

# 融合 SOLO 分类理论的初中物理“教、学、评” 一体化设计分析 ——以“浮力”教学为例

郝璐璐

中阳县宁兴学校

**摘要:**在初中物理教学中,实现“教、学、评”一体化对于提升教学质量和学生学习效果意义重大。本研究引入 SOLO 分类理论,以初中物理“浮力”教学为例展开研究。通过对 SOLO 分类理论内涵的阐释,探讨该理论在初中物理教学中的应用价值,提出基于理论设计教学目标、依据层次开展教学活动、运用理论优化评价方式以及结合理论进行教学反思等策略建议,旨在通过上述策略,促进学生物理思维的发展,提升教学效果,实现教学、学习与评价的有机统一,为初中物理教学实践提供新的思路和方法。

**关键词:**SOLO 分类理论; 初中物理; 一体化设计; 浮力教学

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2025.03.147

## 引言

在初中物理教学中,如何实现“教、学、评”的一体化,提高教学质量,促进学生的全面发展,是教育工作者一直关注的重要问题。传统的教学模式往往将教学、学习和评价割裂开来,教学目标的设定缺乏对学生思维发展的系统考量,教学活动的开展未能充分关注学生的个体差异,评价方式也较为单一,难以全面反映学生的学习情况和思维水平<sup>[1]</sup>。

“浮力”作为初中物理的重要内容,其概念抽象、原理复杂,学生在学习过程中往往存在理解困难的问题。如何帮助学生更好地理解和掌握浮力知识,培养学生的物理思维和探究能力,是“浮力”教学面临的挑战。

SOLO 分类理论 (Structure of the Observed Learning Outcome), 即观察到的学习结果的结构,由澳大利亚教育心理学家比格斯 (J. B. Biggs) 和科利斯 (K. F. Collis) 提出。该理论以学生学习结果的复杂程度为依据,将学生的认知发展水平划分为五个层次:前结构层次、单点结构层次、多点结构层次、关联结构层次和拓展抽象结构层次。SOLO 分类理论为教师提供了一种新的视角来审视学生的学习过程和思维发展,有助于教师在教学中更准确地把握学生的学习状态,制定更有针对性的教学策略,实现“教、学、评”的一体化<sup>[2-3]</sup>。

基于此,本研究将 SOLO 分类理论应用于初中物理“浮力”教学中,通过对学生思维水平的分析,设计合理的教学目标和教学活动,选择合适的评价方式,能够更好地满足学生的学习需求,提高教学效果,促进学生物理学科核心素养的发展。

## 一、SOLO 分类理论内涵

SOLO 分类理论 (Structure of the Observed Learning Outcome) 由澳大利亚教育心理学家彼格斯 (Biggs) 提出,其核心是依据学生在学习过程中展现出的思维结构复杂程度来划分学习结果层次。该理论将学习结果分为五个层次:前结构层次中,学生对知识缺乏基本理解,回答问题时无逻辑、较随意,常仅重复问题部分词语;单点结构层次里,学生能捕捉到一个与问题相关的信息点并据此简单作答,未考虑其他相关信息<sup>[4]</sup>;多点结构层次下,学生可找到多个相关信息点,但信息点彼此孤立,未建立有效联系;关联结构层次中,学生能够将多个信息点有机结合,形成对问题更深入、全面的理解与分析;拓展抽象结构层次时,学生不仅能实现信息关联,还能进行抽象概括与推理,甚至提出创新性观点和解决问题的新方法,展现出较高的思维水平和创新能力。在初中物理“浮力”教学里,借助 SOLO 分类理论,教师能精准把握学生对浮力知识的理解程度和思维发展阶段,为教学与评价提供有力依据。此外,SOLO 分类理论为教师了解学生的学习过程和思维发展水平提供了一个有效的工具,教师可以根据学生所处的思维层次,有针对性地设计教学活动,引导学生逐步提升思维能力,实现从低层次思维向高层次思维的转变。

## 二、基于 SOLO 分类理论的初中物理“教、学、评”一体化设计策略分析

### (一) 基于 SOLO 分类理论精准设定浮力教学目标

在初中物理“浮力”教学中,精准设定教学目标是实现“教、学、评”一体化的基础。基于 SOLO 分类理论,

教师可以根据学生不同的认知发展水平,将浮力教学目标细化为不同层次,使教学目标更具针对性和可操作性。通过基于 SOLO 分类理论精准设定浮力教学目标,教师可以更好地满足不同层次学生的学习需求,为后续的教学活动提供明确的方向,同时也为教学评价提供了具体的依据<sup>[5-7]</sup>。

