

基于军事游戏的体验式教学方法研究

——军事理论课程教学模式改革

王斌¹, 周文², 周政清¹, 张志勇¹

(国防科技大学 1. 军事基础教育学院; 2. 系统工程学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: 针对当前军事理论课程教学中存在的“重理论讲解、轻实践应用”“重知识记忆、轻概念掌握”问题, 本文提出在军事理论课程教学中引入基于军事游戏的体验式教学模式, 初步探索了此模式的合理性与可行性, 研究了相应教学设计的具体要求, 并以“作战指挥与案例”课程为例完成了教学实践。

关键词: 体验式教学; 军事理论课程; 军事游戏; 教学模式改革

中图分类号: G642 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874(2021)02-0093-07

Experiential Teaching Method Based on Military Games: Reform of the Teaching Mode of Military Theory Courses

WANG Bin¹, ZHOU Wen², ZHOU Zheng-qing¹, ZHANG Zhi-yong¹

(1. College of Military Education and Training; 2. College of Systems Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: During the teaching of military theory courses, most teachers found that they can only teach the students how to understand the theory, but they cannot help them to practice it. In this article, we propose the experiential teaching mode based on military games in teaching the military theory courses, having a preliminary exploration of the rationality and feasibility of this mode, and the specific requirements of the corresponding teaching design. Finally, we carried out the mode in the course of “Battle Command and Cases”.

Key words: experiential teaching method; military theory courses; military games; teaching mode reform

军事理论课程, 主要是指以讲解军事基础理论, 帮助学员理性认识战争和国防问题, 构建军事知识体系的系列化课程, 是军队院校课程体系的重要组成部分。2020年7月, 习主席在视察空军航空大学时指出, “院校同部队对接越精准, 课堂同战场衔接越紧密, 培养的人才越对路子”, 提出“要围绕实战、着眼打赢搞教学、育人才, 做

到教为战、练为战”^[1]。今年初的开训动员令中, 习主席更是强调, “加强模拟化、网络化、对抗性手段建设, 探索‘科技+’‘网络+’等训练方法, 大幅提高训练科技含量”^[2]。瞄准战争形态的新变化, 紧贴学员结构的新特点, 积极探索改革军事理论课程教学模式, 当是贯彻统帅号令, 深度落实新时代军事教育方针的应有之义, 也是军

收稿日期: 2021-02-08

基金项目: 湖南省普通高等教育教学改革研究项目“以作战概念设计为牵引的‘一体化联合作战导论’课程改革与实践”; 军事学研究生资助课题(JY2019C058)

作者简介: 王斌(1990-), 男, 江西丰城人。国防科技大学军事基础教育学院硕士研究生, 主要从事信息化条件下模拟训练研究。

事理论课程建设发展的现实需求。

一、军事理论课程教学研究现状

当前,各大院校军事理论课程教学仍以“受式教学”为主,教员讲、学员听、课终考。虽然早已引进电化教学手段,将视频、音频、图片等多媒体资源带进了课堂^[3],但受制于本科学员部队经历缺失、实践基础薄弱的现实情况,就着理论学理论的现象还比较普遍,课堂教学质效急需提高。

存在的问题主要有:一是概念剖析仍显空泛。部分教员在解释作战概念的过程中,虽能够清晰地表达相关要素的逻辑关系,但少数学员仍然是一知半解。例如,“作战指挥”的定义中讲到指挥员及其指挥机关,很多学员对于机关的概念就没有建立起来,而教员也只能对此作出泛化的解释。二是应用理论素材单薄。受制于教学保障条件,很多教员希望在课堂上给学员提供丰富的案例战例素材,这些资源多是文字版本,虽有较强的辅助价值,但对于学员而言,阅读难度系数较大,常见的多媒体案例素材又相对老套,达不到学习效果。三是实践平台保障困难。军事理论根植于丰富的军事实践,学好军事理论也需要积极参与军事实践。为改进教学效果,教员往往会组织实地教学,通过组织演练、参加演习等多种形式来帮助学员进一步理解理论知识,但此种方法成本较高、组织不便,况且很多新的作战理论根本就没有观摩的机会^[4]。对60名军校三年级学员的抽样调查显示,近60%的学员反映,现行的课堂理论教学消化吸收难度大,个人认知还主要停留在概念背诵层面。在评阅“联合作战概述”课终考核试卷时,我们发现,近73%的学员对联合作战的理解仅限于教材概念,对案例的分析浮于表面。此外,由于不能实际应用所学,知识遗忘率相对较高,正如艾宾浩斯记忆曲线所示,大部分学员最终保留的知识不足20%。

