

深度学习视角下高级语言程序设计 混合式课程教学方法探索*

蒋社想

安徽理工大学计算机科学与工程学院, 淮南 232001

摘要 为解决《高级语言程序设计》混合式教学学习效果浅层化问题, 本文提出了一种基于深度学习视角下课程教学体系, 将课程分解为课前、课中、课后三个学习阶段, 其中课前为线上自主学习阶段, 课中为线下深度学习阶段, 课后为线上知识扩展和知识迁移阶段, 并对三个阶段分别设计了科学的学习活动, 同时对课程的考核方式也进行了优化, 引入了对学生自主学习、深度学习、实践编程、沟通协作等能力的考察, 该教学改革对混合式课程的深度学习具有很好的促进作用。

关键字 高级语言程序设计, 教学改革, 工程教育认证

Exploration of Teaching Methods for High-Level Language Programming Blended-Learning Course from The Perspective of Deep Learning

Jiang Shexiang

School of Computer Science and Engineering, Anhui University of Science and Technology
Huainan, Anhui, China, 232001

Abstract—To address the issue of shallow learning effects in the blended learning of "Advanced Language Programming", this article proposes a course teaching system based on the perspective of deep learning. The course is divided into three learning stages: pre-class, in-class, and post-class. The pre-class stage is an online self-learning stage, the in-class stage is an offline deep-learning stage, and the post-class stage is an online knowledge extension and knowledge transfer stage. Scientific learning activities are designed for each stage, and the course assessment methods are optimized. The assessment includes students' abilities in self-learning, deep learning, practical programming, communication, and collaboration. This teaching reform has a positive impact on the deep learning of blended learning courses.

Keywords—High-Level Language Programming; Teaching Reform; Engineering Education Accreditation

1 引言

在当今智慧教育日益受到重视的时代背景下, 深度学习的理念, 特别是对知识内化与知识迁移的深入挖掘, 已成为我国高校培养创新型人才的关键路径。当前, 我国正积极推进高等教育教学改革与工程教育认证工作, 广大教师正积极探索将深度学习理念融入教学实践。在此过程中, 教师需充分发挥网络资源的优势, 创新教学方法, 立足于深度学习的视角, 全力激发并持续保持学生自主学习的热情与能力, 确保混合式教学模式与传统线下教学模式在教

学质量上达到实质等效, 共同推动我国高等教育事业的创新发展。

2 混合式教学现状分析

混合式教学由于部分课程需要放在线上, 由学生自主学习完成。但是线上课程和线下课程在学习方式、学习环境、师生交流等方面都存在很大差异, 学生在学习过程中可能会面临易受环境干扰、长时间面对电脑学习易疲劳、学习兴趣很难维持、自我约束困难等问题。

特别是对于《高级语言程序设计》这种实践性较强的课程, 学生的实践活动得不到有效监督, 教师引导作用不易发挥, 学生对课程的学习容易停留在浅层层面, 而很难做到沉浸式、深度式学习。因此如何在深度学习理念的指导下, 优化课程教学的设计方

*基金资助: 煤炭行业教育研究课题(2021MXJG189), 安徽省质量工程项目(2023sx039, 2022xsxx045)。

案,形成科学有效的教学活动和评价机制,进而避免线上学习面临的浅层低效问题,是每位高级语言程序设计授课教师不得不面对的挑战。

3 深度学习理念分析

深度学习(Deep Learning)最早是应用于人工智能领域的一种机器学习算法,模拟人脑神经元对事物的认知思维,深度学习已有知识,构建高效模型去解决复杂问题。深度学习的提出,极大地促进了人工智能领域的发展。在教育领域,相对应的概念是1956年Bloom提出的深度学习,他将知识学习的过程划分为:知道、领会、应用、分析、综合和评价六个阶段,其中知道和领会可认为是对知识的浅层学习;应用、分析、综合和评价则可认为是对知识的深度学习,属于高阶思维水平和层次。

在1976年,学者Roger Saljo和Ferenc Marton对Bloom的概念进行了进一步发展^[1],首次提出了深度学习的理念,他们认为在知识的学习过程中学生应具有深层次思维,对知识的学习应是一个从浅层认识到深度学习的过程。其中,浅层认识是对知识的简单记忆、低层次理解和加工,而深度学习则是对知识的主动学习、高层次理解和加工。其后,深度学习理念在教育领域得到了不断深化和应用推广,其中学者詹森(Jensen)提出的《深度学习的7种有力策略》备受关注,他将深度学习的过程科学地划分为设计标准与课程、预评估、营造积极的学习文化、预备与激活先期知识、获取新知识、深度加工知识、评价学生等7个阶段^[2],该成果可以认为是教育领域对深度学习理念研究的一个里程碑,为学生深度学习能力的培养做出了重大贡献。