首先,对于处于前结构层次和单点结构层次的学生,教学目标应侧重于基础知识的传授。教师应引导学生认识浮力的基本概念,了解浮力产生的原因,如通过演示实验,让学生观察物体在液体中受到向上的力的现象,初步建立浮力的概念。同时,教师需帮助学生掌握一些与浮力相关的基本物理量,如排开液体的体积等,使学生能够从单点结构层次逐步向多点结构层次发展。

其次,对于多点结构层次的学生,教学目标应着重于知识的整合和联系。教师可以引导学生分析浮力大小与物体排开液体体积、液体密度之间的关系,通过实验探究和数据分析,让学生理解阿基米德原理。同时,教师可以引导学生将浮力知识与其他相关物理知识,如力的平衡、压强等联系起来,形成一个较为完整的知识体系,促进学生向关联结构层次发展<sup>[8]</sup>。

最后,对于关联结构层次和拓展抽象结构层次的学生,教学目标应注重培养学生的创新思维和应用能力。教师可以设计一些具有挑战性的问题和实践活动,如让学生设计实验验证阿基米德原理的拓展应用,或者解决一些实际生活中的浮力问题,如如何打捞沉船等。通过这些活动,激发学生的创新思维,提高学生将浮力知识应用到实际问题中的能力,使学生能够达到拓展抽象结构层次。

### (二) 借助 SOLO 分类理论优化浮力教学过程以提升理解

优化教学过程是提高学生对浮力知识理解和掌握程度的关键环节,借助 SOLO 分类理论,教师可以根据学生的思维发展水平,选择合适的教学方法和教学活动,引导学生逐步深入地学习浮力知识。

首先,在教学的引入阶段,对于前结构层次和单点结构层次的学生,教师可以采用生动有趣的实验或生活实例来引入浮力的概念。例如,通过演示鸡蛋在盐水中漂浮的实验,引起学生的好奇心和兴趣,让学生直观地感受浮力的存在。然后,教师可以通过简单的讲解和提问,帮助学生初步理解浮力的基本概念,引导学生从对现象的观察向对概念的理解转变。

其次,在知识讲解阶段,对于多点结构层次的学生,教师可以采用探究式教学方法。例如,在讲解阿基米德

原理时,教师可以引导学生进行实验探究,让学生自己设计实验方案,测量物体受到的浮力、排开液体的重力等物理量,通过数据分析得出阿基米德原理。在这个过程中,教师要引导学生将多个相关的物理量联系起来,培养学生的分析和归纳能力,促进学生向关联结构层次发展。

最后,在知识拓展和应用阶段,对于关联结构层次和拓展抽象结构层次的学生,教师可以采用项目式学习或小组合作学习的方式。例如,让学生分组设计一个利用浮力原理的创新装置,如自动排水装置等。在这个过程中,学生需要综合运用所学的浮力知识和其他物理知识,进行创新设计和实践操作。教师要引导学生进行反思和总结,培养学生的创新思维 and 实践能力,使学生能够达到拓展抽象结构层次。通过借助 SOLO 分类理论优化浮力教学过程,教师可以根据学生的思维发展水平,选择合适的教学方法和教学活动,使教学过程更加符合学生的认知规律,提高学生对浮力知识的理解和掌握程度。

### (三) 利用 SOLO 分类理论设计多元化浮力评价促进学习

评价是“教、学、评”一体化中的重要环节,不仅可以检验学生的学习成果,还可以为教师调整教学策略提供依据。因此,教师可以利用 SOLO 分类理论设计多元化的浮力评价方式,能够更全面、准确地评价学生的学习水平和思维发展。

首先,在知识技能评价方面,教师可以根据 SOLO 分类理论的不同层次设计不同难度的题目。对于前结构层次和单点结构层次的学生,可以设计一些简单的选择题和填空题,考查学生对浮力基本概念和公式的记忆和理解。对于多点结构层次的学生,可以设计一些计算题和简答题,考查学生对浮力知识的综合应用能力。而对于关联结构层次和拓展抽象结构层次的学生,可以设计一些开放性的问题和实验设计题,考查学生的创新思维 and 实践能力。

其次,在过程性评价方面,教师可以观察学生在课堂上的表现,如参与讨论的积极性、实验操作的规范性、小组合作的能力等。对于处于不同层次的学生,教师可以提出不同的要求和期望。例如,对于前结构层次和单点结构层次的学生,教师可以鼓励学生积极参与课堂讨论,勇敢地表达自己的想法;对于多点结构层次和关联结构层次的学生,教师可以引导他们在讨论中提出更深入的问题,进行更严谨的推理和分析;对于拓展抽象结构层次的学生,教师可以鼓励他们在小组合作中发挥领导作用,提出创新性的解决方案。

