

# 大概念引领下的中职物理单元教学设计 ——以“机械能守恒定律”为例

白林霞

兖州开放大学, 山东 济宁 272100

DOI: 10.61369/ETR.2026070042

**摘 要 :** 大概念引领下的单元教学设计, 是目前深化中职物理课程改革和发展学生物理学科核心素养的重要途径。本文从大概念视角出发, 以《机械能守恒定律》为例, 分析并设计单元教学内容, 实现教与学方式的改进与完善, 以更好地实现教育教学目标, 为国家培养更加优秀的人才。

**关 键 词 :** 大概念; 单元教学设计; 改进与完善; 培养优秀人才

## Big Idea-Driven Unit Teaching Design for Secondary Vocational Physics – A Case Study of the Law of Conservation of Mechanical Energy

Bai Linxia

Yanzhou Open University, Jining, Shandong 272100

**Abstract :** Unit teaching design guided by big ideas is a crucial approach to further advance the curriculum reform of secondary vocational physics and foster students' core disciplinary competencies in physics. From the perspective of big ideas, this paper takes the Law of Conservation of Mechanical Energy as a case study to analyze and design the unit teaching content, and further achieve the improvement and refinement of teaching and learning modes. This practice is intended to better fulfill the educational and teaching objectives, and cultivate more outstanding talents for the country.

**Keywords :** big ideas; unit teaching design; improvement and refinement; talent cultivation

“教育的对象是有血有肉的人, 教育的目的应在于激发和引导学生的自我发展之路。”<sup>[1]</sup> 中职生是祖国未来的建设者, 物理作为基础学科, 如何在新要求下, 以教材为纲规划设计好教学过程和教育目标? 本人经过长时间深度研究与科学实践, 逐渐摸索出了一条适合中职物理教学的可行之路——大概念引领下的物理单元教学。

大概念 (Big Ideas) 也被称为大观念、核心观念、核心概念等, 是当前教育教学研究的热词。追本溯源, 大概念的研究源自布鲁纳的建构主义教育思想, 其核心所要建构的不是具体的事实性知识, 而是事物的性质、规律以及事物之间的内在联系。“是学生认识真实世界的思维方式, 是学生认识世界体察世界的概念性工具, 可以强化学生学科思维, 联结学科知识片段, 为认识和建构历史知识图谱提供了一个认知框架。”<sup>[2]</sup>

所谓学科大概念, 是指能反映学科的本质, 居于学科的中心地位, 具有较为广泛的适用性和解释力的原理、思想和方法。学科大概念并非指学科中某一具体的概念或定理、法则等, 而是指向这些具体知识背后的更为本质、更为核心的概念或思想。

威金斯等人认为, 作为学科的大概念, 相当于一个“车轴”, 能够将车轮固定在车轴上。如果不能将大概念与相关内容知识联系起来, 留给我们的就只是一些零碎的、无用的知识、不能起到任何作用。另外, 学科大概念有时还呈现为一种“框架概念”, 是各领域专家的思考和感知问题的思维方式。<sup>[3]</sup>

单元教学是一种基于大概念和大思路的角度, 以实现课程与

课时双目标为核心, 在促使学生掌握学科内容及特点的同时, 致力于发展学科核心素养的教学方式。<sup>[4]</sup> 单元教学设计不是单纯的知识与技能训练的安排, 而是从大概念出发, 思考基于一定目标与主题而展开的思维体验和探究活动, 目的是帮助学生构建系统化、结构化的学科知识体系, 有效促进学生学习能力和关键能力的形成, 利于培养学生的物理学科核心素养。<sup>[5]</sup>

基于大概念的单元教学应是一个自上而下又自下而上的循环过程。大概念处于上位, 统领整个单元, 教学过程中要将上位的大概念形成分解为可执行的教学目标; 知识点处于下位, 组成单元教学的具体内容, 学生在学习了这些下位的知识点后应将认识上升到大概念、大观念层面, 以促进知识的整体性和迁移性。单元教学设计中的单元与传统教材中的“单元”和“章”并不相同。这里的单元不再是基于教材编排结构组成的教学内容, 而是围绕大概念, 综合教学内容和学情分析的学习单位, 单元设计对学生学习的关注是“以学生为主体”的课程理念的体现。明确了单元的内涵之后, 需要教师思考如何对单元进行整体有序的规划。<sup>[6]</sup> 如何划分和确定一个单元是单元设计的首要任务也是关键技术, 然后我们需要在生活中寻找可以承载知识和技能、原理和方法、核心素养的真实情境和任务。进行单元设计时, 首先分析学生特点和教学内容, 阐明单元教学目标, 设计学习方式、教学策略及活动形成单元教学方案, 然后开发教学资源构建学习环境, 根据方案实施教学实践, 最后对教学效果进行反馈<sup>[7]</sup>。下面我们就以“机械能守恒定律”为例来具体谈一下。

