ZHONGXUE WULI JAOSHI DE SHENSHENG ZHIZE

中学物理教师的神圣职责

周中森　卞萍 著

江苏人民出版社

ZHONGXUE WULI JAOSHI DE SHENSHENG ZHIZE

中学物理教师的神圣职责

周中森　卞 萍 著

江苏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学物理教师的神圣职责/周中森　卞萍著. —南京：江苏人民出版社，2013.12

ISBN 978-7-214-11764-9

Ⅰ. ①中…　Ⅱ. ①周…　②卞…　Ⅲ. ①中学物理课—教学研究　Ⅳ. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 311751 号

书　　名	中学物理教师的神圣职责
著　　者	周中森　卞　萍
责任编辑	李　洁
出版发行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏人民出版社
出版社地址	南京市湖南路 1 号 A 楼，邮编：210009
出版社网址	http://www.jspph.com http://jspph.taobao.com
经　　销	凤凰出版传媒股份有限公司
照　　排	江苏凤凰制版有限公司
印　　刷	江苏凤凰通达印刷有限公司
开　　本	718 毫米×1 000 毫米　1/16
印　　张	11.5
字　　数	165 千字
版　　次	2013 年 12 月第 1 版　2013 年 12 月第 1 次印刷
标准书号	ISBN 978-7-214-11764-9
定　　价	28.00 元

（江苏人民出版社图书凡印装错误可向承印厂调换）

序

追问教师职责

——一个意义深远且异常复杂的教育话题

职责的一般涵义，就是职务上应尽的责任。具体指为了在某个关键成果领域取得成果而完成的系列任务的集合，它常常用任职者的行动加上行动的目标来加以表达。明晰职责范围，理解行动目标，确定行动策略等，是任职者完成任务的重要前提。故孔子曾说过，“名不正，则言不顺；言不顺，则事不成；事不成，则礼乐不兴；礼乐不兴，则刑罚不中；刑罚不中，则民无所措手足。”(《论语·子路》)这里孔子强调了“正名”在社会治理方面的重要意义。明确职责，然后才能确定行动策略，进而才能实施具体行动，只有明确了应该干什么、应该怎么干、应该干到什么标准等问题，才能保证履行职责的效益。可见，追问职责的意义深远。

职责都是某类或某个岗位的职责。岗位职责，就是员工所在岗位的工作任务、内容和责任范围。包括员工工作的目标、任务、范围、权限、责任和行动等方面。同理，教师的职责，就是回答“何者为师？师者何为？”等问题。探讨“何者为师”，就是明晰教师职责；探讨“师者何为”，就是明确教师行动。只有这样，我们才能肩负起教师的责任，提高教育教学效益，提升教育教学境界。《中学物理教师的神圣职责》，其研究旨趣，就是解决“何者为师”“师者何为”等问题，以提高中学物理教育教学效益，提升中学物理课堂教学境界。可见，《中学物理教师的神圣职责》，体现了作者高度的科研敏感性和执着性，即长期紧扣中学物理教育的核心问题展开

研究;更体现了作者浓浓的教育情怀,即从追求教师神圣职责切入,探讨充分发挥中学物理课程的教育价值。

我国古代将教育赋予“兴邦建国”的重任,如《学记》提出“古之王者,建国君民,教学为先”。基于这一重任,教师被定位于“师者,人之模范也”。(杨雄《法言》)即教师应是学习的楷模,处事的楷模,追求真理的楷模,践行“仁义礼智信”的楷模等。因此,发展学生的物理品质、科学素养、责任意识、终身学习能力等,应该是中学物理课程的重要教育价值之一,也是中学物理教师的神圣职责之一。

