维,因为在数学中有大量的内容都涉及到逆向思维。比如高中立体几何直线与平面垂直的知识里面,先学习的是直线与平面垂直的性质定理,然后是直线与平面垂直的判定定理,这部分知识就蕴涵着逆向思维。性质定理告诉我们如果知道了一条直线与一个平面垂直,那么我们会得到什么样的结论(该直线与平面内所有直线都垂直);反过来我们需要知道什么条件(该直线与平面内两条相交直线垂直即可)才能判断出直线与平面垂直?这里面就蕴涵着数学知识的研究方法,有正向和逆向两个方面。那么教师

在教这部分知识时就要把这个双向思维明确地教出来。其它许多的数学知识如反证法、逆命题中都蕴含着逆向的思维。这种逆向思维运用到生活中会带来什么智慧呢?比如说随着年龄的增长,很多人会发现自己正在变老。

《红楼梦》中黛玉葬花的《葬花吟》里面写的更加凄凉:“试看春残花渐落,便是红颜老死时;一朝春尽红颜老,花落人亡两不知!”那么如果用逆向思维思考生命变老这个问题,会得出什么结论呢?我们现在的每一天都是接下来自己生命中最年轻的一天!所以不应该感伤,而是趁着年轻去努力、去奋斗。所以对于这个问题,学数学的学生运用逆向思维得出的结论不仅不是凄凉,反而充满了正能量。这就是数学思维带来的与众不同的智慧。所以教师在教学中应该透过数学知识本身,去挖掘里面蕴涵的各种数学思维,把它明确地讲出来、并尽可能和生活联系在一起,让学生知道如何运用数学思维来增加人生的智慧。

4 理论与应用的对比

数学家高斯曾说“数学是科学的皇后”,这是数学高大上的一面,数学同时还有接地气的一面,那就是它的应用性。在教学中如果一直讲理论,那么就给学生一种纸上谈兵的感觉;如果都讲应用问题,那么又不能上升到一定的高度。所以最好理论和应用交替安排。理论讲完后面跟着一个应用问题,或者先讲一个应用问题,再上升到理论的高度,这样学生学起来的兴趣会更浓一些。从生理学上讲,理论推导和应用计算用的不是一个神经。所以在内容安排上如果让理论推导和应用计算交替出现,会促进学生的学习兴趣。

5 数学知识与数学文化的对比

对于所有的专业,技术层面的东西都是枯燥的。比如学声乐的学生每天都要练声、学体育的学生每天都要跑步。那么在数学中讲授知识技术的同时,如果增加一些数学文化的教学,有时可以起到非常好的效果。因为知识技术是“死”的,而数学文化是人创造出来的、是“活”的,那么与人有关的知识听起来就会显得有血有肉、有情有泪,就不像纯知识技术那样枯燥。所以在教学中增加一些与本节课知识相关的数学家的故事、数学史、数学美学、数学哲学等等,都会促进学生的学习兴趣。

6 传统板书与现代课件的对比

随着近二十年来电脑的发展,现在课堂教学不仅仅是依靠传统的黑

板,更多的老师喜欢用课件来教学。这是一种新的方法,它可以带来很多传统黑板形式不曾有的好处。比如几何中的一些图形,利用课件制作的图片或动画,可以给学生更加直观形象的感受。但是利用课件教学也有弊端,因为数学很多时候需要学生动脑思考,而思考需要一个过程。很多公式或者定理的推导过程用传统的黑板粉笔来推导,可以放慢速度,让学生一边推导、一边思考,这样教学的效果会更好一些。所以最好的方式是将传统板书与现代课件对比使用。根据具体的知识内容,哪种方式取得的效果好采用哪种方式,将传统板书与现代课件进行有效的结合,效果是最好的。

在数学教学中对比手法的运用不止上面提到的这些,还有很多其它的方面。比如教师讲话声音大小、语速快慢的对比。如果整堂课教师讲话声音大小、语速快慢都一样,那么再遇上枯一点燥的知识,学生就会有睡意了。如果在声音的大小、语速的快慢上有个对比变化,那么也会增加教学的效果。比如在简单一点的知识点上,教师的语速可以快一些,当遇到难的地方,需要学生思考的时候,可以把语速放慢下来。在重要的知识上,教师的声量可以大一些,在不重要的知识点上声量小一些,这样的对比也会增加课堂的教学效果。反之如果从始至终声音保持在一个状态上,那样两节课下来,按照生理学的规律,就容易让学生萌生睡意了。

教师教学和歌唱家在舞台上歌唱有着异曲同工之妙。一个是讲台、一个是舞台,一个按照课本讲,一个按照歌谱唱,都不能出错,这是所有教师和所有歌唱家的共性。但同时也存在着教师或歌唱家如何进行二度创作的个性问题。因为不同的歌手唱同一首歌给观众带来的是不同的感受,那么不同的教师教同一门课,不同的教法学生听起来感觉也不一样。本文谈到的数学教学中的对比手法,和艺术门类中使用的对比手法是相通的。所以站在这个角度上看,数学教学确实是一门艺术。

[参考文献]

- [1]徐利治.谈谈我的一些数学治学经验[J].数学通报,2000(05):0-3.
- [2]谢绪恺.高数笔谈[M].东北大学出版社,2016(12):83.
- [3]梁宗巨,王青建,孙宏安.世界数学通史[M].辽宁教育出版社,2004(1):1122.