

具身认知观协同建构主义在物理化学实验教学中的应用和实践

郭铭笙*, 林洁丽#, 李杰森, 盛杰, 周容富

佛山大学环境与化工学院, 广东 佛山

收稿日期: 2024年7月9日; 录用日期: 2024年8月27日; 发布日期: 2024年9月5日

摘要

高校目前普遍流行的实验课程教学主要以教为中心, 导致学生做实验不积极, 依赖教材和教师, 理论与实践脱节。本文将具身认知观的教育理念和建构主义思想应用在物理化学实验的教学活动中, 将传统的知识传授模式改为以学生学习为中心的模式, 利用微课、微信学习群、小组合作、身心合一法、学习循环法、探究式等教学模式, 使大学生从“认识主体”转变为“实践主体”, 培养学生的学习兴趣和创新意识。文中描述了学生在实验课堂的具体表现、教师对学生的情境化评价和学生对教学的反馈, 发现这种新模式能够有效地帮助学生实现从知识到能力的转化, 并能形成更好更久的认知。学生们在实验教学中展现出了前所未有的主动性和创造性, 真正成为实验项目的设计者、操作者、思考者、验证者和分析者, 他们不再是知识的被动接受者, 而是成为了积极探索、勇于创新的研究者。这种以学生为中心的教学实践值得在更广泛的范围内推广, 以提高教学效率。

关键词

具身认知, 建构主义, 物理化学实验, 学习模式

Application and Practice of Embodied Cognition and Collaborative Constructivism in Physical Chemistry Experimental Teaching

Mingsheng Guo*, Jieli Lin#, Jiesen Li, Jie Sheng, Rongfu Zhou

School of Environmental and Chemical Engineering, Foshan University, Foshan Guangdong

Received: Jul. 9th, 2024; accepted: Aug. 27th, 2024; published: Sep. 5th, 2024

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 郭铭笙, 林洁丽, 李杰森, 盛杰, 周容富. 具身认知观协同建构主义在物理化学实验教学中的应用和实践[J]. 创新教育研究, 2024, 12(9): 129-136. DOI: 10.12677/ces.2024.129595

Abstract

The current popular experimental course teaching in universities mainly focuses on teaching, leading to students being inactive in conducting experiments, relying on textbooks and teachers, and a disconnect between theory and practice. This paper applied the educational philosophy of embodied cognition and constructivism to the teaching activities of physical chemistry experiments. It changed the traditional knowledge transmission mode to a student-centered mode, and used teaching modes such as micro courses, WeChat learning groups, group cooperation, physical and mental integration, learning cycle, and inquiry to transform college students from “cognitive subjects” to “practical subjects”, cultivating their learning interests and innovative consciousness. The specific performance of students in the experimental classroom, situational evaluation of teacher, and students’ feedback were described in this paper. It was found that this new model could effectively help students achieve the transformation from knowledge to ability and form better and longer lasting cognition. Students have demonstrated unprecedented initiative and creativity in experimental teaching activities, truly becoming designers, operators, thinkers, validators, and analysts of experimental projects. They were no longer passive recipients of knowledge, but active explorers and innovative researchers. This student-centered teaching practice is worth promoting on a wider scale to improve teaching efficiency.

Keywords

Embodied Cognition, Constructivism, Physical Chemistry Experiment, Learn Mode

Copyright © 2024 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

物理化学实验课程是我校化学工程、材料化学、应用化学及资源循环科学与工程等专业教学中的必修专业基础课程，是连接基础学科和应用学科、科学研究的桥梁。它通过物理理论知识、实验技术及数学模型，能够综合化学领域各分支学科涉及的研究方法，并借助物理仪器，研究物质的物理化学性质以及这些性质与化学反应之间的关系，具有综合性、设计性、研究性较强和定量化程度较高的特点。该课程目的是提高学生运用基本理论知识分析和解决问题的能力且学会实验研究的科学方法，促进他们将所学知识和技能向研究能力方面转化，侧重培养其创新意识和能力。传统的实验教学流程包括学生课前预习、实验操作前教师以传授模式讲解实验原理等知识以及展示操作、学生根据教材内容完成实验、课后写实验报告。这种模式未能充分培养学生自主实验能力，导致学生做实验的积极性不高、依赖性强，甚至发生了预习流于形式的现象，过分依赖实验指导书和教师的课堂讲解、实验操作指导，导致不能很好理解原始实验数据的意义，无法依据实验原理来获得正确的实验结论，不能主动地用学过的物化知识解决实验过程遇到的问题和教材思考题。因此实验课的教学效果不理想，学生出现理论知识与实践内容严重脱节的现象。