针对理论教学中存在的问题,军内外专家学者都在积极尝试不同的方法,如开展探究式教学、研讨式教学等^[5];还有教员提出运用O2O教学模式,在课程考核中引入开放式考核机制,构建“3+2”考评体系,强调对学习过程的考评,但针对军事理论课程教改的研究相对还比较少。通过剖析前述问题,可以发现,突破军事理论教学瓶颈

的关键在于构建生动丰富的资源池,让理论能够更为形象直观地展示在学员面前,而资源池的关键在于搭建便捷的军事实践平台,即强化体验式教学在军事理论课程中的应用。此外,随着电子游戏技术的发展,虚拟实践环境构建愈趋逼真,技术水平可以有效保障教学需要。

本文主要探究将军事游戏引入军事理论课程教学,采用体验式教学方法,让学员在沉浸式的虚拟环境中,学习、实践、掌握军事基础理论,进而提高、固化个人军事素养。

二、基于军事游戏的体验式教学基本概念

(一) 基本概念

广义的学习主要指从阅读、听讲、研究、实践中获取知识或技能的过程。教育学者将学习描述为转换体验和内化知识的过程,并明确指出,个体知识技能的生成,并非简单完成知识的记忆和储存,而是在对外界的体验过程中生成的。基于军事游戏的体验式教学,是通过军事游戏生成特定的实践情境,使学员沉浸其中,进而实现建构知识、运用知识、生成能力的一种互动式教学模式。既包括传统意义上教员与学员间的互动,又包括个体行动与实践环境间的互动,学员可以更为有效地收集、运用、验证所学理论知识,并得到有效反馈。

大卫·库珀在体验式学习中将体验式学习区分为4个步骤,分别是:具体体验、反思观察、抽象概括和行动应用^[6]。具体体验,是指利用真实的情境,使学习者在具象参与中,获得感性认识。反思观察,是指学习者在具体体验过程后所做的观察和思考,是经验内化的初级阶段,这个时候主要是对碎片化的知识进行粗加工。抽象概括,属于知识的精加工阶段,将前两个阶段所获得的感性和理性认识进行逻辑归纳和整理,形成自身内化的知识体系。行动应用,是指学习者将所学的知识应用于新情境、处理新情况,通过知识的迁移,进一步验证知识、检验能力^[7]。

体验式教学突破了教与学二元对立关系,将教授、学习、实践三者有机地结合在一起,学员可以在设置的情境中搜集知识、汲取知识、应用知识。图1为体验式学习过程中教育、学习、体验三者之间的支撑关系。在教学设计中,教员将学

员放在学习活动的中心位置, 通过案例分析、情景创设、角色扮演等教学方法有目的地引导学员体验所要学习的知识, 使抽象的知识具体化、形象化, 增强学员的感性认识, 激发他们探索的热情, 培养利用理论解决实际问题的能力。

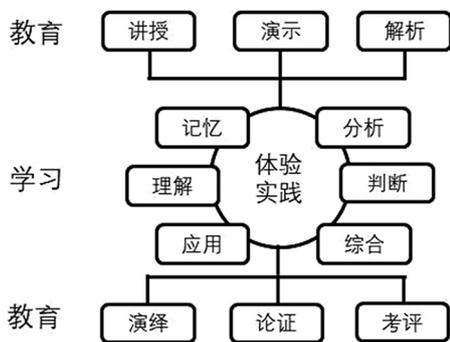


图1 体验式学习过程关系图

(二) 可行性分析

随着计算机技术、虚拟现实技术、人工智能技术的深度发展, 军事游戏产品质量不断提高。得益于Unity3D、Unreal、CryEngine3等游戏引擎技术的推广应用和计算机硬件的换代升级, 军事游戏的画质效果更是进步显著, 拟真度极高。与此同时, 成熟的引擎技术也大幅缩短了游戏产品的开发进程^[8]。据报道, 游戏训练在外军中的应用已经相当普遍, 美军专门成立了“创新应用办公室”统筹军事训练游戏的开发。由商业游戏《闪点行动》演化发展而来的VBS系列软件(Virtual Battlefield Space)已经在美国陆军训练中发挥重要作用^[9]。

