

基于自主发展式教育理念的《高等数学》教学案例探究 ——以“定积分概念与性质”为例

金颖

(咸阳职业技术学院 陕西西咸新区 712000)

摘要: 本文基于自主发展式教育理念,以高等数学中《定积分的概念与性质》内容为例,采用课前——课中——课后三段式教学模式,以“问题定向——自主探索——知识应用——创造性应用”为教学主线,循序渐进,教学设计中融入了数学素养的提升,教学内容中做到了课课融通,以此培养学生课前预习、课中主动思考及创造性解决问题、课后总结复盘,构建知识体系的良好学习习惯,并不断激发学生内驱力,达到学生自主学习的目标,培养终身发展的学习型人才。在教学质量评价中构建了短期评价(全过程评价)+增值性评价相结合的评价模式,教学效果显著。

关键词: 高职院校 高等数学 自主发展式教育 教学探究

1 引言

高等数学是高职院校理工科类专业的公共基础课,为各专业的专业课程学习奠定了坚实的理论基础和思维基础。近几年,高职教师就“翻转课堂”、“混合式教学”、“探究式”、信息化时代下,线上教学等教学模式都做了深度探究,也有高职教师进一步探索研究了课程思政在公共基础课《高等数学》中的渗透、高等数学中的文化素养、数学思想在课程教学中的融入,相较传统“灌输式”教学模式,这已在很大程度提升了学生学习兴趣和学习的积极主动性。

2015年7月教育部发布的《关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》中明确指出,职业教育工作者要坚持做到立德树人、全面发展。遵循职业教育规律和学生身心发展规律,把培育和践行社会主义核心价值观融入教育教学全过程,关注学生职业生涯和可持续发展需要,促进学生德智体美全面发展。由此可见,学生的全面发展、可持续发展应是每位职业教育工作者在教育教学中需完全贯彻落实的基本要求,这也为教师的教学改革指明了方向。

本文将结合高职院校学生实际学情中学习习惯松散、自主学习性差、囿于思考、创新能力差等特点,基于自主发展式教育理念,进一步深入探究《高等数学》课程中的教学改革,旨在提高学生的学习主动性、积极性、提升学生的自主思考能力及创造性思维,同时融入课程思政元素,贯彻落实立德树人教育初心使命,相较其他现有教学策略,更加注重在培养学生的思考习惯和对知识、技能的创造性应用,更加关注学生的发展性和终身成长性能力的提升。

2 自主发展式教育理念

自主发展式教育理念是以适应社会需要为前提,以学生的自主发展需要为中心,教师结合学生自身特点及学生学情,以学生的主动参与为途径,以学生的个性发展为目标,其核心是让学生在参与中生动地得到发展,在发展中能积极主动地参与。在课堂上,是师生双向思维的展开,在师生人格完全平等的基础上能够促进学生的生命整体的发展,营造一种民主、轻松、和谐、愉快的教学氛围,让不同层次的学生都有参与和发展的机会。

3 《定积分概念与性质》教学设计案例探究

本节内容隶属于《高等数学》中微积分模块内容,前面学习了极限的概念、不定积分的相关概念等内容,为接下来学习定积分的概念奠定了坚实的基础,定积分也在包括经济、航天等各个领域有着很强的实用性。

结合学生的学情特点、专业特点、课程总目标及该内容特点,教学目标如下:

知识目标: 通过探求曲边梯形(不规则图形)面积,使学生了解定积分的实际背景,理解定积分概念的思想方法;结合数形结合的数学思想使学生理解定积分的几何意义;掌握定积分的性质。

技能目标: 通过实际案例,增强学生应用定积分的“以直代曲”

的思想解决分析问题的能力。

素养目标: 渗透“无限分割近似替代得微分,无穷累加求极限得积分”的数学思想过程,增强学生的数学素养,培养学生大目标化小目标的做事思维及精益求精的职业工匠精神;在小组探究的过程中培养学生的团队合作意识和能力。

整个教学过程按照传统的常用的三段式教学模式:课前——课中——课后进行。

课前: 以激发学生兴趣为主,教师在线上平台发布学习任务。
任务 1: 查阅有关定积分概念数学史资料并上传,帮助学生了解和理解定积分的来源、历史,提高数学素养,激发学生的学习积极性;
任务 2: 学生完成课前预习内容、预习作业题。在此过程中可以收集学生对于本节内容的实际学情,也为增值性评价收集数据。

课中: 以“问题定向——自主探索——知识应用——创造性应用”为主线,循序渐进,依据美国学习专家爱德家·戴尔 1964 年提出的学习金字塔原理,不断提高学生学习目标层级,提升学生的学习能力,培养学生将大目标化作小目标的做事思维及精益求精的工匠精神;在小组探究过程中培养学生的团队合作意识和能力。