教育部吴岩副部长一直强调教学改革改到深处是课程，改到痛处是教师。因此，对实验课程，要改变学生依赖教材和教师的局面，最重要是改变我们教师的教学理念和教学方法。我们在培养化工类人才的教学过程，在五育(德智体美劳)教学模式[1][2]中融入了具身认知观理念[3]，讲授知识过程让学生保持

身心合一和学思结合,使学生始终处在主动和愉悦状态下形成认知,提高了教与学的效果。但是离教师所期待的效果还有一定的距离,因此进一步的教学改革主要从教师入手,用具身认知观协同建构主义思想武装教师的头脑,才能将其理念精髓灵活应用在物理化学实验教学中进行改革创新。

具身认知观[4]起源于20世纪末的认知科学领域,它反对传统的认知科学中身心二元论,主张认知过程是身体、大脑和环境相互作用的结果。它认为认知不仅仅是大脑中的抽象过程,而是与身体的动作、感知和环境紧密相关。这一理论由多位学者提出和发展,包括但不限于心理学家如乔治·拉科夫和马克·约翰逊。具身认知教育观以人为本,反对身心分离,通过对身体、大脑、环境三者的互动建立以学生为主的教育观,主张人的认知具有具身性、情境性和交互性。同样地,建构主义也是主张以学生为中心,要求教师设置情境、以协助和点到为止等方式,为学生的学习和发现问题、独立解决问题的能力提供支持、帮助、刺激和鼓励,提高学生的主动性和积极性,增强学生的自主能动性。建构主义最早由瑞士心理学家让·皮亚杰提出,他强调儿童通过与环境的互动来构建知识。随后,如柯尔伯格、斯腾伯格、维果斯基等学者进一步发展了这一理论,强调社会文化背景在知识构建中的作用,逐渐被国内教育界认可并在教学实践过程中尝试运用[5]-[7]。建构主义认为知识不是被动接受的,而是通过个体的主动探索和社会实践构建的。

在教育领域,具身认知观和建构主义的应用引领了教学模式的革新。具身认知观促使教育者重视学生的体验与实践,而建构主义则强调学习过程中的主动探索和社会互动。这两种理论的融合,为学生营造了一个更加丰富多元的学习环境。自20世纪90年代以来,欧美等西方国家倡导建立以“学生为中心的研究型大学”,推崇“学生为中心”、“学习为中心”、“学生发展为中心”的教育理念。2012年7月,中国高等教育学会院校研究分会在武汉举办的“‘以学生为中心’的本科教育变革”国际学术研讨会,聚焦于实现从“教”到“学”的中心转移。

在物理化学实验教学中,具身认知观与建构主义的结合,开创了一种创新的教学模式。这种模式重视学生的主动参与和实践操作,旨在提升学生的实验技能和科学思维。通过将传统的知识传授模式转变为以学生学习为中心的模式,并运用微课、微信学习群、小组合作、身心合一法、学习循环法、探究式等多样化教学策略,促进大学生从“认识主体”向“实践主体”的转变,激发他们的学习兴趣和创新意识,从而提高教学效率。这种教学改革不仅能够促进学生对实验原理和过程的深入理解,而且通过实践操作,帮助学生构建起有效的知识体系,培养他们的创新能力和科学探究精神。

2. 具身认知观协同建构主义的教学应用

具身认知观与以往的计算主义和联结主义有着显著的不同,它强调在学习活动中人的身体参与和介入,倡导增加真实情境体验和互动。而建构主义则将学习视为一个主动的知识构建过程,强调学习的主动性、社会互动和情境嵌入。这两个理念都倡导以学生为中心的教学策略,其中情境设置[8]至关重要。它们认为学习者现有的知识体系、态度、动机及学习方法均对学习过程产生深远影响。学习的信息本身并不自成意义;真正的理解源自学习者将新知与既有知识及经验相结合,通过不断的互动和反思过程构建出自己的认识,最终形成属于自己的认知。