国内最早关注深度学习理念的教育学者是黎加厚教授,他在论文“促进学生深度学习”中详细讨论了深度学习和浅层学习的区别,提出了“基于问题的学习”、“任务驱动式学习”、“过程评价”等多种促进深度学习的教学策略^[3]。

随着我国教育理念和教育模式的不断发展,如今深度学习理念已经广泛应用到数学、物理、生物、化学等基础学科的教育教学中^[4-6]。在当今高校全面开展工程教育专业认证的背景下,每门专业课程除了教授学生丰富的理论基础知识外,还应培养学生的创新能力和自主学习能力,使得学生能够在已掌握的专业理论基础之上,发挥批判性思维,进行知识的转移和应用创新。这与深度学习的核心理念是一致的,而如何将深度学习理念应用到高校专业课的教学活动中,特别是应用到《高级语言程序设计》这种实践性较强的课程,相对研究较少。而且针对混合式课程如何能够保证学生在进行线上《高级语言程序

设计》课程学习时,也能够达到深度学习的层面的研究更少。

本文将学者詹森(Jensen)提出的深度学习7个阶段为基础,借助网络资源,分别从课前、课中、课后三个方面对《高级语言程序设计》混合式课程的教学模式、教学内容、教学方法、课程评价等方面进行全面改革。寻找切实可行的方法,扩展学生获得知识的渠道,关注学生的自主学习、创新思维、批判性思维等能力的培养,构建一套适应混合式课程的教学体系,避免学生仅进行浅层化学习,而使同学对课程重要知识点的学习都能达到深度学习层面。

4 基于深度学习的《高级语言程序设计》混合式课程教学模型设计

本文提出的基于深度学习理念的课程教学模型,如图1所示。首先选取了超星尔雅、程序设计在线自动评判、学习通、在线问卷等作为课程的辅助教学平台。然后将课程知识点进行浅层目标和深层目标划分。接着借助课程资源分别对课前、课中、课后的三个环节的学习活动进行设计和优化,其中课前是自主学习阶段,借助已发布的课程资源,学生自主完成浅层知识点的学习,主要包括浅层知识点学习、主题讨论、基础测验、问题讨论等学习活动;课中的教学模式包含疑难问题解决、深层知识点学习、算法分析与实现、小组讨论等学习活动,目的是引导和指导学生进行深度学习;课后教学模式主要包括有课后作业、编程竞赛、学习小结、场景综合题探究等学习活动,目的是巩固和扩展已学知识点。最后对课程的考核方式进行了设计,并结合专业认证进行目标达成度分析。

4.1 线上课程辅助教学资源设计与开发

选取超星尔雅作为学习平台,发布了教学大纲、教学PPT、教学视频、实验指导书、知识点思维导图等资源,这些资源体现了完整的课程知识体系,为学生课前自主学习提供了基础。为了开展课后作业、随堂测试、主题讨论等学习活动,在学习平台中建立了一套题量丰富、知识点覆盖面广、难度分级的习题库。《高级语言程序设计课程》是一门实践性很强的课程,要想学好此课程,必须要进行大量的编程实践练习,为此课程团队利用开源软件搭建了一套程序设计在线自动评判平台,平台目前含有语言基础题、算法基础题、算法高阶题共近5千道。

4.2 线上课程学习活动设计

(1) 课前线上学习活动设计

课前学习活动主要用于学生自主学习,完成基础知识点和基本编程技能的学习,为课中的深度学

习活动提供基础。首先学生需要完成编程基本概念、常量和变量、输入和输出、算术和赋值运算、关系和逻辑运算、函数的定义、数组的定义、字符串函数、算法概念、文件基本操作等 10 个基础知识点视频学习。为了掌握学生视频学情况，将视频的学习设置为了任务点，同时也设置了时间要求，任务点的学习情况将作为课程考核的一部分。且只有完成任务点的学习，才能进行后续的基础测验和主题讨论学习活动。这么做有助于学生合理规划学习时间，避免拖延

症，以保障自主学习的质量。

此外，在自主学习过程中如遇到问题可以通过平台讨论区、班级群等渠道反馈给教师。

主题讨论对学生自主学习质量的提升非常关键，通过同学之间或师生之间对某一主题进行深入讨论，能够让学生全面理解知识点，同时也能够引导学生对复杂问题的思考，进而逐步增强对知识点深度学习欲望。

