

学生自然语言转化为物理语言的理论与实践

文 吴金瑜

我们知道,初中物理课程中涉及的物理现象多来自学生身边的生活与生产实践,来自于学生熟悉的科学技术成果。所以,在学习初中物理之前,学生已形成了自己的“物理语言”——一种自然的物理语言,我们暂且称其为学生的自然语言。这种语言是学生在长期生活中通过体验与交往而习得的物理现象表面的经验之说,或是周围的对物理一知半解、甚至根本不懂物理的人传递的“虚假经验”。多年的教育研究与实践告诉我,学生的自然语言对物理教育是至关重要的。本文将从理论与实践两个层面来阐述学生的这种自然语言对他随后要形成的物理语言的作用。

一、学生的自然语言、物理语言及其彼此间的关系

语言是人类交流思想、沟通意识和传递信息的工具,而语言本身也是在人类交往和社会实践活动中形成的。物理学,作为一门独立的学科,自然也有自己的一套独特的语言,如:物理概念、物理符号、物理规律、物理公式、物理图象、物理模型等等,物理语言同样是人类在改造自然、认识自然、探索物理规律的过程中形成的。作为启蒙物理教育的初中物理教育,笔者在教学实践与研究中发现,学生的自然物理语言(以下简称为自然语言)转化为科学物理语言(以下简称为物理语言)是启蒙物理教育的关键点。

这里所说的自然语言是指学生只从事物的表象出发,用生活化的语言来描述物理现象、物理概念、物理规律等的语言。如:面对“铁块沉入水中”这样的物理现象时,对没有掌握相应物理语言的学生来说,他们只会从其表象得出如下结论:是因为铁比水重。这样的结论显然是有缺陷的,这样的语言也就是学

生的自然语言。

首先,学生的自然语言是物理语言的基础。裴斯泰洛齐在《葛笃德如何教育她的子女》一书中提出了知识的三个来源:第一个来源是大自然本身。第二个来源是人的感觉印象的能力。第三个来源是“学习能力与外界的关系”。从这个角度出发,学生的自然语言也可以看成是学生在与大自然相处的过程中,以及与其他人交往与活动过程中感知大自然,并用朴素的自然形成的语言描述大自然中的物理现象的语言。而初中物理现象绝大部分来自于学生生活以及与之相关的生产实践,所以,初中的物理语言也就是来自于学生的自然语言;另外,物理学是一门实验科学,所有物理语言的形成都是以客观现实为前提的,所以,学生的自然语言也必然是物理语言的前提。从这个角度来说,学生接触的大自然面越宽广,感官对大自然的感受越深,与人类本身及其他环境交往越多,学生的自然语言就越丰富,学生形成正确的物理语言就越有可能。

其次,学生的自然语言妨碍物理语言的形成。从学习论的观点看,人对事物已经形成的概念一定对随后形成相似概念有前摄干扰(proactive interference)作用。学生的自然语言是学生在长期生活中通过体验与交往而习得的物理现象表面的经验之说,尽管这种语言不一定正确,但其来自自身的体验与同伴的现身说法,故这种概念在学生的大脑中是根深蒂固的。另外,学生要形成的物理语言又往往是与自然语言相似。所以,学生的自然语言妨碍物理语言的形成。

从皮亚杰的认知建构主义理论来看,认知既是认知图式顺应于外物,又是外物同化于认知图式这两个对立统一的产物,并通过这种同化与顺应,不断

从一个平衡状态向另一种较高平衡状态过渡。所以,学生自然语言既是物理语言形成的基础又是形成物理语言的障碍。如何让学生的自然语言有效地上升为物理语言也就成了初中物理教育的关键。

二、学生自然语言转化为物理语言的具体策略研究

经过几年的探索,我逐渐完善了“社会生活、科学技术中物理现象课堂化”的教学策略,不仅很好地解决了学生自然语言转化为物理语言的问题,而且让学生在主动学习、体验中强化了物理语言,更重要的是提高了学生对社会、人类、科学的责任性,形成正确的价值观与人生观。

