

基于AI学智能教学平台的初中化学 项目化学习实践研究 ——以“碳循环和低碳行动”的教学为例

黄躬芬¹ 陈思滔²

(1. 闽侯县实验中学,福建 闽侯 350100;2. 闽侯县教师进修学校,福建 闽侯 350100)

摘要 依托AI学智能教学平台,从“感知自然界生物圈、水圈、岩石圈碳循环,感受碳循环带来的温室效应的利和弊,感悟并践行低碳行动”三个方面开展“碳循环和低碳行动”项目化学习活动,引导学生认识化学、技术、社会、环境的相互关系,落实立德树人根本任务,培养学生的科学精神和社会责任感,促进学生核心素养的全面协调发展。

关键词 碳循环;低碳行动;项目化学习;AI学智能教学平台

一、项目主题的研究背景

项目化学习(Project-Based Learning)是指在一段时间内对学科或跨学科相关的驱动性问题进行深入和持续的探索,调动学生知识、能力、品质来创造性地解决问题,并且在形成真实成果的过程中,对核心知识和学习历程有深刻的理解。^[1]从核心素养的维度来看,项目化学习注重解决真实情境中的问题,培养学生适应个人终身发展和社会发展所需要的关键能力和必备品格。

习近平主席在第75届联合国大会指出:应对气候变化,中国将采取更加有力的政策和措施,CO₂排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。如何让学生理解“碳循环”“碳达峰”“碳中和”并践行低碳行动?

初中化学课程标准中,要求“以自然界中的碳循环为例,知道物质在自然界中可以相互转化,及其对保持人类生活与自然环境生态平衡的意义”。^[2]从课程视角分析,CO₂是中学化学的核心知识之一。教材设置了“探究活动”(我们的呼吸作用)、“知识视窗”(温室效应、低碳经济和低碳生活)和知识栏目“空气污染危害大”“保护大气环境”“二氧化碳对人类生活和环境的影响”“自然界中碳循环是怎样进行的”“化石燃料燃烧对环境有何影响”“能源”等。不难看出,教材有关“CO₂及其对环境的影响”的知识是分散的、零碎的、递进式的。学生通过学科间的知识积累,虽然

对自然界的生物圈碳循环已初步了解,但对水圈、岩石圈碳循环的了解不全面,对含碳元素物质间的转化途径也是碎片化的、模糊的,不易形成以物质性质和转化为核心的认识模型;学生虽然了解新能源的开发与应用的价值与意义,但对新时代背景下的节能减排、碳补偿等国际行为的概念不清晰,对如何减缓温室效应,了解碳中和,低碳行动等社会性科学议题是陌生的、难理解的。

鉴于此,开展以“碳循环和低碳行动”为主题的项目化学习,具有重要的现实意义。

二、项目的设计和实施

(一)项目化学习目标定位

本主题学习重点是:探寻自然界中的“碳循环”及含碳物质间的相互转化的应用;了解“碳中和”“碳补偿”等时代名词,学会应用“碳循环”原理探讨控制CO₂含量、减缓温室效应的措施,制订低碳行动方案。具体目标如表1。

表1 “碳循环和低碳行动”项目化学习的目标

学习目标	评价目标
通过学习资源和原有的知识体系,感知自然界生物圈、水圈、岩石圈碳循环,建立CO ₂ 转化的科学视角;理清CO ₂ 与含碳物质的相互联系,认识实现碳循环的途径是含碳物质转化时发生的化学反应。	通过对资料、视频的阅读理解和信息获取、加工处理等实践,诊断并发展学生对碳循环及含碳物质转化的认识。
通过手持技术实验探究感受CO ₂ 的温室效应,探讨人类活动对碳循环的影响、如何减缓温室效应等问题,理解碳元素守恒及以CO ₂ 为核心的物质转化。	通过对数字化实验的观察与评价,以及对低碳行为的讨论与检测,评价学生元素观和变化观发展水平。

基金项目:2020年度福建省基础教育课程教学研究课题“基于核心素养的初中化学课堂学习评价的实践研究”(课题编号:MJYKT2020-072)。

(续表)

学习目标	评价目标
通过再学习资源、小组讨论、系统分析,从个人生活、国家、国际层面制订低碳行动方案,将可持续发展观念转化成具体的行为和准则,培养分析综合、抽象归纳及演绎推理的能力。	通过合作探究、共同制订低碳行动方案,评价学生合作意识、社会责任感和正确价值观。

(二)项目化学习设计思路

项目化学习是一个基于问题解决的学习过程。^[3]本主题的项目化学习,应用智能教学平台,通过自学低碳、共探低碳、共订方案三个实践环节,开展情境问题启发式、数字化实验探究式、物质转化模型建构式及线上线下混合式的项目化学习。具体学习思路进阶展示如图1。

