

【评价研究】

关于试题命制的分析与探索

李一婷

【摘要】纸笔测试“如何考”“考什么”是摆在学校和教师面前亟须思考和解决的难题。为研究、分析试题的命制策略与改进措施,以一套义务教育质量监测四年级数学试题为抓手,分别从内容领域维度、核心素养维度、试题类型维度对其进行分析与探索,研究试题的整体特征和呈现的变化趋势,以便更好地优化教学。

【关键词】小学数学;试题命制;数学核心素养;学业质量评价

随着教学改革评价的逐步深入,学生学业质量评价在方式方法上发生了巨大的变化,《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“2022年版课标”)更是提供了较为详细的学业质量标准。但丰富的评价方式、多元的评价方法、学业质量标准的出台并不意味着纸笔测试的完全取消,因此,“如何考”“考什么”就成为摆在学校和教师面前亟须思考和解决的难题。本文以一套义务教育质量监测四年级数学试题(以下简称“质量监测试题”)为抓手,分别从内容领域、核心素养、试题类型三个维度加以分析,研究试题的整体特征和变化情况,以期为进一步优化命题设计并开展更有针对性的教学提供参考。

一、内容领域维度:均衡各领域题量分配和知识点覆盖的占比,防止内容失衡

小学数学课程内容由数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践四大领域构成。苏教版小学数学四年级上册除“第九单元整理与复习”外,共安排了八个单元的学习内容和三个综合与实践学习内容。各领域内容所占的篇幅不同,其中,“数与代数”和“图形与几何”这两个领域内容较多,分别占44.4%和29.3%,“统计与概率”领域的内容则占20.2%,“综合与实践”领域内容最少,占整册教科书的6.1%。下面,再来看这四个领域内容在质量监测试题中所占比例。总计22题中,有18题考查了学生“数与代数”领域的学习情况,分值占80%;有3题考查了“图形与几何”领域的学习情况,分值占14%;

“统计与概率”领域仅考查了1题,分值占6%;“综合与实践”领域未出题。

虽然从整体来看,质量监测试题考查内容在各领域的占比结构与教材占比结构基本相似,“数与代数”领域最多,“图形与几何”领域次之,但从所占比例来看,教材“数与代数”内容仅占44.4%,质量监测试题的“数与代数”内容占比高达80%。仔细分析“数与代数”领域的试题,以下两个方面问题有待商榷:(1)重复考查了同一知识点或相近知识点。如整份试卷共有5题涉及数量关系,3题涉及除法计算中被除数、除数、商和余数的关系。(2)少量重要知识点未考查。如本册书的重要学习内容“用列表或画图的策略解决问题”“简单的周期”“垂线”“角”等相关知识点均未进行考查。

综合上述分析,我们认为,命题时可能不仅要关注“各领域考查内容所占比例与其在课程标准中所占比例大体一致”的要求,具体操作时更要细化每一领域所需考查的数学知识点,整体统筹试题内容,避免出现“命题重复、不均衡或遗漏部分重要知识点”的情况。

二、核心素养维度:全面考查、控制难度,体现综合性,避免片面化

2022年版课标明确提出了构成义务教育阶段数学核心素养的三个方面,即“数学眼光”“数学思维”和“数学语言”,在小学阶段主要表现为数感、量感、符号意识、运算能力、几何直观、空间观念、推理意识、数据意识、模型意识、应用意识和创新意识。参考

喻平教授构建的高中数学关键能力评价模型,将小学数学核心素养表现分为三个水平,即知识理解、知识迁移和知识创新,并对水平进行赋分(水平一、水平二、水平三分别计1、2、3分),记录核心素养及相应水平出现次数,由此形成一个二维细目表。借助上述方法,笔者统计了质量监测试题的素养赋分和水平赋分情况(如表1)。

表1 质量监测试题素养赋分和水平赋分双向细目表

核心素养 主要表现	水平一	水平二	水平三	素养赋 分合计	素养赋 分占比
数感	8	1	0	10	15.9%
量感	4	1	0	6	9.5%
符号意识	0	0	0	0	0%
几何直观	0	1	0	2	3.2%
空间观念	1	1	0	3	4.8%
创新意识	0	0	1	3	4.8%
运算能力	6	1	0	8	12.7%
推理意识	1	3	0	7	11.1%
数据意识	1	2	0	5	7.9%
模型意识	5	2	0	9	14.3%
应用意识	2	4	0	10	15.9%
水平赋分合计	28	32	3	63	
水平赋分占比	44.4%	50.8%	4.8%		

从表中可以发现,除符号意识未直接、专门考查外,质量监测试题较为全面地考查了学生的各项核心素养,“数学眼光”“数学思维”“数学语言”三方面的素养赋分占比分别为38.1%、23.8%和38.1%,较为均衡。另外,大部分试题都考查了不止一个核心素养,体现了“综合性”的命题特征。例如,问题“根据 $888 \div 24 = 37$,你能直接写出算式 $555 \div 15$ 的商吗?写出你的思考过程”,不仅考查了学生的运算能力,更通过让学生观察发现、推想运用数学规律,考查学生的推理意识和创新意识。从表中我们还可以发现,质量监测试题的素养水平布局并不合理。水平一和水平二赋分占比分别达到了44.4%和50.8%,而水平三赋分占比仅4.8%。

