

# 建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用

毛伟

大亚湾核电运营管理有限责任公司

DOI:10.12238/pe.v3i1.11410

**[摘要]** 随着全球能源需求的不断增长和环境保护意识的日益增强,核能作为一种低碳、高效的能源形式,受到了广泛关注。由于核电厂运行具有高度的复杂性,因此,对核电厂运行操纵人员的培训显得尤为重要。核电厂模拟机作为一种先进的培训工具,能够模拟核电厂的实际运行环境和各种故障情况,为运行操纵人员提供逼真的训练平台。然而,传统的培训方法往往侧重于知识的灌输和技能的训练,而忽视了学习者的主动性和创造性。建构主义教学方法作为一种以学员为中心、强调学习者主动建构知识的教学理论,为核电厂模拟机教学提供了新的思路和方法。本文旨在探讨建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用,以期核电厂操作人员的培训提供有益的参考。

**[关键词]** 建构主义; 教学方法; 核电厂; 模拟机教学

**中图分类号:** TL48 **文献标识码:** A

## Application of constructivist teaching method in the simulator training of nuclear power plants

Wei Mao

Daya Bay Nuclear Power Operations and Management Co.Ltd.

**[Abstract]** With the continuous growth of global energy demand and the increasing awareness of environmental protection, nuclear energy, as a form of low-carbon and efficient energy, has received widespread attention. Due to the high complexity of nuclear power plant operations, the training of nuclear power plant operators is particularly important. As an advanced training tool, the nuclear power plant simulator can simulate the actual operating environment and various fault conditions of the nuclear power plant, providing a realistic training platform for operators. However, traditional training methods often focus on knowledge impartation and skill training, neglecting the learners' initiative and creativity. As an instructional theory that centers on learners and emphasizes active construction of knowledge by learners, the constructivist teaching method provides new ideas and methods for nuclear power plant simulator teaching. This paper aims to explore the application of the constructivist teaching method in nuclear power plant simulator teaching, in order to provide a useful reference for the training of nuclear power plant operators.

**[Key words]** constructivism; teaching methods; nuclear power plants; simulator teaching

### 前言

核电厂作为能源领域的重要组成部分,其运行的安全性和可靠性直接关系到社会的稳定和发展。然而,核电厂的运行环境复杂,操作要求高,对操作人员的培训提出了严峻的挑战。传统的培训方法,如课堂讲授、现场示范等,虽然在一定程度上能够提高操纵人员的知识和技能水平,但往往存在培训周期长、成本高、效果有限等问题。随着模拟仿真技术的不断发展,核电厂模拟机作为一种先进的培训工具应运而生。核电厂模拟机能够模拟核电厂的实际运行环境和各种故障情况,为操作人员提供逼真的训练平台,有效地提高了培训效果和效率。然而,如何充分利用核电厂模拟机的优势,进一步提高培训质量,是当前核电厂

培训领域亟待解决的问题。建构主义教学方法作为一种以学员为中心、强调学习者主动建构知识的教学理论,为核电厂模拟机教学提供了新的思路和方法。本文将探讨建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用,以期核电厂操纵人员的培训提供有益的参考。

### 1 建构主义教学方法概述

建构主义教学方法是一种以建构主义学习理论为基础的教学方式。建构主义学习理论强调学习者不是被动地接受知识,而是主动地建构知识的意义。学习者以自己原有的知识经验为基础,对新信息进行重新认识和编码,从而获得自己的理解。就好像每个人的大脑中有一个独特的“知识拼图”,在学习过程中,

不断把新的“碎片”(新知识)与已有的“拼图”(旧知识)拼接起来,构建出一个属于自己的完整知识体系。

它强调学习者通过主动探索和建构来获取知识。建构主义认为,学习是一个积极的过程,学习者不是被动地接受知识,而是通过自己的经验和认知结构来主动建构知识。建构主义教学方法的核心思想是以学生为中心,强调学生的主体性和创造性,鼓励学生通过探索、实践、反思等方式来主动建构知识。<sup>[1]</sup>

建构主义教学方法具有以下几个特点:

#### 1.1 强调以学生为中心

建构主义教学方法认为,学生是学习的主体,教师是学习的引导者和促进者。在教学过程中,教师应该尊重学生的个性差异和学习需求,鼓励学生发挥自己的主动性和创造性,通过自主探索和合作学习来建构知识。

