

# 北京市中考物理试题中科普 阅读题的分析与启示

张敏玥 (华东师范大学教师教育学院 上海 200062)

袁海泉 (苏州大学物理科学与技术学院 江苏 215006)

柴志方 (华东师范大学物理与电子科学学院 上海 200241)

**摘 要** 阅读在科学学习中发挥着重要的作用,中考物理试题可以引领科学阅读。我们选取了近六年的北京市中考物理真题,对其中的科普阅读题进行分析,研究其命题特点,提出了培养学生科学阅读素养的途径。

**关键词** 科普阅读 中考 科学阅读素养

**文章编号** 1002-0748(2021)6-0025

**中图分类号** G633·7

**文献标识码** B

## 1 前 言

科学文本主要由数学语言(包括学科符号语言)和自然语言构成,它内在地蕴含着科学的语境及背景,反映和表征了科学语言体系和学科的不同<sup>[1]</sup>。蔡铁权老师将科学阅读教学界定为通过阅读科学文本,包括科学普及读物、科学文章、科学童话、科学故事等来进行教学,以促进儿童的科学学习<sup>[2]</sup>。

科学阅读在国外已经受到了普遍的重视。早在 1987 年,Larry D. Yore 在分析已有研究的基础上指出:阅读在科学教学中发挥着重要的作用,对科学阅读技能(science reading skills)的直接指导会提高科学成就<sup>[3]</sup>。此外,刘翠老师在梳理国外研究成果的基础上,从四个角度总结了科学阅读的重要性:(1)是科学学习的基础;(2)能促进学生对科学知识的理解;(3)能提升批判性思维能力;(4)能提升教学效果<sup>[4]</sup>。

目前,我国的物理教学领域还不够重视科学阅读。部分教师狭隘地认为科学阅读能力是指读教材与审题的能力。不仅如此,科学阅读往往被划归为语文学科的教学任务,并且阅读科学文本在语文学科的教学任务中比重较低。可喜的是,从 2015 年起,北京市中考物理引入了新题型——科普阅读题。

这类试题综合性强、题材新颖、与科技前沿联系紧密。虽然,科普阅读只是科学阅读的一个分支,但是,它的引入给教育评价与物理教学注入了新的活力。因此,本文选取了 2015—2020 年北京市物理试题中的科普阅读题,分析其命题特点,进而提出了培养学生科学阅读素养的途径。

## 2 北京市中考物理科普阅读题试题的特点

总体而言,北京市中考物理的科普阅读题具有起点高、落点低、强化证据意识以及突出爱国主义教育的特点。

### 2.1 起点高

“起点高”体现在:(1)阅读材料新颖。科普阅读题的材料源于科普杂志、网络科普文章、国外科普类翻译文章以及新闻热点话题,这样与科技前沿联系紧密的材料,可能让考生感到陌生;(2)试题综合性强。试题能较全面地覆盖各层级的能力,包括搜索信息的能力、阅读理解的能力、分析图表的能力、绘制图表的能力、迁移与应用信息的能力以及运用物理知识解决问题的能力(见表 1);(3)题型灵活多变。试题既包含了客观题,如填空题、选择题,又包括了主观题,如计算题、简答题;既有对物理学科知识的考查,又有对学生科学阅读能力的检测。

表 1 2015—2020 年北京市中考物理试题中科普阅读题的统计

年份	标题	题号	问题顺序	问题内容	考查能力	分值/分
2020	科学重器——原子钟	32	1	原子钟可以作为时间同步的基准钟的原因	搜索信息、阅读理解	4
			2	最适合提供计时基准的选项	迁移与应用信息	
			3	写出一个“标准”及其应用	阅读理解、迁移与应用信息	
2019	郭守敬望远镜	33	1	给定的信息属于什么现象	搜索信息、阅读理解	4
			2	通过分析恒星光谱确立了什么的内扁外圆新结构	搜索信息、阅读理解	
			3	估算“牧夫座星系团”与我们之间的距离	搜索信息、迁移与应用信息	
2018	物理实验中的图象法	32	1	根据图象,预测路程	分析图表、运用物理知识解决问题	4
			2	根据实验数据,选择合适的图	分析图表	
			3	根据实验数据作图	分析图表、绘制图表	
2017	洛阳桥	42	1	借鉴洛阳桥的经验,提出解决题干问题的方案	搜索信息、阅读理解、迁移与应用信息	5
		43	1	洛阳桥桥墩被设计成船型的优点	分析图表、运用物理知识解决问题	
			2	洛阳桥船型桥墩设计理念的应用	迁移与应用信息	
2016	福船	39	1	福船采用了什么技术提高了船舶的整体抗沉性	搜索信息、阅读理解	4
			2	福船设计理念的应用	迁移与应用信息	
			3	给出题干中估算排水量不合理的理由,并更正方法	搜索信息、阅读理解、运用物理知识解决问题	
	可调式眼镜	40	1	调节眼睛晶状体形状的作用	搜索信息、阅读理解	4
			2	根据实验数据,判断措施	搜索信息、分析图表、迁移与应用信息	
			3	根据实验数据,判断措施	搜索信息、分析图表、迁移与应用信息	
2015	可探究的科学问题	41	1	选出可以探究的科学问题	搜索信息、阅读理解、迁移与应用信息	3
			2	基于已知现象,提出一个可以探究的科学问题	迁移与应用信息	
	探海神器——“蛟龙”号	42	1	换能器实现哪两种信号的相互转换	搜索信息、阅读理解	5
			2	“蛟龙”号在深海中必须通过抛掉压载铁上浮的原因	运用物理知识解决问题	
			43	1	估算“蛟龙”号的体积大小	

