

# 初中物理项目化教学分析和应用

## ——以“光污染及其控制”为例

马 昆, 程 磊, 万 勇

青岛大学物理科学学院, 山东 青岛

收稿日期: 2022年3月29日; 录用日期: 2022年5月24日; 发布日期: 2022年5月31日

### 摘 要

新课标对学生的综合素质提出了更高层次的要求, 项目化教学有利于培养学生的自主探究能力和实践能力, 对提升学生的综合素质有明显帮助。文章通过对项目化教学进行研究分析, 设计了“光污染及其控制”的项目化教学案例并对项目化教学的实施提出了一些建议。

### 关键词

项目化教学, 新课标, 初中物理

# Analysis and Application of Project-Based Physics Teaching in Junior Middle School

## —Taking “Light Pollution and Its Control” as an Example

Kun Ma, Lei Cheng, Yong Wan

School of Physical Science, Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Mar. 29<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 24<sup>th</sup>, 2022; published: May 31<sup>st</sup>, 2022

### Abstract

The new curriculum standard puts forward higher requirements for students' comprehensive quality. Project-based teaching is conducive to cultivating students' independent inquiry ability and practical ability, and is obviously helpful to improve students' comprehensive quality. Through the research and analysis of project-based teaching, this paper designs a project-based teaching case of

“light pollution and its control”, and puts forward some suggestions on the implementation of project-based teaching.

## Keywords

Project-Based Teaching, New Curriculum Standard, Junior High School Physics

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着时代的高速发展, 社会对人才的需求也越来越高, 传统的教学方式已经不能满足学生发展的要求, 现代化的教学改革迫在眉睫[1]。义务教育课程标准对初中物理教学提出了新的要求, 在教学中, 要依照教学目标、教学内容及教学对象灵活采纳教学方式, 提倡教学方式多样化[2]。项目化教学作为一种基于理论指导实践的行动导向教学模式[3], 能够创设一种学生积极参与、乐于探究、善于实验、勤于思考的学习情境, 培养和发展学生的自主学习能力, 从而提高学生的核心素养以及全面发展的能力, 适应新时代发展对人才的需求[4]。

项目化教学近几年在我国的发展很迅速, 各个领域的研究也非常广泛, 在学科领域的应用案例也比较多, 在物理学科领域, 虽然也有很多案例, 但都大多集中在高中物理领域, 对于初中物理的教育研究比较少[5], 笔者希望能够进一步对在初中物理中实施项目化教学进行研究, 并提出可供参考的建议。

## 2. 研究分析

### 2.1. 研究现状分析

项目化教学也叫项目教学, 是基于项目学习的教学法[6], 1918年, 克伯屈首次提出“项目教学”的概念, 并详细论述了项目的概念和项目设计的流程, 自此项目教学在美国以及许多欧洲国家开始流行[5]。在我国, 许多教育家深受杜威等西方实用主义教育家的影响, 逐渐开展了许多项目化教学的实践和理论研究, 近二十年来有关项目教学的研究越来越丰富, 应用和实践的案例也越来越多。就目前来说, 项目化教学的研究主要集中在职业教育和高等教育领域, 就基础教育而言, 主要集中在英语和数学等学科[7], 对物理学科的研究相对较少, 且大都集中在高中物理阶段。

### 2.2. 教学理论分析

项目化教学是理论和实践互动的一种教学模式[2], 主要的理论基础包括皮亚杰的建构主义教学观, 杜威的实用主义教育理论, 布鲁纳的发现学习理论以及加德纳的多元智能理论, 如图1所示。

由图1可以看出各个理论与项目化教学的特点之间的关系。

#### 2.2.1. 皮亚杰的建构主义教学观

建构主义教学观强调, “教”是一种学习情境的创设过程, “学”是学习者自主建构知识的过程, “教学”是师生合作探究的过程[8], 建构主义教学观主张让学生在问题解决中进行学习, 提倡做中学[9]。项目化教学需要师生共同实施一个完整的项目, 强调活动的建构性并且注重小组合作学习, 在完成项目的过程中进行对知识的意义建构。

