

# 促进学生物理建模思维发展的策略

杨涵 张婷

河南大学物理与电子学院

DOI:10.12238/er.v4i6.3985

**[摘要]** 受传统教学模式的影响,“建模难”的问题依然存在于中学物理教学中,“理科当成文科,生搬硬套”导致物理模型的构建与教学脱节。培养学生建模能力是新课标强调的重点,本文以课堂为平台,从建模兴趣、建模思想、建模意识、建模能力展开研究,从而达到促进学生建模思维发展的目的,为学生建模思维的发展提供多元化策略。

**[关键词]** 物理模型; 建模能力; 建模思维发展

**中图分类号:** G633.7 **文献标识码:** A

## Strategies to promote the development of students' physical modeling thinking

Han Yang Ting Zhang

College of physics and electronics, Henan University, Kaifeng, Henan

**[Abstract]** influenced by the traditional teaching mode, the problem of "modeling difficulty" still exists in the middle school physics teaching, "science is regarded as a liberal arts, and it is mechanically copied" leads to the disconnection between the construction of physical model and teaching. Cultivating students' modeling ability is the key point of the new curriculum standard. This paper takes the classroom as the platform to study from modeling interest, modeling thought, modeling consciousness and modeling ability, so as to promote the development of students' modeling thinking and provide diversified strategies for the development of students' modeling thinking.

**[Key words]** physical model; Modeling ability; The development of modeling thinking

### 引言

中学阶段的物理教材中涉及较多物理模型,而物理模型的建构在有效简化问题的同时促进了学生知识迁移能力,能更好地将理论与实践融会贯通。通过课堂教学策略强化学生的“体验感”,找到物理模型和现实生活的连接,从而深化能力的提升,修缮模型建构与实际课堂间的阶梯。

### 1 中学阶段物理模型的分类

中学阶段的物理模型概括来说,可以分为三类。第一类为物质模型:在物理学中,实际需要研究的对象一般较为复杂,比如发光物体。自然界中发光物体有很多,它们的形状、大小、颜色等不尽相同,如果某些因素对研究的问题有较小影响时,我们就可以把它看作次要因素忽略不计,只把它当成一个点光源来处理。类似于这种方法处理的模型就叫做物质模型。

第二类为过程模型:这是一类处理物体变化过程的模型,在研究中,需要将整个过程进行理想化处理。物理学的很多计算题中会涉及运动和力,按照物体实际运动过程解题有时会不方便计算和处理数据,所以一些题目中会直接给出“忽略空气阻力”等条件,这就意味着在解题时可以不考虑阻力的影响,将整个过程理想化,大大简化了计算和工作量。自由落体运动、匀速圆周运动都属于过程模型。第三类为状态模型:该模型用于理想化处理物体的某种状态,比如:气体的平衡态(状态),研究原子物理时,原子所在的基态等都属于状态模型。

### 2 培养学生物理建模思维的意义

受应试教育的影响,题海战术使学

生思维被定势,想象被禁锢。而物理学的内容大多过于抽象,学生难以将知识与现实连接。物理模型的构建很好地解决了这一难题,让学生在解题时有“理”可依,只要正确分析题目中的对象,条件,过程,就可以构建相应的物理模型,将抽象的物理变得更为具体,降低了解题难度,也使学生乐于探索物理规律。教师在课堂上应将培养学生的思维能力当作重点,让学生在模型构建中有效提高综合素质。

2017年新课标指出要培养学生的科学思维能力,而物理模型的构建则是培养学生科学思维能力不可跨越的一步。物理中用灵动的模型,多彩的公式来替代枯燥的文字,更能令学生眼前一亮。在教学中通过模型将物理问题简化,使学生成就感得到增强,自信心获得满足<sup>[1]</sup>。

### 3 促进学生建模思维发展的策略构建

#### 3.1 由问题激发建模兴趣

“君子之学必好问，问与学，相辅而行者也。”学习动机始于好奇心，人类对自然界的好奇心是科学发展最重要的动力之一。2017年新课程标准指出，质疑创新是培养学生科学思维的必备因素。鉴于此，教师在课堂之初就要善于创设问题情境吸引学生眼球，碰触学生的好奇心。例如在学习高中物理必修一《牛顿第三定律》的内容时，可以找两个学生进行掰手腕比赛决出输赢，教师顺势抛出问题：“同学甲乙掰手腕，甲很容易就把乙的手压在桌面上。那么，他们施加给对方的力，大小相等吗？”大部分学生受生活“经验”的影响而产生思维定势：认为甲施加给乙的力一定大于乙施加给甲的力。这时教师说出答案：“甲乙施加给对方的力大小一定相等。”学生会产生疑惑，经讨论不得其解，教师引出“作用力”和“反作用力”的概念，并由实验总结出牛顿第三定律的内容。课堂上通过情境创设来抛出问题，同时强化学生的感知体验，加深对此类现象及问题的思考，跳出固着的思维圈。依靠实际问题，分析物体受力，初步感知建模思想，激发学生建模兴趣。

