

# 基于“5E”教学模式促进科学 本质理解的教学实践

——以“磁场”教学为例

汪 晓 (浙江省杭州经济技术开发区学正中学 浙江 310018)

**摘 要** 促进科学本质教学有内隐途径和外显途径。而科学探究教学是内隐途径的一种策略。本文以科学探究为主线,从前端分析、目标制定、教学过程、实践反思等方面阐明了通过内隐途径促成科学本质理解的具体做法,以飨读者。

**关键词** “5E”教学模式 磁场 科学本质 教学实践

**文章编号** 1002-0748(2018)9-0040

**中图分类号** G633·7

**文献标识码** B

“5E”教学模式是一种探究教学模式,它共包括 5 个教学环节:参与(Engagement)、探究(Exploration)、解释(Explanation)、迁移(Elaboration)、评价(Evaluation)。如图 1 所示。由于这 5 个环节的英文名都是以“E”开头,因此被称为“5E”教学模式。“5E”教学模式可以用来探查学生的前科学概念,经历科学探究过程,增进对科学探究的理解,发展科学探究能力。适切地运用该模式开展教学,能促成科学概念的构建,促进学生的科学本质理解。下面以“磁场”教学为例,阐释如何运用“5E”模式促进科学本质的理解。

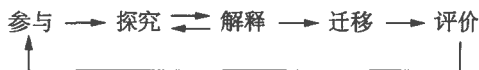


图 1

## 一、教学任务分析

“磁场”是科学中一个重要概念。初中学生虽然已了解简单的磁现象,并对磁极之间的作用规律有初步的认识,但八年级的学生正处在形象思维到抽象思维的过渡阶段,理解磁场这一概念有一定的难度。磁场看不见、摸不着,磁场和磁感线的概念都很抽象。关于“磁场”的认识,可以采用类比的方法,说明看不见、摸不着的物质也是可以认识的;而后借助磁场表现出来的性质来认识它、研究它,渗透“转换法”这种科学思维方法;通过从形象到抽象,“抽丝剥茧”的方式,用一个小磁针、多个小磁针及铁屑来探究磁场的特点,让学生获得丰富感性认识,形成对磁场认识的表象,实现从“点”“线”“面”“体”的维度,建立对磁场的空间分布的认识;与光线的类比,领会磁感线就是为了描述磁场特点而引入的表示其分布的

“模型”,让学生在探究中逐步认识科学本质。体悟科学理论的建构是从观察到推论的过程。

## 二、确定学习目标

根据课程标准及教学任务分析,确定如下学习目标:①通过实验,观察磁体之间的相互作用,感知磁场的存在,能够说出磁场存在的证据;②运用转换法,借助小磁针探究磁场空间的“点”“面”和“体”,认识磁体周围磁场的分布特点;③与光线类比,建立磁感线的“模型”,并对模型进行解释,能画出磁体周围的磁感线。

科学本质的教学目标:通过实验,认识科学知识是基于观察和推测;通过对“电学图说”科学史的呈现,理解科学知识在一定时间内会处于稳定的状态;通过对磁场空间概念的建立,理解科学的实证性。

## 三、教学过程

### 1. 参与

老师给大家表演一个小魔术:把一块磁体暗藏在衣袖中,边讲边夸张地表演从讲台上放置的一片小磁针上方拂过,小磁针齐刷刷地转动了。引发学生思考:为什么小磁针会发生转动?引导学生得出,小磁针转动说明运动状态发生了改变,必须有力的作用。老师再用另一只衣袖拂过,小磁针没动。这时,老师从衣袖中取出磁体。从而得出:磁体没有直接接触小磁针也会给予其力的作用。说明磁体周围与非磁体周围不一样,推断出磁体周围存在着一种特殊物质。科学上,把这种看不见、摸不着的特殊物质称为:磁场。

**设计意图:**通过小魔术,唤起学生的问题意识,

领悟科学的实证性,激发学习动机。

## 2. 探究

对于看不见、摸不着的磁场,如何来认识、研究磁场呢?引导学生用转换法,即从磁场表现出来的性质来研究它。

### (1) “线”

请学生在桌面上平放一根条形磁铁,把 8 枚小磁针围绕着条形磁铁摆放成环状,观察小磁针的指向。再把 8 枚小磁针全部摆放在条形磁铁一侧,观察小磁针的指向。发现小磁针的指向更清晰了。进而得出,可用更多的小磁针来表示磁场的方向。

