

小学数学教育专业《数学分析》课程教学探析

丁志良

怀化师范高等专科学校

[摘要]《数学分析》是高职高专院校小学数学教育专业的一门必修的专业核心课程，其基础知识与方法直接影响到后续课程的学习，做为一名专业课程的教师需要不断改进自己的教学方法，提升学生学习效果。

[关键词]小学数学教育；数学分析；教学探析

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.148

On the teaching of mathematical analysis in major of primary and mathematical education

Ding zhiliang

(Huaihua Normal College, Hunan Huaihua, 418005)

Abstract: Mathematical analysis is a compulsory professional core course for the major of primary and mathematical education in higher vocational colleges. Its basic knowledge and methods directly affect the learning of follow-up courses. As a professional course teacher, we need to constantly improve our teaching methods.

Key words: The major of primary and mathematical education; Mathematical analysis; Teaching analysis

《数学分析》是高职高专院校小学数学教育专业的一门必修的专业核心课程，对提升学生的数学素养和逻辑思维等方面有着重要帮助，而且直接影响到后续课程的学习，但课程知识系统性强、课程内容广、理论性难等特征导致学生学习困难，并且高职高专小学数学教育专业学生数学的基础较差，自律性不强，因此教师在教学过程中需对课程、教材、学情与培养目标进行深入分析，因材施教。现以怀化师范高等专科学校小学数学教育专业的特征与学生的学情，结合多年的教学经验，阐述对本专业中《数学分析》课程的教学的浅见。

一、加强学生对基础知识的理解，提高学生的运算能力

《数学分析》的基础知识包括数列的极限，函数的极限、连续性、微分与积分，以及级数的收敛性等知识的概念、定理、性质和基本公式。运算能力是指运用有关运算的基础知识进行运算、推理求得运算结果的能力。《数学分析》的运算有数列与函数的极限运算、函数的微积分运算和级数的收敛性讨论等重要部分，要培养上述各种运算能力，首先要求学生掌握各种运算的相关基础知识，针对各个知识点进行全面的、足够的训练。

小学数学教育专业属于教育类专业，不同于数学类专业中数学与应用数学专业和信息与计算科学专业的培养目标，对数学的理论性要求没有数学类专业那么高，因此在不影响知识系统性的基础上，可以弱化部分定理证明或删减一些复杂的知识点，而加强计算方面的要求。

教师在教学中对于基础知识应该深入浅出，运用数形结合的思想，将复杂的数学概念与数学结论形象化、简单化，让学生从直观上掌握相关知识，比如在解释上确界、下确界、数列极限、函数极限、平面点集等概念时，运用直观图形进行教学。同时注重对基础知识的运用方面的讲解，尤其是对函数的

极限、微分、积分的计算方面的强调，从而提高学生的运算能力。

二、加强学生的数学素养，提升学生的数学逻辑思维

数学素养是指学生为了满足自身发展和社会发展所必需的数学方面的品格和能力，是数学的知识、能力和情感态度价值观的综合体。根据《怀化师范高等专科学校2021级小学数学教育专业（三年制）人才培养方案》的培养目标，将学生培养成掌握数学基础知识、基本理论和基本技能和现代教育技术，且能胜任小学数学教学和班级管理工作的专科层次应用型专门人才，因此对于学生数学的专业素养的培养尤为重要，主要在于让学生能用数学专业术语进行交流与表达，并能用数学符号进行书写，为学生成为一名合格的小学数学教师打下坚实的基础。

逻辑思维能力是指正确、合理思考的能力，即对事物进行观察、比较、分析、综合、抽象、概括、判断、推理的能力，采用科学的逻辑方法，准确而有条理地表达自己思维过程的能力。逻辑思维能力不仅是学好数学必须具备的能力，也是学好其他学科，处理日常生活问题所必须的能力。作为《数学分析》课程的专业教师应该对整体教学内容的把控，尤其是知识的选择方面与知识的深度方面，并在每堂课中高效地将教学重点进行讲解与教学难点进行突破。坚持以教师为主导，学生为主体的原则，运用多年的教学经验、幽默的教学语言、生动的教学姿态与缜密的数学思维，调动学生的积极性，引导学生思考，从而促进学生的数学逻辑思维的培养。

三、加强教师的个人教学水平，不断创新教学方法

教学水平是教与学的行为，包括知识的获得、知识的应用和教学评价。《数学分析》是一门系统性与逻辑性较强的一门课程，教师必须从课程的整体上进行把控，在教学中以教材为

基础,针对学生的现状,运用自身的专业知识与教学能力将所授知识进行分解与整合,并进行总结与反思,最终让学生对知识的获得及应用。

1、理解基础知识的形象性

《数学分析》的基础知识是比较抽象的,在教学过程中应该将抽象的数学知识生动形象地传授给学生。

对于函数的凹凸性一个充要条件:设 f 为区间 I 上的二阶可导函数,则在 I 上 f 为凸(凹)函数的充要条件是 $f''(x) \geq 0 (f''(x) \leq 0) x \in I$. 在此结论中容易混淆,不妨借鉴凸与凹的字形,“凸”相对于“口”字,多出来一部分,而“凹”相对于“口”字,少了一部分,与二阶导数的正负之间的形成关系:当二阶导数为正时,“正”相对于着“多”,当二阶导数为负时,“负”相对于着“少”,从而直观上让学生记住其结论。