德国哲学家雅斯贝尔斯在《什么是教育》中,指出“教育是人的灵魂的教育”,它“包括知识内容的传授、生命内涵的领悟、意志行为的规范,并通过文化传递功能,将文化遗产教给年轻一代,使他们自由地生成,并启迪其自由天性”。这与我国古代的教师定位基本一致,“师也者,教之以事而喻诸德者也。”(《文王世子》)“知如源泉,行可以为表仪者,人师也。”(《韩诗外传》)教师既要有扎实的学科知识和能力,还要有相应的教育教学技能,更要有挖掘学科教育因素、进行学科教育的智慧。

美国学者小威廉姆·E·多尔在《后现代课程观》中,从当代社会发展及其对教育的需求出发,提出了当代课程的四大特性:丰富性、回归性、关联性和严密性。指出教学应附属于学习,服务于学习,在教学中实施反思性对话至关重要。德国哲学家海德格尔也指出,教师最重要的工作是“让学”。“教难于学,乃因教所要求的是:让学。实际上,称职的教师要求学生去学的东西首先就是学本身,而非旁的什么东西。”此所谓“达师之教也,使弟子安焉、乐焉、休焉、游焉、肃焉、严焉”。(《吕氏春秋·诬徒》)“故为师之务,在于胜理,在于行义。”(《吕氏春秋·劝学》)“师者,所以传道授业解惑也。……道之所存,师之所存也。”(韩愈《师说》)奥地利教育哲学家马丁·布贝尔也指出,“教师只能以他的整个人,以他的全部自发性才足以对学生的整个人起真实的影响”。最终达到这样的教育境界,“善歌者使人继其声,善教者使人继其志。其言也,约而达,微而臧,罕譬而喻,可谓继志矣。”(《学记》)

对于物理学,古希腊哲学家亚里士多德将之定位为,“探究本原、原因

需要全本请访问 www.ertongbook.com

或元素”的科学。“在关于自然的研究中，首要的工作就是确定有关本原的问题。”(《亚里士多德全集·物理学》)中学物理课程，作为基础教育中最为重要的学科课程之一，其教育价值，首先是让学生掌握物理研究的视角和方法，“自然科学课的开设，则是掌握自然科学认识的基本方法论(包括形态学、数学观和实验)。”([德]雅斯贝尔斯《什么是教育》)其次，是在学习中不断提高思维能力，即如英国哲学家怀特海所指出的，“科学所唤起的思维是逻辑思维。今天，逻辑可分为两种：即发现的逻辑和被发现物的逻辑。”([英]怀特海《教育的目的》)最后，是增强学生的科学精神，对学生进行正确的世界观、人生观、价值观、荣辱观的陶冶。“通过教育使具有天资的人，自己选择决定成为什么样的人以及自己把握安身立命之根：谁要是把自己单纯地局限于学习和认知上，即便他的学习能力非常强，那他的灵魂也是匮乏而不健全的。如果人要想从感性生活转入精神生活，那他就必须学习和获知，但就爱智慧和寻找精神之根而言，所有的学习和知识对他来说却是次要的。”([德]雅斯贝尔斯《什么是教育》)

在《中学物理教师的神圣职责》中，作者将中学物理教师的神圣职责分为五个方面：培养学生透过现象看本质的“物理品质”、激发和延伸学生的“学习本能”、培养学生一生需要的“终身学习能力”、培养学生科学严谨的“探究精神”、培养学生关心社会的“责任意识”。这五大职责，既是中学物理课程的教育价值，也是中学物理教学的难点，更是作者几十年如一日的实践和研究心血。借用古代先贤的一句话，《中学物理教师的神圣职责》对于提升中学物理教学境界，“功莫大焉！”

叶 兵

目录
Contents

职责一：培养学生透过现象看本质的“物理品质”

——论物理前概念及针对前概念的“对话式反思教学策略”

001 “物理前概念”的基本特征

005 “物理前概念”的形成原因

010 初中物理各章节对应的前概念的分析及对策一览表

028 高中物理各模块对应的前概念的分析及对策一览表

051 “对话式教学”的产生及特点

060 “对话式教学”在培养学生“物理品质”中的作用

064 “对话式教学”在解构中学物理难点中的作用

073 解构物理前概念的其他方法

职责二：激发和延伸学生的“学习本能”

