

基于同课异构的对比与反思:核心素养视角下的教学转变

——以“探究感应电流的产生条件”一节为例

周 浩

(广州市第六十五中学 广东 广州 510450)

王承业

(衡阳市第五中学 湖南 衡阳 421000)

(收稿日期:2020-06-29)

摘要:从核心素养的视角对一次同课异构的课例进行对比评析,通过对探究教学策略、科学思维培养路径及科学态度与价值观的导向的反思,认识教学所发生的深刻变化.

关键词:核心素养 同课异构 转变

近期,在广东广雅中学举办的教学开放日活动中,来自湖南的长郡中学、广东的华南师大附中及广雅中学3所名校的教师围绕“探究感应电流的产生条件”一节进行同课异构,3位教师精心设计,展示了3节风格迥异却各具精彩的课堂,笔者观摩学习之余,深感新课标实施以来物理教学正悄然发生着

变化,以下结合3节课例的评析与反思,谈谈认识和体会,与同行交流.

1 科学探究之变 —— 自主建构“实”“理”双修

1.1 观察记录

3节课例的观察记录如表1所示.

表1 “探究教学”部分的观察记录

教师	黄老师	钟老师	叶老师
教学过程	实验1(导体切割磁感线)和实验2(条形磁铁插拔螺线管),教师课堂上演示,学生观察并记录结果.实验3(模拟法拉第的实验),教师介绍了实验电路的连接,学生分组做完实验后,汇报结果.值得注意的是,可能是为了节省时间,所有实验(包括分组实验)的电路教师均在课前连好,学生只需要按照教师给定的探究步骤完成	先给出实验要求和器材,要求每个小组只做3个实验中的一个,各小组自行连线、操作并记录现象.对实验3,教师并没有直接给出电路,而是以4个问题引导学生进行设计:①除了磁铁,还有什么物体可以产生磁场?②怎样检验电流的产生?③如何控制电路?④电路的安全如何保障?学生的思维被激活发散后,想到了电磁铁,意识到螺线管的作用,弄清了每个器材的用途,明白了电路的内在逻辑关系.汇报实验结果的环节,教师不仅给学生充足的表达时间,还让他们上台进行了展示	先让学生自己动手绕制线圈,接着对实验1和实验2进行了演示,然后再让学生动手体验了课本上的3个实验,做完实验后,教师请学生对照表格汇报结果,发表看法.与黄老师不同的是,叶老师是现场连接电路,在做条形磁铁插拔螺线管的实验时,用了自己绕制的大线圈和强磁铁,并通过电线并联了几个电流计放在课室的各个位置,实验现象明显,效果震撼

1.2 评析

对比本环节的处理,黄老师、叶老师两位老师的思路大致相同,对前面两个实验进行演示,作出示范,留出充足时间让学生对实验3分组探究,通过演

示引导,学生注意力集中在实验现象的观察和分析,突出了本课重点,为后面分析论证奠定了基础.笔者十分欣赏钟老师的设计,首先是让每个小组只做一个实验,实验后展示交流,既充分保障学生探究时

长,也能对3个实验全面了解;其次,教师没有演示,而是让学生自己去尝试,条形磁铁或线圈在进出磁场的时候,可以平动、旋转或其他任何方式,学生的思维开放而自由,现场能感受到学生探究时的身心愉悦;教师没有给出设计好的统计现象的表格,避免了以往教学中“照方抓药”的假探究现象,由于实验比较简单,只要达到产生感应电流的要求,学生可以毫无束缚地发挥,尽情享受“玩”实验的乐趣;另外,对难度较大的第3个实验,教师也没有直接给出方案,而是不断启发、引导学生去思考和设计,使学生对法拉第的实验有更深刻认识.而在汇报结果时,3位教师均能让学生充分表述观点,还不断追问:证据是什么?现象是什么?这一做法培养了学生的证据意识.对实验中出现的意外,教师也没有忽视,而是引导学生作出合理解释.笔者认为,上述教师在探究教学上的策略无疑践行了新课标的精神,体现了科学探究的本质特点,学生的科学探究能力在本节课得到了充分提升.

