

# 国内中学物理单元教学设计研究现状及展望

黄泽璇 张军朋

(华南师范大学物理与电信工程学院 广东 广州 510006)

(收稿日期:2021-03-18)

**摘要:**在核心素养导向的教育背景下,单元教学设计是摆脱当前碎片化教学局限性的有效途径,更被视为撬动课堂转型的支点.为促进单元教学设计融入中学物理教学实践,对近十年来相关研究文献进行梳理与总结,从单元的内涵、单元设计模式和策略、单元内容的建构、单元目标的确定、单元学习过程的设计5个维度出发进行分析,希冀为教师进行单元设计实践提供一定的参考.

**关键词:**中学物理 单元教学设计 单元设计模式 单元目标 单元学习过程

随着我国课程改革的推进,课程教育的目标逐渐从知识技能的养成转变为核心素养的培育.而核心素养的培养需要较大的主题、项目或任务才有可能承载<sup>[1]</sup>,以往聚焦碎片化知识点的课堂教学难以与核心素养建立关联.因此课堂教学中需要教师从更上位的角度统摄教学内容.在此背景下,“核心素养—课程标准(学科素养/跨学科素养)—单元设计—课时计划”成为课程发展与教学实践中环环相扣的链环<sup>[2]</sup>.然而在应试教育的大环境下,我国课堂教学普遍存在聚焦碎片化知识点的课时主义现象,导致课堂教学出现“只见树木不见森林”的困境,不利于学生核心素养的培育.

针对这一现状,国内研究者从单元的内涵、单元设计模式和策略、单元内容的建构、单元目标的确定、单元学习过程的设计等方面出发,对物理单元教学设计进行了一系列研究.

## 1 单元的内涵

什么是单元?单元的内涵是什么?这两个问题是进行单元设计前需要回答的首要问题.钟启泉在2015—2016年发表的系列文章中对单元进行了界定<sup>[3,4]</sup>:“单元”是基于一定的目标与主题所构成的

教材与经验的模块.张玉峰(2020)指出单元是教材单元与经验单元的整合<sup>[5]</sup>,具体单元的大小(由多少节课组成)需要综合考虑学生的实际情况与教学内容的特点.而郭允滢(2019)、许帮正(2019)等学者则从单元的性质出发对单元进行界定,认为单元是一个有结构的学习单位和课程单位,指出单元是一个围绕着目标、内容、实施与评价的“完整”的学习事件,有效的单元应将学习目标、学习内容、学习方法、学习评价等要素规范组织起来,形成一个有结构的整体<sup>[6,7]</sup>.

从国内研究者对单元的界定可看出,单元教学设计中的单元与传统教材中的“单元”和“章”并不等同.单元不再是基于教材编排结构组成的教学内容,而是综合教学内容分析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.

## 2 单元设计的模式及策略

### 2.1 单元设计的模式

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.国内研究者纷纷开始关注国际科学教育界相关的单元设计模式.当前单元

设计的模式主要有两种,一是教育技术学的思路,由“三设问”:到哪里去?如何实现目标?怎样才算实现了目标?进而引出单元设计的“三重心”:目标的设计、教学的设计和评价的设计<sup>[2]</sup>.二是建构主义学习的思路,强调“学习”的设计而不是教师“讲授”的内容<sup>[8]</sup>.从这两种思路出发,研究者开发了一系列单元设计模式.

### (1)“ADDIE”模式

如图1所示,“ADDIE”模式的主要步骤为:

- ① 分析学习者特征和教学内容等要素,阐明单元教学目标;
- ② 设计学习方式、教学策略及活动等形成单元计划;
- ③ 开发教材及教学资源,构建学习环境;
- ④ 根据设计方案实施教学实践;
- ⑤ 对教学实践进行反馈.