3.1 问题定向

情境导入:旧知激发新知(10 min)

回忆初等数学中学的不规则图形求面积的方法,结合生活实际,比如:不规则花园面积,不规则建筑物面积等,发现共性问题:非均匀累积问题的求解,引出本节课内容。

通过旧知与新知的连接,打消学生对于高等数学知识的畏难心理,在学生自主探索及教师引导的过程中,激发学生的学习兴趣 and 求知欲。

3.2 自主探究

3.2.1 定积分概念的分组探究(20 min)

将学生分成 4 个小组,各组派代表进行抽题,确定本组所探究的引例并进行组内讨论;10 分钟后相同题目的组员进行半数交换,进行组间学习;最后 5 分钟题目不同组进行组间讨论,找出不同题目的相同规律。

通过小组内部讨论和组间讨论,可以启发学生对所要探索的引例问题主动探究思考,培养学生的团队合作意识;通过不同组间的探索,寻找出相同规律,培养学生的归纳总结、发现规律的能力。

最后,教师结合学生的探究过程给出定积分的概念,总结定积分概念所蕴含的数学思想,指导学生运用“分割—近似—求和—取极限”的思想进行职业规划设计,做到课课融通,让学生更加深刻的体会到数学知识的妙用。

3.2.2 定积分几何意义与性质的分组探究(20 min)

引导各小组学生对曲边梯形面积的可能情况进行分类讨论探究,最终共同探索出 3 种情况,并用不定积分的数学语言表达出不同情况对应的面积计算公式。

通过类比的学习方法,指导学生将导数、不定积分的性质进行

对比思考, 尝试探究出定积分的性质。在此过程中引导学生寻找导数、不定积分的性质、定积分的性质的共同点和不同点, 最终让学生各小组以可视化的形式呈现出来, 比如可以制作比较表格或者是学生呈现的其他的对比形式, 启发学生的积极思维发散, 激发学生的主动求知欲、思考力和可视化呈现。

3.3 知识应用 (20 min)

检测学生学习效果, 再次掌握学生学情。知识应用采用分层级检测的方式:

第一个层级: 知识随堂检测。传统的题目测试, 检测学生对于知识的掌握程度, 与课前掌握度进行对比, 发现学生对于本节课知识掌握不够或者是未掌握的知识薄弱点。对于发现的知识薄弱点, 先采用小组间讨论的形式, 再邀请学生上台讲解, 最终由教师进行精析精讲, 解答学生的疑惑。

第二层级: 与数学建模思想结合, 运用本节课所学知识解决专业实际问题。问题: 已知某钢厂的钢产量 x (万吨) 的变化率是时间 t (年) 的函数 $x'(t) = 4t - 5$ 。(1) 求第一个五年计划期间该厂钢的产量; (2) 第 n 个五年计划期间该厂钢的产量。

由小组自主选择题目, 用定积分的知识来解决问题。对于第(1)题中所求第一个五年计划期间该厂钢的产量用定积分可以表示为:

$x(5) = \int_0^5 (4t - 5) dt$, 经小组讨论学生们可以确定出用定积分的几何意义, 通过作图用规则图形三角形的面积进行计算; 对于第(2)题中所求第 n 个五年计划期间该厂钢的产量用定积分可以表示为:

$x = \int_{5n-5}^{5n} (4t - 5) dt$, 学生们尝试继续沿用定积分的几何意义, 发现也可以通过作图用规则图形三角形的面积进行计算; 在该题的求解过程中, 引导学生继续思考如果被积函数在积分区间下围成的是不能画出或者是画出的并非规则图形无法用面积公式直接计算的情形, 要怎么计算定积分的值呢? 可以采用定积分的定义法, 还有没有其他更简便的方法呢? 引导学生积极预习下节课内容; 牛顿莱布尼茨公式, 也为后续学习定积分的应用打基础, 再次激发学生的求知欲和内驱力, 带动学生的自主学习。

3.4 创造性应用(20 min)

让学生对所学知识进行深度思考和剖析, 结合学生生活实际进行应用, 从而提升学生对所学知识的兴趣、加深对所学知识的深层次理解, 如此才能更好的做到学以致用, 学用并修, 也能更好的培养学生的数学素养, 提升学生的创新创造能力。

教师启发学生思考定积分概念 4 个步骤与自己生活实际的联系, 收集学生的头脑风暴结果, 最终将大学生职业规划与定积分概念相结合, 深入分析两者的内在联系, 详细讲解如何用定积分概念的四个步骤“分割—近似—求和—取极限”的思想指导学生做好结合自身需求的职业规划。