最后,在自我评价和互评方面,教师可以引导学生根据 SOLO 分类理论对自己和他人的学习成果进行评价。例如,让学生在完成一个浮力实验后,根据自己的表现和实验结果,判断自己处于哪个思维层次,并分析自己的优点和不足。同时,让学生对小组内其他同学的表现进行评价,提出改进的建议。通过自我评价和互评,学生可以更好地了解自己的学习情况,发现自己的不足之处,从而有针对性地进行学习和提高。通过利用 SOLO 分类理论设计多元化的浮力评价方式,教师可以从多个角度、多个层次评价学生的学习情况,为学生提供更全面、更有针对性的反馈,促进学生的学习和发展。

(四)依据 SOLO 分类理论实现浮力教学评价与教学的有效反馈

教学评价的最终目的是改进教学,促进学生的学习,依据 SOLO 分类理论,教师可以根据学生的评价结果,及时调整教学策略,实现教学评价与教学的有效反馈。

首先,当学生在评价中表现出处于前结构层次或单点结构层次时,教师应及时调整教学内容和方法。对于基础知识掌握不扎实的学生,教师可以增加一些基础知识的讲解和练习,帮助学生巩固所学知识。例如,对于浮力概念理解不清晰的学生,教师可以通过更多的实例和实验,帮助学生深入理解浮力的概念。同时,教师可以采用更简单、更直观的教学方法,如图片、视频等,帮助学生更好地理解抽象的物理概念。

其次,当学生在评价中表现出处于多点结构层次时,教师可以引导学生进一步深化对知识的理解 and 应用。教师可以设计一些拓展性的问题和练习,让学生将浮力知识与其他相关知识进行联系和整合。例如,在学生掌握了阿基米德原理后,教师可以引导学生分析物体在不同液体中的浮沉情况,将浮力知识与液体密度、物体密度等知识联系起来,提高学生的综合应用能力。

最后,当学生在评价中表现出处于关联结构层次和拓展抽象结构层次时,教师应给予学生更多的自主学习和创新的空间。教师可以提供一些挑战性的课题或项目,让学生自主探究和解决问题。例如,让学生设计一个测量不规则物体密度的实验方案,或者利用浮力原理解决一个实际生活中的问题。在这个过程中,教师要给予学生适当的指导和支持,鼓励学生发挥自己的创新思维,提高学生的实践能力和创新能力。通过利用 SOLO 分类理论设计多元化的浮力评价方式,教师可以从多个角度、多个层次评价学生的学习情况,为学生提供更全面、更有针对性的反馈,促进学生的学习和发展。

## 结语

将 SOLO 分类理论融入初中物理“教、学、评”一体化设计中,为初中物理教学提供了新的视角和方法。通过基于 SOLO 层次设定精准教学目标、设计多样化教学活动、构建学习评价体系以及实现“教、学、评”有机融合等策略,能够更好地满足不同层次学生的学习需求,促进学生思维的发展和物理学科核心素养的提升。在“浮力”教学中,运用上述策略能够帮助教师更准确地把握学生的学习水平,设计出更有针对性的教学方案,提高教学效果。同时,学生也能够适合自己的学习环境中得到更好的发展,逐步提高解决实际问题的能力和创新思维能力。

## 参考文献

- [1] 夏承俊,胡晴霞,沙立国.基于 SOLO 分类理论的初中物理技术与工程类试题命制实践——以“一道气压相关试题的命制”为例[J].物理教师,2024,45(10):48-51+55.
  - [2] 张健,李春密.基于 SOLO 分类理论的科学思维考查层级框架初建与启示——以北京市新高考(2020—2023 年)物理试题为例[J].物理教学,2024,46(09):44-49.
  - [3] 付伟,齐海燕.基于 SOLO 分类理论的高考物理试题思维层次分析——以 2022 年高考物理乙卷为例[J].教育观察,2023,12(02):114-117.
  - [4] 董友军,何芷颜,翟春城.SOLO 分类理论指导下的试题分析与教学策略——以“2021 年全国甲卷物理实验试题”为例[J].物理与工程,2022,32(03):61-66.
  - [5] 董友军,彭欢,皮飞鹏.基于 SOLO 分类理论的试题分析与教学策略——以“2021 年广东高考物理实验试题”为例[J].物理实验,2021,41(08):58-63.
  - [6] 杨嘉鑫,郝睿.基于 SOLO 分类理论的高中物理习题课设计——以机械能守恒定律为例[J].中国教育技术装备,2021,(05):72-74.
  - [7] 袁媛,朱宁波.高中生物理模型思维的分层测试研究——基于 SOLO 分类评价理论和哥特曼量表法[J].物理教师,2019,40(06):2-4+8.
  - [8] 张娟娟,任新成.张娟娟+SOLO 分类理论在高中物理课堂中的应用——以“摩擦力”的教学为例[J].才智,2018,(31):64+66.
- 作者简介:郝璐璐,1990.11,女,汉,山西省吕梁市临县,本科,工作单位:中阳县宁兴学校,职称:中小学二级,研究方向:物理教师。