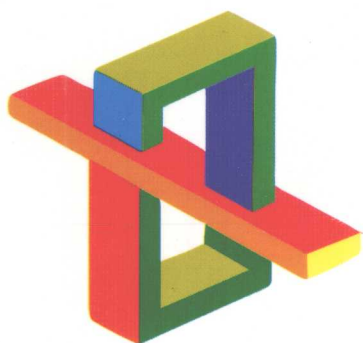


教师基本功丛书·数学教师卷

◎编著 董建功

如何命



数学题

RuHeMin ShuXueTi



华东师范大学出版社



教师基本功丛书
数学教师卷

如何 命数学题

编著 董建功

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

如何命数学题/董建功主编. —上海:华东师范大学出版社, 2009

(教师基本功丛书·数学教师卷)

ISBN 978-7-5617-7232-4

I. 如… II. 董… III. 数学课—教学研究—中小学
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 181868 号

教师基本功丛书·数学教师卷

如何命数学题

编 著 董建功
策划组稿 李文革
审读编辑 曹祖红
封面设计 黄惠敏

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电话总机 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 址 www.ecnupress.com.cn

印 刷 者 江苏句容排印厂
开 本 890×1240 32 开
印 张 6.25
字 数 157 千字
版 次 2009 年 10 月第一版
印 次 2009 年 10 月第一次
印 数 3100
书 号 ISBN 978-7-5617-7232-4/G·4183
定 价 12.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

前 言

命题与评价是每一位数学教育工作者都要经常面对的问题,很多教师在接受委托命题任务以后才感到平时对他人命题水平如何低下、试题如何不新颖、考查知识点总是不到位等等的指责是不负责任的.评价一份试卷要比命制一份试卷容易得多,正如评判央视每年的春节联欢晚会肯定要比自己导演容易得多.此种眼高手低的评判在数学教育界颇为常见,笔者十分不认同这种不负责任地随意批评命题人的做法.笔者认为,不论何种考试命题,只要命题教师尽力了,就应该鼓励,而不应像有些教师那样,自己班级的学生没有考好,就恨不得将所有责任都归结为命题者命制的试题不好.

教师与命题者的关系有如观众和导演:随意发表意见人人都会,但如果让观众担任导演,去指挥他认为一团糟的演员出演自己心中的佳片,他就会感到困难重重.如此表述不是推卸命题者的责任,而是以负责任的态度提出一个设想:将专业的命题能力作为数学教师的基本功提出,让每个数学教师接受命题训练,知道如何较专业地进行命题.

命题者如果能将自己的想法和理念渗透于新课程评价之中,有效提高考试指挥棒正向功能的发挥,就能最大程度地调动教师的教学主动性和学生学习的积极性,使社会更加关心中考和高考改革,更加关心命题对中国基础教育的影响.

本书针对数学课程改革中的评价改革所暴露出的问题,结合《基础教育课程改革纲要(试行)》、《全日制义务教育数学课程标准》和《全日制普通高中数学课程标准》提出的评价相关新理念、新方

法,对义务教育阶段和高中阶段数学命题的技术性问题作了系统阐述.作为数学教育评价的深入研究,本书力图在命题技术和理念上有所突破,以期能对广大中学教师的命题水平和能力产生较大的影响.

笔者通过学习借鉴,辅以亲身体验和感受,提出了诸多命题、审题的标准和原则,并用生动的语言描述了许多命题技术细节,希望以此带给读者一种置身于命题组的研讨之中的感觉.本书中所举的例题均为笔者亲身参与编制的试题,其中有许多精彩的自编的新题在近年的中学数学杂志上得到了较为广泛的引用,当然,这其中也很可能存在不足之处,敬请广大读者给予指正.

本书的创新之处在于提出了命题的纠错、辅助审核以及互查试做的纠错机制,这为确保命题底线(无科学性错误)提供了机制上的保证.同时,本书还对命题教师提出了利用专业软件进行排版,使试卷美观的基本要求.总之,从命题到编辑再到美观,本书都提出了一些观点和做法,这些观点和做法将有助于一线数学教师打下坚实的命题技术基本功,进而成为一名称职的命题教师.

