

原点式学习及其在中医药数学教学中的应用

颜素容 缪素芬 刘芳 安红 王耘*

北京中医药大学中药学院

DOI:10.32629/fcmr.v2i1.1542

[摘要] 原点式学习是指将学习过程与科学家发现知识的过程融合起来的一种学习方法。这种方法将学习环境回归到此概念提出之前,了解概念提出者所处的历史背景、知识背景和社会环境,体验科学家思考、分析和解决问题的过程,再现知识发现的过程。本文结合数学、统计教学,提出将原点式学习引入课堂,尝试建立基于原点式学习的教学方法,并分析了该教学方法对培养学生科研创新能力的作用。

[关键词] 原点式学习; 教学方法; 数学教学

中图分类号: R28; C42 **文献标识码:** A

Original Point Learning and It's Application in Teaching Process

Surong Yan Sufen Miao Fang Liu Yun Wang*

School of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine

[Abstract] Original point learning refers to a learning method that blends the learning process with the process by which scientists discover knowledge. This approach returns the learning environment to this concept before it is presented, to understand the historical background, knowledge background and social environment in which the concept is presented, to experience the process of scientists thinking, analyzing and solving problems, and to reproduce the process of knowledge discovery. Combining with mathematics teaching, this paper puts forward the introduction of the original point learning into the classroom, tries to establish a teaching method based on the original point learning, and analyzes the effect of this teaching method on the cultivation of Students' scientific research innovation ability.

[Key words] Original Point Learning ; teaching approach; thinking Innovation

21世纪是人才竞争的时代,是学习型社会,这个时代要求人才具有自主创新意识和创新能力。联合国教科文组织发表的《学会生存》报告中指出:“未来的文盲将不是目不识丁的人,而是不知道如何学习的人。”传统的只注重理论知识学习的教师“讲演式”、“灌输式”课堂教学,已经无法满足培养学生自主学习能力的要求。在具体的学科教育中改变以往的传统讲授式教学方法,转变学生的学习方式,让学生懂得应如何学习,培养其学习的自主性,提高学生自主学习能力和解决问题的能力,已成为重中之重任务。

转变学生学习方式,要求教师学会

处理知识传授与培养能力之间的关系。通过学生体验科学研究过程,强化学生的科学探究意识,指导学生主动地、独立地、自主地完成学习,从而激发学生学习的兴趣,培养学生的自主学习能力、创新意识和实践能力。特别是概念学习,由于对概念的背景不了解,理解不透彻,应用不清楚,使得各个知识点链接不起来,不能形成科学的思维模式,缺乏创新意识和独立解决问题的能力。为此,本文针对数学核心概念的学习,结合问题式学习和体验式学习,提出了原点式学习方法(Original Point Learning, 以下简称OPL)。

1 OPL的内涵及其主要特征

1.1 OPL的内涵

原点式学习是指将学习过程与科学家发现知识的过程融合起来的一种学习方法。这种方法将学习环境回归到此概念提出之前,了解概念提出者所处的历史背景、知识背景和社会环境,体验科学家思考、分析和解决问题的过程,再现知识发现的过程,引导学生思考为什么提出这个概念?主要解决什么问题?让学生在思考的过程中,把学习知识的过程,变成学生自主探究的“再发现”、“再创造”的过程。

1.2 OPL的主要特征

1.2.1 时空转移。与传统的以提供现成信息开始的讲演式教学不同,OPL教学

始于场景回放,即将所学知识以多媒体情景或问题的形式,回归到科学家发现知识之前。让学生了解当时所具备的知识储备和解决问题的方法,科学家要解决的实际问题等,激发学生去分析、思考、解决问题。

1.2.2 体验学习。通过时空转移,使学生在亲历的过程中理解并建构知识、学会如何思考、分析和解决问题,提高学生场景还原能力、科学质疑能力、人际共情能力、空间想象能力、科学研究能力。

