

基于成果导向理念的问题驱动模式在物理教学中的应用

——以牛顿第一定律的教学设计为例

王思琦 李鸿明

(内蒙古民族大学数理学院, 内蒙古 通辽 028000)

摘要 为响应新一轮课程改革在教学过程中体现学生主体性的要求,提升教师汲取新理念、新模式进行教学设计的能力,以高中物理牛顿第一定律的内容为例,运用基于成果导向理念的问题驱动模式进行教学设计的分析。通过对新兴教学方法与理念的使用,能够有效培养学生提出问题的能力,为广大教师群体进行教学设计提供新思路,进一步贯彻落实新一轮课程改革对教师的新要求,努力为培养学生发现问题、提出问题的能力开拓新视角。

关键词 成果导向理念;问题驱动模式;教学方法;教学设计

APPLICATION OF THE PATTERN OF BC PROBLEM DRIVEN PATTERN BASED ON RESULT-ORIENTED CONCEPT IN PHYSICS TEACHING —TAKE THE TEACHING DESIGN OF NEWTON'S FIRST LAW AS AN EXAMPLE

WANG Siqu LI Hongming

(College of Mathematics and Physics, Inner Mongolia University for Nationalities, Tongliao, Inner Mongolia 028000)

Abstract In order to respond to the new round of curriculum reform on the requirements of students' subjectivity in the teaching process, and improving the ability of teachers to absorb new ideas and new models in teaching design, taking the content of Newton's first law of physics in senior high school as an example, the problem driven patten based on result-oriented concept is used to analyze teaching design. Using new teaching methods and ideas can effectively cultivate students' ability to ask questions, provide new ideas for the majority of teachers to carry out teaching design, further implement the new requirements for teachers in the new round of curriculum reform, and strive to develop a new perspective for cultivating students' ability to find and put forward problems.

Key words result-oriented concept; problem driven patten; teaching methods; teaching design

2001年7月教育部颁布《基础教育课程改革纲要(试行)》,自此标志着新一轮课程改革的正式开始。其中在课程实施方面,强调变“要学生学”为“学生要学”,要激发学生兴趣,让学生主动参与、乐于探究、勤于动手、学会合作^[1]。在此基础

上本文提出将成果导向理念(简称 OBE 理念——Outcome-Based Education)和问题驱动模式即基于问题的教学方法(Problem-Based Learning, PBL)^[2]相结合的教学形式以达到提高学生课堂参与度、增加教学设计感的目的。其中 PBL 模式

收稿日期:2021-06-23;修回日期:2021-08-16

基金项目:内蒙古自治区教育科学研究十三五规划课题“民族院校大学物理‘一流’课程建设的路径研究”(2020MGB025);内蒙古民族大学教育教学研究重点项目“大学物理金课建设路径的探索和实践”(ZD2020003);国家民委高等教育教学改革研究,类别——铸牢中华民族共同体意识专项,序号232,“铸牢中华民族共同体意识,融入学校人才培养一体化模式的路径探索”。

通讯作者:李鸿明,副教授,研究方向为材料物理性能和物理教学研究, hongmingli06@126.com。

引文格式:王思琦,李鸿明. 基于成果导向理念的问题驱动模式在物理教学中的应用——以牛顿第一定律的教学设计为例[J]. 物理与工程, 2022, 32(2): 74-77.

Cite this article: WANG S Q, LI H M. Application of the pattern of BC problem driven pattern based on result-oriented concept in physics teaching—Take the teaching design of Newton's first law as an example[J]. Physics and Engineering, 2022, 32(2): 74-77. (in Chinese)

是基于问题的学习, OBE 理念关注学生学习后能够获得什么。

我国对于这两个概念的应用尚且停留在各自兴起的医学和工程教育领域, 在其他教育领域的应用少之又少, 在中学物理教学上的应用更是凤毛麟角。本文将使用基于 OBE 理念的 PBL 模式(以下简称 OP 模式)以牛顿第一运动定律为例对其中学物理教学中的具体应用做出示范性教学设计, 以解决教师对于新兴物理教学理念不知如何应用的问题, 为广大教师进行教学设计提供借鉴。

1 如何将 OBE 理念与 PBL 模式进行结合

PBL 模式是基于问题让学生在一个个问题的引导下对所学内容进行思考, 注重培养学生发现问题、提出问题的能力。OBE 理念是一种以学生的学习成果(Learning outcomes)为导向的教育理念, 认为教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果^[3]。二者的结合即为基于 OBE 理念的 PBL 模式, 以下简称为 OP 模式。

