

基于“教 - 学 - 评一致性”的高中物理教学设计研究

——以“重力势能”新授课为例

杨小雅*, 董鸿飞#, 孟 洁, 梁 帅

赤峰学院物理与智能制造工程学院, 内蒙古 赤峰

收稿日期: 2024年6月11日; 录用日期: 2024年7月15日; 发布日期: 2024年7月22日

摘 要

新课程标准要求要在课程实施过程中实现“教 - 学 - 评一致性”。在高中物理教学设计中落实“教 - 学 - 评一致性”原则, 有利于教学目标更加明确, 便于教师更好地把握课堂教学的节奏, 提高物理课堂的教学效果。本文总结了在教学设计过程中实现“教 - 学 - 评一致性”的三个基础: 清晰可测的目标、表现性学习的评价和启发性的学习活动, 并基于此阐述了在高中物理教学设计中“教 - 学 - 评一致性”的实践路径, 有助于教师更好地落实物理课程标准的要求, 促进课堂教学效果的提升。

关键词

教 - 学 - 评一致性, 教学设计研究, 学科核心素养, 实践路径

Research on Teaching Design of High School Physics Based on “Teaching-Learning-Evaluation Consistency” —Taking the New Teaching of “Gravity Potential Energy” as an Example

Xiaoya Yang*, Hongfei Dong#, Jie Meng, Shuai Liang

School of Physics and Intelligent Manufacturing Engineering, Chifeng University, Chifeng Inner Mongolia

Received: Jun. 11th, 2024; accepted: Jul. 15th, 2024; published: Jul. 22nd, 2024

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 杨小雅, 董鸿飞, 孟洁, 梁帅. 基于“教-学-评一致性”的高中物理教学设计研究[J]. 教育进展, 2024, 14(7): 728-736. DOI: 10.12677/ae.2024.1471226

Abstract

The new curriculum standards require the implementation of “teaching-learning-evaluation consistency” in the process of curriculum implementation. Implementing the principle of “teaching-learning-evaluation consistency” in high school physics teaching design is conducive to clearer teaching objectives, better grasp the pace of classroom teaching, and improve the teaching effectiveness of physics classrooms. This article summarizes the three foundations of achieving “teaching-learning-evaluation consistency” in the teaching design process: clear and measurable goals, performative learning evaluation, and inspiring learning activities. Based on this, it elaborates on the practical path of “teaching-learning-evaluation consistency” in high school physics teaching design, which helps teachers better implement the requirements of physics curriculum standards and promote the improvement of classroom teaching effectiveness.

Keywords

Teaching-Learning-Evaluation Consistency, Teaching Design Research, Core Literacy of the Subject, Practical Path

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新课程改革以来，关于如何实现课堂的高效性是所有学者和一线教师一直致力探索的问题。其中，“教-学-评一致性”中所蕴含的理念与新课程理念所倡导的“基于标准”的理念十分契合，要求在以学生为主体的基础上，明确学生在本节课需达到的学习目标，强调“教”、“学”、“评”三者之间的协调配合，从而形成一套以学习目标为指导的教师的教、学生的学以及教学评价协调一致的良性教学模式。而且对学生课堂学习效果进行持续性的评价，能使评价成为指导学生学习和教师教学的有效手段，提高课堂教学的高效性，促进师生间的共同进步和成长，实现“以评促学”、“以评促教”。因此如何在高中物理课堂中落实“教-学-评一致性”理念，成为我们目前急需解决的关键问题。逆向教学设计理论以学生需要达到的预期结果为出发点，设计证明学生达到预期结果的证据，将评价设计置于学习活动设计之前，能够有效地落实“教-学-评一致性”，促进课堂教学有效性的不断提升。

2. “教-学-评一致性”在高中物理课程标准中的地位

《普通高中物理课程标准》(2017年版2020年修订)明确提出，高中物理学习评价以学生发展为本、基于物理学科素养，旨在促进学生学习 and 改进教师教学[1]。“教-学-评一致性”通常是指：在实际教学过程中，教师的教学、学生的学习以及对教学效果的评价之间以教学目标为核心高度匹配；它强调教学目标、教学互动和评价方式的紧密结合和相互呼应，以确保教学的有效性和高质量。崔允漷教授将“教-学-评一致性”定义为在整个课堂教学系统中教师的教、学生的学和对学习的评价三个因素协调配合的程度[2]。随着基础教育改革的不断深化，人们对“学生真的学会了吗”这个问题越来越关注，这要求教师必须转变自己的课程思维，探索在教学设计中实现“教-学-评一致性”的路径。

