

课程思政与大学数学课程有效结合的探索与实践

王培颖

(广州理工学院 广东广州 510540)

【摘要】本文通过引入大学数学——概率论的教学案例,使同学们通过精确的数据感悟哲理,感悟数学知识在现实生活中的应用,深刻领悟数学的魅力,使大学数学课与课程思政达到“盐融于水”的教学效果。

【关键词】课程思政;大学数学;概率论;教学案例

DOI: 10.18686/jyyxx.v3i9.55384

近几年,将思想政治教育融入到各门课程,充分挖掘思政元素,实现三全育人,是大势所趋。高等学校所开设的公共基础必修课——大学数学,该课程的特点是逻辑性和理论性较强,学起来相对来说要困难。学得好的同学对该门课程越来越感兴趣,学得差的同学越来越反感,所以激发后进生的学习兴趣就非常关键。如何来激发他们的学习兴趣呢?首先通过教学案例使同学们知道学有所用,知道数学与实际生活联系非常紧密。本文通过概率论的实际教学案例说明学习数学的重要性,让学生知道好成绩的取得是靠平时的积累,靠自己的努力,由此映射到学习其他课程也是同样的道理,润物细无声地起到教书育人的目的。

1 思政课程与课程思政的理解

思政课程主要指高等学校开设的一系列为了对学生进行思想政治教育开设的课程,例如,思想道德与法律基础、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论等。课程思政是指除了思政课程以外的,包括专业课或者公共基础课等,从中挖掘思政元素,将其融入该学科教学中,达到与思政课程同向同行的目的。

高等院校所开设的公共基础课——大学数学融入课程思政的关键是根据讲授内容,老师挖掘与思政内容相关的题材,遵循科学的教程,学生在学到数学理论知识的同时,还学到了知识的实际应用。在课程的教学帮助同学们树立正确的人生观和价值观,把学生培养成满足社会需要、多方位全面发展的应用技术型人才。

2 从学生的日常行为进行思政教育

规范学生平时上课的日常行为,学生提前到课室做好上课准备,不迟到,不早退,不无故旷课。尊重老师的辛勤付出,遵守课堂纪律,上课期间不随意进出教室,认真听课。引导学生养成良好的学习习惯,规范学生的学习行为,禁止学生课上一直看手机或者玩游戏等,耽误听课与学习。学生在不耽误学习的基础上,偶尔看下信息或者查阅网上相关资料是允许的,鼓励学生多元化的学习方法。

3 大学数学课程的特点

大学数学课程作为高校所开设的公共基础课,具有高度的抽象性以及严密的逻辑性,大部分同学对于数学的学习感到比较畏惧,带着畏惧的态度去学习,极大地影响了学生的学习效果。这就需要教师降低学生对数学的恐惧

感,首先,第一节课上课非常关键,良好的开始是成功的一半,给学生留下良好的印象,使学生开始喜欢上你,并且持续下去,收获更多的“粉丝”,“粉丝”越多,沟通越顺畅,学生会更配合教学,教学效果就越好。其次,教学过程中善于发现学生的优点并及时鼓励学生,使学生知道老师一直关注着他,激发学生的学习兴趣,逐步对数学产生兴趣。老师第一节课程应该使学生树立正确的学习态度,说明该门课程的评价指标以及考试的方式,平时成绩与卷面成绩所占的比例,平时成绩的构成等。教师上课的过程中对学生们时刻强调平时成绩的重要性,卷面成绩的取得是靠平时成绩的积累取得的,如果平时成绩中的考勤与作业不认真对待的话,卷面成绩即使分数较高,但是平时成绩较低,二者折合之后也有可能不及格。所以平时上课的时候对学生进行诚信教育,作业要独立完成,上课签到只是起到督促作用,上课一定要自己签到,找同学代签到等都是不可取的。

4 课程思政案例

1.伯努利概型

伯努利实验的特点是实验的结果只有两种,所考察的事件 A 发生,或者事件 A 不发生,比如抛掷一枚硬币,观察出现的结果是正面朝上还是反面朝上,这是一个伯努利实验。若将硬币在相同的条件下抛掷 n 次,就得到 n 重伯努利实验。伯努利概型是一种重要而且研究最多的模型之一,它广泛应用在产品质量检验及群体遗传学等方面。

举例应用 1:某同学参加概率论与数理统计的考试,如果只有 5 道选择题,每题有 4 个选项,只有 1 个选项是正确的,全部瞎猜,求

(1) 求能答对三道题的概率。

(2) 求能答对三道及以上的概率。

分析:由于每道题只有两种结果,要么答对要么答错,所以做每一道题可以看作一次伯努利实验,相当于进行了五次伯努利实验,即五重伯努利实验。

解:设 X 表示“答对题的个数”,则

所求(1)为

$$P\{X=3\}=C_5^3\left(\frac{1}{4}\right)^3\left(\frac{3}{4}\right)^2\approx 0.088$$

所求(2)为

$$P\{X\geq 3\}=P\{X=3\}+P\{X=4\}+P\{X=5\}\approx 0.1$$

假设答对三道及以上才可以及格,从上面的计算可以看出十次考试中有一次及格,及格率很小,而且实际考试中并非就5道选择题,将上题改为:

某同学参加概率论与数理统计的考试,试题如果只有含有4个选项的单项选择题100题,每题1分,及格分数60分,假设某同学一点都不会,全部瞎猜,求该同学及格的概率。

解:设X表示“答对题的个数”,则

所求为

$$P\{X \geq 60\} \approx 1.3 \times 10^{-13}$$

此例思政元素提炼:由简单题目到复杂题目的推广,以客观数据计算得到及格的概率是很小的,提醒同学们平时不努力,仅凭运气全靠瞎猜,要想在考试中及格几乎是不可能的,激励同学们应该要努力学习才能顺利通过考试。

举例应用2:假设某同学参加某次考试顺利通过的概率为1%,他不轻言放弃,重复努力了400次,求该同学至少顺利通过一次的概率是多少?