目 录

第一篇 思想篇

第一章	数学评价的意义及指导思想	2
第一节	数学评价的意义与分类.....	2
第二节	数学评价的命题依据.....	4
第三节	数学命题的理念和导向.....	6
第四节	数学命题的价值取向.....	8
第二章	数学命题的一般原则与发展趋势	10
第一节	数学命题的一般原则.....	10
第二节	数学命题的继承与创新.....	13

第二篇 谋划篇

第三章	数学命题前的准备与培训	16
第一节	数学命题前的培训.....	16
第二节	数学命题的初步开始.....	17
第三节	研读考试纲要和考试说明.....	25
第四节	了解试题评价分析指标.....	39
第四章	数学命题的蓝图设计	42
第一节	设计双向细目表.....	42
第二节	确定命题具体内容和考查知识点.....	45
第三节	具体命题的基本原则.....	47

第三篇 实战篇

第五章 数学基础试题的命制	52
第一节 命题中的统筹安排	52
第二节 确定具体题目的情境材料和呈现方式	55
第三节 各类典型试题命题要求和举例	57
第四节 试题改编的一般方法与常见模式	72
第五节 新编试题的一般方法与常见模式	85
第六章 数学创新题的命题个案分析	95
第一节 探索性试题的命题个案分析	95
第二节 应用性试题的命题个案分析	103
第三节 阅读理解题的命题个案分析	107
第四节 操作思考题的命题个案分析	110
第五节 实验探究题的命题个案分析	115

第四篇 技术篇

第七章 数学命题的再加工	121
第一节 命题过程中的民主	121
第二节 控制试题难度的一般方法	122
第三节 预估试题难度的方法	125
第四节 确定参考答案和评分标准	127
第五节 命题组的初审与复审	132
第八章 数学审题组的审核	134
第九章 数学命题中的纠错与评价机制	140
第一节 数学命题中的校对	140
第二节 几何画板动态演示查错	141
第三节 考试的功能与测量指标	148
第四节 数学试题评价量表简介	151

第五篇 修饰篇

第十章	如何使考试试卷更美观	154
第一节	文字录入和排版	154
第二节	数学公式编辑器的使用	156
第十一章	几何画板与矢量作图软件简介	157
第一节	几何画板作图与动态检验简介	157
第二节	矢量作图软件 CorelDRAW 简介	171

Di Yi Pian 第一篇

思想篇

第一章

数学评价的意义及指导思想

第一节 数学评价的意义与分类

在素有“考试文化大国”之称的中国,考试可以说是每个学生成长道路上的一道道坎,每一道决定着前途的“坎”都会给学生留下难以忘却的记忆.设置这些坎的命题者肩负着公平、公正地评价和选拔人才的重任,他们必须是经过精心培养,训练有素的研究者.

考试是评价的重要方面,也是中学数学课程改革的重要环节.评价观念的更新和评价方式的改革是制约数学课程发展的一个关键因素,它对考试的影响也是不言而喻的.新课程背景下的数学教育评价和考试命题的发展离不开中国的基本国情,也必须建立在对数学教育评价基本内涵深刻理解的基础上.

一般地,数学教育评价是全面搜集和处理数学课程与教学的设计与实施过程中的信息,从而作出价值判断、改进教育决策的过程.数学教育评价既包括课程评价,也包括教学评价,数学考试是数学教育评价的重要方面.评价者从考试结果中也能收集到各个评价对象的发展信息,从而了解教育工作的进展,进而发现问题,作出价值判断和进一步改进的决策,这也是考试评价的主要功能和宗旨,是有效开展评价工作的指导方向.

