

基于 ARCS 动机模型的高中物理深度学习探索^{*}

——以“牛顿第三定律”为例

柴海鑫 孔红艳

(陕西师范大学物理学与信息技术学院 陕西 西安 710119)

(收稿日期:2022-03-20)

摘要:随着新课改的不断推进,深度学习相较于浅层学习更能促进学习迁移,提升自主探究的欲望.基于凯勒教授提出的 ARCS 动机模型,以牛顿第三定律教学为例,从课堂预设、教学实践、教学反思进行教学设计与实践,通过激发学生学习动机,促进学生深度学习,提升学生自身素养,培养学生综合能力.

关键词:ARCS 动机模型 深度学习 高中物理 牛顿第三定律

1 引言

新课改一直强调更新教育观念,落实以人为本的核心理念,一切为了学生的发展,强调形成主动学习的学习态度.然而传统课堂只是教师单一的讲知识点、做题、讲题,忽视了学生在课堂教学中学习的主体性,学生学习停留在浅层学习、表面学习,没能深入理解学习内容,因此,找到科学系统的教学方式促进学生的深度学习显得尤为重要.

深度学习是素质教育理念下的有效学习^[1].指的是区分于浅层学习,学生在学习过程中对学习内容进行批判理解吸收,可以自主将新旧知识加以整合归类,从而顺利进行知识的迁移,促进问题的解决. ARCS 动机模型是由凯勒教授提出的激发学生学习动机的动机模型^[2].该模型旨在通过激发学生的注意力,加强在学习过程中学习内容与学生生活的相关性,提升学生学习的自信心,从而促进学习的满意度,通过 4 项动机激发与维持,形成良性循环,从而维持学生的学习动机.模型各维度的交互关系如图 1 所示.

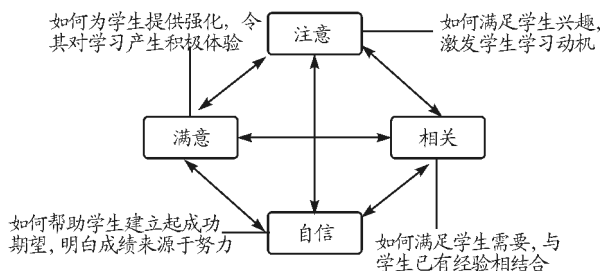


图 1 ARCS 动机模型各策略交互关系

2 教学内容选择

在物理课程中,通过 ARCS 动机模型激发并维持学生的学习动机,激起学生自主探究的欲望,可以进一步引导学生高阶思维,使学生在物理问题解决过程中对头脑中已有经验进行“提取或检索”并形成完整的认知结构,从而促进学生的深度学习^[3].

牛顿第三定律除涉及力与运动的相互关系外,还可以分析转换物理复杂的受力情况,也可以探究高中物理的碰撞问题.牛顿第三定律探究过程中进行的各项小实验能将学生的物理思维更加充分地体现出来.课程内容包括,探究相互作用力以及作用力和反作用力之间的大小、方向、作用线的问题和其与平衡力的异同.本节内容是 2019 年人教版高中物理教科书必修一第三章第 3 节的内容,在此之前,

^{*} 陕西师范大学校级综合教学改革研究项目“基于 ADDIE 模型的热学线上线下混合式一流课程建设与实践探索”,项目编号:21JG09

作者简介:柴海鑫(1998-),女,在读硕士研究生,研究方向为物理课程与教学论.

通讯作者:孔红艳(1974-),女,博士,副教授,研究方向为课程教学论和理论物理.

学生已经认识了摩擦力、弹力等力的基本概念,也掌握了运动学的相关知识. 牛顿第三定律课程主干如图 2 所示.

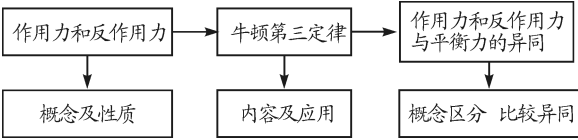


图 2 牛顿第三定律课程主干

3 基于 ARCS 动机模型的教学设计与实践

3.1 课程预设 —— 基于 ARCS 动机模型的教学设计框架

课堂开始前,进行前期分析和内容设计. 前期分析包括对学生分析、动机分析及课程内容分析;内容设计包括动机目标设计,教学目标设计,教学环节及教学内容设计等. 具体如图 3 所示.