在高等教育中,我们常常发现学生在课程结束后或考试完毕即遗忘所学。这种现状促使我们意识到,知识需要经过内化才能融入学习者的认知结构、思想乃至灵魂。因此,在物理化学实验课上,我们融合了具身认知观和建构主义理念。我们不再由教师主导仪器操作的讲解和演示,而是要求学生课前分组建立微信学习群,并预习相关仪器操作的短视频微课。我们有意识地为某些实验项目提供不完整的实验材料准备,包括试剂、玻璃器皿和测量工具,以此激发学生的主动思考,减少对教材的依赖,促进他们在实验中自主发现问题。

在实验教学中，首先要确立学生的主体地位。教师提供与实验项目有关的情境，让学生自行观察，并要求他们在观察的同时进行手指操，以增强体验感。观察结束后，教师再提出与实验项目紧密相关的思考问题，旨在引导学生主动构建对实验知识的理解，并带着问题去进行实验操作。我们鼓励学生对教材和教师的观点进行质疑，以此培养他们的批判性思维能力。有时通过案例分析和小组讨论的形式来激发学生的思考；有时则结合课程内容，引导学生思考社会问题，激发他们的责任感和职业道德。

教师将走进学生中间，观察他们的操作过程，检查预习情况。发现学生在理解原理或操作仪器上出现错误时，教师会根据学生的具体情况进行个别指导。在某些情况下，我们甚至允许学生犯错误，以便他们在实验后期自行发现问题，从而加深对新旧知识连接的理解。在必要时，教师会及时纠正学生的错误，以避免潜在的危险，同时注意纠正的方法，避免直接指责，而是通过提问或引导学生相互讨论来启发思考。对于普遍存在的问题，教师通过微信学习群面向所有学生进行知识点的补充和提醒。

这种小组合作、学习探究式的教学方式能够激发学生在课前深入预习实验原理和方法，在课中全身心投入实验操作，无暇分心，课后认真分析数据。在处理实验数据时，我们在群里鼓励学生超越教材提供的方法，自主查阅文献，积极思考并构建有实际意义的数据处理模型，甚至可以结合个人经验和新旧知识，创新性地构建出独特的数学模型。这样的教学要求和氛围促使学生在科学知识与现实世界之间不断进行沟通和转换，最终培养出学生的创新意识和主动探索精神。

简而言之，在教学改革中，我们摒弃了单向传授的模式，转而采用以学生为中心的教学策略。课前，学生被鼓励通过观看教学视频进行自主预习；课中，教师通过提出问题和引导讨论，促进学生的主动学习和知识构建；课后，学生被要求独立完成实验报告，进一步巩固所学知识。引入微课和微信学习群等现代教学工具，能够支持学生的自主学习和师生、生生之间的互动。这种教学改革不仅提升了学生的实验技能，还促进了他们深层次的学习和理解，帮助学生建立起持久的知识记忆和认知结构。

3. 教学实践中学生具体表现

在物理化学实验教学中，教师根据实验项目的具体需求，精心设计真实的学习环境，以激发学生的学习热情。通过引导学生主动参与实验活动，教师致力于培养他们的批判性思维和问题解决技能。此外，教师运用探究式学习和小组合作学习等多样化教学策略，以促进学生的全面发展。在这种新的教学模式下，学生的角色发生了转变，他们不再是被动的知识接受者，而是成为了实验项目的设计者、操作者、思考者、验证者和分析者。这种转变极大地提升了学生的参与度和学习动力，使他们能够在实践中学习和成长。以物理化学实验的部分实验为例，我们可以看到这种教学模式的具体应用和效果。

3.1. 首次实验过程表现

在首次实验课上，我们设计了一项关键任务——测定纯液体的饱和蒸汽压，以此作为引入点。首先，教师提出一个引发思考的问题：本实验是否能够测量非纯液体的饱和蒸汽压？每组学生面前摆放着一套由万和公司生产的一体化实验装置，其尺寸之大——高 0.55 米、宽 0.38 米、深 0.27 米——在实验台上格外显眼，成为学生们讨论的焦点。学生们分组围绕装置展开，面对这一庞然大物，他们感受到了前所未有的挑战。许多学生立刻提出了操作方面的疑问，这反映出他们习惯于在无机化学和有机化学实验中遵循教师的指导，而缺乏自主探索的经验。对于那些未事先预习微课的学生，教师展现出宽容，额外提供 10 分钟时间，让他们通过观看视频来熟悉仪器和操作流程。没有了教师的直接讲解，学生们的紧张情绪反而激发了他们更主动地吸收视频中的知识。