3. 基于“教-学-评一致性”出发理解逆向教学设计

逆向设计是一种先确定学生学习要达到的预期结果，根据学生已有基础设计达到预期结果的评价证据，最后再思考通过设计什么样的学习活动才能达到预期结果的一种教学设计方式，如图 1 所示。逆向设计把评价置于学习活动的设计之前，这使得学生的学习目标、课堂学习表现和对学生学习的评价更加具有一致性，在制定学习活动的过程中能紧扣学习目标，使评价任务嵌入到学习活动中，使“明确学习目标、设计评价任务、设计教学活动”三个环节形成有机整体，进而落实“教-学-评一致性”[3]。因此教师能及时获得学生在课堂上的学习反馈，根据学生的评价表现调整学习活动的展开，及时发现学生在学习过程中存在的问题，体现课堂的生成性，促进学生的深度学习。教师要基于逆向设计理念，结合学生已有知识水平与预期目标之间的距离，设计以促进学生不断发展的学习目标，在此基础上设计检验学生是否达到预期结果的证据。这样的评价才会更加贴近学生实际的发展情况，具有针对性和指向性，教师才能真正地清楚学生的实际水平，为之后设计怎样的学习活动来引导学生逐步掌握学习内容提供方向。

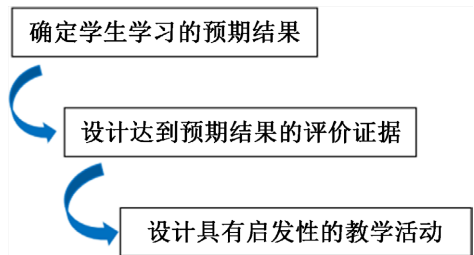


Figure 1. Design concept of reverse teaching
图 1. 逆向教学设计理念

3.1. 确定清晰可测的目标

教师要想判断是否实现“教-学-评一致性”必须首先从目标开始分析，判断教学、学习和评价是否具有 consistency 必须基于同样的目标。因此，确定清晰可测的目标是实现“教学评一致性”的基础。目标必须清晰，这样教师才能清楚学生与目标之间的差距，在学生已有的知识基础上按照最近发展区理论展开教学设计。同时，目标也必须可操作、可测量。目标是教师进行评价的标准，如果目标可操作性弱，说明教师并没有从更深程度上理解和把握课程标准的内涵，没有把核心素养的要求具体化为可以观测到的行为，这样就无法在课堂上落实“教-学-评一体化”的原则。

3.2. 注重表现性学习的评价

“教-学-评一致性”中的评价应该是与学生学习活动的开展融为一体的过程性评价，而不是说只是设计在教学活动结束后，对学生学习活动的终结性评价。表现性学习评价是指教师在课堂教学中通过设计一些有意义的、需要学生专注完成的表现性的任务，锻炼学生的学习能力。教师可以通过对学生表现性任务完成过程的评价，了解学生学习目标的达成情况。通过对学生在完成任务过程中的表现，对学生的学学习进行评估。表现性任务在课堂中的运用，改变了传统的教师讲授学生听的教学模式，让学生通过完成各种表现任务如问题解决、交流讨论、探究性试验等，丰富学生的学习活动。对学生表现性任务的评价更能体现学生综合发展水平，跳出传统评价对学生知识掌握程度的评估，更关注对学生个人能力的观测，反映出核心素养对学生发展的具体要求，因此实现“教学评一致性”必须要注重对学生表现性学习的评价。

3.3. 设计启发性的学习活动

“教 - 学 - 评一致性”表现为三个一致性的统合如图 2 所示，首先是“学 - 教”一致性，学生学习的内容是教师根据学习目标的要求，基于学生学情分析设计符合学生发展的教学内容；其次是“教 - 评”的一致性，教师在课堂上教的内容就是要对学生进行评价的内容，有教就必须得有评，实时地检测学生的学习效果，关注学生是否达到预期目标以及学生的任务完成度；最后是“评 - 学”的一致性，评价学生的内容并不是教师随意构思的，必须是针对学生在课堂上学习的内容对学生学习过程的表现和知识掌握情况进行评价。由此，教师要想实现“教学评一致性”必须要设计具有启发性的学习活动，通过学生在探究学习活动的表现，能够为教师的评价活动提供更丰富的信息，便于教师对学生学习状态的实时监测。教师可以了解学生到底学到什么程度，学生在学习过程中的表现如何。通过对学生学习活动的分析，就可以了解学生对课堂知识的掌握程度。教师也能根据对学生的评价，重新回顾自己的教学活动，适时地调整自己的教学计划。