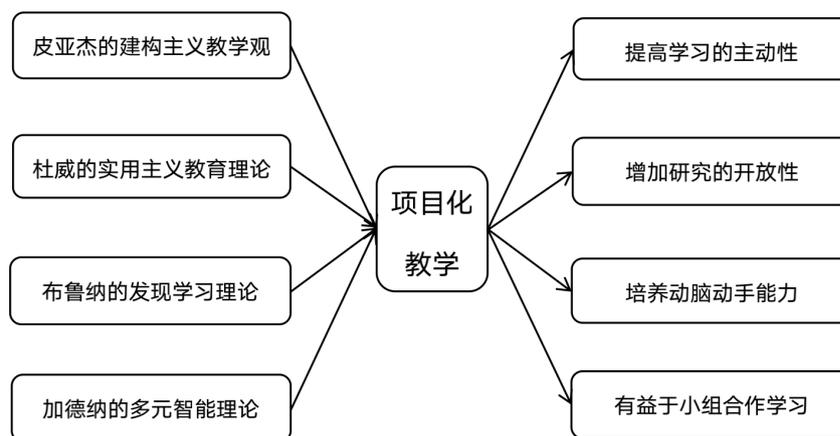


Figure 1. Analysis chart of theoretical basis of project-based teaching  
图 1. 项目化教学理论基础分析图

### 2.2.2. 杜威的实用主义教育理论

实用主义教育理论主张教育即生活，教育即经验的不断改造，学校即社会。在教学方法上主张“从做中学”，他认为儿童不从活动而由听课和读书所获得的知识是虚渺的[10]。项目化教学强调对学生动脑动手能力的培养，强调“经验”、“学生”和“活动”这三个中心。同时采用的是“做中学”的方式，让学生通过完成项目任务来完成知识的学习[11]。

### 2.2.3. 布鲁纳的发现学习理论

“发现学习”实质上是在教师提供相应的学习材料后，学习者自己去发现其中的基本知识、原理、概念，探求有规律的学习方式[12]。项目化教学同样注重学生学习过程中的主动性，在项目实施过程中通过各种探究活动对所提出的假设进行验证，最后形成自己解决问题的结论[11]。

### 2.2.4. 加德纳的多元智能理论

多元智能理论提出了人至少具有八种智力[13]，强调学生的全面发展和学生特殊才能的充分展示。项目化教学通过小组合作的方式，充分发挥每个学生的优势，提倡学生探究过程中方式方法的开放性，注重培养学生的创造能力，保证学生的全面发展，同时在评价上主张对学生进行多元评价。

## 2.3. 应用内容分析

本文主要研究项目化教学在物理学科领域的应用，通过文献检索和分析，笔者整理并分析了项目化教学在物理学科领域的教学案例，如表 1 所示。

Table 1. Project teaching in the field of physics teaching case table

表 1. 项目化教学在物理学科领域的教学案例表

作者	项目化教学案例及分析
彭羿	以“制作可调节亮度的手电筒”项目为例，进行初中物理项目化教学设计并对已有物理知识进行整合[14]。
张锐	以设计“反冲运动火箭”项目为例对高中物理项目化教学过程和教学实践进行总结[15]。
丁宁、李振文	以“制作反应时测量仪”为例开展项目式教学，帮助学生将实际生活问题转化为物理模型，并进行实践研究[16]。

## Continued

王万仓	以“制作潜望系统”为例探究项目式学习在初中物理中的实践应用，同时还提出了多元评价的思想[17]。
赵宁	以初中阶段“测量工具的使用”的项目为例，说明项目式教学在培养学生主观能动性等方面的重要作用[18]。
邓中良	通过比较有新意的微型项目式教学，将人教版“牛顿第一定律”一节进行整合，探索发展学生核心素养的新途径[19]。
唐珊珊、李卫东	以“力的合成”教学过程为例，探索项目式教学应用于物理课程中的可行性，为物理教学提供借鉴和参考[20]。
刘晓	以“电梯加速度测量仪”的制作为例，提出了高中物理项目式教学的实施策略[21]。
宁文文、李振文	以“如何制作欧姆表”为项目驱动问题开展高中物理项目化教学实践，从而达教学目标[22]。
王海涛、陈万海	以“探究半开放条件下石块和木块的密度测量法”为例将项目化教学与其他教学方式结合进行初中物理项目教学探究[23]。

