

Middle School
► Physics

..... 中学物理
课堂环境教学论



许静 著

天津出版传媒集团
天津人民出版社

中学物理课堂环境教学论

许 静 著

天津出版传媒集团

天津人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学物理课堂环境教学论 / 许静著. -- 天津: 天津人民出版社, 2019.3
ISBN 978-7-201-14638-6

I. ①中… II. ①许… III. ①中学物理课—课堂教学—教学研究 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 057473 号

中学物理课堂环境教学论 ZHONGXUE WULI KETANG HUANJING JIAOXUELUN

出 版 天津人民出版社
出 版 人 刘 庆
地 址 天津市和平区西康路35号康岳大厦
邮政编码 300051
邮购电话 (022) 23332469
网 址 <http://www.tjrmcbs.com>
电子信箱 reader@tjrmcbs.cn

策划编辑 王 康
责任编辑 郑 玥
特约编辑 王 倩
装帧设计 汤 磊

印 刷 天津中图印刷科技有限公司
经 销 新华书店
开 本 787毫米×1092毫米 1/16
印 张 15
插 页 2
字 数 200千字
版次印次 2019年3月第1版 2019年3月第1次印刷
定 价 60.00元

版权所有 侵权必究
图书如出现印装质量问题, 请致电联系调换(022-23332469)

序

物理教育在反映科学、技术及社会的互动与关联上有着不可替代的作用,是培养学生创新思维和综合实践能力的核心课程。物理课程能提高学生的科学素养,在物理教育中要做好知识与技能,态度、情感与价值观,学习过程、方法与能力等的结合和渗透,钱学森在《现代自然科学中的基础学科》一文中称“天、地、生、化四门基础学科,用现代科学技术体系的观点看,都可以归结到物理和数学”。

在国际科学教育改革背景之下,基础教育物理课程面临新的机遇与挑战。《义务教育物理课程标准》(2001年版、2011年版)、《普通高中物理课程标准》(2003年版、2017年版)的颁布与修订是基础教育课程改革的核心环节,“课标”规定了初、高中阶段物理课程的目标和内容标准,提出了面向全体学生的基本学习要求,体现在课程理念、课程目标、课程内容、课程实施方式上的根本变革,是一个全方位整体改革的系统工程,标志着物理课程由“传授科学知识”向“理解科学本质”和“提高科学素养”的转变,也促使我们深入思考物理课程在培养应对未来社会发展变化的合格公民方面应发挥怎样的作用。

《普通高中物理课程标准》(2017年版)明确指出,高中物理课程旨在落实“立德树人”根本任务,进一步提升学生的物理学科核心素养。高中物理课程注重体现物理学科的本质,从物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等方面提炼学科育人价值,体现了物理学科对提高学生核心素养的独特作用,即为学生终身发展、应对现代和未来社会发展的挑战打下基础。物理课程方案和课程标准指导着物理课程改革的实践,促进了教

育观念的更新,推动了人才培养模式的变革。

近二十年的物理课程改革与实践取得了多方面的成绩,但在解放物理课堂,注入情境兴趣的同时,也出现了“满堂问”“满堂动”等片面追求表面热闹,缺少深刻思考的课堂现象,为数不少学生课堂表现不积极,学习缺乏主动性和创造性,这些都是亟待解决的问题。课堂上无论是物理环境、心理环境还是社会环境,均需要作出相应的改变才能适应课程改革发展的要求。要在物理教育中强调通过创设学生积极参与、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,这呼唤教学方式的变革。

20世纪80年代以后,课堂环境研究逐渐兴起,研究者采用问卷调查、课堂观察、非结构化访谈等方法测查不同学科课堂中的心理社会环境。以弗雷泽(Fraser)为代表的一批学者开发了一系列广泛使用的测量工具,例如我的班级调查问卷(MCI)、学习环境调查问卷(LEI)、个性化课堂环境调查问卷(ICEQ)、建构主义课堂环境调查问卷(CLES)、学科实验课堂环境调查问卷(SLEI)、大学课堂环境问卷(ULEQ)等。