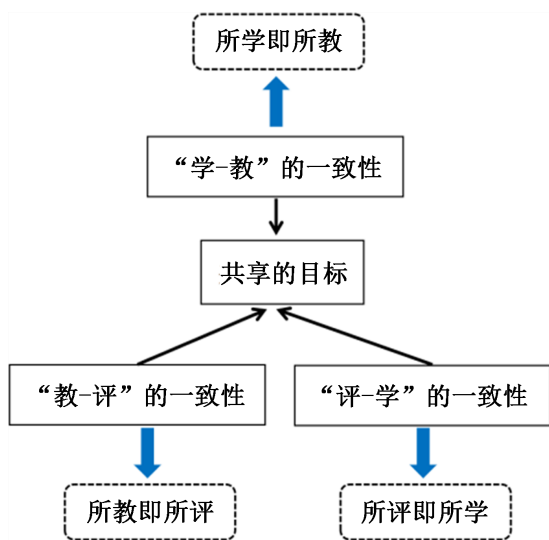


Figure 2. The internal structure of “teaching-learning-evaluation consistency”
图 2. “教 - 学 - 评一致性” 的内在结构

4. 促进“教 - 学 - 评一致性”的高中物理教学设计策略

4.1. 明确预期结果，叙写学习目标

4.1.1. 研读课程标准，解读教材内容

课堂教学中要想实现“教学评一致性”，就要求教师必须要仔细理解和分析本学科的课程标准，了解课程标准对学生知识和能力培养的要求，将核心素养细化为具体的、可操作、可检测的学习目标。同时也要深入地解读教材内容，教材中包含丰富的教学资源，熟练地掌握的教材知识结构，把握教材内容背后蕴含的物理学科核心素养，挖掘知识之间的内在联系，便于学生的后续学习。

以人教版必修二第八章第二节“重力势能”的新授课为例，新课程标准对本节课的要求为：理解重力势能，知道重力势能的变化与重力做功的关系，定性了解弹性势能[1]。从教材内容中我们知道重力势能是建立功能关系以及体现“功是能量转化的量度”这一物理思想的重要章节，教材先从做功的角度，了解重力做功，引出重力做功跟路径无关，而重力所做的功的多少与初末位置的高度差有关，引出两个位置的重力势能，然后过渡到重力势能的零势能面选取的相关内容。在得出重力势能表达式的过程中，不仅要告诉学生结论，更重要的是让学生知道结论是怎样得出来的，这就是物理学科核心素养中的科学

思维，发掘这些核心素养能够有效地培养学生的逻辑思维能力。

4.1.2. 把握学生学情，明确预期结果

把握学生的学情，有助于教师研究学生的认知原点。要想确定清晰可测的目标，首先教师要了解学生的认知起点和认知原点，知道学生目前处于什么阶段。同时教师也要注意学生在经过自主预习和学习之后，达到了怎样的认知原点证据，了解学生此时到达了什么阶段。这样制定的学习目标，能够更接近学生的最近发展区，有利于提高课堂的针对性和有效性。

比如，学生在初中阶段已经定性的学习了重力势能的概念，高中阶段是对重力势能的定量研究，重点是带领学生体验重力势能表达式的建立过程。此时学生已经学过了重力的概念以及力的合成思想，初步具备了一定基础。高一年的学生此时对事物的认识处于由具体的形象思维向抽象的逻辑思维过渡的阶段，但是思维还是与感性经验相联系，需要通过形象的图片 and 视频资源帮助学生更好的理解知识。根据学生学情，学生学习要达到的预期结果如表 1。

