分类号_____ 密级_____

U D C _____ 编号 10736

西北师范大学

硕士学位论文

（专业学位）

基于HPS的高中物理必修1教学设计研究

研 究 生 姓 名：袁锦奎

校内指导教师姓名、职称：郎 和 副教授

校外指导教师姓名、职称：

专 业 学 位 类 别：教育硕士

专 业 学 位 领 域：学科教学（物理）

专 项 计 划：农村教育硕士

二〇二〇年六月

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Research on the Instructional Design Based on HPS of Physics Compulsory1 in High School

A Thesis Submitted to

Northwest Normal University

in partial fulfillment of the requirement

for the degree of

Master of Education

by

Yuan Jinkui

Supervisor :Associate Professor.*Lang He*

June, 2020

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

西北师范大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文是本人在导师的指导下独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。因本学位论文引起的法律后果完全由本人承担。

学位论文作者签名：袁锦奎

导师签名：郎和

签字日期：2020年6月10日

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

西北师范大学学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解西北师范大学有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的纸质版和电子版，允许论文被查阅和借阅。本人授权西北师范大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文，可以公开学位论文的全部或部分内容。

（保密的学位论文在解密后适用本授权书）

学位论文作者签名：袁锦奎

签字日期：2020 年 6 月 10 日

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

摘要

《普通高中物理课程标准（2017 年版）》的颁布，使学科育人任务更加的精确化，凸显了完成物理课程内容后应具备的品格和关键能力。教学内容设计则反映了在一定的理论指导下，应用特定的教学方法对具体的教学内容制定出教学设计。把培养学生核心素养的目标任务融入到每一节课时内容里，是从事高中物理教学工作者落实好新课程改革的重要研究课题。HPS 是科学史、科学哲学、科学社会学的简称，在中学科学课程中引入 HPS 知识可以帮助学生“理解科学本质、培养科学精神”这与 2017 年版物理新课标中的核心素养内容高度契合；为了进一步研究 HPS 在中学物理教学中的价值，本文从基于 HPS 内容对人教版高中物理必修 1 相关知识进行教学设计研究。

通过研读相关文献和著作对 HPS、HPS 教学模式、教学设计等核心概念进行了概述和界定，通过 HPS 教育和高中物理教学特点，依据建构主义学习理论、杜威的“做中学”理论、有意义学习理论，基于 HPS 视角结合《课标》对物理必修 1 内容分析、总结基于 HPS 的教学设计步骤，对“自由落体运动”、“伽利略对自由落体运动的研究”以及“牛顿第一定律”内容进行教学设计并实践。

通过教学实践、自我反思以及听取听课教师点评意见得到基于 HPS 教学设计的反馈信息，研究表明：基于 HPS 的高中物理教学设计对高中物理教学有促进作用，教学中融入 HPS 内容既能够让学生学习更多与物理学相关的知识、又培养了学生研究物理问题的科学思维、促进了学生对物理学本质的认识，证实了 HPS 教育在高中物理教学中的实用性。基于研究给出了教学设计中有效引入 HPS 内容的建议。

关键词：HPS 教育；高中物理；教学设计

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Abstract

The promulgation of the" Physics Curriculum Standards for General Senior High School (2017 edition)" makes the discipline education task more precise and highlights the character and key abilities that should be acquired after completing the physics curriculum.The teaching content design reflects that under the guidance of certain theories, specific teaching methods are applied to formulate the teaching design for specific teaching content.It is an important research topic for high school physics teachers to implement the new curriculum reform by integrating the goal and task of cultivating students' core quality into each class period.HPS is the abbreviation of history of science, philosophy of science and sociology of science. The introduction of HPS knowledge in the science curriculum of middle schools can help students "understand the nature of science and cultivate the spirit of science", which is highly consistent with the core content of the new physics curriculum standard in 2017 edition.In order to further study the value of HPS in middle school physics teaching, this paper conducts a research on the teaching design of HPS based on the contents of HPS.

Through reading literature and writings of HPS, HPS teaching mode, teaching design and so on were summarized and the definition of core concept, through the HPS education, and the characteristics of the high school physics teaching, based on the constructivism learning theory, Dewey's theory of "learning by doing", meaningful learning theory, based on the perspective of HPS in combination with the curriculum of physics compulsory 1 content analysis, summarized on the basis of HPS teaching design steps, for "free fall", "Galileo study of free fall" and "Newton's first law" content on the teaching design and practice.

Through teaching practice, self-reflection, and get to listen to your class teacher review based on the feedback from HPS teaching design, research has shown that high school physics teaching design based on HPS has promoting effect to the high school physics teaching, the teaching of integrated into HPS content you can let students learn more knowledge related to physics, and cultivate the students study physics problem of scientific thinking, promote the students' understanding of the nature of physics, confirm the practicability of the HPS education in high school physics teaching.Based

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

on the research, some Suggestions on the effective introduction of HPS in teaching design are given.

Keywords:HPS Education；High School Physics；Instructional design

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

目录

一、引言.....1
（一）问题提出.....1
1. 课标要求.....1
2. HPS 的特点.....1
3. 教学中的困惑.....2
（二）研究目的与意义.....2
1. 研究目的.....2
2. 研究意义.....2
（三）研究内容与方法.....3
1. 研究内容.....3
2. 研究方法.....3
二、文献综述.....5
（一）HPS 概述.....5
1. 科学史.....5
2. 科学哲学.....5
3. 科学社会学.....6
（二）HPS 教学模式.....6
（三）教学设计的界定.....10
（四）国内外相关研究综述.....10
1. 国内相关研究.....10
2. 国外相关研究.....15
三、理论基础.....16
（一）建构主义学习理论.....16
（二）杜威的“做中学”理论.....17
（三）有意义学习理论.....17
四、基于 HPS 的教学设计.....19
（一）基于 HPS 必修 1 内容分析.....19
（二）基于 HPS 的教学设计步骤.....20
1. 课标分析.....20
2. 教学内容分析.....20

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3.学生学情分析.....21
4.教学设计.....21
5.教学分析及反思.....22
（三）基于 HPS 的教学设计案例.....23
案例一：自由落体运动.....23
案例二：伽利略对自由落体运动的研究.....28
案例三：牛顿第一定律.....34
（四）基于 HPS 教学实践的总结.....40
1.基于 HPS 教学的优势.....41
2.基于 HPS 教学的不足.....41
五、结论与反思.....43
（一）结论.....43
（二）反思.....44
参考文献.....45
致谢.....47
附录.....48
个人简历、在学期间发表的学术论文及研究成果.....49

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

一、引言

（一）问题提出

1. 课标要求

《普通高中物理课程标准（2017 年版）》中提出物理学科核心素养分为四个方面，代替了 2003 年实验版中的三维目标使物理学科育人任务具体化，凸显出学生完成应有的高中物理课程学习任务后，具备的物理价值观念、必备品格以及关键能力。与 2003 年实验版中的科学素养相比核心素养更关注物理学科的育人功能，是对知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的综合表现，从核心素养的角度设定教学目标，则更有利于清晰地体现出物理学科本质以及设定出连续、可操作的教学目标。[①]研究在 2017 年版新课标下怎样设计每一节课对应的教学任务，同时思考怎样的设计既能容易让学生接受知识、培养学生物理核心素养又可以使教师娴熟的进行教学，这些问题都离不开对教学设计的研究。如何做出更好的、更切合新课标物理核心素养的教学设计是从事教育研究者和一线物理教师经久不衰的课题。

2. HPS 的特点

HPS 是科学史、科学哲学、科学社会学首字母的缩写，在 HPS 内容中不仅含有物理学知识的发现过程、探究过程和知识内容，还在知识的发现、探究中蕴含了物理学家研究物理问题的创造性思维和科学研究方法，体现了物理学家对科学本质的研究、对待科学严谨的态度和求真务实的精神。这些 HPS 内容与普通高中物理课程标准 2017 年版中的核心素内容高度契合，而且是教学中必须设计到的内容也是教学设计里需要经常关注的内容。从 HPS 视角对高中物理教学设计进行研究时，注重应用物理学史内容引导学生自主探究知识的形成过程以及掌握探究中用到的科学方法。做好基于 HPS 的高中物理教学设计可以为从事高中物理教学工作的教师提供教学设计参考，也可以为教科书的编写提供更好的意见使教材更好的为育人服务。

① 范佳午．2017 版和 2003 版《普通高中物理课程标准》比较研究[J]．物理教师，2018，39(09)：2-4+8.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3. 教学中的困惑

目前在教学中为了评比优秀、面对升学压力，教师将更多精力投入到如何让学生熟记概念、规律、公式等以及牢记后套用固定解题模型和反复训练解题过程，学生缺少了对物理概念、规律、公式等的理解，不能把物理概念、规律、公式中的各物理量串起来使知识变得碎片化，多数高中生认为物理是一门非常难的学科，教师在课堂教学中对待新的教学内容为了赶进度多做练习忽略了探究环节，将知识的发现和探究过程尽量压缩没有给学生足够的时间和精力，一味的强调物理知识的熟记和无理解的大量练习使学生学习物理增添了多了许多不必要的障碍，到最后演变成学生一遇到物理就紧张甚至讨厌物理，在教学中由于课时量紧张，教师往往将物理规律、定律的探究时间缩之又缩甚至直接省去，在需要做实验时因为种种原因把动手做实验换成了讲实验或看实验视频，本来借助动手实验和一些有趣的物理现象能够起到学生学习物理兴趣的培养，就因这种种原因使物理不再有“趣味”只剩下了枯燥的文字和字母组成的公式。由于在教学过程中缺少了科学家发现真理的过程和对科学家应有的介绍，往往会出现学生感受不到科学探索过程的艰辛及科学家对待真理的严谨态度。上述问题都影响着高中物理学科的育人功能。

（二）研究目的与意义

1. 研究目的

（1）通过文献查阅以及对相关著作的研读对高一物理必修 1 教学设计以及 HPS 教育研究现状分析概述，从 HPS 教育与物理教学相结合的研究文献中找出与本文相符的理论，明晰本研究核心概念提出理论依据。

（2）在研究理论的基础上，结合物理课程标准确定基于 HPS 的教学设计思路及教学设计步骤。

（3）对本研究实施的教学设计进行效果评价得到基于 HPS 的教学设计优势和不足，为一线教师在教学中提供建议和帮助。

2. 研究意义

（1）理论意义

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

第一，本研究依据中学生认知心理特点选用建构主义学习理论 、“做中学”理论及有意义学习理论为基于 HPS 的高中物理教学设计理论依据，为教师做基于 HPS 的教学设计提供帮助。

第二，把 HPS 教育与中学物理教学研究结合起来，深化了对 HPS 教育的研究。拓宽了研究高中物理教学的思路和方法，落实了物理学科教学中对学生核心素养的培养。

（2）实践意义

作为一名基础教育工作者研究 HPS 教育可以拓宽一线教师教学设计的视野，为一线教学提供新的思路以及丰富自我教学经验；也可以促进基础教育中物理教学质量的提升。本研究通过融入科学史、科学哲学、科学社会学等多角度内容进行物理教学，使高中物理教材内容得到更充分的应用，同时还可以改善物理教学中学生畏难、缺乏兴趣等问题，培养学生批判性与创造性思维以及勇于创新对真理锲而不舍的精神。

（三）研究内容与方法

1. 研究内容

（1）研读与 HPS 教学相关的文献和著作，对高中物理必修 1 的教学设计及基于 HPS 的物理教学已有研究进行分析；界定本研究核心概念 HPS 内涵、HPS 教学模式以及教学设计，根据 HPS 以及高中物理教学特点确定理论基础。

（2）根据本研究的核心概念及理论基础确定基于 HPS 的高中物理必修 1 教学设计的步骤。结合物理课程标准、设计步骤及高中生学习物理的特点进行基于 HPS 的高中物理必修 1 教学设计并实践。

（3）通过课堂教学观察、教师评课以及自我反思等手段对实施的教学设计进行评价，并对“基于 HPS 的高中物理必修 1 教学设计”进行总结，为一线教师基于 HPS 进行物理教学提供参考。

2. 研究方法

（1）文献法

为了准确把握研究问题的现状与相关理论基础，通过对相关著作的研读和文献查阅、筛选、泛读与重点精读等方式对国内外关于 HPS 教育现状分析概述，从 HPS 教育与物理教学相结合的研究文献中找出与本文相符的理论，分析基于 HPS

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的教学内容，给出基于 HPS 的教学设计步骤，并应用于高中物理必修 1 做出具体教学设计。

