

小学四年级数学诊断性测验的编制与研究*

刘经兰¹, 戴海琦²

(1. 赣南师范学院, 赣州 341000; 2. 江西师范大学 教育学院, 南昌 330027)

摘 要: 诊断性测验是诊断性评价的工具。本研究以教育测量与评价的基本原理为指导, 按照诊断性测验编制的方法和步骤, 在详细制定了小学四年级数学教学目标体系的基础上编制出《小学四年级数学诊断性测验》并获取了该测验的信度和效度证据。本研究对中小学各科诊断性测验的编制具有普遍的指导意义, 所编测验对于诊断学生学习困难、弥补教学不足有实际应用价值。

关键词: 数学诊断性测验; 教学目标; 信度; 效度

中图分类号: G 449.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003- 5184(2003) 03- 0057- 03

1 研究目的

诊断性测验 (diagnostic test) 是教学中作诊断性评价的工具, 是专为诊断学生在学习上的困难而编制的一种测验, 目的是了解、分析、评价学生当前的基础知识和基本技能掌握情况, 以把握教学起点和难点, 实施新的教学目标。可见诊断性测验是一种非常符合我国当前大力推行的素质教育要求的教育评价工具。诊断性测验的编制与研究在国外教育界历来受到很大的重视, 较有影响的数学诊断性测验主要有《斯坦福诊断性数学测验 (SDMT) 》、《关键数学诊断测验》等。国内的研究主要是在台湾, 如陈荣华和吴武典编制的《数学能力诊断测验》; 吴裕益、林月仙的《国小中低年级数学诊断测验的编制及理论模式之验证研究》等。内地还尚未见到小学数学诊断性测验的研究报告。

为适应我国小学数学素质教育的需要, 开展小学数学诊断性测验研究, 在当前已经显得非常必要。本研究的目的是要根据国家教育部颁发的小学数学课程标准和数学教材, 细化并编制小学四年级数学教学目标系统, 并据此编制出具有较高信度和效度的《小学四年级数学诊断性测验》。

2 测验的编制方法与步骤

2.1 教学目标的分解与确定

请几位从事小学数学教学研究的教研员和两位教学经验丰富的小学数学特级教师, 根据小学四年级数学课程标准, 分析教材和学生学习状态, 最后将课程教学目标确定为 10 个一级目标和 78 个二级子

目标, 二级子目标在一级目标中的分布量分别为 11, 4, 9, 14, 7, 7, 4, 5, 7, 10 。

2.2 编写测验初稿

在几位教研员和两位数学特级教师的指导下, 以教学目标体系为依据, 针对每一子目标编写测题。每个子目标有 3 个题目以上, 结果共编 263 题。测题均侧重考查基础知识、基本技能和能力。为了研究, 我们将每个一级子目标下的所有测题组成一个分测验, 因此本诊断测验共有 10 个分测验。各分测验的名称参见表 1。

2.3 预测与项目分析

2.3.1 预测样本

预测样本为赣州市哈湖小学四年级末 52 名学生。测验是由任课老师以班级为单位进行团体测试。由于题量大, 测验分三个时段完成, 每次测验时间均为 100 分钟。

2.3.2 测验的项目分析

测试后, 采用 SPSS 统计软件包分别估出各题的难度 (得分率) 和区分度。根据估出数据, 再请几位教研员和两位特级教师会商, 将难度系数 0.30 以下和 0.95 以上、区分度 0.19 以下、以及内容类似的题目通通删除。修改后, 本测验正式题目为 216 题。

2.4 测验的信度、效度报告

2.4.1 重测信度

对赣州市哈湖小学四年级末的学生 50 名施测, 隔两个月后重测, 求得测验各分测验稳定性系数在 0.51~ 0.89 之间, 总测验的重测信度为 0.782。

* 基金项目: 全国教育科学“十五”规划重点课题 (DBB010501)

2.4.2 内部一致性系数

分别求各分测验和总测验的内部一致性系数α。各分测验的α系数介于0.4833~0.7986之间,

总测验的α系数为0.7255,可见所测内容较为一致。各分测验内部一致性系数详值参见表1。

表1 内部一致性α系数

部 分	α 系数	部 分	α 系数
一、整数与整数四则运算	0.4833	六、三角形、平行四边形和梯形	0.5263
二、量的计算	0.5608	七、多边形面积的计算	0.6587
三、小数的意义和运算	0.4945	八、简易方程	0.6506
四、小数的四则运算	0.7222	九、约数和倍数	0.5233
五、整数、小数四则混合运算	0.7986	十、分数的意义的性质	0.6183

