

教学案例设计与分析

运用 SOLO 评价的“翻转课堂”教学设计

——以“电势能和电势”一节为例

朱琛 程敏熙

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2017-04-05)

摘要:将 SOLO 评价引入翻转课堂,致力于提高翻转课堂的教学效果,并以电势能和电势为例,运用 SOLO 评价的“翻转课堂”形式进行了具体的教学方案设计。

关键词:翻转课堂 教学效果 SOLO 评价 教学设计

1 引言

随着信息技术的高速发展,“翻转课堂”教学模式越来越多地被各类学校采用,并获得了比较理想的教学效果。“翻转课堂”模式要求学生在课下观看学习教学视频,然后针对重难点问题在课堂上进行讨论促进学习的内化。在这一过程中,学生自主观看视频学习的情况、教师对学生自主学习情况的掌握、教师根据学生的掌握情况有针对性地引导教学的程度等都会直接影响“翻转课堂”模式的教学效果。因此,在整个过程中对学生学习情况的诊断性评价必不可少。

为了进一步提高翻转课堂的教学效果,帮助教师在课堂上针对不同学生自主学习的情况进行引导性地因材施教,笔者将 SOLO 评价方式引入“翻转课堂”教学模式中。SOLO 分类评价法是一种以等级描述为基本特征的质性评价方法,由澳大利亚学者约翰·比格斯教授创建,基本理念源于皮亚杰的认知发展阶段论。SOLO 作为一种质性评价方式,能在短时间内帮助教师了解学生的视频学习情况并依据学生学习的不同层次水平有针对性地进行教学。

2 运用 SOLO 评价的“翻转课堂”教学模式

2.1 核心要素

教材、学生和教师是课堂教学的三要素,其中教

材是知识的载体、教学的媒介,学生是教学活动的主体,教师是教学活动的引导者。而在运用 SOLO 评价的“翻转课堂”教学模式中,我们将学生、教师、微视频、SOLO 评价系统作为四大核心要素。

在这四大核心要素中,微视频是主源。翻转课堂是基于微视频资源的一种教学形态,微视频资源的数量和质量,直接决定着学生学习的过程是否顺畅、学习的目标是否达成、学习的能力是否提高,因此,微视频是翻转课堂的主要教学资源,教师课前要精心设计与制作。SOLO 评价系统是学生自主学习情况的快速有效的质性评价方式。SOLO 评价系统主要包括 5 个层次:

(1) 前结构层次:学生基本上无法理解问题和解决问题,或者被材料中的无关内容误导,回答问题逻辑混乱,或同义反复;

(2) 单点结构层次:学生在回答问题时,只能涉及单一的要害,找到一个解决问题的线索就立即跳到结论上去;

(3) 多点结构层次:学生在回答问题时,能联系多个孤立要点,但这些要点彼此之间并无关联,未形成相关问题的知识网络;

(4) 关联结构层次:学生在回答问题时,能够联想问题的多个要点,并能将这多个要点联系起来,说明学生真正理解了这个问题;

