

基于线上线下混合模式的高等数学改革探索与实践

——以桂电北海校区专科升本科层次学生为例

◆周雪梅

(桂林电子科技大学北海校区, 广西 北海 536000)

【摘要】高等数学课程是高校针对理工科专业及管理类专业开设的一门重要的基础必修课程,在新工科背景下,我校在高质量人才培养方案中指出教与学应达到“两性一度”目标,即高等数学课程的改革与探索应往高阶性、创新性、挑战度方向前行。在当下信息化背景下,传统的主要以面授为主的高等数学课程教学模式已经不适应当下学生的具体情况,因此,教学团队与时俱进,以桂电北海校区专科升本科层次学生培养为例,将高等数学课程教学模式由传统模式转向线上线下混合教学模式的探索与实践中,具有重要的历史意义。

【关键词】线上线下混合模式;高阶性;创新性;挑战度;高等数学

1 教学背景介绍

高等数学课程是桂电北海校区为机械工程、船舶电气工程、电子信息科学与技术、电信工程及管理、网络工程、物流管理专业的专科升本科层次学生开设的一门必修的重要基础理论课,课时为64课时,时间为一学期。该课程开设在专升本层次学生进入两年制本科学习的第一学期,即大三年级的第一学期,此类层次的学生已经具备了一定的专业基础和一定的大学自学能力。但是高等数学课程抽象性强,难度系数大,学生学习起来存在很多困难。在实践过程中,本课程面临的问题主要体现在以下几个方面。

(1)学生初等数学的基础较为薄弱,高等数学课程的开设存在一定困难。桂电北海校区专科升本科层次的学生人数占据了整个校区本科生总数的三分之一,学生的基础参差不齐,总体上初等数学基础薄弱,对于高等数学学习存在一定的困难。桂电北海校区专科升本科层次的学生主要来源于广西区内大专院校。其中基础最差的是中专升大专层次再升本科层次的学生。中专升大专层次再升本科层次的学生在中专阶段的初等数学基础知识较为薄弱,逻辑推理能力有限。此外,大部分稍微有高中初等数学基础的普高升大专层次再升本科层次的学生经过摸底调研其专科三年期间几乎没有学习过高等数学上册——多元函数微积分课程,即没有任何高等数学学习的经历,高中阶段的初等数学基础经过三年的时间,也基本遗忘。

(2)课时设置有限,高等数学课程内容较多,时间紧,任务重。本课程64个课时的设置,在教学内容上只够时间安排高等数学下册——多元函数微积分的内容。而事实上作为专升本层次的学生目前没有能力学习高等数学下册内容,导致主讲教师需要在64个课时里将高等数学课程上下

册内容都进行同步讲解推进,因课时设置有限,而任务较为繁重,导致师生压力都比较大。

(3)当前,高等数学如何融入其他专业课程以实现学以致用应用型高阶培养目标还在不断进行探索。对于专升本层次学生来说,他们的求学阶段已经来到了大学阶段三年级,此时学生的核心专业课程都在本学期与高等数学课程同步开设,高等数学课程已经成了学生解读核心专业课的有力工具之一,比如电子信息科学与技术、电信工程及管理专业的学生开设的信号与系统专业课,网络工程专业开设的电工基础专业课都需要以高等数学作为工具进行解读,此时如何将高等数学课程更好地融入学生专业课程的学习以达培养学生学以致用的高阶性目标成了整个教学团队一路探索的难点。

(4)运用高等数学课程中的逻辑能力、推断与判断能力指导学生实现职业规划的稳定性和准确性成为具有挑战度的尚未解决的难题。

(5)如何通过高等数学课程的教学工作培养学生具备一定的拓展能力成了教学团队探究的重点问题。专升本层次的学生目标性很强,在学习上较为主动,经过调研少部分学生有继续深造考研的计划,而高等数学是学生研究生考试中的必考科目,在教学内容上需要考虑这一部分学生如何实现有深度与广度的知识高阶性目标。

(6)由于高等数学课程本身具有的抽象性和严密的逻辑性,在实现“两性一度”目标的过程中给教师的教与学生的学带来了挑战性难度。

基于以上高等数学课程教学问题,在新工科背景下,我校在高质量人才培养方案中明确指出教师的教与学生的学应达到“两性一度”目标,即高等数学课程的改革与探索应往

高阶性、创新性、挑战度方向前行。

2 具体方法及举措

2.1 教学目标方面

教学团队针对桂电北海校区专升本本科层次应用型本科生培养目标制定了与之匹配的高等数学课程学习递进目标,具体如下。

(1)了解类知识目标。对于高等数学中的基本定义与性质,学生只需要了解即可。

(2)理解、掌握知识目标。对于高等数学中的运算律、定理、计算方法、判别法,学生需要理解并能利用这些知识去解决具体问题。

(3)能力目标:①独立获取知识的能力——掌握科学的学习方法,阅读并理解高等数学类教材、参考书和文献,不断地拓展知识面,增强独立思考的能力;能够写出条理清晰的读书笔记、小结或小论文。②科学观察和思维的能力——运用高等数学的基本理论和基本观点,通过观察、分析、综合、演绎、归纳、类比联想等方法发现问题和提出问题的能力,并对所涉问题有一定的深度理解,判断研究结果的合理性。

