

新课标下指向“教—学—评”一致性的逆向教学设计

——以“电生磁”一节为例

戴玲娟

(南通市第一初级中学,江苏南通 226007)

摘要:“以终为始”的逆向教学设计能很好地落实“教—学—评”一致性原则。以“电生磁”一节为例,围绕新课标要求,从分析 3 种版本教材入手,预备“教—学—评”一致性的逆向教学设计;以细化的目标为导向,以核心问题为抓手,以多样化的任务情境为路径,架构“教—学—评”一致性的逆向教学设计,旨在为指向学科素养培育的“教—学—评”一致性提供参考。

关键词:“教—学—评”一致性;逆向设计;教材比较

《义务教育物理课程标准(2022 年版)》(以下简称新课标)强调:评价应与课程标准、教与学一致,即在教学活动中,教师的教、学生的学以及对学生学习的评价应与目标一致,以充分发挥评价的育人功能。如何促进“教—学—评”有机融合?笔者认为,教师在教学设计时应以教学目标为纲要,预设包括评价标准与任务的证据,并依此设计以目标为中心的“教—学—评”活动,于评价中不断审视目标达成情况(如图 1 所示);上述过程与评价先行的逆向教学设计不谋而合。本文以“电生磁”一节为例,剖析逆向教学设计和“教—学—评”一致性之间的关系,着力从“预备到架构”“教—学—评”一致性的逆向教学设计,以期对同仁们有所启发。

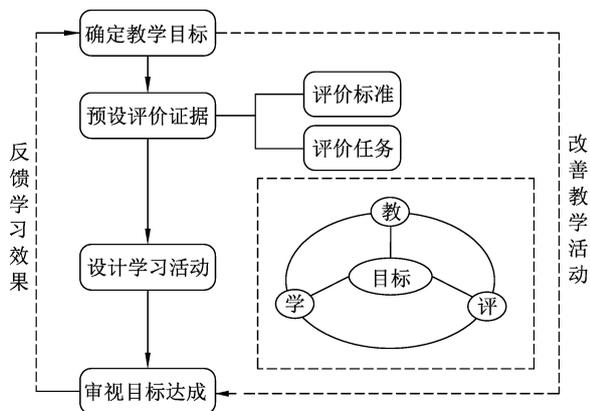


图 1 落实“教—学—评”一致性的教学设计框架

1 剖析逆向教学设计与“教—学—评”一致性 华东师范大学崔允漷教授倡导:“教师应先学

会评价,再学习上课。”评价既是促进学生学习的重要手段,又是诊断、调控和引导课堂教学的重要媒介,评即学、评即教、教即评;“教—学—评”一致性的教学是以生为本,将评价贯穿在教学始终,切实促进目标达成的教学。逆向教学设计强调从结果出发,将评价融入整个教学活动的反向设计,以达成学生学科素养的全面发展。因此,逆向教学设计和“教—学—评”一致性的理念高度契合,两者都不仅关注学生“学了吗”,更侧重于“学会了”“怎样证明学生已经学会了”。上述都需要教师深化学科理解,深思课标要求,深挖教材资源,关注评价的多元性和全面性,把诊断性、形成性和终结性评价贯穿教与学的全过程。

2 预备“教—学—评”一致性的逆向教学设计

“教—学—评”一致性的逆向教学设计是基于教师对新课标的准确理解和对教材的深入挖掘。新课标要求:(1)通过实验,了解电流周围存在磁场,(2)探究并了解通电螺线管外部磁场的方向,(3)了解电磁铁在生产生活中的应用。为更好地吃透新课标的要求,笔者分析比较人教版、苏科版和科学探索者(美国权威的研究性学习教材)3个不同版本的教材,分别对内容概述、史实渗透、特色图片等3个方面进行对比,整合教材资源,为优化教学设计精准发力。