从教学需求分析, 军事理论课程教学需建构和复现真实的战争场景, 让学员能够得到直观的体验和沉浸式的学习环境。传统的教学以组织参观见学、参加演习、视频资料等多种形式来完成。其中, 实景构建往往需消耗较多的人力物力资源, 组织难度较大, 实际机会并不多; 观看视频资料虽能给学员提供大量的信息, 但仍属传统的“受式教学”范式, 对于学员的能力内化, 效果并不明显。绝大多数军事游戏的设计初衷即为构建虚拟仿真的战场环境, 恰好满足了此类要求^[10]。同时, 成熟的游戏产品通常都具备较强大的编辑模块, 用户可以自行选择建构游戏场景, 调整游戏参数, 设计出切合特定教学内容的游戏仿真环境。

从教学对象分析, 曾有军事专家指出, “现在的青年官兵都是在游戏环境下成长起来的”。中国

音像与数字出版协会游戏出版工作委员会曾发布报告指出, 2019年, 中国的游戏用户已达6.4亿人, 游戏产值收入达到2308.8亿元。据大数据统计资料显示, 军事游戏用户中24岁以下的青年人占比59%。从对军校学员的课堂调查数据显示, 近82%的学员每周游戏时间不少于4小时, 游戏事实上已悄然走进军营, 走进了青年学员的日常生活。由于游戏良好的交互机制, 也为装备开发部门所关注, 将游戏交互产品、交互界面应用于未来的装备研发之中, 亦将成为一个重要的发展方向。美军弗吉尼亚号潜艇即把新型潜望镜操控装备改为X-box游戏手柄。

从教学保障分析, 随着军营信息建设的深入推进, 电化教学手段已十分完善。院校建设处于全军信息化建设的前沿, 完备的计算机教学环境已十分普遍。绝大多数学员拥有个人笔记本电脑, 游戏运行基本环境可得到有效保障。在军事游戏的开发方面, 随着物理引擎技术的不断发展, 在满足运动、旋转、碰撞等基本物理原理的情况下, 游戏界面中更多地复现了逼真的物理场景和交互效果, 如射击弹道学、地形对战斗的影响等, 使教学的现实意义大为加强。与此同时, 由于虚拟现实设备进入商用阶段, HTC、Oculus、Sony相继推出消费级的VR产品, 军事游戏场景的沉浸效果也随之大幅改善。

从教学效果分析, 军事游戏应用于军队院校教育显然已不是新鲜话题, 美国西点军校就曾一次性购买1500套《三角洲部队》用于保障教学训练^[11]。国防科技大学军事基础教育学院曾利用《战地》游戏开展“联合作战”课程研讨式教学, 并在学员实践平台“兵之道”多次组织军事游戏对抗比赛, 亦取得了较好的效果^[12], 表1即为该院开展军事教育的部分游戏产品。在军事游戏的拓展应用方面, 美国海军曾专门开发了一款打击海

表1 适用于军事教育训练的游戏产品

教育类别	游戏示例	说明
战略统筹	红色警戒	商用游戏
	兵棋软件	军内自主开发
联合意识	战地2: 叛逆连队	商用游戏
作战指挥	武装突袭3	商用游戏
分队战术	光荣使命	军内自主开发
国防教育	超级救援	专项教育游戏

盗的游戏,让普通玩家亦能体会如何决策对索马里海盗的打击行动,军方相关部门则通过收集分析玩家策略,综合生成反海盗行动决策建议^[13]。

三、以军事游戏为支撑的军事理论课程体验式教学设计

军事理论往往是对历史战例的总结,或是对未来作战行动的构想。以军事游戏为支撑的军事理论课程体验式教学强调围绕学习目标,设计教学环节,在体验中巩固对理论知识的理解和掌握。

