

# “数据思维”在职业院校高等数学教学中的应用

谢飞英

(上海南湖职业技术学院, 上海 200439)

**摘要:**通过分析国内外大数据思维的研究现状,以及目前职业院校数学课程中的教学方法,在大数据背景下,重新审视职业院校数学课堂教学中存在的问题与不足,寻找教师教与学生学的突破口,把数据思维融入职业院校数学课程的教学,找出职业院校数学课程中可以运用数据思维的环节,同时结合传统教学方式,呈现运用数据思维,提炼可操作性的数据思维方式,实施并跟踪调研,比较引入数据思维后的实施效果,提出改进方向。

**关键词:**数据思维;课堂教学;职业院校;高等数学

## 一、引言

### (一)国内外研究现状及数据思维的特点

数据思维,某种程度上应该可以算是科学思维的一种,同样可以:提出假设,数据调查,试验推理,得出结论,进而发现数据背后隐藏的信息。其中的前提是海量数据的统计,关键是结论要具有可证伪性,其中的难点是数据的复杂程度,比如体量大,增速快,以及数据的真实性问题。数字化一旦开始席卷一个领域,我们是没法抵挡的。

在教育中,通过大数据的相关技术,应用学习数据可以捕捉到学习者的学习痕迹,同时也可以给学习者提供参考依据,这样可以记录学习者的学习规律和学习模式。

在我国,对于大数据教育的研究起步较晚研究也不深,对于大数据环境下孕育数据思维的研究和应用更是较少,这引起不少教育人士的关注,也使笔者产生了研究动力。

数据思维,盛行于大数据时代,打破很多在传统的理想化模型中的因果关系,通过数据分析得到相关关系,纠正人们思考问题的局限性,片面性,抽象性,降低数学学习的难度,当然面对海量的数据,需要依靠计算机等信息手段,提高人们处理问题的复杂度。

### (二)职业院校数学课程的设置方式及学生的特点

一般职业院校的高数课设置在大学一年级,大部分同学有基本的数学逻辑和推理能力,但是也不多,计算机动手能力较强,学生以专业课学习为主,文化基础课相对来说比较薄弱。高等数学课的评价方式比较单一,基本以笔试为主,老师通过期末考试成绩来评定学生是否掌握,不少学生根据这个考试机制,会在最后几周内,把复习卷做几遍,也能成功获得好成绩,而没有真正学到知识。其实,本人在近几年带高职学生参加全国数学建模竞赛中了解到,高职的学生在处理数据、解决具体问题的动手能力及计算机软件的操作上,一点也不比本科院校的学生弱,他们只是缺少合适的平台让他们得到锻炼。

## 二、基于数据思维的有效教学方法

### (一)数据思维实施的可行性

#### 1. 问题的呈现方式都是“数据”

数学教学中,对于问题的探索 and 解决,往往需要学生具有积极的良好的思维能力,而思维的源头,就数学而言,就是各种类型,各种特征的“数据”。有直观的数据:比如简单的数字组合,可以表达某个地方的坐标,或是研究物体大小和数量特征;又比如图表数据,图表更是数据重要的呈现形式,可以记录企业小物料生产,或者表示股市中某股票涨跌的折线图。也有比较难懂的文字数据:

很多材料必须先学会阅读文字,深刻理解模型,才能挖掘文字数据的深层次含义。

#### 2. 激发问题的产生也是“数据”

高职院校的学生即将进入社会工作,在学生时代,很多任务定义成数学问题,就像估计人数的多少,图形面积的大小,成功失败的概率这些问题,会很自然调动已知的数学知识去解决。但是,当任务看起来跟数学没有关联的时候,就会忽略运用数学知识,在大数据时代,信息的载体就是数据,将各项数据进行挖掘、分析、建模,再应用于决策中,将实现效益最大化。让学生提前学习数据思维,养成良好的思维习惯,对数据不能说敏感,但也不再是毫无感觉,从数据的变化,提出自己的思考和想法,就会比别人领先一步,看问题的角度也会多一个纬度。

### (二)职业院校数学课程中可以运用数据思维的案例分析

极限是学习微积分的入门章节,高职新生往往经过长达2个多月的暑假没接触数学,加上本身数学底子不够扎实,一上来讲解抽象的极限理论,就会直接让很多高职学生望而却步,留下高数是很难学的印象。教师需要用一些简单又容易上手的例子让学生来领会极限的概念,笔者采用运用数据思维的方法,让学生通过分析数据的变化,建立模型,得到结论。

第一步:计算  $\frac{1}{9} = 0.111111\cdots$  基本上每位同学都能快速算出是以1为循环数的无限循环小数

第二部:在此等式左右两边同  $\times 9$ , 得到  $9 \times \frac{1}{9} = 9 \times 0.111111\cdots$  即  $1 = 0.999999\cdots$