Table 1. The expected results of students' learning
表 1. 学生学习的预期效果

阶段一：预期效果	
参照目标	
课程标准：1) 理解重力势能，知道重力势能的变化与重力做功的关系。 2) 定性了解弹性势能	
学习迁移	
1) 通过探究重力做功和重力势能变化之间的关系，建立功能关系，理解“功是能量转化的量度”物理思想。 2) 能解释为什么禁止高空抛物，意识到高空抛物的危害。	
理解意义	
学生将理解：	基本问题：
1) 通过生活实例，理解重力势能的概念。	1) 什么是重力势能？重力势能的影响因素有哪些？
2) 创设问题情境，理解重力做功与路径无关而与始末位置的高度差有关，归纳出重力势能的表达式。	2) 重力做功有什么特点？重力做功与重力势能的变化有什么关系？
3) 通过举例得出重力势能具有相对性和系统性。	3) 重力势能的表达式为？
4) 从生活中的例子出发，理解弹性势能的概念以及弹性势能的大小与形变量有关。	4) 弹性势能与哪些因素有关？
掌握知能	
学生该掌握的知识：	学生该具有的能力：
1) 能够利用微元法和图像法计算变力做功的问题。	1) 通过重力做功与重力势能的变化关系，推导出重力势能的表达式，体验物理思维的严谨性和逻辑性。
2) 理解重力做功与路径无关，而与始末位置的高度差有关。	2) 通过演示实验体验控制变量思想。
3) 知道重力做功与重力势能变化之间的关系。	3) 结合生活情境，通过实验定性说明弹性势能的决定因素。
4) 知道零势能面的意义，理解重力势能与零势能面的选取有关，具有系统性和相对性。	

4.1.3. 基于学生立场，叙写学习目标

精准定位学习目标首先要确立学生为目标的行为主体，选择可测量、可评价的行为动词进行描述，在根据教学设计环节和具体活动确定行为发生的条件，根据学情分析和课程标准确定行为需要达到什么样的程度[4]。学习目标之间要体现层次性，体现出学生认知过程是随着学习目标的不断实现而发展深化的规律。学习目标的主体一定是学生，是教师在课前对学生通过课堂学习要达到的预期结果的分析，学习目标一定要指向教学的有效展开。

清晰可测的学习目标是“教-学-评一致性”的重要前提。以重力势能为例，结合新课程标准对本节课的要求，在把握学生基本学情的基础上，按照预期结果的要求，将四维学习目标设置如表 2。

4.2. 确定达到证据，设计评价任务

4.2.1. 基于预期结果，明确达到证据

逆向设计将评价视为明确预期结果是否达到的证据，在明确学生要达到的预期结果后，教师要思考学生的哪些行为表现能证明学生已经达到此结果，也就是达到预期结果的证据，教师需要提出有效的、可靠的、充分的证据来帮助学生实现对知识的真正理解。有效的评价不能只局限于一种评价方式，而是需要从多个方面和角度进行评价，例如可以选择非正式检查、设计问答题、随堂测验和表现性任务等评价方式。

以“重力势能”为例，基于前面的预期结果将评价证据设计如表 3，评价必须指向促进学习目标达成的方向。把对学生学习效果的评价设计体现在教学活动设计之前，使评价成为诊断和驱动教学活动的工具，促进“教-学-评一体化”的落实。

Table 2. Four-dimensional learning objectives
表 2. 四维学习目标

学习目标	物理观念	认识重力做功的特点，理解重力势能的概念，会用其定义式计算重力势能。利用微元法和图像法计算变力做功，理解重力势能与零势能面的选取有关，是一个相对量，大小取决于到零势能面的高度。
	科学思维	能够通过重力做功和重力势能的变化关系，感受重力势能概念的建立过程和方法，通过演示实验体验控制变量的科学思想。
	科学探究	根据功和能的关系，推导出重力势能的变化式。
	科学态度与责任	通过体验重力势能探究过程体会物理学的逻辑性，体会数学与物理的巧妙结合，通过完成挑战性任务，激发学生的探究欲望。渗透社会公德教育，认识到高空抛物的危害。

Table 3. Evaluation evidence of Students' achievement of expected outcomes
表 3. 学生达到预期结果的评价证据