### 3. “光污染及其控制”项目化教学案例设计

#### 3.1. 项目背景

《光现象》是人教版初中物理教材第四章的内容，本项目的主题就来源于第二节“光的反射”中镜面反射和漫反射这部分内容。为了使这一节的内容与生活联系更加密切，提高学生的自主探究能力和学习物理的兴趣，可以将本节的想想议议专题中“黑板反射的光有时会晃到同学的眼睛，提出合理化的改进建议”设计成“光污染及其控制”的项目化教学案例。光污染是现代社会产生的过量的或不适当的光辐射对人类生活和生产环境所造成的不良影响的现象。通过项目的学习可以让学生感受到物理知识来源于现实生活又服务于现实生活。

#### 3.2. 项目设计

项目实施的具体流程和内容如表 2 所示。

Table 2. “Light pollution and its control” project teaching process table

表 2. “光污染及其控制”项目化教学流程表

项目任务	教师活动(驱动问题)	学生活动	设计意图
子项目一：“调查并列举光污染的主要类型”	1) 问题一：黑板反射的“光”有时会晃到同学们的眼睛，这属于什么反射类型？ 2) 问题二：在生活中同学们都见到过哪些光污染现象，举几个例子。 3) 问题三：光污染的类型其实有很多，请同学们课后通过查阅资料列举光污染的主要类型。	1) 学生回忆课堂讲述的有关“光的反射”相关内容，判断出这种现象属于镜面反射。 2) 同学们可以举出大厦的玻璃幕墙，大理石地砖等光污染现象。 3) 同学们以小组为单位，通过课后查阅资料，将光污染的主要类型进行总结，并举出例子，完成调查报告。	1) 让同学们对黑板反光这种类型的光污染现象进行判断。 2) 让同学们对生活中常见的光污染现象能够有所判断。 3) 颁布第一个项目任务，对光污染现象进行分类。

## Continued

子项目二：“调查分析造成光污染的主要原因”	<p>1) 问题一：请同学们画一下黑板反光的光路图。</p> <p>2) 问题二：请同学们在课后根据所调查的光污染的主要类型，分析造成光污染的主要原因。</p>	<p>1) 同学们根据所学的光的反射光路图的画法，结合镜面反射的特点画出了黑板反光的光路图。</p> <p>2) 同学们通过调查发现光污染的类型有很多，其中因为镜面反射产生的光污染只是其中一种。通过分析总结不同类型光污染产生的原因并完成报告。</p>	<p>1) 带领同学们复习一下光的反射光路图的画法。</p> <p>2) 让同学们认识到光污染的类型不只有有一种情况，并总结出不同类型的光污染现象产生的原因。</p>
子项目三：“调查并列举光污染的危害”	<p>1) 问题一：长时间看反光的黑板会有什么感受呢？</p> <p>2) 问题二：请同学们课后通过调查资料列举光污染的危害。</p>	<p>1) 同学们各抒己见，把自己看到反光黑板的感受进行交流分享。</p> <p>2) 同学们通过搜集资料，总结光污染的危害，完成调查报告。</p>	<p>1) 让同学们积极参与到我们所研究的问题中来并对项目任务产生兴趣。</p> <p>2) 完成第三个项目任务。</p>
子项目四：“提出光污染的防治方法”	<p>1) 问题一：为什么班级里要经常更换同学们的位置？</p> <p>2) 问题二：我们还可以采取什么措施来减少这种危害？</p> <p>3) 问题三：请同学们在课后针对不同类型的光污染现象，提出一些应对措施。</p>	<p>1) 同学们立马联想到是因为减少黑板反光给我们造成的危害。</p> <p>2) 同学们通过讨论总结出各种方法。</p> <p>3) 同学们查阅资料，总结光污染的防治方法，完成调查报告。</p>	<p>1) 让同学们意识到物理知识和生活实际可以紧密联系起来。</p> <p>2) 让同学们发动脑筋思考其他解决问题的措施。</p> <p>3) 完成最后一个项目任务。</p>

