

深度学习视角下理工院校公共基础课教学策略 ——以高等数学为例

杨尊凯

海军潜艇学院 山东青岛 266000

摘 要：公共基础课是我国高等教育院校面向全校范围内各专业普遍开设的课程，其具有辐射范围广、影响力度大、育人载体多的特点。本文主要从深度学习所具有的内涵和特征以及对助推公共基础课课堂教学改革的现实意义进行了分析，并针对公共基础课教学现状，以高等数学课程为例，给出了在课堂教学中如何实现深度学习的策略，旨在进一步优化传统课堂教学模式，助推培养新时代高素质科技人才。

关键词：公共基础课；深度学习；高等数学；教学策略

Teaching Strategies for Public Basic Courses in Science and Engineering Colleges from the Perspective of Deep Learning –
Taking Higher Mathematics as an Example

YANG Zunkai

Naval Submarine Academy, Qingdao 266300 China

Abstract : Public basic courses are courses widely offered by higher education institutions in China for various majors throughout the school. They have the characteristics of wide radiation range, strong influence, and multiple educational carriers. This article mainly analyzes the connotation and characteristics of deep learning, as well as its practical significance in promoting the reform of public basic course classroom teaching. Based on the current situation of public basic course teaching and taking higher mathematics courses as an example, it provides strategies for implementing deep learning in classroom teaching, aiming to further optimize the traditional classroom teaching mode and promote the cultivation of high-quality scientific and technological talents in the new era.

Key words : Public basic courses; Deep learning; Advanced mathematics; Teaching Strategy

引言

高等教育院校承担着立德树人的根本任务，而课堂教学又是育人育心的关键一环，如何深化课堂教学、提高育人成效对教师而言也面临着新期待。深度学习作为一种高阶思维方式，强调主动性、批判性、系统性，既重视解决实际问题的应用能力，也是实现高阶育智的有效途径，诸多教育学者以对此进入了深入分析和探讨^[1-3]。近年来，大批的学者从不同角度对深度学习进行了研究，如：深度学习理论构建^[4-5]、深度学习实践路径探索^[6-7]、深度学习资源开发^[8-9]等。基于以上学者的研究本文以基础课《高等数学》为例，将围绕如何实现深度学习的策略进行了探讨和分析。

1 当前公共基础课课堂教学现状

基础课课程作为必修类课程，在课程大纲中明确了学习

目标：知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等。学生在掌握基本概念、理论、方法上完成相应基本运算，对通过相应的知识如何进一步解决实际问题引导较少，高阶性进阶力度还不够。为实现设定的教学目标，教师也在不断优化教学手段与方法，但在采用新手段、新模式教学手段与方法中，应深刻揭示知识体系中蕴含的科学方法论为其一生发展奠基，也应加强培养学生的自主学习意识和能力。

2 深度学习的内涵和特征及意义

2.1 深度学习的内涵和特征

1976 年，美国学者提出了深度学习的概念，我国学者又对深度学习做了阐释与补充^[1]，也有其他学者给出了深度学习的特点：（1）深度学习注重对知识的批判理解；（2）深度学习强调对学习内容的有机整合；（3）深度学习着意学习

过程的建构反思;(4)深度学习重视学习的迁移运用和问题解决^[2]。还有学者提出深度学习 5 个方面的特征:联想与结构、活动与体验、本质与变式、迁移与应用、价值与评价^[3]。

2.2 深度学习的意义

(1) 突出了“以学为主”的教学理念。以学为主指的是整个教学过程始终坚持以学生为中心,通过不同的背景、问题等驱动式教学方法,引导学生认识、分析、解决问题,在贯穿整个过程中让学生主动挖掘蕴含的科学思维方法。

(2) 拓宽学生认知层面,加深知识体系的深度理解。深度学习过程中着重强调合理的批判性地学习,加强知识体系中对立与统一的认识,构建符合自身逻辑思维结构的知识体系结构。

