

教学评一体化在初中物理教学中的应用探讨——以焦耳定律为例

白玲玲¹ 陈广平² 周新书^{3*}

1 肇庆学院电子与电气工程学院

2 汕头市下蓬中学

3 肇庆市端州区教师发展中心

DOI:10.12238/mef.v8i15.16127

[摘要] 在现今的教学课堂中,“教学评一体化”的理念逐渐受到教育工作者的重视,本文通过浅析“教学评一体化”在初中物理“焦耳定律”教学中的应用,探讨如何有效整合教学、学习以及评价环节,将“教学评一体化”融入课堂,旨在培养学生的科学素养能力。通过对课堂教学情况的观察与分析,发现“教学评一体化”能够有效促进学生的自主学习和反思能力,进而提升学生对物理知识的理解和应用能力。通过本研究,期望为初中物理课程改革提供新的思路与方法,推动“教学评一体化”的发展。

[关键词] 教学评一体化; 焦耳定律; 教学设计

中图分类号: G424.1 **文献标识码:** A

Exploration on the Application of the Integration of Teaching, Learning and Assessment in Junior High School Physics Teaching—Taking Joule's Law as an Example

Lingling Bai¹ Guangping Chen² Xinshu Zhou^{3*}

1 School of Electronics and Electrical Engineering, Zhaoqing University

2 Xiapeng Middle School, Shantou City

3 Duanzhou District Teacher Development Center, Zhaoqing City

[Abstract] Currently, the concept of "the Integration of Teaching, Learning and Assessment" has been drawing increasing attention from educators in modern junior high school classrooms. This paper analyzes the application of this concept to the teaching of Joule's Law in physics curricula. It examines strategies for integrating these three components to embed the approach into classroom practice and foster students' scientific literacy. Observations of teaching practices reveal that integration can enhance students' independent learning and reflective thinking skills, thus improving their understanding and application of physics knowledge. This study aims to offer insights and practical approaches for reforming junior high school physics curriculum and promoting the implementation of "Integration of Teaching, Learning and Assessment".

[Key words] The Integration of Teaching, Learning and Assessment; Joule's Law; Instructional Design

引言

我国教育评价历史悠久,《学记》中的“考校”制度是古代系统化教学评价的实践原型;公元606-1905年的科举考试开创了文官考试先河^[1]。受外国教育体系影响,2001年我国新一轮基础教育倡导发展性评价理念,涉及“教学评一体化”。钟启泉等学者在解读新课程改革纲要时提到评价与教学过程并行且贯穿教学各环节等,开始关注教学与评价的关系^[2]。从2006年至今,中国知网以“教学评一体化”为主题词的文献达3289篇,其年度趋势如图1所示。由图1可知,国内“教学评一体化”在2021年后

快速增长,但经调查发现其在初中物理课堂的应用研究仅有18篇,仅占总量的0.5%,可见“教学评一体化”在初中物理课堂的应用上还有待发展。

20世纪40年代,现代教育评价在美国诞生,40-60年代形成概念,60年代后科学化并向课堂教学拓展^[3]。70年代布鲁姆创建“掌握学习”模式,强调评价贯穿教学全程以提升学习效果^[4]。90年代中后期,西方兴起学习性评价理念,英国^[5]、澳大利亚、芬兰、印度等国均提出相关理念与实践,国外“教学评一体化”研究已形成范式,对国内有借鉴意义^[6]。

