

基于OBE理念的《系统建模与仿真技术》课程建设与创新

宛泉伯, 闫 倩

武警工程大学装备管理与保障学院, 陕西 西安

收稿日期: 2024年6月18日; 录用日期: 2024年8月1日; 发布日期: 2024年8月12日

摘 要

以《系统建模与仿真技术》课程为例, 分析了课程特点和现状, 将OBE教育理念引入课程建设中。文章分析总结了本课程的教学目标, 对理论课程进行了优化设计, 对实践教学进行了分层设计, 并开展了多种形式的考核评价。从多个方面探讨了《系统建模与仿真技术》课程建设与创新的新途径。

关键词

OBE理念, 课程建设, 《系统建模与仿真技术》

Course Construction and Innovation of the “System Modeling and Simulation Technology” Course Based on OBE Concept

Quanbai Wan, Qian Yan

School of Equipment Management and Support, Engineering University of PAP, Xi'an Shaanxi

Received: Jun. 18th, 2024; accepted: Aug. 1st, 2024; published: Aug. 12th, 2024

Abstract

This article takes the course “System Modeling and Simulation Technology” as an example to analyze the characteristics and current situation of the course, and introduces the OBE education concept into the course construction. The article analyzes and summarizes the teaching objectives of this course, optimizes the design of the theoretical course, designs a layered approach to practical teaching, and conducts various forms of assessment and evaluation. Explored new approaches to

the construction and innovation of the course “System Modeling and Simulation Technology” from multiple perspectives.

Keywords

OBE Concept, Curriculum Construction, System Modeling and Simulation Technology

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. OBE 教育模式概述

以学生为中心的成果导向教育(Outcome-Based Education, 简称“OBE”)理念于 1981 年由美国 Spady 率先提出, 经过 10 年左右的发展, 目前 OBE 教育理念已经成为一种全球教育教学趋势, 基于 OBE 教育理念的混合教学模式引起了教育教学领域的广泛关注[1]。

OBE 的内涵包括五个方面: 一是强调所有学生在学习上都能获得成功, 但可以在不同的时间, 采取不同的方法; 二是强调个性化的考核和评定; 三是强调基于学生学习成果进行教学评价; 四是强调教师应为学习成效负责; 五是教学目标应与培养的核心能力相对应[2]。

本文以《系统建模与仿真技术》课程为例, 将 OBE 教育理念引入课程建设中, 探讨了《系统建模与仿真技术》课程建设与创新的新途径。

2. 《系统建模与仿真技术》课程特点及现状分析

《系统建模与仿真技术》是本校的一门专业课程, 在传统的教学中, 教学方法主要以理论教学、例题讲解为主, 内容主要涉及模型与仿真的概念、建模方法、各类模型与仿真等。综合来看, 传统教学模式, 《系统建模与仿真技术》课程存在以下几方面的问题。

1) 在教学模式上以知识导向为主, 对学生能力的培养不够重视。教师和学生都更加关注所教和所学的知识内容本身, 对学生的能力培养有所忽略。

2) 在教学方式上以教师为中心, 学生按照教师的要求完成学习任务。这种方式下, 理论知识学习占比较重, 对学生的培养偏向于理论知识的掌握, 不利于学生的全面成长。

3) 在考评方式上比较单一, 难以对学习成果给予有效评价。传统的教学往往以期末考试的方式进行考核, 难以对学生的学学习结果给予综合有效的评价[3]。

为了适应专业人才培养需要, 结合大学人才培养方案要求, 我们在《系统建模与仿真技术》课程的建设中引入 OBE 教育理念, 以学习成果为导向, 从教学目标分析、理论教学设计、实践教学设计、考核评价优化等方面开展了课程教学建设与创新。

3. OBE 教育理念下的课程建设

OBE 教育理念强调以学生为中心, 以学习成果为导向, 这就要求教师在教学过程中能够激发学生学习兴趣、引导学生自主学习、注重学生个性化发展、构建学习成果评价模式。