备注:2015—2017年,试卷满分为100分,考试时间为120分钟;  
2018—2020年,试卷满分为90分,考试时间为90分钟

## 2.2 落点低

“落点低”体现在科普阅读题主要考查的是基础的、核心的物理知识,重点关注的是学生搜索信息的能力、阅读理解的能力以及迁移与应用信息的能力。此外,该类试题的开放度较大,与传统的客观题和简答题相比,对学生的包容度也更大,更能激发他们的发散性思维。因此,这类试题的难度系数相对较小。

以2020年的科普阅读题为例,阅读材料以原子钟为主线,以时间测量标准的选择为辅线,介绍了原子钟作为时间同步的基准钟的原理及其应用,展现了我国北斗导航系统的瞩目成就。其中,第三问要求考生结合对文中时间“标准”的理解,举一个“标准”的例子并说明它的应用。这一道题的答案可以是多样的,

题目重点关注的是学生的阅读理解能力以及迁移与应用信息的能力,即考生是否理解了如何选择“标准”,是否能将选择“标准”的方法与生活实际联系起来。

## 2.3 强化证据意识

北京市中考物理试题中的科普阅读题非常强调学生的证据意识。科普阅读题绝对不是镶嵌着科学知识的语文阅读理解。这意味着,考生不能仅仅依靠搜索信息的能力以及阅读理解的能力完成所有题目;也不能依靠机械记忆,写下熟记的公式,得到较高的分数;更不能脱离文本,通过计算得到所有的答案。学生必须从当下的、具体的科学问题出发,分析科普阅读材料,寻找有价值的信息,结合学科知识,进行分析、推理,解决实际问题。

以 2017 年科普阅读题的第一问为例,题干提供的背景为“经勘测发现某地块承载能力比较薄弱,如果要在该地块建筑一座高塔,容易发生局部沉降或坍塌”,它要求学生借鉴洛阳桥成功建桥的经验,提出一个解决方案,并写出理由。而原文《洛阳桥》主要介绍了如何运用“浮运架梁法”“筏形基础”与“种蛎固基法”,在水深流急的江海汇合处建造洛阳桥。实际上,这一道题是要求学生能够搜索信息、筛选出有价值的信息,并将已知的信息迁移、运用到给定的情境中。这与传统的简答题最大的区别在于,学生无法依靠生活经验直接解决问题,也无法通过题海战术获得该类题目的解题“套路”,他们必须具备基于证据的科学思维,才能对新情境做出判断。

此外,笔者对北京市中考题未标注科普阅读材料的文章来源感到遗憾。虽然,《义务教育语文课程标准(2011 年版)》中强调了初中生需要分清原始资料与间接资料的主要差别,学会援引资料的出处<sup>[5]</sup>。但是,我们尚未在实际教学与考试中重视这一点。笔者认为我们需要培养学生良好的读写规范。教师不仅要教授学生引用资料的方法,还要在日常教学中用口述或者课件呈现的方式进行示范,以培养他们实事求是、严谨认真的科学态度。

#### 2.4 突出爱国主义教育

2016 年,《北京市深化考试招生制度改革的实

施方案》中强调了要重视发挥考试的教育功能,在考试内容中融入对社会主义核心价值观和中国传统文化内容的考查<sup>[6]</sup>。因此,科普阅读题的明显特点是突出爱国主义教育。在选材上,科普阅读以我国处于全球领先水平的科技成果以及影响深远的古代建筑、设备为主,以物理方法为辅。中考对于物理教学具有指引作用。所以,教师在培养学生的科学阅读素养的同时,应当有意识地结合地域特色,将社会主义核心价值观、国家认同感、文化认同感“润物细无声”地渗透在物理教学中,提高学生的文化自信与民族自豪感。