阶段二：评价证据	
表现性任务：	其他证据：
1) 能用物理学知识解释为什么要禁止高空抛物？	1) 课前诊断：通过完成导学案，了解学生的前概念水平。
2) 能通过例题对比分析，归纳出重力做功的特点。	2) 课中评价：能完成课堂检测中的习题；回答出教师提出的问题。
3) 通过小组讨论归纳出重力做功与重力势能变化的关系。	3) 课后评价：利用重力势能的概念，制作“重力小车”。
4) 能提供实验方案：弹力势能的影响因素有哪些？	4) 反思与回顾：能将本节课的内容绘制成思维导图。

4.2.2. 结合学习目标，设计评价任务

评价任务既是检验学习目标实现的重要环节，同时也是改进教学实践的重要手段。评价任务的设计不仅要关注学生最终的评估结果，还要关注学生在学习过程中的表现。评价目标要与学习目标相对应，即“所评及所学”。同时评价任务要具有真实性，基于真实的生活情境设计评价任务，将物理知识与生活经验相结合，加强学生对知识的理解与运用，促进学生对知识的迁移。评价任务不能只简单的对学生学习的结果下定论，它更是指导教师发现学生已有知识水平与所学知识之间的差距，不断地调整教学设计与安排，帮助学生实现高效地学习，评价不应是“对学习的评价”，而应该是“为学习而评价”，让学生了解到自己现在在哪里、要去到哪里、还有多远距离、如何能够到达，从而实现有目标的学习[5] (表 4)。

Table 4. Assessment tasks
表 4. 评估任务

学习目标	评估任务
物理观念 1) 认识重力做功的特点，理解重力势能的概念，会用其定义式计算重力势能。 2) 理解重力势能与零势能面的选取有关，是一个相对量，大小取决于到零势能面的高度。	1) 能通过完成例题对比分析，归纳出重力做功的特点；能根据概念和生活经验归纳出重力势能的影响因素，能用重力势能表达式解决实际问题。 2) 能结合生活实际理解什么是参考平面；能正确的做出课堂练习的习题。
科学思维 1) 能够通过重力做功和重力势能的变化关系，感受重力势能概念的建立过程和方法。	1) 能体会 mgh 具有特殊意义；能准确的完成课堂例题，解答教师提出的疑问。
科学探究 1) 根据功和能的关系，推导出重力势能的变化式。	1) 能通过计算，总结出重力做功与重力势能变化的关系。
科学态度 1) 通过完成挑战性任务，激发学生的探究欲望。渗透社会公德教育，认识到高空抛物的危害。	1) 能解释课前提出的问题：为什么要小心高空坠物？理解高空坠物的危害。

4.3. 依据学习目标，设计学习活动

4.3.1. 以学生为主体，创设学习情境

高中物理知识具有抽象性、复杂性的特点，为了实现让学生不仅学会而且会用的目标，在课堂教学中，教师要以学生为主体，创设真实的学习情境。让学生在解决生活实际问题的基础上，学习相关物理知识，培养学生分析和解决问题的能力，学生不仅知道这个物理概念是什么，而且知道它怎么应用，用在什么情境，从而实现学生对知识的深度理解。

比如在进行重力势能新课讲授时，教师可以以生活出现的高空坠物不良现象为例，提出问题：如何从物理学角度解释为什么高空坠物会使人受伤？从而引出重力势能的概念，教师可进一步对学生进行社会公德教育，让学生理解高空坠物的危害。

4.3.2. 结合学习目标，设计学习活动

学习活动是在学生已经具备的知识基础上，通过完成教师设置的各种学习任务，达到学习目标的过
程，学习活动的设计要服务于目标和评价任务。教师需要思考设计什么样的问题才能够不断激发学生的思维，帮助学生建立知识间的脉络；什么样的任务才能让所有学生都参与到对问题的实践和挑战中；

Table 5. Inspiring learning activities
表 5. 启发性的学习活动

阶段三：学习计划
1) 通过播放视频：“一个鸡蛋的威力”引出高空坠物的危害，进而引导学生联想到高空坠物与重力势能相关知识有关，引出本节课的内容。
2) 引导学生通过完成例题，发现并归纳出重力做功的特点。
3) 通过学生小组合作思考问题：如果没有地球吸引，还有重力势能吗？引出重力势能具有系统性。
4) 以教室所处楼层为例，帮助学生理解参考平面的意义，知道重力势能有正负，且正负表示大小。
5) 学生小组讨论：是否存在摩擦力势能？讨论后充分交流和展示小组的观点，再次强化重力做功与重力势能无关的概念。
6) 通过对重力势能概念的学习，解答课前提出的问题：为什么要小心高空坠物？强化学生对知识的学习，同时对学生进行社会公德教育，培养学生的公民素质，促进学生的全面发展。

