

# 基于深度学习的高等数学教学研究

陈 英

(兰州博文科技学院, 甘肃 兰州 730101)

**摘 要:** 随着教育改革的不断深入, 要求各阶段教育工作者不仅仅局限于传授学生基础知识和基础技能。而是要根据时代的发展需要, 不断拓宽教育教学的深度和广度, 培养学生学科的核心素养。而对于高等数学学科来说, 是高等教育基础性学科, 同时也是核心学科之一, 是培养学生思维品质和思维综合素养的重要载体。因此, 立足于现阶段教育改革的实际要求, 以学科基础知识和基础技能为出发点, 优化和创新教育教学方法, 以培养学生高等数学学科核心素养为落脚点。本文就基于深度学习的高等数学教学展开分析和论述。

**关键词:** 高等数学 深度学习 新联结主义 问题解决策略

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.01.124

## 一、引言

对于高等数学学科来说, 是一门实践性应用学科, 其自身的思维性和逻辑性对培养学生综合素质的全面发展具有得天独厚的优势, 一方面, 学生可以掌握更多的高等数学基础知识和基础技能; 另一方面, 还可以拓宽学生的思维范畴。而对于深度学习来说, 是具有主动性和反复性、启发性和应用性等特点。因此, 立足于学生思维发展的基本规律, 把深度学习融入高等数学日常教学中, 以践行教育制度改革的实际要求, 培养学生的全面发展。

## 二、深度学习的概述

深度学习这一概念理论最早是1976年美国一名Ference Marton的学者最先提出的, 随后经过不断的延伸和完善, 由我国何玲等学者进行了较为具体的阐述<sup>[1]</sup>。就现阶段来说, 深度学习已经出现“遍地生花”“百家争鸣”的景象。深度学习的基本特征主要就是联想、建构、活动、辩证批判、知识迁移等主要特征。这一特征和认知主义和人本主义有相似和共通之处。而基于其核心素养来说, 可以划分为“认知”“人际”和“自我”这三大基本范畴的领域。值得一提的是, 深度学习中的“自我”和精神分析流派中弗洛伊德所提到的“自我”在一定程度上属于“包含和被包含”的关系<sup>[2]</sup>。此外, 深度学习从目标分类来说, 可以把其分类为基础性的学科知识、综合技能、认知架构以及社会性实践等。该类目标一方面, 可以不断拓宽学生学习的深度; 另一方面, 对培养学生思维素质的全面发展同样具有优势。因此, 综合上述来看, 深度学习的本质依旧是围绕着建立连接——有效迁移, 综合展开的。这不仅是凸显了深度学习的体系特点, 还突出了深度学习的“格局”。因

此, 回到高等数学教学来说, 把上述所提到的深度学习应用到实际的教学教学中, 一方面, 有利于活跃课堂; 另一方面, 对激发这一阶段学生的晶体智力和流体智力的发育同样具有优势。基于这一情况下, 高等数学教育工作者就要有意识地培养学生的深度学习意识。首先以“联结”为基本点, 打造和谐“双向”的师生关系, 在积极的课堂氛围中实现建立连接后的有效迁移。其次可以利用“三大世界理论”把高等数学知识以“具体化”“实际化”和“形式化”。最后, 要根据学科规律以及学生的认知规律促进其知识的迁移和整合, 从而不断强化学生的知识迁移能力和思维综合素质<sup>[3]</sup>。

## 三、基于深度学习的高等数学教学策略研究

### (一) 培养学生深度学习的意识

随着现阶段科学技术的不断发展, 改变了人们的生产和生活模式, 而对于教育来说, 和科学技术之间是相互促进、相互作用的关系。科学技术的发展为教育拓宽了新的渠道和方式, 而教育为科技的发展提供了优秀的人才保障。不难发现, 在科技的推动下, 学习的方式逐渐“自由化”和“碎片化”, 其优势在于学生的学习不再受时间和空间的局限, 学生在较短的时间内就可以吸收到所学的精华中。综合这两点来说, 学生获取资源和信息的量越来越多, 学习的效率也逐渐翻倍增长。但是透过现象看本质来说, 这类学习活动的效率确实高, 这点是毋庸置疑的, 但是从学习质量的角度来说, 如果不能深入到学科本质中, 是很难达到高等数学深度学习的目的。比如, 有的学习会在考试前三天去专攻高等数学学科, 利用短时记忆去速记。从记忆的角度来说, 多属于短期记忆和瞬间记忆<sup>[4]</sup>。从

思维的角度来说,碎片化思维是不完整的。想要有效地构建整体学科的知识建构和形式有效的知识迁移,是缺乏一定系统性的。尤其是对于高等数学学科来说,其自身的思维性、逻辑性和实践性是一个“量变”“质变”的过程,深度学习也是如此,并不是单纯依赖某一个时间段或者是某一个知识板块就可以健全整个高等数学的知识体系。