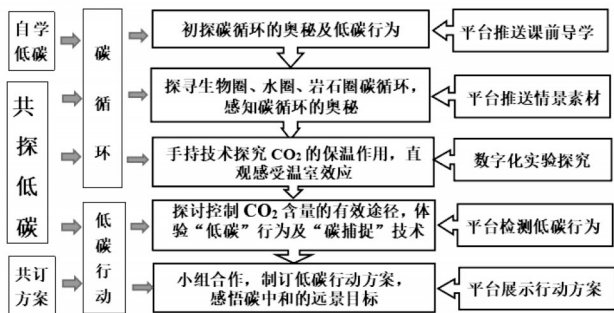


图1 基于AI学教学平台的“碳循环和低碳行动”项目化学习思路进阶展示

(三)项目化学习实施过程

项目活动一:探寻“碳循环”的奥秘

【任务1】课前自学,初步了解碳循环及低碳行为

[学生]应用平板阅读资料、观看纪录片《红线条——碳排放》,完成如下问题探究。

(1)自然界中CO₂的产生途径和消耗途径。并尝试画出自然界中的碳循环图。

(2)什么是温室效应?它的“利”和“弊”分别有哪些?哪些是温室气体?

(3)“低碳”,主要指的是什么?目前,人类的哪些行为导致了CO₂含量的增加?要减少大气中CO₂的含量,我们能做些什么?(从CO₂循环角度分析)

【任务2】感知自然界中的生物圈、水圈、岩石圈碳循环

[情景问题]北京饭店的建造中发现距今29285年的榆树,思考:大气CO₂中的C-14是如何进入榆树?放射性元素碳-14与榆树年龄有关系?

[教师]播放“生物圈碳循环”视频,展示生态球(如图2),并抛出问题:大气中CO₂如何在生物圈中进行转化的?有几种循环途径?球内的小鱼为何能生存很长一段时间?

[学生]通过阅读资料、观看视频,以小组为单位,讨论分析,共同推导生物圈碳循环的六种途径(如图3),并解释制作生态球原理。

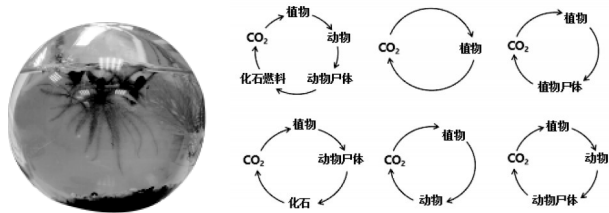


图2 生态球

图3 生物圈碳循环途径

[学生]阅读资料,思考问题:大气中CO₂与海水发生了哪些反应?海洋是CO₂很好的储库,当CO₂含量升高时,对海洋的生态平衡会造成什么影响?完成水圈碳循环图。

[学生]阅读资料,讨论分析:CO₂在岩石圈是如何循环的?完成岩石圈碳循环图的信息填写。

[教师]展示溶洞(钟乳石、石笋)景观图,提出问题:溶洞里奇妙的景观是怎么形成的?与碳循环有关系吗?你能写出物质间相互转化的化学方程式吗?

(小结)观察生物圈、水圈、岩石圈碳循环的物质转化图(如图4),厘清从化学角度看,实现碳循环的途径就是含碳物质转化时发生的化学反应。

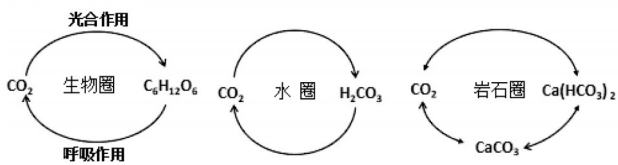


图4 自然界碳循环的物质转化图

【任务3】感受CO₂引起温室效应加剧及其带来的影响

[学生]通过查阅资料,了解《巴黎协定》《哥本哈根协议》等国际公约的提出背景,理解低碳行动是一种国际合作行为。

[学生]观看视频“温室效应的影响及原理”,感受气候变化的严峻性和危害性。

[教师]提出问题:CO₂真能让地球变暖吗?提供给学生相关仪器和设备,并给出相应的实验指导。

[学生]设计实验方案,利用手持技术——温度传感器演示对比实验,得出结论:CO₂含量增大能升高环境温度。

[学生]温室效应的利和弊有哪些呢?小组讨论,相互合作,分享结果,从不同角度分析整理出温室效应的利和弊。

【设计意图】通过课前导学发展学生自学能力,关

注热点问题,结合化学、生物、地理知识理解相关概念,初步形成低碳行动的价值认同;故事、资料、实物等真实情境引发的问题探究,引导学生通过对自然界碳循环的系统分析,建立 CO_2 转化的认识模型,同时拓宽多学科知识;通过观看视频深化对温室效应利弊的理解,手持技术实验探究,直观感受温室效应,培养科学精神与社会责任,发展模型认知素养。

项目活动二:开展低碳行动

【任务1】感悟低碳行动及碳“捕捉”技术的价值和意义

[教师]介绍国内首个规模最大的燃煤电厂——国华电力每年15万吨碳捕集和封存示范项目

[学生]思考问题:可采用什么方法来吸收 CO_2 ?采用海底封存 CO_2 的原理是什么?

