

高中化学必修“研究与实践”栏目的项目式学习实践研究

——以了解车用能源为例

余成

安徽省长丰县第一中学

摘要：“研究与实践”栏目是2019年人教版高中化学教材中的新增部分，旨在通过项目式学习、课题研究和实践活动等多种方式，明确指出研究目标、任务、成果和讨论，引导学生撰写调查研究报告。本篇文章探讨了如何利用真实情境下的素材，让学生在项目研究和实践中分析并解决实际问题。文章以汽车发展史和车用能源史作为真实案例，旨在探寻“研究与实践”栏目的有效实施路径和策略，以促进学生科研素养和化学学科核心素养的发展。

关键词：项目式学习；研究与实践；化学核心素养；科研素养

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.07.047

引言

随着2019年人教版高中化学教材的更新，“研究与实践”栏目成为引导学生将理论知识应用于实际问题的新桥梁。车用能源作为现代社会的重要议题，不仅关乎能源结构的优化，还与环境保护紧密相连。本研究旨在探讨如何利用“研究与实践”栏目，通过项目式学习法，让学生深入了解车用能源的发展与应用，培养其科研素养和化学学科核心素养，以适应新时代对人才的需求。

一、项目主题内容分析

“了解车用能源”这一主题摘自人教版普通高中化学教科书必修第二册^[1]的第六章第一节“化学反应与能量变化”。在学生掌握了化学能与热能、化学能与电能的知识后，教材引入了“研究与实践”这一新栏目。根据《普通高中化学课程标准（2017年版2020年修订）》（以下简称“新课标”），学生应能从物质与能量变化的角度准确评估燃料的使用价值；通过具体案例阐释化学电源对提升民众生活质量的现实意义；认识到化学在构建清洁低碳、安全高效的能源体系中的作用，并理解化学对促进人与自然和谐发展的重要性^[2]。鉴于汽车作为现代社会中不可或缺的交通工具，已普及至千家万户，本“研究与实践”栏目以化学反应与能量变化的知识及其应用为起点，选取车用能源作为研究对象，探讨其发展过程中涉及的能源应用知识，并通过项目式教学法进行教学。

项目的核心内容涵盖：(1) 探究汽车的发展历程以及车用能源的多样性；(2) 选取特定能源，从多角度进

行综合分析，以指导汽车燃料的选择；(3) 从蒸汽机、内燃机到化学电池的能量转换方式及其效率，深入理解科学技术进步对汽车工业的深远影响。

本项目的学习内容以化学反应与能量转换为核心，结合汽车燃料使用的历史，将理论与实践相结合。通过探索车用能源的演变，激发学生的学习热情，感受科技发展的力量，并促进核心素养的培养。

二、项目教学目标

(1) 通过进行课外调查，学生去了解汽车的发展历史以及各个发展阶段的动力来源。学生将认识到化学反应过程中不仅有物质的变化，还伴随着能量的转换，并能从多个角度分析化学变化。

(2) 学生能够从微观和宏观两个层面分析燃料燃烧时放热的原因。同时，学生将分析不同燃料的优势与局限性，从而培养“宏观辨识与微观探析”的学科素养。

(3) 通过制作简易电池的活动，学生将探究化学能如何转换为电能。此外，学生在课外进行资料搜集，以了解电动汽车电池的构造，加深对电化学知识的理解和应用，进一步培养“证据推理与模型认知”的学科素养。

(4) 学生将学会运用变化的视角来分析蒸气机、内燃机、化学电池的能量转换方式、转换效率以及技术进步。通过这一过程，学生将体会到科技在社会发展中的重要作用，并培养“科学态度与社会责任”的学科素养。

三、项目任务及教学流程

项目学习任务、师生活动等详见下表：

表1 项目任务及教学流程

项目任务	学生活动	教师支持	设计意图
任务1：汽车的动力来源是什么？	1. 观看视频，了解汽车发展历史、电动汽车发展现状 2. 初步完成研究任务1	1. 提供汽车的发展史视频 2. 提供电动汽车工作原理视频	通过课前信息搜索，培养学生的信息素养和自主学习、合作学习能力

<p>任务 2: 燃料燃烧为什么会放出热量? 对比评价不同燃料的优缺点</p>	<p>1. 查找资料, 书写各类燃料发生燃烧反应时的反应方程式 2. 小组合作讨论各类燃料在来源、环保等方面的优劣</p>	<p>1. 引导学生从原子结构和化学键角度分析能量变化 2. 引导学生从不同角度分析燃料的优劣</p>	<p>培养学生宏观辨识和微观探析素养, 能对不同燃料形成评价</p>
<p>任务 3: 设计一个水果电池, 探究电动汽车内部构造及其电池构成</p>	<p>1. 小组合作制作简易电池, 再次认知原电池构造模型 2. 根据课外调查资料汇报目前我国电动汽车市场使用的主要电池类型</p>	<p>1. 提供制作水果电池所需的基本材料。 2. 学生分析原电池的构造模型, 进而推想到电动汽车电源结构</p>	<p>通过制作水果电池培养学生实践能力, 结合之前电动汽车视频, 体会化学学科价值</p>

四、项目实施过程及学生学习成果

【课前学习任务】请观看关于汽车发展史的视频、电动汽车工作原理的视频, 并上网搜集相关资料, 完成“研究与实践”栏目中的“了解车用能源”部分, 并提交相应的调查报告。

任务 1: 汽车的动力来源是什么?