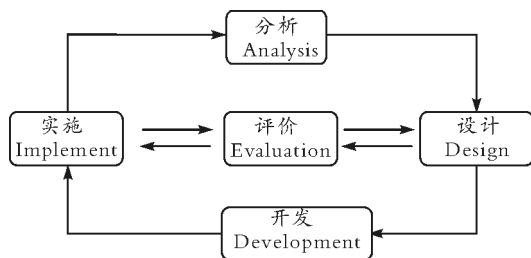


图1 “ADDIE模型”结构示意图

### (2)“UbD”模式

“UbD”(Understanding by Design)模式主要由3个阶段构成,如图2所示.与传统教学设计相比,该模式从终点——想要的结果出发,强调以清晰的学习目标为起点,并将评价置于教学活动设计之前,指向促进目标的达成.

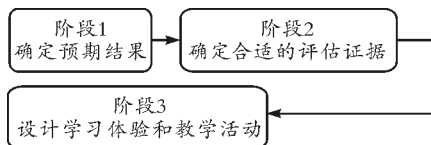


图2 “UbD”模式设计流程图

### (3)科学—写作启发模式

在国际教育领域,科学—写作启发式教学是教师培训的重要内容<sup>[9]</sup>,主要由3个与大概念息息相关的阶段组成:单元设计阶段、论证阶段、写作总结阶

段.在单元设计阶段,教师需要围绕单元的相关概念从图3所示的3个步骤出发对单元进行整体规划.

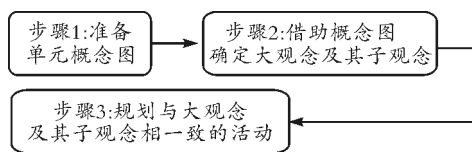


图3 科学—写作启发模式单元设计步骤

### (4)PBL项目式学习模式

项目式学习(Project-based learning)的基本流程为“主题—探究—表达”.该模式从学生的已有经验出发,围绕特色项目任务的开展或项目产品的制作,使学生在具体的情景和活动中通过自己或合作来解决切身需要解决的问题,在完成项目的过程中提升自主学习及问题解决能力<sup>[10]</sup>.当前国内主要针对初中物理开展项目式单元的实践,具体案例有“光现象”和浮力<sup>[10,11]</sup>.

## 2.2 单元设计策略

除了引进国际科学教育领域成熟的单元设计模式,国内研究者还从教学实践出发,提出单元设计的相关策略.姚建明(2018)提出以“学科+”形式进行单元设计的策略<sup>[12]</sup>,即在单元设计中增加综合实践活动、研究性学习等模块,以丰富物理教学内涵;冯爽(2020)提出通过融入、裁剪物理学史进行单元教学设计的策略,引导学生在真实的研究背景下经历提出概念、实验探究等一系列过程,真正懂得概念建立的背景、典型的思维方式<sup>[13]</sup>;张玉峰(2020)从帮助学生形成结构化知识体系的视角出发,提出以大概念、大思路、大情境和大问题统领物理单元教学设计的策略,以系统规划学生核心素养和关键能力的发展蓝图<sup>[5]</sup>.

## 3 单元内容的建构

单元设计的模式与策略主要是从总体上把握单元的设计路径,对于如何进行具体的单元设计实践,国内学者也有了一定的研究.首先,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的技术.当前学者对单元内容构建的研究主要分为以下3类:

### (1) 依据学科知识体系构建单元

这种单元建构的方式主要是聚焦教材章节知识的内在逻辑关系,将教材中的单独一章或几章构成一个较为完整的学习主题<sup>[14]</sup>,目的在于使学生形成完整的学科知识体系。

### (2) 依据大概念/大观念构建单元

在国际科学教育领域,哈伦(Harlen, W)等人提出的大概念对科学教育界有较大的影响。大概念(big ideas)也被译作核心概念、大观念、核心观念等,是指能够反映学科本质,居于学科中心地位,具有广泛适用性和解释力的原理、思想和方法<sup>[15]</sup>。近几年国内学者纷纷将围绕大概念构建单元的思想引入物理教育,成为单元设计的发展趋势。