(一) 教学目标确立

利用军事游戏构建特定的虚拟仿真实践环境,学员在特定的作战想定指引下,依照一定的规则,主动探索作战概念、行动原则等军事理论知识,或对理论学习成果进行检验、巩固,实现内化提高。例如,在“一体化联合作战导论”课程中,通过体验式教学,让学员在虚拟实践中学习掌握诸军兵种联合作战的行动原则、组织方法,探索掌握协同作战要点。在“军事思想概论”课程中,让学员在虚拟实践中体验不同时期作战指导思想的精髓和要义,通过设置特定的时代背景(明确武器装备、作战指导、后勤保障等),让学员在虚拟作战实践中感受军事思想的魅力所在。

(二) 教学内容选择

教学内容的选择要符合体验式学习的特点和课程建设的实际需要,有些内容适宜在体验过程中学习,如作战指挥的流程,学员可以在不断重复的体验实践中,加深对指挥流程的理解和掌握;有些内容则适宜在体验过后,结合具体情况和暴露的问题展开研讨剖析,进而达到学习效果的提高。例如,剖析集中指挥与分散指挥的区别时,让学员在虚拟作战场景中独立选择指挥方式。初次体验使用的指挥方式可能并不符合当时的作战实际,通过后期讲评总结归纳,可帮助学员得出正确的判断。

为更好确定体验式教学的内容,可参考使用教育目标分类法。该法由布鲁姆于1956年提出,他将教育目标划分为认知领域、情感领域和行为领域。军事理论是军事实践的归纳、总结,并用于指导新的军事实践,故军事理论课程重在认知领域能力的培养。布鲁姆教育目标分类法认为,认知领域具体目标可区分为记忆、理解、应用、分析、判断、综合6个层次^[14]。体验式学习应主

要体现应用、分析、判断、综合等高级层面,而不应简单地运用于记忆、理解层面。否则,容易把简单的教学任务复杂化,造成教学资源的浪费或者学员学习精力的分散。故此,并非每个知识点都要建立体验式学习环节,也并非只在课程全部内容学习之后,再建立体验环节,而应针对每一章节的具体内容设置相对应的体验教学任务。表2是以“作战指挥与案例”课程为例,结合教学目标分类所选取的体验式教学内容。

表2 体验教学内容选择

教学目标	教学内容	保障条件
记忆	作战指挥基本程序 作战指挥基本手段	课堂教学
理解	作战指挥的基本原则	课堂教学
应用	岛屿防卫战斗指挥 城镇进攻战斗指挥	体验式教学
分析 判断 综合	综合演练	体验式教学

(三) 教学环境构建

虚拟的体验式教学环境主要依托军事游戏平台构建,通常包括游戏平台选型和二次开发两个步骤。在游戏平台选型过程中,需考虑游戏整体情节设计是否符合教学需要或者是否属于开放性情节设计,而后是游戏场景仿真水平、游戏运行流畅程度等体验效果。对于商业军事游戏而言,因其通常采用最新的游戏引擎,用户体验效果往往较好,其最重要的指标即为游戏的可编辑性。二次开发环节则需依照教学任务需要,对游戏中人物造型、地形场景、地物特征、武器装备等进行开发改造,常见的操作有修改地图、建立任务或增加模组等^[15]。例如,波西米亚互动娱乐公司于2013年推出的军事拟真类游戏《武装突袭3》,即可较好地保障分队以下规模作战行动的教学,其功能强大、编辑拓展性强,可通过加载、设定等多种方式在游戏中加入不同的军兵种单位,且由于其推出时间较长,现行的主流计算机硬件环境能够满足其运行需要,实现成本符合教学保障实际。

(四) 游戏情节设计

游戏情节是指游戏活动的叙事主线,商业游戏的故事设计往往兼顾游戏任务和娱乐需求。军事理论课程不能完全照用商业游戏的既定思路,而应结合教学需要,拟制特定的任务情节,即作

战构想。仿真环境下所设计的构想同于演习构想, 通常需包括作战任务、双方兵力编成、武器装备、交战双方初始态势、友邻任务等。作战构想的颗粒度主要依教学内容确定, 如对“战术行动”的教学, 部队编成配备需要细化到班一级, 条件许可时尽量以单兵为基本单元, “军事思想概述”等课程教学则只需以旅团作为基本单元。