#### 1.2 注重情境和体验

建构主义教学方法强调情境和体验在学习中的重要性。情境是指学习者所处的环境或背景,教学过程中需要为学习者提供真实的学习场景。体验是指学习者通过亲身参与和实践来获得知识和技能的过程。建构主义教学方法鼓励教师创设真实或模拟的情境,让学生在情境中体验和学习,从而加深对知识的理解和记忆。

#### 1.3 倡导合作和互动

建构主义教学方法认为,学习是一个合作和互动的过程。学习者通过与他人交流和合作来共享知识、经验和智慧,从而不断扩展和完善自己的认知结构。建构主义教学方法鼓励教师组织学生进行小组讨论、角色扮演等活动,促进学生的合作和互动,提高学习效果。

#### 1.4 强调反思和评价

建构主义教学方法认为,反思和评价是学习过程的重要组成部分。反思是指学习者对自己的学习过程和结果进行思考和评估的过程。评价是指教师或同伴对学习者的学习过程和结果进行评价和反馈的过程。建构主义教学方法鼓励学生在学习过程中进行反思和评价,不断调整自己的学习策略和方法,提高学习效果。

#### 1.5 强调知识的建构性

学生不是简单地记忆知识,而是通过对知识的探索、反思等过程构建自己的知识体系。比如,在学习数学概念时,学生可能会通过解决一系列由简单到复杂的数学问题,在这个过程中不断总结规律,形成对数学概念的深刻理解,而不是死记硬背公式。

## 2 核电厂模拟机教学概述

核电厂全范围模拟机是一种先进的培训工具,它1:1复制参考核电厂机组主控制室,通过模拟仿真技术,为运行操纵人员提供逼真的训练平台。它的特点有:

#### 2.1 仿真性

核电厂模拟机能够模拟核电厂的实际运行环境和各种故障情况,包括核反应堆的控制、汽轮发电机组的运行、安全系统的

响应等。这使得运行操纵人员如同在实际工作环境中一样进行操作训练,提高应对各种正常、故障情况的能力。

#### 2.2 灵活性

核电厂模拟机可以根据不同的培训需求进行灵活设置。模拟机教员可以根据培训课程的要求,设置不同难度的操作任务和故障情况,以满足不同层次的培训需求。同时,模拟机及录像系统还可以记录运行操纵人员的操作过程和结果,使学员能够清楚了解自己的优势和短板,也为教员提供客观的评价依据。

#### 2.3 安全性

核电厂运行操纵人员需要具备进行复杂操作和随时应对突发异常的能力,这部分培训项目如果在实际机组上进行,存在较大的风险。模拟机能够在不危及人员和设备安全的情况下,进行安全可靠的训练,避免可能发生的核安全事件及人身安全事故。

#### 2.4 效率高

核电厂模拟机可以使得运行操纵人员在短时间内接受大量的训练,还可以根据训练情况,进行针对性的指导和反馈,大大提高培训效率。

## 3 建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用策略

通过上面的分析,可以发现建构主义教学方法与核电厂模拟机培训的目标是高度契合的,因为:

(1) 作为企业成人教育,学员在参加模拟机培训时,往往带有较强的目的性和功利性,他们希望所学内容能与实际工作紧密相连,能够解决工作中遇到的问题。建构主义教学通过模拟真实场景,强调知识的实际应用,能很好的满足学员的学习需求。<sup>[2]</sup>

(2) 核电厂培训工作强调终身学习、追求卓越,建构主义教学倡导学员的主体地位,注重激发学员的学习兴趣和内在动机,这有助于提高学员的学习主动性和积极性,形成自我驱动的学习习惯。

(3) 由于核电厂运行具有高度的复杂性,操纵人员可能经常面临新情况,建构主义教学鼓励学员在实践中探索、发现问题并解决问题,这有助于培养学员的实践能力和创新思维,从而更好地响应突发异常。

(4) 核电厂工作对安全性要求极高,需要多岗位多部门之间紧密合作,建构主义教学强调团队学习的重要性,鼓励学员之间的协作与沟通,学员可以在互动中学习,提高团队协作和沟通能力。

建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用,可以从以下几个方面进行:

#### 3.1 创建逼真的学习情境

建构主义教学方法强调情境和体验在学习中的重要性。在核电厂模拟机教学中,教师可以利用模拟机仿真度高和灵活性好的特点,创建逼真的学习情境。

例如,教员可以根据国内外核电厂真实发生的案例设置模拟机场景,模拟当事核电厂的实际运行环境和各种故障情况,使学员能够在模拟机上感受真实的操作环境和压力,加深对操作

知识和技能的理解和记忆。同时,模拟机教员也会定期对比、调整模拟机参数的设置,使其始终与机组保持一致。在教学过程中,以实际工作中的管理规定、行为规范严格要求学员,保证“像工作一样培训,像培训一样工作”。

