

基于 UbD 理论的初中物理实验教学设计

——以“测量小灯泡电功率”为例

吴洪宇

深圳市新安中学（集团）第一实验学校

摘要：基于 UbD 理论下的单元教学设计模式的逻辑思路是逆向设计，倡导“以终为始”。电功率是电功率的概念很是抽象，很多学生在学习过程中会存在较大的理解困难。为有效解决此问题，本研究基于 UbD 理论和 WHERETO 模式，以人教版初中物理第十八章《电功率》为例进行单元教学设计，旨在提高课堂学习效果，培养学生的物理核心素养。

关键词：UbD 模式；初中物理；单元教学设计；电功率

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2024.11.081

引言

物理是一门以观察和实验为基础的学科，在中学阶段非常重要。随着新课程改革的不断推进和“双减”政策的实行，我们需要结合课本知识开展教学和科学探究，使学生在探索过程中形成正确的科学态度和责任感，并发展科学思维。电功率是初中物理中的一个重要概念，是电能转换和消耗的核心要素。然而，由于电功率的概念较为抽象，测量小灯泡电功率是培养学生实验操作技能和理解电功率概念的有效途径。很多学生在学习过程中往往存在理解困难。因此，应用 UbD 模式，可以帮助教师更好地设计《电功率》教学，以实现学习目标。

一、基于 UbD 理论的教学设计框架

UbD (Understanding by Design) 理论是威金斯 (Grant Wiggins) 和麦克泰格 (Jay McTighe) 提出的以“理解为先”框架为基础的单元设计模式，其理念核心是“理解”，强调将对知识与技能的理解贯穿于整个教与学过程中。基于 UbD (Understanding by Design) 理论的教学设计框架是一种以学习者为中心、强调深入理解的教学设计理念，由 Grant Wiggins 和 Jay McTighe 提出。UbD 的核心理念是“逆向设计”，即从期望的学习成果 (Understanding) 出发，逆推教学过程和评估方式。这一框架分为三个核心阶段：确定目标 (Desired Results)、组织评估 (Assessment Evidence)、规划学习体验和教学策略 (Learning Plan)。下面是对这三个阶段的详细说明：

(一) 确定目标 (Desired Results)

1. 理解目标 (Understandings)

大概念 (Big Ideas)：这些是学科的核心思想，是长期记忆中应该保留的内容。

重要理解 (Enduring Understandings)：指学生在课程结束时应深刻理解的关键观念，这些理解对学生今后的学习和生活具有持久的价值。学习目标 (Essential Questions)：激发探索和深度思考的问题，引导学生探究大概念和重要理解。

2. 技能 (Skills)

认知技能：如批判性思维、问题解决、分析和综合能力。

程序性技能：特定学科的操作方法，如实验操作、计算技巧等。

态度、习惯或作品集：如合作精神、自我管理能力和创新思维等。

(二) 组织评估 (Assessment Evidence)

真实性评估：通过项目、表演、论文等任务来评估学生是否达到理解目标和掌握技能。

形成性评估：在学习过程中使用，提供即时反馈，帮助调整教学和学习策略。

总结性评估：课程结束时进行，评价学生是否达到了预定的学习目标。

(三) 规划学习体验和教学策略 (Learning Plan)

教学策略：选择能够促进深入理解和技能发展的教学方法，如讨论、案例研究、合作学习、探究式学习等。

学习活动：设计一系列有序的活动，逐步引导学生从已知到未知，从浅层理解到深度理解。

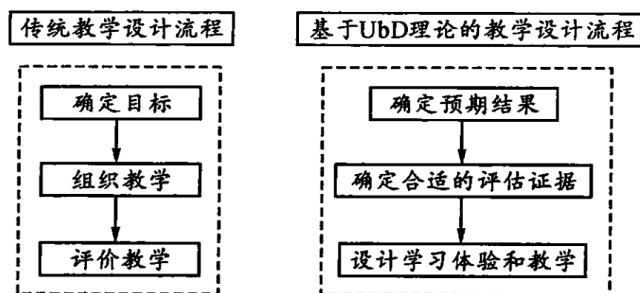
资源和材料：准备或选择适合的学习材料，如教材、多媒体资源、实际案例等，以支持学习目标的达成。