——谈“本能驱动建构式课堂”的研究和实践

077 什么是“学习本能”

080 基础教育存在的问题分析

083 学生“学习本能”的激发和延伸

职责三：培养学生一生需要的“终身学习能力”

——谈物理建模、数学应用能力的培养

108 全面理解“终身学习”

114 注意温故而知新，培养学生“终身学习”的能力

117 注意物理思想方法的引导，培养学生“终身学习”的能力
120 善于应用数学处理物理问题，培养学生“终身学习”的能力

职责四：培养学生科学严谨的“探究精神”
——谈探究实验能力的培养
125 课程标准对科学探究的要求
127 科学探究在教学落实中存在的问题
128 物理课堂教学中对学生“探究能力”的培养

职责五：培养学生关心社会的“责任意识”
——谈物理课堂教学中对“节约、环保、安全”等意识的培养
137 什么是责任意识
138 如何提高责任意识
139 中学物理教学中培养学生“责任意识”的主要做法

附：课堂教学实录与评析
145 《走进分子世界》的课堂教学实录与评析
153 《熔化与凝固》的课堂教学实录与评析
159 《光的折射》的课堂教学实录与评析
164 《压强》的课堂教学实录与评析
169 《速度》的课堂教学实录与评析

▶ 职责一：

培养学生透过现象看本质的“物理品质”

——论物理前概念及针对前概念的“对话式反思教学策略”

我们都知道，要想成为一位音乐家，首先必须有一定的音乐天赋，通俗地说就是“音乐细胞”。同样，要想学好物理也必须有“物理细胞”，也可以叫“物理品质”。所谓“物理品质”我认为就是透过现象看本质的习惯和基于事实的科学推理能力。多年的教学经验告诉我们：学习物理最大的敌人是“跟着感觉走”，学好物理的关键是具有透过现象看本质的“物理品质”！所以中学物理教师的神圣职责之一就是培养学生良好的“物理品质”，即将学生从“跟着感觉走”的“自然人”，转变为具有“物理品质”的“物理人”。

要培养“物理品质”应先从认识和解构“物理前概念”说起……

“物理前概念”的基本特征

认知心理学家奥苏伯尔说“如果我不得不把全部教育心理学还原为一条原理的话，我将会说，影响学习的唯一的最重要的因素是了解学习者已经知道了什么”。

“马拉车之所以能前进，是因为马拉车的力大于车拉马的力”，“速度越大越难停下来，所以速度越大惯性就越大”，“用力推物体，物体能够运动起来，停止用力，物体就会停下来，所以物体运动需要力来维持”……这是绝大多数没有学习物理之前“自然人”的普遍想法，但学习物理之后才

知道它们都是错误的。这些就是“物理前概念”，或者叫“前物理概念”。

1. 什么是物理前概念

“物理前概念”是学生学习科学物理概念之前对周围世界中物理事件的一些看法。国内外许多研究表明：物理前概念广泛存在而且根深蒂固，对物理教学有着不可低估的影响。这种影响对学生学习物理有积极作用，也有消极作用。

人从一出生就接触到身边的物理现象，通过自己的观察和体验就在“自学”物理，直到八年级（十二三岁）才开始第一次正式学习物理，在此之前已经形成了对身边某些物理现象的感知和理解，这些感知和理解是“跟着感觉走”形成的，很多没有抓住问题的实质，有的和科学概念并无冲突，但很多和科学概念并不相容、甚至完全相悖。认知心理学派的代表奥苏伯尔将它们称为“前概念”或“相异构想”。