“能量概念”是“机械能守恒定律”中的大概念，具体表述如下：能量存在于一切宏观或者微观物质运动里，表现为多种形式，能量是守恒的，但可以发生转移或转化，但是我们可用能源总量是有限的，所以应具有节能环保意识和行动。单元大观念是单元教学设计的“纲”与“魂”，结合机械能守恒定律的教学内容和学情，我制定如下教学方案。

表一机械能守恒定律单元教学方案

|        |   |  |                              |
|--------|---|--|------------------------------|
| 单元名称   | 机械能守恒定律   |  |                              |
| 课时规划   | 第一节：功<br>第二节：功率<br>第三节：势能<br>第四节：动能与动能定理<br>第五节：机械能守恒定律<br>第六节：能源与生产生活的联系 | 1课时<br>1课时<br>2课时<br>3课时<br>3课时<br>1课时 |                              |
| 单元内容结构 | <p>(说明：矩形表示概念，平行四边形表示实验，椭圆表示规律，六边形表示现象，菱形表示思想方法。)</p>                     |  |                              |
| 活动类别   | 概念、规律学习活动   | 实验探究活动                                 | 拓展活动                         |
| 学习内容   | 功、功率、重力势能、弹性势能、动能、动能定理、机械能守恒定律  | 探究弹性势能的表达式、探究功与物体动能变化的关系、验证机械能守恒定律     | 制作家中常用电器月用电量清单、估测“引体向上”的平均功率 |

|        |  |
|--------|--|
| 活动指向   | 促进大概念的形成   |
| 活动结构   |  |
| 方案设计思路 | <p>通过本单元的教学后，应该帮助学生建立起“能量是守恒量”和“功是能量转化的量度”这两个最基本大概念。为了帮助学生理解单元学习重难点，促进概念的生成，本单元设计了三类单元学习活动，以“单元目标—学习活动——物理观念”的概念教学路径，促进学生大概念的形成。第一类是关于基本概念、规律学习的活动，本单元包含了众多的概念，这些概念是大概念，大观念形成的基础。基于概念教学活动的逻辑，首先应让学生明白为什么要引入这些概念；然后体会概念抽象的过程，明白这些概念是如何形成的；最后理解、认识概念定义中蕴含的大概念大观念，运用概念认识物理世界。规律同概念一样，是形成物理观念必不可少的基础。本单元的动能定理和机械能守恒定律分别体现了“功是能量转化的量度”和“能量是守恒量”这两个大观念。第二类是实验探究活动，为了促进概念、规律的理解<sup>[8]</sup>，本单元设计了多个实验探究活动。具体而言，探究弹性势能的表达式实验丰富了势能概念，明确了弹力做功与能量转化的关系；探究功与物体动能变化的关系实验为动能表达式的提出提供了良好的铺垫；验证机械能守恒定律实验让学生亲身体会到机械能守恒是有条件的，加深对能量守恒观念的理解。第三类是拓展活动，以课外实践为主，通过完成与本单元学习内容相关的调查报告、探究实验等活动促进知识的应用，激发学生的学习兴趣 and 自信等良好心理品质的形成。</p> |

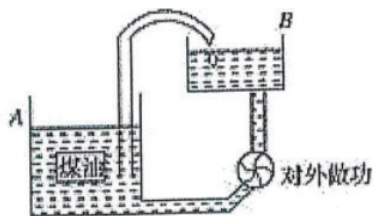
单元教学评价在整个单元教学设计中占有重要地位。为了更好地实施单元教学，在教学过程中及时了解学生的学习状况，微调授课方式，做到有针对性地对学生进行个性化指导，本案例中采用过程性评价和总结性评价<sup>[9]</sup>。过程性评价借助于学习记录卡，主要通过自评、小组评和师评帮助学生及时了解学习过程中的问题。记录卡的具体内容如下：

表2机械能守恒定律学习情况记录卡

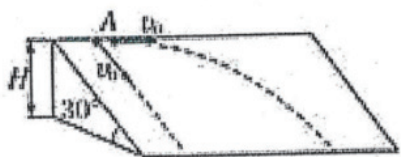
| 学习记录卡          |                          |     |     |    |
|----------------|--------------------------|-----|-----|----|
| 学习内容：          |                          | 时间： | 姓名： |    |
| 我对“能量概念”的认识上课后 |                          | 上课前 |     |    |
|                |                          |     |     |    |
| 本节课中存在的困惑和问题   |                          |     |     |    |
| 项目             | 评价要点                     | 自评  | 小组评 | 师评 |
| 发言(20分)        | 语言表达逻辑性强，观点明确。           |     |     |    |
| 倾听(20分)        | 认真听取老师和同学的观点，并能提出自己的见解。  |     |     |    |
| 研究(20分)        | 积极参加小组活动；能采用合适的研究方法得出结论。 |     |     |    |
| 合作(20分)        | 有一定的合作意识；乐于分享自己的研究心得。    |     |     |    |
| 反思(20分)        | 针对学习探讨不足，提出可行的改进方法。      |     |     |    |

