

两个版本高中数学教材的比较研究

——以“指数、对数函数”为例

A Comparative Study of Two Version of High School Mathematics Teaching Materials

—— Taking the Exponential, logarithmic Function as an Example

白婷娟 包荣环

Tingjuan Bai Ronghuan Bao

西北师范大学教育学院 中国·甘肃 兰州 730070

northwest normal university college of education, Lanzhou, Gansu, 730070, China

摘要:选取中国人教A版和北师大版中指数、对数函数的内容为研究对象,利用课程难度系数模型对两个版本的教材内容进行比较研究,用数据分析得到两个版本的课程难度差异,同时对教材在概念引入、课程难度、内容呈现等方面进行分析,总结两个版本教材的异同点及优缺点。

Abstract: Select the contents of exponential and logarithmic functions in the Chinese People's Education Edition A and Beijing Normal University Edition as the research objects, use the course difficulty coefficient model to compare the content of the two editions of the textbook, and use data analysis to obtain the difference in the course difficulty of the two editions. At the same time, it analyzes the teaching materials in terms of concept introduction, course difficulty, content presentation, etc., and summarizes the similarities and differences, advantages and disadvantages of the two versions of the teaching materials.

关键词:人教A版;北师大版;指数函数;对数函数

Keywords: human education a edition; beijing normal university; number of exponential function; number of logarithmic function;

DOI: 10.36012/sde.v2i5.2160

1 引言

本研究选择中国使用较为广泛的两个版本高中数学教材,以指数函数和对数函数内容为例对其内容组织与呈现方式进行分析比较,为今后的教材修订和使用提供参考。

2 研究设计

2.1 研究对象

论文选择中国两个版本的高中数学教材进行对比研究,分别是高中数学人教A版教材,具体章节为高中数学必修一第二章“2.1 指数函数、2.2 对数函数”;高中数学北师大版教材,具体章节为高中数学必修一第三章“指数函数和对数函数”。

2.2 研究方法

论文主要采用史宁中教授课程难度系数模型^[1]对两个版本教材的“指数函数和对数函数”部分的内容进行定性、定量分析,得到两种教材课程内容的课程难度系数。该课程难度模型实用性强,权威性较高,且具有代表性。课程难度系数定量

模型为:

$$N=a+(1-a)$$

式中: G 代表课程广度,用教材中的知识点数来量化; T 代表课程时间,用教学所用的课时数来量化; S 代表课程深度; N 代表课程难度系数;代表可比深度;代表可比广度; $a(0<a<1)$ 为加权系数,加权系数反映了课程难度对于可比深度与可比广度的侧重程度^[1]。

对于课程深度,本文使用中国国家课程标准中的“了解、理解、掌握、灵活运用”4个行为动词所要求的不同程度来量化赋值。具体如表1所示:

表1 课程深度水平赋值^[2]

赋值	知识技能目标	过程性目标
1	了解	经历(感受)
2	理解	体验(体会)
3	掌握	探索
4	灵活运用	—

【作者简介】白婷娟(1995~),女,汉,甘肃镇原人,从事数学教学论研究。

3 研究结果

按照章节对两个版本教材中知识点做梳理,并依据表 1 的标准对所有知识点进行鉴定、归类对比、分析归纳得到如下结果。(见表 2)

而且内容都是按照先指数函数后对数函数的顺序进行编排的。但是在课程设置方面又存在一定的差异性,主要表现在以下几个方面:

表 2 教材知识点对比

人教 A 版内容			北师大版内容		
章节	知识点	深度水平	章节	知识点	深度水平
2.1.1 指数与指数幂运算	根式	理解	3.1 正整数指数函数	正整数指数函数	理解
	分数指数幂	掌握	3.2.1 指数概念的扩充	分数指数幂	掌握
	无理数指数幂	掌握		无理数指数幂	掌握
2.1.2 指数函数及其性质	指数函数概念	理解	3.2.2 指数运算的性质	实数指数幂运算性质	掌握
	借助信息技术探究指数函数性质	了解	3.3 指数函数	指数函数的概念	掌握
2.1.2 指数函数及其性质	指数函数性质和图象	掌握	3.3 指数函数	指数函数 $y=2^x$ 和 $y=(\frac{1}{2})^x$ 的图像和性质	掌握
	对数字 e 没有作特别讲解			指数函数的图象和性质	掌握
2.2.1 对数与对数运算	对数的概念	理解		利用信息技术研究参数 a 的取值对指数函数 $y=a^x$ 的图象的影响	了解
	对数的运算	掌握		对数字 e 没作特别讲解	
	对数的发明	了解	对数	理解	
	常用对数	掌握	对数的运算性质	掌握	
	自然对数	掌握	常用对数	掌握	
2.2.2 对数函数及其性质	对数函数概念	理解	自然对数	掌握	
	对数函数性质和图象	掌握	3.4.2 换底公式	对数换底公式	掌握
	反函数	灵活运用	指数换底公式	了解	
	互为反函数的两个函数图象关系	了解	对数函数概念	掌握	
指数、对数函数性质	灵活运用	3.5 对数函数	反函数概念	了解	
对于指数、对数方程只在习题解题中稍有体现,并未作为单独知识点列出			对数函数 $y=\log_2 x$ 的图象和性质	掌握	
			对数函数图象和性质	掌握	
			利用信息技术研究参数 a 的取值对对数函数 $y=\log_a x$ 图象的影响	了解	
			指数、对数函数性质	灵活运用	
			对于指数、对数方程只在习题解题中稍有体现,并未作为单独知识点列出		

3.1 教材内容编排比较

表 2 对两个版本教材的“指数、对数函数”这个模块的知识点进行梳理并比较,其中大多数知识点两种教材都有呈现,

3.1.1 课程设置单元不同

人教 A 版教材中指数、对数函数的单元为“基本初等函数

(I)”,主要包含指数函数、对数函数、幂函数这三节内容,节内容又分为不同小节。而北师大版教材中的第三章为“指数函数和对数函数”,全都是指数、对数函数的内容。人教A版的2.3节对幂函数的介绍在北师大版中的第三章没有编排,而是安排在第二章。

3.1.2 内容编排模式不同

人教A版教材内容的编排呈现模块化,主要体现在指数函数、对数函数分别作为一个大知识点,单独放到一节中去介绍。则北师大版教材内容比较分散化,会把一个模块的内容分到不同的节中,主要表现在3.1节正整数指数函数到3.3节指数函数,而中间3.2节是指数扩充及其运算性质。说明北师大版教材是按照学生的认知规律和知识的发生发展过程来编排的。

3.1.3 知识点的选取不同

人教A版把“对数的发明”放在了阅读与思考栏目中,是数学文化的独特体现,而且对于互为反函数的知识点做了详细的介绍,而北师大版教材没有呈现;人教A版教材直接在指数函数一节中介绍指数与指数幂运算,而北师大版把正整数指数函数在指数概念的扩充和运算性质之前独立成一节内容;人教A版在信息技术应用栏目中介绍借助信息技术探究指数函数的性质,而北师大版信息技术应用一栏中介绍研究参数a的取值对指数函数和对数函数图象的影响。

3.2 课程难度比较

按照课程深度、课程广度和课程时间的量化方法,根据表2可以得到如表3所示的量化结果。

表3 课程难度三种因素量化数据

因素	人教A版	北师大版
课程时间	12课时	12课时
课程广度	16个知识点	20个知识点
课程深度	深度1:3个知识点, 18.75%	深度1:3个知识点, 15%
	深度2:4个知识点, 25%	深度2:3个知识点, 15%
	深度3:7个知识点, 43.75%	深度3:13个知 点,65%
	深度4:2个知识点, 12.5%	深度4:1个知识点, 5%

3.2.1 课程时间

课程标准并没有明确规定课时数量,高中数学人教A版必修一配套教师用书规定总课时数为12个课时,又根据北师大版教材编排节数和知识点数量判断教学时数共约为14个课时。

3.2.2 课程广度

在课程广度上,人教A版有16个知识点,北师大版有20个知识点。具体来说,两个版本知识内容主体相同,但在内容涉及的宽度上,人教A版没有涉及正整数指数函数。

3.2.3 课程深度

根据表3课程深度得到的量化结果,可以计算出两个版本教材在四个深度水平上所占的百分比。由此可知,两个版本对指数、对数函数知识点的要求“掌握”层次的较多,“灵活应用”层次的较少。