由表 1 可知,3 个版本的教材各有所长;苏科版中活动设计开放性较大,给教师和学生提供广阔的空间,延展了教学的宽度和广度,如在探究通电直导线周围的磁场活动中,安排了

基金项目:本文系江苏省第十四期教学研究课题“意义建构理论下‘物理+’探究课程开发与实践研究”(项目编号:2021JY14-245)的研究成果。

直导线由实物的水平放置,到模型的竖直放置,渗透了电流周围磁场的空间性;人教版教材更注重合理的知识逻辑,符合学生的认知规律,有利于学生的自主学习,如:关于通电螺线管的磁场的探究,教材中首先用铁屑展示磁场的全貌,再用小磁针研究磁场的局部,这样的设计既是前一节磁场研究方法的延续,但又不是简单的重复;科学探索者更强调培养学生严密的逻辑思维,如:由直导线向螺线管过渡时,教材通过层层递进的阶梯,帮助学生厘清螺线管能增强磁场的本质(如图 2 所示)。

表 1

	苏科版	人教版	科学探索者
内容概要	该版本教材设置一节内容,围绕“2 个活动和 1 个学生实验”展开,重点探究螺线管外部的磁场方向,注重电磁铁在生产、生活中的应用	该版本教材安排了两节内容,第 1 节以“2 个探究、2 个演示、3 个讨论”的形式展开,重点围绕发现和归纳通电螺线管的磁场展开的,第 2 节的重点是电磁铁及其应用	该版本由探索活动“磁场都由永磁体产生吗”开启学习,以“增强电流的磁场”为明线,通过图片形象地分析直导线绕成圆柱形状磁场增强的原因,以及电磁铁的实质和应用
史实渗透	该版本在章末信息库中,介绍了奥斯特对失败实验的反思,以及通过坚持不懈地追求,取得科学史上的重大发现,无痕中落实学科育人的目标	该版本在教材正文中,简介了奥斯特坚持真理(万物间存在联系)、百折不挠的学术品格,较好地发挥以史育人的作用	该版本在正文中,介绍奥斯特发现“电生磁”的历程,由直导线周围放置一枚小磁针的偶然发现,到多枚小磁针的深入研究,渗透科学家严谨的研究精神
特色图片	探究通电直导线周围的磁场,为防止电源短路和显示电路通断,在电路中连入小灯泡;为全面展示了通电直导线周围磁场的强弱与方向,教材中安排了直导线的俯视图模型	在归纳通电螺线管的极性与电流方向的关系时,借助小蚂蚁和小猴子的对话,启发学生展开想象的翅膀,鼓励学生大胆表达自我	探究通电直导线的磁场时,教材中不仅连入小灯泡,还在电路其他 3 个不同方向的直导线下,均示意放置小磁针;教材还通过图片,分析一匝到多匝线圈磁场增强的本质,进而构建螺线管模型

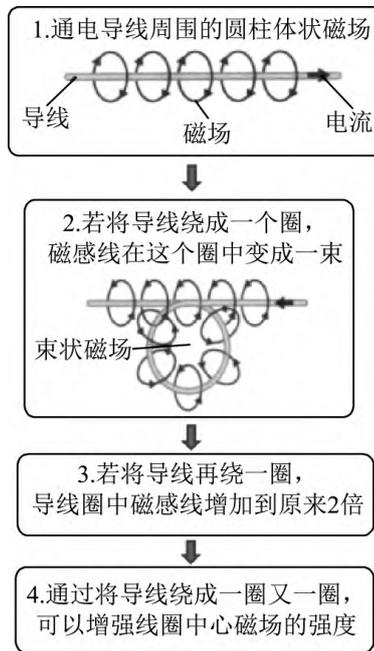


图 2 探索者版教材处理

3 架构“教—学—评”一致性的逆向教学设计

在深入研读课标和梳理教材内容的基础上,笔者进行了有效的探索,凝练出架构“教—学—评”一致性的逆向教学设计的 3 个维度:确立预期的教学目标与评价依据;凝练启迪智慧的核心问题;创设多样化的任务情境,以促进“教—学—评”一致性的目标达成。

