

分类号: G633.7
学号: 20222118039

密级: 公开
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



基于 BOPPPS 教学模式培养高中生物理科学推 理能力的教学实践研究

学位申请人	尹永艳
指导教师	刘云虎 副教授 魏丽娜 高级教师
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学(物理)
所在学院	理学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

分类号: G633.7
学号: 20222118039

密级: 公开
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



基于 BOPPPS 教学模式培养高中生物科学推 理能力的教学实践研究

学位申请人	尹永艳
指导教师	刘云虎 副教授 魏丽娜 高级教师
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学(物理)
所在学院	理学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

**Research on teaching practice of cultivating high school students'
physical science reasoning ability based on BOPPPS teaching model**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education

By

Yin Yong-yan

(Physical Education of Subjects)

Dissertation Supervisor: Prof. Liu Yun-hu

May, 2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：尹永艳

时间：2024 年 5 月 5 日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：尹永艳

时间：2024 年 5 月 5 日

导师签名：刘云岩

时间：2024 年 5 月 5 日

摘要

高中阶段是学生科学思维蓬勃发展的关键时期，科学推理能力作为科学思维的核心要素，对高中生的科学思维全面发展具有重要意义。因此，应该加强对高中生科学推理能力的培养，进而逐步提高国民科学素质、激发自主创新能力、推动社会主义现代化发展和建设。

首先，通过大量的文献阅读了解 BOPPPS 教学模式和科学推理能力的基本概念和内涵，了解到 BOPPPS 教学模式包含 6 个教学环节，各个环节与科学推理能力的培养都有关联，因此可采用 BOPPPS 教学模式对高中生的科学推理能力进行培养，进而推动学生科学推理能力的发展。然后，选取石河子市某普通中学的高一年级学生作为研究样本，发放 LCTSR 测试卷，了解该校高一学生的科学推理能力发展状况；对该校高一年级的全体物理教师进行访谈，了解该校物理教师对 BOPPPS 教学模式的认识和使用情况、学生物理科学推理能力的培养现状及培养建议。接着对学生测试成绩和教师访谈进行统计分析和概括总结，得到如下调查结果。在学生方面：高一学生的科学推理水平主要集中在形式运算阶段，并且学生在不同子推理能力方面的发展存在不均衡的现象：守恒推理方面表现出较高的水平，而在概率推理和相关推理方面则相对较低；在教师方面：大部分教师在科学推理能力的认知上存在不足，对 BOPPPS 教学模式的运用也显得较为生疏。但是，多数教师普遍认为 BOPPPS 教学模式在培养学生物理科学推理能力方面具有潜力和优势。

其次，分析概括 BOPPPS 教学模式在培养学生科学推理能力方面存在的优势，挖掘人教版高中物理必修 1 教材中包含的科学推理能力教学素材，研究高考试题中考查科学推理能力的方式，提出了指向学生物理科学推理能力培养的 BOPPPS 教学模式下的教学策略和流程。

最后，选取两个在科学推理能力和物理考试成绩前测上均不存在显著性差异班级作为研究对象。根据科学推理能力水平的现状分析结合教材中蕴含的科学推理能力素材，选择合适的教学内容进行教学设计。实验班采用 BOPPPS 教学模式进行教学，对照班进行常规模式教学，在教学实践之后得到如下结论：实验班学生科学推理能力的提升程度明显高于对照班学生。

综上所述，在高一物理教学中，BOPPPS 教学模式的实施是可行的，并且能够有效促进学生物理科学推理能力的提升。

关键词：高中物理；科学推理能力；物理科学推理能力；BOPPPS 教学模式

Abstract

Senior high school is the key period for the vigorous development of students' scientific thinking. As the core element of scientific thinking, scientific reasoning ability is of great significance to the comprehensive development of high school students' scientific thinking. Therefore, we should strengthen the training of high school students' scientific reasoning ability, and then gradually improve the national scientific quality, stimulate the ability of independent innovation, and promote the development and construction of socialist modernization.