### 3.2鼓励学员自主探索和实践

建构主义教学方法认为,学习是一个主动的过程,学习者应该通过自主探索和实践来建构知识。在核电厂模拟机教学中,学员往往已经具备一定的理论知识和工作经验,教员应该鼓励学员发挥自己的主动性和创造性,通过自主探索和实践来建构知识,而不是直接给出“标准答案”。<sup>[3]</sup>

例如,训练蒸汽发生器水位控制技能时,教员可以在模拟机上设置不同的初始状态和故障模式,让学员多次交叉反复练习,进行自主探索和尝试。这样,学员能够根据自己的经验和认知结构,主动寻找解决问题的方法和策略,提高操作技能和解决问题的能力。

### 3.3组织学员进行合作学习和交流

建构主义教学方法倡导合作和互动的学习方式。在核电厂模拟机教学中,非常强调团队成员各司其职,通过分析讨论,形成达成一致的行动方案来解决问题。

例如,针对突发故障,教员会要求学员不要急于在情况不明的情况下盲目操作,而是在初步稳定机组后,由值长/机组长指挥团队成员独立收集机组信息,组织每个人都参与的碰头讨论会,分析故障原因和对机组的影响,制定后续行动方案并明确人员分工。通过这种形式,学员能够共享彼此的知识和经验,相互借鉴和学习,提高学习效果,培养团队协作和沟通能力。

### 3.4引导学员进行反思和评价

建构主义教学方法强调反思和评价在学习过程中的重要性。在核电厂模拟机教学中,当学员出现操作偏差时,教员一般不会立刻指出并纠正,而是让学员继续观察错误操作引起的后果,并思考为什么发生偏差、应该怎么改善。<sup>[4]</sup>

例如,在核电厂模拟机教学中,通常安排上午进行模拟机练习,下午进行分析课。在分析课上,学员和教员一起,在模拟机录像系统的辅助下,对上午的模拟机练习进行推演复盘。教员不会直接指出学员在模拟机练习中存在的问题,而是引导学员对自己的操作过程和结果进行反思和讨论,由学员总结操作过程中

的优点和不足,教员和团队成员一起分析原因并提出改进措施。在这个过程中,学员能够不断反思、改善自己的行为偏差和知识短板,有效提高学习效果。

## 4 结论与展望

建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用具有重要意义。通过创建与真实环境高度一致的场景、提出具有启发性和引导性的问题、组织学员进行协作学习和反思总结等策略,可以激发学员的学习兴趣和主动性,提高学员的实践能力和综合能力。同时,建构主义教学方法还可以促进学员的知识建构和能力提升,为学员的未来发展奠定基础。

然而,在实际应用中,建构主义教学方法也面临着一些挑战和困难。例如,如何创设具有真实性和复杂性的场景、如何设计具有层次性和递进性的问题、如何组织有效的协作学习和反思总结等都需要模拟机教员进行深入思考和探索。此外,还需要加强对建构主义教学方法的研究和推广,提高教员对建构主义教学方法的认识和理解,促进其在核电厂模拟机教学中的广泛应用和发展。

未来,随着现代教育技术的不断发展和完善,建构主义教学方法在核电厂模拟机教学中的应用将会更加广泛和深入。同时,还需要加强对核电厂模拟机技术的研发和改进,提高模拟机的仿真度和交互性,为建构主义教学方法在模拟机教学中的应用提供更好的支持和保障。相信在不久的将来,建构主义教学方法将会在核电厂模拟机教学中发挥更加重要的作用,为培养高素质、高技能的人才做出更大的贡献。

### [参考文献]

[1]王道俊,郭文安.教育学[M].人民教育出版社,2016.

[2]陈琦,刘儒德.当代教育心理学[M].北京师范大学出版社,2019.

[3]张立超.建构主义的教学模式、教学方法、教学设计[J].教育研究,2022(10):11.

[4]李明.建构主义学习理论及其在教学中的应用[J].教育理论与实践,2021(5):13.

### 作者简介:

毛伟(1976—),男,汉族,湖北孝感人,工程师,大学本科,核电运行培训。