分析:至少顺利通过一次包含通过1次,2次……400次,直接计算比较复杂,采用逆向思维的思维方式,事件“至少顺利通过一次”的对立事件是“一次也没顺利通过”,计算起来相对比直接简单很多。

解:设X表示“顺利通过的次数”,则所求为

$$P\{X \geq 1\} = 1 - P\{X < 1\} = 1 - P\{X = 0\}$$

$$= 1 - C_{400}^0 (0.01)^0 0.99^{400} \approx 0.9820$$

此例有两个思政元素可以提炼,第一个是逆向思维的思维方法,第二个是用强有力的数学计算说明有志者事竟成。映射到学生的学习和生活中,第一个是许多事情从正面看很难,但从其反面来看却是如此简单。学会换个角度去看待问题,去思考问题,眼界就会变得越来越开阔,所以遇到事情时要多角度去分析,不钻牛角尖。第二个是只要自己想做的事情,一定要坚持去做,不轻言放弃,定会成功。就同学们身边成功考研的同学为例,说明坚持的重要性。

2. 贝叶斯公式

讲解这部分知识可以先就伟大的数学家贝叶斯加以介绍,使同学们认识到该数学家对概率论理论的巨大贡献,由此引出以其名字命名的公式“贝叶斯公式”。通过介绍伟人事迹,使同学们领悟先人的伟大,进而促进当代大学生努力学习,奋发图强,报效祖国的伟大热情。

就贝叶斯公式进行解释

$$P(A/B) = \frac{P(A)P(B/A)}{P(B)} = P(A) \times \frac{P(B/A)}{P(B)}$$

其中事件A的先验概率为P(A),事件A的后验概率

$P(A/B)$,调整因子为 $\frac{P(B/A)}{P(B)}$,贝叶斯公式实际上是加法公式

$P(A+B) = P(A) + P(B)$,A与B互斥和乘法公式 $P(AB) = P(A) \times P(B/A)$ 的综合应用。

贝叶斯公式实际上表明了两个条件概率之间的关系,在已知其他事件概率 $P(B/A)$ 的条件下,求目标事件概率 $P(A/B)$ 。在我们的实际生活中有些需要追溯事件发生的因果关系,在一定的条件下,由事件的结果去追溯它的起因可以用贝叶斯公式。贝叶斯公式可以在有限的信息下预测概率的一种方法,通过已知信息(先验概率)计算未知(后验概率),先验概率一般是通过已知的数据得知,借助于先发生的事件求后发生的事件的一种方法。现实中很多问题都是逆概率的问题,生活中绝大部分决策面临的信息是不完全的,手中只有有限的信息,所以我们需要在有限的信息下,作出最优的决策。为了对未来进行一个更精确的预测,此公式提供了一个由有限数据来预测概率的方法。

举例应用3:某学生参加某项考试,考题全部为选择题,每题有4个选项,其中只有1个选项是正确的。当学生遇到某道题不会做时,一般是随便选择一个。已知该学生80%的试题是会做的,而且答案是正确的。如果该学生对某一题目已选得正确答案,求该学生真正知道此题正确答案的概率。

解:设A表示“该学生知道正确答案”,B表示“该学生选得正确答案”,则由题设 $P(A)=0.8, P(\bar{A})=0.2$

$$\begin{aligned} P(A/B) &= \frac{P(AB)}{P(B)} = \frac{P(A)P(B/A)}{P(A)P(B/A) + P(\bar{A})P(B/A)} \\ &= \frac{0.8}{0.8 + 0.2 * 0.25} = 0.94 \end{aligned}$$

此题从严谨的数据中引入课程思政,如果平时不努力学习,考试临场发挥,很难取得好成绩,举例应用1和举例应用3用不同的模型,从不同的角度强调学生的学习必须端正态度,好成绩的取得,必须靠自己扎扎实实的学习,脚踏实地走好每一步,成功的背后必须付出艰辛的努力。

以上是客观的实际例子出发,用严谨的数据对学生进行思政教育,使学生心服口服。

通过大学数学一概率论中的教学案例,使同学们认识到数学的重要性。根据实际教学内容深度挖掘大学数学课程中的思政元素,培养学生良好的学习习惯,严谨的逻辑思维能力,勇于探索、敢于创新的思维意识,达到与思政课程同向同形的育人目的。

作者简介:王培颖(1979—),女,硕士,副教授,研究方向:大学数学教学和常微分方程。

基金项目:校级创新强项项目(2020JY014)。

【参考文献】

- [1] 王书臣,周文书,刘强.高等数学的课程思政[J].课程与教材,2020(4).
- [2] 刘淑芹.高等数学中的课程思政案例[J].教育教学论坛,2018(52).
- [3] 谢永钦.概率论与数理统计(第3版)[M].北京:北京邮电大学出版社.