First of all, the basic concept and connotation of BOPPPS teaching mode and scientific reasoning ability are understood through a large number of literature reading, and the BOPPPS teaching mode contains six teaching links, each of which is related to the cultivation of scientific reasoning ability. Therefore, the BOPPPS teaching mode can be adopted to cultivate the scientific reasoning ability of high school students. And then promote the development of students' scientific reasoning ability. Then, the LCTSR test paper was distributed to students in Grade 1 of a middle school in Shihezi City to understand the development status of their scientific reasoning ability. All physics teachers in Grade one of the school were interviewed to understand their understanding and use of BOPPPS teaching mode, the current situation and training suggestions of students' reasoning ability in physics science. Then, the students' test results and teachers' interviews are analyzed and summarized.

Secondly, the thesis analyzes and summarizes the advantages of BOPPPS teaching mode in cultivating students' scientific reasoning ability, excavates the teaching materials of scientific reasoning ability contained in the textbook of high school Physics required by human education Edition, and studies the way of examining scientific reasoning ability in the exam questions. This thesis puts forward the teaching strategy and process of BOPPPS teaching mode, which points to the cultivation of students' reasoning ability in physical science, the following results are obtained. In terms of students, the level of scientific reasoning of senior one students is mainly concentrated in the formal operation stage, and the development of different sub-reasoning abilities of students is uneven: conservative reasoning shows a high level, while probability reasoning and related reasoning are relatively low; In terms of teachers: most teachers have insufficient cognition of scientific reasoning ability, and their application of BOPPPS teaching mode is relatively unfamiliar. However, most teachers generally believe that BOPPPS teaching mode has potential and advantages in cultivating students' reasoning ability in physical science.

Finally, two classes with no significant difference in scientific reasoning ability and physics test scores were selected as research objects. According to the analysis of the current situation of scientific reasoning ability and the material of scientific reasoning ability contained in the textbook, the appropriate teaching content is selected for teaching design. The experimental class adopts BOPPPS teaching mode while the control class adopts conventional teaching mode. After teaching practice, the following conclusions are

drawn: The improvement of scientific reasoning ability of students in the experimental class is significantly higher than that of students in the control class.

To sum up, the implementation of BOPPPS teaching mode is feasible and can effectively promote the improvement of students' reasoning ability in physical science in senior high school physics teaching.

Key words: High school physics; Scientific reasoning ability; Reasoning ability in physical science; BOPPPS teaching model

目录

摘要	I
Abstract	II
目录	IV
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 提高国民科学素质的需要	1
1.1.2 培养科学推理能力是新课标的重要要求	1
1.1.3 学生科学推理能力水平有较大提升空间	2
1.1.4 BOPPPS 教学模式是培养学生科学推理能力的可行途径	2
1.2 国内外研究现状与述评	3
1.2.1 BOPPPS 教学模式研究现状	3
1.2.2 科学推理能力研究现状	6
1.2.3 研究述评	11
1.3 研究目的和意义	11
1.3.1 研究目的	11
1.3.2 研究意义	12
1.4 研究内容和方法	12
1.4.1 研究内容	12
1.4.2 研究方法	12
1.5 研究思路	13
第 2 章 概念界定和理论基础	15
2.1 概念界定	15
2.1.1 BOPPPS 教学模式	15
2.1.2 科学推理能力	16
2.1.3 物理科学推理能力	16
2.2 理论基础	17
2.2.1 皮亚杰的认知发展理论	17
2.2.2 建构主义教学理论	18
2.2.3 最近发展区理论	18
第 3 章 科学推理能力的现状调查与分析	19