### (3) 以项目为主线进行单元的建构

这种单元建构的方式围绕特定项目的开展,将学生完成这一项目所需要学习的知识内容进行有机的串联。任晔(2019)以“设计和制作一个模拟的调光灯”为项目,将“电阻”“变阻器”“欧姆定律及其应用”建构为一个单元<sup>[16]</sup>。通过具体项目来统整单元内容有利于学生在解决切身问题的基础上自主建构知识,凸显了学生的主体地位。

综合当前单元建构的几种方式,以教材知识结构为中心的单元主要是从学科自身的逻辑结构出发,难以全面反映学生学习的完整性和全面性,容易出现知识的被动接受;以大概念为中心建构教学单元有利于揭示知识之间的内在联系,帮助学生形成结构化的知识体系;而以项目为主线建构单元能够促进学生在需要解决切身问题的基础上主动建构自身知识体系;因而围绕大概念或大项目建构单元逐渐成为单元设计的发展趋势。

## 4 单元目标的确定

构建了单元的具体学习内容后,应思考学生学习所确定的单元内容后应该达到什么目标,也即单元目标的确定。当前国内单元目标的来源可大致分为直接来源与间接来源两种。直接来源指的是《课程标准》中的相关条目,现有单元教学案例大多从核

心素养的相关要求出发设计单元目标,例如以形成物理观念为目标的单元设计案例“机械能守恒定律”<sup>[17]</sup>,以培养学生科学思维为目标的初中单元设计案例“光单元”等<sup>[18]</sup>。

此外,教材内容分析、学情分析和教师教学经验等也是确定单元教学目标的重要参考,是单元目标的主要间接来源。在单元设计实践时,学者大多综合各个维度确定单元学习目标,当前被广泛采纳的单元目标的设计流程如图4所示<sup>[19]</sup>。

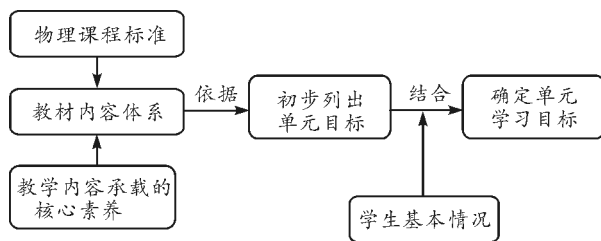


图4 单元学习目标设计流程图

## 5 单元学习过程的设计

单元目标的实际落地需要依托相应的学习活动,因此单元学习过程的开发与设计也是单元设计的研究重点。当前国内针对单元学习过程应如何进行设计的研究主要有两种思路:

### (1) 基于学习进阶理论的单元学习过程设计

丁焕平等(2020)基于单元目标划分学习过程进阶层级,在各层级中安排学习内容、设置问题情境并设计学习方式<sup>[20]</sup>。张玉峰(2020)基于学习进阶理论<sup>[21]</sup>,建构单元学习过程的具体操作步骤,如图5所示。

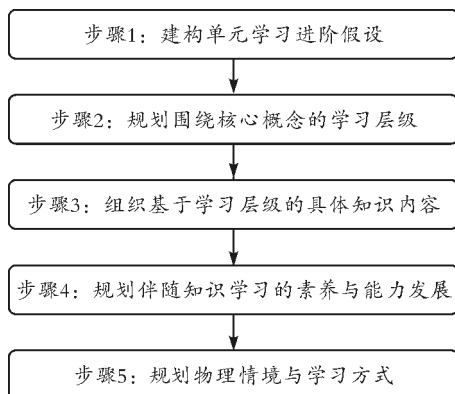


图5 基于学习进阶的单元学习过程设计

(2) 基于项目学习或问题解决的单元学习过程建构主义认为学生学习的本质是借助学习情境的帮助,实现学生对知识意义的主动建构.基于项目学习或问题解决设计单元学习的过程能促进学生在真实的问题情境中自主探索与建构知识、提升能力,因而围绕项目学习或问题解决是设计单元学习过程的有效思路.围绕特定项目设计学习过程,能使学生通过每一节课的学习解决项目中相应的一个小问题,在问题解决的过程中自主建构知识体系并提升关键能力.例如,吉临荣(2019)通过3个项目活动出发对初中“初识家用电器和电路”单元进行了较为系统的设计<sup>[22]</sup>.