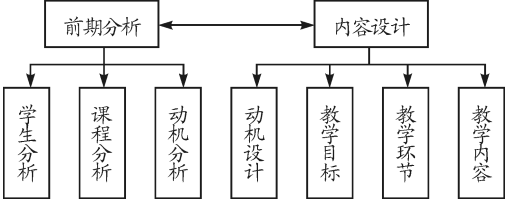


图 3 教学设计流程图

学生分析包括学生信息分析和学情分析:本节授课对象为高一年级学生,学生已经学习了几个基本的力的概念,对于运动学的基本规律有了初步掌握;课程分析包括学习资料分析和课程信息分析:本节课是学习动力学知识的基础,把一个物体受到的力与其他力联系起来,在日常生活中的应用也十分广泛;动机分析主要为学生的动机水平分析:高一年级学生刚接触这部分力学知识,对于新知识有较强的学习动机.

动机设计包括动机目标设计和动机策略设计:学完本节之后,学生对力学知识更加感兴趣,学习物理知识的动机更强,动机策略分为注意策略(A)、相关策略(R)、自信策略(C)、满意策略(S)4 种策略;教学目标则分别从物理观念出发:明白力的作用是相互的;作用力和反作用力的概念、性质及其与平衡力的异同;牛顿第三定律的内涵及应用;科学思维:培养通过实验总结物理规律的能力;科学探究:根据弹簧测力计和实例探究力的作用是相互的这一特点;科学态度与责任:从能够运用牛顿第三定律的相关知识解决生活、生产中的实际问题展开. 教学环节

和教学内容通过新课导入与课堂讲授,结合 ARCS 4 个维度的动机策略来进行^[4]. 如图 4 所示,注意策略从板书设计、教师课堂的表达方式、有效问题导入、创设情境、与学生情感交流、唤醒学生认知冲突等方面进行;相关策略通过类比新旧知识、将具体教学内容情境化、告知学生近期意义及远期意义、与学生已有生活经验相联系等方面进行;信心策略从由浅入深的进阶教学、引导学生正确归因、明确学习目标、联系学生生活、与学生积极探讨、及时鼓励学生等方面进行;满意策略从针对不同学生因材施教、布置相关的学习任务、及时回复学生问题、顺应学生的思维、为学生创设积极的教学环境、促进学生积极参与课堂讨论等方面来进行.

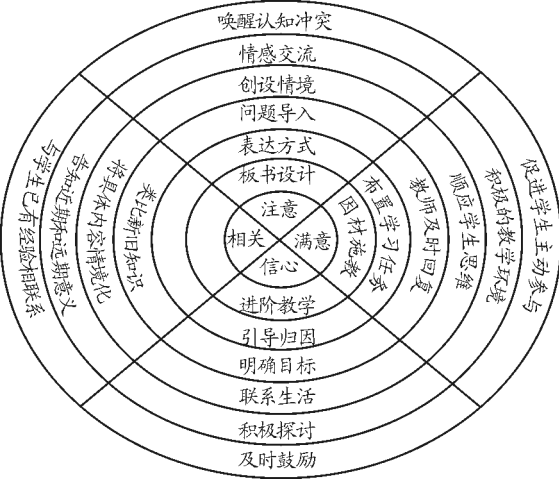


图 4 各维度动机策略运用图

3.2 教学过程 —— 基于 ARCS 动机模型的课堂实践

3.2.1 创设情境 导入新课

在教学中,抓住学生上课时对新课的注意力,及时创设有效问题情境导入新课.

教学情境 1:上课开始,教师播放音乐“感到幸福你就拍拍手”,学生跟着音乐一起拍手.

师:同学们,你们拍手的时候有什么感觉?

生:感到手疼.

师:哪只手疼?

生:都疼.

师:在拍手的过程中,一只手是施力方的同时,也是受力方.

设计意图:A—— 通过音乐吸引学生注意力,抛出问题,激起学生探究的欲望,唤起感知;R—— 学生拍拍手,与生活实际相联系.

教学情境 2:在讲台上放置两块完全相同的磁铁,将其中一块的 N 极靠近另一块的 S 极,学生观察实验现象.