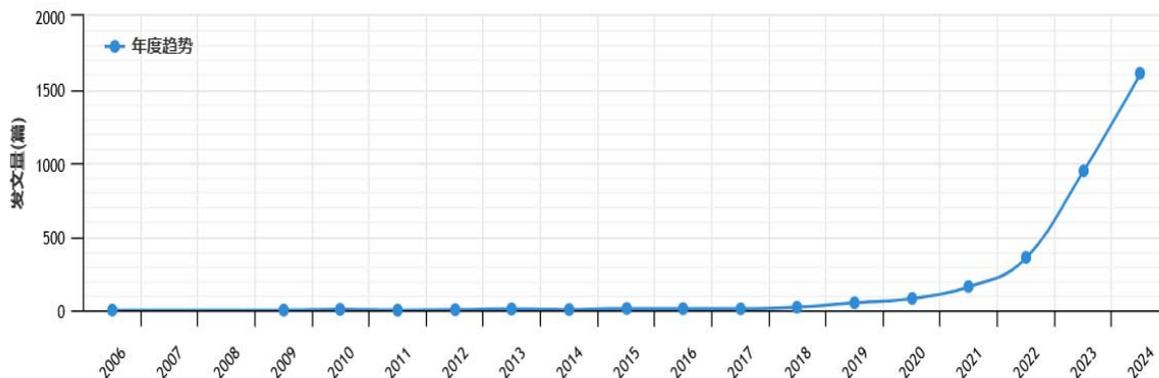


图1 发表年度趋势图

本研究聚焦初中物理“焦耳定律”教学,采用理论与实践相结合的方法,探究“教学评一体化”模式的实施效果及其对学生核心素养的培养作用,旨在解决传统物理课堂中教学、学习与评价分离的问题。研究目标包括:通过文献研究分析教学现状及问题;基于相关理论构建教学设计;通过实验研究验证设计的有效性。在理论层面,“教学评一体化”为物理教学提供新思路;实践层面,帮助教师更好地依据学情教学,促进学生核心素养和能力的发展,同时通过多元评价体系助力师生了解学习状况。采用实验研究法和问卷调查法,通过对比实验班和对照班的教学效果,结合学生反馈,全面评估“教学评一体化”模式的应用效果。

1 “教学评一体化”的理论框架

“教学评一体化”是将教、学、评有机融合的教育理念与模式,强调教师在教学设计时培养学生自主学习能力,形成闭环反馈以提升效果^[7]。其核心是整合三者关系,使评价成为促进学习的工具,不仅有助于教师全面了解学情,还提高学生主动学习,契合当下《义务教育课程标准(2022年版)》中“教、学、评”一致性的要求,利于促进学生核心素养发展^[8,9]。

建构主义源于皮亚杰认知发展理论,强调知识是学习者通过“同化”与“顺应”主动建构的动态过程,其“以学生为中心”理念突出学生的主体性^[10-12]。物理教学中,教师需以情境创设等四要素协同引导学生知识内化迁移,设计主题化探究任务,指导学生假设验证、推理归纳以在真实情境生成知识,培养科学思维与实验能力。同时,建构主义教学嵌入评价,学生协作表现、实验方案等过程性证据,为“教、学、评”整合提供实践路径。

加德纳于1983年在《智能的结构》中首次系统提出多元智能理论^[13],突破传统智力观,将智能定义为在特定文化环境中解决问题或创造产品的能力,划分为九种相互独立又彼此关联

的类型^[14]。该理论对教育评价具有重要启示:评价应多元化;评价应具有发展性功能,嵌入真实情境,通过连续性、动态化的过程性评价促进学生潜能发展。这为“教学评一体化”提供了理论支撑,通过多元化评价与教学活动的深度融合,实现“以评促学,以评促教”的良性循环。

威金斯和麦克泰格于1998年提出的逆向教学设计^[15],主张“以终为始”,包含目标导向、评价设计、活动规划三阶段循环,强调教学目标、评价证据与教学活动的一致性^[16]。该理念为“教学评一体化”提供理论支持,凸显评价作用,使教学更具针对性,其嵌入式实施促进教学动态调整。在物理教学中,教师可基于“焦耳定律”的核心概念设计实验探究任务作为评估证据,进而规划相关活动,形成闭环。逆向教学设计丰富了教学方法,助力教师设计出更优秀的教学方案。

“教学评一体化”理念在物理学科课堂中适配性良好,物理强调实验性与应用性,其教学目标不仅是传授知识,更在于培养学生核心素养。将“教学评一体化”引入物理教学,可以培养学生运用物理知识在真实情境中探究和解决问题的能力^[17]。在“焦耳定律”教学中,学生通过实验探究能直观感受热现象与电流关系,加深理解,激发学习兴趣。教师可以通过即时和多元化的评价,判断学生的学习情况,及时调整教学策略,培养学生的自主学习能力、主动性和积极性。“教学评一体化”为物理学科实现教育目标提供了新思路和方法,为培养学生的综合素养奠定了良好基础。

