

初中数学教材难易程度的国际比较研究

曹一鸣¹, 吴立宝²

(1. 北京师范大学 数学科学学院, 北京 100875, 2. 天津师范大学 教师教育学院, 天津 300387)

摘要:以中、澳、美、英、法、德、韩、新、日与俄等10个国家现行的初中(7~9年级)数学教材为研究对象,从内容广度、内容深度、例题难度、习题难度4个方面构建比较指标体系进行分析.研究发现:俄罗斯教材、特别是例习题最难,韩、中紧随其后,新加坡法国德国次之,日本美国澳大利亚居第四梯队,英国教材最简单.中、俄、法比较重视“图形与几何”,美、澳、英比较重视“数与运算”.日本教材知识涉及知识最少,澳大利亚教材是典型的广而浅,法国教材是典型窄而深.

关键词:初中数学;教材;难度;国际比较研究

中图分类号:G40-059.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-9894(2015)04-0003-05

教材研究与建设一直是课程与教学研究中的一个核心问题,也是教学质量提升、教学改革实施的基本保障.教材研究也是中小学一线教师在教学实践中普遍关心与经常研究的一个问题^[1].

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》明确要求“调整教材内容,科学设计课程难度”.为了了解中国初中数学教材难度情况,通过与国际教育发达国家初中数学教材作比较,可以更好地认识中国初中数学教材的难度及其相关情况,为中国初中数学教材的进一步完善发展提供重要的参考和借鉴;为课程标准和教材决策、研制者,数学教育家、数学教育研究人员以及关注数学课程改革的数学家提供进一步研究参考;同时也有利于数学教师加深对数学教学的理解和认识,提高教师数学课堂教学质量.

1 研究“国别”“年级”“教材”的选取

1.1 选择国家

研究选取了4个亚洲国家(中国、日本、韩国、新加坡),4个欧洲国家(英国、法国、德国、俄罗斯),1个美洲国家(美国),1个大洋州国家(澳大利亚)等四大洲10个具有一定代表性的国家,并且教育和经济发达,或重要国际比较项目中成绩突出.

1.2 选择年级

10个国家的初中学制间存在较大差异,其中中国、日本、韩国、英国4个国家初中三年,恰好7、8、9三个年级.新加坡、澳大利亚、俄罗斯、法国、德国是四年或五年,但是都包括7、8、9三个年级.美国选择6、7、8年级,正好是他们的初中阶段,其他国家都选择7、8、9三个年级数学教材进行比较.

1.3 研究对象

几乎每一个国家都有多种版本的教材,研究选择10个国家教育行政部门发布、推荐使用的,或使用人数相对较多的正式教材,校本教材或教师上课使用的个人讲义或者教师开发的校本资源、教学参考书等非正式课程不在考虑之列,

具体可参见文献[2].

2 研究设计及统计结果

在选取的10个版本初中数学教材中,由于涉及课程内容比较多、编排顺序上也有差异,为更具可比性,选取“数与运算”、“方程”、“三角形”、“空间图形”、“统计”5个共同的知识主题进行比较.虽然这5个知识主题在各自国家所占比重迥异,但是5个知识主题之和在各个国家的教材中所占的比例最高的达到62%,最少的超过32%.由于法国教材翻译难度大,只选择“方程”、“三角形”、“统计”3部分,占法国初中3个年级的36%.

参考了已有的相关研究^[3-5],最终确定对于每一个知识主题,难度 N 从内容广度 G 、内容深度 S 、例题难度 L 和习题难度 X 四方面来刻画.

2.1 内容广度

内容广度主要指每个知识主题包括知识点的多少,以“数与运算”为例说明.

(1)确定每一个国家“数与运算”知识主题包含的知识点,个数记为 a_i ($i=1, 2, \dots, 10$);

(2)确定“数与运算”知识主题包括知识点最多的国家,其个数记为 b ;

(3)第 i 个国家“数与运算”相对内容广度为:

$$G_{ij} = \frac{a_i}{b} \quad (i=1, 2, \dots, 10; j=1, 2, 3, 4, 5);$$

(4)第 i 个国家内容广度

$$G_i = A_1 G_{i1} + A_2 G_{i2} + A_3 G_{i3} + A_4 G_{i4} + A_5 G_{i5},$$

A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 为第 i 个国家5个知识主题所占比重,见表1.10个国家5个知识主题相对内容广度统计如表2所示.