（2）访谈法

评课教师听取基于 HPS 的高中物理教学设计的实践教学内容，对教学设中计融入 HPS 内容的看法进行访谈。

（3）课堂观察法

将设计好的物理必修 1 教学内容应用到高一物理课堂教学中，通过观察学生和教师上课的表现情况、听课教师给出的评课意见以及课后教师及时反思教学中的问题，找出“基于 HPS 的高中物理必修 1 教学设计”促进学生认识物理学本质具体体现在哪些方面，总结得出基于 HPS 的教学设计成功与不足之处得到本研究的结论。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

二、文献综述

（一）HPS 概述

HPS 是科学史、科学哲学和科学社会学（History Philosophy and Sociology of Science）首字母的简写形式，也就是从历史角度、哲学角度以及社会学角度研究科学。[①]20 世纪年 80、90 年代从事科学教育的工作者们提出了 HPS 教育，在中小学科学教育中引入科学史、科学哲学和科学社会学内容，目的是为了促进学生对科学本质的理解以及提高科学教育质量。[②]HPS 教育的核心功能在于帮助学习者认识科学的本质，主要回答两方面的问题“科学是什么”以及“科学的本质是什么”。

1. 科学史

历史讲述的是在特定的时间、特定的地点发生在某个具体人物身上的特定事件是对人类生活的记载。科学史（History of Science）简单的来说就是科学的发展历史，它从历史的角度记载了科学的发展，对科学史的学习不仅仅只关注特定时间、特定地点、具体的人物和事件，更重要的在于关注科学家探索真理的过程、用到的原理方法、探究中得到的结果以及应用；同时科学史中又包含了科学家们在探索科学问题时的态度以及对待真理不懈追求坚韧的品格。物理学史研究人类对自然界各种物理现象的认识史，研究物理学发生和发展的基本规律、研究物理学概念和思想发展和变革的过程。[③]基于物理学史的物理教学，从历史的角度让学生感受物理学的发展过程，知道物理学结论的得出仅靠观察和归纳是不够的，物理学史中包含了物理学家探索真理用到的理论推理、科学方法以及严谨的科学态度和坚韧品质，这些正好反映出了科学和科学本质。

2. 科学哲学

如果说科学史是在具体的时间、地点、人物下的特定事件研究，那么科学哲学就是对研究问题的深层次思考。科学哲学不仅关注具体的时间、地点、人物和事件，而且还关注时间、地点、人物和相似事件中对某一类问题研究普适的方法。关于科学哲学是什么的问题哲学家们有着一致的看法，科学哲学以科学理论和科

① 刘华昌，丁玉莲．HPS 教育研究综述[J]．教学研究，2009，32（6）：23-27.
② 丁邦平．HPS 教育与科学课程改革[J]．比较教育研究，2000（6）：6-12.
③ 郭奕玲，沈慧君．物理学史（第 2 版）[M]．北京：清华大学出版社，2005：2-8.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

学活动作为研究对象，研究科学的本质、意义以及科学方法的发展与变革。对科学哲学的研究可追溯到亚里士多德时期，科学家们对科学哲学的发展起到了重要的支撑作用。科学哲学包含着大量的科学家解决问题时精巧的思维和问题探究方法，这些正是2017版新课标中学科核心素养方面科学思维、科学探究维度涉及的内容，是培养学生研究物理问题及创造性思维不可或缺的材料。

3. 科学社会学

科学社会学比起科学史和科学哲学出现的晚，第二次世界大战随着美国原子弹、B29轰炸机，苏联T-34坦克，德国V2火箭，虎式坦克的使用人们清醒的认识到科技与社会的关系密不可分，科技这把双刃剑影响着社会的发展和人们的生活，二战之后科学社会学也加入HPS教育当中。对科学社会学的研究有两个层面；宏观上主要研究科学发展带给社会的影响和社会生活对科学技术的控制。微观上主要研究科学家们在知识的产生过程所具有的价值观念和规范行为。具体来说科学社会学主要的内容为：①社会和科学之间关系的研究，②对科学本身的研究，③对科学界的研究，④对科学技术及政策的研究。

综上所述HPS教育是从科学史、科学哲学和科学社会学三个方面来介绍科学与教育的一种新理念，充分体现出科学学科与人文学科的交叉，目的在于帮助学生从多个角度了解科学本质及规律，而不是仅仅局限在对学生学习科学知识的帮助上，基于HPS的教育还包含了科学知识的形成过程，科学家们研究问题时用到的科学方法创造性的科学思维以及科学态度与担当责任的精神。[①]在高中物理教学中融入HPS知识，就是要借助物理学史，科学哲学及科学社会学的相关内容让学生理解物理学发展中所需的物理观念、研究物理问题的科学方法与规范方式。通过了解物理学家的生平，学习物理学家对待科学严谨的态度和百折不挠的精神。

（二）HPS教学模式

教学模式指以特定教育思想、教学理论和学习理论为指导，在特定的环境中，教与学活动各要素之间存在着稳定的关系和结构形式。[②]教学模式既是理论的具体应用，又是教学经验的系统概括。

HPS教学模式就是将科学史、科学哲学和科学社会学相关内容融入到中小学科学课程中，目的是促进学生对科学本质理解。[③]通过查阅已有文献对HPS教学模

① 郭小玲．引导式反思：将HPS教育融入中学物理教学的方式[J]．教育理论与实践，2018，38(11)：59-61.
② 周青．科学课程教学[M].北京：科学教育出版社，2007：179.
③ Monk，Osborne． Placing the history and philosophy of science on the curriculum：A model for the development

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

式进行总结如下：

1. 孟克与奥斯本融合模式

1997 年英国学者孟克（M.Monk)和奥斯本（J.Osborne）在《把科学史和科学哲学融入课程中：一个教育学的发展模式》一文指出在科学教学中科学史和科学哲学的加入能提高科学教学质量，并且他们还提出了一个教学模式称为孟克与奥斯本融合模式（下文简称融合模式）。[①]应用融合模式前提是：学习的课程章节是在科学史中，科学家曾经研究过的某些科学现象。对融合模式进行总结具体过程步骤如下：

①演示现象。在学习新课程之前，通过视频或演示实验由教师向学生展示某一科学现象，并要求学生仔细观察发现问题。一般情况下教师导入新课内容是以前科学家们做过的某些研究和思考过的问题，此步骤为了激发学生的好奇心导入所学的课题。

②引出观点。通过前面演示的现象和对学生定向引导让学生自己总结对该问题的看法，也就是对待该问题的观点。此过程形式多样可以用问答的方式、关联词的方式或小组讨论的方式等让更多的学生参与表述出自己的观点。此步骤的目的在于激发学生思考。

③学习历史。教师依据时间顺序简单的对研究问题的科学家做介绍，然后引导学生总结梳理科学家们对这些问题或现象的不同解释和观点，引导学生了解这些观点的形成背景、过程和条件，对该问题得出自己的见解。了解科学史，亲身体验科学家探究的全过程。

④设计实验。将学生分组，每个小组在上述的观点中选择某些观点动脑思考分析验证，在这个过程中教师要让学生体会同一现象会产生不同的观点，如何验证，学生通过自我思考设计出实验进行检验。

⑤呈现科学观念和实验检验。教师指引学生学习课本中的知识，使学生自己对某一现象的原有认识和科学观念进行对比，帮助学生转变原有观念形成科学观念。这个环节还需要学生自己动手进行实验验证对自己的观念进行检验，由观察到的现象、得到实验数据做出总结最终形成科学观念。[②]

⑥总结与评价。以小组为单位引导学生归纳总结这一步虽然简短但非常重要，通过上述一系列活动可以帮助学生反思与评价，使学生从认知论的角度理解科学

---

of pedagogy[J]．Science Education，1997，81(4)：405-424.

① Monk，Osborne．Placing the history and philosophy of science on the curriculum： A model for the development of pedagogy [J]．Science Education，1997，81(4)：405-424.

② 周青，刘洋．高中化学 HPS 教学模式实验设计[J]．当代教师教育，2011，4（04）：46-49.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

概念和科学本质，科学理论与定律间的关系及功能等等，对某一科学问题本质认识需要逐步分层次理解，这个过程是漫长的不是短短的一节课就能完全理解所学物理知识。[①]

2. 马修斯适度模式

适度模式的提出者是迈克尔·马修斯（Michael R. Matthews）澳大利亚科学哲学教授，他呼吁在科学教学中不应该忽视科学史、科学哲学方面的知识，在科学教学中应加入这些知识，这个观点主要在《科学教学：科学史和科学哲学的作用》这本书中呈现。[②]马修斯认为的在课堂教学中经常会用到专业术语如：定律、定理、理论、模式、假说、原因、真理、证据、时间、空间、场、物种等。师生在课堂中遇到这些专业术语是能够激发学生的深度思考，对科学知识涵义的理解，正确的使用都非常有利。这些学习过程还可以提升学生思辨能力，帮助学生掌握科学知识固化科学概念有显著作用。[③]他坚信适当的在科学教学中引入科学史和科学哲学内容是非常必要的，他也希望教师能多掌握这部分内容，把它应用到教学中让学生不仅掌握知识，更能在科学哲学中提炼分析研究问题的方法。

3. 补充科学模式

所有的科学教育工作者都在探讨 HPS 教育与科学教学之间的关系时，哈索克·张（Hasok Chang）提出了补充科学模式（complementary science），注重把 HPS 教育与更一般的自然现象联系起来。该模式研究的具体内容：一是对科学家认为的一些必然的结论进行研究；二是对以往科学中明显异常和令人怀疑的因素进行研究。此模式更强调对系统化知识中详细问题的研究，实现 HPS 对原有科学知识的补充。将“补充科学”运用于实际科学教学，引导学生对知识重在理解和反思，而不是一味地、不理解机械的接受。正如哈索克·张所述补充科学最主要的作用在于对科学教育影响，也有可能以后发展成为科学教学的另一个大的方面。[④]袁晶对补充模式进行了详细叙述并在他的硕士学位论文中将该模式用“自然观察——思维探究模式”代替，主要包括了四个步骤:重现问题、产生质疑、现象还原、评

① 徐凯．HPS 教学模式在高中物理教学设计中的应用研究[D]．天津：天津师范大学，2014：11-13.
② Michael R.Matthews．Science Teaching—The Role of History and Philosophy of Science[J]．New York：Routledge Press，1994，150-159.
③ Matthews M.R．In Defense Of Modest Goals When Teaching About The Nature Of science[J]．Journal Of Research In ScienceTeaching，1998，35(2)：161-174.
④ 石诚，蔡仲．补充科学：HPS 的另一定位科学[J]．技术与辩证法，2008，25(6)：26-30.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

价和反思。[①]之后，湖南师范大学王向坤对袁晶所提模式“自然观察——思维探究模式”进行补充和完善。把该模式过程步骤增添到了五步分别是：重现问题、产生质疑、现象还原、进行有效地逻辑推理或实验验证、评价和反思。[②]

4. 融入科学本质的对话教学模式

科学教学中对于科学本质内容的设计，在课堂环节中应该显性的体现出。也就是说在课堂中学生和老师一起围绕某一个科学命题对其本质展开一定程度的探讨，达到对科学内容本质的理解。[③]学生在高中学习阶段对比初中思维有了进一步的发展，思考问题能力变强、考虑问题也变得全面，在高中课堂教学中尤其是在科学探究过程中，开展教师和学生之间按照学生思维水平设定好的对话模式在一定程度上可以拆分问题，帮助学生理解科学本质。袁维新教授提出 HPS 教育可采取融入科学本质的对话教学模式，[④]（以下简称对话模式）有五个环节：

①定向参与。启发学生提出问题可以是学生自己提出也可以是教师给出，学生自己探究问题真相。该环节核心在于教师给予学生足够的信心和支持，在上课前教师要做好对学习资料的充分准备以及对学生有效的引导。

②提出假设。通过教师正面引导，学生深入思考对某个科学问题或科学现象提出自己的见解最好能明确的表述出形成假设。

③实验探究。学生分成小组组间分享交流各自观点，然后根据问题假设进行实验探究，这个过程学生能够凭借自己的探究实验找出假设和实验证据之间的关系，并做好记录组内交流。

④引导反思。学生在问题探究时教师能参与并定向做到引导学生，使学生对本质性问题深入思考。

⑤对话拓展。小组组织好自己对问题的探究思路和结果，组间、师生间交流。

对上述四种 HPS 教学模式整体分析；学习特定的问题和历史观念，既有助于学生了解人文历史又能接近探索问题的根源，更好的培养了学生的科学思维，将巧妙地设计环节和 HPS 相关知识结合起来使的科学探究更加的灵活，HPS 内容中包含着大量的物理学家对某个问题研究的具体内容和对待科学问题的不断探索、从不放弃的坚韧品格，这些正是培养学生科学态度与社会责任的有利条件。