就数学考试评价的功能而言,考试评价可分为两类.一类是在数学教育活动的某个阶段结束后,为整体效益作全面鉴定所进行的终结性评价,其目的在于总结整个数学教育阶段的成果,其作用是鉴定教学效益或成果,提供升学和发展的决策信息.它通常指的是中考、高考等在整个教学阶段结束时进行的考试.另一类是形成性评价,即在教学过程中,为了获得反馈信息,促进教学方案、计划、课程等的形成所进行的评价,其目的在于改进教学过程,其作用在于了解教学过程中的问题和缺陷,提供改进信息.它通常指的是期中考试、期末考试等在每个教学单元结束时进行的考试.

按考试评价的基准分类,考试评价可分为目标参照性考试评价和常模参照性考试评价.“评价标准在被评价的集体之外,是预先制定的.通过与评价标准相比较,可以确定被评价对象达到目标的程度”,这种评价称为目标参照性评价,又称绝对评价,“其特点是评价标准是由目标所决定的绝对标准.评价时,个体只与标准相比较,不进行相互比较”.合格性考试和达标性考试一般属于此类评价.目标参照性考试评价通常采用原始分数预先制定教学目标,如制定“优分”、“良好”、“及格”和“低分”等分数线,相应的量化指标为“优分率”、“良好率”、“及格率”和“低分率”等.其优点是:“可以使被评价对象明确与教学目标的差距,激励被评价对象上进的积极性”;缺点是:“客观标准的制定比较困难”,同时由于各个测验的难度不同,各原始分数的价值也不相同,因此对不同测验的原始分数和相应的量化指标直接进行比较是毫无意义的.

“评价标准在被评价的集体之内,通过与评价标准相比较,可以确定被评价对象在集体中所处的位置,以分优劣”,这种评价称为常模参照性评价,其中被评价的集体称为常模团体.常模参照性评价又称相对评价,“其特点是评价标准随被评集体的状况而异,仅适用特定的被评集体.选拔性考试一般属于此类评价.常模参照性评价采用导出分数(百分等级分数、标准分数)和常模表(由原始分数和

导出分数共同组成的分数量表)作为评价工具,在特定的团体内进行“名次排序”及对中考、高考的“有效分”、“上线率”的分析也属于本类评价.本类评价的优点是:“无论常模团体的状况如何,都可以以确定的标准进行评价”;缺点是:“容易降低客观标准,评价结果并不表示被评价者的实际水平”.本书所谈数学考试均是指常模参照性数学考试评价,明确这一点,对理解考试命题的针对性和有效性至关重要.

数学考试评价从规模上可分为大规模数学考试,如省级规模普通高等学校招生考试、初中毕业及升学考试、课改试点市中考等;中等规模数学考试,如县、区级统一数学考试、同级同类学校的联考等;较小规模的如校内同年级统一考试、班级阶段性检测等.不论其规模大小,从规范考试行为,提升命题者水平的角度来说,了解数学试题评价的指导原则是非常有必要的.由于目前统一考试主要集中在初中和高中阶段,因此,本书对命题的研究也相应集中在初、高中学段.本书将从初中毕业学业水平考试和高校招生考试展开阐述,本书中对数学评价命题研究的重点将放在中考层次上.

第二节 数学评价的命题依据

初中毕业生数学学业考试是义务教育阶段数学科目的终结性考试,其目的是全面、准确地评估初中毕业生达到《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》(以下简称《义务教育标准》)所规定的数学学业水平的程度.因此,命制初中毕业生数学学业考试有关试题的依据,是《义务教育标准》和基于该标准的《国家基础教育课程改革实验区初中毕业生数学学科学业考试命题指导》.

普通高等学校招生数学考试是高中教育阶段数学科目的终结性考试,其目的是全面、准确地评估高中毕业生达到《全日制高中教

育数学课程标准(实验稿)》(以下简称《高中教育标准》)所规定的数学学业水平的程度。因此,命制普通高等学校招生数学考试有关试题的依据,是《高中教育标准》和基于该标准的《普通高等学校招生全国统一考试大纲》,以及各省根据本省实际情况配套制定的《普通高等学校招生各省统一考试说明》。