2.2 内容深度

从概念与命题的呈现方式来看其内容深度.呈现方式分直观描述、类比归纳、演绎3种,分别赋值1、2、3.对于命题、法则.其每个小知识点深度计算方法是:

收稿日期:2015-04-27

基金项目:国家社会科学基金“十二五”规划2012年度教育学重点课题——中小学理科教材国际比较研究(初中数学)(AHA120008)

作者简介:曹一鸣(1964—),男,江苏南通人,教授,全国数学教育研究理事长,教育部基础教育专家工作委员会委员,主要从事数学课程与教学研究.吴立宝为本文通讯作者.

$$S_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C}{A + B + C}$$

其中 A (或 B , 或 C) 为该国家第 i 个知识点“直观描述 (或类比归纳, 或演绎)”的概念数和命题数之和. 每个知识主

题内容深度 $S = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}$, 其中 n 为知识点个数, S_i 为第 i 个

知识点平均内容深度, 取出 10 个国家内容深度的最大值, 按照广度同样计算方法进行标准化, 获得该知识主题的深度值, 整体内容深度计算如广度计算, 具体统计结果如表 3 所示.

表 1 10 个国家 5 个知识主题比重分布表

知识主题	美	澳	中	英	法	德	新	韩	日	俄
数与运算	60.5	46.2	21.9	55.8	-	14.9	39.2	38.7	33.2	17.2
方程	19.8	14.5	24.5	14.4	28.6	30.5	15.9	18.8	33.7	41.5
三角形	5.0	13.1	29.9	5.0	51.9	38.3	14.8	17.5	18.1	25.9
空间图形	5.6	5.8	10.6	7.4	-	10.9	9.3	10.6	15.1	7.3
统计	91.0	20.4	13.2	17.4	19.5	5.5	20.8	14.4	-	8.1

表 2 10 个国家 5 个知识主题内容广度统计表

知识主题	美	澳	中	英	法	德	新	韩	日	俄
数与运算	0.939	0.909	0.788	0.697	-	0.394	0.818	1	0.242	0.273
方程	0.704	0.630	1	0.333	0.482	0.556	0.407	0.482	0.482	0.963
三角形	0.278	0.639	0.917	0.194	0.611	0.694	0.611	0.694	0.194	1
空间图形	0.529	0.882	0.647	0.706	-	0.706	0.280	0.588	0.765	1
统计	0.880	1	0.520	1	0.320	0.824	0.600	0.480	-	0.600
广度	0.831	0.850	0.828	0.673	0.517	0.586	0.677	0.731	0.393	0.827
排名	2	1	3	7	9	8	6	5	10	4

表 3 10 个国家 5 个知识主题内容深度统计表

知识主题	美	澳	中	英	法	德	新	韩	日	俄
数与运算	0.672	0.582	0.832	0.540	-	0.890	0.841	0.967	1	0.747
方程	0.574	0.468	0.683	0.468	0.936	1	0.659	0.552	0.761	0.624
三角形	0.644	0.470	0.898	0.628	1	0.568	0.838	0.821	0.491	0.742
空间图形	0.509	0.447	0.572	0.524	-	0.805	0.509	1	0.551	0.461
统计	0.866	0.540	0.577	0.500	1	0.572	0.500	0.600	-	0.700
深度	0.660	0.534	0.754	0.526	0.982	0.774	0.710	0.814	0.760	0.670
排名	8	9	5	10	1	3	6	2	4	7

2.3 例习题难度

对于 10 个国家 5 个知识主题的例习题难度, 分别从要求水平、包含知识点数量、背景水平 3 方面进行统计分析^[6-7].

(1) 例习题要求水平 (YQ).

例习题要求水平主要分为四级, 分别是模仿、理解、运用、探究, 分别赋值 1、2、3、4.

