

师范专业认证理念下高校小学教育专业微积分课程教学实践研究

姜丽娟¹ 王凝^{2*}

(1. 包头师范学院教育科学学院, 内蒙古 包头 014030;

2. 包头师范学院计算机科学学院, 内蒙古 包头 014030)

摘要: 基于师范专业认证“学生中心、产出导向、持续改进”的理念, 本文以B师范院校小学教育专业微积分课程为例, 从教学方法改革、教学内容、课程达成评价等方面展开教学实践研究, 希望能为B师范院校小学教育专业微积分课程理论与实践体系的建设提供参考。

关键词: 小学教育; 微积分; 专业建设; 师范专业认证

为了提高师范生教育质量, 优化师范教育质量保障体系, 2017年10月26日, 教育部印发了《普通高等学校师范类专业认证实施办法(暂行)》, 以下简称《办法》^[1], 由此全国范围内师范专业认证工作正式拉开帷幕。《办法》中提到的“学生中心、产出导向、持续改进”的师范专业认证理念, 成为指导各师范类高校专业建设的理论基础。其中“学生中心”强调专业课程设置、课程教学要做到了解学生已有知识基础, 遵循师范生成长规律, 把握学生认知水平; “产出导向”强调以师范生培养目标为标准, 以学生学习效果为导向, 对标师范生核心素养, 结合院校特色开展有针对性的人才培养; “持续改进”是指对照师范生核心能力素质和院校培养目标, 对师范类专业课程教学进行多方位、全过程评价, 评价结果将成为改进教学的依据, 进而形成“评价—反馈—改进”的闭环, 从而进一步提升师范类专业人才培养质量。因此, 为了优化师范类专业建设, 各师范类院校依据师范类专业认证理念推动师范专业课程教学改革。微积分课程作为B师范院校小学教育专业开设的专业方向课, 在师范专业认证理念下进行教学改革势在必行。

B师范院校小学教育专业承担着小学教师专业队伍建设的任务, 主要面向B地区及周边地区输送师范教师, 培养师德优良、素养综合、全面育人、教有所专、持续发展, 能够胜任小学教育教学工作的应用型人才。根据培养目标, 从师范专业认证理念视角来看, B院校小学教育专业开设了微积分课程, 以帮助师范生立足于数学专业思维的角度研究小学数学教育教学中常见的问题, 提升学生学科素养, 树立教育情怀, 形成正确的世界观、人生观、价值观。因此, 师范院校小学教育专业微积分课程建设必须探索新实践。这需要我们考虑其特殊性, 教学对象不同, 学情不同, 如何在专业认证理念下进行适合小学教育专业学生的微积分课程教学值得深入思考。

一、“以学生为中心”的微积分课程教学方法改革

传统的课程教学模式“以教师为中心”, 教师的“教”和学生的“学”是独立的。师范专业认证理念要求“以学生为中心”, 课堂教学的主角发生转变, 学生成为课程教学的主要角色, 课程内容选取要符合学生理解能力, 教学方法选取要适应学生身心发展水平, 评价方式更加关注学生的成长, 这是对高等教育改革提出的新要求。心理学中学习策略概念, 是学习者有目的、有意识地制订的学习方案, 有助于提高学习的效果和效率^[2]。在微积分课程教学活动中, 教师重视学习方法的引导, 把师范专业认证理念作为指导教师教学行为的依据, 并在教学过程中注重启发学生, 引导学生自主思考、合作探究, 做好教学活动的组织者、引导者、合作者。同时, 教师要能够看到学生的闪光点, 多鼓励学生, 激

发学生发现问题的潜力, 帮助学生建立问题意识, 建构符合师范生的数学思维。

考虑学生的个体差异, 将班级学生进行分组, 每个小组由优等生、中等生和学困生组成, 每个小组里的优等生在学习中要积极主动去帮扶学困生。在教学过程中, 围绕教学难点问题, 在小组内进行合作探究, 优等生理解力、领悟力强, 很快能突破难点, 并能够主动帮扶学困生分析、理解难点问题。在这个过程中, 他们不仅能够帮助其他同学学习新知识、获得成就感, 而且在内化知识的基础上有更深一层次的理解和领悟, 同时能够体会教师这一角色, 由此激发学生的同理心。