3.1 确立预期的教学目标和评价依据

著名的教育家布鲁姆说:“有效的教学开始于知道希望达到的目标是什么?”教学目标是课堂教学的出发点,是课堂评价的着力点,是检验学习效果的落脚点;可以说,一切的“教—学—评”活动都应围绕着教学目标的实现来进行,因此,将评价目标进行细化,分解成一个个可检测的子目标,显得至关重要。

本章的核心内容是建立电和磁之间的联系,从奥斯特“电生磁”的偶然发现,到法拉第“磁生电”的必然成功,无不渗透人类在电磁发展历程中,科学家们坚持不懈、一心向学和追求极致的优秀品质。“电生磁”这节即是前面磁场学习方法的延伸,为今后学习“场”这一空间概念奠定基础,也为法拉第等人在前人研究的基础上,逆向思考“磁生电”提供依据。因此,笔者基于课程标准的要求,结合学生现有的认知水平,提炼出适合单元教学的目标,并拟定了具体的可检测的评价依据(如图 3 所示)。

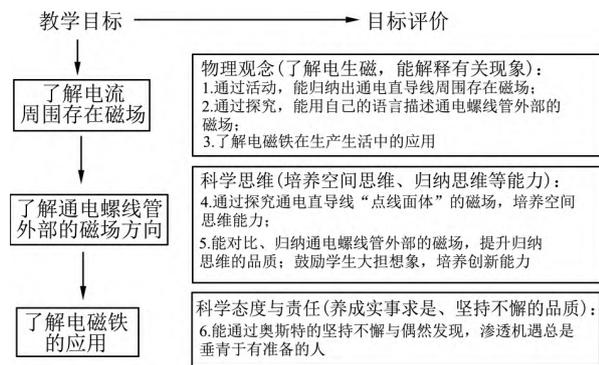


图 3 可检测的目标评价依据

3.2 凝练启迪智慧的核心问题

古希腊哲人普罗塔戈曾说过：“大脑不是一个要被填满的容器，而是一个需要被点燃的火把。”而问题就是点燃学生思维的火把，有效的问题能激发学生的思考欲和探究欲，促进学生思维的发展，培养学生多方面的能力。学生对磁和电已有一定的知识储备，但是电磁之间的联系学生并不熟悉，巧设核心问题，能有效点亮学生科学思维的明灯。鉴于此，笔者设计了如下的核心问题：（1）小磁针偏转，说明了什么？（2）如何增强电流周围的磁场？（3）你能说说：通电螺线管外部的磁场方向与电流方向之间的关系？（4）电磁铁在生活中有什么应用？

3.3 创设多样化的任务情境

任务情境是镶嵌于学习目标和学习内容中的活动情境。研究表明，学习的最佳效果产生于现实的问题解决或经验的情境之中；因此，多样化的任务情境，如：实体情境、推理情境和想象情境等，有助于学生在解决问题的过程中，发展高阶思维，落实核心素养。

任务 1：实体情境——重回奥斯特经典实验。

常规设计：平时的教学中，教师经常这样做：领着学生体验奥斯特经典实验，将小磁针置于直导线平行架的下方 A 点（如图 4 所示），接通电路后，发现小磁针偏转，教师便急于“引导”学生分析现象，得出结论：通电导线周围存在磁场。

存在问题：（1）本实验是揭示电与磁之间联系的开篇之作，是科学家奥斯特等人历经数年研究的成果，具有跨时代的巨大意义，但上述探究活动流于形式，并不能在思想上引起学生的共鸣。（2）教师将“周围”视同“下方”，显然这样的处理，不利于学生空间思维的生长。