① 袁晶．HPS 融入高中物理教学的理论和实践研究[D]．长春：东北师范大学，2012：16-17.
② 王向坤．基于 HPS 的中学化学教学设计研究与实践[D]．长沙：湖南师范大学，2014：20-22.
③ 许静．国际 HPS 教育与科学教学对我国科学教育改革的启示[J]．湖南科技大学学报(社会科学版)，2011, 14(06)：175-179.
④ 袁维新．HPS 教育：一种新的科学教育范式[J]．教育科学研究，2010(7)：48-55.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（三）教学设计的界定

著名的教育学家加涅在1985年出版的《教学设计原理》中指出教学设计是对教学流程系统的规划，“教学系统能够控制、分配现有学习材料与流程，教学系统设计自然是以制定教学系统为主体，总共涉及了从设计、分析、实施、评价、到开发的全流程，主要确保系统完整度和实用性”。[①]著名教学设计理论家史密斯和拉甘在2001年出版的《教学设计》中指出：教学设计是将教与学的原理转化为教学材料与活动计划的系统化过程。之后的第三版中对教学设计做了更加细致补充提出：教学设计是在深思熟虑下将教与学的原理进行转化融入到教学材料、教学活动、信息资源和教学评价整个过程。国内知名学者盛群力在2005年出版的《教学设计》中提出：教学设计实质是每一位教育工作者在教学前的筹划，为了完成教学目标和任务对教学情境做出的精心安排。[②]对此，总结本研究“教学设计作为一个系统，在掌握了学生的实际情况和教材章节对应内容情况下，主要将教与学的原理转化到设计课堂中学生要学习的物理知识情境和环节，在这个过程中涉及到有关物理学史、物理科学哲学、物理科学社会学的内容精心融入到教学设计里来帮助学生对物理学科科学本质的理解和科学态度与责任的培养。教学活动结束后，要及时进行反思、总结，以便进一步优化教学方案，确保教学设计在教学活动中发挥应有的作用”。教学设计中的课堂环节设计作为教学设计中的主要内容，设计思路和设计步骤每个过程是依靠教育理论或教学经验指导教学实践的具体内容，在教育理论或教学经验指导下的大量具体教学实践问题中会对某些固定的课题形成固定的设计思路和设计步骤在教学上就形成了一种固定的教学模式。对类似的科目、同样的课题做教学设计时就可以用到固定的教学模式来进行教学设计，可以在教学中让课堂教学设计环节变得简单、全面操作性强等。

（四）国内外相关研究综述

1. 国内研究

本研究“基于HPS的高中物理必修1教学设计”主要从高中物理必修1教学设计相关研究与结合HPS的高中物理教学相关研究两方面进行综述。

（1）高中物理必修1教学设计相关研究

本研究搜集了大量的与物理必修1教学设计相关文章现对涉及高中物理必修1

① 加涅，韦杰等著，庞维国，汪亚利译．教学设计原理[M]．上海：华东师范大学出版社，2007：18-19.
② 盛群力．教学设计[M]．北京：高等教育出版社，2005：3-5.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的概念教学、规律教学、实验教学以及其他相关教学研究进行综述：

概念是物理知识的基础，如果把物理学比作宫殿那么概念就是建成物理宫殿的每一块砖。物理概念学习的过程相当于从不同的视角去认识物理，当把一个个概念连接起来，物理学的样貌也就逐渐的呈现在学习者眼前。对高中物理概念的学习陈志坚和杨巨英系统性的提出了五部教学法，[①]主要包括两个过程一是在兴趣的驱动下、情景创设使学生对物理概念的学习产生动力，明晰概念建立知识体系；二是设计合适的练习起到巩固概念的作用。江苏省高淳高级中学的教师孟拥军在《深度教学理念下的高中物理概念教学策略研究》内容中介绍了阻碍学生学习物理概念潜在的有关学生、教师、教材以及教学过程等方面的因素，在研究中辨析了教学内容深度与概念深度学习的区别以及概念教学中深度教学的必要性，并总结了实施概念深度教学的策略：一是创设有趣的经历和体验，为概念的建立构建趣味课堂，二是引发认知上的冲突，把原有的认知与问题结合起来，从已知中迁移到未知并做出决策给出解决问题的过程步骤，三是从“悖论”情境中按照学生自我认知水平来推导构建课堂新概念，对该研究的教学思路进行总结就是从原有的认知基础上设计情境认识新问题，在此过程中产生悖论应用合理的方法分析悖论最后消除悖论形成新的认识。[②]漳州第一中学教师梁金中对核心素养进行了简单的介绍并简述了核心素养下物理教学策略，学习物理概念是培养物理学科核心素养的有效途径并指出通过创设问题情景，设置亲身体验，实验探究，类比教学，结合物理学史，遵循概念的发展性和及时有效的巩固复习等的教学策略来实现从概念教学中对学生核心素养的培养。[③]

物理规律包括了物理定律、原理、定理、公式、法则等，是中学物理课程教学中的基础性知识。[④]郑淳、郭定和在《浅谈高中物理规律教学》一文中从高中规律的类型、特点、规律教学的重要性以及常见问题等方面分析论述了规律联系着一个个物理概念，探究物理规律能培养学生物理思维，在物理规律教学中存在着重视熟记规律内容而时常忽略了规律内容的理解和迁移，学生自身由于认知心理水平和生活经验的制约使物理规律不能够被学生理解和活用。鲁东大学孔裴裴通过采用调查研究的方法发现中学生学习物理规律的兴趣不浓，教学中存在着教师忽略情境创设以及重知识轻能力培养等现象，为了解决这些问题作者采用了抛锚式教学模式从“引锚、设锚、抛锚、探锚、解锚、起锚”六个环节设计教学，[⑤]得到该模式能在课堂中起到活跃气氛、培养兴趣，对学生分析解决问题有很大帮助。

① 陈志坚，杨巨英．高中物理概念教学的五步教学法[J]．中学物理教学参考，2019，48(22)：2-3．
② 孟拥军．深度教学理念下的高中物理概念教学策略研究[J]．中学物理教学参考，2017，46(19)：5-8．
③ 梁金中．基于核心素养的高中物理概念教学策略[J]．中学理科园地，2018，14(05)：1-2．
④ 郑淳，郭定和．浅谈高中物理规律教学[J]．中学物理，2010，28(07)：3-4．
⑤ 孔裴裴．抛锚式教学在高中物理规律课中的应用研究[D]．烟台：鲁东大学，2018：26-28．

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

浙江省玉环中学教师徐招茂探讨了基于学习路径研究物理规律教学策略；“学习路径”是在某个学习阶段，教师为了提高教学质量、达到应有的教学效果按照一定的认知理论从学习的起点、载体、方法、氛围等要素才采取的有效教学策略，在这些有效的策略下学生生理和心理活动得到良好的发展。[①]他认为规律教学以学生原有的知识经验为起点，发展学生对规律学习的思维为主线由表及里深入的理解物理规律，然后优化规律的表述形式将所学规律串联起来形成规律网络图，重视不同规律的辨析，通过对规律应用习得程序与规范和选取正确规律解决实际问题的能力。

物理学是一门以实验为基础的学科，高中物理实验分为学生实验和演示实验。大庆市肇州二中王超教师在《高中物理教材中教师演示实验与前概念教学》研究中指出演示实验在放大隐蔽前概念、化解错误的前概念、深化泛化前概念和挖掘顽固前概念等方面有着促进作用，[②]教师应该对演示实验给予足够的重视，创新的演示实验和生活化的演示实验既可以起到帮助学生理解前概念又能够提升学生学习物理兴趣。黄洁和张玮以新课程为背景对高中实验教学目前存在的问题分析和总结。目前他们认为存在着以多媒体视频代替实验、提前告知实验注意事项和实验步骤以及缺乏有效的物理实验教学评价机制等问题，[③]为此他们提出设计新奇有趣的实验情景、开设选修实验课提升学生动手能力，利用信息技术优势改进传统实验以及在实验教学中建立多元评价机制等方法改变实验教学中存在的问题。2017 年重庆师范大学杨川峰的硕士学位论文《高中物理力学实验教学设计研究》和肖晶的硕士学位论文都从实验着手研究提高学生综合素质的方法，其中选择良好的教学方式可以帮助学生起到有效理解物理知识、激发学生对知识的渴望以及帮助学生理解知识提高课堂效率；肖晶的研究表明手机、平板普遍使用和网络资源极大丰富为微课教学提供了良好的条件，它可以在课堂外做充足准备然后带入课堂中，还可以分享到各个地方；既能够培养学生自主学习能力又可以帮助缺少实验器材的学校进行实验教学。

2019 年杨海英在硕士学位论文《物理学史与高中物理规律教学相结合的教学设计研究》研究了高中物理教学中灵活应用物理学史有助于学生对物理规律的认识，该研究还表明高中物理教学中结合物理学史的教学，在高中物理教学中有着普遍的适用性、操作性强以及教学效果好等特点。[④]2018 年吴慧英硕士学位论文研究从学生现有的思维水平、认知水平及生活经验划分阶梯，学生紧跟教师的引导

① 徐招茂．基于学习路径的物理规律教学策略[J]．物理教学探讨，2018，36(9)：11-14.
② 王超．高中物理教材中教师演示实验与前概念教学[J]．湖南中学物理，2019，34(12)：25-27.
③ 黄洁，张玮．新课程下的高中物理实验创新教学[J]．中学物理教学参考，2017，46(04)：28-29.
④ 杨海英．物理学史与高中物理规律教学相结合的教学设计研究[D]．昆明：云南师范大学，2019：80-82.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

层层递进，使知识建构成螺旋式上升提高课堂教学效率，重视学生物理逻辑的培养和物理知识的建构。[①]2016 年吕中海的硕士学位论文对长沙市不同层次高中物理必修 1 教学质量研究，表明 C 类高中是激烈教育竞争下的弱势群体，对 C 类学校的教学存在着“教学者教的艰难，学习者学的困难”现象，该研究从 C 类高中物理教学难的这一现状入手进行了分析，提出了针对 C 类学校物理学科教学提供了好的教学方法，为解决教学中的不平衡提供了意见。[②]

（2）基于 HPS 的高中物理相关研究

基于 HPS 的高中物理相关研究主要从两个方面分析概述：一是基于 HPS 教育理念和 HPS 教学模式结合 HPS 知识做教学设计，二是以 HPS 教育理念为基础研究对国内外不同版本教材进行分析。高矿应用 HPS 教学模式对“原子核结构模型”一节做了教学研究，并在研究中简述了 HPS 内容和对 HPS 教学模式之一的融合模式进行概述，[③]并对人教版 3-5 教材中“原子的核式结构模型”一节应用融合模式做出了教学设计，得到应用 HPS 融合模式可以帮助学生对物理学本质的理解以及学习探究物理问题的科学方法，培养了学生的科学态度与精神，该研究还指出应用融合模式做高中物理教学设计的一个不可或缺条件是科学史中科学家曾经研究过的某一个问题。郭小玲在《引导式反思：将 HPS 教育融入中学物理教学的方式》中提出融入 HPS 的物理教学不等于学生要学习很多的物理学史知识和科学知识或技能训练，更不是用物理学史来代替物理课程中的内容而是希望用物理学史、科学哲学和科学社会学的内容给学生展现出一个关于科学和科学家的真实印象，达到提升学生对物理学和科学本质内涵理解的目的。[④]2018 年王佩佩的硕士学位论文《基于 HPS 教育理念的科学活动案例设计》中提出将 HPS 教育理念融入到科学教育活动中不等于机械的学习科学文化史内容，科学哲学也不局限在固定的在科学实验的探究模式上，而是自然的将 HPS 内容融入进科学教学中。[⑤]2019 年山东师范大学康倩的硕士学位论文中提出 2017 年版普通高中物理课程标准中的物理核心素养与 HPS 教育本质要求有着高度契合性，基于 HPS 教育从新课标下教学内容的选择、显性化目标的设置、教学模式三个方面开展论述，并给出教学案例实施和评价的方法。[⑥]基于 HPS 教育理念研究中外教材吴欣和钱长炎的文章《关于中学物理教科书中融入 HPS 内容的情况分析》研究对我国当前采用的人教版初高中教材

① 吴慧英．基于学习进阶的高中物理必修 1 教学设计[D]．兰州：西北师范大学，2018：54-57.
② 吕中海．长沙市 C 类高中物理必修一教学研究[D]．长沙：湖南师范大学，2018：14-16.
③ 高矿．HPS 教学模式在高中物理教学中的应用——以原子核式结构模型的教学为例[J]．物理教师，2013，34（02）：15-17.
④ 郭小玲．引导式反思：将 HPS 教育融入中学物理教学的方式[J]．教育理论与实践，2018(11)：59-61.
⑤ 王佩佩．基于 HPS 教育理念的科学活动案例设计[D]．济南：山东师范大学，2018：41-42.
⑥ 康倩．新课标理念下基于 HPS 的高中物理教学设计研究[D]．济南：山东师范大学，2019：16-29.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