在科学发展史上科学家们被“前概念”所蒙蔽的也屡见不鲜。最有代表性的是古希腊的哲学家亚里士多德，他认为“物体下落的快慢是由它们的重量决定的，重的物体落得快，轻的物体落得慢”；“运动须要力来维持，必须有力作用在物体上，物体才能运动，没有力的作用，物体就要静止在一个地方”……他代表了“自然人”的共同想法，所以这样的错误认识当时被全世界的人所接受，并且一直绵延近两千年，由此可见前概念对人们认识的影响是巨大的。直到16世纪末，意大利比萨大学的青年学者伽利略才通过实验和逻辑推理发现了亚里士多德的错误。由于这些前概念在学生认知结构中先入为主而且根深蒂固，不容易被解构。如果教学中只是把正确的概念强加给学生，学生只能暂时接受，经过一段时间后，又会回到原有的前概念上去。所以前概念给物理教学带来了很大的困难。研究“前概念”的目的和意义就在于发现学生形成各种前概念的原因，明确学生学习相关知识所存在的困难，充分利用它的积极作用，减少其负面影响。

2. 物理前概念的基本特性

由于我们身边处处都和物理现象紧密相连，再加上正式学习物理之前多种物理现象对儿童感官的刺激，所以形成的物理前概念主要有以下特性：

(1) 普遍性

学生在学习物理之前已有了十多年的生活经验，接触了形形色色的物理现象，因而他们头脑中自发形成的前概念所涉及的范围也是相当广泛的。即物理前概念代表着学习物理之前绝大多数“自然人”(包括学生)的当然想法。几乎出现在物理学力、热、光、电等各个领域。当然，这种广泛性是相对的，他们对能看得见、摸得着、日常生活经常接触到的事物形成了较多的前概念，而对那些比较抽象的物理知识，则前概念少一些。如学生对力学、热学和几何光学均有着较多的前概念，而对电学则很少有前概念。

(2) 顽固性

这些物理前概念是学生从小时候开始通过长期观察、感悟形成的，在长期的生活经验累积中又强化了这些观念，加之学生的思维又具有自我中心性，因此在学生认知结构中先入为主而且根深蒂固，所以学生头脑中的前概念是极其顽固的。研究表明，一旦学生对某些物理现象形成了前概念，要想加以转变是相当困难的。如有位教师在讲完惯性概念之后，让学生回答并解释这样一个问题：一个人站在作匀速直线运动的火车里，如果面向前竖直跳起，是落回车厢原处，还是落到原处的后面？全班学生皆回答落到原处的后面。原因在于学生的生活经验中已有了“力是维持运动原因”的前概念，由此可见，学生头脑中的前概念是多么顽固。这好比一个“转向的人”，即使你告诉他正确的方向，但过一会他还会不自觉地回到了原来的感觉方向上去。所以物理教师相当于要把一群“转向的人”转变成长期具有“正确方向感”的人。

(3) 隐蔽性

由于学生大脑中的前概念是潜移默化形成的，因此它以潜在形式存在，平时并不表现出来。然而在物理教学中学习有关概念时，学生马上就会联想到他们头脑中的前概念。当让学生用物理概念去解释问题时，前概念也会马上表现出来。

(4) 两面性

物理前概念在教学中的作用有正、负两面性。对于那些正确的物理

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前概念，虽然尚未形成科学概念，但它犹如概念的半成品，只需要经过正确的思维加工，便可形成科学概念。因而，学生头脑中的那些正确的物理前概念，是学生物理学习中形成物理概念、掌握规律的基础。设想一个学生，在他的头脑中对周围的物理世界没有形成一点点的表象，对物质及其运动毫无自己的理解和认识，或者说这个学生根本不具有任何物理前概念，那么他就根本无法与正常学生一样接受物理学教育。

事实上，在物理教学中，在多数情况下，教师正是以学生已经具备的前物理观念作基础，引导他们逐步形成概念和掌握规律的。在力学中，力的概念是在“推、拉、提、压”等观念基础上形成的；速度概念是在“快、慢”观念基础上形成的；做功的概念是在“工作、劳动”等观念基础上形成的；密度的概念是在“铁比木头重”这一类观念基础上形成的。在热学中，温度的概念是在“冷、热”观念基础上形成的；热膨胀、热传递、物态变化等等概念和规律也都是在学生对有关自然现象理解和认识的基础上形成的。