2 “焦耳定律”的教学现状

2.1 教学内容分析

在初中物理课程中,“焦耳定律”作为热学的重要内容之一,主要探讨电流通过导体时所产生的热量与电流、电阻之间的关系,是能量守恒定律在电能和内能之间转化的具体体现,是物理学的基础知识,也是初中物理的重难点之一。教材将焦

表1 “焦耳定律”教学过程设计及课后评价

教学环节	教师活动	学生活动	评价标准	评价方式	设计意图
环节一：新课引入、引发思考	播放相关视频，向学生提问：“同学们观看视频并思考，为什么视频中金属丝发红了，有什么能量转化？”	观看视频后，思考并回答教师问题，如：“金属丝通上了电便发红了，电能转化为了内能”	1.能说出通电后电流做功导致内能增加； 2.能说出电能转化为内能	观察学生观看视频时的专注度、思考状态，通过教师问答了解学生对问题的掌握情况	联系生活实际，激发学生对本节课知识的探究兴趣，为后续教学内容展开做铺垫
环节二：分组讨论，提出猜想	引导学生结合所学内容进行小组讨论，提出需解决的问题：“1.电热大小可能与哪些因素有关？2.如何定量描述关系？3.如何设计实验验证猜想？”并在各小组讨论过程中进行巡视指导	以小组为单位开展讨论，共同分析问题，得出结论并展示，如：“电流产生的热量可能和电流大小、通电时间长短、电阻大小有关。我们可以利用控制变量法进行实验”，同时展示自己设计的电路图	1.能说出电热大小可能和时间、电流大小以及电阻大小有关； 2.能提出使用控制变量法来定量探究电热和时间、电流以及电阻的关系； 3.能设计出正确的电路图	通过倾听小组回答、教师针对性问答、查看各小组的方案设计(电路图)等，对学生的讨论成果进行评价	培养学生的科学猜想能力，锻炼学生的实验设计思维，提升学生的合作交流能力
环节三：分组实验，得出结论	指导学生根据之前提出的猜想设计电路，强调使用控制变量法进行定量实验，组织学生分组完成实验，在实验过程中给予必要的帮助和指导，待学生完成实验后，引导各小组汇报实验结果，最后根据实验数据及结果分析，总结出焦耳定律	按照要求分组完成实验操作，准确记录实验数据，分析数据后得出实验结论并进行汇报，如：“1.当通电时间与电阻一定时，电热与电流的平方成正比；2.当通电时间与电流一定时，电热与电阻成正比；3.当电阻与电流一定时，电热与通电时间成正比”	1.能根据正确的电路图进行实验仪器的组装； 2.记录数据之后能准确得出实验结论	观察学生实验操作的规范性和熟练程度，通过教师问答了解学生对实验过程的理解，查看小组演示实验的效果，依据实验结论汇报情况进行评价	让学生通过动手操作，亲身体验实验探究的过程，深化对焦耳定律内容的理解和记忆，提高学生的实验操作能力和数据分析能力
环节四：重点剖析，突破难点	根据焦耳定律内容推导出电热公式 $Q=I^2Rt$ ，提出问题引导学生分组讨论：“电热与我们之前学习过的电功有什么联系以及区别吗？”，在学生回答后进一步追问：“什么时候电热和电功在数值上会相等呢？”，最后讲解纯电阻电路和非纯电阻电路的概念	分组讨论教师提出的问题，积极举手回答，如：“电功是电流所做的功，电热是电流产生的热量”“当电流所做的功全都用来产生热量的时候，电热和电功在数值上相等”，认真倾听教师对纯电阻电路和非纯电阻电路概念的讲解	1.能理解焦耳定律的内容，并使用公式解决电功问题； 2.能认识到电热与电功之间的关系； 3.知道纯电阻电路与非纯电阻电路的区别	通过教师问答了解学生对重点难点知识的掌握情况，设计随堂测验，根据学生的测验结果进行评价	帮助学生突破电热与电功概念的混淆点，将焦耳定律与能量守恒知识相结合，培养学生的批判性思维和知识迁移能力
环节五：课堂总结、评估成效	对本节课所学内容进行总结，如：“我们通过实验探究，学习了焦耳定律的内容，并认识了纯电阻电路与非纯电阻电路，能区分电热与电功的概念。”，布置学生课后根据自身真实情况完成评价表	认真倾听教师的课堂总结，明确课后任务，课后按照要求填写评价表	详见评价表中的各项指标要求	学生自行填写评价表，按照评价表中的评分标准进行打分，教师收集评价表后进行汇总分析	通过让学生填写评价表，帮助学生清晰了解自己对本节课知识的认识程度，便于教师掌握学生的学习情况，为后续进行因材施教提供依据