3.1. 分析学生特点, 总结目标要求

本课程的授课对象为大三的本科学生, 学生有一定的专业基础, 能够进行较为深入的专业学习和实

践。在教学过程中, 基于 OBE 教学理念, 综合考虑培养目标和学生能力要求, 总结了学生在本课程中需要达到的能力目标, 并将其划分为三个层次, 具体见图 1。

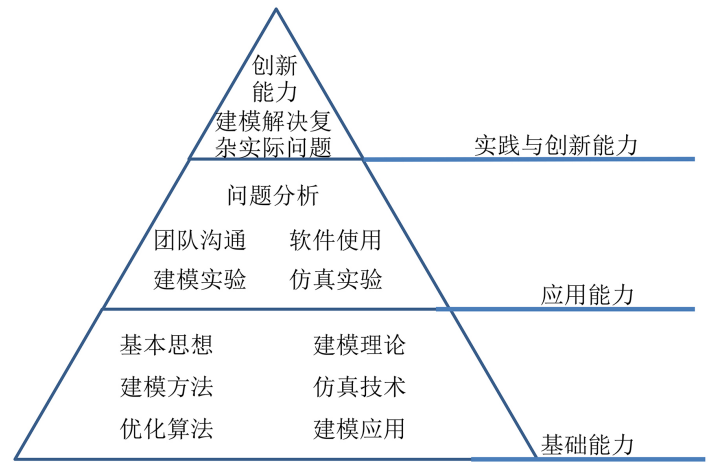


Figure 1. The target level of teaching ability in this course
图 1. 本课程教学能力目标层次

1) 基础能力目标

基础能力为学生学习本课程的过程中, 需要建立系统建模的基本思想与方法, 了解系统、模型和仿真的概念, 理解基本系统建模理论, 理解不同的建模方法, 能够从实际角度出发建立模型并进行仿真。

2) 应用能力目标

应用能力为学生学习本课程的过程中, 掌握至少一种建模仿真软件的使用, 能够利用建模仿真软件解决较为复杂的军事系统问题, 能够通过团队合作解决问题。

3) 实践与创新能力目标

实践与创新能力为学生学习本课程的过程中, 能够对较为复杂的实际军事问题进行建模与仿真, 并且能够主动在实践中应用建模思想, 充分发挥主观能动性和创新性。

3.2. 优化课程设计, 改进教学模式

基于 OBE 的教育理念, 教师应以学生的学习成果为导向, 对《系统建模与仿真技术》的理论课程进行优化设计。目前, 本课程采用“热点问题引导 - 基本知识学习 - 问题模型建立 - 问题仿真分析 - 回归热点问题 - 课程知识总结”六步教学模式(见图 2), 同时对学生在每个阶段的学习进行评价。

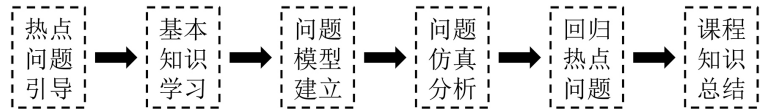


Figure 2. Six step teaching mode
图 2. 六步教学模式

下面以无人机航迹规划问题的建模为例进行说明。

1) 热点问题引导

课程首先以南海局势为切入点, 引出海上无人机巡航问题。在这一过程中, 教师应着重激发学生的学习兴趣, 同时, 通过对国际形势的讨论, 激发学生的爱国热情。随后, 对无人机巡航问题进行简化和抽象, 将问题归结为无人机航迹规划问题, 本次课程围绕该问题的解决展开。

2) 基本知识学习

教师需要在明确教学目标的基础上，反向设计教学内容。主要包括无人机航迹规划中需要考虑的因素，旅行商问题以及基于遗传算法的求解方法等。教师需要根据解决问题所需的知识以及学生特点对教学内容进行针对性设计。

3) 问题模型建立

问题模型的建立是学生将理论知识应用于解决问题的第一步。在本阶段，根据无人机航迹规划过程中需要考虑的各项因素，合理做出假设，确定目标函数，逐条分析约束条件，建立起数学模型。之后，分析在使用遗传算法求解模型时，如何对无人机航迹进行编码，以及如何选用遗传算子。

4) 问题仿真分析

模型建立之后，通过软件对模型进行仿真求解，将求解出的最优无人机路径显示出来，让学生对整个过程有更加直观的理解。在本阶段，学生通过教师编写好的软件，设置模型相关参数，通过仿真得到无人机的航迹方案。

5) 回归热点问题

得到无人机的航迹方案之后，再回到课程一开始的热点问题中，看是否能够解决问题，若有条件，将建模得到的方案与问题当时的解决方案进行对比和分析。

6) 课程知识总结

学生经过基本理论知识的学习和问题建模与仿真实践，对无人机的航迹规划问题有了一定的理解和掌握。在本阶段，将知识进行总结和回顾，并回到最初的南海巡航问题中，提出前沿的技术和算法，供学生课后思考和提升。

3.3. 优化实践教学，促进能力生成

“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”，《系统建模与仿真技术》是一门应用类课程，学生只有通过实践操作，才能深化对课程知识的理解，才能促进能力的生成。课程通过不同层次的实践设计(见表 1)，层层递进地培养学生的实践能力，激发学生的创新能力[4]。

Table 1. Design of practical teaching hierarchy
表 1. 实践教学层次设计

能力层次	实验设计	培养目标	实施方式
基础能力	验证性实验	知识巩固、基础实践	源码分析、代码调试
应用能力	设计性实验	知识理解、技能实践、沟通能力	问题建模、代码编写
实践和创新能力	综合性实验	工程实践、创新能力、表达能力	论文汇报、程序设计