物理教学的实践告诉我们，那些见多识广，不仅有城市生活经验，也有农村生活经验的孩子，那些在大人和教师影响下，从小养成勤观察、爱思考的良好习惯的孩子，学习物理既轻松又有兴趣。同时，中学物理教师如果能善于了解和研究学生已经具备的概念，充分地挖掘和恰当地利用这些概念，他的教学工作就容易取得事半功倍的效果。

当然，错误的物理前概念对物理学习有不利的影响。如果学生的物理前概念是建立在粗略观察和对局部事实概括的基础上，所进行的抽象未能反映事物的特征和本质，就会形成错误的物理前概念。由于这些错误概念的顽固性，将会对物理学习产生严重的干扰，即对物理学习造成不利影响，这主要表现在前概念与物理学习之间的矛盾上。

前概念是儿童思维的产物，是属于学生个人的精神财富，对物理学习又有它的特殊意义。在教学过程中教师应注意到物理前概念的特征，尽量发挥它在物理教学中的积极作用，减少其不利影响。

“物理前概念”的形成原因

1. 物理前概念的形成原因

错误的物理前概念产生的原因多种多样，分析产生的原因才能更好地解构它。错误的物理前概念主要有以下几个方面：

(1) 观察表面现象所得的经验与物理知识的不一致

例如，学生通常认为“力是使物体运动的原因”“物体受力越大，速度越快”。这当然是错误的，力应该是使物体运动状态发生改变的原因；物体运动速度除与物体受力有关外，还跟物体的质量、作用的时间有关。但要真正从概念上彻底改变这个错误却很不容易，原因就在于学生得到这个经验是有大量“事实”作基础的。静止不动的车子，人推它以后它才动；静止不动的树枝，风吹它以后它才动；静止不动的犁，牛拉它以后它才动；如果不推、不吹、不拉，这些物体就停下来。其实，这只是一种局部的表面现象。首先，学生在分析物体运动的原因时，只考虑了推力、吹力、拉力的因素，而忽略了阻力因素。其次，在日常生活中，物体受力的作用后由静止变为运动的情况容易观察到，而且现象明显，所以学生印象深刻。而物体受力作用后速度由小变大的现象不明显，因而学生印象不深。实际上，物体由静变动、由动变静和运动由快变慢、由慢变快本质上是一回事，都是物体运动状态的改变。可是学生却不能把他们联系在一起，没有认识到他们本质是一回事。这些都是学生产生上述错误观念的原因。

又如在“马拉车”的问题上，尽管学生把牛顿第三定律背得滚瓜烂熟，思想上总还是认为“马对车有拉力，车对马没拉力”或者“马对车的拉力大于车对马的拉力”。他们“最有力的证据”是“反正是马拉着车向前走，而不是车拉着马向后退”。这里，学生只是固执地盯住马拉车向前走这一直观的表面现象，而不愿意或无力对马、车的启动过程以及车、马与路面之间的作用力做深入而细致的分析。被打的感觉疼，所以认为被打的人受到的力大，实际上是因为打和被打的施力和受力位置及面积不同，产生的

作用效果不同造成的，而不是力大小不同造成的。

再如，一切物体在水中都要受到水对它的浮力，但不少学生总认为木块受到浮力，而铁块不受浮力。有的学生计算铁块下沉的问题时总是把浮力丢掉，因为他们看到铁块在水中是下沉而不是上浮，认为“既然下沉，怎么还有浮力呢?”这一类错误观念都是因为学生观察表面现象所得的经验与物理知识的不一致形成的。

