

# 论物理概念和规律意义学习的教学设计<sup>1</sup>

## ——学习心理学的视角

陈 刚

**摘要** 符合学生学习机制的教学是有效的教学，学习心理学揭示出学习内部机制，为教学设计指明了方向。分析表明，学生习得物理概念和规律意义是经历理论演绎或实验归纳途径，并最终通过逻辑加工机制实现的，因此教师做此类学习结果的教学设计时，应具体分析每一教学结论获得的逻辑结构，分析学习途径各子环节学习者解决问题所需的策略和必要技能，进而根据分析出学习者内部的学习条件，合理选择教学方法和媒体，规划相应的教学活动，将教学的有效性建立在学习机制基础之上。

**关键词** 物理概念和规律；意义学习；教学设计模式。

**作者简介** 陈 刚/华东师范大学物理系副教授（上海 200241）

学习心理学提出学习有不同的类型，不同类型的学习具有不同的内部过程、需要不同的内部学习条件，学习后内部表征方式和对外表现出的行为亦有所不同。基于科学心理学的教学设计理论指出应依据学习者学习的规律，来合理规划教学活动。

### 一、教学设计概述

狭义的教学设计（指课时教学设计）是教师运用学习心理学等理论，有依据地选择教学方法并规划教学事件、挑选教学素材及呈现方式及制定学习结果评价方式，以形成用于帮助学生有效地习得特定学习结果的方案的过程。主要工作如下，<sup>[1]</sup>

第一：确定学习内容对应的学习结果类型，编写教学目标；要求用可观察、可测量行为的术语精确表达学习目标，这是教学设计的一项基本要求。

第二：教学任务分析。通过任务分析，揭示出习得该学习结果的内部过程及条件。

第三：规划教学活动。依据分析出的过程与条件，合理规划教学事件，选择教学媒体和方法。

第四：制定测评项目。依据学习结果类型及相应学习者外显行为，制定测评项目。

---

<sup>1</sup>本文系全国教育科学“十二五”规划课题“科学取向教学论在中小学学科教学中的应用”（项目编号：DHA120233）的阶段成果。

显然，任务分析是教学设计的核心成分，选择教学方法、规划教学事件均以任务分析的结果为依据。任务分析，亦可称为教学任务分析，是指在学校教育环

境下教师对帮助学生习得特定学习结果的教学任务的建构，是教师确定教学目标后，揭示学习者达到教学目标所需要掌握的知识、技能及相互间序列关系的认知活动。

做好教学任务分析需要教师明了“分析什么？”以及“如何进行分析？”，显然这应由具体学习结果类型的学习机制决定的。本文着重介绍物理概念和规律意义学习的机制，提出针对物理概念和规律意义学习的任务分析技术，并阐述依据分析的结果合理地进行教学规划，并由此综合提出相应的教学设计模式，而不涉及测评项目的制定。

## 二、物理概念和规律意义学习的机制

物理概念是客观事物的物理共同属性和本质特征在人们头脑中的反映，是物理事物的抽象。物理规律是物理现象、过程在一定条件下发生、发展和变化的必然趋势及其本质联系的反映。物理规律通常分为物理定律、物理定理、物理原理等。物理规律反映有关物理概念之间的必然联系；同时，物理学中的概念绝大多数是通过下定义方式，实际也是通过与其他物理概念间的关系来界定的。所以，物理概念和规律最基本的学习，就是学生通过自己内部的思维活动建立相关物理概念间的联系，一般称为概念和规律意义的学习。

### （一）学习的机制

#### 1. 物理概念和规律建立的逻辑机制

物理概念和规律都是通过与其他概念间的关系界定的，物理概念间联系的建立不是凭空的，是学习者通过内部的逻辑加工机制建立的。<sup>[2]</sup>建立联系的基本逻辑机制，主要有探究因果联系的穆勒五法：求同法、差异法、求同求异法、剩余法和共变法（通常用于建立物理量间的定性关系，如案例一），还有演绎推理（可用于建立物理量间的定量关系，如案例二）。

#### （1）共变法及结构

共变法是通过考察被研究现象发生变化的若干场合中，确定是否只有一个情况发生相应变化，如果是，那么这个发生了相应变化的情况与被研究现象之间存在因果关系。其结构如表 1：

表 1：共变法的逻辑结构

场合	先行情况	被研究现象
1	A <sub>1</sub> 、B、C	a <sub>1</sub>
2	A <sub>2</sub> 、B、C	a <sub>2</sub>
3	A <sub>3</sub> 、B、C	a <sub>3</sub>

所以，A 与 a 有关

[1] 皮连生. 教学设计[M]. 北京：高等教育出版社，2014.