3.1 调查目的	19
3.2 调查对象	19
3.2.1 学生基本情况	19
3.2.2 教师基本情况	19
3.3 调查工具	20
3.3.1 学生科学推理能力水平测试卷	20
3.3.2 教师访谈	21
3.4 调查结果	21
3.4.1 调查结果的统计分析	21
3.4.2 调查结果总结	32
第4章 基于 BOPPPS 教学模式培养高中生物物理科学推理能力的研究思路	34
4.1 BOPPPS 教学模式培养物理科学推理能力的优势	34
4.2 BOPPPS 教学模式相比于传统教学模式的特点	35
4.2.1 以学生为主体	35
4.2.2 物理情境丰富	35
4.2.3 教学方式灵活	35
4.2.4 评价手段多样	35
4.3 蕴含科学推理能力的教材内容分析	36
4.4 高考物理试题中的科学推理内容分析	38
4.5 BOPPPS 教学模式培养科学推理能力的教学策略	43
4.5.1 引入环节 (Bridge-in)	43
4.5.2 目标展示环节 (Objective)	43
4.5.3 前测环节 (Pre-assessment)	44
4.5.4 参与式学习环节 (Participatory Learning)	44
4.5.5 后测环节 (Post-assessment)	45
4.5.6 总结环节 (Summary)	45
4.6 BOPPPS 教学模式培养高中生物物理科学推理能力的实施流程	46
第5章 基于 BOPPPS 教学模式培养高中生物物理科学推理能力的教学实践	47
5.1 实践目的	47
5.2 实践对象	47
5.3 基于 BOPPPS 教学模式培养高中生物物理科学推理能力的教学案例	48
5.3.1 《自由落体运动》	48
5.3.2 《摩擦力》	56
5.3.3 《实验：探究加速度与力、质量的关系》	65

5.4 实践结果分析	72
5.4.1 科学推理能力后测成绩统计分析	72
5.4.2 科学推理能力成绩前后测对比分析	74
5.4.3 学生物理考试成绩前后测对比分析	77
5.5 实践小结	78
第 6 章 研究结论与展望	79
6.1 研究结论	79
6.2 不足之处	79
6.2.1 样本容量较少	79
6.2.2 实践周期较短	80
6.2.3 评价方式缺少学科特色	80
6.3 未来展望	80
参考文献	81
附录 A	85
致谢	89
作者简介	91

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 提高国民科学素质的需要

伴随着时代的发展,人类的生活与科学技术之间的关系越来越紧密,对于个人来说,不管是最基本的衣食住行,还是学习、娱乐和旅行等各个方面都因为科学技术的进步变得越来越方便快捷。对于国家和社会而言,科学技术的发展程度更是关乎着社会的稳定和国家在世界上的话语权。世界上强国之间的碰撞和较量,实质上比拼的就是本国科学技术的发展程度。科学技术的发展离不开人才,人才的培养离不开教育,这就要求教育要跟上科学技术发展的脚步,做到与科学技术共同进步,从而全面提高国民素质。因此,在国务院于 2021 年发布的《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035 年)》中,对于国民科学素质的提升给予了高度重视,并视其为增强国家整体实力的关键所在。纲要强调,科学素质不仅是国民综合素质的重要组成部分,更是推动社会文明持续进步的核心动力。公民科学素质的提升,不仅在于对科学精神的崇尚与尊重,更在于他们能否形成正确的科学思维,以及是否具备运用科学方法和技术来分析问题、解决问题的能力^[1]。科学推理能力是科学素质的具体表现之一,因此在教育教学传授知识的同时,要着重培养学生的科学推理能力,引导学生运用科学的思维方式去客观分析、理性判断,进而提升解决问题的能力 and 质疑创新能力。综上所述,培养科学推理能力对于促进科技创新、提升国家竞争力以及实现中华民族的伟大复兴具有不可忽视的战略价值,这一能力的培养,不仅是教育领域的重点,更是全社会共同关注的重要议题。

1.1.2 培养科学推理能力是新课标的重要要求

随着时代对人才培养需求的提升,国家对于教育标准进行持续优化与调整,《普通高中物理课程标准(2017 年版 2020 年修订)》(以下简称课标)应运而生,它对高中物理教学提出了明确的方向和要求:高中物理课程,作为普通高中自然科学领域中的基石,承载着立德树人的重要教育使命。其核心目标在于深化学生的物理学科核心素养,为传承人类科学事业和推动社会发展贡献力量。在物理课标中,高中物理教育被划分为四个核心维度,旨在全面培养学生的物理学科核心素养。首先,强调物理观念的形成,使学生建立起扎实的物理知识体系;其次,注重科学思维的培养,引导学生运用逻辑思维 and 批判性思维解决问题;此外,提升科学探究能力,鼓励学生通过实验和观察探索物