(五) 教学步骤设计

体验式学习, 根据体验程度的不同可区分为简单体验和深度体验。简单体验通常作为课前预习使用, 深度体验则主要应用于课堂教学。按时间区分, 体验式学习可以区分为先体验后教学、先教学后体验和边教学边体验等多种形式。对于程序、方法、手段之类的教学内容, 通常可以采用先教学(自学)后体验的方法进行, 教学重点应放在对学员体验过程的辅导上。教员跟踪学员的体验学习过程, 对其进行干预指导, 以达到最佳学习效果。对于特定作战行动, 或者较为抽象、不便于讲解的内容, 则可以考虑采用先体验后教学的方法。首先组织学员进行虚拟实践体验, 在情况复盘的过程中总结梳理问题清单, 最后通过课堂讲解, 对相应问题进行解答, 起到针对性的答疑解惑效果。条件许可时, 还可在教员解答完成后, 再次组织进行体验, 进一步巩固学习成果。图2为教学步骤设计的范式。

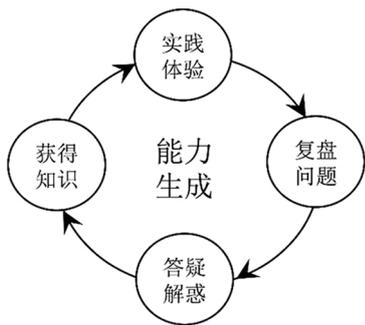


图2 教学步骤设计循环图

四、基于《武装突袭3》游戏的体验式教学实施案例

为更好地说明基于军事游戏的体验式教学模式的应用特点, 我们以“作战指挥与案例”课程中“岛屿防卫战斗指挥”一节为例进行重点说明, 实践平台选择军事游戏《武装突袭3》。本课程主要讲解作战指挥行动要点, 帮助学员学习理解作

战指挥的基本程序和方法, 并未涉及实际作战, 故采用游戏自带地图场景 Alice 岛。课程分为课前准备、课中实施、课后巩固三个环节进行^[16]。

(一) 课前准备环节

该环节主要由教员和学员共同完成, 教员下发作战行动企图方案, 对学员进行分组, 并统一下发“二次开发”的游戏任务模组。具体内容如下:

红军为某部海防步兵 A 连, 在营编成内行动, 奉命在 Alice 岛东南侧组织防御行动, 重点负责防区内镇供电所、镇医院等重要目标的警戒防卫, 并对渗透突入之敌实施机动打击, 与友邻的战斗分界以地图标识为准。连内编成有 1 个步兵排、1 个炮兵排、1 个勤务排。蓝军 B 连奉命对 Alice 岛实施渗透破袭, 企图收集掌握红军重要作战情报并破坏 Alice 岛内重要军事民生目标。蓝军 B 连编成有 3 个特战队 B1、B2、B3, 编配有步兵轻武器、单兵反坦克火箭和手持式无人机, 企图利用夜晚渗透突入红军防区, 在完成对该地区内重要目标(含交通枢纽)破袭任务后, 快速撤离。

行动编组: 教员依据学员队管理的实际情况, 将学员编为红蓝两方(可按班次区分, 红方约为 60 人, 蓝方约为 30 人), 选取部分在职研究生学员为导演方(以平民身份出现在游戏中, 担任游戏导调员)。导演方设置重生模式, 即在被误击伤亡后, 可就地重生; 红蓝双方无此模式, 阵亡即退出。学员根据编组划分, 自行推选指挥员, 其余人员以战斗员身份参与行动。

课前, 学员需完成游戏模组的安装, 熟悉游戏的基本操作, 分组研究想定内容, 制定行动方案, 并于授课前上交。

(二) 课中实施环节

课中实施环节包括战斗实施、作业复盘、教学讲评 3 个部分。

1. 战斗实施部分。由教员带导调员(即辅助教员)组织全体学员开展体验实践, 以红蓝对抗的形式组织岛屿防卫战斗。情况调评仅在规则执行出现冲突时发生。导调员主要跟踪学员的战斗过程, 记录学员表现, 录制对抗视频, 并于对抗结束后上交授课教员。

2. 作业复盘部分。由教员带学员共同进行作业复盘, 以红蓝方指挥员交替复盘情况为主, 发动全体学员讨论发言, 分析问题, 生成问题清单。表 3 为对抗课程完成后, 学员复盘检讨过程中所发