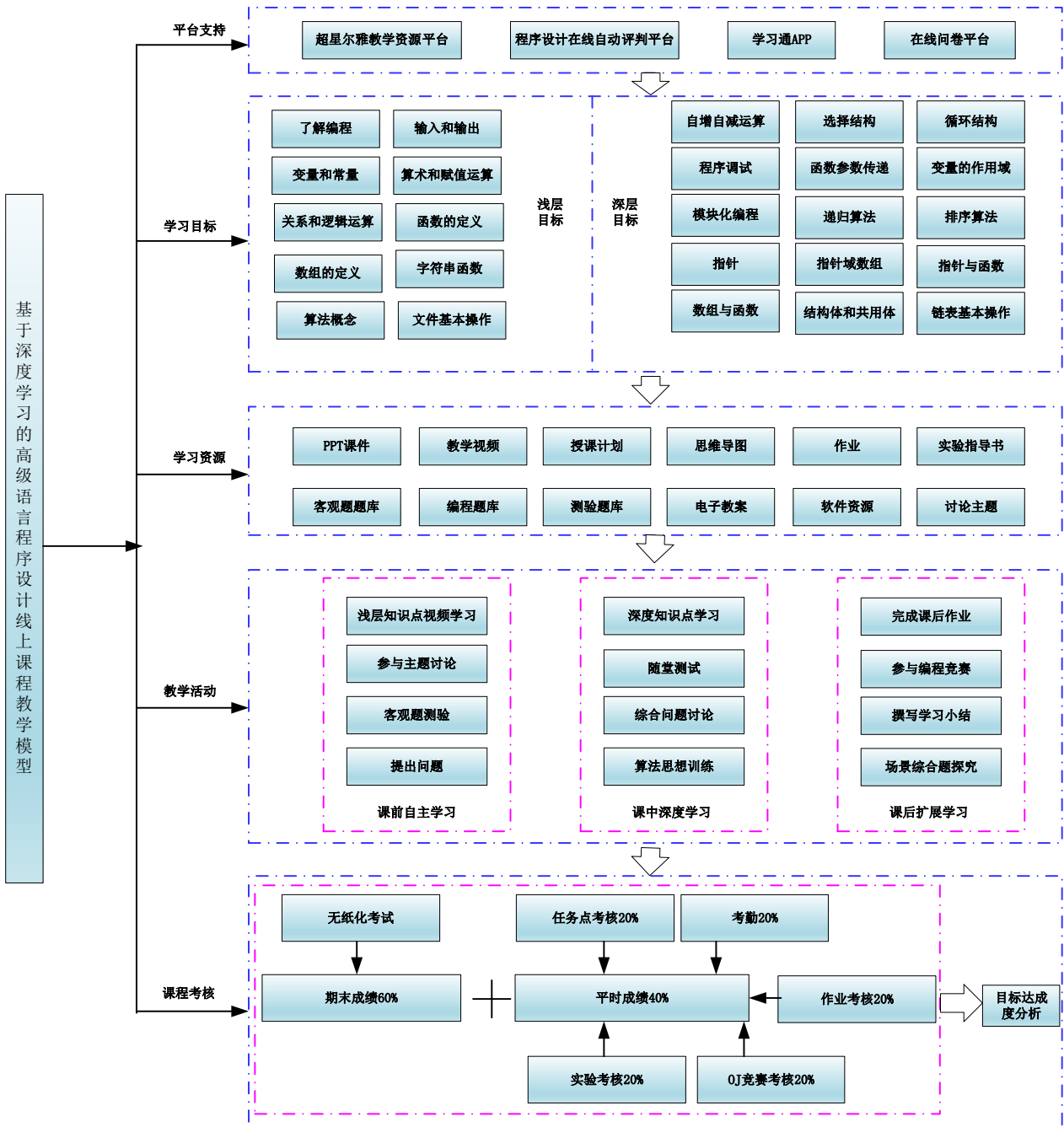


图 1 基于深度学习的高级语言程序设计线上课程教学模型

(2) 课中线下学习活动设计

课中的学习活动属于高阶性学习活动，旨在引导学生对知识点进行深度学习，发展高阶思维能力。考虑到学生在自主学习阶段可能会存在一些遗漏或疑难问题，它们可以通过基础测验和问题讨论活动中获取。为此，在每次课堂首先会安排 10 分钟左右的疑难问题解答活动，疑难问题解答可以认为是浅层学习和深度学习的衔接点，对于大部分学生来说，疑难问题得不到解决，对知识点进一步学习就会失去耐心。接着进行深层知识点的学习活动，考虑到线上课堂的特殊性，如果采用以教师为中心的传统教学方法，教学效果很难保证，与之相比，案例教学法能够让更多的学生参与到课堂，使学生成为教学的中心，面对一个问题，学生不再是被动的听教师怎么解决，而是主动对问题进行分析并提出解决方法，进而实现对知识点的深度学习。案例分析及知识点讲解完成之后，学生需要对算法的设计和实现在超星尔雅讨论区进行小组讨论并在程序设计自动评判平台中编程实现。