差异化教学：考虑学生的多样性，设计能够满足不同学习需求和风格的教学计划。

UbD 框架鼓励教师在设计教学前先明确希望学生最终获得什么，然后据此决定如何教和如何评估，确保教学活动紧密围绕促进学生深入理解的目标展开。

基于 UbD 理论的单元教学采用“逆向设计”，就是“以终为始”，强调以目标为导向，并聚焦于学习体验和学习成果。其与传统的教学设计最大区别在于教学评价所

在环节不同，区别如图：



二、基于 UbD 理论的《电功率》单元教学设计

(一) 确定预期结果

核心素养	预期结果
物理观念	进一步掌握电功率的概念，加深对额定功率、实际功率的理解。
科学思维	知道用伏安法测小灯泡电功率的原理；知道如何测定小灯泡的额定功率和实际功率。
科学探究	经历测量小灯泡的功率的过程，对科学探究的七个要素有全面地体验与理解。
科学态度与责任	1. 通过实验，培养实验操作能力、分析处理数据能力、精益求精的实验态度和尊重事实、探求真理的科学态度。 2. 通过白炽灯和 Led 节能灯的对比，培养学生安全使用电器和环保节能意识。

(二) 确定合适的评估证据

以表现性任务为主，如：课堂问答、思考反馈、成果展示等形式。设计一个项目，让学生测量家中不同电器的实际功率，并对比其额定功率，撰写一份报告，分

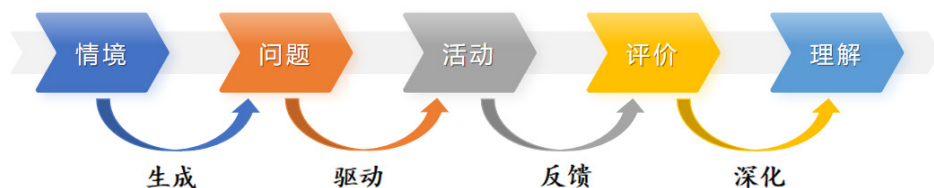
析可能的原因及节能建议。
• 书面测试：包含选择题、计算题和简答题，覆盖电功率的基本概念、计算及其应用。
• 小组讨论：组织关于电功率在现代生活中的角色的讨论，鼓励学生提出自己的见解和解决方案。

思考和讨论	能得到测定小灯泡电功率的实验方法，并进一步认识物理学研究问题的一般思路。
实验方案设计	能设计并画出实验电路图，能完成实验器材的正确选择和实验步骤的设计。
实验实施	能按照实验步骤，正确使用实验器材，并能得到科学的实验数据。
实验数据处理	通过思考总结，能进行表格的设计与改善，能用不同的方式从数据中提炼结论。
实验结论验证	能使用信息化软件对实验资源进行处理并得到结论，通过思考，逐步培养利用所学知识解决真实问题的意识。

(三) 设计学习体验和教学

我通过展示一段关于家庭用电安全与节能的视频，引导学生思考电功率在其中的作用。再介绍概念：通过直观的演示实验（如灯泡亮度变化与电流、电压的关系），引出电功率的概念。发展阶段时我用互动探究即分组实

验，使用电流表和电压表测量不同电路的电功率，验证 $P=UI$ 公式。选取几个家用电器的铭牌数据，分析额定功率和使用时的电能消耗，讨论如何节约用电。介绍电功率计算软件或在线工具，让学生实践计算并比较不同方法的便利性。



如上图所示，在设计学习体验和教学方面可以总结如下：

1. 引导学生自主探究：鼓励学生通过查阅资料、小组讨论等方式，自主探究电功率的相关知识。教师可以提供一些问题和线索，引导学生思考和讨论，从而激发他们的学习兴趣和探索精神。