作者简介:朱琛(1993-),女,在读硕士研究生,研究方向为物理学科教学。

通讯作者:程敏熙(1962-),男,博士,副教授,研究方向为光电技术与系统、物理实验设计。

(5) 拓展抽象结构层次:学生在回答问题时,能够进行抽象概括,从理论的高度分析问题,而且能够深化问题,使问题本身的意义得到拓展。

教师根据学生的学习反馈将各个学生归为不同的层次结果,以利于教师的个性化教学。

2.2 运用 SOLO 评价的“翻转课堂”教学模式的步骤

如图 1 所示,在步骤 ①、②、③ 中,首先要求教师具有较高的现代信息技术专业素养,能制作出高水平适合学生自学的微课视频或者慕课,注意重难点和视频时长的把握,并且要制定完整合理的计划:要求学生在下次上课前一天学完即将要上的内容并提交作业,向学生强调要保证学习作业的质量,不要敷衍了事。在作业题目的选择上,由于主要目的是对学生自主学习情况的督促和监控,起到了解学生学习程度的作用,因此应尽量选择一些开放性的题目,不出或者少出计算题,题目要尽量让学生回答出对某个物理概念或者规律的理解,如果有计算必不可少的章节,应将计算出成解答题,要求学生写出解答过程,这样能帮助教师看出学生的思路从而了解学生自主学习达到的水平,帮助教师对学生进行诊断性评价。基于开放性题目所要回答的文字较多,这样会加重学生的课业负担,笔者认为在电子作业页面上可以设置对开放性题目的语音作答功能,学生只需按下录音键录下自己的答题内容提交即可。

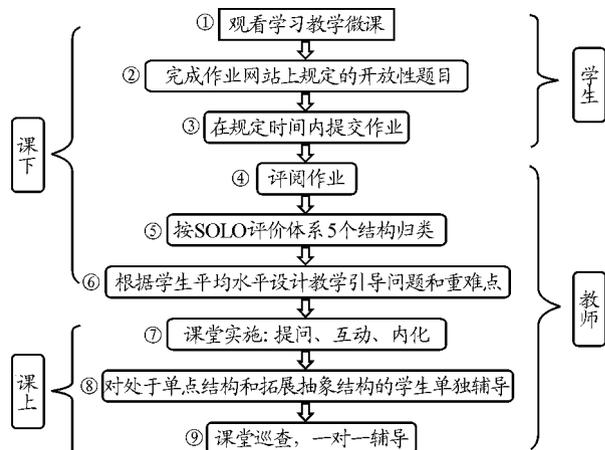


图 1 运用 SOLO 评价的翻转课堂教学模式步骤

在步骤 ④、⑤、⑥ 中,教师在提交作业的网站对学生的作业进行评阅,根据 SOLO 评价体系 5 个结构,每评阅一题记下学生所处的结构,一个学生的作业评阅完后,评价学生对该节内容的整体掌握所处的结构,以此类推,将所有学生的作业都评阅完成

后,根据结果评估班级学生掌握知识点的平均水平,并根据这一水平制定教学计划和教学的重点,有针对性地实施教学。

在步骤 ⑦、⑧ 中,一方面针对自学能力比较差即处于单点结构的学生进行单独辅导,从理解基本概念开始;一方面针对自学能力比较强的学生进行单独辅导,帮助他们解决难题。

在步骤 ⑨ 中,主要在课间或者授课结束后的多余时间进行巡查,帮助学生解答疑惑。

3 运用 SOLO 评价的“翻转课堂”教学设计

教材分析:

本节内容为《物理·选修 3-1》中第一章静电场中第 4 节的教学内容,它处在电场强度之后,位于电势差之前,起到承上启下的作用。它是课程教学中利用物理思维方法较多的一堂课,尤其是用类比的方法达到对新知识的探究,同时让学生就具体的物理知识迁移作思维铺垫。

教学目标:

(1) 知识与技能目标

1) 理解静电力做功的特点、电势能的概念、电势能与电场力做功的关系;

2) 理解电势的概念,知道电势是描述电场的能量性质的物理量;

3) 明确电势能、电势、静电力做功、电势能的关系。

(2) 过程与方法目标

1) 通过与前面知识的结合,理解电势能与静电力做功的关系,从而更好地了解电势能和电势的概念;

2) 培养对知识的类比能力,以及对问题的分析、推理能力;

3) 通过学生的理论探究,培养学生分析问题、解决问题的能力。

(3) 情感、态度与价值观目标

1) 利用知识类比和迁移激发学生学习兴趣,培养学生灵活运用知识和对科学的求知欲;

2) 在研究问题时,要培养突出主要矛盾、忽略次要因素的思维方法。

教学重点和难点:

(1) 重点:理解掌握电势能、电势、等势面的概

念及意义.

(2) 难点: 掌握电势能与做功的关系, 并能用该知识解决相关问题.

教学课时: 2 课时.

教学方法: 理论分析、类比探究、分析归纳、应用举例.