2、记忆基本公式的技巧性

对于数学公式的记忆,不可否认最好的方法是通过教师利用相关知识进行理论推导、相关例题的详细讲解与学生利用相关习题进行训练相结合,但是运用一些技巧进行记忆能加深学生对公式的熟练程度以及做题的效率。

在基本初等函数的导数公式中,最难记忆部分为三角函数与反三角函数的导数。正弦函数 $y = \sin x$ 、正切函数 $y = \tan x$ 、正割函数 $y = \sec x$ 、反正弦函数 $y = \arcsin x$ 、反正切函数 $y = \arctan x$ 等名称中均含有“正”,因此上述函数求导符号均为正;余弦函数 $y = \cos x$ 、余切函数 $y = \cot x$ 、余割函数 $y = \csc x$ 、反余弦函数 $y = \arccos x$ 、反余切函数 $y = \text{arccot} x$ 等名称中均含有“余”,“余”在古语中有“多余”的意思,多了负号,因此上述函数求导符号均为负;在解决求导的符号问题后,按照学习三角函数的顺序,将正弦函数与余弦函数称为“第一层”,正切函数与余切函数称为“第二层”,正割函数与余割函数称为“第三层”,第一层的导数进行互换 $\sin x \leftrightarrow \cos x$,第二层的导数为第三层的平方 $\tan x \rightarrow \sec^2 x, \cot x \rightarrow \csc^2 x$,第三层的导数为本身乘以上一层(第二层) $\sec x \rightarrow \sec x \tan x, \csc x \rightarrow \csc x \cot x$,反正弦函数与

反余弦函数的导数具有相同的部分 $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$,反正切函数与

反余切函数的导数具有相同的部分 $\frac{1}{1+x^2}$ 。

3、解决问题的灵活性

我们知道,例题与习题的解决依赖于相关的理论依据和基本公式,而有些公式是非常复杂,学生难以记忆,更不用说有效运用其公式进行运用。为了避免记忆复杂的公式,可选择其公式的推导过程做为解题的思路。

对于隐函数组求偏导等问题,其计算公式非常复杂。设方程组 $\begin{cases} F(x, y, u, v) = 0, \\ G(x, y, u, v) = 0, \end{cases}$ 确定隐函数组

$\begin{cases} u = u(x, y) \\ v = v(x, y) \end{cases} (x, y) \in D, (u, v) \in E$, 其偏导数为 $u_x = -\frac{1}{J} \frac{\partial(F, G)}{\partial(x, v)}$,

$u_y = -\frac{1}{J} \frac{\partial(F, G)}{\partial(y, v)}, v_x = -\frac{1}{J} \frac{\partial(F, G)}{\partial(u, x)}, v_y = -\frac{1}{J} \frac{\partial(F, G)}{\partial(u, y)}$, 其中 $J = \frac{\partial(F, G)}{\partial(u, v)}$

。上述结果的复杂性可见一斑,不可能有效记忆,如果利用结论的推导过程,其效果更好,但是在解题中要注意需分析清楚哪些变量为自变量与因变量,以及变量之间的关系。

四、加强教师的日常教学能力的培养

教学能力是指教师为达到教学目标,顺利从事教学活动所表现的一种行为特征。教学能力是由一般能力和特殊能力组成。一般能力指教学活动中所表现的认识能力,如了解学生学习情况和个性特点的观察能力,预测学生发展动态的思维能力等。特殊能力指教师从事具体教学活动的专门能力,如把握教材、运用教法的能力。

根据《怀化师范高等专科学校小学数学教育专业技能考核标准》中微型课要求本专业学生能按照制作好的微型课教学设计和教学课件,完成无学生环境下的片段教学,并能展示符合教学要求的板书,且板书端正、规范,设计合理。根据《怀化师范高等专科学校2021级小学数学教育专业(三年制)人才培养方案》,本专业毕业生需掌握掌握从事小学数学教学、科研和管理工作的专业知识和专业技能和小学数学教育教学基本理论。

在《小学数学课程与教学》课程中详细讲授有关教学流程与板书设计的教学内容,并且在小学数学专业技能考核项目中的数学微型课与数学说课以及教师资格证考试面试中有所考核,但是作为一名《数学分析》教师有必要将每堂课中的教学流程与板书设计严格把关,成为学生片段教学与说课的参照对象。

结合人才培养方案和学生的现状,有效开展《数学分析》课程的教学,对教学方法不断反思与改进,并对学生后续课程学习、专业技能考核、教师资格证面试考试以及教师招聘面试有较大帮助。

参考文献

[1] 华东师范大学数学系. 数学分析(第五版)[M], 高等教育出版社, 2019年5月第五版。

[2] 同济大学数学教研室. 高等数学(上册)(第四版)[M], 高等教育出版社, 1996年12月第4版: 146 ~ 146。

[3] 何小亚. 学生“数学素养”指标的理论分析[J], 数学教育学报, 2015(1): 13 ~ 20。