值得注意的是,虽然教师需要有意识地收集这类素材,融入教学,但是,我们还应积极收集其他类型的科学阅读文本,以拓宽学生的视野,全面提高他们的科学阅读能力。科学史、介绍全球先进科技的文章或者便民的发明成果、科普童话以及科幻小说,都是值得分享的素材。

### 3 培养科学阅读素养的途径

培养学生的科学阅读素养需要教师、学校与家长的共同努力,以下是我们对培养途径的设计(如图 1 所示)。北京市中考物理题的命题者希望科学阅读能成为物理教学的新常态,对物理教师有下列启示。

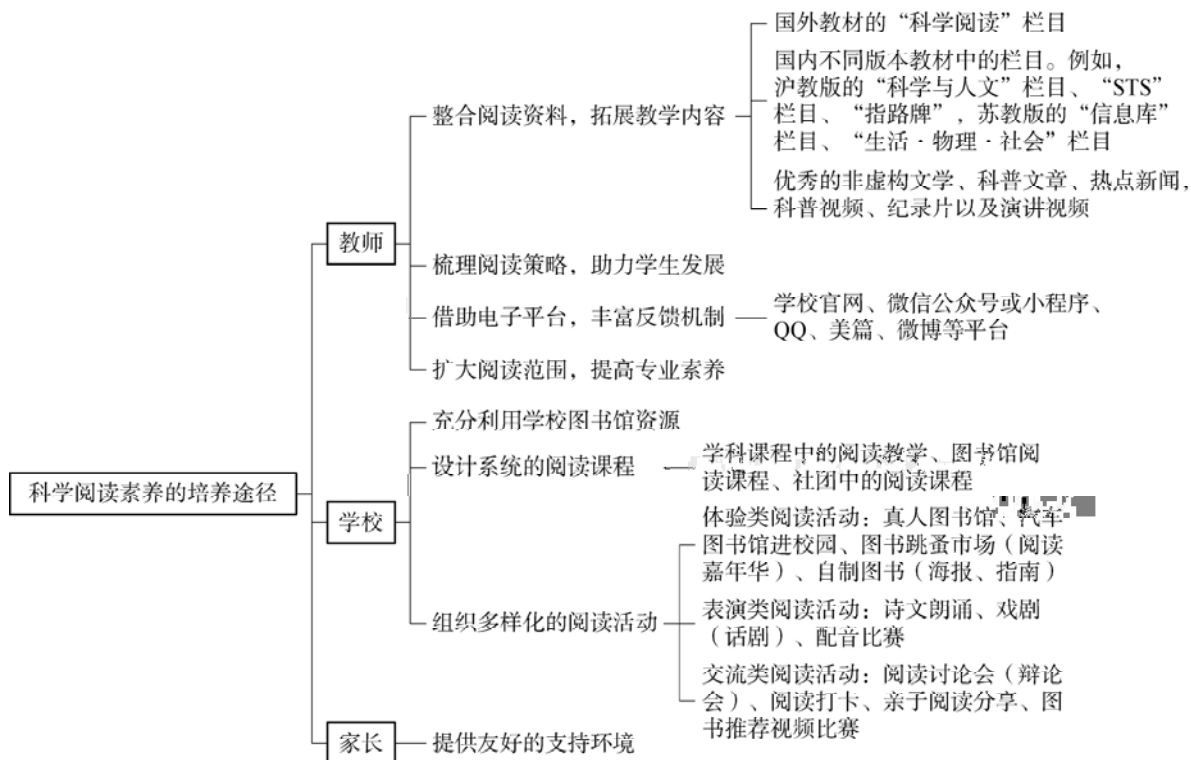


图 1 科学阅读素养的培养途径

首先,教师应有计划地整合阅读资料,拓展教学内容。阅读资料包括但不限于国外教材中的“科学阅读”栏目(例如,《科学探索者》)、国内不同版本教材中的栏目信息、优秀的非虚构文学以及科普文章等资料。值得关注的是,教师往往会忽略非虚构文学这一宝贵的资源。以《我不知道该说什么,关于死亡还是爱情》为例,该书以独白的形式呈现了切尔诺贝利核灾难幸存者的故事。它不仅包含了物理学知识、真实的核污染现象,更重要的是,它能引导学生关心“科学·技术·社会·环境”的关系,引发他们对科学本质与社会责任的思考。