例、习题平均要求水平分别记为 LYQ_i 、 XYQ_i ($i=1, 2, 3, 4, 5$), 计算公式为

$$LYQ_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C + 4*D}{A + B + C + D} \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

$$XYQ_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C + 4*D}{A + B + C + D} \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

其中 A (或 B , 或 C , 或 D) 为该国家第 i 个知识点“模仿 (或理解, 或运用, 或探究)”的例 (或习题) 题数目.

(2) 知识点数量 (ZS).

每一道例题或习题所包含的知识点个数 (4 个及以上按照 4 个来计算), 对于知识点的认可主要是参照计算广度确定的为基准. 例、习题包含知识点的平均数量记为 LZS_i 、 XZS_i ($i=1, 2, 3, 4, 5$), 计算公式如下

$$LZS_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C + 4*D}{A + B + C + D} \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

$$XZS_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C + 4*D}{A + B + C + D} \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

其中 A (或 B , 或 C , 或 D) 为该国家第 i 个知识点“1 (或 2, 或 3, 或 4)”知识点的例 (或习题) 题数目.

(3) 习题背景 (BJ).

例习题的背景主要分为 4 个层次, 分别是无背景、个人生活背景、公共常识背景、科学背景, 分别赋值 1、2、3、4. 第 i 个知识主题的例、习题背景平均值记为 LBJ_i 、 XBJ_i ($i=1, 2, 3, 4, 5$), 计算公式为

$$LBJ_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C + 4*D}{A + B + C + D} \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

$$XBJ_i = \frac{1*A + 2*B + 3*C + 4*D}{A + B + C + D} \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

其中 A (或 B , 或 C , 或 D) 为该国家第 i 个知识点“无背景 (或个人生活背景, 或公共生活背景, 或科学背景)”的例 (或习题) 题数目.

(4) 例习题难度.

对于每个国家知识主题的例习题难度计算公式

$$LT_i = \alpha * LYQ_i + \beta * LZS_i + \gamma * LBJ_i \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

$$XT_i = \alpha * XYQ_i + \beta * XZS_i + \gamma * XBJ_i \quad (i=1, 2, 3, 4, 5);$$

其中 α 、 β 、 γ 分别是要求水平、知识点、背景各自的权重, 其值为 0.38、0.36、0.26. 同样的方法标准化, 然后计算出各个国家例习题的整体难度, 具体结果如表 4

与表 5 .

表 4 10 个国家 5 个知识主题例题难度统计表

知识主题	美	澳	中	英	法	德	新	韩	日	俄
数与运算	0.441	0.461	0.503	0.452	-	0.558	0.635	0.708	0.568	1
方程	0.490	0.447	0.589	0.439	0.390	0.542	0.705	0.575	0.641	1
三角形	0.449	0.410	0.647	0.466	0.369	0.534	0.608	0.714	0.497	1
空间图形	0.813	0.486	0.664	0.591	-	0.692	0.704	1	0.935	-
统计	0.539	0.499	0.631	0.482	0.571	0.486	0.479	0.656	-	1
例题难度	0.481	0.462	0.601	0.466	0.414	0.555	0.616	0.708	0.635	0.927
排名	7	9	5	8	10	6	4	2	3	1

表 5 10 个国家 5 个知识主题习题难度统计表

知识主题	美	澳	中	英	法	德	新	韩	日	俄
数与运算	0.586	0.809	0.793	0.624	-	0.819	0.888	0.783	0.856	1
方程	0.531	0.639	0.839	0.508	0.779	0.664	0.736	0.667	0.649	1
三角形	0.502	0.583	0.728	0.522	0.584	0.663	0.621	0.642	0.602	1
空间图形	0.463	0.600	0.597	0.487	-	0.657	0.671	0.592	0.882	1
统计	0.768	0.679	0.743	0.596	0.668	0.623	0.614	0.689	-	1
习题难度	0.581	0.716	0.757	0.587	0.656	0.683	0.747	0.703	0.744	1
排名	10	5	2	9	8	7	3	6	4	1