在观察中，我们发现一些学生在观看一遍视频后便急切地尝试操作，而教师则转变为观察者，而非监督者，确保学生在安全的环境下自由探索。对于那些理解速度较慢的学生，他们不厌其烦地反复观看

视频，直至掌握操作要点。更令人欣慰的是，大多数学生在观看视频后主动与同组同学交流，相互提问和解答，对于不确定的问题，他们会自然而然地向其他组寻求帮助，或者向教师提问。这种互动显著区别于以往的教学模式，那时学生们往往各自为战，鲜有交流。新模式下的实验课堂促进了学生间的沟通与合作，活跃了学习气氛，激发了多样化的思考和理解。

我们惊喜地发现，当学生们以自主学习的方式开始操作时，他们能够勇敢地尝试控制装置上的三个气阀。而在传统模式下，教师的演示往往会限制学生的尝试，使他们害怕犯错。新装置的先进性让教师能够容忍学生在操作中犯错，从而鼓励他们大胆实践。在进行真空抽取环节时，教师不直接教授如何使用真空泵，而是让学生自行探索，仅在他们真正需要帮助时才提供指导。完成真空抽取后，学生们通过调节气阀使U型管两端液面等高，开始读取纯液体的蒸汽压。面对教材中关于装液要求的疑问，教师不直接给出答案，而是鼓励学生自由探索，甚至允许故意不完全遵循教材的指导，以此观察实验结果，促使他们自己发现问题并领悟背后的原理。

通过这样的亲身体验，学生们逐渐理解了教材中的要求，并学会了在不完全遵循教材的情况下如何达到实验目的。例如，他们发现即使平衡球装满液体或U型管中的液体不足，也能通过调整和创新来完成测量。这种经历不仅加深了学生对实验原理的理解，也锻炼了他们的创新思维和问题解决能力。

随着实验的深入，学生们已经熟悉了操作过程，教师开始提出第二个问题：该装置和实验技术是否能够在系统存在微小漏气的情况下完成实验？这一问题鼓励学生不要屈服于绝对性，挑战了学生对教材的依赖，促使他们进行更深层次的思考和激发好奇心。教师在观察到他们质疑的眼光后，会集中展示正确的操作方法，同时解释存在微量漏气时，如何通过精确的调节确保气压计读数的准确性。最后，教师鼓励学生在完成基本实验内容后，自主设计实验来探索教材中提出的问题，比如故意保留平衡球内的部分空气，观察这将如何影响饱和蒸汽压的测量结果。这种自主探索的过程不仅加深了学生对知识的理解，也培养了他们的创新能力和科学探究精神。

3.2. 第二次实验过程表现

经历了首次实验的洗礼后，学生们对课堂教学流程已有了清晰的理解，并深刻体会到了预习的必要性及其重要性。自第二次实验起，学生们的预习态度发生了显著变化，他们不再敷衍了事，而是进行了充分的预习。预习报告的完成不再是简单的形式上的抄写，而是变成了他们认真阅读和积极思考的过程。

在第二个实验——金属相图的绘制中，教师巧妙地设计了不同实验台具有不同金属组成的情境。这一策略不仅有效防止了学生之间的数据抄袭，更重要的是激发了他们对加热温度设置的深思熟虑。在教师的引导下，学生们开始根据各种金属的熔融温度来决定加热的目标温度，而不是盲目地依赖厂家预设的400摄氏度，从而避免了不必要的长时间等待冷却。在实验过程中，学生们观察到冷却曲线并非始终下降，偶尔会出现微幅升温的数据点。面对这一现象，他们主动举手向教师提问。教师没有直接给出答案，而是引导他们回顾基础知识——升温意味着吸热，并鼓励他们探究热量的来源。通过这样的思考，学生们不仅理解了温度回升的原因，还自然地引入了相变热、过冷液体等新概念。