1.3 反思与体会

从本节标题来看,“探究”应是本节课的灵魂,3个实验的编排从熟悉到陌生,从容易到复杂,内容上照应不同角度,这体现了编者的用意,即让学生完整经历法拉第当年的探究过程.美国的Marshall编制的探究教学质量评价框架中,对典型探究的教学策略描述是“教师偶尔使用讲授式,学生会参与到探究中以促进更深层次的概念理解”^[1],因此,这一环节教师首先要尽量减少对学生思维的束缚或干扰(即事先规划好),更不能越俎代庖,将学生动手变成自己演示,教师的定位是引导者,创造条件并鼓励学生

进行自由探究活动;其次,是设计问题挑战学生思维,鼓励反思和深层次思考,使探究更有深度,学生能自主建构理解;另外,还要创造机会让学生讨论、展示和交流,以期培养学生的高阶思维能力.

有学者认为,对科学探究应该广义去理解为“探究者通过自身主动参与,发现问题、解决问题的过程,重要的是带着问题去思考、活动、学习.这样的界定,科学探究就不仅仅指实验探究,也包括理论探究”^[2].华南师大许桂清博士点评时也提出,除了课堂的实验探究,能否让学生在课后将这几个实验的逻辑关系理清呢?为什么只需要做这3个实验而不需要做更多的实验?这便是一个很好的理论探究问题.实际上,第1个实验是导体(线圈)动而磁体不动,由对称性思想引出第2实验,改变为磁体动而导体(线圈)不动;接着由等效替代的思想,想到磁体和电流都可产生磁场,所以可以用通电螺线管代替磁体运动;然后,由前面实验启发再运用发散思维,联想导体(线圈)和磁体都不动,只改变磁场强弱就可产生电流了,得出第3个实验;最后,由归一的思想,发现所有的实验事实最终都指向磁通量的改变.因此,此问题中蕴藏着丰富的思想哲理,学生若能在课后去深入探究,不仅能站在更高角度审视、体会科学家的研究思路,也必将获得一次科学思想的洗礼.

2 分析论证之变——走向系统深刻的思维培养路径

2.1 “分析论证”部分的观察记录

对3位教师的授课过程进行观察、整理,发现黄老师与钟老师处理思路基本一致,如图1所示.

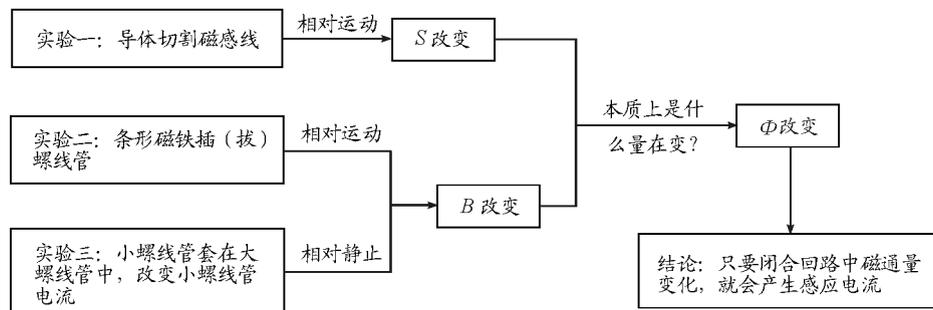


图1 黄老师与钟老师两位老师的处理思路

对比前面两位老师,叶老师处理思路如图2所示.