2.4 教材难度

用 N_i 、 G_i 、 S_i 、 L_i 、 X_i ($i=1, 2, 3, 4, 5$) 表示第 i 个知识主题的难度、相对广度、相对深度、例题难度、习题难度, a 、 b 、 c 、 d 分别表示内容广度、内容深度、例题难度、习题难度权重, 经层次分析法确定为 0.28、0.30、0.20、

0.22 . 则第 i 个知识主题的难度计算公式

$$N_i = a * G_i + b * S_i + c * L_i + d * X_i ,$$

$$N = A_1 N_1 + A_2 N_2 + A_3 N_3 + A_4 N_4 + A_5 N_5 ,$$

具体结果如表 6 .

表 6 10 个国家教材难度统计表

难度	俄罗斯	韩国	中国	新加坡	法国	德国	美国	澳大利亚	日本	英国
整体难度	0.838 0	0.745 0	0.744 8	0.690 0	0.666 6	0.657 5	0.654 7	0.648 2	0.628 8	0.568 5
排名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3 研究结果分析

3.1 整体教材难度

(1) 俄罗斯教材高居榜首 .

俄罗斯初中数学教材以 0.838 高居榜首, 远高于排名第二的韩国 . 在 5 个知识主题中有 3 个难度排第一, 并且进一步分析发现俄罗斯教材例题、习题配置都是最难的, 尤其是在习题部分, 无论要求水平、知识点含量还是背景水平都排第一 . 此外, 俄罗斯教材习题更注重证明, 其证明习题数量达到 171 道, 占据总题量的 19% , 而相应知识内容却不深 .

(2) 韩国中国紧随其后, 位居第二梯队 .

韩国与中国初中数学教材以 0.745 0、0.744 8 分别位居第二、第三 . 两个国家初中数学教材虽然个别指标略有起伏, 但是难度差异很小, 居于同一层次 . 中国数学教材内容广度上高于韩国, 而在深度上低于韩国 (深度排第二); 例题难度低于韩国, 而习题难度高于韩国 .

(3) 新加坡教材排名第 4 .

新加坡初中数学教材以 0.690 排名第四, 整体而言介于中韩与欧美国教材之间 . 在内容广度与深度上分别排名第六、第五, 居于中游, 相对而言, 例习题难度排名略微靠前, 分别位居第四、第三 .

(4) 法国德国美国位居第 5、6、7 .

法国初中数学教材以 0.666 0 排名第五 . 其教材在广度排名第九, 深度排名第一, 呈现出显著的“窄而深”的特点 . 德国、美国教材以 0.657 5、0.654 7 紧随其后, 名列第六、第七 . 德国数学教材在内容深度上排名第三, 其余 3 项分别位

居第六名之后, 相比法国而言, 稍微低些; 美国数学教材在内容广度、深度分别排名第二、第八, 呈现出“广而浅”的特点, 相对而言, 例习题难度靠后 .

(5) 澳大利亚日本, 位居第 8、9 .

澳大利亚初中数学教材以 0.648 2 位列第八 . 澳大利亚数学教材在广度排名第一, 深度排名第九, 呈现出非常明显的“广而浅”的特点, 与美国类似 . 在广度上澳大利亚教材在几何已经涉及到图论相关知识, 在习题上涉及连分数、欧拉公式等知识, 例题分栏设计, 左边是“Steps”, 是文字步骤, 称作思路^[7]; 右边对应是“solution (解答)”, 难度比较低, 习题难度居中, 排第五 .

日本教材以 0.628 8 排名第九, 在亚洲 4 个国家中排名最靠后的 . 教材内容知识涉及面窄, 广度排名倒数第一, 呈现出非常显著的“窄”的特点, 而例习题难度与亚洲其他国家比较接近 .

(6) 英国教材难度最低 .

英国的教材是最简单的 . 英国教材概念与命题呈现方式基本皆为直接描述, 很少用到归纳、演绎方式, 深度上是倒数第一; 例题为正文内容的具体化展开, 量少且简单, 每节例题大约 1~2 道; 习题题型与难度和例题相仿, 通过模仿例题, 或理解应用例题的相关知识即可完成, 比较简单 . 通过对另一版本数学教材 5 个知识主题进行分析, 也得到相同的结论^[8] .