2.4.3 结构效度报告

使用 SPSS 软件分别对各分测验数据进行因素

分析,得到各分测验中二级子目标的因素负荷表(见表2)。

表2 每分测验因素负荷

	一	二		三	四	五		六		七	八		九	十
	因素一	因素一	因素二	因素一	因素一	因素一	因素二	因素一	因素二	因素一	因素一	因素二	因素一	因素一
1	0.002	0.633	0.242	0.578	0.687	0.521	0.756	0.617	0.399	0.393	0.630	0.489	0.673	0.894
2	0.355	0.380	0.903	0.607	0.670	0.537	0.539	0.822	0.106	0.582	0.429	0.723	0.677	0.250
3	0.815	0.794	0.458	0.298	0.907	0.539	0.127	0.846	0.176	0.801	0.808	0.117	0.685	0.656
4	0.681	0.850	0.401	0.889	0.921	0.621	0.261	0.240	0.650	0.921	0.525	0.663	0.121	0.245
5	0.503			0.290	0.572	0.887	0.134	0.862	0.161		0.774	0.330	0.809	0.455
6	0.888			0.488	0.535	0.045	0.616	0.827	0.392				0.547	0.836
7	0.203			0.661	0.406	0.863	0.211	0.317	0.754				0.678	0.857
8	0.446			0.549	0.843									0.294
9	0.453			0.564	0.773									0.359
10	0.200				0.451									0.630
11	0.371				0.793									
12					0.874									
13					0.695									
14					0.751									
累积方差贡献率%	65.780	47.433	73.107	78.874	77.402	49.142	69.127	47.202	74.596	69.575	42.185	68.685	72.351	84.327

表3 总测验因素分析表

	因素一	因素二
一、整数与整数四则运算	0.343	0.788
二、量的计算	0.523	0.351
三、小数的意义和运算	0.534	0.132
四、小数的四则运算	0.959	0.263
五、整数、小数四则混合运算	0.873	0.231
六、三角形、平行四边形和梯形	0.526	0.200
七、多边形面积的计算	0.538	0.300
八、简易方程	0.653	0.199
九、约数和倍数	0.935	0.281
十、分数的意义的性质	0.527	0.191
累积方差贡献率%	58.883	80.503

表二是对每一分测验分别进行因素分析的结果,其中一、三、四、七、九、十分测验为单因素,方差贡献率均在65.78%以上。二、五、六、八分测验为双因素,累积方差贡献率均在69%以上。表三是对总测验作因素分析的结果,共得二个主要因素。其中因素一负荷相对集中在第四、五、九分测验上,方

差贡献率为58.883%;因素二负荷相对集中在第一部分,方差贡献率为21.62,两因素累积方差贡献率为80.503%,因素分析结果说明本测验的编制基本符合构想。

3 测验的施测

3.1 施测方式 本测验可由任课老师以班级为单位进行团体测试。

3.2 测验对象 小学四年级末或五年级初的学生。

3.3 测验时间 测验分三个时段完成,每次测验时间为100分钟,第二部分测验由于题量较大,根据需要可适当延长。

3.4 阅卷与评分:按标准答案进行阅卷与评分;将每个人各题得分记录在答卷上,并计算总分;记录方法如下:每个子目标有3个题目,若3题都答对在此子目标的括号前打上“√”,表示已经掌握;若答错1题,则打上“0”,表示基本掌握;若答错2题或2题以上则打上“×”,表示尚未掌握。

表 4 班级诊断性测验统计结果报告(五(1) 班, 51 人)

		√	0	×
一 整数 和整 数四 则运 算	1	28	15	8
	2	20	25	6
	3	24	19	8
	4	31	16	4
	5	30	15	6
	6	41	7	3
	7	32	12	7
	8	20	25	6
	9	26	18	7
	10	18	21	12
	11	26	18	7
二 量 的 计 算	1	32	12	7
	2	21	23	7
	3	16	24	11
	4	23	19	9
	1	16	24	11
三 小 数 的 意 义 和 性 质	2	19	26	6
	3	17	27	7
	4	25	23	3
	5	23	19	9
	6	16	25	10
	7	15	20	16
	8	25	20	6
	9	16	20	15
	1	25	23	3
四 小 数 的 四 则 运 算	2	21	21	9
	3	23	20	8
	4	46	3	2
	5	18	25	8
	6	15	23	13
	7	13	20	18
	8	23	22	6
	9	34	11	6
	10	27	16	8
	11	24	23	4
	12	10	26	15
	13	24	18	9
	14	19	25	7
	1	16	26	9
五 整 数 小 数 四 则 混 合 运 算	2	13	25	13
	3	21	22	8
	4	23	20	8
	5	18	24	9
	6	12	23	16
	7	19	21	11
	1	21	19	11
六 三 角 形 平 行 四 边 形 和 梯 形	2	25	18	8
	3	24	20	7
	4	31	16	4
	5	30	15	6
	6	19	18	14
	7	34	13	4
	1	25	18	8
七 多 边 形 面 积 的 计 算	2	25	19	6
	3	15	24	12
	4	16	23	12
	1	26	18	7
八 简 易 方 程	2	40	7	4
	3	23	20	8
	4	21	23	7
	5	12	26	13
	1	15	23	13
九 约 数 和 倍 数	2	27	15	9
	3	25	17	9
	4	18	22	11
	5	17	22	12
	6	18	22	11
	7	15	25	11
	1	30	14	7
十 分 数 的 意 义 和 性 质	2	26	18	7
	3	19	24	8
	4	29	18	4
	5	24	18	9
	6	18	21	12
	7	21	19	11
	8	13	27	11
	9	25	19	7
	10	21	21	9

