

# 发掘数学教材的评价功能

## ——对美国加州小学数学教材的分析与启示

霍雨佳, 黄翔

(重庆师范大学 数学学院, 重庆 401331)

摘要: 对比美国加州小学数学教材可以发现, 中国小学数学教材较为忽视教材对学生的评价载体功能, 评价方式单一, 还没有形成完整的评价结构, 教材缺乏学生自评与互评的工具作用。而美国的小学数学教材却有着评价内容较为丰富, 评价结构相对完整, 评价方式多样, 评价标准明确, 评价目的鲜明等诸多特点。5点启示是: 应树立评价意识; 构建中国教材中的评价结构; 创新评价方式; 重视《数学课程标准》的指导作用; 正确认识教材中评价的功能。

关键词: 小学数学; 教材; 评价; 功能

中图分类号: G423.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-9894(2011)03-0076-04

评价可以被简单地定义为判断某一事物的价值。在文中, 评价是指学生自己对学习的过程和结果做出价值判断的过程。需要特别指出的是, 文中所指评价的评价主体是学生, 而不是教师。《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》在评价建议中指出: “在评价学生学习时, 应让学生开展自评和互评, 而不仅仅局限于教师对学生的评价。”<sup>[1]</sup>这就要求教材中应有可供学生自我评价的单元内容, 以便通过评价来了解自己的学习情况。而中国小学数学教材在评价内容的设计方面还存在诸多问题, 文章从对中国小学数学教材中评价内容设计的现状分析入手, 对发掘教材的评价功能做一探讨。

### 1 对中国小学数学教材中评价内容设计的现状分析

通过对中国小学数学教材(人教版<sup>[2]</sup>)的分析, 发现其中关于评价内容设计的问题主要有以下几点:

#### 1.1 评价内容不足

教科书的练习题部分虽然蕴含着通过习题测评学生的学习水平的意义, 但是练习与评价是两个不同的概念, 做练习是理解数学概念, 掌握数学方法的一个环节, 而评价是专门针对学生学习效果的检验, 所以不能用练习题来完全替代评价。

教材中除了练习外, 仅有单元检测部分涉及到少量的评价内容。而教材中评价内容的缺失, 势必会造成以考试取代日常评价的结果。

#### 1.2 评价结构松散

按照布卢姆关于评价的一般理论, 一个完整的评价应该包括课程实施前的诊断性评价, 课程实施中的形成性评价和课程实施结束后的总结性评价<sup>[3]</sup>。而这样的评价结构在中国

小学数学教材中难觅其踪。

#### 1.3 评价方式单一

教材中缺少对学生数学思想形成与发展的评价。教材中涉及的评价主要关注的是学生基础知识与基本技能的评价, 很少有涉及数学思想方面的评价内容。例如, 在简易方程这一章中, 大部分的练习都是围绕解方程而展开的, 真正关注方程式中蕴含的数学思想的评价内容几乎没有。

其实以上3个问题归根结底还是由于在编写教材时, 还缺乏通过教材发挥评价功能的意识, 也反映出教材在引导学生学习, 发展学生自主评价能力方面还是非常欠缺的。

### 2 美国小学数学教材中关于评价内容设计的特点分析

与中国的小学数学教材相比, 美国小学数学教材(加州版<sup>[4]</sup>)在评价内容编写方面有诸多鲜明的特点。

#### 2.1 评价内容丰富

评价作为教材的一个有机组成部分贯穿在每一章的学习之中。在美国的教科书中练习(practice)与评价(assessment)是相互分开的两个独立的部分。练习是为了巩固课堂所学的知识而设计的, 一般安排在介绍完所学知识之后, 这里的练习主要起了一个强化的作用。而评价是为了学生在完成规定的学习内容后, 对自己是否已经达到课程所规定的要求而设计的。它主要分布在每章的开始、中间与结束部分。在每一本教材的开头与结束也有出现。可以说评价是贯穿在教材中的一条主线, 它起到了帮助学生进行自我检查的作用, 这充分体现了美国教材以学生为中心的教材设计理念。

#### 2.2 评价结构完整

教材中的宏观评价结构完整, 首尾相连, 教材内容衔接

收稿日期: 2010-12-03

基金项目: 全国教育科学“十一五”规划2010年度教育部重点课题——新课改十年数学课堂的变化研究(GOA107012)

作者简介: 霍雨佳(1984—), 男, 山西太原人, 硕士, 主要从事数学课程与教学论研究。

紧密。微观评价结构完备，环环相扣，有利于学生循序渐进地掌握知识。

从教材的宏观评价结构的设计来看，在每本书的开始都设计了“Let's review!”的内容，这一部分内容主要就是帮助学生复习与回忆上一册所学习过的内容。它以一定的实际背景为依托，通过设计一些问题与练习，达到复习上一个年级所学内容的目的。