这是一个恒等式,说明1与以9为循环数的无限循环小数的值是相等的,带着这个数据上的实证可以引出极限的概念,当出现无限以后,有限就不起作用。

进一步说明有限项与无限的区别:设  $x = 0.999999\cdots$

则等式两边同  $\times 10$  得到:  $10x = 9.99999\cdots$  即  $10x = 9 + 0.999999\cdots$

由于  $0.999999\cdots$  后面有无限多个,就算少一个仍然是无限多个,即为  $x$ , 得到  $10x - 9 = x$ ; 所以容易解得  $x = 1$ 。到这里用了两种方法来说明1和  $0.999999\cdots$  是一样的,让学生既直观又深刻地感受到极限的概念,进而掌握极限的知识点,如果按教材用非常抽象的概念直接抛给学生,则会使学生听得云里雾里,似懂非懂。

职业院校的学生对高数的学习,主要还是应用,就算是计算题,底层的概念和逻辑也要讲清楚,虽然他们不需要做逻辑性很严密的证明题,但高数中很多好的思想方法还是要讲到位,只要方法选择的好,同样可以起到事半功倍之效。在讲解第一个重要极限时,笔者也是充分运用了数据思维,让学生去理解等价代换的底层逻辑。

分析第一个重要极限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

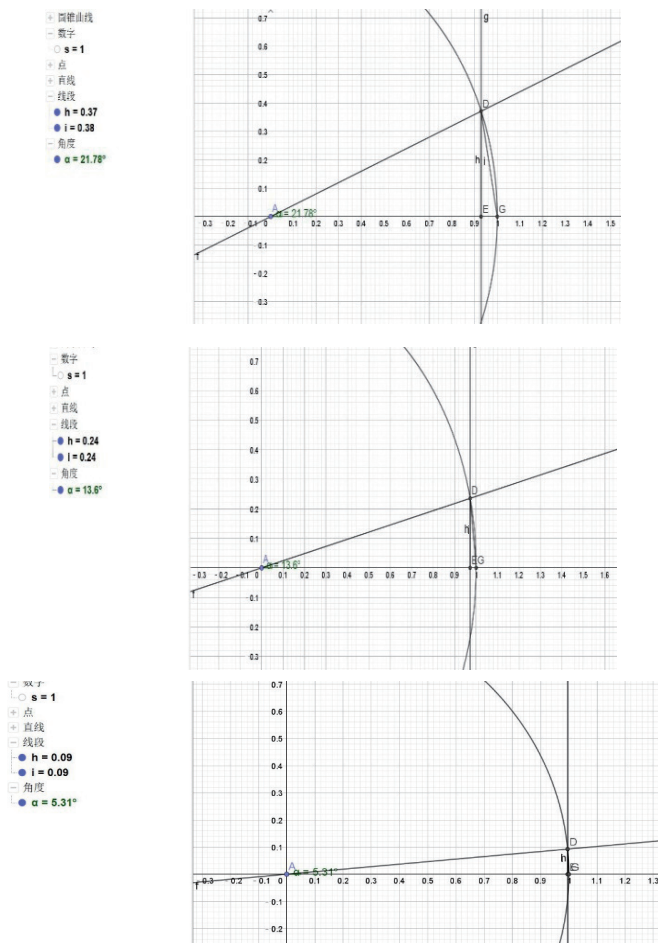
方法一:列表格(取  $x$  接近0的值)(如表1)

表 1

| x            | $\pm 0.5$ | $\pm 0.1$ | $\pm 0.01$ | $\pm 0.001$ | ..... | $\rightarrow 0$ |
|--------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------|-----------------|
| $\sin x / x$ | 0.9588511 | 0.9983342 | 0.9999833  | 0.9999998   | ..... | $\rightarrow 1$ |

从表格中数据变化趋势很容易得到  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

方法二:几何法(动态展示)(如下图)



这里笔者采用动态展示的方法,当角度  $\alpha$  越来越小时,  $\sin \alpha$  代表的线段  $h$ ,与  $\alpha$  代表的弧长  $i$  的值已经直观地看出接近相等, ( $h=\sin \alpha, \alpha=i$  由高中的数学知识可以简单推出),同时也看到  $s=\frac{\sin \alpha}{\alpha}$  在  $\alpha$  的动态过程中,它的值为 1. 动态演示数据的变化,让学生形象地看到这个重要极限中,在  $x$  趋向 0 的时候,  $\sin x$  也趋向 0,而且它两趋向 0 的速度一样,为学习等价代换打下了基础.