现的问题。

3. 教学讲评部分。由教员对照问题清单和辅助教员反馈的基本情况,梳理出授课重点。采取集中点评的形式,首先宣读对抗获胜方。在本例的对抗中,综合评估战果应为蓝方获胜。教员指出红方在情报侦察方面的缺位、在兵力部署方面出现的失误以及作战过程中指挥控制的混乱等情况,对照作战原则逐一进行点评。点评过程中,主动邀请红蓝双方人员进行发言,引导大家主动探索指挥行动要点。

表3 复盘问题清单示例

序号	问题类别	具体内容
1	兵力部署分散	红军小部遭蓝军围歼
2	情况判断失误	防区供电所被蓝军破坏
3	情报侦察缺位	红军支援小队被炮击
4	情况判断失误	主干公路因蓝军破坏堵塞
5	打击手段不足	红军无有效手段对抗无人机
6	指挥能力较弱	红军指挥过程较为混乱
7	情况判断失误	蓝军后撤点位被红军控制

(三) 课后巩固环节

课后巩固环节,则是由学员在教员提供的模组中进行指挥训练,学员对照课上暴露的问题,结合教员讲评结论,登录教研室集中开设的服务器,自行组队或与模组中的AI兵力进行对抗,进一步厘清情况、下定战斗决心和组织实施战斗三者间的层次关系和具体内容,练习并掌握指挥的原则、方法和具体要领。

五、结语

随着游戏硬件和引擎技术的不断更新升级,利用军事游戏建构虚拟仿真实践平台的效用将愈趋明显。本文主要研究了在军事理论课程中,利用军事游戏所构建的虚拟实践环境开展体验式教学过程中的注意事项,重点梳理了教学准备和教学实施两个方面的内容。体验式教学重在有质量的体验过程,为保证教学效果,主要应把握好以下三种关系:

一要把把握好教与学的关系。重点是要处理好教员与学员、讲授与练习之间的关系。体验式学习并非全盘否定“受式教学”的基本模式,而是

将单纯的受式教学演变成复合式教学,教员在其中需充当教学、指挥、导调等多种不同角色,学员亦需积极参与到指挥训练实践和理论知识学习之中。故此,一方面要建强教员队伍,发挥在军事专业研究生学员部队实践经验丰富的优势,吸收他们为辅助教员,引导学员向贴合我军实际的方向进行学习实践;另一方面,要鼓励学员自主学习基础军事理论知识,通过线上线下多种平台收集了解军事战例,积极研究思考。

二要把握好研与考的关系。体验式教学突出在实践中学习、在研究中学习,并在此过程中实现学员能力的内化、固化。因此,要正确处理研究与考评的关系,既要帮助学员学习掌握传统的军事理论知识,更要注重培养学员的创新思维,培养其研战、胜战的能力。应改变传统的考评模式,注重对学习过程的分析评判,在平时学习实践中,利用游戏平台生成的数据对学员能力进行分析,在课终考核中重点考核学员的基本概念掌握情况,并将考评重点放在学习实践的过程之中。

三要把握好保与管的关系。基于军事游戏的体验式教学,保障难度事实上并不大,但对教员的教學管理能力也提出了更高的要求。一方面,要积极保障学员的体验环境,有条件的单位应建立计算机仿真实验机房,并配备环绕式的显示装置和相应的接口操作装备,让体验环境尽可能与实际应用环境相似。另一方面,要防止学员沉溺于游戏而忽略了教学的中心内容,因此有必要对体验的时间、方式加以一定程度的限制,如通过后台对用户账号实施监管,限制体验时间,科学设计游戏机制,严格进行教学讲评等。

参考文献:

- [1] 习近平八一前夕视察空军航空大学时强调:深化改革创新,不断提高办育人水平[N]. 解放军报,2020-07-24(1).
- [2] 习近平签署中央军委2021年1号命令:向全军发布开训动员令[N]. 解放军报,2021-01-05(1).
- [3] JOHN C. The Utility of Narrative Matrix Games[J]. Naval War College Review, 2020(2): 39-42.
- [4] 王小海,唐正平,杨小小. 严肃游戏对军校任职教育的启示[J]. 软件导刊,2018(5): 91-93.
- [5] 张志勇,李琼彪,苏心,等. 基于军事游戏的探究式国防教育模式研究[J]. 大学教育,2017(6): 100-102.
- [6] 孙多勇,林子涵. 基于体验式教学的公共危机管理课程教学设计[J]. 高等教育研究学报,2016(4): 89-

92, 110.