其次,教师需要梳理阅读策略,助力学生发展。科学阅读策略有 VOC 阅读策略、PLAN 阅读策略、Livingston 文本结构分析阅读策略、Directed Reading/Thinking Activity (DR/TA) 策略、KWL 策略等。不同的阅读策略有不同的侧重点,例如 VOC 阅读策略包含了复述策略、精细加工策略以及监控策略,能加深学生对科学概念的记忆与应用;而 PLAN 策略的理论基础是图式理论,适合阅读基础薄弱的学生使用,以建立知识之间的联系<sup>[4]</sup>。此外,从备考的角度来看,教师需要在平时注重培养学生平衡精读与略读的能力。考试时间是有限的,而试题材料的篇幅较长(约 700—900 字/篇)。因此,学生必须提高阅读速度,较好的做法是先读题干,抓住核心关键词,带着“问题”到原文中寻找答案。

值得说明的是,我们的学生是新时代出生的数字原住民。纸质作品作为线性文本,总会有一个结果,而数字阅读更像是自主选择信息的探险历程。因此,他们必须具备良好的数字阅读素养,例如学会保护自己的隐私与安全、学会操作不同的电子设备、学会管理时间与注意力。教师应该明确数字阅读与线性文本阅读的差异,引导学生将线性文本的阅读

策略运用到多样的阅读载体上,如音频、视频、虚拟公告栏、电子注释等<sup>[7]</sup>。

此外,教师可以借助电子平台,丰富反馈机制。具体而言,教师应当推开班级的藩篱,打通学科与学段的壁垒,邀请同伴、家长,甚至平台用户加入到反馈系统中,让学生们看到自己的“闪光点”以及能够进一步提高的“增长点”。

最重要的是,教师应扩大自身的阅读范围。除了研究教材、教学参考书、物理教育领域的论文以外,还应阅读物理学、心理学、教育学以及其他领域的书籍,积极收集与整理热点新闻、科普视频、生活实例以及创新实验,不断丰富、完善个人的科学阅读素材库。

#### 参考文献

- [1] 曹志平. 论解释学视野中的科学文本[J]. 复旦学报(社会科学版), 2003(05): 78—84.
- [2] 蔡铁权, 陈丽华. 科学教育要重视科学阅读[J]. 全球教育展望, 2010, 39(01): 73—78+91.
- [3] Yore, Larry D. A Preliminary Exploration of Grade Five Students' Science Achievement and Ability to Read Science Textbooks as a Function of Gender, Reading Vocabulary, and Reading Comprehension[R]. The 60th Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Washington, DC, 1987: 23—25.
- [4] 刘翠. 科学阅读与写作[M]. 济南: 济南出版社, 2016: 16—18, 52—53.
- [5] 中华人民共和国教育部. 义务教育语文课程标准(2011年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012: 18.
- [6] 北京市教育委员会. 北京市教育委员会关于印发《北京市深化考试招生制度改革实施方案》的通知[EB/OL]. (2016-06-03). [http://jw.beijing.gov.cn/xxgk/zxxxgk/201606/t20160606\\_1445475.html](http://jw.beijing.gov.cn/xxgk/zxxxgk/201606/t20160606_1445475.html).
- [7] 徐星. 数字时代, 阅读如何教? 看美国小学的探索[J]. 上海教育, 2018(17): 47—48.

(上接第 41 页)

石臼之间强烈的碰撞, 石臼也很少损坏, 但汽车与有缓冲垫子的障碍物碰撞时, 障碍物常常会有损坏, 故木槌速度不可能达到 22 m/s。

生 5: 观点: 打击糍粑的作用时间不可能为 0.1 s; 证据: 糍粑的厚度不大于 20 cm; 推理: 对于木槌与糍粑作用过程, 若将木槌运动视为匀减速, 初速度约为 8 m/s~10 m/s, 其平均速度约为 4 m/s, 作用时间为 0.05 s 左右。

3.3 在复习阶段通过小专题巩固科学论证思维科学论证思维方式的习得需要经历认识、运用

和进一步深化认识、达到熟练运用这样一个过程。新授课阶段的学习是第一阶段, 通过案例的积累, 到了复习阶段教师应通过专题进一步总结科学论证问题情境的特征, 论点的表述方式, 论据的来源路径, 推理的多种形式, 使学生拓展和深化认识, 并结合对应的题目进行练习, 提高熟练程度。

#### 参考文献

- [1] 张昊旻, 等. 物理学科核心素养中的“科学探究”水平研究[J]. 物理教学, 2019(12): 48—52.