3.2.4 课程难度系数

根据表3的数据,利用前面定义的课程难度模型计算公式,取加权系数 $a=0.5$ (可比广度和可比深度的侧重程度相同),人教A版和北师大版指数、对数函数课程的难度系数计算如下:

$$\text{人教A版: } S_1 = 3 \times 1 + 4 \times 2 + 7 \times 3 + 2 \times 4 = 40 \quad G_1 = 16 \quad T_1 = 12$$

$$N_1 = \frac{0.5 \times \frac{40}{16} + (1-0.5) \times \frac{16}{12}}{\approx 2.34}$$

$$\text{北师大版: } S_2 = 3 \times 1 + 3 \times 2 + 13 \times 3 + 1 \times 4 = 52 \quad G_2 = 20 \quad T_2 = 14$$

$$N_2 = \frac{0.5 \times \frac{52}{14} + (1-0.5) \times \frac{20}{14}}{\approx 2.57}$$

根据上面的计算结果得到,在“指数、对数函数”这部分内容中,人教A版课程难度系数为2.34,北师大版课程难度系数为2.57,人教A版课程难度系数小于北师大版。虽然两个版本教材的课程时间相差不大,但是课程广度和深度的差异较大,课程难度也就受到影响,因此北师大版教材比人教A版教材相对难一些。

4 研究结论及思考

在概念的引入上,人教A版教材往往先从生活实例出发,更有助于理解概念的形成过程。而北师大版教材先给出简单基本概念的定义,然后提出问题,再让学生结合前面的定义来分析得到基本概念,这样体现了从特殊到一般的思想。

在教材内容上,人教A版知识面相对比较窄一点,在编排

顺序上会有跳跃,但是排版比较清晰,小节划分比较明确;而北师大版教材注重学生的学习和理解过程,涵盖的知识点比较全面,章节编排更具体化;人教 A 版教材在本章小结上主要包括以知识框架呈现的本章知识结构和以问题形式引导学生思考的回顾与反思两部分构成;而北师大版教材主要包括内容提要、学习要求和需要注意的问题。

在呈现方式上,两个版本教材都采用的是图文并茂的方式呈现,这样有利于学生理解。人教 A 版教材主要通过创设实际的问题情境来贯穿知识的学习过程,从而体会数学知识的具体性;北师大版多以问题提出的方式来引发学生思考,有助于培养学生解决问题的能力。

(上接第 210 页)

首先,充分利用现代教育技术,借助幻灯、投影、录像等教学媒体展开多元教学,加大信息传递量,使学员从各种感官获取信息。其次,综合运用讨论式、启发式、演示式教学方法,让学员讨论、分析、评价,互帮互学,共同提高。在这个过程中,要正确运用案例教学法,精选案例、适当使用、科学管控,使案例教学起到举一反三、事半功倍的效果。此外,要创新课堂教学模式,使课堂教学从封闭型走向生活开放型,利用开放式教学模式使学员之间、师生之间充分交流,让学员能够变通、求异、创新,这就需要教员掌握驾驭课堂教学的各项技能,运用自如,把每节课当作一件艺术品去呈现。

4 结语

军自考既是官兵成长成才的良好平台,也是实现军队整

参考文献

- [1] 史宁中,孔凡哲,李淑文.课程难度模型:我国义务教育几何课程难度的对比[J].东北师大学报,2005(6):152-156.
- [2] 朱雪芳,叶立军.中国和澳大利亚高中数学微积分教材比较研究[J].数学教育学报,2014,23(2):25-27.
- [3] 人民教育出版社课程教材研究所中学数学课程教材研究开发中心.普通高中课程标准实验教科书数学 A 版:必修 1[M].北京:人民教育出版社,2007.
- [4] 严士健,王尚志.普通高中课程标准实验教科书数学:必修 1[M].北京:北京师范大学出版社,2014.

体素质提升的重要举措,《民法学》课程作为其必考的专业基础课,在课程设置、师资力量、教学内容和教学方法方面尚存在问题,应进行全方位、多元化的改革优化,为全军培养和输送从事军队法律服务工作的优质人才,为全面贯彻习近平总书记提出的“能打仗、打胜仗”这一强军之要提供坚强的法律支撑。

参考文献

- [1] 张文雯.高校《思想道德修养与法律基础》课程中法律基础部分的教学思考[J].西部学刊,2020(3):95.
- [2] 王爱华.探析高校法学专业民法课程教学改革[J].佳木斯职业学院学报,2020(6):104.