理世界的奥秘；最后，塑造科学态度与责任感，培养学生具备严谨的科学精神和为社会进步贡献力量的使命感。这四个维度相互关联、相互促进，共同构成了高中物理教育的完整框架^[2]。科学推理作为科学思维的关键要素之一，其培养与提升在高中物理教育中占据重要地位。学生科学推理能力的增强，不仅有助于他们更深入地形成物理观念，还能为科学探究活动的顺利开展提供有力支持，从而培养学生的科学态度与责任。例如在科学探究活动中学生们不仅需积极搜集丰富的物理事实，还需以科学推理作为坚实的基石，科学探究这一环节中突出强调的是通过学生亲身参与探究活动，学生从生活现象中分析出可以进行探究活动的物理问题，在教师的帮助下制定探究方案，学会使用实验仪器得出实验数据，对实验数据进行总结得出结论并分析误差的原因，使用物理术语交流和讨论科学探究的结果和过程，可以说，科学推理应用在科学探究的每一个步骤中，是进行科学探究不可缺少的重要能力。因此，教师需帮助学生提高科学推理的能力，从而实现物理核心素养的培养。

1.1.3 学生科学推理能力水平有较大提升空间

2009年，美国权威学术期刊《科学》刊登了一篇研究论文，该论文对中美两国大学新生的科学知识储备和科学推理能力进行了深入的比较分析，虽然中国大学新生的科学知识成绩要明显好于美国大学新生，但是两国的大学新生在科学推理能力上表现出来的差距并不明显，中国的大学新生经历了五年系统物理知识的学习，而美国大学新生学习物理知识的时间远低于中国学生^[3]。反映了我国大学新生科学知识及科学推理能力发展非常不均衡，引起了我国教育界的重视。2011年北京师范大学郭玉英教授在她的研究中指出我国中小学生的科学推理能力水平仍然有较大的提升空间^[4]。杨燕详细测量了四所高等院校学生的科学推理能力发展水平，结果显示：高等师范院校本科学生的科学推理能力水平相对较低，且科学推理能力的各个子维度发展呈现出不均衡的态势。她给出的原因是教师对科学本质认识不全面和教学方法以知识传授为主，忽视了教材中的探索性实验。但是总体来说，也再次验证了我国学生的科学推理能力亟待加强^[5]。

1.1.4 BOPPPS 教学模式是培养学生科学推理能力的可行途径

郭玉英教授通过她的研究得出：我国学生在从二年级至初一年级的阶段中，科学推理能力并未展现出显著的差异。然而，进入初中至高中阶段的学习后，学生的科学推理能力水平出现了明显的提升。这一发现凸显了中学阶段在学生科学推理能力发展中的关键作用，表明该时期是培养和提升科学推理能力的黄金时期^[4]。课程标准明确指出，在物理课程教学过程中，应深切关注学生的实践体验，着重倡导学生的主动参与。这种参与不仅要求学生成为课堂的主导者，更要让学生在他们的实际操作与深度思考中，推动

其核心素养的全面发展^[2]。BOPPPS 教学模式分为 6 个教学环节，以学生的参与式学习为核心，真正体现了教学中学生的主体地位和发挥了教师的主导作用。因此，该模式能有效提高学生在课堂中的参与度，增加师生互动和生生互动的频率，提高物理课堂的效率。BOPPPS 教学模式各环节明确，学生在情境中发现问题，教师引导学生进行猜想和假设，学生主动探索知识，能有效的培养学生发现问题、进行推理以及解决问题的意识和能力。

综上所述，我国学生科学推理能力水平有较大的提升空间，中学阶段是学生发展科学推理能力的关键时期，高一阶段作为初高中物理教学衔接的关键节点，学生在这一阶段需要转变思维方式，所以高一年级是培养学生科学推理能力的黄金时期。因此，本文将围绕高一年级学生科学推理能力的培养展开研究，探索基于 BOPPPS 教学模式物理课程中培养高一学生科学推理能力的可行途径，根据对高一学生科学推理能力现状的调查情况提出教学策略、设计教学流程并在教学实践中进一步落实，为高中物理教学提供参考。