涉及到的 HPS 内容每一册书都做了详细统计，并对涉及内容做了简单的呈述。[①]怀会祥和钱长炎对我国物理课程标准中的 HPS 内容的情况作了较为全面的统计和分析，并结合相关研究文献说明了有关 HPS 内容在课程标准中的分布情况和缺失问题，对进一步修改完善我国中学物理课程标准以及对中学物理课程的实施提供了自己的意见。[②]2018 年赵思莹在硕士学位论文《基于 HPS 教育理念的高中物理教材研究》中指出在科学教学中融入 HPS 内容是当前国际科学教育改革的一项热门话题，作者从美国的主流教材和鲁科版教材进行对比分析，为基于 HPS 理念的教学、教材分析编写给出了意见和建议。[③]戴敏的硕士学位论文《中美初中物理教科书中 HPS 内容比较研究》一文，从中美初中教科书中 HPS 内容呈现，存在的差异设计了五个方面进行研究，之后从课标对应内容的完整性、HPS 内容的多少、呈现方式以及编排等方面进行了总结。[④]

（3）国内文献述评

综合上述已有研究，基于 HPS 的物理教学可以归纳为四点：第一结合课标分析教材找出教材中的 HPS 内容，第二选择合适的 HPS 教学模式以及制定适合物理学科基于 HPS 的设计步骤，第三选择适当的教学内容进行基于 HPS 的教学设计，第四将教学设计带入教学实践中检验基于 HPS 教学设计的实用性并给出基于 HPS 设计物理教学的意见。人教版高中物理必修 1 是整个高中物理内容的基础，为学生学习高中物理知识形成正确的“物质观念”和“运动与相互作用观念”起着关键的作用，在高中学生普遍认为物理难，学好物理更难，高中第一学期学生学习势头足心里渴望学好高中的每一门课程被老师同学认可，这个为培养学生学习物理的兴趣提供了有利条件。HPS 教育是近些年全球关注的一种教育理念，它试图将历史、方法和社会方面的内容结合起来进行教学，使物理知识不再枯燥，为学习物理知识加入了人文元素。对于一些简单的问题，从发现和研究问题的源头出发可以更好的培养学生探究问题的能力和科学思维。HPS 理念和 HPS 教学模式对当前物理教材研究和物理教学研究是 HPS 教育的热门课题，而且在 2017 年版的新课标中关于物理学史内容和物理与社会的内容比以往增多，为了落实培养学生学习物理核心素养的目标可以利用 HPS 设计教学。利用 HPS 做好关于物理必修 1 教学设计的研究更有承前启后的作用，综合前面分析基于 HPS 来做物理必修 1 的教学设计是必要的也是笔者可以实现的。

① 吴欣，钱长炎．关于中学物理教科书中融入 HPS 内容的情况分析[J]．物理教师，2012（5）：1-2.
② 怀会祥，钱长炎．我国现行中学物理课程标准中 HPS 内容呈现情况分析[J]．物理教学探讨，2013(12)：60-62.
③ 赵思莹．基于 HPS 教育理念的高中物理教材研究[D]．济南：山东师范大学，2018：25-45.
④ 戴敏．中美初中物理教科书中 HPS 内容比较研究[D]．武汉：华中师范大学，2017：13-16+57.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2. 国外研究

国外从 HPS 角度研究科学教育比国内早，关于 HPS 教育的发展早在 19 世纪中叶西方国家就已经提出要在学生的科学教学中重视科学史的教育观点，1851 年英国科学促进会（BAAS)上惠威尔主席在演讲中呼吁：“我们要交给年轻人什么？如果说是科学的方法，那在我看来还不如说是科学史”的观点。[①]随着人们对科学史不断地认识,部分欧美国家在 19 世纪末就已经在大学里开设了科学史相关课程。包罗·朗之万(P. Lan gwin）著名的法国物理学家、教育家在 1904 年最早提出在中等自然科学课程教学中加入“自然学史”的教育。他注重对一味向学生灌输知识的应用实用主义提出批评。1917 年在英国政府的报告中就明确的提出了：科学教学中不能没有科学史的存在，科学教学中一定要加入适合学生学习的，能对学生学习科学产生积极作用的科学史内容以及科学哲学内容。在科学课程的设计上美国也是较早把科学史内容引入科学教育中，在二战中美国见证了战争的残虐，对学生科学教育不能没有科学史，他率先在各大高校里引入了科学史的教育。1920 年起哈佛教授萨顿在大学中开设了研究科学史方面的课程影响深远，之后哈佛校长科南特（Ｊ.contant）以典型案例教学中融入科学史的教育获得了极大的成功并对 1960 年间的《哈佛物理课程》及 1980 年间的《2061 计划》都有深远的影响。[②]20 世纪 60 年代哈佛大学科学史教授霍尔顿（G.Holton）及团队将科学史教育的研究成果进行整理并出版成一套命名为《改革物理学教程》的中学物理教材（中文译名为《中学物理教程》，共 12 册）。[③]孟克和奥斯本（Monk＆Osborne）两位从事英国科学教育的学者，对多年的科学教育相关内容做了分析和总结，并在建构主义学习理论指导下将科学史与科学哲学内容相融合做出经验性总结。在其 1997 年发表的《把科学史和科学哲学融入课程中；一个教育学的发展模式》研究中给出了学科课程与科学史内容、科学哲学内容相结合的教学策略。并提出了采用科学史和科学哲学设计教学的融合模式。1980 年后许多国家相继开始了对科学课程的教育改革，科学教育注重 HPS 内容的如何引入已经成为一个前沿性课题。[④]

国际上，科学课程教学中融入 HPS 内容已经成为一种流行的教育理念，应用 HPS 内容设计科学教学，将 HPS 内容细化到每一节课中也体现的尤为重要。对我国现行教材使用 HPS 教育进行研究已经成为重要的课题。

① 李航．HPS 教育科学课程改革研究[D]．西安：长安大学，2012：6-9.
② 刘华昌，丁玉莲．HPS 教育研究综述[J]．教学研究，2009（6）：23-24.
③ 袁维新．论科学史的教育价值[J]．自然辩证法通讯，2006，28（3）：72-77.
④ 何晶晶，吴维宁．HPS 理念下物理学史的内容构建及教学策略初探[J]．物理教师，2010，31(11)：3-5.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

三、理论基础

（一）建构主义学习理论

著名的瑞士认知心理学家皮亚杰基于自己的儿童心理发展观点最早提出了建构主义理论，他认为儿童是在与周围环境相互作用中，通过接触逐渐的建构起了对外部世界的认识，以及对自身认知结构的发展和完善。[①]他认为儿童的知识从发现中得到，对知识而言既不是来自主体，也不是来自客体，而是在主体和客体相互作用的过程中构建起来的。[②]要使学习行为有意义，新经验必须建立在原有经验的基础上，另外原有经验也会在新经验的作用下发生变化，丰富原有经验使原有经验符合新的认识。建构主义学习理论基本观点有：一、建构主义知识观；对学习者来说知识是对客观事物的一种流行解释而不是一尘不变的，知识本身会随着社会发展为了适应新环境也会发生变化或被其他假设、假说所替代。二、建构主义学习观；强调学习不仅仅是单向教师教学生被动接受的行为，而是注重学生对知识意义的理解以及过程构建，学生对知识的获得是依据自身经验背景，同时借助到老师、同学或父母等人的帮助，利用不可或缺的学习资料主动提取外部信息并且加工、处理由此引发知识结构的重组 。三、建构主义教学观；在教学上教师应该充分考虑学生已有的认知经验，把新知识的学习建构在已有的经验上，以已有经验作为新知识的生长点启发引导出新的知识。[③]

基于 HPS 的教学设计在知识建构方面，学生在新知识的学习上经常以具体的物理情景或特定的演示实验来表述某一现象，使学生不自觉地思考学习中的问题对这一问题唤起学生经验上的认识，通过自己已有学习经验对问题进行猜想假设，并能同时听取不同物理学家对待这个问题的观点，然后发挥自我主观能动性对这一现象设计实验并通过探究获取知识。方法建构方面，包括了研究问题的产生，寻找证据以及对这些操作步骤的合理解释，然后小组与小组之间、小组与教师之间讨论交流，思辨和反思形成正确的探究过程，总结出问题的研究方法。“科学思维建构方面，面对新的物理问题能够凭借事实经验建构出研究新问题的物理模型或研究问题的方案，然后能对新的物理问题做出科学的推理和逻辑性的论证或是在听取他人研究问题的方法能够对自己的实验方案进行反思。

① 陈威．建构主义学习理论综述[J]．学术交流，2007（03）：175-177.
② 吴刚，高文，徐斌艳．建构主义教育研究[M]．北京：教育科学出版社，2008：75-79.
③ 王沛，康廷虎．建构主义学习理论述评[J]．教师教育研究，2004(05)：17-21.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（二）杜威的“做中学”理论

“一磅的学理，不如一两的实行”，19 世纪实用主义教育学家打破赫尔巴特的传统教育理论，引领着新的教育思潮，提出了以“经验中心”、“儿童中心”、“活动中心”的现代教育理论。[①]实用主义教育家认为不能离开生活环境来谈教育，以杜威为代表的实用主义教育家提出了“教育即生活”、“教育即生长”等教育观点。知识都是在融入环境后在亲身实践中得到的并强调学校就是小型的社会环境，实用主义教育学家也倡导教育环境中学生的主体性地位。杜威的“做中学”理论可以为本研究指导基于 HPS 教学，“做中学”理论强调发挥学生的主观能动性，让学生自己去观察现象然后发现问题、提出问题再到学生分组以小组为单位对自己问题进行探究，而且 “做中学”理论还强调学生探讨问题的过程，从探究过程中总结探究问题的思路和方法，从而达到解决自身问题，得到科学知识。在学生探究中教师起到辅助作用，当学生在探究过程中或交流发言时流露出问题时教师应该对学生正面回应帮助学生纠正问题，解决学生在探究中遇到的问题。以“做中学”理论为指导还体现在基于 HPS 教学的物理学史设计方面，将物理学史看成解决物理问题的一种有效的途径，而不仅是叙述事实枯燥性的历史事件呈述。

（三）有意义学习理论

当代美国著名的认知心理学家戴维·奥苏贝尔将学习进行了分类；有意义学习和机械学习。发生有意义学习的实质在于符号所代表的新知识与学习者已有认知结构建立非任意的和实质的联系。[②]即学习者将新知识融入自己已有的认知结构中，并通过自身分析综合使自我形成新认知结构的过程。这种解释将机械学习和有意义的学习进行了严格划分，这也是评判学习者发生有意义学习的标准，即新知识的认知结构要与学习者已有的认知产生必要的并且实质性的联系。学习者学习知识要真正理解知识的内在含义，仅靠反复记忆背诵而不知道其含义的学习为机械的、无意义的学习。怎样建立这种实质性的非任意性联系他提出：第一客观条件学习材料本身具有逻辑性，能够让学习者建立实质的非人为的联系。本研究选用人教版物理必修模块教材来做教学设计，教材的编写符合学生认知规律，教材中往往是前面学习的知识为后面学习知识做准备，后面的知识要起到有意义学习就要以前面的学习经验为依据。而且在课程设计上也是由易到难。第二主观条件：学习者的认知结构符合对新知识的学习才能发生有意义学习，在学习者学习

① 杜威．民主主义与教育[M]．上海：东方出版社，2013：33.