师:同学们仔细观察实验现象有什么发现?

生:N 极向 S 极靠近,同时 S 极也在向 N 极靠近.

设计意图:A——运用生活中常见的物体,吸引学生注意;C——学生自己观察发现实验现象,对学习内容掌握较轻松;R——与学生之前的经验结合,得出结论.

继续列举生活中的其他事例并插入图片、视频,如海绵相互挤压;游泳;蹦床等.

设计意图:S——学生通过这几个例子,可以自己总结出规律;R——列举的都是生活中常见的例子,学生较为熟悉,并且可以获得持续强化.

3.2.2 探究思考 形成概念

通过设计一些小实验,让学生动手参与,自主探究,对新概念形成认知.

每位同学的桌子上都放有一个弹簧测力计,甲乙两人一组,同学们自己按步骤操作并将结果填入表 1 相应位置.

表 1 实验记录	
条件	甲、乙读数是否相同
a. 甲不动,乙拉甲	
b. 乙不动,甲拉乙	
c. 甲、乙对拉,同时两测力计匀速运动	
d. 甲、乙对拉,同时两测力计加速运动	

设计意图:R——实验过程中体现切实的相关性;C——学生自己动手参与实验设计,总结规律,体现自己的价值,建立自信;S——学生进行一项新的任务,获得持续强化.

播放冰上互推的演示实验视频.通过观察实验,学生自己回答实验现象:两人同时远离,朝着相反的方向运动.

学生总结得出结论:作用力与反作用力方向相反.

设计意图:A——用实验视频持续维持学生的学习兴趣.

播放力传感器的视频.观察实验,得出结论:作用力与反作用力大小相等、方向相反,作用在同一条

直线上.

设计意图:A——使用视频呈现方式,吸引学生注意力,同时,视频中出现的物理仪器及设备,可以激发学生物理探究的兴趣.

3.2.3 学以致用 巩固深化

学生头脑中形成概念之后,及时将知识加以运用,巩固新知,促进知识迁移.

举一反三:分析下述问题及原因.

师:以卵击石,鸡蛋与石头之间力的关系是怎样的?

生:鸡蛋对石头的力和石头对鸡蛋的力是相等的.

师:那为什么鸡蛋会碎?

生:二者之间的力虽然相等,但是鸡蛋的承受能力较弱,是力的作用效果不同导致的.

设计意图:C、S——通过习题,检测学生本堂课的学习成果,获得较大的自信心和满足感.

3.2.4 联系旧知 探究新知

当新旧知识发生关联时,及时通过新旧知识对比,加强学生学习的满意度和自信心.

带领学生一起回顾之前所学平衡力的内容,并探究作用力和反作用力与平衡力的关系.

设计意图:C——回顾学生之前学习的内容,引发自信心;R——与之前所学内容相关,得到持续强化;S——回忆起之前的知识内容,获得满足感.

手握酒瓶时,分析瓶身此时的受力情况,区分哪些是相互作用力,哪些是平衡力.

设计意图:R——以身边的事例出发,获得相关性;A——常见的道具,易引发学生的学习兴趣.

3.2.5 课后思考 联系生活

布置课后任务,让学生查找相关资料,寻找相互作用力在我们生活中的广泛应用,并利用作用力与反作用力原理思考,尽可能多地去找出牛顿第三定律在实际生活中的应用,并利用牛顿第三定律原理给出解释,深度思考如何能够使牛顿第三定律更好地服务于我们的社会.

设计意图:R——利用已有知识来解决实际问题、学以致用.

3.3 课堂反思 —— 基于 ARCS 动机模型教学能否促进学生深度学习

在 ARCS 动机模型视角下进行一堂物理课时,

首先对课程、学情、学生及动机分别进行分析,进而根据模型各维度动机策略来进行课堂教学及实践,与传统课堂最大区别在于,在课堂中持续关注学生动机的激发与维持,从各个角度出发,激发学生的物理学习动机。“教育的本质是培养学生的思维,而落实思维最好的方式是在课堂教育”,学生深度学习的过程就是不断养成高阶思维的过程,而通过不断激发学生的学习动机,加深课堂参与度,能有效促进学生的深度学习。