学习目标		评价标准	自评	互评	师评
物理观念	能准确表述焦耳定律内容，并举例说明焦耳定律在生活中的应用实例，并解释其原理。	表述完整准确(10分)			
		表述有少量错误或不完整(5-9分)			
		表述错误较多(0-4分)			
科学思维	能运用焦耳定律公式进行不同情境下的计算	计算完全正确且规范(10分)			
		计算思路正确，过程或结果有少量错误(5-9分)			
		计算错误较多，无法正确运用公式(0-4分)			
科学探究	在探究电流热效应实验设计中，能清晰阐述运用控制变量法的思路，合理选择实验器材并设计实验步骤。	思路清晰，控制变量准确，步骤合理(10分)			
		设计基本可行，有少量不足(5-9分)			
		设计存在明显缺陷(0-4分)			
科学态度与责任	对实验数据进行有效分析，通过数据归纳得出焦耳定律，逻辑严密，推理正确。	数据分析方法得当，逻辑清晰(10分)			
		分析有一定逻辑，结论基本正确(5-9分)			
		分析混乱，无法得出正确结论(0-4分)			
科学探究	熟练组装实验器材，正确连接电路，准确调节实验仪器参数，如电流、电压等。	操作熟练、准确(10分)			
		操作基本正确，有少量失误(5-9分)			
		操作失误较多(0-4分)			
科学态度与责任	在实验探究过程中，严格遵循控制变量法，有效控制实验变量，正确处理实验数据，得出科学结论。	变量控制良好，数据处理正确，结论科学(10分)			
		变量控制基本正确，数据处理有小问题，结论合理(5-9分)			
		变量控制不佳，数据处理错误，结论不准确(0-4分)			
科学态度与责任	实验过程中严谨认真，尊重实验事实，如实记录数据，不篡改、不编造数据，严格遵守实验操作规程。	态度严谨，完全遵守(10分)			
		较严谨，有轻微违规或数据记录小问题(5-9分)			
		态度不端正，有违规或数据造假行为(0-4分)			
科学态度与责任	了解焦耳定律在生活中的广泛应用，树立节约能源和安全用电意识	理解深刻，阐述清晰，意识强烈(10分)			
		有一定理解，阐述基本合理，有相关意识(5-9分)			
		理解肤浅，阐述不清，意识淡薄(0-4分)			
合计	100分	100分			
综合评价得分：(自评总分×20%+互评总分×30%+师评总分×50%)					
教师评语：					

耳定律设置在电功与电功率章节之后,这种编排策略既符合电学理论体系的逻辑结构,又契合认知建构理论中的渐进式学习模式。因此,焦耳定律是初中阶段的重要定律之一,应当引起教师的关注,不断优化教学过程,来帮助学生更好地理解焦耳定律。

2.2 传统教学模式的问题

在初中物理教学中,传统的教学模式存在一些问题:教师主导的讲授式教学,学生的参与感较低。这种方式不仅抑制了学生创造性思维的发展,还导致他们对学习的兴趣降低^[18]。此外,在焦耳定律的教学中,由于缺乏自主实验和探究环节,学生难以理解理论知识,不知道如何得出结论,不能将理论知识与生活实际联系起来,造成了知识的孤立性^[19]。并且传统评价方式过于单一,往往依赖纸笔测试,许多学生在这种评价方式的压力下,关注于分数和排名,从而忽视了知识的实用性和综合素养的提升。这种仅以考试成绩为导向的评价体系,不仅不利于学生学习积极性和主动性的发展,也忽视了学生自主学习能力的培养。面对这些问题,必须积极探索和实践新型教学模式,因材施教,以促进学生的核心素养和综合能力的提升,实现“教、学、评”的一体化。