总的来看,基于学习进阶的单元学习过程设计从学生视角出发规划了单元学习的具体层级,有利于教师依据单元层级假设进一步分解相关任务,并在课时教学中通过具体内容逐步实现单元目标.基于项目式学习或问题解决的单元学习过程设计能激发学生的主观能动性,在任务导向下从局部突破走向问题的整体解决,这两种设计思路虽有不同的侧重点但均强调了学生的认知过程.

## 6 总结与展望

通过对国内研究文献的梳理与分析,可发现国内学者对物理单元教学设计进行了多维度的探讨.但是当前物理单元设计的研究仍处于起步阶段,还有以下工作需要进行深入的研究:

(1) 构建本土化的单元设计模式体系,提供单元设计各环节的具体操作方法,推进单元设计在实际物理教学中落地.

从现有的文献研究可以发现,当前单元设计的模式主要是对国外相关模式的直接引入,且在引入过程中一些相关术语尚未统一,如大概念、大观念、核心概念、核心观念等.另一方面,国内学者提出的相关设计策略也未形成相应的可操作性框架,结合我国教学实际情况的单元设计模式有待继续深入探索.例如,在围绕大概念和围绕项目建构单元的研究中,尚未明确回答以下问题:如何分析和挖掘出具体

单元的大概念?如何确定恰当的单元核心任务或单元项目?有哪些资源可以利用?深入探讨单元设计的具体操作方法有利于单元设计理念在实际教学中更好地落地.

(2) 致力于单元设计工具的开发与研究,加强单元设计的统整性.

单元的整合性需要相关技术的支撑,部分学者开始关注单元设计与教学媒体相结合的研究,当前研究大多集中于几何画板、思维导图等工具在单元设计上的应用<sup>[23~25]</sup>.但在单元设计的具体操作层面缺乏相应工具的研发,特别是在单元评价层面,如何评价单元学习活动在多大程度上实现了单元目标?如何开发统整性的单元评价任务?已有研究尚不能回答以上问题,需要在今后加强对单元设计工具的研发工作,以确保单元设计的统整性.

(3) 拓宽单元设计的视野,全面落实育人目标.

当前国内对物理单元设计的研究主要聚焦本学科领域,对物理与其他学科融合的研究较为缺乏.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,全面提升科学素养.学科融合视域下的单元设计也将是未来物理单元设计的发展趋势.

## 参考文献

- 程菊. 重构学习单元,促进核心素养落地[J]. 基础教育课程, 2019(7):41~47
- 陈彩虹,赵琴,汪茂华,等. 基于核心素养的单元教学设计——全国第十届有效教学理论与实践研讨会综述[J]. 全球教育展望, 2016,45(1):121~128
- 钟启泉. 学会“单元设计”[N]. 中国教育报, 2015-06-12(009)
- 钟启泉. 基于核心素养的课程发展:挑战与课题[J]. 全球教育展望, 2016,45(1):3~25
- 张玉峰. 以大概概念、大思路、大情境和大问题统领物理单元教学设计[J]. 中学物理, 2020,38(5):2~7
- 崔允灏. 如何开展指向学科核心素养的大单元设计[J]. 北京教育(普教版), 2019(2):11~15
- 许帮正. 指向物理核心素养的单元设计[J]. 江苏教育, 2019(35):7~11