OP 模式正是结合了这两个概念的相通之处, 以独特的形式将教学设计剥离刻板的框架。其内涵为将教师的教学目标转换为学生的成果目标, 将教师的教学过程转换为学生的问题驱动过程, 以此达到提高学生发现和提出问题的能力。这种模式在通俗意义上可以理解为以成果目标搭建整体课程的框架或骨骼, 以学生在完成任务的过程中产生问题和解决问题为整体课程的实体或血肉。

本文将采用 OP 模式对牛顿第一定律内容进行示范性教学设计, 这里将成果目标以任务节点的形式表现出来, 在每个关键内容处设置相应任务点, 每两个节点之间称为问题驱动过程, 学生在获得每一节点的内容后会获得“任务描述”, 想要顺利完成任务就要从“故事线”中不断发现问题并进行探索。图 1 为 OP 模式设计思路流程图。

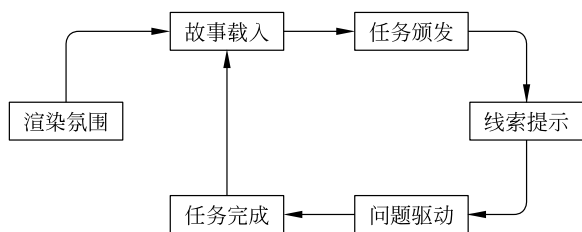


图 1 OP 模式设计思路流程图

2 OP 模式的设计思想

2.1 “暗藏玄机”的故事渲染

在往常的教学设计中有许多的导入方式, 其特点往往是简短且目的明确。而 OP 模式的设计特点是轻量级的渲染。文字是这种渲染所必须的工具。“讲授法”经常被抨击为“填鸭式”的教学方法, 实际上文字与讲述的力量不可以对其妄加贬低, 而多媒体的作用也不仅是“提词器”或“板书的替代品”那么肤浅。倘若在课程的开始配以优雅的音乐和具有代入感的文字进行导入, 让学生首先进入“去目的性”的情境中, 这将为以后的任务颁布和问题提出做潜移默化的铺垫。

以对牛顿第一定律的设计为例, 在开头以带有神秘色彩的异域音乐为背景, 老师娓娓道来: “在素雅的建筑之间, 穿流着来往的人群——他们赤裸着胳膊, 穿着一袭白色长褂, 与周围的建筑一样透露着简约神秘, 这里是同样充满着神话色彩的古希腊。”学生以第一人称的身份进入到这个场景中, 担任着必不可少的角色, 以已有的科学知识为基础, 做整个故事进程的推动者。

接下来直接引入第一个知识点——亚里士多德观点, 进行故事渲染: 大街上, 不同阶级的人群都在忙碌着各自的营生。有的在拖拽着一箱箱货物, 为了生计只能选择这些枯燥的体力活, 他们默念着“唉, 拉一下动一下, 拖多远就走多远, 要是它能自己动就好了”; 而有的人驱使着马车疾驰于道路中央, 他们有着一技之长, 但心想: 若是有很多马并驾齐驱就跑得更快了, 今天又能挣更多的钱了。

这看似再平常不过的语言描述, 实际上就是学生探索学习这一知识点的前提; 看似再顺畅不过的导入环节, 实际上已经引导学生进入到了课程的正文部分。这便是 OP 模式中暗藏玄机的故事渲染, 而这里的玄机, 于学生而言是线索, 于教师而言是一语双关。

2.2 “反向设计”的任务颁发

所谓反向设计, 是指课程设计从顶峰成果(培养目标)反向设计以确定所有迈向顶峰成果的教学的适切性。教学的出发点不是教师想要教什么, 而是要达成顶峰成果需要什么^[4]。这也是 OBE 理念的其中一个显著特点, 那么在 OP 模式中, 这种反向设计的体现就是“任务”。传统课程设计中通常也会将这种理念融合进去, 在课程开始之前, 为学生展示本节学习目标。然而, 试图回

想自己的学生时期,几乎没有学生会对这一环节保有印象,很多教师也明白这里的目标展示也是形同虚设。那么在 OP 模式中,“任务”就成为了学生在每个知识点的学习过程中不得不注意的一种“学习目标”。从故事渲染到任务颁布同样也是学生可以接受的平滑过渡。