#### 3.2 由探索感知建模思想

物理学的概念，规律都是前人不断探索，总结出来的，学习物理的过程也是不断探索的过程，探索可以让学生更好地感知建模思想，培养建模能力的过程是不断强化学生头脑中物理表象的过程。处理物理问题时，抓住主要因素，舍弃次要因素的建模思想有助于学生在中学阶段灵活处理各种问题，属于一种哲学智慧。人教版高中物理第一个知识点是“质点”，这也是高中阶段学生接触的第一个物理模型。亚里士多德曾说过“不了解运动，就不了解自然。”生活中随处可见运动的物体，如何准确地描述他们的运动呢？什么情况下能把运动的物体看作质点来处理问题？教师可以让学生举出生活中各种运动物体的实例，和学生一起分析将物体看作质点的条件，最

后进行归纳总结：一个物体能否看成质点是由所研究的问题所决定的。当物体的形状和大小对所研究的问题影响很小或没有影响时，就可以把物体看作质点。学生参与建模过程，再通过习题及时巩固记忆，初步的建模思想在脑海中凝练和升华，有利于高中阶段学生科学思维的养成。这种建模思想不仅适用于物理学科，也可以灵活迁移，适用于化学、数学等科目的学习<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 由实践渗透建模意识

物理学是一门不断探索的学科，而探索皆来自生活，将生活融入课堂不失为一种好的教学方法。比如在讲到力学的相关知识时，教师可以提前准备一个空的易拉罐，让学生向里面装入适量的水，尝试着将它“立”起来，做一个“不倒翁”。通过动手设计来分析如何让易拉罐更容易“立”起来。学生运用所学习的知识自然而然地联想到物体受力，通过分析不倒翁模型的受力情况建立了力学模型，问题迎刃而解。每年春分，网上各种“立”鸡蛋，“立”扫把甚至“立”筷子的尝试层出不穷，还有一种迷信的说法是只有在这一天才能“立”起来。教师可以将“潮流”搬进课堂，学生通过构建物理模型，分析物理的受力不难发现，找好受力点，保持物体受力平衡，万物皆可“立”且每时每刻都能“立”起来。这种趣味小实验不仅拉近了物理和生活的距离，也赶了一把“潮流”，而且用科学知识推翻了迷信说法，使物理课堂与时俱进。通过实践推动学生建模意识快速形成且学以致用<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 由变换巩固建模能力

新课标着重提出培养学生能力的观点：在课堂上逐步培养学生的记忆能力、观察能力、想象能力、实践能力以及创新思维能力，这也是新一轮课程改革的目所在。教学不仅要教给学生知识、技能、方法，更重要的是要培养学生灵活运用所学知识处理问题的能力。高中阶段学生遇到的物理模型大体上可以分为三类：对象模型，过程模型和状态模型。迅速了解熟悉这些模型的方法除了对知识掌握的熟练度以外，通过习题来构建

模型思维，提高建模能力称得上是一条捷径。比如在讲“力的合成与分解”相关知识时，教师可以在新课导入之前创设一个小情境帮助学生理解物理模型的构建：准备一个有一定重量的纸箱，一根绳子（也可以就地取材，选择学生的书包）、弹簧测量计。让一个或几个学生分别提起纸箱，测量同时从不同方向提起和从一个方向提起的受力情况（通过弹簧测力计显示出来）。学生根据实际情况画出物体受力示意图，通过实验，获得参与感，可以迅速理解这类模型的构建思路，也有利于习题的解答。教师再通过习题的变换和不同的考查形式巩固学生处理物理模型的能力、迁移理论知识的能力、类比想象的能力。用“题海”战术的形式不断打磨知识的表现形式，在学生头脑中勾勒出清晰的思路，也在书本和习题之间架起了一座通向物理建模的桥梁。这种可谓“技巧性”的手段实质上有利于知识的迁移，将物理知识用模型来分类细化，降低模型教学的难度。

### 4 结束语

综上所述，教师在教学过程中要不断丰富课堂形式，充实课堂内容，将物理学科核心素养中构建建模意识和能力的培养贯彻到课堂中，紧跟新课标要求，不断深化学科教学的内容，进一步推动教育改革的发展。

#### [参考文献]

[1] 余耿华. 构建中学物理闯关型教学模式促进学生建模能力的水平进阶[J]. 中学物理, 2021, 39(07): 28-31.

[2] 任佩璐, 张兵荣. 2003版与2017版物理课程标准中物理模型及建模的比较研究[J]. 物理教师, 2021, 42(03): 2-6.

[3] 姬多明. 课改后探究式教学法在高中物理教学中的应用[J]. 新课程, 2021, (18): 143.

#### 作者简介:

杨涵(1996--), 女, 汉族, 河南省南阳市, 在读硕士, 河南大学学科教学(物理)专业, 研究方向: 学科教育。

张婷(1970--), 女, 汉族, 河南省获嘉县中和镇小官庄村, 博士(后), 研究方向: 学科教育。