1) 验证性实验巩固理论基础

验证性实验主要锻炼和考查学生的知识掌握情况和简单的动手能力。在实验中，教师首先带领学生回顾理论课程知识，介绍本次实验基础知识。然后，通过师生互动的形式进行源码分析，将数学模型与软件模型对应起来，让学生了解各部分代码功能。之后，对模型进行仿真验证，得到结果。最后，由教师设置问题，学生通过修改代码，仿真得到结果。

2) 设计性实验提升实践能力

设计性实验是在验证性实验的基础上，锻炼和考查学生对知识的理解程度、对技能的掌握情况以及合作交流能力。教师设计具有一定深度，但在本质上与验证性实验相似的问题，根据问题特点和问题难度，将实验分为必做和选做两个部分。学生通过小组合作完成问题，在实施过程中，应给予学生选择、

研讨的时间和空间。

3) 综合性实践强化综合能力

综合性实践是在课程结束前, 以研究报告或课程设计的形式, 锻炼和考查学生的实践能力、创新能力、表达能力等全方位的综合能力。教师一方面需要限定综合性实践的课题范围, 另一方面需要给出一些备选课题, 课题应与前期的验证性实验和设计性实验有机结合, 形成该课程的实践体系。在实施过程中, 要鼓励学生大胆创新, 勇于实践, 充分发挥其能动性和创造性。

3.4. 优化课程考评, 建立反馈机制

OBE 理念以培养学生能力为核心, 在考评的时候也需要围绕学生能力, 灵活应用不同的考评方式, 不能通过一张试卷的成绩决定学生的水平。本门课程中, 采用形成性考核和终结性考核相结合的方式, 形成性考核是在教学实施过程中, 采用多种方式对学生的学习效果进行考评; 终结性考核是在课程结束后, 通过考试进行考评。通过对学生的学习成果进行评价, 倒推在教学目标、教学方法、教学实施等环节是否需要继续改进。详见表 2 [5]。

Table 2. Comprehensive evaluation mechanism
表 2. 综合评价机制

考核类别	教学过程	阶段/层次	考核方法	评价指标
形成性考核	课程教学	热点问题引导	课堂表现、课堂提问	5%, 基础 3 分, 根据表现每次±1 分
形成性考核	课程教学	基本知识学习	课堂互动、课堂提问	5%, 基础 3 分, 根据表现每次±1 分
形成性考核	课程教学	问题模型建立	课堂互动、课堂提问	10%, 基础 7 分, 根据表现每次±1 分
形成性考核	课程教学	问题仿真分析	小组答辩	15%, 基础 10 分, 根据表现每次±1 分
形成性考核	课程教学	回归热点问题	课堂互动、课堂提问	5%, 基础 3 分, 根据表现每次±1 分
形成性考核	课程教学	课程知识总结	课后作业	10%, 基础 7 分, 根据表现每次±1 分
形成性考核	实践教学	验证性实验	实验验证	10%, 根据完成时间、正确率等进行评价
形成性考核	实践教学	设计性实验	实验题目	15%, 根据事先确定的指标进行评价
形成性考核	实践教学	综合性实验	课程论文、课程设计	25%, 根据完成性、创新型、语言表达等进行综合评价
终结性考核	课程考试	终结性考核	开卷考试	考试分数

4. 结语

《系统建模与仿真技术》是本专业人才培养方案中的重要课程, 对培养学生专业能力、归纳能力、沟通能力、思维能力起到重要作用。本文根据 OBE 教育理念, 围绕学生能力目标要求、理论课程设计、实践课程设计以及评价方式等方面, 对本课程的建设与创新进行了探索和实践, 为培养具备过硬专业能力的高素质人才提供有力支撑。

参考文献

[1] Spady, W.G. and Marshall, K.J. (1991) Beyond Traditional Outcome-Based Education. *Educational Leadership*, **49**, 67-72.
[2] 赵玲峰, 杨剑冰, 邓炯, 等. 基于 OBE 理念的混合式教学模式改革初探[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2020(13): 21-23.
[3] 邱剑锋, 朱二周, 周勇, 等. OBE 教育模式下的操作系统课程教学改革[J]. 计算机教育, 2015(12): 28-30+34.

-
- [4] 周春月, 刘颖, 张洪婷, 等. 基于产出导向 OBE 的阶梯式实践教学研究[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(11): 206-208+220.
 - [5] 邓鹏, 王恒, 马雪芬, 等. 基于 OBE 理念的阶梯式电子技术实验教学改革研究[J]. 荆楚理工学院学报, 2024, 39(2): 76-82.