(2) 生活中的概念与物理学上概念的纠缠不清

例如，力在物理学上的定义为物体与物体之间的相互作用。施力物体和受力物体的作用同时存在，而且其作用总是相互的。日常生活中所讲的“用力”“力气大”“力气”是一个人所施出的，有时甚至是指输出的功率，因此在人们的印象中力是单方面的。这些概念的不一致，是学生对牛顿第三定律感到困惑的原因之一。

又如，物理学上的“功”和日常生活中讲到的“工作”“做工”的意义不同。一个人提着一桶水在水平地面上匀速行走，在日常生活中认为这个人在工作或者说在做功，但从物理学的角度讲，人提水的力的方向向上，水桶在水平方向上移动，所以此力不做功。这又是一个矛盾。

再如，平常讲铁比木头重，生活中的这个“重”不是物重，而是密度大；平常讲这杯水比那杯水热，这个“热”也不是热量的意思，而是指这杯水的温度比那杯水的温度高。这些错误的前概念都是因为生活中的概念与物理学上概念的纠缠不清形成的。

(3) 相近物理概念间的混淆

由于学生将两个物体相互作用分别受到的作用力和反作用力与同一物体受到的两个力混淆，总认为拔河胜利的一方拉绳的力大于失败一方拉绳的力；由于将最大静摩擦力与静摩擦力概念混淆，总是认为当推水平面上的物体没有推动时，推力小于摩擦力；重量和质量不分、路程和位移混淆、功和功率混淆等也会造成错误的前概念。

(4) 数学知识的负迁移

数学知识是学习和研究物理学的重要工具，能否恰当运用数学工具解决物理问题也是衡量学生能力高低的重要方面。但物理学不同于数

学，物理学更重要的是物理事实、物理本质和物理关系。学生由于从小就接受数学教育，在思考物理问题时常常有“数学惯性”，以数学关系来理解物理概念。例如，对牛顿第二定律的表达式 $a=F/m$，变形后可得 $m=F/a$，物体的质量与力 F 成正比，与加速度 a 成反比，忽视了质量是物体本身的属性这一物理事实。同样根据欧姆定律可以得导体电阻 $R=U/I$，学生会认为电阻 R 与电压 U 成正比，与电流 I 成反比，忽视了导体的电阻值 R 由导体本身因素决定的物理事实。

(5) 对语词的曲解

概念是用一定的语词来记载和标志的，借助语词可以对感性材料进行抽象与概括，揭露事物的本质属性和共同特征。物理教学中的概念(这里把物理教学中的概念、定理、定律等统称为物理概念)通过语词说明和定义，使直观材料的特征更鲜明、更突出，还可以弥补直观材料的不足，揭示事物之间的内部联系。但实践告诉我们，学生常用在生活中形成的对语词的理解来理解物理概念，并由此产生对物理概念的曲解。例如，“加”就是总体上数量在变大，因而认为“加速度”就是描述“物体增加的速度”；在匀速直线运动中，“匀速”指的就是“速度保持不变”，因而对匀速圆周运动中的“匀速”也理解为“速度保持不变”。