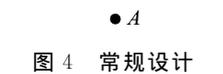


图 4 常规设计

优化设计：首先，学生将小磁针平行地置于直导线的下方，根据现象，初步得出结论：通电直导线的下方存在磁场；教师启思：对此，你是否还有什么疑问？教师短暂的课堂留白后，学生质疑：通电直导线的上方是否也存在磁场？学生小组合作，积极探究（如图 5 所示），完善实验结论：通电直导线的上、下方存在磁场；教师追问：要想知道直导线周围更多点的磁场，你有没有什么办法？学生迁移所学，想到了用铁屑来研究，如何在直导线周围撒上铁屑呢？学生转变视角，将水平放置的直导线旋转 90°，穿过透明的亚克力板，便可用铁屑直观显示直导线周围的空间磁场（如图 6 所示），从而得出结论：通电导线周围存在磁场，它的磁感线是以电流为中心的同心圆。对于学有余力的学生，还可以引导学生观察铁屑的疏密分布，鼓励学生课后继续研究，从而实现认知的升华和课堂的延伸。

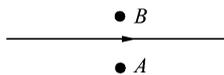


图 5 优化设计 1

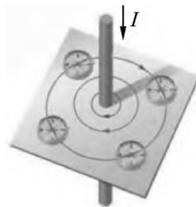


图 6 优化设计 2

设计意图：空间思维不仅影响着学生众多学科的学习与领悟，而且也会波及学生日后职业的选择以及胜任能力。笔者设计了探究直导线周围“点线面体”的磁场，渗透点动成线、线动成面、面动成体的空间思维养成。

任务 2：推理情境——构建螺线管模型。

常规设计：平时的教学中，教师会将螺线管模型强塞给学生，学生不明究理，只能依葫芦画瓢，脑海里只有一个个碎片式的物理观念。

存在问题：（1）如此设计，教师并未领悟编者意图，无视教材“螺旋式上升”的编写原则；（2）学生在这样的设计中，处于被动的接受状态，长此以往，学生思维的情性便会慢慢生根发芽。

优化设计：笔者提出本节知识的核心问题：如何增强通电导线周围的磁场？

学生自然想到：增大电流；教师肯定学生的想法，并进行演示；学生在观察中感悟，导线的规格限定通过其电流的大小；笔者引导学生发现一束同方向电流，其周围的磁场较强，启发学生感

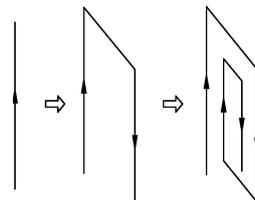


图 7 构建螺线管模型

悟“变直为环”增强磁场的思想,(如图 7 所示),为此,学生在循序渐进中构建螺线管的模型。

设计意图:9 年级学生初具一定的抽象、概括等思维能力,他们喜欢与教师平等地讨论问题。笔者通过设计符合学生最近发展区的探究活动,让学生亲历知识的发现和创造过程,感悟“绝知此事要躬行”的道理,以期学生实现物理观念、关键能力与必备品格三丰收;唯此,才能顺应时代的呼唤,真正将“以生为本”的科学发展观运用于具体的教育实践中。

任务 3:想象情境——感悟通电螺线管的极性与电流方向的关系。

常规设计:平时的教学中,教师常常通过信息快速的方式,直接呈现安培定则来判定螺线管的极性与电流方向,而后,通过大量的题目进行规律的巩固。

存在问题:上述设计,教师采用了反复训练的方式开展教学,其弊端一目了然,学生的学习兴趣荡然无存,思维发展停滞不前,实践创新无影无踪。

优化设计:归纳思维就是从众多的事物和现象中找出共性和本质东西的抽象化思维,助力学生从感性认知到理性思考的飞跃;笔者先引导学生发现(如图 8 所示):(1)对比(甲)(丙)和(乙)(丁),螺线管上只有两种电流流向;(2)当螺线管上的电流方向向上,N 极在左侧;反之亦然;追问:你能否用一种巧妙的方法来描述两者的关系?学生畅所欲言,如学生将螺线管上的电流方向看作脑袋朝向,N 极对应的就是我的左耳,如此种种,学生展开想象的翅膀,在和谐灵动的课堂中表达自我,较好地激发学生的想象力和创造力。