案例1：美国小学五年级数学教材中“Let's review!”部分对函数概念的复习<sup>[5]</sup>：

函数是一个精确地指定了输入与输出值的关系。你可以在函数值表中组织、整理输入与输出的值。表1给出了每盎司开心果中所含蛋白质的克数。

(1) 按照规律 (rule)，找出四盎司开心果中所含蛋白质的克数？

(2) 按照规律 (rule)，找出五盎司开心果中所含蛋白质的克数？

(3) 描述表中输出这一栏的规律？

表1 开心果中蛋白质含量的函数值

规律：乘以6	
输入(盎司)	输出(蛋白质的克数)
1	6
2	12
3	18
4	
5	

可以看到这一部分对函数的复习是以加利福尼亚州唯一的经济作物“开心果”为背景设计的，首先给出了什么是函数的描述性的介绍，接着设计了3个问题来帮助学生复习、回忆函数的相关知识，检测自己是否已经掌握了函数概念。

在每册书的结尾设计了对全书知识内容的测试 (practice by standard)。这个测试与加州《数学课程标准》紧密结合，内容是由课程标准对所学知识的要求 (standard set)、例题 (direction)、试题 (practice on your own) 3部分组成的。是对一学年学习的总结性评价。

案例2：美国小学四年级在教材的结束部分对方程内容设计的学年总结性评价测试 (仅摘录例题1与试题1)<sup>[6]</sup>：

知识要求：加州课程标准中规定的课程目标——学生理解方程的概念。

例题：字母  $R$  和  $H$  代表数字，如果  $R+65=H+65$ ，下列哪一个式子成立？

A.  $R>H$  B.  $R<H$  C.  $R=H$  D.  $R=H-65$

试题：字母  $M$  和  $N$  代表数字，如果  $M \times 6 = N \times 6$ ，下列哪一个式子成立？

A.  $M>N$  B.  $M<N$  C.  $M=N$  D.  $M=N \div 6$

这样“Let's review!”与“practice by standard”这首尾两个部分就把一册书整体的评价框架建构起来了。这使得每册教材内容之间的衔接更加紧密，也使得学生的学习成为一个连贯的整体。

从教材的微观评价结构的设计来看，在每一章的开始都设计了“Are you ready for chapter?”的内容。这一部分的内容主要就是帮助学生检测是否已经具备了学习这一章内容的知识与能力，因此它是一个诊断性评价。这一部分主要是由一个快速测验 (quick check) 组成的。

案例3：美国小学四年级教材方程这一章的“Are you ready for chapter?”的设计<sup>[6]</sup>。

快速测验 (Quick Check)：

在□中填入恰当的数：

1.  $8+\square=11$       2.  $\square+5=9$       3.  $6+\square=15$

4.  $13-\square=7$       5.  $\square-4=8$       6.  $18-\square=16$

7. 观察下表，通过式子  $12+15+\square=36$ ，你能说出托尼在8月份读了多少本书吗？

8. 你能从  $6+5=5+6$  这个式子中发现什么特点和规律？

表2 暑假阅读图书数量

暑假阅读图书数量	
月份	阅读读书的数量
六月	12
七月	15
八月	

在每一章的中间位置都设计了一个针对这一章前半部分内容学习的中期章节检测 (Mid-Chapter check)，这个检测是用来检查前一段的学习效果的，所以这是一个典型的形成性评价 (formative assessment)。

最后，在每一章的章末都有一个针对全章知识内容的检测 (Chapter test)，这个测验是用来检查学生是否掌握了这一章的全部知识内容的，所以这是一个终结性评价 (summative assessment)。

这样“quick check”“Mid-Chapter check”和“Chapter test”这3部分一起就构建起了一个完整的针对每一章的微观评价结构。这3个评价部分被分别安排在所在章节的前、中、后3个位置上，分别对应于预习、复习和测验的3个学习阶段，这样就使学生在学习的各个环节都有了可以用来评价自己学习效果的可操作的工具。

教材的宏观评价结构和微观评价结构的有机结合，共同形成了加州版小学数学教科书的总体评价结构，如图1所示，其中“Let's review!”指的是在每一册书的开始设计的对上一册教材内容的复习部分；“quick check”指的是在每一章学习开始时设计的一个快速测验；“Mid-Chapter check”是在每一章的中间位置设计的一个中期章节检测；“Chapter test”是在每一章的章末设计的一个针对全章知识内容的检测；“practice by standard”是在每册书的结尾设计的对全书