② 蒋宁．基于奥苏贝尔有意义学习理论的教学生成思想[J]．学园，2013（14）：30-31.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的过程来看，学习是从基础慢慢上升认知结构，与新知识产生必然联系。[①]基于HPS的物理教学设计从生活中的常见现象和演示实验出发，使学生不自觉的思考教师设计的问题，在兴趣驱动下学生学习体现了主观上的有意义学习，学生学习的内容是按照认知水平来设计的也就是由易到难、循序渐进，学生在学习中有着适当的认知结构来学习新的知识。

① 王惠来．奥苏伯尔的有意义学习理论对教学的指导意义[J]．天津师范大学学报(社会科学版)，2011(02)：67-70．

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

四、基于 HPS 的教学设计

（一）基于 HPS 必修 1 内容分析

人教版高中物理必修 1 教科书中总共有四章内容分为“机械运动与物理模型”和“相互作用与运动定律”两个主题，吴欣、钱长炎在《关于中学物理教科书中融入 HPS 内容的情况分析》文中归纳出了人教版物理必修 1 中科学史内容有 17 处、科学哲学内容有 2 处和科学社会学的内容有 15 处合计总共 34 处，[①]由此可见，在人教版高中物理必修 1 中不是所有的内容都能够运用 HPS 知识来设计教学。人教版物理必修 1 中的科学史主内容要以介绍科学家以及他们研究问题的观点和方法，科学哲学则是对某一问题研究的基础性方法，对一类问题研究进行归纳总结上升到方法论层面在物理必修 1 中内容相对来说较少，而科学社会学内容大多以科学技术对人们生活的影响方式呈现。本研究旨在通过精巧的融入 HPS 内容，利用 HPS 教学模式对物理必修 1 进行教学设计促进学生学习物理由现象到本质的理解。而介绍科学史内容时又伴随着科学哲学内容，科学社会学内容的呈现方式单独设计教学对学生学习物理由表及里产生的效果微乎其微，所以本研究意图在于将科学史、科学哲学和科学社会学对应内容结合起来设计教学共同发挥 HPS 内容在高中物理教学中的作用。所以本研究基于 HPS 必修 1 内容分析将从人教版物理必修 1 两大主题中介绍的科学家入手，分析出教材中适合 HPS 教学设计内容。为了更好培养学生的科学本质和科学态度与责任，选取 HPS 内容时不能只限于课本应该还涉及到课外的 HPS 资料，但要充分利用好课本中 HPS 内容。作为一线物理教师共同面对课时量紧缺以及个人精力有限等问题，在 HPS 模式中介绍科学史和科学社会学的内容不能太深入，过于深入即会占用课堂太多时间，又会给教学工作增添负担还会让教学主题不明确，达不到学生科学思维和科学本质培养的目的。下面将人教版物理必修 1 基于 HPS 教学内容总结如下表 4-1：

表 4-1 人教版必修 1 中设计内容

主题	必修 1 中内容	注释
		从物体下落运动存在的问题争议入手，对轻重物体下落快慢运动提出质疑，发现问题了解物理学家对

① 吴欣，钱长炎．关于中学物理教科书中融入 HPS 内容的情况分析[J]．物理教师，2012（5）：1-2.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

机械运动与物理模型	自由落体运动	该问题研究的观点然后提出猜想与假设并设计实验进行验证。
	伽利略对自由落体运的研究	亚里士多德和伽利略对落体运持有不同观点，为了验证自我观点伽利略从逻辑推理到设计实验进行验证，再到将实验结果合理外推得到落体运动规律。学习伽利略在探究落体运动中遇到的问题将学生带入伽利略时代，学习伽利略提出的科学研究方法以及物理学家对待科学问题严谨的态度和不断追求真理的精神。
相互作用与运动定律	牛顿第一定律	物体的运动需不需要力来维持，看似简单的生活现象不同的人对该问题的理解存在着不同认识，通过生活中模棱两可的例子引入学生思考得到自己对运动与力之间的关系的观点，给出实验器材设计好的问题，让学生自己设计实验进行验证，在此过程中呈现出物理学家研究运动与力关系的不同结论，然后将所得结论组织起来形成运动与力关系的规律。

（二）基于 HPS 的教学设计步骤

1. 课标分析

根据《普通高中物理课程标准（2017 年版）》，首先分析普通高中人教版物理必修 1 设计内容在课标中的具体要求，其次结合课标中“必修 1 的教学提示”、“必修 1 的学业要求”分析课标中对应的内容以及涉及到的 HPS 知识，结合 HPS 知识分析制定出教学目标。

2. 教学内容分析

基于 HPS 的教学内容分析，从人教版物理必修 1 的对应内容着手找出教材中

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

对应的 HPS 内容进行拓展，根据掌握的 HPS 内容将其整理成物理学家发现问题、探究问题再到解决问题的全过程。把内容组织好分成两部分，一是物理学家研究问题的观点，二是物理学家们探究问题的过程用到的方法，之后将两部分内容分好带入 HPS 教学模式对应的步骤中做好教学设计。对教材中 HPS 内容分析和拓展的目的，是从科学家研究问题的视角对培养学生的科学思维水平以及科学探究问题的能力，而不是简单的用 HPS 内容将教材内容代替，在设计教学中应尽量的使用教材中给出的内容减少教师的备课负担。

3. 学生学情分析

学生学情分析有三个方面：第一是课前对学生的已有知识储备进行分析，包括之前学习过的内容中哪些内容与本节教学设计相关联，并掌握哪些知识是学生已经学过的、哪些知识是现在正要学习的，前面学习过的知识对本节课教学设计起到了一个怎样的作用，哪些方面需要对学生进一步巩固加深；第二是学生学情的整体情况分析，涉及不同情况的学生在教学设计中，可能会用到的探究的方法以及探究的深度有所不同，课堂中应该完成的任务和课后布置的作业也不同。第三是对具体某一班学生平时表现和学习能力以及对待新知识态度的分析，做到真正的了解学生，然后结合学生情况做出适合所教学生的教学设计。

4. 教学设计

前文综述部分对现有 HPS 教学模式中的四种模式进行了归纳总结，不同模式侧重点不同用法也不同。融合模式在情景化问题的基础下，以探究式教学设计为手段，整个过程都在探究中进行具有可操作性强的特点。适度模式则注重适当的引入 HPS 内容起到增加课堂的思辨性与思维的培养；补充模式强调从更一般的问题出发，来寻找自然中的普识规律随着人们认识理解事物的思维不断提升，以前的结论可能就变成悖论因此现有结论只是对自然现象的一种解释而不是当做真理来接受。融入科学本质的对话模式则偏向于科学探究中师生之间问题对话，从对话里启发学生理解科学本质证实或证伪自己的观点。本研究的目的是做出完整的教学设计，并应用于教学实践中检验 HPS 对高中物理教学的促进作用，在做教学设计时融合模式有着完整而且具体的步骤，可操作性强等特点适于中学生探究性教学，因此本文采用孟克与奥斯本的融合模式设计教学。给出本研究采用融合模式拟定出，基于 HPS 的物理教学模式设计步骤如下图 4-1：

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

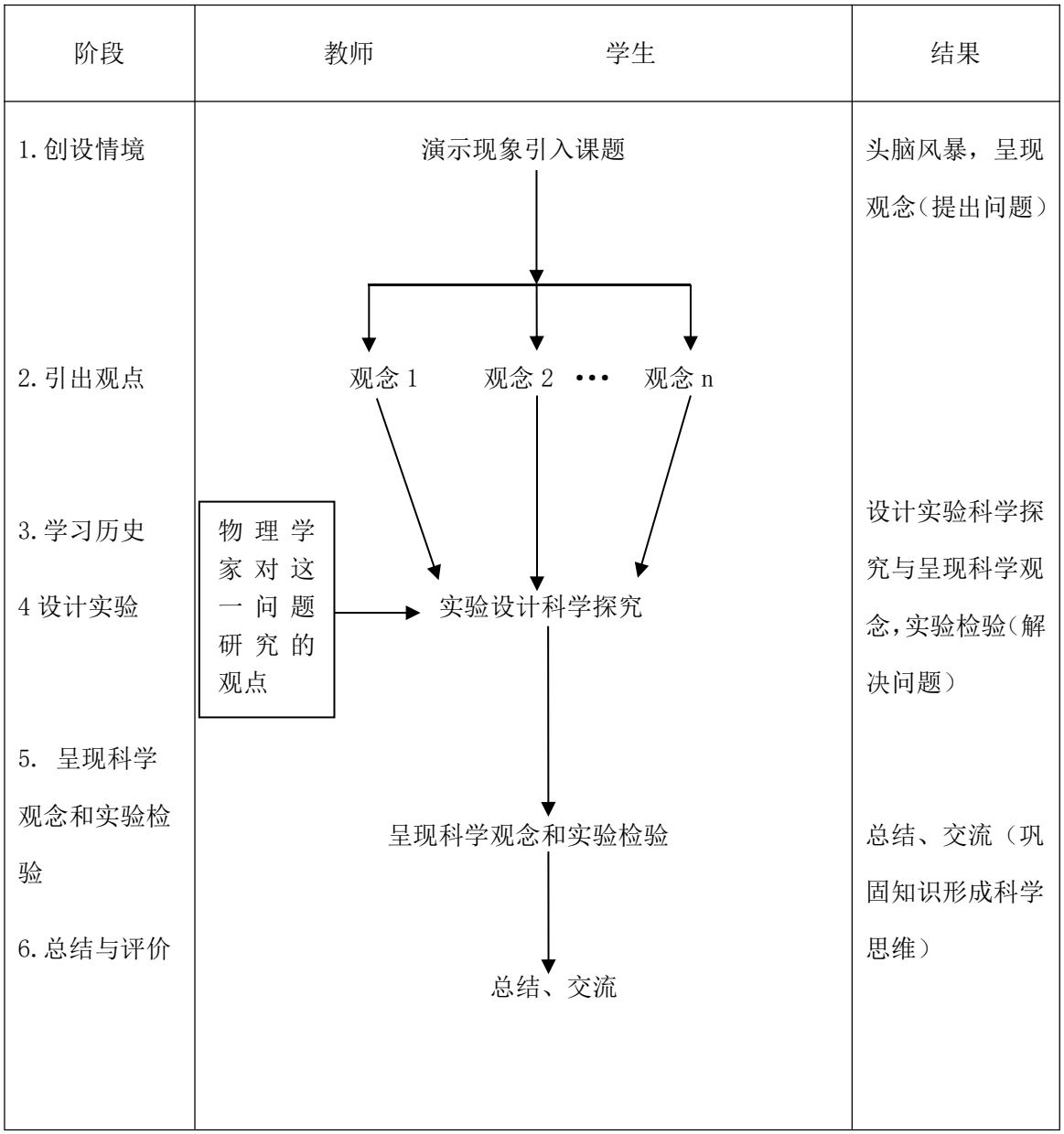


图 4-1 HPS 教学模式

5. 教学分析及反思

教学分析反思环节体现在两个方面，一是应用 HPS 教学模式设计好每一节课，在实际教学中去应用，根据课堂中学生的表现和听课教师的意见，以及自我在课堂中的体会对本节内容总结和反思；二是对本研究所有的教学设计以及在教学中设计到 HPS 内容的教学环节做出总结，给出 HPS 的优势和不足，支撑起整个论文的结论。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

（三）基于 HPS 的教学设计案例

案例一：《自由落体运动》

【课标分析】

17 版课标内容要求：“通过实验，认识自由落体运动规律。结合物理学史的相关内容，认识物理实验与科学推理在物理学研究中的作用”。①

具体要求：了解物理学家们主要研究落体运动的观点有哪些，能设计简单的实验证实这些观点。会用打点计时器测自由落体运动的加速度，归纳总结出自由落体运动的概念并初步了解地球上不同地点重力加速度大小不同略有差异。能够应用自由落体运动的规律来解释一些生活当中的物理现象。

【内容分析】

本节从生活中常见的落体运动引入，然后给出 “牛顿管”实验器材演示不同的物体在管中下落时快慢程度不同，找出原因总结出自由落体运动的概念紧接着又从实验出发探究自由落体运动中的重力加速度，给出了解性知识不同地点重力加速度存在微小的差异，最后“做一做”环节给出了自由落体运动在生活中的一个应用例子。

【学情分析】

本节是对学生掌握的匀变速直线运动规律的一个应用，虽然是新的学习内容但用到的规律都是本章之前学习过的利于进行探究式教学设计。学生对本节课的内容知识不会存在太大的问题，而本节课的重点在于帮助学生通过对落体运动的探究懂得自由落体运动也是一类特殊的匀变速直线运动，让学生理解落体运动形成正确的自由落体运动观念。将生活现象与物理结合起来提升学生解决实际生活中物理问题的能力，使学生逐渐形成实验探究是解决物理问题的重要手段，也是培养学生分析物理问题和解决物理问题的能力。

【教学目标】

物理观念：理解什么是自由落体运动掌握自由落体运动运动的规律和特点，形成正确的落体运动观念并能应用自由落体运动解释生活中的物理现象。

科学思维：通过“牛顿管”演示实验知道影响落体运动的主要因素；利用打点计时器测量自由落体运动中重力加速度，通过科学实验培养学生分析和综合、推理和判断的思维能力。

科学探究：学生通过对落体运动问题提出的观念以及设计的实验和书中的“牛

① 中华人民共和国教育部．普通高中物理课程标准（2017 年版）[S]．北京:人民教育出版社，2018：12.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