因此,在实际的高等数学教学中,首先,教育工作者要意识到事物之间是“普遍联系的”,其次,要意识到事物之间也是“不断发展的”,要善于在实际的教学中引导学生在掌握基础知识和基础技能之上,发现学科的本质规律,在潜移默化中培养学生深度学习的意识。使学生可以在碎片化学习中,不仅可以提高其学习效率,还可以保证其学习的质量<sup>[5]</sup>。当然在这一主动学习的过程中,必然少不了老师的辅助性教学和启发性引导,一方面,对于高等阶段的学生来说,其个性心理特征以及个性心理倾向性的发展都趋于成熟和稳定,完全可以尝试把课堂交给学生,老师扮演好引导者和辅助者的角色即可;另一方面,老师要给予学生较为充足的时间,也就是给学生思考的时间。老师在抛出一个问题之后,学生可以在思维发散和拓展延伸中进行思考,求同存异,在个性教学中凸显共性教学的本质,在共性教学中又不失个性教学的引导。这才是基于深度学习视角下,高等数学教育教学活动开展的正确方式。

## (二)以新联结主义为指导,促进师生深度交互

在教育心理学中,新联结主义认为认知的理解主要有三个基本共性表现。简称“PDP”,一是认知的过程是一个“鲜活的”“动态化”的过程,是一个较为完善的网络系统,整个系统主要由各知识单元相互联系、互相作用而逐渐由点及面所形成的联通网络建构<sup>[6]</sup>。二是认知过程是一个由“意识”相互联结后有效整合的一个是过程,其中的连接神经和抑制神经相互交织并存。学习则是要对原有的认知不断打破后整合重组,也可以理解为是打破旧的联结,建立起新的联结的这一过程。三是认识的过程是有一定的程序性,也就是信息输入——激活——提取——建立联结这四个基本的步骤。这一点和心理学中所提到的识记——记忆——提取——回忆,是有相似之处的。只不过新联结主义认为这一过程的行为更为外显。此外,新联结主义的教学模式更主张在情境中做学习。也就是立足于学科自身,再结合受教育主体(学生)的特点进行的活动模式。在这一假设、猜想、验证的模式中,更对的是倾向于学生的思维逻辑是否具有可行性,假设的观点是否可以有充足的理由去论证。根据这一过程引导学生对所学知识进行探讨和整

合,在这一过程中,一方面,可以帮助学生建立起新的联结;另一方面,有利于激发和培养学生的学科天赋,这对培养学生高等数学学科核心素养的发展具有重要意义。

此外,从高等数学学科本身出发,其中本身就是一门逻辑性较强的学科,随着教育阶段的不断递增,其严谨程度也更甚,所以从高等数学学科本身来说,其具有一定的挑战性,不过正因为其具有挑战性,才更能培养学生坚韧的品质,还能引导学生可以透过现象发现高等数学的学科本质。

比如,在“数列极限 $\varepsilon-N$ ”这一概念中。任意和存在的本质概念是有所区别的,这和先后顺序所表达的含义同样有着本质的区分。 $\varepsilon-N$ 之间所形成的联系是否可以理解是函数之间的关系,二者是否可以用等号来表示,又是否可以把这一概念经过延伸后用来计算极限,如何判断某个常数是某一个数列的极限,等等,这一系列问题都不可能依托于表浅化的学习就可以掌握和理清,而是要通过某一个理论去不断地推演,然后把所学知识进行有效的整合和迁移,还要排除干扰、提取失败等负面影响,才能建立起较为完善的高等数学学科知识建构。

此外,高等数学的学科计算题目是种类繁多的,所以在实际的教学过程中,也要重视方法之间的联结。比如,就极限中较为常用的方式有代入法和四则算法以及洛必达法等。对于洛必达法来说,是比四则运算应用起来较为灵活的。因此,在高等数学的实际教学中,不仅是要引导学生掌握多样的计算方法,还要整合不同方法之间的规律,以促使学生可以游刃有余地在实际的运算中,解决各类难题,因此就要熟悉每一个计算方式的本质和规律。比如,有一些题的计算步骤和解题思路比较通俗好理解,那么老师就可以尝试把课堂交给学生,给予学生充分展示自己的机会,这永远比一味地传授基础知识和基础技能要重要得多。当然在这一过程中,老师也并不是完全要“退居二线”,而是要扮演和引导者和协调者的角色。这里有一点是需要注意的,学生是具有主体差异性的人。比如,在“ $\arctan x = x$ ”这一根数教学中,有的学生思维较为灵敏,马上就可以想到如果在这一根式中,用“拉格朗日中值定理”作为突破口,可以直接把等式用“K”表示出来。那么在有思路后,可以引导学生去验证这一想法是否具有可行性,以发现其本质规律,由此就可以达到深度学习的最终目的。