教学过程:

(1) 课下(上课之前)

步骤一:

教师任务: 在上课前两天将事先准备好的“电势能和电势”微视频和电子导学作业(主要为开放性题目, 如下所示)上传至专用的物理作业网站或者分享到班级群共享, 并要求学生利用课余时间完成电子作业并上交.

电子自学作业:

知识点一: 静电力做功

1) 静电力做功的公式为: $W = Fs = qEs$, 请问式中 s 指的是什么物理量? 说明静电力做功有什么特点?

2) 在同一电场中, 顺着电场线从 A 点到 B 点, 移动正电荷与移动负电荷, 电场力是否都做正功?

3) 在场强为 $4 \times 10^5 \text{ V/m}$ 的匀强电场中, 一质子从 A 点移动到 B 点, 如图 2 所示, 已知 A 与 B 间距离为 20 cm, A 和 B 连线与电场线成 30° 角, 求电场力.

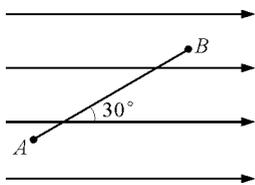


图 2 自学作业题图

知识点二: 电势能

1) 什么是电势能? 电势能的大小与零势能面的选取有关吗? 我们一般把哪些地方选作零势能面?

2) 静电力做功与电势能有什么关系?

3) 我们可以将电势能与什么进行类比? 你还能举出物理中进行类比的例子吗?

知识点三: 电势

1) 电势与电势能有什么关系? 各自的单位是什么? 电势是矢量还是标量?

2) 某点电势的大小与零电势点的位置是否有

关?

3) 在确定电场中的某点, 当放入电荷量比较大的电荷时, 该点的电势比较大, 放入比较小的电荷时, 该点的电势比较小. 这句话是否正确?

4) 在正电荷产生的电场中, 沿电场线方向, 电势降低. 在负电荷产生的电场中, 沿电场线方向, 电势逐渐升高. 你认为这句话对吗? 你是怎样理解等势面的?

知识点四: 静电力做功、电势能、电势之间的关系

1) 在同一电场中, 从 A 点到 B 点, 移动正电荷与移动负电荷, 电荷的电势能变化相同吗?

2) 无论在电场中移动正电荷或者负电荷, 只要静电力做正功电势能减少, 静电力做负功电势能增加. 这句话对吗? 如果不对应该怎样改?

步骤二:

学生任务: 学生自由选择时间观看微视频, 并完成电子导学作业, 其中有关开放性试题的部分, 学生可以选择用语音作答.

步骤三:

教师任务: 评阅学生的电子作业, 根据学生的作业情况按 SOLO 评分方法将学生进行归类.

1) 前结构层次: 本节知识主要分为三大知识点, 即静电力做功、电势能、电势. 在本小节的电子自学作业中, 针对每一知识点有 3 ~ 4 道简答题, 一般前两道是有关概念性的问题, 如果学生对前两小题(例如 1, 2 和 4, 5 和 8, 9 题) 出现错误或者模棱两可的回答, 例如, 在知识点一静电力做功的题目中, 学生对第 1 题的回答说公式 $W = Fs = qEs$ 中 s 指电荷在电场中运动的路径长, 接着对后面电场力做功的特点回答得不合题意, 在第 2 题中, 学生的答案是在同一电场中, 顺着电场线从 A 点到 B 点, 移动正电荷与移动负电荷, 电场力都做正功; 在知识点二电势能的题目中, 学生的回答是电势能的大小与零势能面的选取无关, 对静电力做功与电势能的关系也不能回答出 $W_{AB} = E_{pA} - E_{pB}$ 这一关系式; 在知识点三电势中, 在第 1 题的回答, 对电势与电势能的关系以及它们的单位解释不清, 并且认为电势是矢量, 那么教