总结性评价主要用于了解学生单元学习完成后，对基本知识、思维方法、大概念形成情况等方面的情况，所以在题目的内容和形式上，以能体现学生掌握程度的开放性试题为主。基于这种思想，我设计了如下机械能守恒定律单元检测题。

### 机械能守恒定律单元总结性评价试题



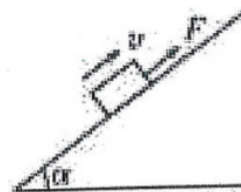
1. 液体能够沿着很细的毛细管上升一段距离而高出原来的液面，这种现象叫做毛细现象。棉线浸在煤油中，煤油会沿着棉线上升一段较大的高度，有人根据这一现象制造了一台可以源源不断地对外做功的机器，如图所示。试根据能的转化和守恒定律，分析并说明这台装置是否能够正常工作。若不能正常工作，原因可能出现在哪里？



2. 如图所示，顶端高为  $H=0.8\text{m}$  的光滑斜面与水平面成  $30^\circ$  角。在斜面顶端 A 点处以大小为  $V_0=3\text{m/s}$  的速度，分别平行于斜面底边和垂直于斜面底边沿斜面抛出两个小球，使小球贴着斜面滑到斜面底端，试比较两个小球运动时间的长短。 $(g=10\text{m/s}^2)$  有同学这样认为：两小球初速度大小相等，根据机械能守恒定律，两小球到达斜面底端的末速度大小也相等，所以平均速度相等，因此两小球运动的时间也相等。你认为这种观点正确吗？如认为正确，请列式计算出小球运动时间。如认为不正确，请列式计算比较两小球运动时间的长短。

3. 如图所示，物体与斜面间的动摩擦因数为  $\mu$ ，物体在平行

于斜面的拉力  $F$  作用下沿倾角



为  $c$  的斜面向上运动，且  $= \mu mg \cos \alpha$ ，物体的机械能是否守恒？

$$\frac{1}{2}$$

4. 弹簧的弹力  $F=kl$ ，试利用平均力推导出弹簧的弹性势能表达式  $E_p=kl^2$  (规定弹簧原长时的弹性势能为 0)

试卷的作答也是开放性的，可以小组讨论、可以借助网络，也可求助他人，总之学生在充分探讨、思考后作出自己认为最满意的答卷。教师通过分析学生对检测题的回答情况，了解学生大概概念的建构状况，进而发现问题，改进教学设计和方式。

在我们国家的大多数地方，“学而优则仕”思想影响深厚，家长和学生往往把读高中考大学作为首选，中等职业学校招收的都是学习能力和兴趣极差的学生<sup>[10]</sup>。这种不以分数高低论英雄的评价方式，极大地调动了学生的学习积极性，这增强了学生的自信。中职教育不能等同于高中教育，在没有升学压力的宽松环境下，教师有责任也有义务积极研究探讨教学模式，很好地实现立德树人目的。

通过对国内外研究文献的学习和研究可知，尽管有关专家学者对物理单元教学设计进行了多维度探讨，但对中等职业学校物理单元设计的研究几近空白。笔者的教学实践和探索表明，在中职物理教学中，关注物理和其他学科的融合，突破学科界限的整合式单元设计，可以促进学生获得可迁移的科学概念与深刻的理解力，全面提升学生的专业和科学素养，为学生成长奠定坚实的知识基础。

### 参考文献

[1] 冯华, 罗莹. 促进观念建构的物理单元教学评价设计 [J]. 物理教学探讨, 2022, 40(4): 1-5.  
 [2] 丁继华, 杨竟, 刘晓兵. 论大概念教学的实施路径 [J]. 历史教学, 2021(上半月刊).  
 [3] 格兰特·威金斯, 伊·麦克泰格. 追求理解的教学设计 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2017.  
 [4] 余冬冬. 基于学习进阶的高中物理单元教学设计——以“圆周运动”学习为例 [J]. 数理化解题研究, 2021(6): 65.  
 [5] 沈志辉. 学科核心素养视域下高中物理单元教学设计的研究 [J]. 物理通报, 2019(4): 62-65.  
 [6] 黄泽璇, 张军朋. 国内中学物理单元教学设计研究现状及展望 [J]. 物理通报, 2021(10): 151.  
 [7] 陈刚. 机械能守恒定律的实验探究与教学设计 [J]. 物理教师, 2020(2): 28-31.  
 [8] 郭玉英, 张静. 核心素养导向的中学物理大概念单元教学设计研究 [J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(10): 100-107.  
 [9] 廖伯琴, 王晶莹. 基于大概念的物理深度学习单元教学设计 [J]. 物理教学, 2021, 43(8): 2-6.  
 [10] 李晶, 李晓岩. 基于大概念的中职物理项目式学习设计与实践——以“机械能及其守恒定律”为例 [J]. 中国职业技术教育, 2023(23): 70-75.