核心素养背景下初中数学试题命制的实践研究

李雪姣

(南宁市第四十七中学, 广西 南宁 530000)

摘要:《义务教育数学课程标准(2022年版)》提出要以核心素养为导向,设计体现结构化特征的课程内容,促进信息技术与数学课程的融合,全面提高数学教学质量。初中数学教师要立足核心素养背景,精选教材原题,夯实学生数学基础;科学设计变式题目,引导学生自主探究,打破思维定式;搜集中考数学典型例题,深入讲解关联知识点,促进学生数学核心素养发展;搜集生活化数学试题,创设趣味教学情境;设计分层数学题目,兼顾不同学生数学学习需求,全面提高初中数学试题命题质量。

关键词:核心素养;初中数学;试题命制;命题现状;实践路径

《义务教育数学课程标准(2022年版)》把初中数学核心素养定义为:空间观念、推理能力、数据观念、模型观念、应用意识、创新意识,逐步成为初中数学试题命制热点。初中数学教师要转变试题命制理念,搜集数与代数、图形与几何、统计与概率模块数学题目,筛选出各个模块典型例题,把例题知识和教材对应起来,帮助学生明确复习要点,自主编写变式题目,促进学生思维能力发展,帮助他们及时查漏补缺。同时,教师还要立足核心素养,编写分层题目,激发学生探究解题方法的积极性,进而提高他们数学解题能力。

一、核心素养背景下初中数学试题命制存在的问题

(一) 数学试题命制缺乏科学性

核心素养背景下初中数学试题的命制既要体现新课标、新中考政策,还要符合数学教育规律,让学生在做题过程中掌握数学知识点。但是很多初中数学教师在试题命制过程中态度不够严谨,只是简单改变教材和教辅材料中数学题目数字,这种试题命制方式缺乏科学性,难以检查学生知识点掌握情况,也增加了学生学习负担。同时,部分教师在试题命制过程中局限于某一个单元、某一类题型,忽略了把关联知识点融入题目中,影响了知识点之间的衔接,不利于学生数学核心素养发展。

(二) 缺乏自主编制数学题目的积极性

初中数学教师教学任务重,把教学重点放在了教材知识点讲解、试卷讲评上,很少花费时间和精力来自主编制数学题目,习惯性从课外试卷中挑选题目,对各类数学题目进行拼凑,这些题目不符合班级学生数学学习需求,也难以激发学生自主学习积极性。这种拼凑出来的数学试卷难易程度过渡不合理,题型重复率高,难以检验学生知识点掌握、解题方法掌握情况,也影响了数学解题教学质量。

(三) 数学题目命制同质化严重

初中数学试题命制是一项系统化工程,要求教师准确把握中考数学命题趋势、热门考点和典型例题,再结合学生数学基础、易错题型来编制题目。但是在教学实践中,很多初中数学教师创新能力不足,出题方式比较单一,盲目照搬近几年中考数学题目,导致数学题目同质化严重、缺乏新意,难以达到“练兵”的目的。部分教师虽然设计了开放式题目,但是题目探究性不强,题目类型单一,难以发散学生思维,导致他们难以准确找到解题突破口,影响了他们解题能力发展。

(四) 数学试题覆盖面较窄

很多初中数学教师在试题命制过程中缺乏规划性,没有把关联知识点衔接起来,没有对相关内容进行整体考查,导致试题覆盖面比较窄,难以对知识点进行全面考查,影响了学生数学复习效率。同时,教师在命题过程中没有突出重点,代表性题目少,导致数学题目存在片面性,把知识点割裂开来,难以帮助学生掌

握重点、难点,不利于学生数学核心素养发展。

二、核心素养背景下初中数学试题命制基本原则

(一) 夯实学生基础,树立整体教学理念

核心素养背景下初中数学试题命制要着重考察基础知识,从单元整体出发,突出考查重点,让学生通过练习题掌握基础知识,帮助他们把关联知识点联系起来,从而起到温故知新的效果,进一步提高他们的数学解题能力。教师在命题时要精准提炼单元教学重点,做好“排兵布阵”,针对重点编制题目,精心设计选择、填空和简答题,体现出单元整体教学理念,夯实学生单元基础,进一步提高初中数学试题命制质量。

(二) 突出命题主题,考查学生核心素养

初中数学教师在试题命题过程中要打破思维定势,转变传统的“题海战”教学理念,自主分析命题趋势、热门题型,自主编写变式题目、开放式题目,明确题目主题,进一步发散学生思维,鼓励他们尝试一题多解,提高他们数据分析能力、推理能力和建模能力,帮助他们克服畏难情绪。因此,数学教师在试题命制过程中要综合考查学生分析问题、提出问题、思维能力、建模能力和运算能力,让他们提炼出题目中的关键信息,鼓励他们探索一题多解方法,循序渐进提高他们解题能力。