(4)素质目标:①创新意识。通过高等数学课程教学逐步培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力。培养学生具有综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力,为专业课程学习奠定基础。②培养求实精神和终身学习的优秀品格,通过高等数学课程教学,培养追求真理的勇气、严谨求实的科学态度和刻苦钻研的作风,在未来的从业路上历练终身学习的良好品格。

2.2 创新举措

(1)建立线上高等数学 QQ 课程群,实现课前、课中、课后线上线下混合模式教学工作。任课教师以课号为单位建立线上高等数学 QQ 课程群并邀请每一位选课的学生及时加入任课教师的课程群。该课程群是师生实现线上线下混合模式教学的重要平台。

课前:①对于初等数学基础较差的中专升大专再升本科层次的学生,任课教师在每次开课前通过发布 B 站(哔哩哔哩)平台链接预科班数学——高中阶段初等数学内容供学生慢慢反复多次观看以巩固初等数学基础,对此层次学生的难点问题任课教师适当给予线上课前讲解,以让这类基础较差的学生上课时能跟上教师高等数学授课内容进度;②对于大部分大专升本科基础的学生,任课教师课前主要课前发布 B 站(哔哩哔哩)平台高等数学课程对应章节课程内容或者大学 MOOC 的高等数学精品课程对应章节内容,以供大部分学生预习使用。

课中:①教师利用高等数学 QQ 课程群让学生签到打

卡,可以实现全员全覆盖签到,对于学生的考勤工作可以做到公开透明;②高等数学授课班级人数较多,通过传统的学生课堂练习任课教师很难看到很多位学生的随堂练习情况,而建立了高等数学 QQ 课程群后,任课教师通过学生随堂练习拍照上传群的形式可以看到所有学生对课堂内容的掌握情况,任课教师可以及时解答学生存在的难点问题,增强学习效果。

学生对于学习过程中的问题可以利用手机拍照并编辑的方式通过高等数学 QQ 课程群发布,任课教师可以及时发现学生的问题并及时解惑。

课后:①因高等数学课程学习的需要,学生需要提交作业。任课教师让学生通过高等数学 QQ 课程群中的应用一作业功能实现无纸化作业的提交。专升本本科层次的学生已经具备良好的计算机基础,适当建议学生通过电脑端用公式编辑器将作业通过公式编辑器写入 word 文档中并转为 PDF 文档或者截图在线上 QQ 课程群中的应用一作业提交中提交电子版高等数学作业,从而让学生熟练掌握高等数学符号的编辑操作,为学生今后的毕业论文编辑打下坚实基础,实现学以致用的高阶培养目标。学生提交线上作业后,任课教师可以通过手机或者电脑端在高等数学 QQ 课程群中应用一作业里批改学生提交的作业,学生也能及时看到自己的作业批改情况,实现高效的信息互通。②师生可以通过高等数学 QQ 课程群讨论、答疑,实现师生随时随地的沟通,比起传统的线下答疑模式更快更及时;任课教师在遇到学生的疑问较多时,可以自主选择通过 QQ 课程群的群课堂给学生在适当的时间开设线上直播答疑或者自己通过群课堂及时录制学生疑难点讲解发给给学生,以便学生在有空的时候可以随时观看录课。③任课教师在课后通过高等数学 QQ 课程群发布一些在线下课堂里因课时受限无法安排的数学史或者一些繁杂的理论性推理过程,找准切入点深入挖掘一些实现高等数学课程素质目标的元素,通过高等数学 QQ 课程群中的群课堂展开引导式讨论,实现对学生创新精神和求实精神的培养,历练学生终身学习的优秀品格。

(2)通过高等数学+手机+多媒体+板书,切切实实实现高等数学课程全程线上线下混合教学模式。手机是学生随身携带到课堂的工具,多媒体教学是当下信息技术的必备技能,充分利用好这两个工具是目前高等数学课程实现教与学线上线下混合教学模式的关键,板书是高等数学的逻辑推理过程最理想的展示方式。