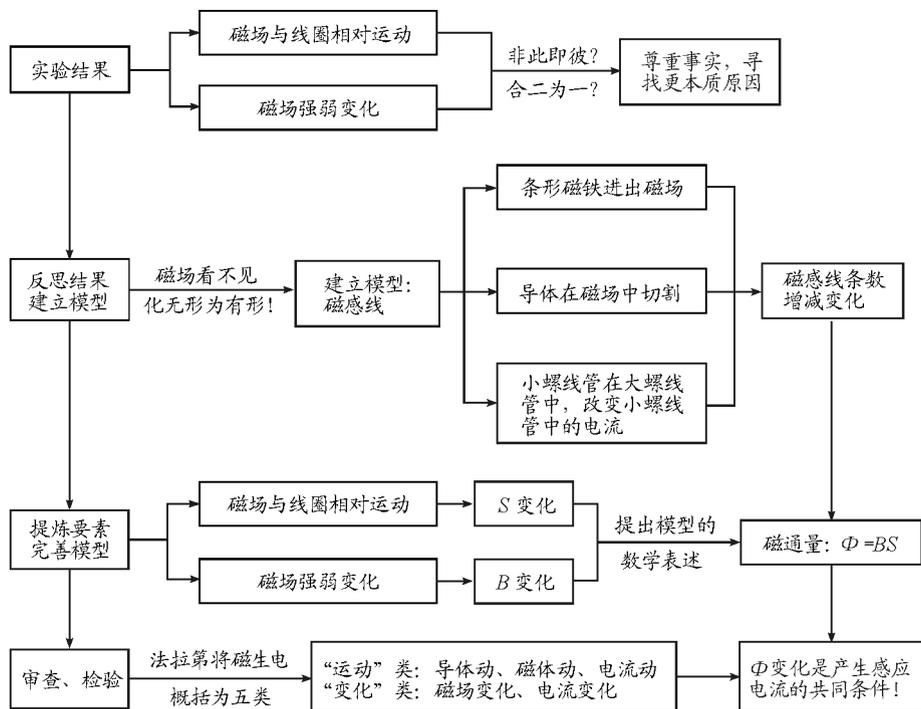


图2 叶老师的处理思路

2.2 评析

对比这一环节的设计,笔者认为叶老师的处理思路最佳.在人教版《物理·选修3-1》教材中,磁通量这一概念是出现在第五章第3节的末尾,是在介绍了磁感应强度和磁感线之后引入的,但是引入它的价值和理由是什么,课本并没有回答,显得比较突兀.过去进行本课教学时,许多教师觉得从 B 和 S 的变化一下子过渡到磁通量的变化有点牵强,不够顺畅.一般来说,概念应为理论的发展服务,磁感线和磁通量也必然是为揭示实验现象的本质原因而引入的物理模型.所以,叶老师在这一环节,引导学生从现象到建立模型,再形成数学表述,最后再回归法氏“五类”审查检验,是让磁感线和磁通量这两个概念在头脑中“重生”并焕发活力的过程.学生在这一过程中,基于实验得出的证据进行分析、推理、分类、论

证,抽象概括出物理模型和数学表述,最后再对模型进行检验修正,不仅经历一次真实的科学研究之旅,更是走了一条系统深刻的科学思维培养之路,叶老师的这一处理极具借鉴价值.

2.3 反思与体会

从完成的实验现象中提炼出规律,是本节课的难点和重点,教师的处理思路决定着学生是仅仅收获一个结论还是收获一系列思考问题的方法,因此,在设计时有必要深挖概念的形成过程,提炼思维方法,形成系统的问题研究路径,在教学中宁肯多花点时间,慢一点,也要让学生经历从现象到规律的思维过程,这样,学生的科学思维能力才能真正形成.

3 育人价值挖掘之变——利弊交锋 情理融合

3.1 观察记录(表2)

表2 “育人价值”教学部分的观察记录

教师	黄老师	钟老师	叶老师
教学过程	从STSE的角度介绍生活和生产中电磁感应的应用,列举了诸如电磁炉、手机无线充电,及风力和水力发电技术等例子	提前一天在校园内让几名女生做了“摇绳发电”的实验,录制视频后在课堂上播放,学生反应热烈,教师还启发学生思考在哪个方向上摇绳现象更加明显	从物理学史的角度,介绍了法拉第研究的历程,主要突出了两点,一是对称思想的深远影响,由电生磁的对称性想到磁生电,二是法拉第10年探索的艰苦与坚持终获成功

