



中学物理若干教学困境探讨

沈 杨 潘苏东

(华东师范大学物理与材料科学学院 上海 200062)

(收稿日期:2016-09-13)

摘 要:着重探讨中学物理教学存在的一些普遍困境,分析其产生的原因,以及对应改进课堂的教学决策。

关键词:中学 物理 教学 困境

时至今日,我们的物理教师还是依照过去陈旧的方法来培养教学行为能力,比较少从方法论角度来思考。这一缺少教学理论引导的探索是缓慢且艰难的,很难形成抽象的理论模式来解释所有的实际情况,以致产生一些教学困境。

下面就中学物理若干教学困境做些探讨,以期

走出教学困境,开创教学良好局面。

1 常见物理教学困境

在学习活动中,学生以及教师本人都可能只关注了是否获取了所要学习的定律的知识内容,而往往忽视了学生在认识的过程中所内涵的策略要求。笔者通过阅读相关文献资料及实际课堂经验,总结

解法二:对合运动应用动能定理

$$\sqrt{3}F \cdot s = \frac{1}{2}mv^2 \quad v = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}Fs}{m}}$$

可能大家和笔者一样还有一点疑问:用分运动的动能定理求速度似乎没有问题,但解法一中外力做功与动能增加量似乎不匹配。表面上看解法一中似乎每个分力都只做了 $F \cdot \frac{s}{\sqrt{3}}$ 的功,则总功 $\frac{2Fs}{\sqrt{3}}$,而动能增加量是 $\sqrt{3}Fs$,两者并不相等。这种解法是不是与能量守恒矛盾了呢?但其实分方向1的分力 F

在分方向2上也做功了。所以如果要算每个分力实际做的功应该是 $F \cdot \frac{s}{\sqrt{3}} + F \cdot \frac{s}{\sqrt{3}} \cos 60^\circ = \frac{\sqrt{3}Fs}{2}$,两个分力做的总功 $\sqrt{3}Fs$,与动能增加量还是相等。也就是说,分运动的动能的代数和并不一定等于合运动的动能,这与能量守恒并不矛盾。

所以笔者认为,沿任意方向分解的分运动都可以应用动能定理,只是把这种方法称为“动能定理的分量式”的说法不太恰当而已。当学生使用这种方法解题时,应当被认可。

The Kinetic Energy Theorem can be Applied in the Decomposed Motion

Kong Xiaoyan

(Yucheng high school, yuhuan county, Taizhou, Zhejiang 317600)

Abstract: After students learn the kinetic energy theorem, they often use the kinetic energy theorem to solve the problem in the decomposed motion. This method is called “component form of the kinetic energy theorem” by some articles. This thesis insists that the kinetic energy theorem can be applied in the decomposed motion whether Orthogonal system or not, but it is not appropriate to name it “component form of the kinetic energy theorem”.

Key words: the kinetic energy theorem; decomposed motion; component form

了3条普遍的物理学习困境。

1.1 含糊规律来由

定律与公式的来由是物理课堂中的重点与难点。在课堂与作业中发现学生往往可以比较从容地答出公式或规律对应内容,但问及其来源却支支吾吾。不难发现现今课堂中教师流行课前分发当堂教学内容的学案,当中涵盖了本节课涉及的物理知识和概念框架。学生听取了相关知识后,尝试例题,而后课后巩固。诚然这样的学习模式可以较快速度地让学生进入状态。但教师往往在课堂中简单引入和论证定理或公式,通过一些例题来反映该物理知识点的特殊性与易错点。显然教师这一举措没有引导学生主动深入了解知识点的来龙去脉,从而导致学生知识网络的连接很薄弱。

1.2 忽视局限假设

物理学中的每一条定律和规律都有其对应的前提假设,抛开局限假设而直接讲述相关定律是没有意义的。学生学习物理过程中绝大部分出现的理解困境都是能够记住定律中主要物理量之间的联系,但不能厘清定理的适用范围或前提条件。比如简单问及一些学生机械能守恒的内容,大都回答物体系统的动能和势能发生相互转化,机械能的总能量保持不变,遗漏了只有重力做功的条件;这在解答习题过程中尤为更甚,学生有时采用机械能守恒定律解题,但使用时未深入考虑其他力参与做功,导致漏洞百出。

1.3 罔顾解题方法

物理习题是具有良好的结构的物理问题,其解决方式具有相当多的类型,形式也层出不穷。一些能力较强的孩子们能够在教师的指导下独立完成一些难度中等的综合题,并做出了准确结果。不过在与其深入探讨该问题的解决对应思想方法时,学生通常表示不自知。教师经常可以发现学生对待一些同样本质、特征接近的习题解决方式通常总是采用新手采用的分析法,效率比较低耗用时间也长。教师也惯常采用题海战术希望学生强行记忆解题方式,效果往往不尽如人意。

2 困境产生的原因

学案型的教学方式固然有用,但它创建的学习

活动水平无法使学生达到深层的观念性理解。学生无法成为自己学习的主动参与者,那就无从谈起使其形成更有意义的元认知能力。这意味着教师应该使学生通过形成假设并检验自己的假设,把学生放入与其环境的实际互动,通过学生对自己的学习过程和结果的反思来进行学习。而学生则应在课堂中能够获取各个物理观念之间的联系,而这样才能强调和巩固主要的原理和概念。