3.2 内容广度

(1) 澳大利亚知识分布最广 .

澳大利亚初中数学教材广度排名第一, 5 个知识主题广

度分别排在第3、第4、第5、第2、第1,涉及的知识面最广,尤其是“统计”知识,具体涉及数据描述、定量数据(离散/连续)、明目数据(分类/有序)、抽样调查、单/双/多条形图、线形图、分条统计图、扇形图、直方图、背靠背茎叶图、盒子图、散点图、统计图的误用、最佳拟合线、平均数、中位数、众数、极差、四分位数等内容^[9-10]。

(2) 美、中、俄位列第2、3、4。

美国、中国与俄罗斯3个国家初中数学教材在广度上分别以0.831、0.828、0.827排名第二、第三、第四,比较接近,尤其是中国与俄罗斯之间。美国在数与运算、统计内容广度居前三名,相对而言图形与几何部分内容广度相对靠后,这可能与美国学者更加强调代数思维在中小学数学教育中的地位和作用有关^[11]。

在广度上,中国初中数学教材略低于美国,稍高于俄罗斯,中国需要增大空间图形与统计内容涉及面(位列第7、第6)。虽然中俄方程内容广度总体差不多,但从知识内部看,俄罗斯教材已涉及到二元二次方程、直线方程、圆的方程、参数方程、多项式方程等内容,这是其他国家所没有的。俄罗斯三角形、空间图形部分内容广度最高,说明还是重视几何内容的学习,在3个年级数与运算是相对最弱的,排在第8名。

(3) 韩国教材广度排第5,新加坡英国位居第6、7。

韩国初中数学教材内容广度以0.731排第5,居于中游。值得一提的是韩国数与运算部分知识广度超过美国澳大利亚,排列第一,三角形主题广度排第三,其余3个知识主题在7名左右浮动。新加坡初中数学教材以0.677排第6,紧随其后的英国教材,比新加坡略低0.004排在第7名,两个国家教材广度差距比较小。

(4) 德、法位居第8、9,日本教材广度倒数第一。

德国、法国数学教材分别以0.586、0.517位居第8、9,可以看出德法两个国家教材广度不大。日本教材内容广度上倒数第一,显著特点:一方面是整个初中阶段没有涉及统计内容知识;另一方面另外4个知识主题的内容广度最高的是空间图形,排第4,而空间图形部分内容广度各个国家之间差距不太大,其余均为后3名之中,呈现出涉及面窄的特点。

3.3 内容深度

(1) 法国内容最深。

在内容深度方面,排在第一的是法国教材。虽然法国只分析了3个知识主题,但是就有两个知识主题(三角形、统计)是最难的,尤其是在法国三角形部分内容,有13个知识点呈现方式是演绎,7个是归纳呈现,增强了学生学习的难度。

(2) 韩国德国名列亚军季军。

韩国数学教材以0.814排第2位,德国以0.774紧随其后,位居第3。两个国家图形与几何部分内容的概念与命题呈现以演绎呈现为主,而数与代数、方程等内容则以归纳为主,直观描述较少。

(3) 日本中国位列第4、5,差距不大。

日本、中国数学教材分别以0.760、0.754排第4、第5。整体来看,日本教材在深度上与中国差不多,在三角形部分中

国高于日本数学教材,而在数与运算、方程等内容低于日本教材。

(4) 新加坡俄罗斯美国位列6、7、8。

新加坡数学教材以0.710位居第六。俄罗斯、美国教材分别以0.670、0.660位居第7、8名,对于概念与命题的呈现方式主要是以直观描述为主。

(5) 澳大利亚英国内容最浅。

澳大利亚英国居于后面两位,澳大利亚、英国数学教材中内容的呈现大多以直观描述的方式为主,并且图文并茂,注重程序性操作,使其直观形象,通俗易懂。

3.4 关于例习题的难度

(1) 俄罗斯高居榜首。

例习题难度,俄罗斯教材均是当之无愧高居榜首,并且5个知识主题习题难度均为第一,并且皆远超排名第二的国家,俄罗斯习题总量不是最多的,但是最难的。无论是要求水平、知识点含量还是背景水平都是最高的。