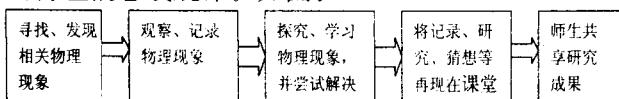
1. 物理现象课堂化的内涵

“社会生活、科学技术中物理现象课堂化”(以下简称“物理现象课堂化”)就是教师与学生根据物理课程的要求,观察、记录、研究社会生活、科学技术中相关物理现象,在梳理(合作)研究、反思的基础上,将其在课堂内用不同的方式表现出来,并通过师生共同努力,使之成为物理课程的重要组成部分,成为课堂的一部分。

从这段定义我们可以看到,“物理现象课堂化”其实就是将学生的自然语言放回到其原来的自然环境(物理现象)中,通过人与人之间的交往与活动,从物理角度去观察、分析、研究对应的自然现象,改变原有认知结构与图式(自然语言),并不断发生同化与顺化,不断从一个平衡状态向另一种较高平衡状态过渡,最终形成属于学生自己的物理语言。

2. 物理现象课堂化的基本过程

“物理现象课堂化”过程主要可包括以下几个阶段:首先是课内(也可以是课外)师生交流(或学生自己)产生问题,甚至形成需要观察(检索)的对象等。其次在社会生活、科学技术中观察、实验、检索这种物理现象(对象),即是用摄像机、照相机或笔纸如实记录下这种现象产生的过程(或从互联网上检索);第三,个体和小团体先对这个现象或问题进行交流和研究,并尝试解决所遇到的问题;第四,尝试将记录、研究的物理现象及猜想、创造、研究成果用各种媒体再现在课堂里;第五,师生共同来研究、分析、得出物理概念或规律。如图:



下面我举一实践中的案例。

我在完成初二“热”一章新课教学任务后,没有按传统的教学过程安排一节复习课,而是要求学生3~4人组成一个学习小组,放学后观察社会生活、科学技术中热现象,用可能的手段记录观察到的物理现象,并在小组中进行研究、分析观察到的物理现象,尝试记录、研究观察到的物理现象及猜想、创造、研究成果等,并用可能的媒体再现在课堂里与大家分享。二天后,课堂上精彩纷呈。

如有一小组观察研究的热现象是:水放在油中为什么爆裂?首先,他们放映了一段自己拍摄的“水在油中爆裂”的录像,再提供了他们分别测得的油与水的沸点:196°C与99°C,然后提出了他们的研究成果:因为油沸腾前,水先沸腾。另一组提出了一个生活中的物理现象:他妈妈在烧白煮鸡蛋时,总喜欢放点盐,她说有二个好处,既去腥又熟得快。为什么熟得快,他们没研究出……这些发生在每个人身边的生动的热现象与学生的观察、研究成果一进入课堂,立即引起大家的共鸣,问题在师生的讨论、研究、合作的过程中解决。学生的自然语言在学生的主动观察、探究、学习中成为“物理语言”。

3. 对“物理现象课堂化”的反思

从上面的事例与分析中我们可以看到,由于“物理现象课堂化”将学生的自然语言放回到其原来的自然环境(物理现象)中,即让物理学习“回归学生的生活世界”,使学生具有强烈的现实感与生活感,这样,让学生在一定的、他们所熟悉的情景、知识、社会文化背景下,通过同伴合作、主动观察、探究、学习,并不断发生“同化”与“顺化”,不断从一个平衡状态向另一种较高平衡状态过渡,真正改变了原有认知结构与图式(自然语言),获得了知识与能力,形成“物理语言”。所以,“物理现象课堂化”并不仅仅是学生这样的学习过程中构建一些有意义、无意义的概念、规律,非常好地解决了学生自然语言转化为物理语言的问题,而且“物理现象课堂化”让学生在熟悉与喜欢的自然环境(物理现象)中体验科学文化知识形成过程,经历知识实践,提高了他们的实践能力和创新能力。所以,“物理现象课堂化”也适应了现代社会的发展需要和人的发展需要。

(吴金瑜 上海市平乐中学 200540)