2. 常见的物理前概念案例分析

前概念之一：运动需要力来维持。

表面现象：用力推物体，物体才会前进，停止用力，物体就会停下来。

形成原因：人们对力的最初认识是通过人的“推、拉、提、压”等开始的，而对于自然产生的、看不见的滑动摩擦力、静摩擦力、空气阻力等则无视其存在。

现象本质：在有阻力的情况下，要想让它运动起来并继续运动下去，需要外加推力进行维持。

前概念之二：重的物体落得快，轻的物体落得慢。

表面现象：苹果比树叶落得快，铁球比乒乓球落得快……

形成原因：只看到了物体重力不同的表面现象，没有注意空气阻力的作用。

现象本质：在有空气阻力的情况下，若物体形状相同，密度越大的物体因为所受空气阻力与其重力相比较小，就会落得更快。

以上两个前概念是影响物理学发展时间最长的两个经典前概念。2000多年前古希腊哲学家、物理学家亚里士多德把运动分为“自然运动”和“强迫运动”。他认为重物下落、天上星辰围绕地心做圆周运动是自然运动；而要让物体作强迫运动，必须有推动者，即有施力者。力一旦去除，运动即停止。若你看到一个东西在移动，你就会寻找一个推动它的东西（像是我们的手、身体）。当没什么东西推它时，它就会停止移动。而这个推动一个推着一个，向上追溯“必然存在第一推动者”，那就是上帝。既然重物下落是物体的自然属性，物体越重，趋向自然位置的倾向也就越大，所以下落速度也越大。于是从亚里士多德的教义出发，就必然得到物体下落速度与物体重量成正比的结论。因为这一观点与“自然人”的感性认识相符，再加上符合罗马教会的教义，近两千年的时间内被全世界的人们所接受。直到伽利略的理想斜面实验进而牛顿运动定律的建立才使运动和力的科学概念得以建立。

前概念之三：作用力大于反作用力。

表面现象：马拉车向前运动，所以马拉车的力大于车拉马的力；拔河比赛中胜利一方拉绳的力大于失败一方拉绳的力；被打的人感觉比较疼……

形成原因：是把两个物体间的作用力和反作用力的关系与同一个物体受到的几个力的关系混淆造成的。

现象本质：作用力和反作用力是作用在两个不同物体上的，它在任何时候都是大小相等方向相反的，与是否平衡无关。车之所以能向前持续运动，是因为马拉车的力大于等于车受到地面的摩擦力；拔河之所以失败，是因为受对方的拉力大于地面给他们的最大静摩擦力；打人的人之所以感觉不太疼，而被打的人感觉疼是因为受力部位不同。（不论是鸡蛋碰石头还是石头碰鸡蛋虽然力一样大，但总是鸡蛋破，是因为鸡蛋的承受能力不如石头）

前概念之四：推不动物体是因为推力小于摩擦力。

表面现象：放在粗糙水平面上的箱子，如果推力不够大，箱子不会被推动。

形成原因：把提供的摩擦力与最大静摩擦力混淆。

现象本质：没有推动箱子是因为推力小于能提供的静摩擦力的最大值。

前概念之五：速度越大惯性越大。

表面现象：同一辆车的速度越大，越难停下来。

形成原因：这是比较惯性大小时没有控制变量形成的错误认识。

现象本质：在其他条件相同的情况下，速度改变越大，所需要的总时间越长。

前概念之六：把看到的“白气”说成水蒸气。

表面现象：烧开水时，会向上冒“热气”；冬天，人呼吸时会呼出“白气”……

形成原因：跟着感觉走，过分相信自己的眼睛。以为这些看得见的“白气”当然是水蒸气。实际上水蒸气也和空气一样，无色无味，是看不见的。注意“眼见不一定为实”哦！

现象本质：看见的是水蒸气遇冷后液化形成的小水珠或凝华成的小冰晶。

前概念之七：冬天室外的铁块比泡沫塑料的温度低。

表面现象：冬天，手触摸室外的铁块感觉比木块凉，而手触摸放在一起的泡沫塑料则感觉比较暖和，所以认为铁块的温度低于泡沫塑料。

形成原因：跟着感觉走，过分相信自己的感觉。人的皮肤对接触物冷热感觉不是简单由温度决定的，而是与相同时间内皮肤接触处的热量散失多少决定的。

现象本质：铁的导热性能比泡沫塑料好，所以手接触铁块时，相同时间内向铁块传递的热量比泡沫多，所以感觉铁块凉。与此类似的，手接触0 ℃的冰感觉比0 ℃的水温度低，是因为冰熔化时需要吸热，相同的时间手被冰吸的热量要比被水吸的热量多，所以感觉凉。相反，夏天感觉铁块比木块热，道理也是因为铁块的导热性好。

另外还有一些因为物理概念间的混淆、生活用语与物理用语的不统一等引起的物理前概念在这里就不一一枚举了。

需要全本请访问 www.ertongbook.com