顿管”演示实验等对落体问题进行探究，培养在物理学习中正确科学方法。

科学态度与责任：通过自由落体运动的学习，感知科学探究中求真务实的科学态度和了解亚里士多德、伽利略等对落体运动研究真理不断地追求。

【教学重难点】

重点：自由落体运动的规律以及重力加速度测量。

难点：科学探究自由落体运动的整个过程。

【实验器材】相同纸片两张、相同硬币两枚、重物、纸带、带夹子的铁架台、打点计时器

【教学过程】

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
导入新课	落体运动是我们生活中常见的一种运动，生活中的落体运动现象比比皆是如：雨滴降落、树叶飘落等不同物体在空中下落快慢是否相同，满足了什么规律这是我们这节课研究的问题。接下来我们一起学习自由落体运动。	倾听，思考	将自由落体运动与生活中的物理现象结合起来引入
提出问题	问题 1：雪花和苹果下落时谁运动的快，猜想物体下落时运动的快慢与哪些因素有关?	学生回答：苹果； 影响因素：质量，大小，体积，形状，空气等	教师提出研究的问题，学生猜想原因。
学习科学家观点	早在两千年前人类对物体下落就已经有了研究结论，亚里士多德是史书中记载最早研究落体问题的学者认为“轻的物体下落的慢”。这一权威思想困扰	倾听找出历史上研究落体运动的主要观点。	学习历史观点，抛出问题学生思考探究。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

	了人们两千多年，直至 16 世纪末伽利略对其提出了质疑认为:“轻重物体下落的一样快”。你更赞同哪些观点，请你用课前准备这些实验器材来验证这些观点。（可以是历史观点也可以是自己提出的观点） 思考 2 分钟，学生以四人为一个小组交流讨论，设计实验验证观点，说明理由。同学之间分享自己的设计成果。	思考，交流合作进行实验探究。	
设计实验，科学探究 交流	总结：等高、同时、无初速度；重快。 总结：等高、同时、无初速度；轻重一样快。 总结：等高、同时、无初速度；面积小快。 ... 小组结论对错待定，接下来我们一起观察一个演示	A 组：“重物快” 理由：应用硬币和纸片做实验硬币和纸片同时同地无初速度的从同一高度下落，硬币下落的快。 B 组：“轻重一样快” 理由：将纸片揉成紧团，会发现硬币和纸片运动快慢几乎一样。 C 组：“面积小的快”，理由与 A 组理由相同。 ... 学生观察认真听老师讲解，并思考	进行实验验证。 学生分享，相互学习，促进科学思维的形成。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

呈现科学观念和实验检验	实验＂牛顿管实验＂，管中装有羽毛和硬币。 第一次：不抽取牛顿管中空气，让羽毛和硬币同时从等高处无初速的下落 总结：“硬币下落的快” 第二次：尽可能抽出牛顿管中的空气，让羽毛和硬币同时从等高处无初速的下落 总结:“羽毛与硬币同时下落。		科学探索，与自我探究对比，找出物体下落快慢程度不同的原因
给出上述实验造成不同结果的解释。	影响物体下落快慢的主要因素“空气!” 忽略空气阻力； 轻重一样快! 呈述自由落体运动概念 条件：①只在重力作用下 ②初速度为 0 自由落体运动是一种怎样的运动？接下来我们打点计时器测量重物下落速度与时间的关系。实验由学生小组完成。 提问学生：得到的实验数据，输入 excel 表格显示 $v-t$ 图像 1. 自由落体运动的 $v-t$	倾听，反思 学生做笔记 学生连接好电路，利用电磁打点计时器猜测小车重物下落的运动规律。	形成科学思维和严谨的科学态度 得到结论

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

进一步设计实验，研究自由落体运动 重力加速度简介 课堂小结	图像是一条倾斜的直线说明什么？ 2.每一组自由落体运动测量的加速度大小基本相等说明什么？ 总结：只在重力作用下拥有的加速度： “重力加速度”；用“g”表示； 由图线斜率 g=_____。 初速度为 0 加速度为 g 的匀加速直线运动；称为自由落体运动 位移公式：$h=\frac{1}{2}gt^2$ 速度公式：$v=gt$ 实验事实证明,“同地点的 g 值相同，不同地点 g 值略有差异。”阅读课本 44 页查看不同地点加速度表。其中南北两极 g 值最大，赤道 g 值最小。在以后计算中可以取 $g=9.8\,m/s^2$或 $g=10\,m/s^2$，如果没有特殊说明 $g=9.8\,m/s^2$。 1.今天学习了什么运动？ 2.它是怎样的一类运动？ 3.它的计算公式？	D 组：数据； E 组：数据； F 组：数据； 学生回答（自由落体运动特点）： 1.匀变速直线运动 2.加速度恒定 笔记总结： 自由落体运动是初速度为 0 加速度为重力加速度 g 的匀加速直线运动。 位移公式：$h=\frac{1}{2}gt^2$ 速度公式：$v=gt$ 学生倾听记忆 回答	得到落体运动的加速度为“g”恒量。 计算同一地点“g”的数值相同 总结今天学习的主要内容 认识重力加速度 总结

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

作业	4.重力加速度的取值？ 作业 1：“做一做”同桌之间练习。 作业 2：课后“问题与联系”。		布置作业
板书设计	§2.5 自由落体运动 一、自由落体运动 1.概念：物体只在重力作用下从静止开始运动，叫做自由落体运动。 2.条件：①只在重力作用下 ②初速度为 0 3.特点：初速度为 0 加速度为重力加速度 g 的匀加速直线运动。 4.运算公式：位移公式：$h=\frac{1}{2}gt^2$ 速度公式：$v=gt$ 5.g 的取值：一般 $g=9.8\,m/s^2$，特殊说明 $g=10\,m/s^2$		
教学分析及反思	本节《自由落体运动》教学中以生活中常见的落体现象为情境引入课题，引起学生对学习问题的兴趣使学生立刻进入今天主要学习的问题并进行思考。通过学习历史环节让学生知道了研究落体运动的主要人物和对应的观点，并设计简单开放性的实验大大增强了学生的积极性开拓了学生探究物理问题的思维。学生带着问题以及自己的猜想观看“牛顿管”科学演示实验让学生知道科学探究就在细微的过程中，明白真正影响不同物体下落快慢的主要原因。对重力加速度的测量复习了打点计时器的使用，强化了学生做实验的技巧。学习利用真空泵尽可能抽成真空对自由落体运动的探究以及使用电磁打点计时器测速度来研究自由落体运动，让学生明白实验是探究物理问题的重要手段。		

案例二：《伽利略对自由落体运动的研究》

【课标分析】

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

17 版课标内容要求：通过实验，认识自由落体运动规律。结合物理学史的相关内容，认识物理实验与科学推理在物理学研究中的作用；例 6 查阅资料，了解亚里士多德关于力与运动的主要观点和研究方法；例 7 查阅资料，了解伽利略研究自由落体运动的实验和推理方法。①

具体要求：知道研究落体运动的物理学家和他们的主要观点并了解他们研究落体运动用到的方法；能从合理外推出“冲淡重力”正确的结论，初步形成对物理问题分析和解决的探究性思维，明白科学进步离不开科学家的艰苦努力和面对困惑敢于向权威提出质疑的精神。

【内容分析】

本节从困扰人们两千多年对落体运动的错误认识开始，介绍了科学史中落体运动研究用到的方法和结论，之后全面介绍了伽利略对落体运动研究从逻辑推理到科学猜想然后设计实验验证再到得出结论的研究全部过程；教材 STS 内容部分对伽利略成就和遭遇做了简要地概述体现科学家的伟大和科学进步的不易。最后“做一做”留下了一个生活小实验利用科技产品探究自由落体运动。

【学情分析】

上节主要学习了自由落体运动的规律，了解了物理学家研究自由落体运动的主要观点和方法，学生已经知道如何用实验器材对自由落体运动进行探究。本节学习在伽利略时代对落体运动研究并了解伽利略提出的科学研究方法，对本节学习起到培养学生的科学思维和探究物理问题的能力。

【教学目标】

物理观念：进一步学习落体运动规律，对落体运动规律形成科学的认识。

科学思维：通过本节学习培养学生对物理问题科学探究推理、论证的能力。

科学探究：知道伽利略研究自由落体的整个过程，学习伽利略在自由落体运动中用到的方法。

科学态度与责任：体会科学真理探索中的艰辛和敢于质疑的精神。

【教学重难点】

重点：理解伽利略实验验证自由落体运动和科学推理的整个过程。

难点：培养学生进行物理探究从“观察-思考-逻辑推理-实验验证”的良好习惯。

【实验器材】平直的长木板、铜球、滴水计时器

【教学过程】

① 中华人民共和国教育部．普通高中物理课程标准（2017 年版）[S]．北京:人民教育出版社，2018：12.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
导入新课	提问：上节课我们学习了自由落体运动，知道了到自由落体运动是？而且自由落体运动只在哪个力作用下？加速度为？ 上节课给出了自由落体运动位移和速度的计算公式，并且了解了亚里士多德和伽利略在自由落体运动中的观点。接着我们一起学习本节内容。	回答：初速度为零的匀加速直线 重力； 一般取 $g = 9.8\,m/s^2$，特殊说明 $g = 10\,m/s^2$。 位移公式：$h = \frac{1}{2}gt^2$ 速度公式：$v = gt$	复习上节课内容引出下节课内容。
科学观点的引入	生活中石头比树叶下落的快苹果比羽毛下落的快…亚里士多德得到“重物快而轻物慢”的观点，他在研究落体运动时结论是怎么来的？ 观察也是一种研究问题的方法。只不过仅靠观察来研究落体运动问题是不全面的，没有考虑到空气阻力带来的影响。 伽利略是怎样证明这个结论是错的大家阅读课本 46 页“逻辑的力量”部分。 问题 1：谁能告诉我伽利略是怎么做的？	回答：对自然现象观察得出 回答：伽利略从亚里士多德的观点出发论断了轻重物下落的快慢，假定大石头下落速度是 8，小石头下落速度是 4，当把它们捆绑起来，大石头下落的快其	给出亚里士多德研究落体运动的方法，让学生知道亚里士多德的落体运动规律也是观察自然现象得出，碍于当时的条件研究不全面。 学生阅读教材了解

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

		运动会被小石头的运动拖累，整体下落速度小于 8，但是把大石头和小石头绑在一起他们的重量超过了大石头重量整体系统下落的速度比 8 还要大。	伽利略的科学推理环节，并告诉学生这种方法叫做“逻辑推理”。
	这就从“重物快而轻物慢”的观点推断出了相互矛盾的结论。伽利略猜想“轻重同快”。这个观点是伽利略运用科学逻辑推理得到。		
	问题 2：大家猜想接下来他会怎么做？	回答：做实验进行验证	
	我们知道关于运动学中概念是由伽利略建立的，也正是研究落体运动时建立的，在此之前没有关于运动的概念，他首要任务是建立运动学概念如瞬时速度、加速度等，然后是概念之间的联系他坚信自然界的运动规律是简单明了的。物体下落速度越来越快。 猜想“速度与时间均匀变化或速度与位移均匀变化”。伽利略在做实验时用数学推导发现 v 与 x 成正比，推出的	倾听	学生知道落体研究的困难，伽利略工作的艰辛

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

实验验证	结果十分复杂，他认为自己前面的观点肯定没错，转向了检验 v 与 t 成正比的观点。 问题 3：同学们阅读课本 47 页“实验验证”部分，总结伽利略做实验时遇到哪些困难和怎么解决？ 问题 4：怎样来做实验？ 问题 5：怎样处理数据？ 问题 6：怎样推到落体运动？ 伽利略对落体运动的研究确	回答： 困难 1：时间的测量；时间测量靠水滴计时器。 困难 2：落体运动速度随时间变化太快；用“冲淡”重力解决落体运动速度随时间变化太快问题。 回答：让铜球沿阻力小的斜面滚下，根据滴水计时器的时间变化每隔相等时间段记下铜球沿斜面运动的位移。 $v \propto t$； $x \propto t^2$ 验证铜球位移与时间二次方的关系 不断增大斜面体倾角，铜球滑下沿斜面位移与时间二次方成正比。 当倾角增大到90^0时小球仍会保持匀加速运动。	阅读总结伽利略对落体运动的研究

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

课堂小结 作业	立了描述运动的平均速度、加速度等基本概念，创造了一套研究问题科学方法，使近代科学受益很大。 伽利略墓志铭这样评价“他失明了，因为自然界已经没有剩下什么他没看见过的东西了”。对于他的一生也十分悲惨，由于他制作了望眼镜，观测天空结果支持了日心说与圣经相抵触。遭到了教会的迫害。 阅读课本 48 页“STS”部分了解伽利略贡献和遭遇。 回想伽利略对落体运动的研究过程。 网上查阅伽利略的生平简介班级内进行交流		了解伽利略生平
板书设计	§2.6 伽利略对自由落体运动的研究 一、对自由落体运动的两种观点 1.亚里士多德错误观点 2.伽利略观点 二、伽利略工作 1.猜想与假说 2.实验验证 三、伽利略科学方法 提出问题⟶逻辑推理与假设⟶实验验证⟶对结论设修正和推广		