3.2 评析

电磁感应是一个划时代的发现,如何从这一伟大科学事件中挖掘育人价值,值得探索.对比几位教师的设计,黄老师的设计既使学生了解电磁感应与身边科技发展的联系,体会到科学发展推动着社会进步,也使他们逐渐形成探索自然的内在动力.钟老师则通过课本上“做一做”实验,利用几件看来不起眼的器材结合有趣的实践,得到不可思议的效果,极大培养了学生研究科学和动手实践的兴趣,有趣才能引发兴趣,亲历才能形成探索的内驱力.叶老师另辟蹊径的处理使学生领略了科学思想的魅力,同时也让学生知道科学研究需要持久的汗水浇灌,这些对学生认识科学本质,形成持之以恒的科学态度大有裨益.

3.3 反思与体会

在日常教学中,我们会经常结合教学内容介绍相应的科技发展和应用,使学生感受物理对人类发展的巨大贡献,这便是所谓的 STSE 教育理念.但是,“科学技术的运用有好有坏,环境资源的开发有利有弊,社会的发展有积极方面也有消极方面,要使 STSE 有利于全人类的共同发展,需要人们积极探索,批判创新,把 STSE 的发展引向正确的道路.从这个意义来说,科学需要继承和发扬,但其运用需要科学态度与责任为导向”^[3],所以,仅仅停留在科技应用的介绍上显然还不够,还可以从不同角度去深入挖掘.比如本节课中电磁感应技术的应用造成的电磁污染形成新的环保难题,又比如无线充电技术虽然安全、方便,但也存在着效率低、成本高、兼容性差等缺点,这些都有待于未来进一步去发展完善等等.这样处理,既能使学生形成实事求是和持之以恒的科学态度,也能深入认识科学·技术·社会·环境的关系,形成保护环境和促进可持续发展的责任感,在学习科学知识中,培养学生的核心素养.

另一方面,对物理学史的介绍,我们也应力求客观,同时寻求积极的价值导向.比如本节电磁感应发现历程,翻阅资料不难发现,法拉第在电与磁对称性

认识上有过曲折经历,他先是由电生磁对称想到“磁能转化为电”,进一步又从“稳恒电流产生稳恒磁场”对称到“稳恒磁场产生稳恒电流”,这一思维定势误导了他和其他科学家,在实验上盲目坚持近 10 年都未能改进,最终是依靠偶然的发现才取得成功.后来经过麦克斯韦的总结,人们认识到“变化的电场产生变化的磁场,变化的磁场产生变化的电场”才是对称性的高度概括.

从“对称”到“不对称”再到“对称”,这正是人们逐步认清科学本质的过程.而对法拉第坚持 10 年研究这一史实,过去教学总是强调科学研究的艰苦、枯燥,以突出法拉第不畏失败和挫折的一面.实际上细想一下,若真的艰苦枯燥,法拉第又怎能坚持 10 年之久,他必定是享受研究的乐趣,带着浓厚的兴趣去参与才能坚持下来,所以,若是能再深入发掘,就能使学生认识到科学研究一方面是曲折的,不可能一帆风顺,要坚持严谨认真、实事求是和持之以恒的科学态度,另一方面,又要深入其中,体会研究的乐趣,兴趣才是坚持的动力之源.

4 结束语

教学有法,教无定法,教师思考角度和侧重点不同,教学设计和实施效果也不同,但是殊途同归,最终的落脚点都在核心素养的培育上,而如何具体操作,原则和路径如何,还需要去积极探索.华南师大的许桂清博士在课后点评中提到的 3 个回归:回归教材、回归课标及回归学生,无疑是一个很好的参照标准,只有真正做到 3 个回归,课堂教学才是有效的,也是成功的.

参考文献

- 1 张艺杰,郭玉英,范佳午.美国对科学探究教学的界定及分析框架简介[J].课程·教材·教法,2011(7)
- 2 彭前程.谈对“学生发展核心素养及物理学科核心素养”的理解[J].中学物理教学参考,2017(10)
- 3 姚远,周文.科学态度与责任与物理 STSE 教育的对比分析[J].科教导刊·电子版,2019(9)