### (2) 从“线”到“面”

引导学生回顾,小铁棒在磁场中会被磁化。拿出比小磁针更小的铁棒制成的磁场演示教具。在背面放上一根条形磁铁,小铁棒呈现出规则的图形。教师请学生用线把小铁棒的指向描绘出来。

**设计意图:** 实验器材数量的从“一”到“多”,再到“更多”,器材规格的从“大”到小,再到“更小”。完成从“点”到“线”,再到“面”的实验探究,让同学们体会到科学知识的形成是基于对自然世界的观察。此过程意在发展学生渐变的思维,领会科学理论是从观察到推论的科学本质观念。

## 3. 解释

引导学生回顾,为表示光的传播方向,引入了光线,这是运用了“模型法”。同样,根据小铁棒分布而画出的曲线,这些曲线表示了磁体周围磁场的分布,称之为“磁感线”。这里,用磁感线表示磁场分布,也是运用了“模型法”。磁感线和光线一样并不真实存在。科学上,还规定小磁针北极所指的方向为该点的磁场方向。请学生在刚才画出的线上加上箭头,用于表示磁场方向,并展示交流。然后,教师呈现晚清时期,我国科技工作者根据法拉第的电磁实验仿作的实验,如图 2、3 所示,渗透科学史教学。

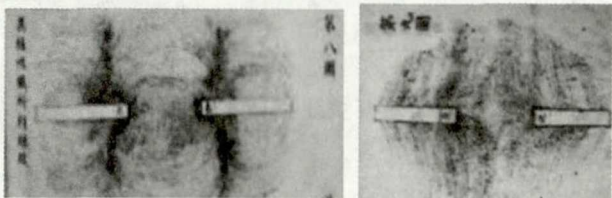


图 2 《电学图说》图八

图 3 《电学图说》图九

**设计意图:** 通过解释环节,教师以光线为例类比,加深对磁感线并不真实存在的理解,引导得出磁感线画法的操作性定义。通过呈现科学史,让学生加深对磁场存在的理解。同时,对科学知识在一定时间

内会处于稳定的状态的科学本质的理解更为深入。

## 4. 迁移

从“面”到“体”。教师继续引导:磁场的分布是平面状的吗?教师拿出铁屑、硅油制成的磁体周围磁场演示器,轻轻抖动,让铁屑在重力的作用下,缓缓自由下落,迅速在中间放入条形磁体。铁屑在磁场作用下,环绕在磁体周围,边下沉边出现了清晰的、规则的立体排列。学生瞬间明白了磁体周围磁场的涵义。

**设计意图:** 通过迁移,进一步激发学生的探究欲望,拓展探究视野,生成新的探究问题。通过直接观察到铁屑的分布情况,得出磁场分布的空间概念,渗透了科学知识的获得是从观察到推论的过程。让学生经历“猜想—建模—修正模型”的过程,发展建模思维。

## 5. 评价

教师在进行课堂教学之前,就要做好测评任务的设计,在教学设计时就要考虑如何进行评价。在设计每一个测评任务时,都应该明确它的具体目的,并且这些任务本身都是以学生为中心的教学过程的一部分。教师应对一些课堂环节设计评价量规,请学生根据量规对达成度进行自评和互评,使评价真正耦合于教学过程中。教师展示学生的小组合作互评表,请学生对小组成员的参与意识、积极回答、思维活跃、实验设计、方法运用、动手操作、结果处理、提升科学本质等方面进行评价。通过评价反思,提升学生的参与意识、合作意识、实践操作等方面的反思能力。同时,把评价结果进行小组交流和班内分享,发展学生的表达与交流的能力。

**设计意图:** 通过评价提升学生的反思能力。促进小组成员间积极的合作态度,提升合作的默契度。在互评中,提升实验的规范性、有效性,促进了团队合作。对实验结果的处理及多次重复实验,让同学尊重客观事实,发展了基于实证的科学本质意识。

“5E”教学是科学探究教学的一种模式。科学探究是促进对科学本质理解的内隐途径,在实践中做到先隐后显,先暗后明,把提升学生对科学本质理解作为课堂教学的重要目标之一,对改进课堂教学效果会有更大的增益。

## 参考文献

- [1] [英]傅兰雅.电学图说 第1卷[M].上海:江南制造局,1887.
- [2] 王耀村.初中科学课程实施论(下册)[M].杭州:浙江教育出版社,2017.
- [3] 黄晓.体现科学本质的科学教学[M].北京:人民出版社,2014.