传统课堂,教师仅通过单一的讲—练—讲模式来进行授课,学生机械化地学习,检验学生学习就是通过单一的试题考试成绩进行,没能关注到学生的思想动机状态及对知识深入的理解,是相对简单的浅层学习;基于ARCS动机模型的教学课堂,对学生进行动机设计+教学目标设计,从学生的心理状态和学习状态多方位准备,授课过程注意对学生动机的激发与维持,教学设计多种多样,适时变换教学方式因材施教,在课堂中与学生多次互动,教学环境积极丰富,极易促进学生思维进阶,从而促进深度学习的发生。ARCS动机模型课堂与传统课堂对比如图5所示。

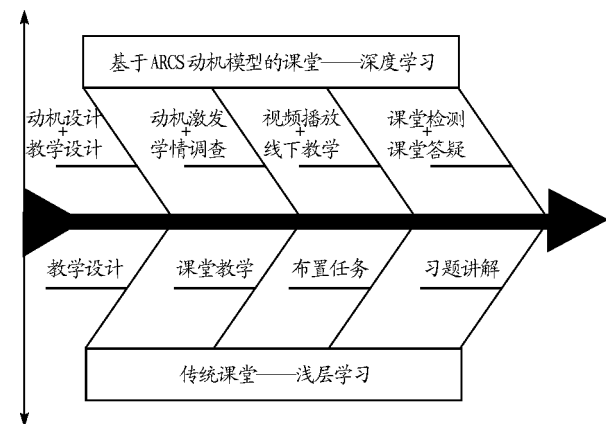


图5 ARCS动机模型课堂与传统课堂对比

4 基于ARCS动机模型的物理深度学习课堂构建策略

4.1 灵活教学手段 加强课堂参与

学生对于物理课堂的兴趣需要教师不断引领,好的课堂能激发学生的学习热情。因此,在物理课堂中,教师要灵活选择不同的教学方式和教学手段,如

采用多媒体教学,播放视频,设计丰富多彩的板书,在课堂中做一些小实验等,让学生全方位感知物理知识的存在^[5],激发学生物理探究的欲望,促进学生物理课堂的参与度。

4.2 巧创生活情境 助力意义建构

物理知识本身的难度以及知识点的繁多冗杂,本就使多数学生望而却步,但其与生活的联系十分密切。教师可以从日常生活的角度出发,在课堂中融入多种生活情境,通过生活情境将学生引入物理问题情境中,帮助学生建构脚手架,让学生感受到物理知识的意义,并非枯燥难懂,加深学生的有意义学习。

4.3 正确引导归因 培养高阶思维

每节课制定明确的教学目标以及学生的动机目标,在与预期教学效果不相符时,既要帮学生找原因,也要从自身出发进行反思。很多学生物理成绩不太理想的原因在于没有及时调整,把成绩归因于物理科目及习题本身,而忽略了自身的努力因素,教师此时应当与学生交流,帮助学生发现问题,同时反思自己的教学行为,在教学过程中因材施教,找到与学生相契合的方式方法,进而培养学生的高阶思维。

4.4 及时鼓励反馈 促进知识迁移

学生是自己行为的主体,是学习的主人,是独立的全面发展的人。在教学过程中,对学生进行及时的鼓励,对学生的学习成果及时反馈,不断进行形成性评价,同时,对同样的学生采用同样的标准,注意教学的公平性,一方面可以不断维持学生的学习动机,另一方面,可以加强学生对自己学习行为的反思,促进知识迁移,从而促进深度学习的发生。

参考文献

- 1 刘林明. 浅谈物理教学中的深度学习[J]. 新课程(中旬), 2012(8):18
- 2 John M. Keller. The systematic process of Motivational Design [J]. *Performance & Instruction*, 1987, 26(9): 1 ~ 8
- 3 李允和. 促进物理问题解决深度学习的教学探讨[J]. 物理教师, 2020, 41(11): 13 ~ 15
- 4 孔红艳, 柴海鑫. ARCS动机模型视角下的高中物理课堂案例分析[J]. 中学物理, 2021, 39(13): 17 ~ 21
- 5 施传柱. 层次需要理论与物理学习动机的激发[J]. 物理教师, 2005(7): 1 ~ 3