课堂环境研究为探索课堂教学层面的问题提供了恰当的视角,改善实际学习环境,使之与理想学习环境更接近,会引起学生学习表现的积极变化。课堂环境研究应关注学生的学习方式、教师的教学方式、师生关系、教学内容与核心素养的契合度、教学方式与核心素养的匹配度等方面。改进和优化中学物理课堂环境对于深化物理课程改革,提高基于课程标准的中学物理课堂教学质量,促进学生关键能力的发展具有重要的现实意义。

天津师范大学在其办学发展中一直致力于服务基础教育课程改革实践,许静老师主持完成多项天津师范大学服务基础教育研究项目,包括“高中物理特色学科建设”“卓雅教育特色的校本教学模式探索”“基于课题研究提高教师科研能力的探索”“以美育人 和谐发展”特色项目建设

等,并担任天津市多所中学的教学指导专家。在其研究与实践中,以“中学物理课堂环境教学论”为研究主题开展了研究,在核心期刊上发表了系列论文,对中学物理课堂环境的理论与实践形成了独树一帜的观点与看法。

本书就是许静老师在这些研究基础上,从课堂环境研究的发展沿革出发,在阐述中学物理课堂环境研究的目的、方法和研究工具的基础上,探究中学物理课堂环境的理论,给出中学物理课堂环境量表的研制过程以及运用方法,分析影响中学物理课堂环境的因素,提出基于核心素养的中学物理课堂环境优化策略,并展望了中学物理课堂环境研究的发展前景。

《中学物理课堂环境教学论》是一部关于中学物理课堂环境研究的专著,从理论层面系统阐述了当前该领域的若干基本理论问题,从实践层面给出了优化中学物理课堂环境的可行性方案,填补了这一领域研究的空白,对中学物理教学改革有理论引领和实践指导作用,是一部密切联系中学物理教学实际,反映当前物理教学研究前沿成果的力作。

郭龙健

2018年冬于天津师范大学

目 录

第一章	绪论	/ 1
第二章	课堂环境研究的发展沿革	/ 5
第一节	国外课堂环境研究进展	/ 5
第二节	国内课堂环境研究进展	/ 12
第三章	中学物理课堂环境研究设计	/ 17
第一节	研究目的和研究方法	/ 17
第二节	研究工具	/ 19
第四章	中学物理课堂环境的理论探究	/ 22
第一节	物理知识的类型与学习方式的有效选择	/ 23
第二节	体验学习的课堂教学环境	/ 30
第三节	师生互动的课堂学习环境	/ 36
第四节	凸显物理文化的课堂环境	/ 41
第五章	中学物理课堂环境量表研制及其运用	/ 47
第一节	中学物理课堂环境评价指标体系构建	/ 48
第二节	中学物理课堂环境量表的实证检测	/ 64
第三节	基于学生感知的中学物理课堂环境现状调查	/ 71

第四节	课堂环境和学习取向的关系 / 81
第五节	中学物理课堂环境现状的思考 / 90
第六章	中学物理课堂环境的影响因素 / 94
第一节	探究教师的观念与实践——以课堂提问为例 / 94
第二节	学校改进催生课堂环境的变化 / 105
第七章	基于核心素养导向下的中学物理课堂环境优化策略 / 134
第一节	物理学科核心素养的内涵 / 134
第二节	教材观的转变和超越 / 138
第三节	创设问题情境进行教学 / 163
第四节	优化整合多元化的学习方式 / 183
第五节	重视科学本质教学 / 194
第六节	提升物理教师的课程能力 / 207
第八章	中学物理课堂环境研究展望 / 217
第一节	研究的意义及贡献 / 217
第二节	中学物理课堂环境研究的关注点 / 219
附录	调查问卷 / 226
参考文献	/ 230
后 记	/ 232