(3) 培塑科学思维,提升科学素养。通过深度学习助推学生进一步挖掘知识体系的内在机理,实现“以学增智、以学促干”的良性循环,如高等数学知识体系中所蕴含的逻辑推理、空间想象等思维能力为学生今后的发展起到良好的作用。

3 基于深度学习的高等数学教学策略

3.1 构造情境,抛出问题,激发学生学习欲

问题一:已知质点做非匀速直线运动,其可表示为 $s = s(t)$,求 t_0 的瞬时速度。

教师画出示意图(见图1),引导学生回顾求平均速度公式,启发用极限的思想方法(见图2)来思考瞬时速度问题:

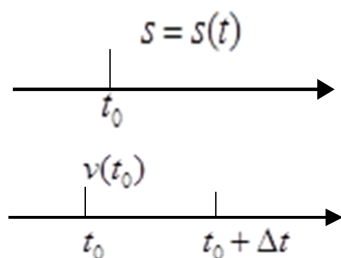


图 1

学生通过观察,引导讨论辨析瞬时速度 $v(t_0)$ 与平均速度 $\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ 的关系。

探究:已知某一曲线为 $y = f(x)$,曲线在 x_0 处的切线斜率是什么。

结合辨析情况抽离构造的情景,指出当时间增量 Δt 越接近零,两者就越接近,结合极限思想抽象出导数的定义:

因变量的增量与自变量增量之比当自变量增量趋向于

零时的极限,即 $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

引导深层次辨析:已知质点做非匀速直线运动,其位置 $s = s(t)$, t_0 时刻的加速度是多少。

建立起位移、速度、加速度之间的联系,从数学角度诠释了在物理方面的应用:位移对时间的导数为速度,速度对时间的导数为加速度。

通过以上两个问题揭示导数的本质:描述一个量对另一个量在某点处的瞬时变化率。

问题二:在实际生活中哪些常见问题与导数有关系?举例说明。

通过以上问题的引导,尝试让学生深层次挖掘蕴含的科学精神:

(1) 体现了辩证唯物主义哲学中的运动与静止,导数蕴含了动与静的辩证统一,进一步深刻认识事物是不断发展的,培养学生科学思维和哲学思考。

(2) 数学推理是一个严谨的过程,引导学生追求工匠精神,形成理性的思维方式。

在讲解导数概念的过程中,可以通过构造情景,提出问题,组织辨析等环节来启发学生对导数概念的理解,学生通过参与教学活动,体验知识的构建,从而构建深层次的概念理解。

3.2 案例式联想教学法

教师引入案例,通过引导学生联想旧知识,用旧知识引入新知识,与新旧知识有机融合,形成自己独特的知识体系。

例如,在讲微分方程的基本概念时,引入某一列车沿直线以 v_0 行驶,该列车的制动时加速度为 a ,问列车制动后多久才能停住以及在这段时间内行驶的路程。

回顾旧知识:路程(位移)对时间的导数为速度,速度对时间的导数为加速度,即:路程对时间的二阶导为加速度。

学生主动建构:

$$\frac{ds}{dt} = v_0, \frac{d^2s}{dt^2} = a \quad (\text{式 1})$$

问题一:若曲线过某一点 x_0 ,并且在该曲线任意一点 $M(x, y)$ 处切线斜率为 $2x$,求此曲线的方程。

通过类比得出:

$$\frac{dy}{dx} = 2x \quad (\text{式 2})$$

让学生对比式 1、2,抛开现实背景意义,引导学生从数学表达式中得出结论:凡表示未知函数、未知函数的导数

与自变量之间关系的方程,叫做微分方程。

提问:导数和微分方程的区别和联系?引导认识导数和微分既对立又统一。

在引例中若分别给出 $v_0 = 20, a = -0.4$, 通过积分即可求出行驶路程 s 和时间 t 。

最后学生总结:导数和微分与积分是互逆的运算过程。目的是将新旧知识有机的融合。

3.3 知识体系的构建

数学知识不是“碎片化”,对于如何建构一直是学生的痛点,比如对于导数、微分、积分之间关系,可从以下方面进行比较:

(1) 概念层面。导数是局部性质,表示函数在某点附近的变化率;微分是反映函数在极小范围内的行为特性,积分又分为定积分和不定积分,狭义上来讲定积分是一个数,而不定积分是一个函数。(2) 关系层面。微分可以看作导数在无穷小变化量下的线性近似;导数和积分是一种互逆运算;微分和积分在微积分学中相互依存,共同描述了函数的变化特性。

对于导数、微分、积分的学习过程中,教师要不断加强对学生批判性思维培养,比如“近似、分割、求和、取极限”以及“以直代曲”等,帮助学生建立起蕴含的思想方法体系。

3.4 高阶育智,构建深度学习的迁移能力

学生学习高等数学更重要的是能够运用数学建模解决实际问题。

例如在学习微分方程概念时,教师以引入某车沿直线以 120km/h 行驶,车速超过 100km/h 时,安全车距应保持 100 以上距离。

提出问题:机动车开始制动后多长时间才能停住,以及行驶了多少距离?

建模:设机动车制动后 t 时间行驶了 s 米:

$$\begin{cases} \frac{d^2s}{dt^2} = -10 \\ v(0) = 120, s(0) = 0 \end{cases}$$

微分方程是数学建模中最常用的一种方法,它能对问题的描述很好的刻画,通过将微分方程与实际问题相结合,进一步改变了学生对数学理论知识无用论的认识,并进行了很好的迁移运用,同时将导数、微分、积分有机融合。

3.5 构建多元评价与反思

构建融洽合理真实的学习情境是激发学生深度学习的有效关键一环,而检测深度学习是否取得实效,是需要从多

角度、多层面进行全面评价。高等数学深度学习评价包括形成性、终结性评价,形成性评价可具体分为平时作业和单元测试,各占一定比例,比例大小可根据学生入学前成绩或由课程组共同商讨决定,并在建立反馈交流机制,学生针对学习的难点、痛点以及学习的收获都进行梳理总结,教师可以定时查看记录情况,并针对问题及时调整教学方法与策略。终结性考核题型设置应合理,重点要考察全面,可以从计算、理解、评价、分析、创造几个方面进行宏观设置,尤其是高阶性题目一定要设置,但要把难以程度,注重整个知识体系的建立。

4 结束语

新时代下对教育提出了更高的要求,对如何培养创新人才对教师有着新要求,教师只有不断深耕教学,利用好教学主渠道抓好人才培养与建设,而深度学习这一教学策略对人才培养起到很好的激励与促进作用,推动学生在学习程度向更深处挖掘,构建完备的知识体系,批判性的进行学习,激发学生高阶思维的提升,进一步提高学生综合运用能力。

参考文献:

- [1]何玲,黎加厚.促进学生深度学习[J].现代教学,2005(5):29-30.
 - [2]安富海.促进深度学习的课堂教学策略研究[J].课程教材教法,2014,34(11):57-62.
 - [3]郭华.深度学习及其意义[J].课程教材教法,2016,36(11):25-32.
 - [4]郑毓信.“数学深度教学”的理论与实践[J].数学教育学报,2018,28(5):24-32.
 - [5]段兆兵.让学习有效通达深处——深度学习的相对性、条件性及引导策略[J].当代教育科学,2022(10):32-40.
 - [6]袁金丽,郭志涛.深度学习为核心的高校智慧教育实践路径研究[J].河北师范大学学报(教育科学版),2022,24(4):68-74.
 - [7]马如霞,王陆,彭功.大数据的知识发现:促进课堂深度学习的策略[J].电化教育研究,2022,43(5):84-91.
 - [8]刘婧韡,刘一萌,顾小清.指向核心素养的智能化深度学习系统框架[J].开放教育研究,2023,29(6):112-120.
 - [9]李利,高燕红.促进深度学习的高校混合式教学设计研究[J].黑龙江高教研究,2021(5):148-153.
- 作者简介:杨尊凯(1994.12),男,汉族,山东梁山人,海军潜艇学院助教,主要研究方向为微分方程理论及其应用研究、教育教学。