【情境导入】教师通过多媒体展示电动汽车充电场景的图片。

【教师】我们长丰县下塘镇的比亚迪汽车厂, 在 2024 年生产约 95 万辆新能源汽车。该企业对本县的经济发展做出了巨大贡献, 使我们县成为安徽省第二个千亿县, 新能源汽车的产销量大幅增长。同学们, 你们家里有新能源汽车吗? 你们使用的是哪种能源作为汽车的动力? 使用新能源汽车给你们的家庭带来了哪些好处?

【学生】我家购买的是纯电动汽车, 它以电能作为动力。由于充电费用相对较低, 与燃油车相比, 汽油价格一直居高不下, 使用纯电动汽车能显著降低出行成本, 非常经济实惠。

【教师】汽车工业从诞生至今, 已经发展了近两百年。根据同学们课外的调查资料, 你们能否简要概括一下汽车的发展历史呢?

【学生】汽车发展历史^[3]主要经历了以下几个阶段:

(1) 蒸汽动力汽车: 1769 年, 世界上第一辆蒸汽驱动的三轮汽车诞生。

(2) 汽油汽车: 1885 年, 装有汽油发动机的汽车问世。

(3) 电力汽车: 1898 年, 德国人成功开发了采用铅酸蓄电池作为动力源的电动汽车, 但所用电池为一次性使用。

(4) 现代汽车: 1885 年, 卡尔·本茨制造出装有内燃机的汽车, 这被广泛认为是世界上第一辆具有现代意义的汽车。

(5) 新能源汽车: 涵盖了混合动力汽车、纯电动汽车、燃料电池汽车、氢动力汽车以及超级电容汽车等多种类型。

(6) 太阳能汽车: 利用吸收并储存的太阳能作为动力来源, 具有更低的使用成本。

【教师】在汽车的发展历程中, 哪些动力源被相继采用?

【学生】汽车的发展主要经历了以下几个阶段:

最初, 汽车使用的是从石油中提炼的煤油作为燃料; 随后, 汽油逐渐取代煤油成为主要燃料; 随着技术的进步, 柴油发动机也开始应用于乘用车; 鉴于环境保护意识的提升以及对化石燃料不可再生性和能源危机的认识, 国内外研发了多种发动机替代燃料, 使得混合动力汽车和电动汽车成为当前发展的新趋势。

【教师评价】从同学们的回答中可以看出, 大家对汽车发展史及车用能源有了较为全面的了解。然而, 我国汽车工业的起步较晚, 燃油车技术整体上仍需进一步提升。

任务 2: 燃料燃烧释放热量的原理是什么? 请对比并评价不同燃料的优劣。

【教师】燃料燃烧时释放能量的原理是什么?

【学生】各类燃料均储存化学能, 包括传统能源如煤炭、石油、天然气, 以及现代新型能源如液态氢。由于物质的组成、结构、状态等方面的差异, 它们所储存的化学能也各不相同。在燃烧反应过程中, 反应物分子中的旧化学键会断裂并吸收能量, 而产物分子中的新化学键则会形成并释放能量。所有燃烧反应本质上都是放热反应。

【教师】请以辛烷、甲烷、乙醇、氢气为例, 描述它们在能量转化过程中涉及的主要化学反应:

【教师】展示学生所书写的化学反应式。

【教师】请同学们依据课外搜集的资料, 比较同等质量的氢气、甲烷、酒精、汽油、柴油燃烧时释放的热量。

【学生】汇报所调查的这些燃料的热值。

【教师】请你从燃料的来源和环保角度比较这些燃料:

【学生】从来源角度: 酒精和氢气属于可再生能源, 而汽油、柴油和天然气属于不可再生能源; 从环保角度: 氢气最为环保, 其次是天然气和酒精, 而汽油和柴油由于在气缸内不能完全燃烧, 会产生污染性气体排放。