(三) 围绕数学定义命题,提高学生抽象素养

数学具有很强的抽象性和逻辑性,知识点比较琐碎,对学生抽象素养要求比较高,因此,初中数学教师在试题命题过程中要注重学生抽象思维素养。教师在命题时要从数学概念、定义、公式等知识点入手,把抽象的数学概念性知识融入题目中,把数学概念和空间理念转化为具体的题目情境,例如生活化情境、探究情境,激发学生学习兴趣,让他们合理归纳出题目中的有效信息,引导他们进行数与形之间的转化,帮助他们找到最佳解题方法。

(四) 检验教学成果,引导学生温故知新

初中数学教师在数学命题过程中要控制好题目难度、设计符合学生思维特点的试题,引导学生对题目知识点进行探究,让他们深入了解数学知识运用方法,让他们掌握更多数学解题思路。数学试题命制要围绕核心素养,明确数与代数、图形与几何和概率与统计模块重难点,加深学生对知识点的理解和记忆,帮助他们找到适合自己的解题方法,从而提高他们的数学解题能力,进一步促进他们数学核心素养发展。

三、核心素养背景下初中数学试题命制实践策略

(一) 提炼教材重难点知识点,设计基础类试题

初中数学教师要对教材进行全面分析,根据教材知识体系中的普遍性问题、考试原题来命制题目,让这些数学题目和教材知识点紧密衔接,凸显教材教学重点,夯实学生数学基础。例如教师在讲解一元二次方程解法相关知识时,可以把本课时一元二次方程配方法作为教学重点,围绕其来命制如下创意题目: $a \square b =$

$(a+b)b$, 如: $2 \square 3 = (2+3) \square 3 = 15$, 若 $2 \square x = 3$ 则 $x = \underline{\quad}$ 。这道题目考查了学生对一元二次方程表达式的理解、转化思维, 要求学生可以根据 $a \times b = (a+b)b$, 列出关于 x 的方程 $2 \times x = (2+x)x = 3$, 把原本的题目转化为更加简单的解方程问题, 把有难度的题目简单化, 帮助学生快速找到解题思路。教师要留给学生独立思考的空间, 让他们对题目进行分析, 鼓励他们自主探究解题方法, 提高他们信息分析能力, 夯实他们数学基础。根据题意, 学生可以快速列出关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 2x = 3$, 进一步进行化简、配方, 整理得出 $(x+1)^2 = 4$, $x=1$ 或 $x=-3$ 。这道题目虽然富有创意, 但是以考查学生基础知识为主, 具有一定的典型性, 可以帮助学生复习、梳理一元二次方程配方法, 再结合二次项系数相关知识来进行计算, 帮助他们复习方程相关知识点, 进一步提高他们计算能力。初中数学教师要围绕教材重难点知识来进行试题命制, 挑选教材中的基础题型、中考相关例题, 自主设计创意题目, 强化学生对基础知识的记忆, 为后续难度题目教学奠定良好基础。

(二) 精心设计变式题目, 打破学生思维定势

受传统“题海战”教学模式的影响, 很多初中生出现了思维定势, 拿到相似题目后盲目套用相关公式, 很容易掉入出题人的陷阱、出现答非所问的问题, 影响了数学解题正确率。针对这一问题, 数学教师要对教材典型例题进行改编, 采用改形式、更换部分条件或结论、改变难度等方法设计试题, 引导学生把之前的解题经验迁移到变式题目中, 培养他们举一反三的能力, 帮助他们走出思维定势, 进一步提高他们解题正确率。例如教师在讲解三角形相关知识时, 可以搜集教材典型例题: 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=10$, $B=60^\circ$, 点 D 、 E 分别在 AB 、 BC 上, 且 $BD=BE=4$, 将 $\triangle BDE$ 沿 DE 所在直线折叠得到 $\triangle B'DE$ (点 B' 在四边形 $ADEC$ 内), 连接 AB' , 则 AB' 的长为 $\quad$ 。教师可以对这一题目进行改编, 例如把矩形 $ABCD$ 沿 GH 对折, 点 C 落在点 Q 处, 点 D 落在点 E 处, EQ 与 BC 交于点 F 。若 $AD=8\text{cm}$, $AB=6\text{cm}$, $AE=4\text{cm}$, 则 $\triangle EBF$ 的周长是 $\quad$ 。这道变式题目虽然把三角形转化成了矩形, 但是矩形翻折后也会转化为三角形相关问题, 引导学生根据三角形全等、勾股定理等知识点来解题, 引导他们在题目中增加辅助线, 转化为三角形问题来求解, 让复杂的变式题目迎刃而解, 进一步提高他们知识迁移能力。变式题目可以进一步发散学生思维, 让他们跳出思维定势, 让他们把复杂的问题简单化, 让他们进行数与形之间的转化, 提高初中数学试题命制质量。