1.2.3 思维创新。学生通过模拟科学家发现、分析问题、解决问题的过程,体验到科学家的思维方式,学习到思维方法,从而实现思维模式的改进。通过场景还原和场景转移,让学生意识到自己所处的时代背景,找到自己的历史使命,并进一步利用科学家的思维模式尝试解决当前的科学问题。

1.2.4 朝向应用。原点式学习通过结合想象力的体验式学习,学生可以体验到科学家当时提出概念和发现知识的历史场景和要解决的科学问题,从而深刻领会其知识和思维方法的应用场景和应用方式,使学生能够灵活运用、创新发展。

2 OPL在教学中的应用

高等数学中诸如导数、微分、定积分等概念,均可采用OPL方法。高等数学教学的难点之一是数学概念的引入。“数学的价值不在盲目接受,而在把握恰当时机进行指导,数学的本质不是技能而是思想。”数学课堂教学,不仅要让学生触摸到数学文化的脉搏,而且让学生感受到数学思想的浸润和熏染。在高等数学教学中引入OPL方法,是以数学思想为出发点,培养学生的创造思维。其主要步骤如下,首先,将特定概念出现时的场景,通过多媒体或提出问题的形式,将教学相关内容展现在学生面前;其次,由学生以小组合作学习的形式,讨论,分析,给出解决问题的思路;第三,在教师引导下,

使学生深刻领会概念的意义,以及其中蕴含的数学思想,掌握其思维方式,并运用其解决新的问题。

下面以“定积分概念的引入”为例说明OPL方法在教学中的应用。定积分的传统教学方法,均是通过两个引例,即曲边梯形的面积和变速直线运动的路程,以教师讲授为主的形式进行,学生听完后并不能理解定积分的概念,更不能理解定积分的思想,更谈不上其思想的应用,进而带来的只是满足于照猫画虎的会做一些类型题。而定积分不仅是一个概念,更是一种思想。它为人们研究某些问题提供了一种思维方式,即用无限的过程处理有限的问题,用离散的过程逼近连续,以直带曲,局部线性化。定积分的概念不仅是数学史上,而且是科学思想史上的重要创举。

定积分的概念起源于求平面图形的面积等实际问题。根据学生的认知特点,在设计OPL的问题时给予适当的提示。

2.1 设计OPL问题

2.1.1 根据长方形面积的计算方法和极限的概念,求不规则平面图形的面积。

①给出求不规则平面图形的面积思路。

②曲边梯形的面积求法。(由 $y=f(x)$, $x=a$, $x=b$ 所围图形)。

注意:不能直接用定积分的算法(个别同学在高中学过定积分的计算)。

2.1.2 在(1)的基础上,试分析讨论“一物体在一变力 $F(x)$ 作用下沿直线运动,产生一段位移 $[a, b]$,求 $F(x)$ 所做的功(假设力的方向和位移方向一致)”,给出解决问题的思路。

2.2 小组合作学习

通过小组合作学习,同学们主要给出以下思路。

2.2.1 求不规则平面图形的面积的思路。

思路一,可将不规则平面图形放入由方格组成的图纸中,恰好填满的每个

格都记作1,为填满的方形小格中,大于二分之一的记作1,小于二分之一的记作0,通过数图形所占总格数,来粗略计算总面积。

思路二,将不规则平面图形分割成若干个曲边梯形,将求此面积转化成求若干个曲边梯形的面积。求曲边梯形的面积思路:化整为零,即先分割逼近,找到规律,再累计求和。具体步骤,将曲边梯形放于直角坐标系中,图形可由 $y=f(x)$, $x=a$, $x=b$ 构成;在区间 $[a, b]$ 内将图形分成 n 份,即曲边梯形的面积为这 n 个小曲边梯形的面积之和;每个小曲边梯形近似看做矩形,在小区间内取一点,求这点对应的函数值作为矩形的高;高乘以小区间的长度,即为矩形的面积;将所有的矩形面积求和即为大曲边梯形面积的近似值;取极限,即将区间分为无限小,再求和,即为曲边梯形的面积。