师则应将这些学生归于 SOLO 分类系统中的前结构层次,这里的原因可能是因为学生没有认真学习视频,或者是由于前面的知识没有掌握扎实。

2) 单点结构层次:在知识点一静电力做功的题目中,如果学生对第 1 题的回答完全正确,在第 2 题的回答中,学生能够回答出正确答案,但是在理由上说明得不够完整,例如只回答出正电荷带正电、负电荷带负电,而没有将其与电场力做正负功的关系联系起来,在第 3 题的回答中能够求出电场力的正确结果,但是没有说清楚电场力的方向;在知识点二电势能的题目中,学生能够将第 1 题和第 2 题回答得完全正确,在第 3 题的回答中,学生能答出可以将电势能与重力势能进行类比,但是不能回答出其他进行类比的例子;在知识点三电势的题目中,学生能够将第 1 和第 2 题回答正确,在第 3 题的回答时,能够得出“这两句话的说法都不对”这一正确的结论,但是对其中的理由解释不清,则认为学生对这一节知识点的掌握处于单点结构层次。

3) 多点结构或者关联结构层次:如果学生对知识点一的题目回答完全正确,对知识点二中的题目也基本正确,说明理由时能够答出关键点,并能够体现出要点之间的连接,对第 3 题的回答能列举出其他进行类比的例子;对知识点三的回答基本正确,语言组织具有关联性,则可以将这些学生归为多点结构或者关联结构层次。

4) 抽象拓展层次:如果学生对知识点一、二、三的所有题目回答都完全正确,并且在知识点四静电力做功、电势能、电势之间关系的回答中也能回答得十分完整,说明这些学生真正掌握了本节知识,并且能够对所学知识进行拓展抽象,从更深层次去理解,则这类学生处于抽象拓展结构层次。

教师根据学生的作业情况将学生按照上述层次归好类之后,紧接着就要设计出上课的教学计划,一般是根据分类情况确定出班级学生的整体水平,在本节课中对于单点结构和多点结构的学生占多数,因此教学设计也根据这一层次水平进行设计。

(2) 课上(教学过程)

1) 静电力做功(由于大多数学生已经掌握,主要强调与路径无关)

2) 电势能

教师:简要引导学生回顾重力做功和重力势能的知识,引出电势能的讲解。

① 类比重力势能,如表 1 所示,我们可以知道电势能具有相对性,与零势能面的选取有关.在离场源电荷无限远处的电势能规定为零,或把电荷在大地表面上的电势能规定为零.比零电势能高的电势能为正,比零电势能低的电势能为负。

② 电势能与静电力做功的关系 $W_{AB} = E_{pA} - E_{pB}$,静电力做正功电势能减少,静电力做负功电势能增加。

表 1 电势能与重力势能类比

| 两种势能 比较内容 | 电势能 | 重力势能 |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 系统 | 电荷和电场 | 物体和地球 |
| 大小的相对性 | 电荷在某点的电势能等于把电荷从该点移到零势能位置时静电力做的功 | 物体在某点的重力势能等于把物体从该点移到零势能位置时重力做的功 |
| 两种势能比较内容 | 电势能 | 重力势能 |
| 变化大小的量度 | 静电力的功是电势能变化大小的量度,静电力做的功等于电势能的减少量 | 重力的功是重力势能变化大小的量度,重力做的功等于重力势能的减少量 |
| 对应力做功特点 | 做功多少只与始、末位置有关,与经过的路径无关,且功等于势能的减少量 | |

3) 电势(补充两个知识点)

① 沿电场线方向,电势降低。

② 等势面:电场中电势相等的点构成的面.在同一等势面上的任意两点间移动电荷电场力不做

功,等势面一定与电场线垂直;匀强电场中的等势面是与电场线垂直的一族平面。

4) 引导学生讨论思考自学作业中知识点四的两个问题

① 在同一电场中,从A点到B点,移动正电荷与移动负电荷,电荷的电势能变化相同吗?