在中国,教学和考试历来是一对矛盾。随着《课程标准》(指《义务教育标准》和《高中教育标准》,下同)的实施,教学和考试之间又增加了新的问题和矛盾。《课程标准》的突出特点之一是课程的多样性和选择性,这使得学生在初、高中阶段除了学习统一学科的必修内容外,还可以根据自己的学习兴趣、发展潜能来选择《课程标准》中提供的选修内容。显然,《课程标准》比《教学大纲》有了一定的进步,在一定程度上体现了因材施教的教学理念。这种理念和进步在考试中就体现为,应用个性化的考试而不是统一考试的形式来评价教学。然而,我国目前现行的中、高考制度都是统一考试制度,虽然有人对这种大一统的考试制度提出了各种改进建议,甚至反对意见,但到目前为止,还没有人能提出在公平、公正、公开方面超越中、高考制度的评价制度,由此可见,此类考试长期存在的合理性是毋庸置疑的。在此背景下,如何提高命题者素质,使试卷更科学、合理地发挥评价功能才是当务之急。

教育部已经根据《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《国务院关于基础教育改革与发展的决定》的精神,加快了中小学评价与考试制度的改革并相应建立了基础教育新课程体系,把扎实推进素质教育落到了实处。为保证基础教育课程改革向纵深发展,各地应按照《教育部关于积极推进中小学评价与考试制度改革的通知》的要求,认真组织实施中小学评价与考试制度改革;基础教育行政主管部门要全面承担起这项工作的责任;各级教研部门要在教育行政部门的领导下,认真研究考试改革的业务及管理问题,做好参谋和服务工作;其他有关部门要根据本实验区的改革方案积极做好协调和服务工作。

第三节 数学命题的理念和导向

数学命题的指导原则和思想必须服从基础教育课程改革的大方向.这就要求每位命题者必须深入地理解基础教育课程改革的基本理念,只有这样才能把握命题的正确方向,不走弯路,不偏离教学实际.

基础教育课程改革要以“三个面向”,即“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的重要思想为指导,全面贯彻党的教育方针,全面推进素质教育.新课程的培养目标应着重体现时代要求,培养学生初步的创新精神、实践能力、科学素养等,并使其具有适应终身学习的基础知识、基本技能和方法.

基础教育课程改革的具体目标是要改变课程过于注重知识传授的倾向,强调形成积极主动的学习态度,使获得基础知识与基本技能的过程同时成为学会学习和形成正确价值观的过程;加强课程内容与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验,精选终身学习必备的基础知识和技能;改变过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现状,倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手,培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力,以及交流与合作的能力;改变课程评价过分强调甄别与选拔功能的倾向,积极发挥评价促进学生发展、教师提高和改进教学实践的功能.

《课程标准》是教材编写、教学、评估和考试命题的依据,是国家管理和评价课程的基础.它体现国家对不同阶段的学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求,规定课程的性质、目标、内容框架,提出教学和评价建议.因此,命题者称职的重要条件之一就是必须对代表国家意志的《课程标准》了如指掌.

义务教育课程标准应适应普及义务教育的要求,让绝大多数学

生经过努力都能够达到,体现国家对公民素质的基本要求,着眼于培养学生终身学习的愿望和能力.普通高中课程标准应在坚持使学生普遍达到基本要求的前提下,具有一定的层次性和选择性,开设一些选修课程,以有利于学生获得更多的选择和发展的机会,为培养学生的发展能力、实践能力和创造能力打下良好的基础.

命题者必须是一线教师或关注教学第一线的教研人员,只有这样,命题者才可能有效命题,而不至于脱离实际地盲目命题,才可能被广大教师和学生认可.新课程改革倡导教师在教学过程中与学生积极互动、共同发展,处理好传授知识与培养能力的关系,注重培养学生的独立性和自主性,引导学生质疑、调查、探究,促进学生在实践中主动地、富有个性地学习.教师应尊重学生的人格,关注个体差异,满足不同学生的学习需要,创设能引导学生主动参与的教育环境,激发学生的学习积极性,培养学生掌握和运用知识的态度和能力,使每个学生都能得到充分的发展.命题者只有在了解教学新情景的基础上,才可能根据新颖的素材,创新地编制试题.