- [7] 刘燕, 周长峰. 领导力体验式行为训练及效果评估——以国防科学技术大学“领导力训练营”为例[J]. 高等教育研究学报, 2016(1): 38-42.
- [8] SAM ČOVIĆ A B. Serious Games in Military Applications [J]. Ojnotehnički Glasnik, 2018(3): 607-610.
- [9] 马岩. 电子游戏在军事中的应用[J]. 兵器知识, 2018(8): 28-33.
- [10] 王丽君, 陈殿良. 积极发挥军事游戏的强军效能[J]. 政工学刊, 2020(11): 66-67.
- [11] 黄震, 徐磊. 军事游戏: 玩转未来战争[J]. 百科知识, 2013(18): 63-64.
- [12] 张志勇, 杨威, 陶良云, 等. 军事游戏在军事理论课程研讨式教学中的应用[J]. 高等教育研究学报, 2015(4): 16-19.

- [13] MEREL A C E. Lifting the Fog of Targeting: “Autonomous Weapons” and Human Control through the Lens of Military Targeting [J]. Naval War College Review, 2018(3): 61-65.
- [14] 张洁. 布鲁姆教育目标分类学在 O2O 混合式教学中的应用——以“程序设计”课程为例[J]. 高等教育研究学报, 2020(1): 116-120.
- [15] 李琼彪, 张志勇, 冯小龙. 基于军事游戏的指挥训练内在机制研究[J]. 国防科技, 2016(3): 107-110.
- [16] 密海英, 芮文艳, 郝爱语. 基于优慕课平台的混合式教学改革研究——以 Web 前端设计基础课程为例[J]. 教育现代化, 2020(56): 45-48.

(责任编辑: 邢云燕)

(上接第 92 页)

强制对流换热及自然对流换热的无因次准数, 最终用“行”解决了“知”的问题, 才初步形成了我们今天能够给大家讲述的传热理论。知行合一的历史经验, 激励着我们继续发扬孜孜以求的精神, 解决未来的难题。

3. 宏观中庸的工作方法。化学工艺中的设备选择与操作的问题是化工原理的重要内容。如何确定一个最优的方案, 一直是多方面权衡的结果。例如, 精馏塔的操作中热量的输入问题, 到底是采用蒸汽进料还是冷液进料? 这不仅仅是进料热状况参数对塔板数和产品纯度的影响问题, 还要考虑到再沸器的温度对原料物性的影响, 以及废热回收和能量品味的问题, 最终得出尽可能热进料的建议。除此以外, 在设备的操作中, 目标任务总是受多个条件共同制约, 相互掣肘。例如, 影响精馏操作产品纯度的因素, 除了显而易见的回流比、进料组成和热状况外, 还受到物料平衡的制约, 并非单因素的变化。此外, 由于设备与操作成本的限制, 经济性问题也始终贯彻在化工原理的诸多方案选择中。因此, 任何一个可行的

方案, 都是一个宏观最优的、中庸的结果。

化工原理课程是化学工程学科的核心课程, 在人才培养中具有极其重要的地位。如何在学科与课程的历史沿革、基本内容与方法论的学习中, 倡导“知行合一”的观念, 注重学生的人格养成, 值得每一位化工专业的教育工作者继续深入探讨。

参考文献:

- [1] 习近平. 青年要自觉践行社会主义核心价值观[N]. 人民日报, 2014-05-05(002).
- [2] 胡卫. 让文化自信引领教育改革[N]. 人民政协报, 2016-09-28(010).
- [3] 张锐鸿. 论“知行合一”观的历史完善与当今弘扬[D]. 福州: 福建师范大学, 2005.
- [4] 毛泽东. 毛泽东选集: 第一卷[M]. 北京: 人民出版社, 1991.
- [5] 编者. 校风、校训解读[N]. 中南大学学报, 2014-09-17(01).
- [6] 钟先华. 以人格养成为核心的人文素质教育课程体系构建模式探索[J]. 中国成人教育, 2016, 114(24): 113-116.

(责任编辑: 邢云燕)