在高等数学的教学与改革中目前摸索出了一些经验:①专升本层次的学生对于初等函数中的反、对、幂、三、指五类基本函数的基本概念记忆模糊,运用单纯的表达式方法学生印象不深,这给一元函数积分的学习带来了困扰。因此在线下授课过程中教师除了通过多媒体展示丰富的五类基本



函数图像以形成具体化、可视化的学习环境,让学生留下深刻印象。同时需要引导学生在高等数学学习过程中再次用到这五类基本初等函数图像时自己可以通过手机 App 二维绘图器:Desmos(课前引导学生自主安装到手机中)自己绘制图像(此手机软件简单易操作,实践证明专升本的学生易上手),并使用可视化二维图像解决具体一元函数微积分问题。②专升本层次的学生空间构建能力不足,对空间中的点、线、面学习需要多媒体课件充分展示,但是一时的视觉效果并不能解决整个高等数学中多元函数微积分学习的全程任务,因此在实践过程中,需要引导学生在手机端安装 App 三维绘图器:3D 绘图器,引导学生在课堂学习或者自主学习过程中自主完成三维空间图像的出图。这个过程使得学生在成就感中更深刻理解空间中的点、线、面,且在后期多元函数微积分学习中多次出现的三维图像,学生均可在课堂上的 2 到 3 分钟内实现出图协作求解过程,解决学生一直以来对空间抽象性图像的学习困境,打通二重三重积分学习的通道。③板书教学是高等数学课程授课的有效手段,对于初等数学基础普遍较差的专科升本科层次的学生来说,这种方法在一些推理性较强的高等数学授课内容的教学中较为适合,比如在一元函数微积分学习中导数的应用——微分中值定理的证明以及应用非常适合比较慢的一步一步的展示板书教学,实践证明此方法能够增强学生的学习效果,同时学生通过随身携带的手机拍照功能实现板书难点的快速记忆,方便以后复习使用,效果很好。④专升本层次的学生已经接受过三年的专科层次培养,本身具备良好的专业基础,鼓励学生从专业出发多挖掘一些新的手机软件结合专业特色向高等数学的高阶目标——应用方向解决自己专业的难点问题。

编制明确的高等数学课程素质目标大纲,将线下线上模式贯穿高等数学课程教学全过程,能够实现学生的素质目标培养。整个高等数学在课程教学中重视学生科学思维方法的培养,同时培养学生精益求精的工匠精神,培养学生逻辑判断能力与终身学习的良好品质。整个高等数学课程的核心就是教会学生从已有的规则面、规则体的理想状态中利用分割、求和、取极限的积分思想去解决不规则面、不规则体的诸多问题,同时也教会了学生有能力在未来的人生路上遇到从未经历过的事情时可以利用自己已有的高等教育背景沉

着地去解决问题,从而让学生具备探索、论证、实施终身学习的富有意义的高阶性目标能力。

3 教学成果

(1)在高等数学课程线上线下混合模式探索中教师的教与学生的学通过相互促进凝练成为实践结果,促成了本课程教改项目的立项工作。(2)通过教师的教与学生的学,学生在全国大学生数学建模竞赛或者其他赛事中成功解决了实际案例并获得了奖项,体现了创新性培养目标。(3)在高等数学线上线下混合式教学实践工作中教师在校区的课堂教学质量评奖中获奖,提升了师生的认可度和满意度。(4)专科升本科层次高等数学课程的期末考试通过率提高了约 10%,提升了学生的期望值。

4 结束语

高等数学课程在教学过程中采用了线上线下混合教学模式,实现了具有高阶性、创新性和挑战度的高质量人才培养目标。本教学团队在今后的教学探索与实践需要继续加强已有的试题库建设和视频创建工作,继续推进各专业高等数学应用案例的编写工作,争取在未来的教学工作中取得更多成果,让教与学达到更完美的契合度。

参考文献:

- [1]王丽娟,管琳,周静,等.基于线上线下混合模式的高等数学教学改革与创新[J].中国新通信,2022,24(14):199-201.
- [2]李春梅.面向新工科的高等数学教学改革探索——以培养学生创新能力为核心[J].教育教学论坛,2022(31):57-60.
- [3]余厚强,李玲.大数据背景下“高等数学”教学改革研究——以培养学生创新能力为核心[J].科技风,2022(24):130-132.

基金项目:

桂林电子科技大学校内筹教改项目,项目名称:基于线上线下混合模式的高等数学改革探索与实践——以桂电北海校区专科升本科层次学生为例,项目编号:JGJX23012。

作者简介:

周雪梅(1983—),女,汉族,广西北海人,硕士,讲师,研究方向:应用数学。