利用碳循环图(如图5),从减少排放和增大吸收两方面分析,应该采取哪些途径来控制空气中 CO_2 含量?

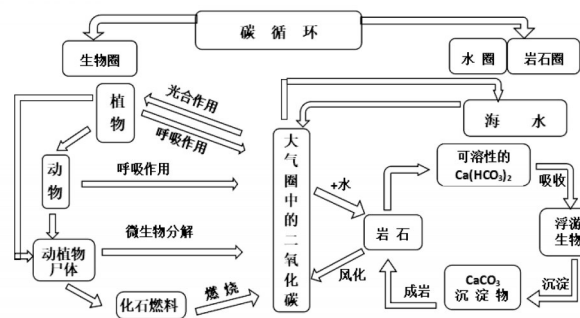


图5 自然界碳循环图

[学生]随堂检测(利用平板完成):下列行为属于“低碳”行为的是()

- ①开发“零碳”能源代替化石燃料 ②装修时,减少木材的使用 ③减少使用一次性纸盒、塑料袋 ④短时间内不用电脑,关闭显示器 ⑤出行骑自行车

[学生]理解节约能源与低碳的关联,进一步了解低碳行动的范畴。

【任务2】理解碳中和,制订低碳行动方案

[教师]中国低碳行动的目标: CO_2 排放量在2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。什么是“达峰”和“碳中和”呢?如何实现这个目标?各小组从个人、国家、国际三个层面分析,制订出“低碳行动”方案。

[学生](课后研学)阅读并查找资料,理解“达峰、碳中和”等相关名词。小组合作,共同分析、讨论,制订“低碳行动”方案,并将方案上传平台,互相学习。

【设计意图】通过对碳捕集、封存技术的了解,体

会科学原理和科技进步在解决问题中的重要作用,发展科学价值观,建构科学、技术、社会、环境之间的关系,提升可持续发展观念;通过平台检测,直观反馈学生对“低碳”行为的理解;通过对碳循环图的分析,充分理解碳元素守恒及 CO_2 为核心的物质转化,发展元素观和变化观;从碳循环到 CO_2 的转化,再到认识模型,结构化地展现了碳中和思想及与具体行动间的关系;通过制订低碳行动方案,持续关注社会热点问题,提高合作交流能力,认识到应用科学知识解决问题时,应遵守正确的价值观、社会责任,兼顾个人与国家、国家与国家的利益关系,促进发展国家认同和国际理解的素养。

三、实践反思

(一)依托AI学智能教学平台,推进项目化学习

1. 课前导学,任务驱动,精准设计

通过AI学平台课前导学功能,将导学资料、作业等在课前推送给学生,可有效培养学生阅读、理解、信息提取、加工处理能力,充分展现学生的自学水平。依托AI学平台,通过导学报告,教师充分了解学生预习和学科间知识储备情况,更精准地设计项目化学习任务。

2. 课中探究与检测,实现教学评一体化

通过AI学平台,作者应用随机点名功能,随机抽样检查碳循环中物质间的转化以及温室效应利和弊的分析等等,了解学生学情。通过平台发送随堂检测,依据系统批改的检测结果,快速捕捉学生对“低碳”行为与节约能源关联性的理解薄弱点,当堂进行补充教学。利用教学平台,充分发挥大数据的作用,将过程性评价与项目化学习深度融合,真正实现教学评一体化,提高学习效率。

3. 课后研学,实现自我超越

本项目化学习以制订低碳行动方案为学习任务,将学习延伸至课外,包括资料查阅、视频观看、分析整理、小组合作、共同讨论制订方案。作者通过整合资源,如学习资料、视频等,利用AI学平台发送给学生,并利用平台的分组功能以小组讨论的方式,课后通过分析科技进步和人类活动对碳循环的影响,制订低碳行动方案,实现项目化学习的自我超越。

(二)提升科学素养,实现育人功能

项目化学习的定位就从小的驱动性问题开始,逐步将“知道什么”和“能做什么”联系起来,用“能做什么”驱动学生不断去主动学习和积极探索,学会学习和思考。^[4]文章以碳循环为主线,通过观看纪录片《红