知识内容的检测。

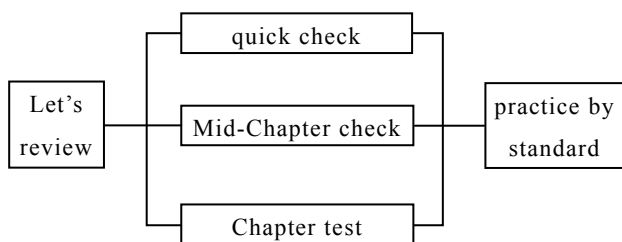


图1 加州版小学数学教科书总体评价结构

### 2.3 评价方式多样

首先,从评价的手段来看,既有解题式的评价,也有学生讨论问答式的评价。前者主要考察的是学生对数学知识和技能的掌握情况,而后者主要就是要了解学生对数学思想方法的认识和体会的深度。其次,从评价试题的类型来看,既有封闭式的评价问题,即客观性评价试题,它的问题答案相对固定,学生可自由发挥的余地很小,选择题是其常见的形式;也有开放式的评价问题,类似于中国的主观性评价试题,但比中国的主观性试题更具有自主发挥性,学生可想象和思考的余地很大,其试题通常以问答的形式给出。

案例4:美国小学四年级教材概率这一章的“Chapter test”中的一个问题<sup>[6]</sup>:

请你自己提出一个有关概率的问题,使这个问题的概率为 $\frac{1}{3}$ 。

这道试题就是一个典型的开放式问题,设计此题的目的就是让学生对自己是否掌握了概率这个概念做出自我评价,题目是以学生讨论问答的形式给出的,给学生留出了充分的思考与想象的空间,一方面,加强了对学生探究能力的培养;另一方面,巩固了数学基础知识和基本技能<sup>[7]</sup>。同时,开放性的问题形式也有利于对学生提出问题能力的评价<sup>[8]</sup>。

### 2.4 评价标准明确

美国的数学教材中关于评价内容的编写都是以全美或者是各个州的《课程标准》为依据的。美国的《数学课程标准》语言清晰、内容完整<sup>[9]</sup>,因此数学教材中评价内容的设计都是紧扣他们的课程标准来完成的,这样就使得评价的要求与课程标准中的课程目标取得了一致性,使评价有了一个科学的标准与依据。在每一册教材的开头部分,教材编写者都会以表格的形式把课程标准详细的罗列出来,使学生对学习的要求有一个大致的了解。而在教科书的结尾部分,教材编写者还设计了课标回顾(Standards Review)部分,供学生回顾《课程标准》中对所学知识内容的要求。

### 2.5 评价目的鲜明

美国小学数学教材中的评价内容的设计一般都是用来供学生检测自己是否已经达到美国课程标准中规定的课程目标要求的,因此评价内容的编写目的是用来帮助学生学会学习,提高自身的学习能力。比如在每一个测验的前面,它

都设计了一个提示部分(Tips for success),这个提示部分包括了3个方面的内容。第一,测验前应该做怎样的准备。比如测验前一天的晚上要早点休息,这样会有利于第二天的清晰思考;熟悉常用的公式等。第二,测试时应答试题的方法。比如仔细审题,用铅笔画出关键词;尝试从不同的角度或选用不同的策略来解决问题;检查你的推理是否正确等。第三,测验时调整心态的方法。如它会告诉你不要着急,保持一个平稳的解题速度;有些问题可能很难,但是不要放弃,仔细读题并尝试运用不同的策略来解决问题。这些人性化的提示,充分表明了美国的测验是用来促进学生发展的,而不是甄别学生优劣的。并且根据已有的研究结果,学生自主学习能力的发展,可在一定程度上提高学生数学成绩<sup>[10]</sup>。

## 3 美国小学数学教材对中国小学数学教材编写的启示

通过对美国小学数学教材(加州版)在评价内容方面的分析,对中国教材的编写有以下几点启示:

第一,应重视对学生自我评价能力的培养,把对学习的评价作为教材设计的一个重要组成部分。以往研究者们简单的认为对学生学习的评价就是测验与考试,忽视了学生自身对学习过程和结果的评价,要转变这种陈旧的评价观念,关键就是要把教材中评价内容的设计与知识内容的设计放在同等重要的位置上,因为学习与评价是知识认识过程中密切联系的两个方面。有知识的学习就必然有对学习的评价,而对学习的评价反过来也可以有效的促进知识的学习。