(2) 中国新加坡日本亚洲三国位居2、3、4名。

中国数学教材以0.757排第2;新加坡、日本分别以0.747、0.744排第3、4。亚洲国家有3个国家派在前4名之中,总体看来东亚文化圈具有一定类似的价值认同,对教材习题设计难度较大,主要体现在习题要求水平上;对于例题,新加坡与日本排名刚好颠倒了一下,中国数学教材例题难度居中。

(3) 澳大利亚韩国居第5、6,德国法国居7、8名。

澳大利亚韩国教材分别以0.716、0.703位居第5、6名,基本具有一个层次;德、法数学教材以0.683、0.656位居7、8位,对习题要求水平基本都是在理解层面以上,法国习题难度低于德国。相比较而言,例题法国是最简单的。

(4) 习题最简单的是英、美。

排在后面的英国与美国教材,难度最低,分别是0.587、0.581,差距比较小。美国教材呈现出量大的特点,以4192的总量稳居榜首,是排名第二的澳大利亚教材的2.29倍,远超中国教材(670道)^[12-13]。

4 主要结论与启示

通过以上的分析,结合各个国家教材,可看出主要有以下几个方面的结论,并对中国的初中教材建设有着一定启示和借鉴:

4.1 呈现区域特色

10个国家数学教材呈现出明显的区域特色。俄罗斯数学教材独树一帜,注重演绎推理,是唯一一个几何内容单独成册编写的国家,并且例习题难度远高于其他国家。韩国、中国、新加坡亚洲3个国家初中数学教材与欧洲的德国、法国教材无论从习题数量还是难易程度相对来说比较靠近。美国、澳大利亚、英国教材相对比较重视“数与运算”,习题数量多,并且基本占到5部分知识习题总量均是一半以上,相对而言习题难度较小,尤其是英美教材。

4.2 教材学材化

从世界范围来看,教材的功能正在从教材变成学材,呈现出向学转化的趋势,对初中数学教材也是同样的。分析发

现, 10个国家初中数学教材无论概念与命题呈现(直观描述为主), 还是例题的设计, 编者都尽量考虑学生的学习能力、兴趣和需要, 把促进学生的发展放在首要位置, 以利于学生学习。譬如新加坡注重创设情境; 法国教材讲究引入; 英国注重贴近生活的实际问题背景, 或是生活常识或是神话故事; 韩国在每个单元开始时精心设计与新知识有关的研究课题等。

4.3 注重数学应用

10个国家数学教材均重视数学与现实生活及其它学科之间的联系, 重视培养学生解决与生活相联系的数学问题的能力。常常从日常生活的问题入手引入新知, 激发学生的热情, 尤其是美国数学教材以探究为主线, 其背景大多接近学生日常生活或与历史文化息息相关。澳大利亚、英国、美国等专门有章节来说知识的应用, 在课后习题部分, 中国澳大利亚数学教材单独有模块(应用类), 其他国家数学教材以实际生活为背景的习题比比皆是, 其内容涉及文化、商业、家庭理财等多方面, 这充分显示了数学应用的广泛性, 并且在美国法国数学教材中注重与自然科学学科的联系。毕竟获取知识不是最终目的, 应用知识才是更为重要的任务。

4.4 注重与信息技术结合

信息技术的发展已经深刻地改变了数学世界, 目前几乎所有的国家在数学课程设置中强调信息技术与数学课程的整合^[14]。教材力图反映信息技术与数学课程的相互促进与紧密结合, 这是10个国家数学教材的又一大特色, 程度侧重有差异, 具体体现在一是计算器使用; 二是借助计算机; 三是软件工具使用。如法国教材比较注重软件工具的使用; 韩国初中数学教材章节末会设计利用计算器或计算机解的数学; 澳大利亚教材明确规定使用 TI-Nspire CAS 或 Classpad 图形计算器, 并且在习题中明确要求。