如果学生遇到无法解决的困难和障碍，教师要通过怎样的策略和方式引导和启发他们进一步探究。始终坚持以学生为本的教学理念，实施能够促进学生全面发展的学习活动。

在重力势能一节的“教-学-评一致性”学习活动设计中，教师对应预先设计的学习目标和评价证据，创设真实情境，引导学生思考“为什么要禁止高空抛物”。通过观看视频了解高空坠物的危害，并引导学生运用重力势能的相关知识解释原因，由此创设问题情境设计学习活动，实现学生对知识的深度学习(表 5)。

5. 基于“教-学-评一致性”逆向教学设计的启示

5.1. 注重多元评价，体现“以评促学”

“教-学-评一致性”在课堂教学中的体现必须注重多元化评价的应用，可以是评价主体多样化，例如采用生生互评的方式，可以在小组内让小组成员针对自己的组员在课堂上的表现进行评价，让学生之间形成一种良性的竞争和合作的状态[6]，从而带动小组成员的积极性，促进小组成员之间的互相进步。也可以设计学生自评表，在课堂结束后让学生自己对自己课堂学习情况进行自评，通过让学生自己评价课堂上的学习表现，学生才能总结出自己哪方面掌握得比较好，哪方面比较薄弱。通过不断引导对自己学习情况的总结让学生自己产生上进的信念，学生才会逐步形成课后及时反思的习惯，有利于学生的终身发展，体现“以评促学”的功能。同时教师也要在课堂教学环节针对学生具体的表现，提出具有针对性和发展性的评价，多采用正面表扬的方式，为学生创造榜样示范的事例，激发学生对学习的积极性。

5.2. 教师课后反思，落实“以评促教”

在课堂结束后，教师不仅要对本节课整体的教学过程中学习活动的设计和教学环节的衔接展开进行评价反思，还要对在整体教学环节中“教-学-评一致性”是否得到良好的体现，进行反思和评价。教师要注意在课堂中将展示学生的学习成果作为主要评价方式，并不能充分的体现出对学生学习表现的评价，因为看不出学生在这个学习过程中思维和能力增长变化，仅仅展示了学生学习的结果，不具有针对性学生并不能从中获取反馈从而得到成长。教师要通过不断地反思总结，对教学环节中的评价活动进行优化和改进，这样教师的评价素养才能在实践中得到提升和积累，促进教师专业能力的不断发展，落实“以评促教”的功能。

6. 结语

逆向教学设计所倡导的“明确学习预期结果——确定合适的评价证据——设计学习活动”三个环节所体现出的基于课程标准，以目标为导向，将评价作为教学的指挥棒，以学习者为中心设计学习活动的教育理念，为新课标所倡导的“教-学-评一致性”提供了一种切实可操作的教学模式。在“教-学-评一致性”原则的指导下，将教师的教学、学生的学习过程和评价活动有机地结合在一起，改变以往的只重视对学生掌握什么知识的评价，使学生按照科学发展的方向不断进步，促进教师和学生的共同成长。“教-学-评一致性”遵循了以学生为主的素质教育理念，从学生的需要出发，将对学生的评价融入到课前、课中和课后，既能不断激励学生努力学习，同时也可以鼓励教师更新自己的教育理念，改进自己的教学手段，实现课程教学的育人价值。

基金项目

本文系 2024 年赤峰学院研究生科研创新项目结项论文(项目编号: Cfxyyjskycx2024031)。

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] 崔允漭, 雷浩. 教-学-评一致性三因素理论模型的建构[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2015(4): 15-22.
- [3] 赵玉. 基于“教-学-评一致性”理念的初中物理教学设计研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 太原师范学院, 2023.
- [4] 陈璐, 高欣. 例谈教学评一致性原则的贯彻落实[J]. 中学政治教学参考, 2019(13): 61-62.
- [5] 庞诗云. 基于“教学评”一致性的高中物理教学设计——以“摩擦力”一课为例[J]. 教育界, 2022(29): 34-36.
- [6] 陈梦婉. 表现性评价在初中语文整本书阅读教学中的运用研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 杭州师范大学, 2020.