

基于 SOLO 理论的中考物理试卷分析与教学策略探究

——以黄冈市 2018—2020 年中考试卷为例

吕可杨 涂吕胜华 王小兰
(黄冈师范学院, 湖北黄冈 438000)

摘要:以 2018 年—2020 年黄冈市三年中考物理试卷为研究对象, 运用 SOLO 分类理论系统分析其层次问题。发现试卷主要考查多点结构层次和关联结构层次, 对单点结构层次和抽象拓展结构的考查逐渐减少, 并且针对抽象拓展结构层次的考查难度逐渐增加, 进一步加大运动学和力、电与磁部分的考查。为此提出了三点教学策略和建议: 其一注重生活问题情景, 夯实物理基本概念和规律, 其二加强物理知识综合应用, 提升学生分析问题和解决问题的能力, 其三培养科学探究精神, 提高学生物理学科核心素养。以期对黄冈市一线初中物理教师有所启示和帮助。

关键词:SOLO 理论; 黄冈中考物理试卷; 试卷层次分析; 教学策略; 探究

中考是我国人才选拔的重要模式之一, 对学生而言, 中考以公平、有效的测试成绩评价初中毕业生在各学科学习方面所达到的水平, 成为学生实现人生理想的一个重要阶梯。对于教师而言, 中考对教学有重要的导向作用。进行中考试卷分析有助于教师对教育成果的检验, 科学把握命题方向, 进行教学反思, 制定有效的教学策略, 实现更加适合学生全面发展的优质教学。而 SOLO 分类理论是依据学生的学习成果来判断学生所处的思维技能水平, 为中考物理试卷分析提供了一个新的思路。因此, 本文运用 SOLO 分类理论, 以 2018—2020 年的黄冈市中考物理试卷为分析研究对象, 旨在为黄冈市一线教师提供有价值的教学策略参考。

一、黄冈市 2018—2020 年中考物理试卷概况

本研究选取 2018—2020 年黄冈市中考物理试卷为研究对象。2018—2020 年黄冈市中考物理试卷的命题紧紧依据《义务教育物理课程标准》(2011 版) 和人教版义务教育教科书《物理》, 试卷有利于反映学生物理学科学习的发展状况、有利于保持学生学习兴趣、有利于引导教师的教育教学、有利于进一步深化初中物理课程改革和素质教育, 且试卷遵循了基础性、多维性、探究性、

应用性、科学性等原则。近三年试卷总分均为 60 分, 但在总题数有细微差别。在 2018 年的试卷中将两道作图题划分成了单独的两个题号, 而在 2019 年和 2020 年的试卷中两道作图题是作为第 12 道题的两个小问, 所以在后面的分析当中, 我们将 2018 年试卷中的两道作图题当作一道题来分析。

二、基于 SOLO 分类理论的黄冈市中考物理试题层次划分

SOLO 分类理论是澳大利亚学者比格斯教授基于皮亚杰的认知发展阶段论而进一步创建的一种描述智力发展的理论。比格斯指出, 一个人的总体认知结构是一个纯理论性的概念, 是不可检测的, 而一个人回答某个问题时所表现出来的思维结构却是可以检测的, 并将其称之为“可观察的学习成果结构 (Structure of the Observed Learning Outcome)”, 英文缩写为 SOLO。SOLO 分类理论依据学生回答问题的结果, 把学生的思维结构分为五个由浅至深的水平: 前结构水平、单点结构水平、多点结构水平、关联结构水平、抽象拓展结构水平。其中, 由于前结构水平表现为学生对问题掌握不理解, 不具备相关知识或思维混乱, 无法体现学生认知思维, 所以本研究将原模型进行修正, 将前结构水平排除在外。

三、黄冈市 2018—2020 年中考物理试题分析与讨论

《义务教育物理课程标准 (2011 年版)》中将初中阶段的物理学课程的课程内容分为物质、运动和相互作用、能量这三个主题以及十四个二级主题。湖北省黄冈市的初中阶段的物理教学采用的是人教版义务教育教科书, 本文将根据课标将人教版教材的内容划分为五个知识领域上来, 分别为: 物质、声和光、运动和力、电与磁、能量。