## 3.3. 项目评价

教师对学生在项目完成过程中的表现进行多元评价并进行等级考核，评价内容见表 3。

Table 3. Multiple evaluation scale

表 3. 多元评价等级表

学习目标	评价等级		
	A	B	C
知识与技能	<p>1) 能够准确判断镜面反射和漫反射，并说出它们的异同。</p> <p>2) 能够准确画出镜面反射光路图(黑板反光的光路图)。</p> <p>3) 能够辨别生活中的光污染现象。</p> <p>4) 了解光污染产生的原因及其危害。</p> <p>5) 能够提出光污染的解决措施。</p>	<p>1) 能够准确判断镜面反射和漫反射。</p> <p>2) 能够画出镜面反射光路图(黑板反光的光路图)。</p> <p>3) 能够辨别生活中大部分的光污染现象。</p> <p>4) 了解光污染产生的原因及其危害。</p> <p>5) 能够对部分光污染现象提出解决措施。</p>	<p>1) 可以判断大部分镜面反射和漫发射的情况。</p> <p>2) 可以画出光的反射光路图。</p> <p>3) 能够辨别生活中常见的光污染现象。</p> <p>4) 了解光污染产生的原因及其危害。</p> <p>5) 能够提出常见的光污染现象的解决措施。</p>

## Continued

过程与方法	1) 能够高效的利用身边的资源进行项目内容的调查。 2) 能够采用不同的研究方法对调查结果进行整理和分析。	1) 能够利用身边的资源进行项目内容的调查。 2) 能够对调查结果进行比较清晰的整理和分析。	1) 能够利用身边的资源进行项目内容的调查。 2) 能够将调查内容进行整理。
情感态度与价值观	1) 在项目过程中, 能够和小组成员积极合作, 提出自己的意见和建议, 统筹安排, 并将调查结果和组内成员进行良好沟通。 2) 对生活中的光污染现象进行改进或提出合理建议。	1) 具备合作的意识, 积极完成组内分配的任务, 能够和组内成员良好沟通。 2) 在生活中将研究内容进行应用。	1) 愿意和小组成员进行合作, 能完成组内分配的任务并参与讨论。 2) 能够辨别生活中的大部分光污染现象。
调查报告完成和汇报情况	1) 认真完成每一项调查内容。 2) 报告中有自己的分析和见解(有创新点)。 3) 在汇报时能够清晰完整的进行表达和阐述。	1) 认真完成每一项调查内容。 2) 报告中部分内容有自己的分析和见解。 3) 在汇报时能够清晰完整的进行表达和阐述	1) 认真完成每一项调查内容。 2) 在汇报时, 能够完整表达出自己的研究成果。

#### 4. 教学建议

项目化教学目前存在着选题不合理, 实施效率低, 教师引导不到位导致学生做无用功等问题, 所以在实施项目化教学的过程中笔者提出了以下几点建议:

第一, 选取合适的项目内容。项目的选择要真实, 可以源于教材实际, 也可以源于实际生活。并且项目要与知识紧密联系, 然后根据所选的项目设计合理的项目实施流程。

第二, 明确教师的角色。在项目化教学中, 教师作为项目的设计者与开发者, 在教学过程中起到指导和评价的作用, 要和学生打好配合, 在教学的各个环节发挥作用, 从而实现项目化教学的最好的教学效果。

第三, 采取多元评价的方式。项目化教学对学生的评价应该是从智力的各个方面, 通过多种渠道, 采取形式不同的评价方式, 使我们对学生的评价成为每个学生充分发展的有效手段。

第四, 选择合适的教学方法。项目化教学并不适用所有的课程, 一般而言, 比较侧重基础知识和理论讲授的课程并不适用项目化教学的方法, 而涉及到实践探究, 实验类, 以及一些专业性和技术性比较强的课程会比较适合应用项目化教学。同时项目化教学也不适合所有学生, 所以我们不但要了解学生的已有的知识建构水平, 还要充分研究课程, 包括课程目标教学目标等, 并结合实施项目化教学对学生产生的影响来决定是否应用项目化教学。