如图3所示,在正电荷产生的电场中,假设移动的是正电荷;由A移动到B,逆着电场线方向,电场力做负功,电势升高,由公式 $E = q\varphi$ 可得,电荷的电势能增加;若移动的是负电荷,电势 φ 增加, q 为负值,所以电势能反而减小。

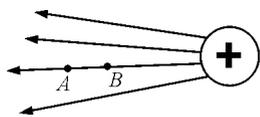


图3 电荷在静电场中移动

② 无论在电场中移动正电荷或者负电荷,只要静电力做正功电势能减少,静电力做负功电势能增加.这句话对吗? 如果不对应该怎样改?

如图3所示,移动正电荷时,由A移动到B,逆着电场线方向,正电荷受的电场力是沿电场线的方向,所以电场力做负功,由①知电荷的电势能增加;移动负电荷时,由B移动到A,顺着电场线方向,负电荷受的电场力是逆着电场线的方向,所以电场力做负功,由B移动到A,电势减小,负电荷的电势能增加,因此在电场中无论移动正电荷或者负电荷,只要静电力做负功,电势能都增加。

上述讲课过程时间控制在一课时之内。

5) 针对前结构学生一对一辅导

对处于前结构的学生单独讲解课堂上没有讲到的知识点(如静电力做功部分),并为其解决其他知识点上的疑难点。

6) 课堂巡查

在课堂上进行巡查,方便有疑问的学生提问,针对处于抽象拓展层次的学生,可以对其进行难题拔高辅导,充分尊重每位学生的个性发展。

7) 布置课后作业

在课堂结束后,布置同步训练题,进一步巩固知识。

4 运用SOLO评价的“翻转课堂”教学形式的可行性分析

(1) 能有效地督促学生的自主学习

在翻转课堂模式中,如果仅仅是要求学生课下看视频自主学习,而没有一个对学生学习情况的评价机制,久而久之会出现自主学习积极性不高、学习敷衍了事等现象,而在课堂上教师又误以为学生通

过自主学习对某些简单知识点已经掌握,不必重复,这样会造成知识点少学、漏学的现象,从而影响学习成效.如果将SOLO评价体系应用于“翻转课堂”,要求学生学习完微视频后完成电子作业,因为教师会对学生的电子作业作出等级评价,这样一种方式会督促学生学习,在一定程度上保证了自主学习的质量.同时,电子作业中,有主观题采用语音作答,也很好地避免了抄袭的发生。

(2) 有利于个别化教学的实施

新的教学理念要求教师要尊重学生的独立人格和独创精神,引导学生积极个性的发展,在运用SOLO评价的“翻转课堂”教学模式中,教师通过批改学生电子作业,将学生进行不同层次水平的归类,能够使教师快速地对学做出诊断性评价.有利于教师针对不同层次的学生采用不同的教学内容,更好地实行因材施教,适应学生的个别差异,能更好地发挥“翻转课堂”教学模式的优势,扬长避短。

(3) 有利于提高教学的效果和效率

从运用SOLO评价的“翻转课堂”教学模式的步骤可以看出,这种教学模式是环环相扣的,能够保证教学活动高效有序地进行,在课堂上,教师根据提前掌握的学习情况归类表有针对性地对不同类型的学生进行教学,这样既能让学全面而系统地掌握知识,又充分有效地利用课堂时间,相比没有采用评价方式的“翻转课堂”模式,大大提高了课堂的教学效果和效率,从而有利于提高学生的学习成绩,能够提高“翻转课堂”教学模式的可行性。

参考文献

- 何朝阳,欧玉芳,曹祁.美国大学翻转课堂教学模式的启示.高等工程教育研究,2014(2):148~150
- John B. Biggs, Kevin F. Collis. 学习质量评价:SOLO分类理论.可观察的学习成果结构.北京:人民教育出版社,2010.20~35
- 王丽丽.高中物理翻转课堂教学模式设计.教艺切磋,2015(2):60
- 吴中荣.“翻转课堂”在初中物理教学中的实践研究:[学位论文].福州:福建师范大学,2014
- 薛义荣.物理翻转课堂“四化”教学模式初探——问题导向学在翻转课堂中的具体应用.物理教师,2015,36(3):5~8
- 张军朋,许桂清.中学物理科学探究学习评价与案例.北京:北京大学出版社,2010.25