【教师评价】汽车能源结构正逐步优化, 多种新型替代能源在科技的推动下蓬勃发展, 大气环境也在逐步改善, 这些变化与化学知识息息相关。

任务 3: 设计一个水果电池, 探究电动汽车内部构造及其电池构成。

【教师】请利用课桌上现有的材料，通过小组合作，设计一个原电池，使小电动机运转，并绘制出其工作原理图。

【教师】展示学生的实验成果，并对小组合作给予肯定性的评价。

【教师】请你分析并评价蒸汽机、内燃机与电动汽车的能量转换方式、转换效率以及技术的可行性：

【学生】从各个时代的主流发动机来看：

蒸汽机：化学能→内能→机械能

内燃机：化学能→内能→机械能

电动汽车：化学能→电能→机械能

在这些能量转换方式中，随着科学技术的进步，技术上的转换已经变得可行。然而，能量转换效率的差异较大，其中电动汽车的效率最高，内燃机次之，而蒸汽机的能量转换效率最低。

【教师】既然电动汽车的能量利用率最高，请你查阅资料，了解我县比亚迪汽车使用哪些类型的电池作为动力源，并探究用户认为这些电池存在哪些问题，需要进一步改进和提升？

【学生】主要使用的电池类型包括磷酸铁锂电池、三元锂电池、刀片电池。这些电池技术持续进步，安全性逐渐增强，能量储存能力逐步提升，快速充电时间也有所缩短；但仍然存在需要改进的方面，例如电池材料成本较高、电动汽车发生过多起自燃事故，电池安全问题仍需重点解决，以避免事故发生，消除用户的担忧，确保用户能够负担得起，并放心使用。

【教师】综上所述，你们家（在完成调查报告前与家长进行讨论后）选择了哪种车辆作为代步工具？能否解释一下选择的理由呢？

【学生A】我家选择购买了燃油车，原因是燃油车技术成熟，加油设施普及，无论是在南方还是北方的不同温度环境下，都具有很强的适应性。此外，部分品牌的汽车百公里油耗相对较低，经济性是可以接受的。

【学生B】我家选择购买了纯电动汽车，考虑到我国电价相对低廉，并且可以在家中安装充电桩，这使得电动汽车既经济又方便。另外，我家的出行范围通常限于周边城市，纯电动汽车完全可以满足我们的出行需求。

【教师评价】正如同学们所展示的，大家对电动汽车的理解相当全面。随着技术的不断改进和汽车制造业的逐步发展，我们有理由相信电动汽车的未来前景将更加光明，它们将有力地推动环境保护，助力实现绿色环境和蓝天梦想。

五、项目教学反思及改进建议

2019 新人教版必修教材中的“研究与实践”栏目，无论是在内容还是形式上，都深刻体现了教育理念，并

承担着相应的教学功能。特别是它以解决实际化学问题为目标，以激发学生的化学思维为核心，构建了一种新型课程^[4]。通过本次学生课外调查研究，学生将实际问题与化学知识相结合，利用信息搜索完成调查报告，在项目完成过程中实现了知识、能力、素养的统一培养^[5]。这不仅有助于学生更好地理解所学内容，自主构建完整的知识体系，而且在实践中加深了对化学核心概念的理解，促进了学生信息素养的提升。这种以学生为主体的项目式学习，无论是自主还是小组合作，在合作过程中通过生生之间的相互评价和交流，实现了过程性评价和结果性评价的有机结合。这种学习方式是落实化学学科核心素养，实现立德树人根本任务的有效途径。

在本次项目学习的过程中，我们确实遇到了一些挑战。部分学生未能积极地参与进来，他们没有主动搜集信息，导致未能按时提交调查报告。在课堂上，这些学生似乎处于被动学习的状态。这可能是由于他们获取网络资源的能力有限，无法通过多种渠道有效地搜集信息，或者在整理信息时遇到了困难。幸运的是，通过教师的及时指导和帮助，我们激发了学生对问题探究的兴趣，并引导他们采取了有效的探究策略，专注于项目式学习。项目式学习作为一种有效的学习方式，正逐渐被应用于解决化学实际问题和单元教学的项目化设计中，以适应新课程、新高考的要求，促进学生的全面发展。

结语

综上所述，通过高中化学必修“研究与实践”栏目的项目式学习实践，学生不仅掌握了车用能源的相关知识，还培养了解决实际问题的能力。本研究表明，“研究与实践”栏目为学生提供了将理论知识与实际情境相结合的平台，有助于提升学生的科研素养和化学学科核心素养。未来，应继续探索和优化项目式学习法，以更好地服务于化学教学和学生全面发展。

参考文献

- [1] 王晶，毕华林. 普通高中课程教科书化学必修第二册. 北京：人民教育出版社，2019：40.
- [2] 中华人民共和国教育部制定. 普通高中化学课程标准（2017年版2020年修订）. 北京：人民教育出版社，2020：20-21，24.
- [3] 360百科：汽车发展史 <https://baike.so.com/doc/5356909-5592419.html>.
- [4] 周业虹. 用好“研究与实践”栏目 发展学科核心素养 [J]. 中学化学教学参考，2021（11）：28-30.
- [5] 赵艳梅. 指向学科素养的高中化学项目式学习——以蚀刻用氯化铁溶液再生及铜回收为例 [J]. 教育界，2023（33）：119-121.