同样以知识点一的设计为例,经过故事情节的描述后,接下来颁布任务:通过故事描述,试图理解亚里士多德对于力与运动关系的想法。

以此任务作为 OBE 理念中反向设计的核心,引导学生主动学习,自主探索。同理在其他节点处也可以插入难度适中的任务。

2.3 “按图索骥”的线索引导

传统教学往往会经历“情景化—去情景化—再情景化”的过程,因此经过导入环节的情景化后,教师进行新课内容讲授时往往抛开前面所塑造的情景,进入到“去情景化”的环节,而在 OP 模式中,情景的演绎才刚刚开始——学生带入角色后即正式进入了这种模式,接下来只需要学生根据已经提供的信息按图索骥。

以前文第一个知识点——亚里士多德的观点为例,这段描述中提供了两个线索让学生思考,其中线索一“拉一下动一下,拖多远就走多远”,这让学生在情境中不禁思考“力与运动到底是什么关系?”学生单纯根据线索一的提示通常会得到“有力就有运动”“力作用一下物体就动一下”。而线索二:若是有很多马并驾齐驱就跑得更快了。学生经过分析能够转化得到的结论是:“力能使物体的速度发生改变”“力越大,物体的速度越大”,很明显这样的结论并不是我们想要让学生获得的最终结论,经过教师的总结引导,学生不难得到“力是物体产生运动的原因”或“力是维持物体运动的原因”这些错误结论,但是学生恰恰通过这种方式才能够理解前人是如何初步得到力是产生或维持运动的关系的结论的。

这一环节简单明了且探究性强地达到了让学生设身处地于当时科学家所处时代的探索过程,

将物理的被动学习转换成了对线索的深入追究。同时保证了整个教学过程中增加了连贯性、趣味性、铺垫性和代入感。图 2 为牛顿第一定律任务节点图。

2.4 “以问代学”的驱动过程

OP 模式中,线索是引导学生提出问题的前提,任务是指引学生方向的前提,最后为的就是“以问代学”的驱动过程。

在牛顿第一定律的教学设计中,我们以略微复杂的理想斜面实验讲解为例。通常教师会采用多媒体模拟动画的形式,让学生进行观察,得到结论。这一过程中留给思考的时间非常有限,更何况提出有价值的问题,并且更多情况下是老师在问,学生在答。所以在这一知识点的教学设计中,应该如何体现学生对于问题的利用,是 OP 模式的侧重点。我们可以描述这样一个场景:伽利略将一个长木板中间刻一条直而光滑的槽,槽内用羊皮纸贴衬。再准备一个硬的、光滑而且非常圆的黄铜球,将木板的一端抬起,使之倾斜,然后使黄铜球沿整个长槽滚下,同时测出滚下的时间。

接下来由学生根据描述及图片分组讨论,提出疑问点。学生一般能够提出的问题有“为什么在木槽内铺羊皮纸?”“在没有精密仪器的时代如何测定时间?”“这些操作的目的是什么?”等。总的来说,学生围绕着任务会提出这样几种问题:实验器材的作用;操作的目的是什么;达到目的途径。

这一设计中并没有直接展示理想实验,而是首先展示真实的故事场景。实际上伽利略在做实验的时候并没有先进的仪器设备,他的每个细节都是可以深究的“好问题”。场景的构建过程实际上也是线索的提供过程,由此学生产生问题,提出疑问,教师在解答疑问的过程中进一步将理想化情境构建出来,从而帮助学生理解知识点。

2.5 “环环相扣”的解答过程

延续上一个部分的内容,在学生提出问题以后教师又如何进行解答。这里需要用到的是教师广而深的知识储备和课前准备。

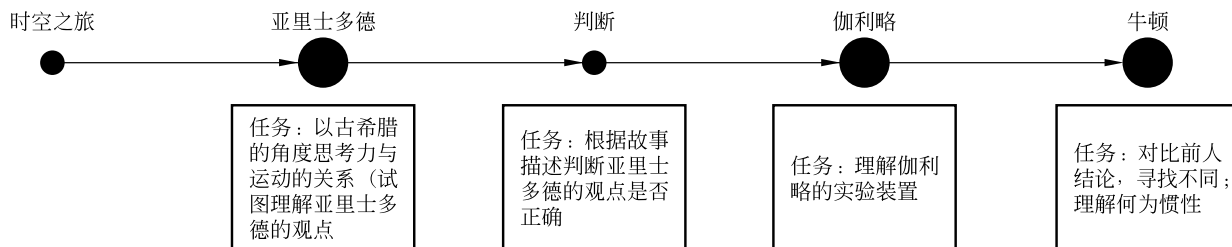


图 2 牛顿第一定律任务节点图

以理想斜面实验这一知识点为例,这里用到的是模拟伽利略在做实验的图片,为了总结与解答学生提出的问题,将分为三个情景进行讨论。

情景一——小球滚向向下的斜面,后接平面。学生思考:木槽内羊皮纸的作用?速度快慢是如何观察到的?下落为什么越来越快?到平面后为什么越来越慢?