4.5 教材的多样性

虽然对这些国家只研究一套教材, 但是在搜集教材过程中发现, 各个国家教材呈现出多样性。一方面, 许多国家没有统一教材, 有多版本教材并存发行, 以供教师选用, 法国初中实行的一纲多本与中国很相似, 如韩国初中数学教材种类较多, 共有14种; 另一方面, 即使同一出版社同一版本教材, 也分为不同系列, 如英国牛津大学出版社的《数学链接》针对不同水平的学生, 设计了A、B、C三个系列。

如何进一步汲取国外初中数学教材的精髓, 为我所用, 是一个深入研究的问题。

[参考文献]

- [1] 吴立宝, 曹一鸣. 中学数学教材的分析策略[J]. 中国教育学报, 2014, (1): 60-64.
- [2] 吴立宝, 曹一鸣. 初中数学课程内容分布的国际比较研究[J]. 教育学报, 2013, (2): 29-36.
- [3] 蔡庆有, 邝孔秀, 宋乃庆. 小学数学教材难度模型研究[J]. 教育学报, 2013, (5): 97-105.
- [4] 孔凡哲, 史宁中. 四边形课程难度的定量分析比较[J]. 数学教育学报, 2006, 15(1): 11-16.
- [5] 鲍建生. 中美教材习题的数学认知水平比较——以二次方程及函数为例[J]. 数学教育学报, 2009, 18(4): 57-60.
- [6] 吴立宝, 王建波, 曹一鸣. 初中数学教科书习题国际比较研究[J]. 课程·教材·教法, 2014, (2): 112-117.
- [7] 吴立宝. 中澳数学教科书的习题比较研究——以人教社和 HMZ8 年级教科书为例[J]. 数学教育学报, 2013, 22(2): 58-61.
- [8] 周九诗, 王延文. 中英初中数学教科书难易程度的比较研究——以中国“人教版”和英国《数学连接》为例[J]. 数学教育学报, 2013, 22(3): 18-23.
- [9] 郭玉峰. 澳大利亚 Mathsquest 教材特点分析及思考[J]. 课程·教材·教法, 2006, (1): 92-96.
- [10] 吴立宝, 曹一鸣, 董连春. 澳大利亚初中 Heinemann 数学教科书编排结构特点及启示[J]. 数学教育学报, 2013, 22(5): 21-26.
- [11] 曹一鸣, 王竹婷. 数学“核心思想”代数思维教学研究[J]. 数学教育学报, 2007, 16(1): 8-11.
- [12] 杨凡, 吴立宝. 中美初中数学教科书习题比较研究——以中国人教社和美国 IM 版为例[J]. 数学教育学报, 2014, 23(5): 56-59.
- [13] 吴立宝, 宋维芳, 杨凡. 美国 IM 数学教科书编排结构特点及启示[J]. 外国中小学教育, 2013, (8): 60-64.
- [14] 郭衍, 曹一鸣. 数学课程中信息技术运用的国际比较研究[J]. 中国电化教育, 2012, (7): 108-113.

International Comparative Study of the Level of Difficulty of Middle School Mathematics Textbook

CAO Yi-ming¹, WU Li-bao²

(1. School of Mathematics Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. School of Teacher Education, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China)

Abstract: The study objects including the current middle school (7-9grades) mathematics textbooks from China, Australia, America, Britain, France, Germany, Korea, Singapore, Japan and Russia, from four aspects of the breadth and depth of content, difficulty of examples and exercises to construct comparative index system. The study found that Russian mathematics textbook is the hardest, especially the difficulty of examples and exercises, followed by Korea and China, and then Singapore, France, Germany, Japanese, American and Australia mathematics textbooks are in the fourth echelon. Mathematics textbook of Britain is the simplest. China, Russia and France put more emphasis on “Graphics and Geometry”, America, Australia and Britain pay more attention to “Number and Operation”. Japanese mathematics textbook involves a minimum of knowledge points, mathematics textbook of Australia is typically “broad and shallow”, while France is typically “narrow and deep”.

Key words: middle school; mathematics textbook; international comparative study; the level of difficulty

[责任编辑: 周学智]