### 三、数据思维融入课堂教学的效果

#### (一) 提炼可操作性的数据思维方式(培养数据思维的方法)

1. 培养学生应用数据对问题进行数据化描述,在网课期间,由于不能第一时间得到学生的反馈,而且学生也说不清楚到底哪里没搞清楚概念,这里就有一个很好的数据思维过程,比如连续的概念,把  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$  拆成三个步骤,分别用 1 代表  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ , 2 代表  $f(x_0) = B$ , 3 代表  $A=B$ ,让学生在互动区输入 0, 1, 2, 3. 其中 0 表示没有疑问,而 1、2、3 分别表示哪个步骤不理解,通过这样方法在给于学生讲授知识的同时渗透数据意识,让学生在遇到问题的时候不是感性评价而是用数据来描述更加有利于同学读懂问题.

2. 对已有数据进行表格化处理,按自变量和因变量分大类,养成良好的数据思维习惯.

应用数据思维分析解决问题,学生不论是学习还是生活中都会经常遇到各种各样的问题,作为教师在给学生传授知识的同时也应该教给学生解决问题的有效办法.

#### (二) 实施并跟踪调研,比较实施效果

在讲解闭区间上连续函数的性质这一节时,对于零点定理,我在两个班采用了不同的方法,数字媒体班增加了数据思维的方法,而在新能源班只是给出定理并简单举例:

论证方程  $\ln x + x - 2 = 0$  在  $(1, 2)$  内至少有一解. 表格法(如表 2)

表 2

|                        |       |       |         |          |           |            |             |          |     |
|------------------------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|-------------|----------|-----|
| $f(x) = \ln x + x - 2$ | $x=1$ | $x=2$ | $x=1.5$ | $x=1.75$ | $x=1.625$ | $x=1.5625$ | $x=1.53125$ | 1.546875 | ... |
| $f(x)$                 | -     | +     | -       | +        | +         | +          | -           | -        | ... |

这里用具体的数字演示了计算机是如何得到带对数的超越方程的解,加深了学生对零点定理的应用.从第二次课的小测验,可以反映用了数据思维的班级,对抽象知识的掌握更牢固(如表 3)

表 3 效果对比分析表

| 班级   | 有效答卷数 | 回答正确数 | 百分比    |
|------|-------|-------|--------|
| 数字媒体 | 52    | 42    | 80.70% |
| 新能源  | 36    | 25    | 69.40% |

### 四、小结

#### (一) 总结数据思维在提升数学课堂教学效率中的优点

数据思维贯穿于整个学习环节,提出问题,挖掘资源,开展协作,推动闭环.通过培养学生的数据思维,让学生提高感知数据和理解数据,感知数据就是能感知数据在生活中的存在,具体来说,就是要有数字给敏感度,要有量化的思维.理解数据就是当一堆数据出现在你面前的时候,你能知道这些数据意味着什么.运用数学思维,提高了学生的数学建模能力,通过量化问题中的文字描述,拆分大问题,在此基础上,也从一定程度上,提高了数学的工具性,让数学为专业课服务,数学应用不再是一句空话.

#### (二) 实施中遇到的问题及改进方法

在教学中需要花大量的时间,打磨案例,尽量找到切合专业课的案例,每个专业的学生对各自领域里的数据会更容易上手,也更具有代表性.

#### (三) 今后研究的方向

目前,在大数据背景下,数据已经延伸出一门新的科学——数据科学,数据科学是利用科学方法、流程、算法和系统从数据中提取价值的跨学科领域.数据是创新的基石,但是只有数据科学家从数据中收集信息,然后采取行动,才能实现数据的价值.

数据思维在数学建模中的应用.数学建模中没有固定的方法,它来自实际问题或有明确的实际背景.它的宗旨是培养大学生用数学方法解决实际问题的意识和能力,整个赛事是完成一篇包括问题的阐述分析,模型的假设和建立,计算结果及讨论的论文.有时题目中基本是文字描述实际问题,并不会出现数字,需要学生通过数据思维找到问题的切入点.

#### 参考文献:

- [1] 王汉生. 数据思维 [M]. 中国人民大学出版社, 2017.
- [2] 张燕南, 赵中建. 大数据时代思维方式对教育的启示 [J]. 教育发展研究, 2013, 33(21): 1-5.
- [3] 陈桂香. 大数据对我国高校教育管理的影响及对策研究 [D]. 湖北: 武汉大学, 2017.
- [4] 景浩. 大数据时代思维方式的变革 [D]. 南京: 南京理工大学, 2018.
- [5] 郝志峰. 数据科学与数学建模 [M]. 华中科技大学出版社, 2019.
- [6] 周凯. 数学建模 [M]. 浙江大学出版社, 2017.