2. 创设真实情境：设计一些与生活实际相关的情境，让学生在实操中理解和掌握电功率的概念。例如，可以让学生设计一个家庭用电的场景，计算不同电器的电功率，并分析如何合理使用电器以节约能源。

3. 实施实验教学：通过实验教学，让学生亲手操作，直观感受电功率的测量过程。教师可以提供一些实验材料和设备，指导学生进行实验操作，并帮助他们解决实验中遇到的问题。

4. 利用信息化手段：利用信息化教学资源 and 工具，如多媒体课件、网络教学平台等，丰富教学手段，提高教学效果。例如，教师可以利用信息化软件，帮助学生进行数据分析和处理，提高他们的实验技能和科学素养。

5. 注重评价反馈：在教学过程中，教师应注重对学生的评价和反馈，及时了解学生的学习情况，对教学方法和策略进行调整和优化。例如，教师可以通过课堂问答、实验报告、学生互评等方式，收集学生的反馈信息，对教学进行及时的调整和改进。

通过以上策略的实施，我们可以有效地提高学生的学习和科学素养，培养他们的实验技能 and 创新能力。同时，也可以帮助教师更好地理解和应用 UbD 理论，提高教学质量和效果。

在总结时回顾电功率的关键点，邀请学生分享学习心得。在拓展学习时探讨新能源与电功率的关系，如太阳能板的电功率输出，以及它对未来能源的影响。在反馈与调整时通过小测验和课堂反馈，了解学生掌握情况，针对性地进行复习或补充讲解。这样的教学设计旨在通过一系列有目的的学习活动，确保学生不仅掌握了电功

率的知识点，而且能够将这些知识应用到实际生活中，形成对物理现象的深刻理解和解决问题的能力。

结语

本文通过问题驱动学习，提出如“如何确定一个未知小灯泡的电功率？”的问题，激发了学生的学习兴趣，接着利用多媒体展示电功率的概念和相关公式，结合日常生活中的例子加深理解。在探究阶段·分组进行实验，每组负责测量不同电压下小灯泡的电功率，记录数据后引导学生讨论滑动变阻器的调节对电路电流、电压及电功率的影响。在解释与深化阶段组织课堂讨论，探讨实验中遇到的问题 and 解决方案，在数据分析时利用图表展示小灯泡的伏安特性曲线并分析电功率与电压的关系。在应用与迁移时设计情境让学生应用所学知识解决实际问题。再通过模拟软件或虚拟实验室重现实验，使学生在不同条件下进行模拟，进一步巩固理解。通过 UbD 框架的应用，教师不仅教授了测量小灯泡电功率的实验技能，更重要的是培养了学生的科学思维、问题解决能力和持久的学习兴趣。

综上所述，基于 UbD 理论的初中物理实验教学设计，能够有效地提高学生的学习效果和科学素养，培养他们的实验技能 and 创新能力。同时，教师也可以通过这种教学设计，更好地理解和应用 UbD 理论，提高教学质量和效果。通过“测量小灯泡电功率”这个实例，我们可以看到，这种教学设计能够帮助学生更好地理解 and 掌握电功率的概念，提高他们的实验技能和科学素养。因此，这种教学设计具有很高的应用价值，值得广大教师在教学实践中推广应用。

参考文献

- [1] 威金斯，麦克泰格．理解为先：通过理解性教学走向深度学习 [M]．北京：教育科学出版社，2005．
- [2] 邓志伟．初中物理实验教学设计研究 [J]．教育教学论坛，2014，(18)：126-127．
- [3] 刘莉莉．基于 UbD 理论的初中物理实验教学设计研究 [J]．教育教学论坛，2015，(35)：122-123．
- [4] 马建强．基于 UbD 理论的初中物理实验教学设计研究 [J]．教育教学论坛，2016，(11)：126-127．