这种教学方式促进了学生的主动学习，使他们能够在实践中发现问题、提出问题，并在教师的引导下自己寻找答案。这样的学习过程不仅加深了学生对知识点的理解，而且培养了他们独立思考和解决问题的能力，为他们的科学探究之路奠定了坚实的基础。通过这一系列的教学活动，学生的学习态度变得更加严谨和积极，他们不再满足于机械地重复教材上的实验步骤，而是开始主动规避以往学生常见的错误，以主动学习为核心，目标明确地去验证和探索前人的科研成果。他们还学会了对实验中出现的异常数据进行理性和客观的分析讨论，这不仅提升了他们的实验技能，也锻炼了他们的批判性思维。

3.3. 后期实验过程表现

随着课程进入第三和第四个实验阶段，学生们踏上了一段化学反应探索之旅。

以蔗糖的水解为例，教师鼓励学生们自主挑选不同的催化剂和自制浓度，设计个性化的实验方案。学生们在之前的实验中培养出的批判性思维能力，赋予了他们自信地开展实验设计的能力。尽管蔗糖水解理论上是一个准一级反应，其半衰期与初始浓度无关，教师依然鼓励学生们尝试在不同浓度下进行实验，即使这看似多余，但这种探索过程不仅让学生们在数据分析后自行得出结论，而且帮助他们更深刻地理解一级反应的特征。

当实验转向乙酸乙酯的皂化反应——一个二级反应，其半衰期与初始浓度紧密相关——教师要求学生们在实验前进行深思熟虑，考虑如何记录反应时间(思考：是否可以像蔗糖水解实验那样随意开始记录反应时间?)。鉴于该反应所需反应物浓度极低(0.1 mol/L)，教师引导学生采用合作模式：一部分学生负责滴定氢氧化钠，另一部分负责配制乙酸乙酯溶液。这种分工合作的方式不仅提升了实验的效率和准确性，还增强了学生们的集体荣誉感和责任感，使他们在操作和计算过程中表现得更加专注和细致。为了计算反应的活化能，需要在不同温度下获得的反应速率常数。教师安排学生们自由选择反应温度，并鼓励他们采纳其他小组的数据，以此培养团队合作精神。在实验中，使用电导率仪器监测反应物浓度的变化。虽然教材提供了标准的数据处理方法，但教师鼓励学生们从电导率与浓度的关系、数学变换等角度出发，探索不同的数据处理模型。当学生们通过不同模型得到不同的速率常数时，教师引导他们分析原因，比较各模型的优势和局限，进一步培养了他们的科学探究精神。

通过这一系列的实验设计和教学引导，学生们不仅加深了对化学反应机制的理解，而且在实践中锻炼了科学思维和解决问题的能力。这些经历为学生们成为具有创新精神和团队协作能力的科研人才打下了坚实的基础。

3.4. 小结

在亲自设计、操作、验证并寻找答案的实验过程中，学生们经历了一场深刻的学习革命。即便是那些通常习惯于依赖同伴的学生，也被迫投入到认真的预习、积极的思考和主动的操作中。教师巧妙地设计情境、提出启发式问题，并采用探究式引导，成功地将传统的讲授模式转变为以学生为中心的学习模式，使学生在实验教学中真正成为了主导者。

学生们展现出了更加严谨和积极的态度，不再满足于机械地重复教材上的实验步骤，而是开始主动规避以往学生常见的错误。以主动学习为核心，学生们不再单纯依赖教师的教导，而是目标明确地去验证和探索前人的科研成果。他们学会了实验中出现的异常数据进行理性和客观的分析讨论，这不仅提升了他们的实验技能，也锻炼了他们的批判性思维。

通过这种转变，学生们在实验教学活动中展现出了前所未有的主动性和创造性。他们不再是知识的被动接受者，而是成为了积极探索、勇于创新的研究者。在实验过程中，学生们积极参与，通过实际操作来深入理解理论知识，通过团队合作来解决实验中遇到的问题。这种教学模式不仅提高了学生的实验技能，也锻炼了他们的科学思维 and 创新能力，为他们的未来学术探索和职业发展奠定了坚实的基础。