第一章

绪 论

2001 年我国正式启动了第八次基础教育课程改革,新课程理念的引入,新的教材教法的引入致力于学校的改进和课堂的变化,物理教育也不例外。在国际科学教育改革背景之下,基础教育物理课程面临着新的机遇与挑战。2001 年和 2003 年相继出台了《义务教育物理课程标准(实验稿)》《普通高中物理课程标准(实验稿)》,两项标准的制定是基础教育课程改革的核心环节,它规定了初、高中阶段物理课程的目标和内容标准,提出了面向全体学生的基本学习要求,体现在课程理念、课程目标、课程内容、课程实施方式上的根本变革,是一个全方位整体改革的系统工程。物理课程的目标旨在提高学生的科学素养,将科学知识与技能,科学态度、情感与价值观,过程、方法与能力进行结合与渗透,并力求反映科学、技术与社会的互动与关联。由此标志着物理课程由“传授科学知识”向“理解科学本质”和“提高科学素养”的转变,也促使物理教育研究者和教师深入思考物理课程在培养应对未来社会发展变化的合格公民方面应发挥的作用。

2007 年和 2013 年,教育部分别启动了义务教育课程和普通高中课程修订工作,《义务教育物理课程标准(2011 年版)》在《义务教育物理课程标准(实验稿)》的基础上,更加强调了提升学生的科学素养,提倡教学方式的多样化,以促进学生的全面发展,提高学生应对未来社会挑战的能力。2018 年 1 月,教育部颁布了各学科普通高中课程标准,普通高中的培养目标是进一步提升学生综合素质,着力发展核心素养。《普通高中物理课程标准(2017 年版)》明确指出,高中物理课程旨在落实“立德树人”根

本任务,进一步提升学生的物理学科核心素养。高中物理课程注重体现物理学科的本质,从物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等方面提炼学科育人价值,体现了物理学科对提高学生核心素养的独特作用,即为学生终身发展、应对现代和未来社会发展的挑战打下基础。物理课程方案和课程标准指导着物理课程改革的实践,促进了教师教育观念的更新,也推动了人才培养模式的变革。

物理新课程强调通过创设学生积极参与、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。通过多样化的教学方式,引导学生理解物理学的本质,形成科学思维习惯,增强科学探究能力和解决实际问题的能力,逐步形成科学态度和正确的价值观,做有责任感的社会公民。多年的改革和实践,教师的教学观念、教学行为、学生的学习方式都在逐步发生变化。调查发现^①:物理教师在教学中重视学生能力的提高,创建相互学习、相互帮助的良好气氛来促进学生自主发展,物理教师会鼓励学生大胆回答问题,并启发学生思考。大多教师常常将物理知识和日常生活实际相联系进行教学,采用多种教学方式带动学生探究、实验等,学生由被动学习逐渐转变为主动学习,其学习兴趣得以发展。但大多数学生认为与教师交流互动不多,在遇到困难的时候也得不到教师的及时帮助,更多地转向向同伴求助。将近二十年的物理课程改革与实践,取得了多方面的成绩,但同样也存在问题,课程改革解放了课堂,课堂教学变得更加愉悦,随之也出现了课堂上的“满堂问”“满堂动”等诸多现象与问题,物理课堂虽然在创设情境与促进学生交流方面有明显改善,但是多数物理课堂满堂灌的做法依然存在,学生在课堂上的表现不积极,缺乏学习的主动性,创造性、批判性思维能力较差。整体呈现出课堂表达方式

