

中学物理科学方法教育现状的调查与分析

张喜荣 张敏

一、问题的提出

对于“中学物理科学方法教育”，单从理论上进行研究并不完善。为了提出更加具有针对性、可操作性的教学策略，笔者对当前物理科学方法教育的现状进行了抽样调查，并深入地分析了调查结果。在样本的选取上，笔者仅选取了保定市县以及南京市县中学物理教师。一定程度上也可以折射出当前我国物理科学方法教育的现状。

二、研究方法

中学物理科学方法教育现状的调查，采用了问卷调查法。

1. 研究目的

调查教师对中学物理中所涉及的科学方法的了解程度，对科学方法教育的态度，对科学方法教育内涵的了解情况，教师在物理教学中隐性或显性开展科学方法教育的情况以及教师在物理教学中体现科学方法教育的影响因素。通过对存在问题的分析，为制定中学物理科学方法教育的实施策略提供依据。

2. 调查对象

笔者选取了保定市县以及南京市县中学物理教师进行调查。

3. 数据统计

调查过程中共发放问卷 170 份，其中收回有效问卷 165 份。笔者利用 Excel 2007 对调查问卷进行数据处理。

三、研究结果

1. 被调查教师基本信息情况统计结果

被调查教师有 36% 男教师，64% 女教师；从教龄上看，1~6 年的人数比例占 18%，7~12 年人数比例占 20%，13~18 年人数比例占 39%，18 年以上人数比例占 23%；学历分布情况，大专以下占 13%，本科 78%，硕士 9%；职称方面，中教二级 26%，中教一级 52%，中教高级 18%，其他 4%；所在学校的层次，9% 省重点，15% 市重点，76% 普通

中学；所教授的年级 48% 初二，52% 初三。

2. 对初中物理中所涉及的科学方法的了解程度及了解的主要途径

该部分共设计了 9 道题，对应问卷的第 2~10 题，具体调查结果如下。

第 2 题以直接询问的方式，调查教师对物理学中涉及的科学方法的了解情况。

由图 1 可以看出，绝大多数教师对科学方法还是有所了解的，认为全部都了解的人占 7%，了解一些的人占 87%，了解很少和几乎都不了解的人仅占 6%。

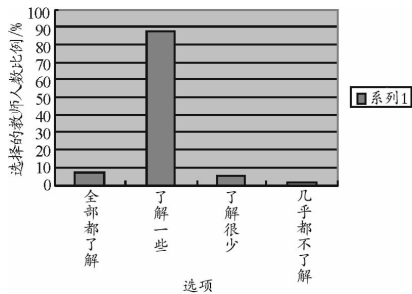


图 1 教师对科学方法了解程度

从图 2 可以明显地看出，教材或教学参考书、互联网以及和同事之间的交流是教师了解有关科学方法知识的主要途径。

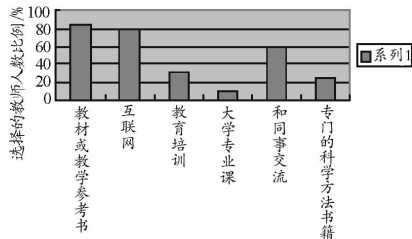


图 2 教师了解科学方法的主要途径

调查还表明，认为在物理概念教学中经常应用的科学方法是操作定义法、人为规定法、数学推导法、比值定义法、多因子乘法法和控制变量法；在物理规律教学中经常应用的科学方法是实验归纳法、逻辑推理法、理想实验法、假说法、图像法、视频分

析法和控制变量法;在物理实验教学中经常应用的科学方法是观察法、实验法、控制变量法、归纳法、推理法、类比法和理想实验法;在显示实验效果时经常应用的科学方法是转换法、放大法、对比法和平衡法;在处理实验数据时,经常应用的科学方法是列表法、解析法、图像法、归纳法和比值法。