3 基于教学评一体化的“焦耳定律”的教学设计与实践

3.1 教学评一体化教学设计

以核心素养目标为中心,构建“教学-学习-评价”三位一体闭环,如图2所示。教师通过微课、课件等资源组织引领教学,设计项目实验、各类学习任务,引导学生实践参与;学生在探究、表达、创新中完成学习,通过互动反馈实现生生、师生互评;评价嵌入教学全过程,以评价量表为工具,结合展示、点评驱动目标达成,形成教、学、评动态协同的育人体系。

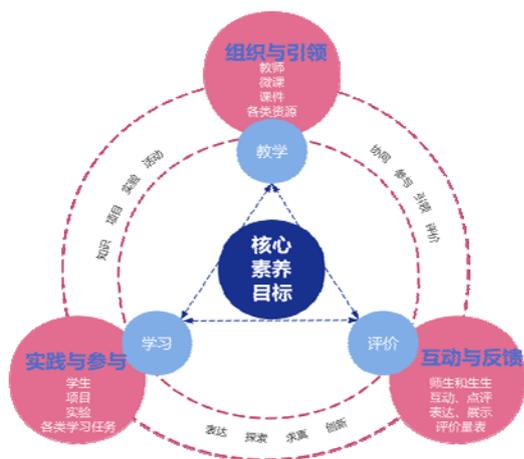


图2 教-学-评三位一体流程图

3.2 教材与学情分析

本论文以某中学九(3)班和九(7)班为对象,这两个班学生

物理基础较为薄弱,但也有个别学生表现较为突出。根据上文提及的“焦耳定律”教学存在的问题、实验班级的学情分析、本节课内容的教材分析,在“焦耳定律”教学中,将以“教学评一体化”模式为核心理念,设计教学过程,实现“以评导教、以评促学”的良性互动。

3.3 教学目标

根据新课标以及教程要求,设计教学目标如下:

物理观念	能理解焦耳定律的物理意义及焦耳定律公式的推导与使用。
科学思维	能运用控制变量法设计实验方案,解释电热与电功的区别,分析实际电路中的能量转化情况。
科学探究	合作完成探究实验,规范使用实验器材,培养数据记录与分析能力。
科学态度与责任	结合电热使用与预防的案例,树立安全用电与节能环保意识。

教学重难点:

重点:能理解电热与通电时间,电流,电阻的关系,熟知焦耳定律。

难点:焦耳定律的理解,电功与电热的概念区分。

3.4 教学过程

在进行初中物理“焦耳定律”的教学设计之前,教师应基于教学目标去设计教学评价方式,本次实验设计了课后评价表,让学生在课后先按照自身的真实情况完成自评的填写,再由各组的组长为组员填写互评,科代表为组长填写互评,最后由教师来填写师评及评语,评价表可以帮助学生通过评价反馈及时了解自身知识掌握情况以便于去调整自己接下来的学习方式,并且教师也可以通过评价反馈来及时地调整教学进度并改进教学手段。因此,教学过程设计如表1:

4 “焦耳定律”教学实践效果分析

4.1 实践目的与对象

本文聚焦于揭示“教学评一体化”教学模式在初中物理规律教学中的实施与作用,通过“焦耳定律”这一典型课例,探究该模式在促进概念理解深度、实验探究能力及科学思维品质等方面的具体成效。本次实验中,九(3)班和九(7)班作为本次研究的对象,并将初三上学期的期中考试成绩作为前测,并利用SPSS27.0进行数据分析,结果如下:

表2 两班的前测成绩分析

组统计					
	班级	个案数	平均值	标准差	标准误差平均值
成绩	3	46	44.88	20.611	3.039
	7	39	44.59	22.555	3.612