(一) 试题各 SOLO 层次分值统计分析

根据表 4 的划分情况, 对试题 SOLO 层次进行对应分值统计, 绘制出 2018—2020 年中考物理试卷 SOLO 层次分值统计图 (详情见图 1), 探讨黄冈市中考物理试卷的 SOLO 层次结构特点, 从而了解中考对试题的 SOLO 层次考查方向。

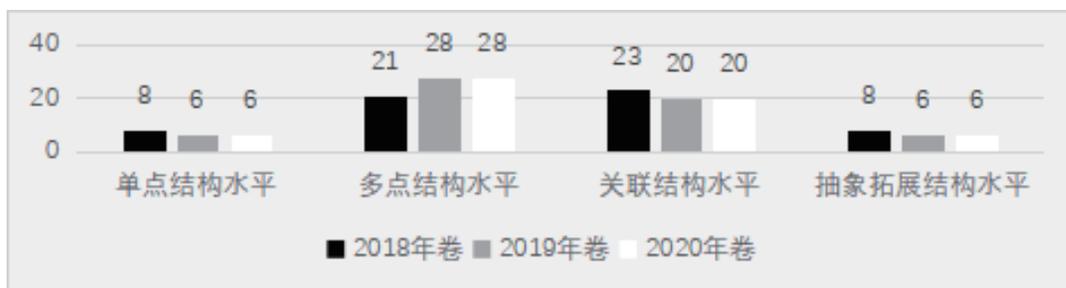


图 1 黄冈市中考物理试卷各 SOLO 层次分值统计表

从图 1 中可知, 2018—2020 年黄冈市中考物理试卷在多点结构水平上的考查力度最大, 所占分值最多, 在 2019 年和 2020 年达到 28 分, 占试卷总分的 47%。在单点结构水平和抽象拓展结构水平上的考查最少, 两个水平均只有 6~8 分, 仅占总分的 10%。关联结构水平所占分值虽有所下降, 但是仍然占到了总分的 33%。从这三年各个水平的变化趋势来看, 多点结构水平呈明显上升的趋势; 其他水平均有所下降。通过以上分析我们可以

得出, 黄冈市中考物理试卷有降低简单题和难题的占比, 增加基础题占比的现象, 且命题不再单一化, 而逐渐多样化的趋势, 一道题可考查多个物理规律, 同一个物理规律放在不同的物理情景中来考查, 呈现出“减少单一试题, 注重多元考查”的特点。

(二) 试题各知识领域分值统计分析

根据表 5 的划分情况, 对试题各知识领域所占的分值进行统计分析, 绘制出 2018 年—2020 年中考物理试卷知识领域分值统计

图(详情见图2),进一步探讨黄冈市中考物理试卷的知识点分布特点,从而了解中考试题对各知识点的考查力度,以及考查的

重难点。



图2 黄冈市中考物理试卷各知识领域分值统计表

从图2中可以看出,黄冈市中考物理试卷在知识点上的考查重点依然是电与磁、运动和力这两个部分。其中电与磁考查的最多,19年卷在该领域中设计了25分的试题,占试卷总分值的41.67%,且该领域整体分值呈现一个上升的趋势;其次是运动和力部分,设计的试题分值在每年都在变化,但是始终维持在16分左右,占试卷总分值的26.67%左右。在声和光部分所占分值来看,近三年处于一个下降的趋势,由18年的10分下降到20年的7分。在物质部分也是有轻微的变动,但是也一直维持在8分左右。在能量部分考查的最少,设计的试题分值在5分以内。试卷的知识领域所占分值大小关系为:电与磁>运动和力>声和光>物质>能量。由此可以看出黄冈市中考物理试卷所考查的重点知识领域为电与磁和运动和力,并且可以得出试卷具有“知识覆盖全面,重点难点明确”的特点。