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

教学分析及反思	本节《伽利略对自由落体运动的研究》承接上一课时不同物理学家对自由落体运动持有不同观点引入，伽利略对亚里士多德研究问题产生“质疑”应用逻辑推理证明重的物体下落快轻的物体下落慢这一错误观点，然后伽利略在此基础上进行猜想、实验、合理外推等一系列过程得到了自由落体的结论，在整个过程中伽利略建立了运动学的概念同时得到了一套科学的研究方法。本节是对自由落体运动规律的强化学习，展现伽利略时代研究落体运动的神秘性和复杂性，更能让学生知道研究物理问题应该有科学的研究步骤和方法。最后介绍伽利略落体运动研究的结果起到的作用和对伽利略的生平简介，培养了学生研究物理问题严谨态度和对待物理现象敢于质疑和求真务实的精神本节内容的难点在于如何将伽利略对落体研究的过程与学生思维水平紧密联系起来，让学生参与同时体会伽利略研究自由落体的整个过程了解并掌握伽利略研究物理问题的科学研究方法。

案例三：《牛顿第一定律》

【课标分析】

17 版课标内容要求：理解牛顿运动定律，能用牛顿运动定律解释生产生活中的有关现象、解决有关问题。[①]

具体要求：知道物理学家研究物体运动的主要观点，理解物体运动将人们长时间引入歧途的原因，知道牛顿第一定律归纳总结用到的理想双斜面实验，理解该实验合理外推得到的结论；对牛顿第一定律内容能够清晰的描述，理解惯性以及惯性定律，知道质量是惯性的唯一量度并初步了解惯性参考系。

【内容分析】

本节是第四章第一节内容也是牛顿物理学的基础，前面的三章内容对运动和力分别进行研究，本章进一步探讨物体的运动状态改变和受力情况之间的关系。牛顿第一定律是帮助学生理解力与运动的基础，是整个牛顿力学的基石。本节从生活中的现象引入研究力与运动的问题，介绍了亚里士多德、伽利略、笛卡尔以及牛顿研究观点、研究结论，从伽利略的理想实验探究得出力不是维持物体运动间的原因，之后牛顿在伽利略、笛卡尔的观点上拓展总结得到了牛顿第一定律。

① 中华人民共和国教育部．普通高中物理课程标准（2017 年版）[S]．北京:人民教育出版社，2018：13.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

并简述了惯性和惯性定律以及对物体本身属性惯性的决定因素拉开了定量研究力和运动的关系序幕。牛顿第一定律同时还是解放人类思想观点的伟大定律，使人们对自然的认识从迷信慢慢走向科学。

【学情分析】

牛顿第一定律内容在八年级物理教科书中已经有了一定涉及，高中所学牛顿第一定律是对初中知识内容的拓展，从定律的推导、内容的表述以及逻辑推理严密性等都有所不同，探究定律时用到了伽利略的科学研究方法是对前面知识的巩固和提升。本节课合理外推的理想实验法在物理学研究中有着很重要的作用。要让学生真正建立正确的力与运动之间的关系不是一件简单的事，在建立正确观念的过程中常常会出现与亚里士多德相似的观点，需要大量的练习辨析。对于“惯性、惯性定律、惯性的决定因素”等也需要经常练习，在整个牛顿定律学习中慢慢理解。

【教学目标】

物理观念：理解力与运动之间的关系，能清晰描述牛顿第一定律的内容；理解惯性、知道质量是惯性的唯一量度。

科学思维：知道理想双斜面实验模型的构建过程，能理解理想双斜面实验的结论和科学合理的外推得到牛顿第一定律的过程。

科学探究：理解探究牛顿第一定律的过程并能对理想斜面作出解释。

科学态度与责任：了解物理学家研究力与运动中主要的观点和研究问题严谨的态度。

【教学重难点】

重点：牛顿第一定律内容的理解。

难点：力与运动之间的关系以及对惯性和质量关系的理解。

【实验器材】小球、双斜面器材、两个数字计时器、气垫导轨和带有遮光条的滑块

【教学过程】

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
导入新课 学生观念	平直公路上运动起来的自行车，脚不登踏板自行车还可以向前运动一段距离然后慢慢停了下来。物体的运动需要力来维持吗，为什	回答： 学生 A:需要；以自行车为例不用脚蹬自行车会停止运动，所以物体运动需要力来	设计情境，让学生对力与运动陈述自己观点

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

	么？	维持。 学生 B：不需要；脚不蹬自行车，自行车还可以向前运动。物体运动不需要力来维持。	
学习历史	关于力与运动，两千多年前的古希腊学者亚里士多德通过观察得出：“物体运动必须要有力，不受力的物体将在原地方静止不动”，三百多年前伽利略对力与运动也有研究认为：“力不是维持物体运动的原因”。在初中我们已经对这个问题有了认识知到“力不是为维持物体运动的原因”。		学习历史观点准备实验
呈现科学观念	问题一：回想初中我们是怎么探究“力与运动”关系的？	回答一： 组装实验装置：“通过用斜面和水平平直木板” 操作步骤：让小车两次由斜面同一高度静止释放 ①平直木板铺上毛巾 ②去掉毛巾观 结论：木板表面比毛巾光滑小车运动的远，如果足够光滑小车将一直运动下去	初高中知识衔接
	问题二：今天我们给出伽利略研究“力与运动”关系的理想双斜面实验器材，用给	学生动手做步骤： 一、让小球从一个斜面的某	设计实验

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

设计实验检验	出的双斜面实验器材来设计实验探究“力与运动”的关系。演示如何操作？ 问题 1：小球在两斜面的高度有什么不同？ 问题 2：第一个斜面不做处理，将第二个斜面放平一些，继续从同一高度释放小球和第一步比较小球运动会有哪些相同之处和不同之处？ 问题 3：其他条件不变将第二个斜面放置水平，又会出现什么现象？会停下来吗，为什么？ 如果没有摩擦力阻碍作用，在重复上述实验，会出现怎样的情况？ 结论：物体运动与有没有力的作用无直接联系，即力不是维持物体运动的原因	一高度处由静止滚下，小球会滚上另一个斜面。 回答 1：滚下来的斜面高度比滚上去的斜面高度略高。 回答 2： 相同：滚下来斜面高度比滚上去的斜面高度略高。 不同：小球从第一个斜面滚下来滚上第二个斜面的距离比第一次实验滚上第二个斜面的距离长。 回答 3：在第二个水平面上会运动的更远。会停下来因为有摩擦力的阻碍。 回答：从斜面一滚下上升的与斜面二相同高度。 将一个斜面放置水平，小球滚下斜面将一直运动下去。	
得出结论	实验缺点： ①斜面不能绝对光滑 ②第二个斜面不能无限长 结论：这个实验称为“理想实验”		

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

	研究用到了“实验+逻辑推理”的方法。 问题三：小球一直能滚下去，它做着怎样的运动？要回答这个问题就要用到本节课的另一组实验仪器。 问题 1.认识实验器材？ 这是第一章本章的第四节课后内容科学漫步中介绍到的实验装置。气垫导轨工作时轨道面小孔会喷出空气，可以使滑块和轨道分离。由于滑块和导轨间有一层薄薄的空气滑块运动时受到的阻力非常小。 问题 2：怎样判断滑块在气垫导轨上的速度？ 结果：时间几乎相等，说明滑块只在一对平衡力下做匀速直线运动。 这就是笛卡尔对力与运动研究的结论：“如果运动中的物体没有受到力的作用，他将继续以同一速度沿同一直线运动，既不会停止也不会偏离原来的方向也就是物体一直做匀速直线运动”。	思考 回答 1：气垫导轨和数字计时器 回答 2：看滑块两次经过光电计时器的时间。时间相同说明速度相同。	

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

小结	总结: 牛顿第一定律：“一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非有作用在它上面的力迫使它改变这种状态”。 反问:日常生活中存在不受力的情况吗？ 生活中的“静止”和“匀速直线”运动现象怎么解释？ 总结：①不受力或合力为零状态叫做平衡态。 ②平衡态：静止状态或匀速直线运动状态 我们把一切物体保持静止状态或匀速直线运动状态的性质，叫做“惯性”。 所以牛顿第一定律又叫做惯性定律。任何物体都有惯性，观察和实验表明物体的惯性只与物体的质量有关。质量是惯性的唯一量度且质量大的惯性大。 牛顿第一定律虽然只有简简单单的一句话。然而就是这么简简单单的一句话需要几代人不断努力共同研究。人类对自然规律的探索	回答：不存在 回答：受到力，合力为零	

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

	是永无止境的，也需要我们每一个人来担负起这个责任和使命。		
板书设计	§4.1 牛顿第一定律 1.内容：一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态 2.性质：力是改变物体运动状态的原因 3.平衡态：不受力或受合力为零 4.惯性：保持原来匀速直线或静止状态的性质 5.惯性说明： （1）一切物体都有惯性 （2）是物体的固有性质 （3）惯性只与质量有关，质量大惯性大		
教学分析及反思	牛顿第一定律是高中研究力与运动的基础，学好第一定律伽利略的“理想双斜面”是学生理解该定律的关键。本节从生活中的常见物理现象引入，让学生充分思考力与运动之间的关系并对该问题产生疑惑，再介绍物理学家们研究力与运动关系的观点，从科学史的学习中收集证据、破除学生错误观念，形成正确的力与运动观念。体会科学发展的不易，培养学生对科学知识正确的认识和对科学家的崇敬之情。平衡态、非平衡态、惯性、惯性定律等知识又是对牛顿第一定律的衍生理解和应用。本节主要的任务在于学生运动观念的转变，虽然只是定性的分析，但其中用到的逻辑推理需要学生慢慢体会逐渐掌握。		

（四）基于 HPS 教学实践的总结

本研究对人教版物理必修 1 教材中的经典 HPS 内容《自由落体运动》和《牛顿第一定律》课题选取融合模式进行教学设计，并在高一年级进行了实践教学，

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

通过实践环节中课堂上学生的反映情况和课后其他教师的点评意见两个方面来做基于 HPS 的高中物理必修 1 教学分析。

1. 基于 HPS 教学的优势

（1）提升学生学习物理的兴趣

本研究选取了 HPS 融合模式设计教学，从演示实验和生活中常见的人们固以为然的现象入手，极大的反差现象或生活中模棱两可结论让学生陷入沉思，不自主的思考这些现象产生的原因；自主探究式的教学设计环节让学生带着问题和自己的猜想，动手做实验让学生自己总结得出结论，在此过程中增加了学生学习物理的信心让物理课堂充满乐趣和挑战；将 HPS 内容融入高中物理课堂中丰富了学生研究物理问题的视野，不仅使学生学到了更多物理知识而且还将物理知识应用于生活实践。

（2）学习更多与物理相关的 HPS 知识

基于 HPS 的教学设计包含了物理学史、科学哲学以及物理学知识在社会中的应用等方面内容，在理科教学的同时渗入进人文知识，融洽的将科学和人文结合起来，在学习科学知识的同时不忘人文教育的影响，让学生不仅学习到了知识更重要的是知道知识的来源和探究过程，讲好 HPS 里的人文知识更重要的在于培养学生科学态度与责任，让学生所学知识与社会建设联系起来发挥正确的作用。

（3）培养学生解决物理问题能力

基于 HPS 教育的核心目的在于帮助学生理解科学的本质，设计环节上从物理现象到物理知识整个过程包括发现问题、提出猜想与假设、设计实验、验证猜想以及交流结果形成正确结论等方面，融入 HPS 内容既包含了物理学知识形成过程又蕴含着物理学家研究问题创造性思维和用到的科学方法，培养了学生解决物理问题的思维方法，锻炼了学生分析和解决物理问题的能力。

2. 基于 HPS 教学的不足

（1）课时量与教学内容的冲突

我国高中教学面对巨大的升学压力，高中三年的内容多数学校大概两年内就要完成教学任务，教师在教学中课时量短缺成了一个很大的问题，在物理新课标修订调查中多数一线物理教师都反映物理内容多而课时量少，完成物理教学任务非常困难；而基于 HPS 的高中物理教学将 HPS 内容融入到物理教学教学设计中，是课堂中的一部分时间被 HPS 内容所占据，会使物理教学中课时量更加紧张。真