#### 5. 总结和展望

初中物理课程越来越注重知识与生活的联系, 培养学生对物理知识的应用能力。因而很多生活现象会设计成物理问题要求学生进行分析, 尤其近几年的中考物理, 实验题部分增加了根据生活情境自主设计实验进行验证的问题。并且义务教育课程标准也提出了现在的物理课程不仅应注重科学知识的教授和技术的训练, 而且应注重对学生学习爱好、探讨能力和创新意识和科学态度、科学精神方面的培育。所以初中物理课程可以结合项目化教学进行教学实践活动, 以达到提升学生科学素养的目的。笔者也会继

续进行初中物理项目化教学的研究。

## 参考文献

- [1] 王杨. 基于“雨课堂”项目化课程混合式教学的效果与评价[J]. 职教论坛, 2020(2): 70-75.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2011.
- [3] 钱存阳. 项目化教学培养大学生系统实践能力[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 187-192.
- [4] 崔碧涛. 深度学习在物理教学中的应用探究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2021.
- [5] 唐珊珊. 初中物理项目式教学案例的开发与应用[D]: [硕士学位论文]. 延安: 延安大学, 2021.
- [6] 张锐. 项目式教学在高中物理教学中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2019.
- [7] 丛玉雪. 初中地理课堂项目学习的设计与实践[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2021.
- [8] 温雪梅. 基于建构主义教学观的探究式课堂教学设计[J]. 大学教育科学, 2013(5): 34-37.
- [9] 徐涵. 项目教学的理论基础、基本特征及对教师的要求[J]. 职教论坛, 2007(6): 9-12.
- [10] 梁小敏, 乔大丰. 杜威教育思想初探[J]. 新课程(上), 2013(4): 95.
- [11] 刘景福, 钟志贤. 基于项目的学习(PBL)模式研究[J]. 外国教育研究, 2002(11): 18-22.
- [12] 李雪莲. 布鲁纳“发现学习”及其启示研究[J]. 西部素质教育, 2015, 1(7): 10-11+14.
- [13] 林崇德. 发展心理学[M]. 北京: 人民教育出版社, 2008.
- [14] 彭羿. 基于项目式学习方式的初中物理教学研究——以“制作可调节亮度的手电筒”项目为例[J]. 物理教学探讨, 2020, 38(9): 64-66.
- [15] 张锐. 项目式教学在高中物理教学中的实践——以“反冲运动火箭”为例[J]. 教育艺术, 2020(11): 29-30.
- [16] 丁宁, 李振文. 基于项目式教学的高中物理教学实践——以“制作反应时测量仪”为例[J]. 教育, 2019(22): 11-14.
- [17] 王万仓. 项目式学习在初中物理教学中的实践与思考——以制作潜望系统为例[J]. 湖南中学物理, 2020, 35(10): 20-22.
- [18] 赵宁. 基于项目式学习的初中物理教学实践探究——以初中阶段“测量工具的使用”为例[J]. 中学物理, 2020, 38(16): 15-17.
- [19] 邓中良. 微型项目式教学在物理课堂深度教学中的应用——以人教版“牛顿第一定律”的教学为例[J]. 中学物理, 2020, 38(11): 42-46.
- [20] 唐珊珊, 李卫东. 基于项目教学培养科学思维能力——以“力的合成”教学过程为例[J]. 求知导刊, 2020(29): 83-84.
- [21] 刘晓. 高中物理项目式教学的实施策略——以“电梯加速度测量仪”的制作看项目式教学的实施[J]. 中学生数理化(教与学), 2019(11): 80-81.
- [22] 宁文文, 李振文. 基于项目式教学的高中物理教学实践——以“制作欧姆表”为例[J]. 教育, 2019(13): 60-65.
- [23] 王海涛, 陈万海. 基于STEM理念的初中物理项目教学探究——以“探究半开放条件下石块和木块的密度测量法”为例[J]. 教育信息技术, 2021(9): 30-31+64.