- 8 钟启泉. 单元设计:撬动课堂转型的一个支点[J]. 教育发展研究, 2015, 35(24): 1 ~ 5
- 9 邵朝友, 韩文杰, 张雨强. 试论以大观念为中心的单元设计——基于两种单元设计思路的考察[J]. 全球教育展望, 2019, 48(6): 74 ~ 83
- 10 阿岩松, 周欣彦. 基于 PBL 的物理单元教学设计研究——以初中物理《浮力》为例[J]. 教育现代化, 2018, 5(39): 205 ~ 207, 209
- 11 邹伟忠, 彭夷. 单元设计视域下的项目开发与实践——以苏科版初中物理“光现象”的教学为例[J]. 中学物理教学参考, 2018, 47(19): 49 ~ 52
- 12 姚建民. 以“学科+”的形式进行指向核心素养的物理学科课程设计——在单元设计视域下[J]. 物理教师, 2018, 39(6): 36 ~ 39
- 13 冯爽. 指向核心素养的物理单元教学设计策略研究[J]. 物理教学, 2020, 42(7): 15 ~ 18
- 14 杨思锋. 单元教学设计——以人民教育出版社版《物理》(九年级)“电与磁”一章的教学为例[J]. 物理教学, 2020, 42(10): 37 ~ 41
- 15 顿继安, 何彩霞. 大概念统摄下的单元教学设计[J]. 基础教育课程, 2019(18): 6 ~ 11
- 16 任晔. 初中物理电学单元教学设计中的内容统整与边界把握[J]. 物理教学探讨, 2019, 37(9): 28 ~ 30, 36
- 17 周栋梁. 基于物理观念形成和发展的高中物理单元教学设计——以人教版《物理》必修2“机械能守恒定律”单元为例[J]. 中学物理教学参考, 2019, 48(13): 18 ~ 23
- 18 张焱, 周莹. 论物理核心素养视野下科学思维的培养实践——以初中光单元教学设计为例[J]. 物理通报, 2020(S1): 14 ~ 18
- 19 戴小民. 指向核心素养的物理单元教学设计研究与实践——以高中物理“磁场”单元教学为例[J]. 物理教学, 2019, 41(9): 20 ~ 24, 12
- 20 丁焕平, 公衍录. “牛顿运动定律”单元教学设计[J]. 中学物理, 2020, 38(17): 15 ~ 19
- 21 张玉峰. 基于学习进阶的物理单元学习过程设计[J]. 课程·教材·教法, 2020, 40(3): 50 ~ 57
- 22 吉临荣. 基于物理学科核心素养的单元设计——以苏科版“初识家用电器和电路”目标和活动设计为例[J]. 物理教师, 2019, 40(7): 50 ~ 54
- 23 向阳. 基于几何画板的单元教学设计研究[D]. 重庆: 重庆师范大学, 2016
- 24 郑晴. 基于几何画板的《相互作用》单元教学设计研究[D]. 重庆: 重庆师范大学, 2015
- 25 张文卿. 运用思维导图开展高中物理单元教学设计[J]. 物理教师, 2017, 38(11): 9 ~ 11, 14

## Research Status and Prospect of Physics Unit Teaching Design in Middle Schools in China

Huang Zexuan   Zhang Junpeng

(School of Physics and Telecommunications Engineering, South China Normal University, Guangdong, Guangzhou 510006)

**Abstract:** In the context of core literacy oriented education, unit design is not only an effective way to get rid of the limitations of current fragmented teaching, but also regarded as the fulcrum of classroom transformation. In order to promote the integration of unit design into middle school physics teaching practice, this paper combs and summarizes the relevant research literature in recent ten years, and makes an in-depth analysis from the five dimensions of unit connotation, unit design mode and strategy, unit content construction, unit goal determination and unit learning process design, hoping to provide some reference for teachers' unit design practice.

**Key words:** middle school physics; unit teaching design; unit design mode; unit objectives; unit learning process