学生主动遗忘规律的局限假设,主要是没有做到与对应物理知识的互动,而这些互动是可以使学习者获得对知识的深层理解。学习需要主动进行调查和实验才可能发展有意义的理解,否则学习者不能够将知识主动发展成内部网络的一部分,而流于表面的记忆层面,进而元认知能力的发展受到阻碍。

学生解题行为绝大多数是采用一种随机行为,通过表面线索试误,自然无法预判随后的结果。我们通常认为这是一种弱方法。倘若学生如此情况下成功完成习题,会产生较强的自我效能感,对自我能力的错误高估也是后续错题的伏笔。学生如果能够通过使用类推法来解决了一些物理问题后,有组织地将其存储起来,强弱方法的逐渐演变后则在解决习题问题上大有裨益。

3 若干针对课堂决策

基于各项课堂与社会因素影响,要充分解决物理教学困境是需要长足的调整与适应,不过教师可以从自身能做到课内外教学形式的调整。笔者通过理论分析与实践结合,简单探讨了调整物理教学方向的3种课堂策略。

3.1 适当变化课堂水平

所有的课堂环境里中都会有一个最合适提升潜在的水平。教师可以在课堂上以比较趣味的方式设计一些物理演示或者活动,给予学生适当选择的机会。在课堂中如果以这样一种方式来设立一个目标激发学生的动机,学生会意识到目标的重要性,从而具有更好的学习动机。如此物理概念与定理的推出过程就不是教师生硬地搬出,而是学生主动参与进去,不会流于表面的简单记忆。在接下来的教学中,教师严格注重定理的探讨、论证与研究,与学生一同

了解逻辑推理和演绎过程,这能够帮助学生建立元认知能力打下了坚实的基础。

3.2 主动构建概念框架

教师通常可以建立情境让学生们有机会和同伴一起学习,构建知识框架。当然合作学习是比较复杂的教学策略,但非常符合建构主义学习论的观点。开始编排的小组可以由教师主动组建的异质小组,建议2~3名。这样学生方便管理小组,同时给予学生与其他许多同伴交流的机会。特别是在一些物理概念的设立和一个章节的末尾,特别安排小组学生开展整理与思考。教师在明确自己的教学目标及评估学生的方案前提下就可以“对症下药了”。比方说,磁场章节的结束,教师可以建议学生以小组形式合理整理磁场章节的整个体系,以及其与电场之间的相同点与不同点,学生能够在小组间的互相交流比较中清晰了整个场的概念。不过小组的成员通常需要足够长的时间一起学习,成为一个统一体。

3.3 归类整理错误题型

题目的归类整理是最容易忽视却也最容易做到的。学生犯错过程往往是无意识的,或者是没有针对性的。学生特别是在解综合题时,多数采用的是效率低且用时长的弱方法,没有建立针对解决某一类物理问题的强方法。而错题整理归类可以警醒学生自己曾经犯过的同等级别错误,强迫学生自我约束,改善其思维方向。教师在其中要做到及时提醒学生错题的重要性和归类的方法,不能流于问题表面表征形式的浅层次认识,比如可以设立围绕物理思想方法来建立错题库,图像法、对称法、微元法等等,或者也可以按主题分类,“速度分解问题”、“追击问

题”、“圆周运动”等等。如果学生能够针对存在已知的强方法且物理特征明显的错题归类,且能依据问题的本质特征进行分类整理自己犯下的错误,实际上他就做到了对自己整体认识概念过程的认识,逐渐脱离解题新手的圈子。

4 结束语

物理概念规律是中学物理重要的教学内容,而它们都是运用概念间的关系来界定的,体现了物理规律之间的因果联系。物理教学过程中,教师如若偏重概念的形成和整理可以逐渐推动学生对学习内容的本质认识,进一步带动对物理学知识点结构认识的完善。一定时间的累积下,学生潜移默化地产生元认知的概念,对分析问题等产生组块式认识来替代分散的知识,在物理能力上得到了本质的提升。

参考文献

- 1 Kruger J, Dunning D. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 1999, 77(6): 1121
- 2 Lindsey B A, Nagel M L. Do students know what they know? Exploring the accuracy of students' self-assessments. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2015, 11(2): 020103
- 3 Elby A. Helping physics students learn how to learn. *American Journal of Physics*, 2001, 69(S1): S54 ~ S64
- 4 陈刚. 物理教学设计. 上海: 华东师范大学出版社, 2009
- 5 托马斯, 费兹科, 约翰. *Educational Psychology 教育心理学——课堂决策的整合之路*. 吴庆麟, 等译. 上海: 上海人民出版社, 2008

Discussion on Some Difficulties in Middle School Physics Teaching

Shen Yang Pan Sudong

(School of Physics and Materials Science East China Normal university, Shanghai 200062)

Abstract: This article mainly talks about some common straits of high school physics teaching and learning, the analysis of the reason why it happens and moreover the pedagogical strategies of improving the situation.

Key words: middle school; physics; teaching; straits