设计意图:在引导学生发现规律时,渗透了对比、归纳等的物理思想,鼓励学生大胆表达自我,

让课堂真正成为学生奇思妙想之所、潜能绽放之处。

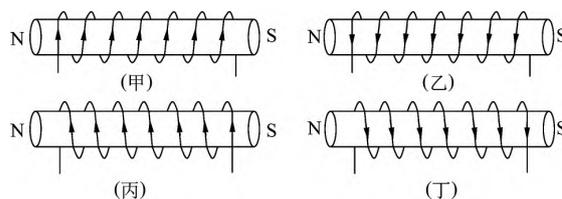


图 8 螺线管磁场的极性与电流方向的关系

总之,教师应梳理教材中提升能力的素养目标,凝练启迪智慧的核心问题,在多样化的任务情境中,捕捉多元化的评估证据,动态生成激发高阶思维的学习任务,根据检测结果反馈目标的达成情况并及时教学调整,切实为“教—学—评”一致性原则的落实提供坚实支撑。

参考文献:

- 1 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022 年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- 2 任虎虎. 指向物理观念的逆向设计与实施策略——以新教材必修 1“超重和失重”教学为例[J]. 物理教师, 2021,42(07):23-26.
- 3 杨勇诚. 刍议初中物理教学中的情境创设[J]. 物理教师, 2022,43(01):39-42.
- 4 洪清娟,张贤金. 指向“教、学、评”一体化的逆向教学设计——以“化学反应与能量变化”为例[J]. 化学教学, 2022(06):34-39.
- 5 胡选萍,封涛,王琦,等. 指向核心素养的逆向教学设计之内涵与特征解析[J]. 教学与管理, 2022(09):85-89.
- 6 李鸿. 指向科学关键能力达成的表现性任务的评价设计——以浙教版“光的反射”教学为例[J]. 物理教师, 2022,43(02):45-49.

(收稿日期:2023-01-09)

(上接第 40 页)

实践性特点,学生亲身体验利于大量感性材料的积累,符合学生认知规律促进认知发展;物理实践作业形式多样,激发学生学习热情的同时还能多方位地塑造学生良好的学习品质。最后,实践作业相较于传统书面作业评价主体更加多元化,完成的过程中大量穿插同伴互评和自我评价,因此实践作业激励功能和导向功能更加突出。总之,物理实践作业紧扣课标凸显素养,承载物理学科知识和学科能力考查,以情景承载挑战性任务,促进学生运用所学知识解决真实问题,进而培养学生的综合能力并最终指向核心素养,真正为学生的学习“增效减负”。

参考文献:

- 1 林家安. 浅谈生理光学(摘要)[J]. 天津理工学院学报,

1984(S1):8.

- 2 黄建林,朱春风,王华震. 应用自制教具突破力臂概念教学难点[J]. 物理教师, 2017(04):45-47.
- 3 左祥胜,吴春峰. 指向学生“物理观念”形成与发展的教学实践——以人教版高中物理必修 1“弹力”教学设计为例[J]. 物理教师, 2020(12):37-40.
- 4 胡卫平. 在探究实践中培育科学素养——义务教育科学课程标准(2022 年版)解读[J]. 基础教育课程, 2022(10):39-45.
- 5 沙琦波,陈心怡. 核心素养导向下信息技术与初中物理教学的融合探索——以“物体的内能”为例[J]. 物理教师, 2020(03):41-43.
- 6 谢桂英,余耿华. “双减”背景下初中物理作业设计与实施探索——以《物理》8 年级上册为例[J]. 物理教师, 2022(08):41-43.

(收稿日期:2023-02-19)