4. 教学效果和评价

4.1. 学生学习的反馈

在收集学生对实验课程的反馈时，我们发现学生们普遍认为这门课程极大地提供了自主操作的机会，显著提升了他们的自主学习能力和将理论知识应用于实践的操作技能。学生们的观察力、思考力和行动力都得到了相应的提高，同时也深刻体会到了合作的重要性。他们意识到，顺利完成实验报告并非易

事，这要求他们不仅要全面掌握实验流程，还要投入精力细致地处理数据。

一些学生分享了他们在没有教师课堂讲解的情况下，完全依靠自己摸索和思考来完成实验的经历。起初，他们感到既陌生又好奇，但很快就能从对实验仪器的生疏过渡到熟练操作。在实验过程中，遇到实验现象与其他小组不同时，他们会积极思考并寻找解决方案，必要时与其他小组讨论或向教师求助。学生们还表示，实验并不像他们原先想象的那样复杂和困难，关键在于投入和细致。他们认识到，认真对待每一个实验步骤是必须遵守的原则。一些学生惊喜地发现，实验本身充满了乐趣，通过尝试不同的方法，他们得到了不同的数据结果，每次实验的成功完成都带给他们巨大的成就感。教师的及时引导也帮助他们解决了疑惑。此外，学生们意识到物理化学实验的难点在于挖掘背后的影响因素，这与有机化学或分析化学实验中直观可见的现象不同。物理化学实验更多地涉及数据处理，往往在实验结束后才能发现问题所在和之前操作实验时所忽视的细节。面对这种情况，学生们学会了通过不断地查阅文献来寻找导致结果偏差的真正原因。

总体而言，学生们认为这是一门优秀的课程，因为它不仅强化了他们对预习重要性的认识，促使他们有条不紊地预习实验原理和操作步骤，建立起系统和完善的思维方式，而且还提高了他们独立学习和解决问题的能力，增强了他们的自主创新素质，激发了他们探索新知识的浓厚兴趣。

4.2. 教师对学生的评价

教师对学生的评价通常由实验报告质量和操作考核决定。高校课程的教学评价目前普遍流行的是侧重于教师教得如何，而非学生学得如何。而基于具身认知观和建构主义的教学模式的评价必然是与其以学习者为中心、情境化的教学过程相一致，也就必然强调对学生学习的情境化评价。我们采用的情境化评价模式，与传统的教学模式评价侧重于评价学习结果不同，它不是机械地将学生进行等级划分，而是学生在学习过程中，教师随时地评价学生，它具有极强的真实性，镶嵌在真实任务之中，融入整个实验预习、思考、操作、分析等学习过程之中，这样才能更真实更客观地评价学生学得如何。

在对传统教学模式班级的学生进行同样的实验原理、操作、数据分析等内容的问卷考查中，我们发现进行了教学改革的两个班级在平均分上均显著高于传统班，分别提升了 10.2% 和 9.9%。这一显著的提升不仅证实了学生们在新教学模式下能够更有效地掌握知识，而且也表明了他们的认知能力得到了更好的发展。

通过这种对比，我们可以看到，改革后的教学模式在促进学生理解和应用知识方面具有明显的优势。学生们在这种以学生为中心、强调探究和实践的环境中，不仅学到了知识，更重要的是学会了如何学习，如何思考，如何解决问题。这种教学模式的成功实施，为教育改革提供了有力的证据和有益的启示。

4.3. 学生对教师的评价

在对教学效果进行评估的过程中，学生们对于实验教学的三个关键方面给予了积极反馈，这些方面相较于传统的讲授模式有了显著的提升：

激发求知欲的实验兴趣：学生们普遍认为，新的教学模式极大地激发了他们对实验的兴趣，这一方面的评分从 11.72 分上升至 11.95 分(满分 12 分)，反映出教学模式的改进有效提升了学生的参与度和探索精神。

及时排除实验故障和指导疑难问题：教师在实验过程中展现出的迅速反应和故障排除能力，得到了学生们的高度评价。教师在解答学生实验中的疑难问题上表现出色，帮助学生深入理解实验原理和操作技巧。评分从 9.07 分提升至 9.76 分(满分 10 分)，这一跃升凸显了教师在实验教学中对问题解决的高效性。