1.2 国内外研究现状与述评

1.2.1 BOPPPS 教学模式研究现状

1. BOPPPS 教学模式国外研究现状

温哥华大学的道格拉斯·科尔团队在 1976 年首次提出了 BOPPPS 教学模式，这一模式的提出，旨在通过系统的框架和方法，强化教师在教学过程中的各项技能，进而提升教学质量和效果^[6]。随着时间的推移，越来越多的学者对 BOPPPS 模式的各个环节进行了深入的分析与研究。在此基础上，教育者开始尝试将这一教学模式从单纯的教师技能培训扩展到其他更为广泛的教学领域。如今，BOPPPS 教学模式作为一种有效的课堂教学方式，已经得到了广泛的推广与应用国外对 BOPPPS 教学模式的研究主要几种在两方面：

(1) BOPPPS 教学模式的解读及补充完善

在 2009 年，Dean Giustini 详尽地介绍了 BOPPPS 教学模式的基本概念，并深入解析了其构成的六个关键环节。他特别强调，参与式学习环节在 BOPPPS 教学模式中占据着举足轻重的地位^[7]。2014 年，Cynthia Nemeth 强调了前测环节在教学过程中的关键作用，经过前期测试，教师能够更准确地把握学生对知识的预先掌握情况，从而针对性地调整教学目标，确保其与学生的实际发展水平相吻合。这一举措不仅有助于提升教学的针对性和有效性，更能促进学生在学习中的全面发展^[8]。2018 年，Gordon Stublely 认为在课堂中清楚地向学生传达学习目标和进行前测，学生可以认识到自己在某一知识点或

技能上的不足,从而在学习过程中更加专注和投入,目标展示可以激发学生的学习动力,使他们更加主动地参与到学习过程中来,后测可以识别出学生学习的薄弱环节和普遍存在的问题,从而有针对性地对教学策略和教学方法进行调整^[9]。

(2) BOPPPS 教学模式在不同学科中的教学实践研究

在 2015 年, Ruoliang Lai 提出了将 BOPPPS 教学模式应用于大学语文写作教学的创新思路,他主张在翻转课堂的背景下,通过巧妙运用 BOPPPS 教学模式的六个关键环节来组织教学活动,促进学生的学习参与度和深度,提升大学语文写作的教学效果^[10]。2016 年, Yan Li 在英语作为第二语言(ESL)的课程中实施了 BOPPPS 教学模式,并取得了显著成效。研究表明:这一教学模式不仅有效调动了学生的积极性,还促进了他们在英语学习中的深入参与,从而提高了整体的教学效果和学生的学习成果,对英语教学效果产生了积极影响^[11]。在 2019 年, Yajie Yang 及其团队将 BOPPPS 教学模式应用于口腔科材料课程的教学实践中。研究发现,该模式在整体层面上提升了教学质量,并且为口腔科材料课程的教学改革提供了新的思路和方法^[12]。

从上述 BOPPPS 教学模式的国外研究可以看出,国外对 BOPPPS 教学模式的研究起步较早并且已经相对成熟,在不同学科中的实践也取得了良好的效果。

2. BOPPPS 教学模式国内研究现状

在中国知网中将“BOPPPS 教学模式”做为关键词进行检索,总共可以搜索到 2756 篇文献,并且呈现出逐年上升的趋势,其主题分布如下图所示:

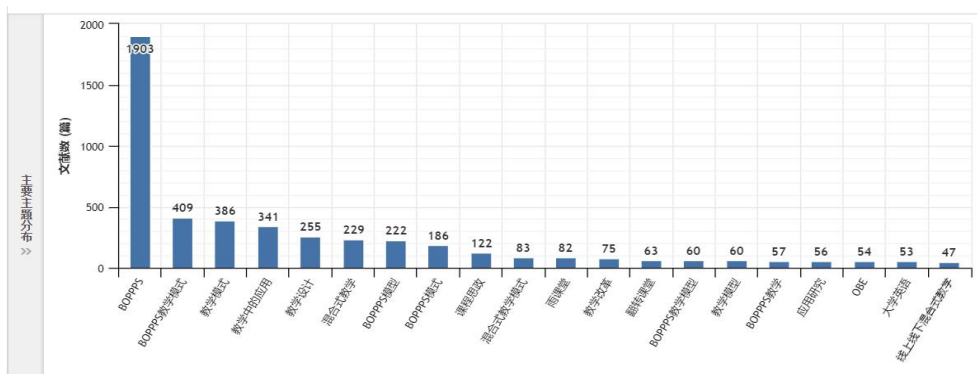


图 1-1 国内 BOPPPS 教学模式文献发表主题图

通过该图可以发现,国内对 BOPPPS 教学模式的研究主题主要有 BOPPPS、BOPPPS 教学模式、教学中的应用、教学设计、混合式教学等。因此,国内对 BOPPPS 教学模式的研究可以分为以下 3 个方面:

(1) BOPPPS 教学模式应用于不同学科的教学实践

杨楠将 BOPPPS 教学模式引入中级汉语听说课堂之中,经过一系列教学实践的验证,她发现这一教学模式在提升教学效率、激发学生学习兴趣以及增强师生互动方面均展现出显著优势^[13]。王延松在教育实践中,将 BOPPPS 教学模式在高中物理课堂中进行实施,经过实践与观察,发现该模式可以显著提高学生的课堂参与度^[14]。陶姜宇在小学体育教

学中引入了 BOPPPS 教学模式, 并进行了实践探索。经过研究发现, 该教学模式在提高学生立定跳远技术方面效果显著, 同时也能够增强学生的身体素质^[15]。郑智昆在初中地理教学中实施了 BOPPPS 教学模式, 并得出了积极的结论。该模式不仅能有效提升学生的地理成绩, 更能激发学生对地理学习的兴趣与热情^[16]。邹海佳将 BOPPPS 教学模式应用于高中信息技术教学中, 梳理出了基于 BOPPPS 教学模式的高中信息技术教学的实施方式, 开展准实验研究之后, 发现 BOPPPS 教学模式不仅能更好的激发学生的学习兴趣, 对于提高学生的问题解决能力也非常有帮助^[17]。丁楚瑜将 BOPPPS 教学模式应用到物理教学中来培养学生的批判性思维能力, 发现在经历 BOPPPS 教学模式之后, 学生思想的开放性、分析问题的倾向和系统性明显提高, 学生能够有重点地分析问题, 更愿意表达自己对于问题的看法, 也更愿意接受别人的建议^[18]。隋佳润在她的研究中发现, 基于职教云的 BOPPPS 教学模式能够让学生紧跟教师的脚步, 提升学生的学习兴趣, 从而提高学生的课堂参与度, 不仅能够促进学生理论知识的学习, 学生机械制图的能力也明显得到提升^[19]。

(2) BOPPPS 教学模式应用于不同学科的教学设计

国内学者在教学设计方面做了很多的研究和尝试, 如张亚周、钟兆根等人将 BOPPPS 教学模式引入数字电路实验教学中, 精心撰写教学设计, 通过不断创新实验内容, 打破传统实验方式的束缚, 以期在数字电路实验教学中实现实质性的突破与进步, 从而更好地满足当前教育发展的需求, 培养出更多具备创新思维和实践能力的优秀人才^[20]。为了有效达成教学目标, 郑宇晴、朱灵坤等人深入研究了 BOPPPS 教学模式的各个教学环节, 并基于此教学模式完成了“大气压强”的教学设计^[21]。何春燕以核酸的结构与功能为教学重点, 提出了针对性的教学策略和方法, 完成了基于 BOPPPS 教学模式的教学设计, 旨在提升教学效果, 激发学生的学习兴趣^[22]。丁敬夫从传统教学模式的局限性出发, 提出了 BOPPPS 教学模式各环节的教学策略, 并详细设计了《摩擦力》、《曲线运动》等内容的教学设计^[23]。