表2显示两个班级(九(3)班和九(7)班)期中考试的平均分分别为44.88分和44.59分,接下来的教学过程将7班作为对照班,使用传统的教学模式,3班作为实验班,采用上文所设计的基于“教学评一体化”的教学设计来进行“焦耳定律”内容的授课。课后设计了专门考察“焦耳定律”知识点的试卷,并让3班和7班的同学进行考试,考试的成绩作为本次研究的后测。

4.2 试卷成绩分析

考试结束后,3班与7班的成绩如表3所示:

表3 两班的后测成绩分析

组统计					
	班级	个案数	平均值	标准差	标准误差平均值
成绩	3	46	58.37	20.925	3.085
	7	39	47.56	23.04	3.689

由图3(a)可知在进行教学评一体化教学模式前,大概91%的同学没有课前预习的习惯,这一结果也说明同学们的自主学习能力很薄弱。图3(b)表明,教学评一体化模式对于47.73%的学生自主能力的培养具有显著效果,仅有2.27%的学生认为没有效果。

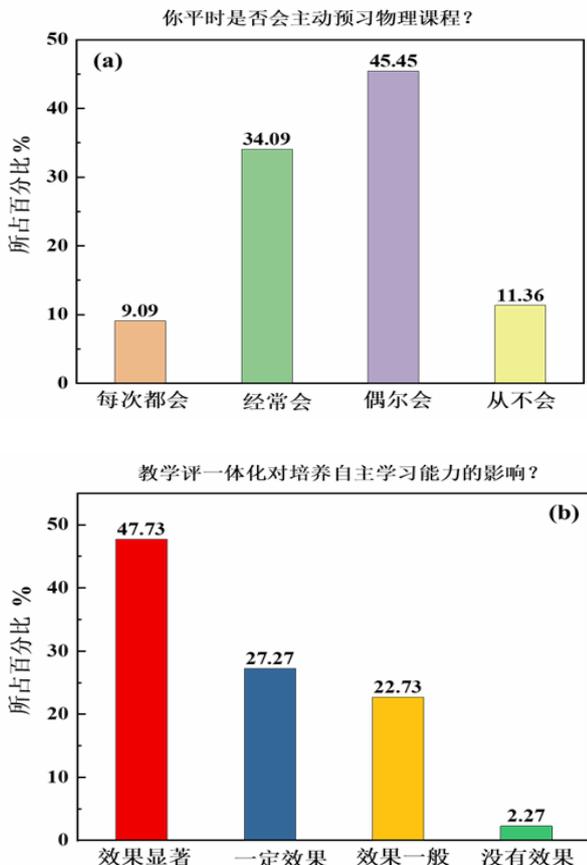


图3 主动预习和自主学习能力培养

表3显示3班和7班的“焦耳定律”测试卷成绩平均分,分别为58.37分和47.56分,3班平均明显高于对照班7班。这一结果为我们提供了有力的证据,表明了使用“教学评一体化”教学模式的实验班教学效果更佳。

4.3 调查问卷分析

本次共发放调查问卷44份,收回调查问卷44份,调查问卷的问题设置见附件,具体结果分析如图3:

图4(a)中,超半数(56.82%)学生认为小组学习有一定帮助很大,20.45%觉得有一定帮助,说明小组学习效果明显,但需优化组员搭配,使更多学生受益;由图4(b)可知,超半数(52.27%)学生认为教师教学对构建知识框架有很大帮助,仅大约20%同学觉得帮助很小,图4表明教师多利用引导及以学生为主的教学更符合学生的需要。