^① 参见韩琴、胡卫平、安丽:《初中物理新课程实施情况调查报告》,《课程·教材·教法》,2007年第27期。

的单一化、静态化和同质化的特点。课堂上无论是物理环境、心理环境还是社会环境,均需要作出相应的改变才能适应课程改革发展的要求。

新课程改革究竟给物理课堂带来了怎样的变化?对学生的学习和发展产生了怎样的影响?课堂环境研究为探索课堂教学层面的问题提供了恰当的视角。国外学习环境研究发端于20世纪30年代,其主要目的之一就是揭示学习环境与学生发展的关系。从班级或课堂层次研究学习环境,常使用“课堂环境”(Classroom Environment)或“班级环境”(Class Environment)的概念。60年代,对教学效能的研究焦点集中于教师的教学行为与学生学习成绩的关系,较少考虑学校环境、师生关系、课堂环境对于学生的学习及社会性发展的影响。80年代以后,课堂环境研究逐渐兴起,研究者采用问卷调查、课堂观察、非结构化访谈等方法测查不同学科课堂中的心理社会环境。以弗雷泽为代表的一批学者开发了一系列广泛使用的测量工具,并且进行了跨文化的比较研究,涉及美国、法国、英国、澳大利亚、新加坡、印度、中国台湾等。国外课堂环境研究中,考查学生对课堂环境的知觉与其学习的认知和情感结果之间的关系,是占主导地位的课题,研究涉及课堂环境与学生学业成绩、学习态度、学习动机、学业效能感、满意感、科学相关态度等之间的关系。弗雷泽等人还研究了学生感知的实际学习与理想学习环境的拟合程度对学生学习成绩的影响。大量研究已经证实,课堂环境与学生的学习成果(outcomes)有着密切关系,课堂环境对学生的学业成绩、科学相关态度具有较好的预测力,积极的课堂环境可以改善和提高学生的学习效果。^①课堂环境与学生的认知和情感发展有着密切的联系,这种相关在年龄较大的儿童中表现得更为明显,当课堂是有凝聚力的、令人满意的、有目标、有组织和少冲突时,学生在认知和情感指

^① See Sandra K.A. & Norman G.L., *Handbook of Research on Science Education*. London: Taylor & Francis, 2007: 103-124.

标上的得分会比较高。^①改善实际学习环境,使之与理想学习环境更接近,会引起学生学习表现的积极变化。国内课堂环境研究集中于以下学科:小学数学、中学英语、大学外语、大学数学、科学课堂。研究发现,探究的课堂环境对学生的探究能力有很大影响。不同类型的课堂环境中,学生的学习表现有显著差异。

课堂环境研究是从微观层面进行课堂教学研究。褚宏启指出,宏观与微观之间并没有截然的界线,在所谓的“微观”课堂上,如果成百上千万的中小學生都为考而学、死记硬背,这就不再是一个微观问题,而是一个事关国家前途命运的“宏观”政策问题。^②中学物理课堂环境研究无论是理论和实践层面都具有一定的现实意义。中学物理课堂环境教学理论是物理学科教学论的新理论探索,关注学生的学习方式、教师的教学方式、师生关系、教学内容与核心素养的契合度、教学方式与核心素养的匹配度等方面,体现了我国基础教育改革的新理念和新要求。课堂环境测量工具可以对物理课程实施效果进行过程性评价,以此获得教学效果的重要反馈,进而指明物理课堂教学改进的方向。改进和优化中学物理课堂环境对于深化物理课程改革,提高基于课程标准的中学物理课堂教学质量,促进学生关键能力的发展具有重要的现实意义。

① See Fraser, B.J.. Science learning environments: Assessment, effects and determinants. in B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *The international handbook of science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1998: 527-564.

② 参见褚宏启:《中国教育发展方式的转变:路径选择与内生发展》,《华东师范大学学报》(教育科学版),2018年第1期。

第二章

课堂环境研究的发展沿革

第一节 国外课堂环境研究进展

一、课堂环境的概念及结构维度

在国外研究中,课堂环境、班级环境、课堂气氛、班级气氛是指同一个意思。在有些文献中,课堂环境也称为课堂社会环境、社会心理环境、学习环境等,社会心理学学科推动了课堂环境研究的提出和发展。20 世纪 60 年代,格策尔斯(Getzels)等提出班级社会系统模式认为,个体需要、角色期待和课堂氛围的交互作用可以预测学生的学习结果。^①70 年代,斯特恩(Stern)提出个体与环境一致性理论(person-environment congruence theory)认为,个人需要与环境压力的积极一致有利于学生的发展。^②弗雷泽将课堂环境定义为学生或者教师对班级或课堂的知觉或感受。他把课堂环境视为课堂内各种因素的集合,这些因素归因于工作取向(完成教育或个人的工作),课堂内的人际关系和课堂的组织性。^③显然,弗雷泽对于课堂环境

① See Fraser, B.J. & Walberg, H.J.. Psychosocial Learning Environment in Science Classroom: A Review of Research. *Studies in Science Education*, 1981(8): 67-92.

② See Fraser, B.J.. *Classroom Environment*. Room Helm, 1986: 1-70.