3.5 撰写诊断分析和教学指导报告

诊断性测验统计结果报告样例) 对学生的学习情况进

根据测验结果的统计数据(表四是某个参测班级

(下转 62 页)

宁和广西, 共计 41 所学校的 9071 人, 数据显示,《职业兴趣测验》各类型的 Cronbach's α 系数介于 0.89 ~ 0.92 之间,《职业能力倾向测验》各类型的系数介于 0.62~ 0.80 之间, 可见《职业兴趣测验》和《职业能力倾向测验》的内部一致性很高。

3.3.2 效度检验

用于分析结构效度的数据来自于河南、辽宁和广西, 共计 41 所学校的 9071 人, 经过因素分析数据结果显示: 大部分题目只负荷在一个因素上, 而负荷在一个因素上的题目也十分整齐, 基本完全是同一类型的题目, 这有力地证明了此量表具有很好的结构效度。

需要说明的是, 由于本套测验的《职业兴趣测验》和《职业能力倾向测验》是从 1999 年才开始陆续启动编制和使用的, 所以在信、效度的检验方面除了以上结果以外, 我们还再进一步深入研究, 以期得到更多数据分析结果。

参考文献

[1] 白利刚, 等. 霍式中国职业兴趣量表构想效度的验证性

因素分析(1): 量表会聚效度和区分效度的验证性因素分析[J]. 心理学报, 1996, (1).

[2] 白利刚, 等. 霍式中国职业兴趣量表构想效度的验证性因素分析(2): 多特质多方法矩阵的 LISREL 模型比较检验[J]. 心理学报, 1996, (5).

[3] 葛树人, 等. 斯特朗兴趣调查表(SII)的中文翻译[J]. 南京师大学报, 1996, (3).

[4] 章凯. 兴趣研究的进展[J]. 江西教育科研, 1996, (5).

[5] 龙立荣. 编制与评价职业兴趣测验中值得明确的几个问题[J]. 心理学动态, 1995, (3).

[6] 《企业管理能力倾向测验》课题组. 用于企业人事管理的《企业管理能力倾向测验》[J]. 心理学报, 1999, (4).

[7] 杨淑珍. 生涯信念量表之编制[J]. 中国测验学会测验年刊, 1997, (1).

[8] 凌文铨. 我国大学科系职业兴趣类型图初探[J]. 心理学报, 1998, (1).

[9] 林幸台, 等. 生涯与兴趣量表之初步编制研究[J]. 教育心理学报, 1992, (25).

[10] Dictionary of Holland Occupational Codes(Third Edition) [M]. Psychological Assessment Resources, Inc, 1996.

[11] 金树人. 生涯咨询与辅导[M]. 东华书局, 1998.

(上接 59 页)

行诊断分析。对于目标学习尚未掌握、基本掌握、已经掌握三种不同层次按特点分置, 要求采取不同的教学策略。

4 编写测验指导手册

为了方便用户使用本编测验, 我们编写了《小学四年级数学诊断性测验使用指导手册》。内容包括测验的编写目的、编写原理、所测的目标层次结构、测验的内容结构、信度效度报告、施测方法、评分和统计方法、标准答案、诊断和指导报告撰写方法等。

希望本研究能引起国内学者对诊断性测验编制的关注, 以促进素质教育的发展。

参考文献

[1] 戴海崎, 张锋, 陈雪枫. 心理与教育测量[M]. 广州: 暨南大学出版社, 1999.

[2] 教育大词典(第5卷)[M]. 上海: 上海教育出版社, 1990.

[3] [美] B S 布卢姆, 等. 教育评价[M]. 邱渊, 王纲, 等译. 上海: 华东师范大学出版社, 1987.

[4] [美] R L 桑代克, E P 哈根. 心理下教育测量和评价[M]. 叶佩华主译. 北京: 人民教育出版社, 1987.

[5] 杨友欢. 制定教学目标的若干原则(小学版)[J]. 中小学数学, 1999, (10).

[6] 吴裕益. 国小中低年级数学诊断测验之编制及理论模式之验证研究[J]. 中国测验学会测验年刊, 民 89, 47 (2).

Compilation and Research on Mathematical Diagnostic Teat
in Fourth Grade of Primary School

Liu Jinglan¹, Dai Haiqi²

(1. Gannan Teachers' College, Ganzhou 341000; 2. Jiangxi Normal University, Nanchang 330027)

Abstract: Diagnostic test is regarded as the means of diagnostic evaluation. Oriented in the compilation of Mathematical diagnostic test, the research explores the universal principles, methods, steps and requirements of the diagnostic test. Directed by the fundamental principles and methods in Educational Survey and Evaluation, the research will be very helpful for the compilation of diagnostic test in the middle school and primary school, for the improvement of teaching by the diagnostic evaluation and for the practice of the Quality-orientated education.

Key words: mathematical diagnostic test; test objective; reliability; validity