课程改革倡导建立促进学生全面发展的评价体系,要求评价不仅要关注学生的学业成绩,而且要发现和发展学生多方面的潜能,了解学生发展中的需求,帮助学生认识自我,建立自信;倡导发挥评价的教育功能,促进学生在原有水平上的发展.这就要求命题者在命题过程中,要对发现和发展学生潜能有帮助的素材给予特别关注.

教育部在其基础教育评价相关文件中强调,要完善初中升高中的考试管理制度,考试内容应加强与社会实际和学生生活经验的联系,重视考查学生分析问题、解决问题的能力;高中毕业会考改革方案由省级教育行政部门制定,继续实行会考的地方应突出水平考试的性质,减轻学生考试的负担;高等学校招生考试制度改革,应与基础教育课程改革相衔接,要按照有助于高等学校选拔人才、有助于中学实施素质教育、有助于扩大高等学校办学自主权的原则,加强对学生能力和素质的考查,改革高等学校招生考试内容,探索提供

多次机会、双向选择、综合评价的考试、选拔方式. 考试命题要依据《课程标准》, 杜绝设置偏题、怪题的现象. 教师应对每位学生的考试情况做出具体的分析指导, 不得公布学生考试成绩, 更不得按考试成绩排列名次.

第四节 数学命题的价值取向

数学命题的价值取向从某种意义上说与数学评价是同质的, 了解评价的价值取向对把握命题的价值取向至关重要. 理想的教育应是尊重个性, 尊重个体差异, 实施因材施教, 使学生学会做人, 学会生存, 学会求知, 学会发展的教育, 越来越多的数学教育工作者在这一点上达成了共识. 相应地, 评价不是完成某种任务, 而是一种持续的过程, 一种不同于教与学的过程; 评价被用来辅助教育, 它是教与学主要的、本质的、综合的一个组成部分, 贯穿于教与学的每一个环节; 评价提供的是强有力的信息、洞察力和指导, 旨在促进发展.

评价的基本目标是为了教育学生, 促进学生发展, 而不是为了检查学生的表现. 评价是学习的动力和源泉, 它是为学习、为人的发展服务的, 其目的在于提高学习的效率. 评价应体现以人为本的思想, 建构个体的发展; 要关注个体的处境和需要, 尊重和体现个体的差异, 激发个体的主体精神, 以促使每个个体最大可能地实现其自身价值.

新理念下的学生评价, 其核心在于建立学生发展性评价新体系, 包括促进学生发展的评价体系. 发展性评价体系除了要发挥基本的检查功能和固有的选拔、筛选功能以外, 更重要的是要发挥评价的反馈调解功能、展示激励功能、反思总结功能、建立成长功能以及积极导向功能等多种功能.

基础教育考试也是发展性评价的重要部分, 发展性评价的性质决定了考试命题的导向也应具有鼓励性、发展性. 命题者应把考试

看成是收集和分析数据且与评价过程同等重要的过程,重视命题过程本身蕴涵的评价新思想,这些新思想将随着评价具体的实施过程渗透到新课程改革的其他各个环节,通过明确改进要点并指定改进计划对教学方式的转变,从而有助于建构出促进教师、学生、学校发展的模式与框架。

我国中、高考具有特殊性(以水平考试为主要功能,同时兼顾选拔功能),且其分数呈现方式也并非考试理论所研究的常模参照性考试之标准分,如何评价目标还是一个相对不够成熟的话题。同时,我国的考试评价不局限于纯知识、技能、方法层面,还包括过程、情感、态度、价值观领域,又由于命题从某种角度来说受考生原始分数的局限(不能使得考生成绩过低),所以了解学情是非常必要的,这样就可以根据学生实际情况,运用和完善命题技巧,以使命题达到预期的评价目标。

试题教育功能的强弱应被放在判别其质量高低的首位。有些人对试题和试卷的教育功能可能很不以为然,但是值得强调的是,获得命题管理人员任职资格的首要条件就是要具备对国家相关考试政策的执行能力,作为命题教师也必须要严格执行国家的相关考试政策。