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

正的自主探究型教学设计，能让学生在探究中发挥应有作用而一般教师为了完成教学任务课堂上给学生的时间远不够，这些原因都与课时问题冲突。

（2）教学内容与教师备课所需内容的冲突

基于 HPS 的高中物理教学要求，物理教师在备课中既要关注课堂中讲解的物理知识又要让教师对课本中的 HPS 内容给予更多的重视，多时还会要求教师掌握并在设计中融入教材外的 HPS 内容，增加了教师备课时的负担同时对教师储备的 HPS 知识提出了更高的要求；基于 HPS 的教学设计还存在着 HPS 内容的选择性问题和怎样在教学设计中融入 HPS，优秀的基于 HPS 的教学设计，会帮助学生理解科学本质、培养学生的科学思维以及提供丰富的 HPS 知识，但是一味的强调在教学设计中添加 HPS 内容会让整个课堂主次不明确，体现不出融入 HPS 知识的教学设计真正的育人功能。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

五、结论与反思

（一）结论

本文应用HPS教学模式设计高中物理教学是将HPS教育思想落实到实际教学中的有效途径，它将物理知识与历史、哲学以及社会学内容有机的结合到了一起。发展了学生的人文情怀、培养了学生敢于质疑的科学精神以及对物理学本质的认识。基于HPS的高中物理教学设计研究得出以下结论：

1. 基于HPS的高中物理教学设计的有效性

从课堂教学的效果反馈可知基于HPS的高中物理教学设计对高中物理教学有着促进作用，教学中融入HPS内容既能够让学生学习到更多的物理学知识又可以促进学生对物理学本质的认识，应用HPS教学模式设计高中物理教学体现了学生的主体性地位和教师的主导性作用，HPS教学模式为融入HPS知识设计教学提供了方法和步骤，为一线教师基于HPS设计物理教学提供了可能。

2. 提升了学生对物理学本质的认识

基于HPS的高中物理教学设计从生活中常见的自然现象引入，了解物理学史中对这一问题的不同观点，结合物理学家解决该问题的过程和方法，让学生自主探究从发现问题、提出问题到解决问题的整个过程，在探究中让学生明白物理知识的来源、解决的问题、适用的条件等，同时在探究物理问题的过程中培养了学生的科学思维，通过对不同观点真伪的探究培养了学生对待问题敢于质疑批判性思维。

3. 教学设计中引入HPS内容的有效途径

（1）联系生活现象从生活实例引入研究问题

必修1中的知识与学生生活密切相关，究的问题大多来源于生活，演示生活中的一些现象有利于学生将研究问题定在对该现象的解释和背后知识的探究中，对生活中常见物理现象的演示和思考可以迅速吸引学生的眼球使学生立刻进入物理课堂学习主题；从生活现象引入课堂内容也方便了课堂中HPS知识的学习，基础性的物理知识来源于生活，是物理学家对某一问题的思考以及应用物理方法对

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

该问题的解决。从生活现象引入方便了课堂中物理学家的出现，以最初的或最原始的问题、现象进入物理课堂教学有助于学生对该问题的学习，也使得教学沿着物理学家研究问题的整个过程在课堂教学中平稳有序的实施。

（2）利用网络资源补充 HPS 内容

基于 HPS 的高中物理教学，涉及了物理学家从问题的提出、研究的主要观点、用到的科学方法、如何设计实验、怎样进行推理和得出结论等方面，而教材中某节特定的内容是为了解决本节学习任务设计的，教材中物理学家对该问题的研究主要是以问题呈现和结论的方式给出，多数情况下缺少了对物理问题的探究过程，而且对某一物理问题从发现到做出合理的解释需要几代人、众多物理学家的共同努力，应用 HPS 知识设计高中物理教学内容时，需要对该问题研究中有重要贡献的物理学家和他们对该问题的研究过程进行补充，分析整合将这些内容融入到物理课堂中发挥 HPS 知识在高中物理教学中的作用。

（3）开发中学科学史相关的校本课程

在物理课堂外开设与科学史相关的校本课程，让学生通过平时课外学习掌握更多的科学史、科学哲学和科学社会学方面内容，既可以扩展学生的知识面也可以为应用 HPS 知识设计教学做准备，在物理课堂以及其他学科课堂中引入 HPS 内容时学生能做到提前熟知，增加了学生的学习信心以及在问题探究环节使学生也能更快的投入。

（二）反思

本研究选取人教版高中物理必修 1 中有关 HPS 的三节内容进行基于 HPS 的教学设计，并将教学设计内容应用于高一物理教学实践中，研究的不足之处主要存在两个方面的问题：一是在本研究中选取了三节相关内容进行了基于 HPS 的典型案例设计，对必修 1 中其他的 HPS 内容没有给出设计案例，研究的样本容量小；在评价环节中缺少了对学生的有效评价，使论文显示出评价方式单一，在后续的 HPS 教学设计研究中还需要加强教学设计评价。二是在基于 HPS 的高中物理教学中只关注到了必修 1 的教学内容，而缺少了其他的教学内容的相关研究。由于本研究存在以上问题，今后会继续努力，将基于 HPS 的物理教学研究用于高中物理不同模块，能为其他物理教师及教研人员提供有价值的信息。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

参考文献

著作类

[1]盛群力．教学设计[M]．北京：高等教育出版社，2005.

[2]杜威．民主主义与教育[M]．上海：东方出版社，2009.

[3]郭奕玲，沈慧君．物理学史（第2版）[M]．北京：清华大学出版社，2005.

[4]加涅，韦杰等著，庞维国，汪亚利译．教学设计原理[M]．上海：华东师范大学出版社，2007.

[5]廖伯琴．普通高中物理课程标准（2017年版）解读[M]．北京：高等教育出版社，2018.

[6]吴刚，高文，徐斌艳．建构主义教育研究[M]．北京：教育科学出版社，2008.

[7]阎金铎，郭玉英．中学物理教学概论（第3版）[M]．北京：高等教育出版社，2008.

[8]周青．科学课程教学[M]．北京：科学教育出版社，2007.

[9]课程教材研究所物理课程教材研究开发中心．普通高中课程标准实验教科书物理 1(第 3 版)[M]．北京：人民教育出版社，2010.

期刊类

[10]陈威．建构主义学习理论综述[J]．学术交流，2007（03）.

[11]陈志坚，杨巨英. 高中物理概念教学的五步教学法[J]. 中学物理教学参考， 2019，48(22).

[12]丁邦平．HPS 教育与科学课程改革[J]．比较教育研究，2000（6）.

[13]范佳午．2017 版和 2003 版《普通高中物理课程标准》比较研究[J]．物理教师，2018，39(09).

[14]高矿.HPS 教学模式在高中物理教学中的应用——以原子核式结构模型的教学为例[J].物理教师，2013，34(02).

[15]郭小玲．引导式反思：将 HPS 教育融入中学物理教学的方式[J]．教育理论与实践，2018，38(11).

[16]何晶晶，吴维宁．HPS 理念下物理学史的内容构建及教学策略初探[J]．物理教师，2010，31(11).

[17]黄洁，张玮．新课程下的高中物理实验创新教学[J]．中学物理教学参考，2017(04).

[18]怀会祥，钱长炎．我国现行中学物理课程标准中 HPS 内容呈现情况分析[J]．物理教学探讨，2013(12).

[19]蒋宁．基于奥苏贝尔有意义学习理论的教学生成思想[J]．学园，2013（14）.

[20]梁金中．基于核心素养的高中物理概念教学策略[J]．中学理科园地，2018，14(05).

[21]刘华昌，丁玉莲．HPS 教育研究综述[J]．教学研究，2009，32（6）.

[22]孟拥军．深度教学理念下的高中物理概念教学策略研究[J]．中学物理教学参考，2017，46(19).

[23]石诚，蔡仲．补充科学：HPS 的另一定位科学[J]．技术与辩证法，2008，25(6).

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

[24]王超．高中物理教材中教师演示实验与前概念教学[J]．湖南中学物理，2019，34(12).

[25]王惠来．奥苏伯尔的有意义学习理论对教学的指导意义[J]．天津师范大学学报(社会科学版)，2011(02).

[26]王沛，康廷虎．建构主义学习理论述评[J]．教师教育研究，2004(05).

[27]吴欣，钱长炎.关于中学物理教科书中融入 HPS 内容的情况分析[J]．物理教师，2012，33(05).

[28]许静．国际 HPS 教育与科学教学对我国科学教育改革的启示[J]．湖南科技大学学报(社会科学版)，2011，14(06).

[29]徐招茂．基于学习路径的物理规律教学策略[J]．物理教学探讨，2018，36(9).

[30]袁维新．HPS 教育：一种新的科学教育范式[J]．教育科学研究，2010(7).

[31]袁维新．论科学史的教育价值[J]．自然辩证法通讯，2006，28（3）.

[32]郑淳，郭定和．浅谈高中物理规律教学[J]．中学物理，2010，28(07).

[33]周青，刘洋．高中化学 HPS 教学模式实验设计[J]．当代教师教育，2011，4（04）.

[34]Martin Monk，Jonathan Osborne．Placing the History and Philosophy of Science on the Curri -culum ：A Modle for the Development Pedagogy[J]．Science Education，1997，81（04）.

[35]Michael R.Matthews ． Science Teaching—The Role of History and Philosophy of Science[J]．New York： Routledge Press，1994.

[36]Matthews M.R. In Defense Of Modest Goals When Teaching About The Nature Of science[J]．Journal Of Research In ScienceTeaching，1998，35(2).

学位论文类

[37]戴敏．中美初中物理教科书中 HPS 内容比较研究[D]．武汉：华中师范大学，2017.

[38]康倩．新课标理念下基于 HPS 的高中物理教学设计研究[D]．济南：山东师范大学，2019.

[39]孔裴裴．抛锚式教学在高中物理规律课中的应用研究[D]．烟台：鲁东大学，2018.

[40]李航．HPS 教育科学课程改革研究[D]．西安：长安大学，2012.

[41]吕中海．长沙市 C 类高中物理必修一教学研究[D]．长沙：湖南师范大学，2018.

[42]王佩佩．基于 HPS 教育理念的科学活动案例设计[D]．济南：山东师范大学，2018.

[43]王向坤．基于 HPS 的中学化学教学设计研究与实践[D]．长沙：湖南师范大学，2014.

[44]吴慧英．基于学习进阶的高中物理必修 1 教学设计[D]．兰州：西北师范大学，2018.

[45]徐凯．HPS教学模式在高中物理教学设计中的应用研究[D]．天津：天津师范大学，2014.

[46]杨海英．物理学史与高中物理规律教学相结合的教学设计研究[D]．昆明：云南师范大学，2019.

[47]袁晶．HPS融入高中物理教学的理论和实践研究[D]．长春：东北师范大学，2012.

[48]赵思莹．基于 HPS 教育理念的高中物理教材研究[D]．济南：山东师范大学，2018.

其他类

[49]中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(实验)[S].北京:人民教育出版社,2003.

[50]中华人民共和国教育部．普通高中物理课程标准[S]．北京：人民教育出版社，2018.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

致谢

值此论文完成之际，首先对我的导师郎和副教授表示衷心的感谢和诚挚的祝福。

时光荏苒，不知不觉农硕三年求学经历到了尾声，回想起郎老师的谆谆教导就在耳旁，在她的细心呵护和耐心指导下我顺利的完成了学业。她对我的指引不仅在学业上也在生活中，课堂中她的严谨态度以及扎实的专业素养指引着每一位学子，使我们从事任何工作有一个明确的精神榜样，并向其努力学习。在此请让我说一声“郎老师谢谢您的耐心指导，您辛苦了”。此外，我还要感谢在这三年里陪伴我们度过时间最多的物理组学科教育团队的何述平老师和王太军老师。是他们一起传授给我们知识和技能，使我们在未来工作当中能够更加的得心应手。

最后我要感谢西北师大这座百年老校给了我学习成长的机会，并且在这里遇到了一群热爱生活、热爱教育的老师和同学。希望我的母校在黄河岸边发展的越来越好，也希望我的老师们、同学们一切都越来越好。

袁锦奎

2020 年 6 月 2 日

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

附录

教师对教材中 HPS 内容认识和应用 HPS 内容教学的访谈提纲：

1. 您如何看待教材中编写的 HPS 内容？

2. 您认为在教学设计中融入 HPS 内容对教学有怎样的帮助？

3. 您如何看待利用 HPS 内容可以提升学生科学本质的认识？

4. 您对教学设计中融入 HPS 内容有怎样的看法？

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

个人简历、在学期间发表的学术论文及研究成果

个人简历

袁锦奎，男，1993 年 4 月 8 日出生于甘肃省秦安县。

2012 年 9 月—2016 年 6 月在西北师范大学物理与电子工程学院本科学习，获得理学学士学位。

2016 年 9 月—2019 年 7 月在甘肃省秦安县第五中学任教。

2019 年 9 月—2020 年 6 月在西北师范大学教育学院攻读教育硕士学位。

在学期间发表的学术论文

在学期间发表的研究成果

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net