因此,正如上诉所提到的,无论是意识、内容、方法、技能等,都是需要熟能生巧的,想要达到这一“巧”就必须要进行深度学习,才能有效建立高等数学的学科建

构。基于深度学习的高等数学教学中，老师也要根据实际的教学情况，健全一套完整且有效的教学评价体系，这不仅是要评价学生的基础知识和基础技能的实际掌握情况，还要根据学生的其他表现进行综合性的评价。一方面，可以发挥附属动机的重要作用；另一方面，对培养学生综合素质的全面发展，同样具有重要意义和价值。当然，所评价的模式也不仅仅是局限于教师评价，学生自评、学生互评、生成性评价和形成性评价等，同样可行。

### （三）以问题解决策略推进实验课教学

一般来说，问题解决策略有以下几种较为常见的模式。第一种就是以“专题”形式所存在的一种建模类知识体系。第二种就以一种较为简单且具有现实性的问题进行设计，利用数学模型，以师生互动为媒介来解决问题，这一模式是最为常见的。第三种就是利用历年的数学模型进行问题的建构。这类模式多是采用分组交流的模式，以求在思维碰撞中，设计出不同的方案和类型。第四种则是和实际的社会发展有一定的联系，主要目的就是促使学生可以了解社会，掌握一定的社会性实践技能。因此，结合实际的高等数学情况，可以基本构建出以下四个阶段的实验设计过程。

第一阶段要根据实际的教学重点和难点，创设相关的问题情境。德国教育学者第斯多惠曾经提到过：“教育的本身就是一门艺术，这一艺术并不仅仅是传授某种本领，而是在于启发、激励和鼓舞。”因此，在实际的高等数学教学中，第一阶段就是要创设问题情境，激发学生的兴趣，以此可以为后面的教学奠定思维“活度”的基础。第二阶段要数学化。因为对于数学学科来说，本身就是一门实践性应用学科，很多问题都从属于“非良性”的结构。因此，把所学知识和实际生活相结合是必要的，二者是缺一不可的，这就是数学来源于生活，高于生活，最终也会实践应用到生活中是一个道理。第三阶段是再创造。这一点和荷兰教育学家所提到的学习数学的“唯一”正确的方法就是“再创造”是如出一辙的，受教育客体，也就是学生通过老师所创造的情境对所学知识进行新的理解，从而发挥自己的主观意识和主观能动性进行二次或是多次创造。比如，就微积分来说，就是通过知识的不断再造而来的。具体操作就是引导学生在实际的教学中去研究所阐述的知识原理，在思维碰撞中达到教学的目的。第四阶段，也就是最后一

个阶段则是，把建模作为整个数学实验的主要内容。这一阶段的数学建模比起上一个阶段所提到的数学化来说，更加注重数学建模之前的假设和模型的抽象思维以及检验过程。可以利用Matlab这一软件，对所学文本内容进行再造。比如，在用定积分来解决不规则图形的面积中，老师就可以利用Matlab这一软件，指导学生对其面积进行划分。那么在分割的过程中，学生就要细化观察每次分割的次数是否会直接影响最后图形面积的大小。通过对图形的无限性分割，可以使每一个学生发现规则图形是可以代替不规则图形的，有有限代替，也有无限代替。最终以此来整合学生的思维体系，进行思维深度和广度的挖掘和提升。

### 四、结语

综上所述，对于深度学习来说，本身对培养学生思维范畴的综合发展就有得天独厚的优势，这不仅可以强化学生掌握基础知识和基础技能，还可以培养学生的思维品质。因此，在实际的高等数学教学中，首先，要激发学生深度学习的意识。其次，要以新联结主义的理论贯穿其始终。最后，可以以问题解决策略推进实验课教学，这不仅是践行现阶段教育改革的发展趋势，也对培养优质人才具有重要作用。

### 参考文献

- [1]刘琼.混合式教学中促进《高等数学》深度学习的探索与实施路径[A].中国管理科学研究院教育科学研究所.2021教育科学网络研讨会论文集(中)[C].中国管理科学研究院教育科学研究所:中国管理科学研究院教育科学研究所,2021:333-336.
- [2]杨和稳.人工智能算法研究与应用[M].南京东南大学出版社,2021.12.248-249.
- [3]张俊超,陈威,王君.指向深度学习的高等数学教学探索[J].贵州师范学院学报,2020,36(6):57-61.
- [4]徐彬.基于深度学习思维培养的高等数学课堂教学研究[J].知识文库,2020(9):120-121.
- [5]顾霞芳.基于深度学习思维培养的高等数学课堂教学[J].科学咨询(教育科研),2019(10):32-33.
- [6]杨洁,蒋志刚,孙丽君.基于深度学习思维培养的高等数学课堂教学探索[J].教育教学论坛,2019(18):169-170.