③ See Fraser, B.J.. Learning environment in curriculum evaluation: A review. *Evaluation in Education*, 1981, 5(1): 1-93.

的解释强调社会心理层面。乔纳森(Jonathan D.Culler)认为课堂环境是学生个体和群体一起认知和相互作用的场所,在课堂环境中学生控制学习活动,并且运用信息资源和知识构建来解决问题。布洛施(Brush)和萨耶(Saye)从以学生为中心的学习环境的角度出发,将课堂环境定义为提供给学习者的机会和支持性条件。^①

西方学者对课堂环境的概念作出了多种解释的同时,将研究的重心投入到对课堂环境的结构分析和测量上。20世纪60年代末,沃尔伯格(Walberg)和穆斯(Moos)从社会生态学的角度对课堂环境进行研究。沃尔伯格和安德森(Anderson)将课堂环境划分为二个维度——结构维度和情感维度。^②1979年穆斯提出了对心理环境进行有效描述的三个维度,可以描述多种不同的社会环境,称为穆斯架构(Moos's Scheme),即关系维度(Relationship dimensions)、个人发展维度(Personal development dimensions)和系统维持与变革维度(System maintenance and change dimensions)。^③关系维度指人们与环境相互作用的程度、成员间相互帮助的水平,以及表达个人意见机会的多少等。个人发展维度或称为目标定向维度指个人通过环境进行自我发展的方向。系统维持与变革维度指环境的秩序性和目标的清晰程度、规则维持程度和变化的敏感性。比较两位研究者的维度划分发现,沃尔伯格的结构维度与穆斯的个人发展维度和系统维持与变革维度较为一致,情感维度则近似于穆斯的关系维度。由于穆斯提出的维度更为全面且具有跨情境的一致性,因而大多数研究者更倾向于选择穆斯所划分的课堂环境的结构,并广泛应用于课堂环境研究。

① See Thomas Brush&John.Saye.implementation and evaluation of a student-centered learning unit:A case study. *Educational Technology Research and Development*,2000,48(3):79-100.

② See Walberg,H.J.Anderson,G.J.. Classroom Climate and Individual Learning. *Journal of Educational Psychology*,1968,59(6):414-419.

③ See Moos,R.H.Educational Climates.In Walberg,H.J.(Eds.).*Educational Environments and Effects:Evaluation,Policy and Productivity*. McTuchan Publishing corporation,1979:82-84.

二、课堂环境的研究方法及研究工具

课堂环境的研究主要采用两类方法:客观的方法和主观的方法。客观的方法指由研究者对课堂环境直接进行观察的方法;主观的方法则是以生活于环境中教师和学生的感受来评价课堂环境的方法。^①客观的方法是早期课堂环境研究的主流方法,采用低推论测量(low inference measures),即从第三者的角度观察课堂内各个要素并记录的方法。1929年托马斯(Thomas)最先开发了准确记录幼儿社会行为的技术,这种技术还用于记录特定的社会情景及为收集研究资料创设的心理测量情景,并在美国率先使用观察法记录师生的课堂行为。^②20世纪60年代初期,弗兰德斯(Flanders)发展了一套复杂而成熟的课堂环境观察技术,低推论测量日趋成熟。^③但是由于这种方法需要培训专门的观察记录人员,并且观察人员精力有限,难以对课堂环境进行大规模的观察研究。主观的方法采用高推论测量,是通过师生对课堂的主观感受来评价课堂环境的方法。^④研究中运用问卷和访谈的方法收集数据,并考察学生的学业成就与课堂环境的相互作用机制,这也是当前该领域研究的主流方法。通过学生感知推断课堂环境相较于课堂观察法具有以下优势:①纸笔测验的调查问卷更经济,避免了培养特定观察人员的费用;②调查问卷测量的是全体学生对课堂环境的感知,而观察只是少数观察者作出的判断;③学生的感知测量是学生基于长时间课堂上的经历作出的选择,而课堂观察者只是通过有限次数的观察对课堂作出评价;④学生对课堂的感知比观察到的课堂行为更

① See Wong, Angela F.L.; Young, Deidra J.. A Multi-level Analysis of Learning Environments and Student Attitudes. *Educational Psychology*, 1997(17):449-471.