(三) 搜集中考热门题型, 建立数学试题库

初中数学教师要积极了解中考新政策, 研读中考数学大纲, 分析近三年数学中考试卷, 筛选其中的典型例题, 并按类别对典型例题进行分类, 建立中考数学试题库, 设计简单、中等和难度题目, 兼顾不同学生数学学习需求, 丰富数学试题库, 激发学生数学学习兴趣。首先, 数学教师可以搜集近几年中考试卷, 根据近期教学内容来筛选例题, 采用模块化试题命制理念, 分为数与代数、图形与几何、统计与概率和综合实践四大模块, 搜集各个模块选择题、填空题、简答题, 根据教学内容更新试题库内容。例如教师可以搜集广西 2023 年数学中考例题, 分析命题趋势、热门考点, 把例题关联知识点联系起来, 进一步丰富学生数学知识储备, 完善他们知识体系, 进一步提高数学试题命制质量。其次, 教师可以利用几何画板导入中考例题, 动态化展示图形与几何知识点, 动态化添加辅助线, 帮助学生快速找到题目考查知识点、解题突破点, 进一步发散他们解题思维, 提高他们数学解题能力。这道中考例题考查了三角形全等、二次函数, 第一问考查学生对 SAS 定理的理解和运用; 第二问考查学生对垂足、勾股定理的掌握; 第三问考查学生对二次函数性质掌握能力。中考数学例题可以为

初中数学试题命制提供良好素材, 融入核心素养, 让学生及时了解命题趋势, 进一步明确他们的复习要点, 提高试题命制水平。

(四) 编写生活化例题, 激发学生学习兴趣

为了提高初中数学试题命制趣味性、激发学生学习兴趣, 教师要积极设计生活化例题, 把生活实践和数学例题紧密结合起来, 引导学生把数学知识迁移到生活中, 进一步提高他们学以致用能力。例如教师在讲解二元一次方程组时, 可以搜集生活中常见行程问题作为素材, 设计生活化例题, 把数学和生活紧密衔接起来, 激发学生自主探究积极性。第一, 教师可以编写如下例题: 铁路安全员为了测得高铁过桥时的速度和长度, 在高铁桥边进行测试, 高铁列车从开始上桥到完全过桥共用 25 秒, 整列高铁列车完全在桥上的时间为 14 秒, 已知桥长 1000 米, 你能根据安全员获得的数据求出高铁列车的速度和长度吗? 第二, 这道题目考查了学生对路程 = 速度 $\times$ 时间数量关系的理解和运用, 让他们根据题目绘制线段图, 并让他们利用二元一次方程组来解题。初中数学教师可以在试题命制中融入生活化教学理念, 让数学题目更加接地气, 激发学生学习兴趣, 让他们利用数学知识解决生活问题, 从而提高他们数学核心素养。

(五) 命制分层数学试题, 兼顾学生学习需求

初中数学教师要尊重学生数学基础、思维能力和运算能力等差异, 坚持因材施教、以生为本理念, 精心设计分层数学试题, 循序渐进提高题目难度, 兼顾学困生、中等生和优等生数学学习需求, 让他们都能在解题过程中收获新知识, 提高他们数学学习能力。首先, 教师在命题过程中要围绕数学概念、公式等基础知识来设计选择题和填空题, 满足学困生学习需求, 让他们通过解题掌握数学知识。基础试题要以教学重难点为主, 以简单的公式变形计算、数学概念运用等知识点考核为主, 旨在夯实学生基础, 让他们掌握基础知识, 为后续题目教学奠定良好基础。其次, 教师可以设计中等难度的简答题和有难度的拓展类题目, 采用数形结合的思想来设计试题, 采用图文并茂的方式编写试题, 让题目中的已知条件简单明了, 发散学生思维, 例如在立体几何中增加图形, 便于学生添加辅助线、在二次函数题目中增加函数图像, 便于学生推理函数性质, 激发他们自主探究积极性, 进一步提高他们数学解题能力。

四、结语

总之, 初中数学教师要立足核心素养, 转变试题命制理念, 提炼教材重难点知识点, 命制基础类试题, 帮助学生掌握基础知识, 根据教学例题和热门题目设计变式题目, 发散学生思维, 打破他们思维定势, 让他们找到解题思路。同时, 教师还要搜集中考热门题型, 把中考题作为教学题目, 培养学生数形结合、建模思维, 设计生活化试题, 激发学生探究兴趣, 让他们在解题过程中收获新知识, 提高初中数学试题命制质量。

参考文献:

- [1] 段振富, 林茜. 数据观念培养视角下的初中数学试题命制——以“数据的收集、整理与描述”内容试题命制为例[J]. 数学之友, 2023, 37(13): 94-97.
- [2] 林育栋. 核心素养下的初中数学试题命制技术研究——以八年级上册期中测试命题为例[J]. 数学大世界(下旬), 2022(06): 6-8.

本文系南宁市教育科学“十四五”规划 2022 年度课题《新中考背景下中考模拟试题命制的实践研究》(2022C611) 成果之一