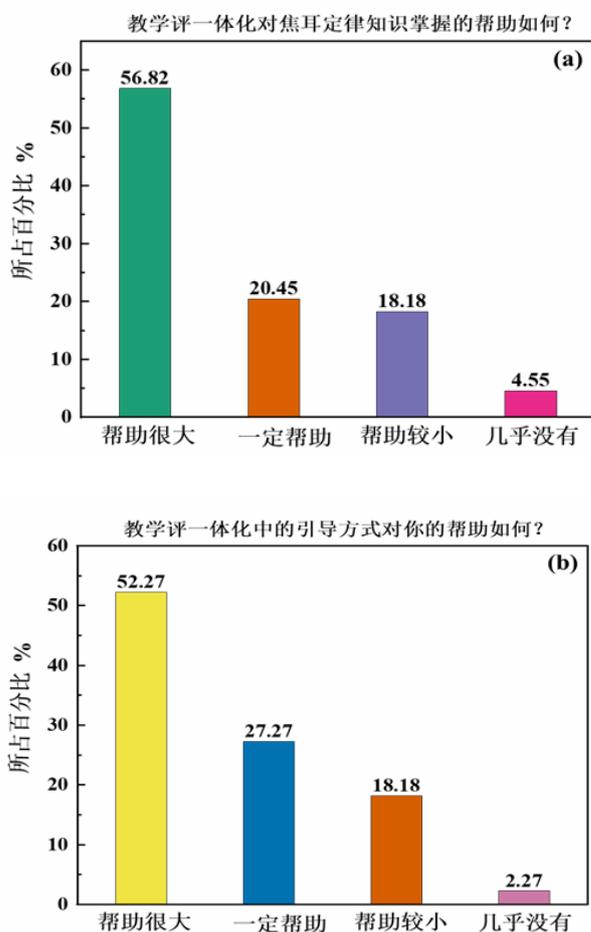


图4 教学评一体化对知识掌握及学习思路的帮助

从知识理解情况看,图5(a)中仅15.91%的学生能透彻理解相关定律,超半数(52.27%)学生基本理解但对特殊情况把握不足,还有25%学生部分理解、6.82%学生不太理解,说明知识传递与学生深度理解仍有差距。而图5(b)显示,61.36%的学生喜欢本节课教学模式,远高于对传统教学模式(6.82%)的喜爱度,这表

明教学评一体化下的教学模式较受学生认可。教学评一体化应用提升了学生对教学模式的接受度,但其在推动知识深度理解与灵活运用方面尚有优化余地,后续需结合学生喜爱的教学模式,优化知识讲解与引导,帮助学生更好掌握知识。

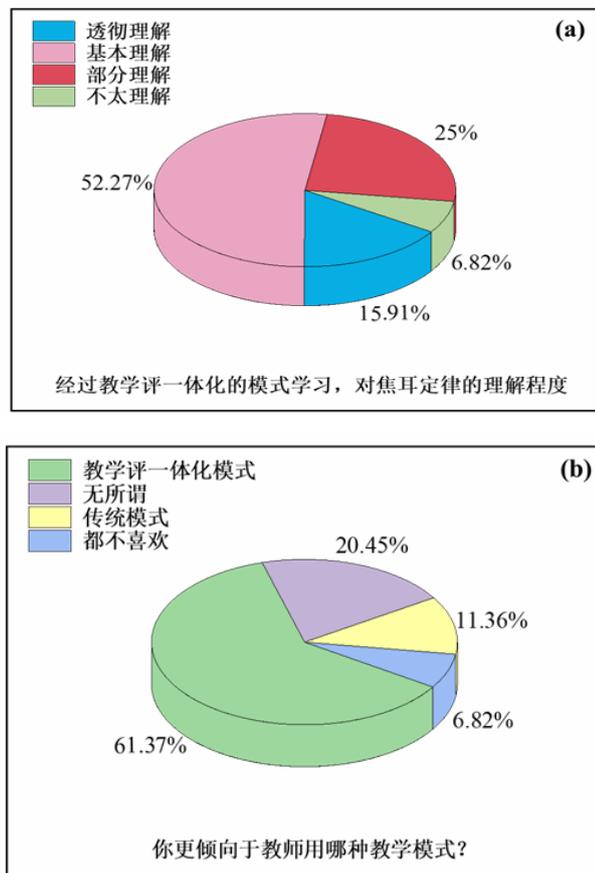


图5 焦耳定律的理解和教学方式选择

综合学生成绩和调查问卷分析可知,教学评一体化的教学模式中,教师的引导方式、小组合作学习以及课堂的评价机制对学生的知识掌握与自主学习能力。最后,许多学生对本节课的教学模式也表示认可,更喜欢“教学评一体化”模式,因此,建议在今后的教学中,教师可以更多地使用“教学评一体化”模式,将教师教导,学生学习,评价机制有机结合,培养学生的学习兴趣以及综合素养能力。