3. 教师对科学方法教育所持有的态度

从调查数据可以看出,少数教师缺乏对科学方法教育重要性的认识,也从不主动关注相关内容,而58%的教师在必必要时都能主动关注和搜集科学方法教育方面的书籍或论文加以学习;67%的教师认识到在物理教学中体现科学方法教育具有必要性;有71%的教师认识到体现科学方法教育的主要价值在于全面提高学生的科学素养,为其终身发展奠定基础。

4. 物理教师对科学方法教育内涵的认识情况

98%的物理教师认为,物理科学方法教育的内涵是弘扬科学精神,掌握科学方法,树立科学态度。

5. 教师在物理教学中体现科学方法教育的情况

调查数据表明,在平时备课、教学、命题时,有35%的教师重视挖掘科学方法教育的影响因素,偶尔在教学中体现一些科学方法。84%的教师认为虽然课标提出了要求,但是并没有落实到教学之中。

6. 影响教师在物理教学中体现科学方法教育的因素

调查发现,影响教师在物理教学中渗透科学方法教育的因素主要是,现有的考试评价制度;现在使用的教材、教辅用书对科学方法显性处理的不够;教师在职前学习、职后培训中接触的关于科学方法教育内容较少。教师迫切需要建立和健全物理科学方法教育的体系,在教材中显性处理科学方法教育的内容,对科学方法教育提出具体要求,在中考和高考中考查体现科学方法的题目。

四、结论与启示

1. 编写教科书应注意体现科学方法教育内容,课标中应对其提出具体要求

科学方法教育实施的困难之一是教育资源的缺乏。教科书作为一种最基本、最重要的教育资源,对科学方法教育的重视程度和体现方式都会对教学中科学方法教育的有效实施造成影响。因此,编写教科书应注意体现科学方法教育内容,为教师提供最基本的科学方法教育资源,起到教材的引领

作用。对此提出以下建议。

首先,组织和呈现教科书内容要以科学方法教育理论为指导,将科学方法教育潜移默化地渗透于整部教科书中,这是隐性的科学方法教育。其次,选择某些典型的内容,采用显性处理,如以小栏目或旁批的形式揭示隐含的科学方法教育内容,或提出与科学方法教育有关的问题,引发学生思考。例如,物理必修1中“伽利略对落体运动的研究”一节,沪科教版、人教版等教材就充分展示了伽利略的探究过程及其思想方法,使学生在体会历史的真实中得到物理科学方法的熏陶。又如,人教版必修1“质点参考系和坐标系”一节讲解“质点”时在旁批中介绍了理想化的物理模型法,“运动快慢的描述——速度”一节讲解速度时在旁批中介绍了比值定义法。另外,在每章总结部分“学到了什么”里面除了介绍学到了科学知识还应增加学到了哪些科学方法。

调查发现虽然课标对科学方法教育提出了要求,由于要求不够具体明确,中学教师不知如何在教学中实施,因此并没有落实到教学之中。因为课标是指导教学的纲领性文件,所以,笔者建议在课标中应对科学方法教育提出具体要求,明确提出初中阶段、高中阶段应该体现哪些科学方法。

2. 高师开设科学方法教育选修课,教师培训中增加科学方法教育培训内容

调查发现大部分中学教师存在不能准确运用前人总结的科学方法的现象,例如,有近68%的教师夸大了“控制变量法”的作用,认为它可以用在物理概念的建立,物理规律的总结以及物理实验的设计等物理科学研究中的各个领域。实际上,在设计实验时要用到控制变量法,但是在对实验结果进行分析时就要用到科学的思维方法和数学方法了。

出现上述问题的原因在于,教师在参与工作之前、之后没有进行过科学方法教育的学习与培训,缺乏相关的知识,以其昏昏如何能使人昭昭呢,因此,笔者认为,应该在高师开设科学方法教育选修课,在教师培训中增加科学方法教育培训内容。

(1) 开展科学方法教育有助于学生掌握所学知识、形成完整的知识结构。

对于多数学科来说,这门学科的基础知识、基本原理、基本规律,以及研究该门学科的基本方法就是这门学科的基本结构。首都师范大学邢红军教授在报告中曾经指出:“在教学中教师只注重知