教师解答:解释实验装置——伽利略判断速度快慢使用的是时间的长短,用到的仪器类似于我国古代的水钟;木槽内的羊皮纸是为了减小摩擦力。解释现象原因——小球由于受到重力的作用下落速度越来越快;小球由于受到阻力的作用所以速度减缓。同时继续抛出假设问题——若阻力减小会对小球哪些运动过程产生影响?引导学生深入思考小球的运动过程,并且帮助学生在下一个情景提问时能够类比提出同样类型的问题。

情景二——小球滚向向下的斜面,后接向上斜面(倾角相同)。学生思考:圆弧轨道的作用是什么?为什么“略低一些”?如果没有阻力的作用小球会怎么样?如果阻力变大又会怎么样?

教师解答:解释实验装置——一小段圆弧轨道是为了让小球在两斜面间运动时平滑过渡,减少阻力。解释现象原因——由于阻力的作用导致小球没有运动到原来的高度。解释学生假设——阻力消失的情况在日常生活中并不可能达到,因此称之为理想化实验条件,但随着现代技术的发展,可以在仿真软件上实现。引出理想化斜面实验,解答阻力对小球运动的影响。

情景三——小球滚向向下斜面,后接向上斜面(可调整倾角)。学生首先进行猜想可能会产生的实验现象——包括小球速度的变化、滚上最高位置的变化、运动路程的变化。然后通过观察来描述实验结果,并且尝试自行解答产生这种现象的原因。

教师解答:教师进行总结概括,并引导学生根据情景的讨论回答:小球能否滚上同样的高度?斜面变缓以后会发生什么?阻力消失以后小球在三种情况下的运动又是怎么样的?这里教师通过拟人的思路引导学生将自己当作小球进行思考——即小球的目标是回到原来的高度,阻力是唯一影响因素。当滚下后进入水平面运动,小球陷入迷茫,回不到原来的高度,因此只能一直运动下去。

以上便是在理想斜面实验中学生分情景提出问题的解答方式。

3 结语

爱因斯坦曾说过:“提出问题往往比解决问题更困难。”成果导向理念与问题驱动模式的侧重点分别在于成果和问题,在二者结合的 OP 模式中侧重培养的正是学生提出问题的能力。学生经历故事性的科学家探究过程,在自信与快乐中发现问题并寻找佐证,真正做到课堂的主体。这也是新理论课程改革中要求的变“要学生学”为“学生要学”。

另一方面,对教师与教学设计来说,新理念新方法在新世纪不断涌现,甚至这种产生速度要比普遍教师了解与应用的速度要快的多。本文在一定程度上为广大教师团队提供了设计新模式的案例,引导教师在吸收新鲜思想的同时进一步思考针对不同类型的教学内容匹配某种方法进行设计,保持“设计”的本心。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京:人民教育出版社,2020.
- [2] 孙绍荣. 高等教育方法概论修订版[M]. 华东师范大学出版社,2010.
- [3] 李志义. 适应认证要求 推进工程教育教学改革[J]. 中国大学教学,2014(6):9-16.
LI Z Y. Adapt to the requirements of certification and promote the teaching reform of Engineering Education[J]. China University Teaching, 2014(6): 9-16. (in Chinese)
- [4] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学,2015(3):32-39.
LI Z Y. Teaching design based on outcome-based education[J]. China University Teaching, 2015(3): 32-39. (in Chinese)
- [5] 戴玉蓉,董科,周雨青. 新工科项目引领下大学物理及实验课程体系的改革与探索[J/OL]. 物理与工程;1-5[2021-06-18].
DAI Y R, DONG K, ZHOU Y Q. Reform and exploration of college physics and experiment curriculum system under the guidance of new engineering project[J/OL]. Physics and Engineering: 1-5. [2021-06-18]. (in Chinese)
- [6] 杨笑春,沈玉龙,刘立华,等. 成果导向教育在物理化学教学中的应用[J]. 大学化学;2018,33(10):58-61.
YANG X C, SHEN Y L, LIU L H, et al. Application of outcome-based education in physical and chemistry teaching[J]. College Chemistry, 2018, 33(10): 58-61. (in Chinese)
- [7] 王青. 源自苏格拉底的问题驱动式教育:在互动中共同学习和成长[J]. 物理与工程;2020,30(5):3-25.
WANG Q. Problem-based education originated from Socrates: Learn and grow together in interaction[J]. Physics and Engineering, 2020, 30(5): 3-25. (in Chinese)