四、中考试卷分析结果与教学启示

通过对黄冈市近三年的中考物理试题的SOLO层次结合内容领域的分析,可以发现黄冈市中考物理试卷:其一对知识点的考查涵盖了各个领域,但是对不同领域的考查力度有所不同,依次为:电与磁>运动和力>声和光>物质>能量;其二试卷在对SOLO层次的考查力度为:多点结构(M)>关联结构(R)>抽象拓展结构(E)>单点结构(U);其三黄冈市的中考物理试卷对知识点的考查体现出了“知识覆盖全面,重点难点明确,减少单一试题,注重多元考查”的特点。根据该特点提出以下三条教学策略与建议:

(一)注重生活问题情景,夯实物理基本概念和规律

从试卷的考查分值分析中得出,无论是考查力度还得广度,M水平考查的都是最多的,是学习过程中的重点。所以在实际教学的过程中,教师要明确《课标》要求,充分熟悉教材内容,保证知识点的覆盖力度。并且M水平的试题考查逐渐多元化,更加贴合实际生活,这就需要教师善于观察日常生活,能够在教学过程中创设更多的现实问题情景,为学生提供良好的教学载体,带领学生解决实际生活中的问题,让学生能够切身地体会到从生活走向物理,从物理走向社会这一基本理念。

(二)加强物理知识综合应用,提升学生分析问题和解决问题的能力

试卷在R水平的试题分数占到总分的33%,且难度比M水平要更大,所以该水平是学习过程中的重点和难点。R水平的试题将各个知识点挖掘的较深,且更注重知识点与知识点之间的联系,教师需要在M水平的基础上进行R水平的教学,因此教师在教学的过程中需要合理的设置教学梯度,由易到难,由单个知识点到多个知识点再到综合应用,难度螺旋上升。R水平试题中所包含的物理情景都比较新颖,但是又在实际生活中可以找到与其相关

的情景,所以这就要求教师的教学情景要结合实际生活,且能够发现其中的问题、探究问题,比如教师可以结合社会热点和科技前沿作为教学情景,来发掘其中所蕴含的基础物理知识,锻炼学生的综合应用物理知识,分析和解决实际问题的能力。

(三)培养科学探究精神,提高学生物理学科核心素养。

试卷在E水平所考查的试题都是电与磁和运动和力的综合应用题,且在考查形式上有所创新,像运动和力的综合应用题不再像以往一样要求学生通过计算得出某一具体数值,而转向要求学生通过逻辑推理得出某一物理量的计算方法。这一变动提高了题目对学生的逻辑思维能力和创新能力的考查。因此,教师在教学过程中既要面向全体学生提高整体物理学科核心素养,也要因材施教促进学生的个体发展,在有些较有难度的章节,例如阿基米德原理、欧姆定律的应用,设置一些开放性思考的题目,多采用探究学习方法,提高学生的科学探究精神。

参考文献:

- [1]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2011年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2012.
- [2]JOHN B B, KEVIN F C.学习质量评价:SOLO分类理论—可观察的学习成果结构[M].高凌飏,张洪岩,译.北京:人民教育出版社,2010:27—32.
- [3]李明.基于SOLO分类理论分析广东省中考化学试卷[D].南宁师范大学,2020.

作者简介:

吕可(2000—),黄冈师范学院,物理2021级教育硕士,主要研究方向为大、中学物理教育教学研究,2022年全国“田家炳杯”全日制教育硕士专业学位研究胜学科教学(物理)专业教学技能大赛中获“二等奖”。

杨淦(2000—),黄冈师范学院,物理2021级教育硕士,主要研究方向为大、中学物理教育教学研究。

吕胜华(1976—),黄冈市黄梅县蔡山镇中心学校,中小学一级教师。

通讯作者:王小兰(1965—),黄冈师范学院教授,硕导,主要研究方向为教师教育及物理课程与教学论。

本文系:基金项目:①湖北省高等学校教学研究项目《基于OBE教育理念的物理学专业人才培养模式研究及实践》;②湖北省高等学校2019年湖北省大学生创新创业训练省级项目《师范认证背景下地方师范院校教师教育与基础教育的对接研究》(项目编号:S201915014018);③黄冈师范学院研究生研究项目《黄冈革命老区农村中学物理课堂“思政教育”现状调查与研究》(项目编号:5032022032)。