5 结论

本研究通过教学实验探讨了“教学评一体化”在初中物理课堂中的可行性,并借助问卷调查与成绩测试对实施效果进行分析。结果表明,该模式能够有效整合教学、学习与评价环节,基于教学目标设计评价任务,使学生获得及时反馈,从而提升学习的主动性和自主学习能力,促进对学习内容的理解与应用,同时增强科学探究能力。分组设计实验以及多元评价方式的运用有助于学生在实践中深化知识理解,培养创新思维和实验分析

能力,后测的数据也显示,学生的物理成绩得到显著提高。本研究在一定程度上填补了国内物理学科与“教学评一体化”结合的教学实践空白,为初中物理教学提供了可借鉴的路径,说明该模式有助于推动学生核心素养的发展。

[基金项目]

肇庆学院青年教师科研资助项目,项目编号:qn202523;肇庆市科技创新指导项目,项目编号:241214184168889。

[参考文献]

- [1]曹倩.初中物理“教-学-评”一体化的大单元教学设计与实践[D].导师:曹永军.内蒙古师范大学,2024.
- [2]钟启泉.为了中华民族的复兴为了每位学生的发展:基础教育课程改革纲要(试行)解读[M].华东师范大学出版社,2001.
- [3]张蕙淋.素养为本的“教、学、评”一体化在高中化学教学中的应用研究[D].新疆:石河子大学,2023.
- [4]宁雪媛.基于教、学、评一体化的高中生物学情境教学研究[D].云南师范大学2024.
- [5]任巧红.高中思想政治课“教学评一体化”实施的行动研究[D].西北师范大学,2021.
- [6]杨潇.基于“教、学、评”一体化理念的初中物理课堂即时评价研究[D].上海师范大学,2024.
- [7]诸应星.教学评一体化视域下初中数学教学研究[D].合肥师范学院,2023.
- [8]德国香.基于核心素养的高中物理“教、学、评”一体化教学设计研究[D].导师:尤良芳;朱艳萍.天水师范学院,2024.
- [9]汤寓涵.“教、学、评”一致性视域下的初中物理逆向教学设计研究[D].导师:熊天信.四川师范大学,2023.
- [10]逢晖.论建构主义理论下的大学英语教学中教师角色定位[J].山东省农业管理干部学院学报,2009,25(01):184-185.
- [11]隋俊宇,石卉.建构主义学习理论简析[J].教育现代化,2019,6(98):33-35.
- [12]舒钰歆.布鲁姆教育目标分类在高中物理教学评一体化的应用[D].导师:冯忠岭.青海师范大学,2024.
- [13]肖召华.谈多元智能理论指导下的英语教学[J].新课程研究(基础教育),2009,(10):123-124.
- [14]沈文冰.多元智能理论视域下初中英语阅读课堂活动设计研究[D].沈阳师范大学,2024.
- [15]储怡婷,张金良.高中物理逆向教学设计模板的建构及其应用[J].物理教学探讨,2022,40(07):30-33.
- [16]向烛晓.基于核心素养的高中物理逆向教学设计的研究[D].华东师范大学,2024.
- [17]徐永霞.基于物理核心素养的“教学评一体化”实践研究[J].数理天地(初中版),2024,(08):104-106.
- [18]朱宝环,冯丽娟.新课程背景下初中物理社会教育资源

的开发和应用初探[J].中小学教材教学,2024,(04):32-35.

[19] 骆超.关于有效提升初中物理课堂教学的创新策略研究[J].考试周刊,2019,(A4):151-152.

作者简介:

白玲玲(1991--),女,汉族,河南周口人,博士,校聘副教授,研究方向: 中学物理教学研究。

陈广平(2002--),男,汉族,广东汕头人,本科,研究方向: 中学物理教学。

***通讯作者:**

周新书(1982--),男,汉族,江西临川人,本科,高级教师,副部长,研究方向: 中学物理教学教研。