② 参见屈智勇:《国外课堂环境研究的发展概况》,《外国教育研究》,2002年第9期。

③ See Fraser, B.J.. *Classroom Environment*. London: Croom Helm, 1986:5-8.

④ See William, P.Kuert. "Curricular Structure", *Educational Environments and Effects: Evaluation, Policy and Productivity*. McCutchan, 1979:180-183.

能判定学生的情感 and 行为变化。^①随着课堂环境研究的发展,研究方法也逐渐由单一走向融合,研究者通常将质化和量化研究方法结合起来运用。如,1989年,弗雷泽等人组成的研究小组综合运用观察法、访谈法、个案法等多种质化研究方法,同时运用问卷调查等量化研究方法,探讨了学生对课堂心理社会环境的感受。

20世纪60年代后期,在使用高推论研究方法的初期,研究者开始关注课堂环境中的社会心理因素方面,注重从师生对学习因素的主观感受出发来收集数据。最早用于评价课堂环境的问卷是由美国“哈佛物理学项目”的研究人员设计的,在进行这一研究时,沃尔伯格和安德森编制了“学习环境量表”(Learning Environment Inventory),用以调查高中生对物理课程教学环境的感受。随后穆斯等人在开展“人类环境”研究的时候,编制了“课堂环境量表”(CES)。沃尔伯格和穆斯等人为高推论测量课堂环境的研究作出了开创性的贡献,无论是理论建构还是研究工具的开发,都为后来的研究奠定了基础。80年代以后,以弗雷泽为代表的一大批学者在各类学校的课堂环境测量工具方面作出了较大成绩,开发了一系列经济、有效、广泛使用的测量工具。如,我的班级调查问卷(MCI)、学习环境调查问卷(LEI)、个性化课堂环境调查问卷(ICEQ)、建构主义课堂环境调查问卷(CLES)、学科实验课堂环境调查问卷(SLEI)、大学课堂环境问卷(ULEQ)等。他们发展出了从小学到大学,从适用于一般课堂到适用于特定学科课堂的一系列测量问卷,为各种课堂环境的测量提供了科学的研究手段,将课堂环境测量工具作为教师进行自我反省、自我提高教学技能的工具。^②值得注意的是,这些量表的维度设计多采用穆斯的结构划

① See Fraser,B.J.Walberg,H.J.. Psychosocial Learning Environment in Science Classroom;a Review of Research. *Studies in Science Education*,1981(8):67-92.

② See Dorman,J.P&FraserB.J.. Psychosocial environment and affective outcomes in technology-rich classrooms;testing a causal model. *Social Psychology of Education*,2008(1):77-99.

分。表 2-1 为国外部分代表性的课堂环境测量工具在穆斯架构下的维度分布。

表 2-1 国外部分代表性的课堂环境测量工具

量表名称	适用 学段	根据穆斯框架对量表维度进行分类			开发者 及时间
		关系	个人发展	系统维持 与变革	
学习环境 调查问卷 (LEI)	中学	凝聚力;冲突; 偏爱;派别;满 意;冷漠	进度;困难; 竞争	多样性;正式性; 物理环境;目 标定向;民主;组 织散漫	Fraser, Andeson & Walberg (1982)
课堂环境 量表(CES)	中学	投入;联系;教 师支持	任务;取向; 竞争	秩序与组织;规 则明确;教师控 制;创新	Moos & Trickett (1987)
学科实验 课堂环境 调查(SLEI)	中学	学生凝聚力	开放性; 融合	物理环境; 规则明确	Fraser, Giddings & McRobbie (1992)
建构主义 学习环境 调查问卷 (CLES)	中学 大学	个人相关性; 科学的不确 定性	批判的声音; 共享控制权	学生协商	Fraser, Taylor & Fisher (1997)

三、国外课堂环境的应用研究

课堂环境研究的工具被视为有效的教育改革评价过程性标准。学生对课堂环境的感知与学习结果的关系一直是课堂环境研究的重点。^①有关

^① See Fraser, B. J. (1998b). Science learning environment: Assessment effect and determinants In B. J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.). *International handbook of science education* (pp.527-564). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.