具体操作步骤:

(1) 分割: 首先确定大学期间的大目标, 然后将其分割到每一学期中去, 再将每一学期的目标分割到每个月, 再分割到每一周, 每一天中去;

(2) 近似: 每一天的目标任务完成度有可能会达到 100% 的情况, 在完成的过程考虑影响因素, 找到解决的办法, 尽量达到 100%

(3) 求和: 将每一天小目标完成情况进行综合汇总, 就得到了最终接近大目标的结果

(4) 求极限: 找到自己在完成过程中还可以不断精进的地方, 加强完善, 尽自己最大的努力做到最好, 让完成情况与大目标一致。

在此过程中不仅做到了课课融合, 通过学生的实际问题, 运用其中, 让学生感受到数学知识可以更好的指导他们的生活、学习、工作, 打破学生对数学应用的狭隘认知, 拓宽学生的知识面和认知面, 激发学生对数学的由衷热爱, 只有热爱和接纳, 学生的内驱力才会发挥到最极致, 学生的学习才会更加积极主动, 也更能为自己

的长远发展做打算。

3.5 课程小结、布置作业(10 min)

课程小结采用启发复盘的形式, 打破传统的只是教师自己小结、学生只是听的总结方式。

作业布置打破传统的单纯做课后题的形式, 为更好的巩固和应用本节学习内容, 本节课的课后作业有以下几个:

- ①复习: 分享自己的复盘结果到线上学习平台;
- ②完成知识框架思维导图;

③根据定积分的概念所蕴含的数学思想完成职业规划设计, 要求: 有目标分解、详细、具体、可操作性强、可视化完成清单表格等。

4 《定积分概念与性质》教学质量评价

在本节课中以自主发展式教育理念为依据, 对教师的教学效果和学生的学习态度、学习效果进行全方位评价。

教学质量评价将采用短期评价(全过程评价)+增值性评价相结合的评价模式。对于教师的教学效果的评价主要包括: 教师自评、同行评价、督导评价、学生评价等多种形式相结合的综合评价体系。对于学生的学习态度、学习效果的评价主要包括: 教师评价、生生自评、组间互评、组内互评等多种形式相结合的综合评价体系。

根据教学平台上的数据, 可以根据三个教学环节中不同的数据, 比如: 课前学习完成率、正确率等数据; 课中参与度、课中正确率等数据; 课后完成率、参加讨论的次數等数据, 对学生进行综合评价, 也可以将课前与课中、课后数据进行纵向对照, 对学生进行增值性评价。

5 小结

本文基于自主发展式教育理念, 以《定积分的概念与性质》这一节内容为例, 采用传统的课前——课中——课后三段式教学模式, 以“以问题定向——自主探索——知识应用——创造性应用”为主线, 循序渐进, 课前除了有知识性的预习及测试题外, 加入了数学素养的培养; 课中的 4 个环节中均以启发引导学生自主探究为主, 在知识探究的基础上, 采用阶梯式应用, 从传统题目测试到与数学建模思想结合, 引导学生应用所学知识解决专业中的数学问题, 再到创造性课课融通的应用, 整个过程不断激发学生对于知识的求知欲、激发学生的内驱力, 帮助学生更好的掌握和理解所学知识, 并不断提升学生的能力层级, 培养全面综合自主发展的可持续终身学习型人才。

在教学质量评价中构建短期评价(全过程评价)+增值性评价相结合的评价模式。本节课中以自主发展式教育理念为依据, 对教师的教学效果和学生的学习态度、学习效果进行全方位评价, 也对学生进行了增值性评价。

参考文献:

- [1]张洁. 互联网+背景下开放教育学生英语自主学习能力和发展策略研究[J]. 职业教育研究, 2019(24): 40-42.
- [2]孙明贤. 以人为本, 构建学生自主发展模式[A]. 见: 国家教师科研专项基金科研成果(语文建设卷 3)[C], 2013: 78-79.
- [3]董艳慧. 疫情下高职数学线上混合式教学研究[J]. 中国现代教育装备, 2021(2): 57-59.
- [4]邢治业. 从案例教学视角探讨课程思政与高等数学的融合策略[J]. 科技文汇, 2020(4): 71-72.
- [5]章劲鸣. 基于翻转课堂的高等数学混合式教学的实践与探索[J]. 宁波教育学院学报, 2018(6): 98-100.
- [6]谢蔚, 方国敏. 人文素质教育理念下的高等数学教学案例研究——以“定积分的概念”教学设计[J]. 科技文汇, 2017(12): 42-43.
- [7]李东兵, 王阔. 5G 时代高职院校混合式教学质量评价体系研究[J]. 中国现代教育装备, 2022(4): 159-161.