2.2.2 求 $F(x)$ 所做的功——分析讨论解决问题的思路。

已知,常力所做的功为 $W=F \times S$,一物体在一变力 $F(x)$ 作用下沿直线运动,产生一段位移 $[a, b]$ (假设力的方向和位移方向一致),则 $F(x)$ 所做的功为 $y=F(x)$, $x=a$, $x=b$ 所围图形的面积,即曲边梯形的面积,可用上述方法解决。

学生们通过小组讨论,得到粗略计算面积的方法,而如何精确计算不规则图形的面积,同学们给出了解题思路,尽管不太严格,但学生们对定积分的概念已有了初步的认识,对“和的极限”思维方法也有了初步了解。

2.3 教师总结提炼

教师在学生讨论的成果基础上,进行总结、补充、提炼,使其数学语言表达及其书写更规范,同时,进一步体会“和的极限”思想,即:“化整为零,以不变代变,积零为整,以极限代准确”。通过小组合作学习及教师的总结提炼,使学生们能够深刻理解定积分的概念及定积分的

数学思想。

为检验学生是否理解定积分及应用“和的极限”思想,让同学们进一步解决“变速直线运动的路程”,以及计算“平面曲线的弧长”等问题,引导学生自己设计问题,即将“变速直线运动的路程”和“平面曲线的弧长”转化为数学问题,再根据定积分的思想自己解决问题。在OPL的过程,使学生既能深刻领会定积分的概念及其思维方式,又能使学生灵活运用。

在统计的教学中,以中药研究中的具体专业问题为导向,将统计学中的核心概念,诸如平均数、概率分布、区间估计、假设检验等,通过OPL的方法予以深刻理解,并结合SDSL其他学习方法,引导学生实现医药专业与统计方法的有机融合。比如:平均数是一种实际生活和科研中最常见的、而且非常重要的统计指标之一,如:平均增长速度、平均工资、平均价格等。平均数的概念非常简单,

但背后内涵的内容很丰富、很复杂,是非常容易混淆和误用的指标之一,为了让同学们深刻领会和应用平均数,设计并实施了一个专题,即:平均数(算术平均数、中位数、众数)的合理应用,其中,OPL的问题:为什么提出不同的平均数概念?使学生清楚平均数不仅仅包含算术平均数,了解为什么提出不同的平均数,这几种平均数的含义及适用情况。(例如,学生在讨论中说,“算术平均数体现的是总体的聚集趋势,易受极端影响,中位数不受极端值影响,众数观测重复计算中的精确值”;数据总体不同、使用目的不同、概括能力不同,故引入不同均数;三种均数呈现形式不同、代表不同、特点不同、作用不同各适合于不同情景;一些偏态分布如抗体滴度、疾病潜伏期、平均工资等多用中位数,效果好于算术平均数。众数可用于计数数据等)。

3 结语

数学概念是学生认知的基础,学生

的逻辑思维能力、空间想象能力、运算能力、创造思维能力和分析解决数学问题的能力,等等,都是以清晰地掌握和运用数学概念为前提的。在教学活动中实施OPL,通过学生对知识的体验,激发了学生的学习兴趣,提高了学生的理解深度,提高了学生应用知识、运用思想方法的能力,提高了学生的创造能力。

[参考文献]

[1]连莲.国外问题式学习教学模式述评[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),2013,(4):126-133.

[2]孙健,李秀昌,王雯.多种教学手段与数学文化在中医药专业高等数学教学中的应用[J].当代教育实践与教学研究,2018,(03):126-127.

[3]陈婷婷,陈林林,王贺,等.“专题参与式互动教学法”在中医药院校《医药数理统计》课程教学中的应用[J].黑龙江医药,2015,28(02):288-290.