二、“产出导向”的微积分课程教学内容改革

(一) 课程内容的设置

小学教育专业高数类课程的教师多为数学系出身, 教师的专业素养较高。在实际教学中, 大部分教师按照数学专业的培养模式培养小学教育专业的学生, 这是不符合小学教育专业的培养目标。研究者承担B师范院校小学教育专业微积分课程, 课时总学时128。因此, 微积分课程放在小学教育专业领域中开设, 需要考虑教学对象的特殊性, 进行选取教学内容。

首先, 考虑与小学数学有关联度的内容, 在小学数学教材中的很多内容都渗透极限思想。因此, 在微积分课程中, 把数列极限、函数极限内容作为教学重点内容, 不仅可以提高学生的数学学科素养, 还可以让学生了解微积分内容和小学数学内容的联系。如在教学数列极限概念时, 教材借用古代哲学家庄周所著的《庄子·天下篇》中的一句话: “一尺之锤, 日取其半, 万世不竭”。把每天截下部分的长度列出如下(单位为尺): $\frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \dots, \frac{1}{2^n}, \dots$ 我们可以得到一个数列 $\left\{\frac{1}{2^n}\right\}$ 。可以看出, $\frac{1}{2^n}$ 随着n的无限增大而

无限接近于0, 由此引出了极限概念。教师在教学极限概念时, 可以列举小学数学教材中渗透极限思想的内容, 如教师在教学分数单位时, 可以借助线段图进行教学 $\frac{1}{n}$ 的大小, 画一米长线段,

依次画出其 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{10}$, 学生也不难看出, 随着分母n的增大, $\frac{1}{n}$ 会减小, 当n无限增大接近无穷时, $\frac{1}{n}$ 会无限减小

接近0, 这样的教学过程渗透了极限思想, 让学生在学习探究过程中, 也体会到了无穷的意义, 帮助学生更好地理解分数单位。在小学数学教材中渗透极限思想的内容很多, 再比如在教学自然数时, 如果不限定范围, 自然数是数不完的。在教学正多边形时, 随着边数的无限增加, 正多边形接近于圆。教师在课堂中, 启发

学生思考：在小学数学教材中除了我们讲到的这些内容渗透极限思想，还有哪些内容也渗透了极限思想呢？作为一项研究课题，让学生去研究小学数学教材渗透极限思想的内容。

其次，考虑与极限内容相关联的内容，在微积分课程中，导数、微分、积分和数项级数等定义的给出都与极限有关，因此把这些内容作为微积分教学内容。如导数定义，设函数 $y = f(x)$ 在点 x_0 的某领域内有定义，若极限 $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ 存在，则称函数 f 在

点 x_0 可导，并称该极限为函数 f 在点 x_0 的导数，该定义就是利用函数极限是否存在给出了导数的定义。再比如教学定积分内容时，导入环节举例计算曲边梯形面积，引导学生采用“分割，近似求和，取极限”的思想方法解决问题，最后得出一个和式的极限，由和式极限是否存在给出了定积分的定义。在教学本节内容时，计算曲边梯形面积问题还可以让学生迁移小学数学教材中计算圆面积问题，把圆沿着半径平均分成若干（偶数）等份，份数越多，拼成的图形越接近长方形，利用长方形的长、宽和圆半径、周长的关系，推导圆的面积公式，再次让学生体会用极限概念分析问题和解决问题的重要性，即极限思想的重要性。让学生感受微积分课程与小学数学教材的衔接，提高小学教育专业的学生对学习微积分的重视度。

（二）思想政治教育融入微积分课堂

课程思政理念的终极价值在于育人为本，以德为先，促进学生全面发展^[3]。因此，微积分课程教学注重对定义和定理提出的缘由和背景进行分析，在教学过程中渗透学科素养的同时，也要贯穿人文素养教育并建立其与相关学科知识的联系，让学生在潜移默化中深受教育的感染，把价值引领、能力培养和知识传授贯穿于日常课堂教学中。

1. 概念和性质蕴含哲学思想

教学不定积分的概念时，利用小学数学教材内容逆运算导入新课。可以这样导入：小学已经熟知加法和减法互为逆运算，乘法和除法也互为逆运算，那么微分法的逆运算是什么呢？这正是我们本节要学的积分法。再提出微分法的基本问题是研究如何从已知函数求出它的导函数，相反的问题是：求一个未知函数，使其导函数恰好是某一已知函数，由此引出了不定积分的概念，这其中蕴含了辩证法的对立统一思想。再比如教学二重积分概念时，导入环节举例求曲顶柱体体积，将其分割成若干个小曲顶柱体，将复杂事物简单化。当分割很细时，可以把每个小曲顶柱体近似看成平顶柱体，用平顶柱体体积近似计算每个小曲顶柱体体积，误差可以忽略不计，体现了做事时抓主要矛盾忽略次要矛盾的哲学思想。又如教学函数极限四则运算法则时，我们知道若极限