对实验教学的整体印象：学生们对实验教学的整体印象也有了一定的提升，评分从 18.63 分上升至

18.73分(满分20分),表明教师在实验教学的整体设计和执行上取得了进步。

综合考虑其他方面的评价,整体教学效果的评分从95.07分提升至96.15分。这一增长不仅证实了新教学模式的有效性,也反映了学生们对教学改进的正面评价和认可。

5. 结论

学生的知识和思维习惯的形成,更多地取决于他们接受教育的方式和质量,而非他们所选修的课程数量[9]。当前高校普遍流行的是以课堂、教师、教材为中心的教育教学模式,其中知识和信息由教师单向传递给学生。我们在物理化学实验课程中,实现了从以教师为中心的“教”到以学生为中心的“学”的转变,即从传统的知识传授模式向以学生为主体的学习模式的转变。这种模式更符合大脑形成认知的外部要求,学生对科学知识的学习和理解始终建立在他们现有的经验、知识和思维能力之上。面对超越这些基础的抽象和复杂概念,学生需要一个过程来吸收和消化新知识。因此,教学的本质不在于单向的灌输,而在于激发和引导学生的主动学习。

在物理化学实验课程中,我们引入了具身认知观和建构主义思想,强调情境设置、身心合一、学生自主设计内容,从而实现了教学模式的革新。这种改革使得物理化学实验与以往的化学实验截然不同。在实验前,教师不再对实验内容和仪器进行详尽讲解,而是通过提供实验装置的操作视频,让学生自主探索和实践。这种自主学习的方式极大地拓宽了学生的实践空间,使他们对化学实验课程有了全新的认识。学生们普遍认为,这种以学习为中心的教学模式更有助于他们深入理解实验原理和过程,能够自然而然地将新知识与已有经验相结合,在此基础上构建有效的知识体系,有效提升了他们的实验操作技能。

分析实验数据时,学生们进行了深入的思考和加工,最终形成了具有个人特色的“知识逻辑结构群”。这一内化过程不仅促进了学生的自主思考和高阶思维发展,还培养了他们的创新实践能力。使学生在不断的平衡、失衡和重新平衡的循环中积累、提升和扩展他们的知识视野,最后还帮助他们实现了深度学习。主动意识和出错体验的参与使知识真正转化为长期记忆。因此,这种教学改革模式在不同的课程课堂中值得推广。

基金项目

2023年广东省教育科学规划课题(高等教育专项)项目“具身认知理论视角下的高校化工专业课程思政建设的研究”(2023GXJK477);2023年度校级课程思政教学改革与实践示范项目(28);2023年校级高等教育教学改革项目“基于建构主义和意识理念的化工专业人才培养的教学改革及实践——以物理化学实验课程为例”;2021年度第二批校级质量工程项目课程教研室“四大化学教研室”项目(43)。

参考文献

- [1] 张红. 新时代高校“五育融合”研究[D]: [硕士学位论文]. 银川: 宁夏大学, 2022.
- [2] 施永川. 论高校创新创业教育与“五育”深度融合[J]. 北京教育(高校), 2024(6): 53-55.
- [3] 林洁丽, 陆冠尧, 李杰森, 等. 基于具身认知观的高校劳动教育融合思政教育在培养化工类人才中的应用实践[J]. 创新教育研究, 2023, 11(12): 3997-4003.
- [4] 叶浩生. 具身认知的原理与应用[M]. 北京: 商务印书馆, 2017.
- [5] 钟东臣. 基于建构主义的化学教学模式研究[D]: [硕士学位论文]. 金华: 浙江师范大学, 2007.
- [6] 唐小兰, 刘英菊. 建构主义教学理论在无机及分析化学教学中的探索与实践[J]. 大学化学, 2016, 31(7): 34-38.
- [7] 韩清娟, 张梦军, 刘明. 建构主义教学模式在分析化学实验教学中的应用[J]. 现代医药卫生, 2020, 36(12): 1923-1925.
- [8] 林洁丽, 李杰森, 刘弋潞. 物理化学课程教学中如何设置情境问题[J]. 云南化工, 2020, 47(9): 183-185+188.
- [9] 蔡生力, 唐文乔, 刘红. 当今高等教育改革的关键是教学方法创新[J]. 大学教育, 2014(5): 7-9+12.