第二,在借鉴国外教材评价内容编写经验的基础之上,尝试构建符合中国具体教学实际的评价结构。在构建中国的评价结构时,可以参考美国教科书的编写经验,从宏观和微观两个层面来架构起整个评价结构。宏观评价结构可以把各年级的教科书紧密地联系起来,微观评价结构则把各个章节的内容有机地联接在了一起,这样我们就可以把整个小学阶段的评价结构建立起来了。

第三,总结中国已有的丰富教学经验,创造出更多、更新的评价方式。在评价方式方面,中国已有了一些成功的经验和理论,比如,戴再平设计的“数学开放题”,与前面案例4中的美国教材中的开放式的评价问题有异曲同工之妙。而且还有许多独具特色的学习评价方式,比如,让学生根据所学内容自己编制试题,然后与其他学生交换所编试题,进行学生互评的方式。可见在评价方式的选择和运用方面已有了一些经验,所以要在以后的教学实践中对已有的评价方式进行改进和创新,使之能更好地适应复杂多变的教学实践。

第四,重视《数学课程标准》在编写教科书评价内容方面的指导作用。通过前面对美国小学数学教材的分析,应看到美国教材中关于评价内容的编写都是严格按照美国的《数学课程标准》而编写的,这一点是非常值得关注的,中国学生课业负担重,很大一部分原因就是评价内容严重脱离《课

程标准》的要求，任意拔高《课程标准》要求的评价试题层出不穷，这样就势必造成教学与考试严重脱节的情况。所以更应该注重教材中评价内容的编写，为师生提供符合《课程标准》要求的评价内容。

第五，正确认识教材中评价的功能，通过评价应使学生的能力得到全面发展。教科书中的评价内容是供学生学习时自我检测之用的，是帮助学生学习的工具，而不是用来甄别

与选拔学生的标杆，所以必须对教科书中评价的功能有一个正确的认识。通过对美国教科书的分析，也可以看到评价不仅可以促进学生知识的掌握，而且更重要的是通过学生自主评价，他们的学习能力、想象能力和探究能力都可以得到长足的发展。如，案例1和4：“数学教育应致力于人的全面、和谐、持续的发展”<sup>[11]</sup>，所以应该认真设计教科书中的评价内容，使它真正成为促使学生全面发展的载体和工具。

#### [参考文献]

- [1] 全日制义务教育数学课程标准（实验稿）[M]. 北京：北京师范大学出版社，2001.
- [2] 卢江，杨刚. 义务教育课程标准实验教科书：数学（1—6年级）[M]. 北京：人民教育出版社，2004.
- [3] 张华. 课程与教学论[M]. 上海：上海教育出版社，2000.
- [4] Mary Behr Altie. California Mathematics (1-6 grade) [M]. New York: McGraw Hill, 2008.
- [5] Mary Behr Altie. California Mathematics 5 [M]. New York: McGraw Hill, 2008.
- [6] Mary Behr Altie. California Mathematics 4 [M]. New York: McGraw Hill, 2008.
- [7] 张奠宙，戴再平. 中国数学教学中的“双基”和开放题问题解决[J]. 数学教育学报，2005，14（4）：1-2.
- [8] 郑学静，汪秉彝，吕传汉. 中小学生学习数学问题能力评价研究[J]. 数学教育学报，2007，16（3）：49-50.
- [9] 吴俊利，郜舒竹. 美国明尼苏达州数学学业标准的变化[J]. 数学教育学报，2010，19（4）：63-64.
- [10] 裴红冰，张国楚. 数学自主学习能力的培养模式探研[J]. 数学教育学报，2005，14（2）：94-95.
- [11] 黄翔. 数学教育的价值[M]. 北京：高等教育出版社，2004.

### Exploration of the Assessment Function in Mathematics Textbook of Elementary School——Take California Elementary School Mathematics Textbooks for Example

HUO Yu-jia, HUANG Xiang

(School of Mathematics, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

**Abstract:** Analyze the elementary mathematics textbooks of the U.S., Chinese primary mathematics textbooks seriously neglect the function of assess of textbook. Exactly, the assessment ways are quite simple and the assessment system is absent, thus, the textbooks are likely to lose the function of self-assessment and peer-assessment for the students. Whereas the primary mathematics textbooks of the U.S. are rich in assessment design. Besides, the other advantages include: the assessment system is complete; the assessment ways are diverse; the assessment standards are definite and the assessment goals are clear, etc. This paper aims to explore five improvements: the importance of assessment should be focused on; the assessment system should be developed; the assessment ways should be improved; the guidance of *the curriculum criterion of* mathematics should be valued and the function of assessment should be known.

**Key words:** primary school; textbook; assessment; function

[责任编辑：周学智]