(3) BOPPPS 教学模式与不同教学理论、教学模型的融合

国内展开了 BOPPPS 教学模式与新的教学理论和教学模型相融合的研究, 并且取得了不错的成绩, 如王虎将 PBL 教学法和 BOPPPS 教学模式相结合, 构建了《电工电子技术》课程的教学模型并提出了相应的教学设计, 取得了良好的实践效果^[24]。江佩瑶针对初中物理教学的实际需求, 创新性地 will BOPPPS 教学模式与思维导图相结合, 并进行了实践研究, 为初中物理的学习提供了有效的教学策略, 提高了学生的课堂参与度, 同时该模式也可以帮助学生构建完整的知识体系, 对初中物理教学非常有帮助^[25]。潘东梅通过将 BOPPPS 教学模式与 MOOC 相结合, 创新性地构建了一种混合式教学模式。这一教学模式的实施, 不仅能够有效激发学生的主观能动性和学习热情, 还能够显著提升教学效果, 这一发现表明了两种教学模式融合有显著优势^[26]。周玉芳将 BOPPPS 教学模

式与超星学习通进行融合,形成线上线下相结合的混合式教学模式,在健美操普修课中进行实践,发现学生的健美操成绩得到显著提高^[27]。张志杰等人将 OBE 理论和 BOPPPS 教学模式结合,应用到误差理论与测量平差基础课程中去,结果显示该教学有助于解决学生课堂参与度低和学习目标不明确的问题,从而达到提高教学质量的目的^[28]。

综上所述, BOPPPS 教学模式在不同学科中的实践都展现出了一定的优势,并且与各种教学模式、教学方式的结合,为当今教学模式的丰富与发展注入了新的活力。这种多元化的教学模式融合,不仅提高了教学质量和效果,也满足了不同学生的学习需求,为培养具备创新能力和实践精神的人才奠定了坚实基础。因此,进一步探索和研究这些教学模式的结合与应用,对于推动教育教学改革具有重要意义。

1.2.2 科学推理能力研究现状

1.科学推理能力国外研究现状

皮亚杰在认知发展理论中,首次提出了科学推理的概念。他认为科学推理是认知发展进入形式操作阶段后,儿童乃至成年人都应具备的一种特殊推理能力。随后,国外的教育领域针对这一重要的思维能力进行了深入的探讨与研究,这些研究主要聚焦于以下几个核心方面:

(1) 科学推理能力概念的研究

Lawson A.E 继承并发展了皮亚杰关于科学推理能力的观点和看法,强调教师应激发儿童的主动性,鼓励他们积极寻找并审慎评估各种证据。基于这些证据,儿童应做出决策,支持或反驳假说的因果论证。这一过程不仅锤炼了儿童的逻辑思维能力,更在潜移默化中提升了他们的科学推理能力^[29]。Lederman 将科学推理与科学思维置于同一研究框架内进行深入探讨。他认为,科学推理涵盖了人们从获取概念到形成概念,再到形成总重图式的归纳思维过程^[30]。Kwen 认为科学推理主要包含归纳推理和演绎推理两个层面。归纳推理是从具体到一般的过程,它通过对自然现象的观察和总结,提炼出概念、原理和规律。而演绎推理则是从一般到具体的过程,它运用这些基础的概念、原理和规律,对自然现象进行推理和演绎。这两个过程相互补充,共同构成了科学推理的核心内容^[31]。在 Stuessy 看来,科学推理是个体在进行科学探究时的一种内在思维过程。这个过程涉及基于观察到的现象设计推理实验方案,全面考虑各种可用的实验方法和可能的结果。最终,个体需要根据实验所呈现的现象进行逻辑推理,分析所得证据,并运用这些证据来验证特定结论的合理性。这一过程不仅体现了科学推理的严谨性,也展示了其在科学探究中的核心作用^[32]。Klahr 则指出科学推理就是人们利用自身已有知识解决问题的过程^[33]。

(2) 测量科学推理能力的工具研究