综合分析,一套试卷的编制,应尽可能覆盖所有核心素养及其相应的三级水平,且水平布局应合理。

化。水平布局可根据测试需求比例有所不同,如平时的小测试,水平一、二、三的赋分比例可设为5:4:1,调研测试或期中期末的大型测试,应适当增加水平三的赋分,可将三级水平的赋分比例调整为4:4:2。

三、试题类型维度:增加主观题和多学科融合试题,警惕题型单一

2022年版课标新增了“学业质量”和“学业水平考试”等相关内容,明确提出了命题的原则、规划要点和试题编制的具体要求。如“客观题分值要低于主观题分值”“要探索命制多学科融合类试题”“要设计合理的生活情境、数学情境和科学情境,关注情境的真实性,适当引入数学文化”“要合理设计多层次任务”等。根据这些要点和要求,我们可以对质量监测试题进行试题类型维度的分析。

质量监测试题包括选择题、填空题和解答题三部分。从主客观角度来看,有确定答案的客观题共占94分,需要学生说明理由、阐述自我观点的主观题仅占6分,客观题分值远超主观题分值;从情境创设角度来看,质量监测试题的全部22道题目中,以数学情境呈现的有10题,以生活情境呈现的有12题,没有以科学情境呈现的试题,也没有数学文化的引入;从学科融合角度来看,整张试卷并未命制多学科融合类试题;多层次任务设计方面,整张试卷并未出现相应设计。这部分要求为2022年版课标新增,可以看出,以往的试题命制或许还达不到课标的要求,需要广大教育工作者摒弃原有的命题习惯,创新试题类型,编制具有层次性、探究性的问题,设计具有开放性、融合性的任务,从而真正实现学生数学素养的综合考查。

我们可以借鉴2021年PISA测试框架,在考查某一具体素养时,创设真实的情境,编制三个任务,分别从三个维度能力(“产生不同想法”“产生创造性想法”“评价和改进想法”)进行测试。例如,为考查学生对“商不变的规律”的理解,可以学校购买一批童话书为情境设计三个任务,分别考查学生的三级水平。

任务一:填写表格,并说说发现了什么。

100元可以购买20本童话书,200元可以购买20本,400元可以购买80本,800元可以购买160

本,1000元可以购买200本,分别算一算每本童话书各是多少元,填写表2。

表2 童话书数量与价格统计表

总价/元	100	200	400	800	1000
数量/本	20	40	80	160	200
单价/元					

任务二: $24 \div 8 = 3$, $(24 + 48) \div (8 + 16) = 3$,在这组算式中,为什么被除数和除数加上了一个数,商也不变?试用除法商不变的规律来解释这种现象。

任务三:在除法算式中,被除数和除数减去怎样的数,商才能不变?举例说明。

任务一重点考查“知识理解”情况,通过创设真实的生活情境,在考查学生运算能力的同时,考查他们对“商不变的规律”的理解;任务二重点考查“知识迁移”情况,通过让学生运用“商不变的规律”去解释“被除数和除数分别加上特定的数,商也不变”,考查他们能否运用所学合乎逻辑地解释数学的现象和规律;任务三重点考查“知识创新”情况,考查学生对规律变式的运用以及推广。

只有好的命题才能真正发挥评价的激励作用,

(上接第40页)

师:这条规律在小学阶段特别重要,所以人们单独给它取了一个名字,叫作“商不变规律”。(板书规律)

(四)对比观察,完善规律

师:我们现在发现了三条商的变化规律,对比一下积的变化规律,你觉得我们还有什么地方需要完善的?

生:因为0不能做除数,所以在除以一个数的时候还要加一个条件:0除外。

三、课后反思

(一)在探究过程中感受运算的变化

在某种程度上,数学就是研究“变与不变”的学问,而本节课就是一次从“变”到“不变”的学习旅程。起初,学生发现被除数或除数的单一变化会造成商的变化,这是很容易理解的“变”。当研究继续深入下去,原来被除数和除数的“双变”会造成商的“不变”这样的学习经历,让学生深感数学的

才能推动学生数学核心素养的整体提升。一线教师应积极探索“应用性、探究性和综合性试题”的命制途径,可以依据不同年段学业质量的要求尝试制订多维细目表,科学编制试题;在平时教学中创新试题类型,编制探究性问题;丰富试题情境,编制多学科融合问题;设计多层次任务,全面考查不同水平学生的核心素养……

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

[2]张羽,王存宽. PISA2021 创造性思维测试述评[J].比较教育研究,2020(1).

[3]喻平.数学关键能力测验试题编制:理论与方法[J].数学通报,2019(12).

【作者简介】李一婷,江苏省南京市东山小学(211100)。

【原文出处】《教育视界》:智慧教学版(南京),2022.12.70~72

奥秘无穷,也为将来函数知识的学习奠定了一定的基础。

(二)在具体情境中建立规律的联系

为什么除法算式中的商存在着这样的变化规律?教学中,我引导学生结合具体情境(猴子分桃等),讨论规律背后的道理,学生在熟悉的情境中,很快感悟到被除数变化,也就是桃子总数变化;除数变化,是分的份数变化。因此商的变化与被除数的变化一致,与除数的变化相反,而被除数和除数同时做出相同变化时,则相互抵消,商不变。由此,沟通了三种变化之间的联系,使“商的变化规律”不再是孤立、僵化的三条规律,而是动态联系的一个整体。

【作者简介】于芳,广东东莞市东城第五小学。

【原文出处】《小学教学》(郑州),2022.12下。