$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 与 $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$ 都存在，则函数 $f + g$ 当 $x \rightarrow x_0$ 时极限也存在，这个性质只适合有限项和函数的极限等于函数极限的和，不能将其推广到无限项和，学生能够体会到从有限到无限的变化，体现了量变产生质变的哲学思想。在教学微积分概念和性质时，教师多启发学生从哲学思想上理解，学生可以探究学过的内容所蕴含的哲学思想，并与教师和同学分享。

2. 课堂教学渗透人文素养

在微积分教学中，会出现诸如柯西、费马、高斯、罗尔、拉格朗日、莱布尼茨等数学家的名字，教材里有用他们的名字命名的定理和公式，那么在讲解这些定理和公式时，教师在课堂中适

时增加一些他们的轶事，引导学生体会数学家们在探索真理的路上坚持不懈的精神，给学生树立榜样。再如在介绍多元函数时，用多媒体教学方式在课上给学生展示多元函数图像，启发学生联想中华诗词，自然想到“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”等诗句，可以帮助学生理解多元函数，激发学生的思想创造力。在实际教学中，教师要启发学生主动积极去探索教材中哪些内容还可以引用诗句，体会数学的美。

三、围绕“持续改进”的课程达成度评价

在微积分课程大纲中，制定如下课程目标：能较好地理解和掌握相关概念与性质；进一步提高运算能力，能够正确的计算；进一步提高逻辑思维能力，能够正确证明基本性质应用的相关命题；增强专业意识，能积极参与学习，进而强化小学数学教师不可或缺的严谨的品质。本文以 B 师范院校小学教育专业 2021-2022-1 学期学生成绩考核情况来分析课程达成情况，综合考核 $100\% = \text{过程性考核}(60\%) + \text{期末考试}(40\%)$ ，这一届学生也是本研究的实验对象，能很好反映师范专业认证理念下 B 师范院校小学教育专业微积分课程教学实践研究的效果。

（一）各项课程目标的总达成值

课程大纲中列举了过程性考核和期末考核与课程目标的对应关系以及考核项目，结合学生成绩计算出课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3 和课程目标 4 的达成值分别为 0.78、0.84、0.75 和 0.9。计算公式为：

课程目标 n 的达成值 = 过程性考核支撑课程目标 n 的达成值 $\times 60\% +$ 期末考核支撑课程目标 n 的达成值 $\times 40\%$ 。

（二）课程目标达成情况分析

从过程性考核成绩来看，大多数学生平时成绩普遍比较理想。本课程的期末考核采用闭卷考试的方式进行，本试卷主要考核学生对微积分（一）基础知识和应用能力的掌握情况，依据微积分（一）教学大纲的基本要求，覆盖了本学期教学内容的各个章节，试题符合本课程的教学要求和教学目标。

各课程目标达成值均大于 0.7，均达成课程目标期望达成值。这说明，通过对教学方法和教学内容的改革，学生学习效果较好，从一定程度上提高学生的综合素养。

四、总结

本文根据师范专业认证理念，结合小学教育专业培养目标，把握微积分课程重要知识点进行教学实践改革，引导学生积极主动地理解知识，并能够达到分析、综合、应用、评价的水平，产生学习兴趣。在实际研究中，持续进行教学评价，接受学生和教师反馈，在评价中不断改进，建构符合师范院校小学教育专业学生发展的数学思维课程体系。

参考文献：

- [1] 教育部关于印发《普通高等学校师范类专业认证实施办法暂行通知》[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s7011/201711/t20171106_318535.html.
- [2] 陈琦，刘儒德. 教育心理学 [M]. 北京：高等教育出版社，2011：330-345.
- [3] 刘承功. 高校深入推进“课程思政”的若干思考 [J]. 思想理论教育，2018（6）：62-67.

基金项目：包头师范学院本科教学改革研究课题“师范专业认证理念下的小学教育专业《微积分》课程教学实践研究”。项目编号：BSJG19Q004。