识传授,而不教给学生科学方法,就很有可能导致我们的学生虽然学习了一门学科,但却没有掌握科学方法。因此,这样的科学教育充其量只能说是学生学过了这门学科,而不是掌握了这门学科。”实践证明,正确的方法可以促进人们更多地去掌握所学知识。因此,正确的方法是科学之魂。学生的心理素质高质量的发展和合理的知识结构的形成都有赖于开展有效的科学方法教育和科学方法的学习与训练。

(2)开展科学方法教育有利于提高师范教育的教学质量,促进人力资源强国建设,尽快培养高素质创新型人才。

培养学生能力的关键因素是科学方法。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》将能力培养列为战略主题之一,强调学生的学习能力、实践能力、创新能力应得到有效提高。对青年学生来说,即应在早期的学习阶段接受科学方法的指导,为将来成为创新型人才奠定全面的素质基础,进而提升师范教育的教学质量,促进人力资源强国建设,尽快培养高素质创新型人才。

(3)开设物理科学方法教育课程,讲解物理科学方法教育的内涵、基本概念、常用方法。并对教学实践中,如何分析科学方法因素,制定教学目标,进行教学探讨,从而对学生系统进行系统的物理科学方法教育,构建比较完整的科学方法教育体系。为学生在今后的中学物理教学中,更好地实施科学方法教育打好基础,缩短师范生成为合格的中学教师的过渡时间。

(4)教师培训中增加科学方法教育培训内容,可以弥补现任教师原来在高校没有学习科学方法论之不足,有利于他们系统的学习与掌握科学方法教育理论,以便更好地运用到教学实践之中。

3. 建立适合我国国情的科学方法教育体系

从物理学科本身的知识结构体系出发,依据物理教材及物理教学内容侧重点的差异把教材分为概念教材、规律教材、实验教材、应用(含习题)教材4大类。挖掘这4类教材的科学方法教育因素。详见“适合我国国情的物理科学方法教育体系的构建”^[1]。

4. 明确适合我国国情的科学方法教育目标

在教学实践中,笔者经过研究总结出两种制定物理科学方法教育目标的思路,即一是由科学

方法找落实目标的知识点,二是由知识点找落实目标的科学方法。详见“物理科学方法教育目标的研究”^[2]。

5. 在教学实践中运用“知法并行”模式开展教学研究

2011年6月26日张宪魁教授在“物理科学方法视频教程”的辅导讲座中正式提出“知法并行”教育模式。

“知法并行”教育模式是指在物理教学过程中,以教材中的知识发展过程和伴随知识的发展过程所蕴涵的科学方法为基础,将知识的发展过程及其所运用的科学方法整理出线索,使“知识线”和“方法线”在教学过程中同时展开、并行前进的一种科学方法教育、教学模式。请参考“物理科学方法教育的‘知法并行教学模式’”^[3]。

6. 物理考试中应加大对科学方法的考查力度

调查结果表明,在编制试题时,经常考虑选择一些注重考查科学方法的试题的教师仅占26%。为了加大科学方法的考查力度,可以从探究性实验、研究性学习、物理学史及社会实践活动中发现一些体现科学方法的题目,这样,既能考查学生对科学方法的掌握情况,又能起到积极引导引导学生自觉地学习和运用科学方法的效果。

参考文献:

- [1]张喜荣. 适合我国国情的物理科学方法教育体系的构建[J]. 物理教师, 2012, (12).
- [2]张喜荣. 物理科学方法教育目标的研究[J]. 物理教师, 2013, (5).
- [3]张宪魁. 物理科学方法教育的“知法并行教学模式”[J]. 物理教师, 2013, (6).

【作者简介】张喜荣,保定学院物理与电子工程系;张敏,保定学院科研处(河北 保定 071000)。

【原文出处】《物理通报》(保定), 2014. 6. 122~125

【基金项目】中国教育学会物理教学专业委员会课题“适合我国国情的科学方法教育理论与实践研究”;教育部重点课题“促进中学生思维品质发展研究”子课题的研究成果,课题编号:DBA 110180。