(3) 课后线上学习活动设计

根据深度学习理念，学生应该具有知识的迁移能力，该能力主要通过课后活动来训练。教师通过发布探索性和实战性题目，组织学生在复杂场景中开展扩展性学习和知识应用迁移，使得学生对知识点的学习达到深度学习层次。主要的学习活动有课后作业、竞赛实战、情境性综合题探索、撰写学习小结等。其中课后作业和竞赛实战多是精选的“不断提升”的引导性题目，可以引导学生探究复杂问题求解方法，促进学生逻辑思维的提升。为了准确掌握学生作业和竞赛实战完成情况，该两类学习活动将通过程序设计在线自动评判平台来实现。情境性综合题是有一定开放性场景，灵活性很强一类题目，完成此类题目学生需要充分发挥发散性思维，实现知识的应用迁移。

4.3 混合式课程考核方式设计

研究表明，学生能够主动学习而且愿意投入时间和精力是实现深度学习的关键。为了能够通过考核激发学生主动和深入学习的积极性，课程考核不仅要考核学生的学习结果，还应该关注到学生在学习过程的表现。为此，设计的课程总体考核方案共包含无纸化考试(60%)、任务点(8%)、课堂表现(8%)、作业(8%)、实验(8%)、编程竞赛(8%)等 6 个评价指标。该评价方案既注重对学习结果的考核，又涵盖对学习过程的考核，符合多元化、高阶性、过程导向的深度学习理念，具体考核方案如表 1 所示。

5 课程目标达成度评价

根据工程教育认证要求，同时也检验深度学习的成效，课程结束后需要对课程目标达成度进行评价，通过对学生的学习成效进行分析，查找教学中还存在的问题和不足。课程设置的目标主要有 4 个，分别为：

表 1 课程考核方案

| | 考核指标 | 占比 | 考核内容及评价方法 |
|------|------|-----|--------------------------------|
| 结果考核 | 期末考试 | 60% | 理论知识点的考察(无纸化考试) |
| | 任务点 | 8% | 完成视频学习、基础测验、主题讨论 1 次 1 分，共 8 分 |
| 过程考核 | 课堂表现 | 8% | 出勤 1 次 0.5 分，共 8 分 |
| | 作业 | 8% | 完成课后作业、学习小结，每次 1 分，共 8 分 |
| | 实验 | 8% | 完成实验项目每次 1 分，共 8 分 |
| | 竞赛 | 8% | 参与编程竞赛，一次 2 分，共 8 分 |

目标 1: 掌握 C 语言基本语法知识及其应用，并具备初步的计算机编程基本思想和编程的基本技能；

目标 2: 掌握结构化程序设计方法，能够熟练地阅读和运用结构化程序设计方法设计、编写、调试和运行 C 语言程序；

目标 3: 掌握初步的模块化程序设计方法，具备基本程序框架的搭建能力，能够进行规范的编码；

目标 4: 掌握运用 C 语言解决岗位工作中实际问题的流程、方法和步骤，实现问题对象的模型构建和程序设计的具体实现，并具有一定的创新设计意识。

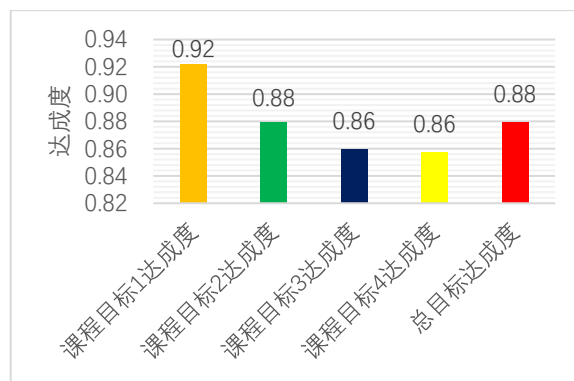


图 2 课程目标达成情况

其中，目标 1 由期末考试、任务点学习、课堂表现来支撑；目标 2 由期末考试、任务点学习、课堂表现、作业、实验来支撑；目标 3 由期末考试、任务点学习、课堂表现、作业、实验、编程竞赛来支撑；目标 4 由作业、实验、编程竞赛来支撑。

通过对 80 位同学在期末考试、任务点学习、课堂表现、作业、实验、编程竞赛等指标点的考核成绩进行分析计算，得到课程的 4 个目标达成度情况如图 2 所示。

从图2所示的课程目标达成度情况可以看出,4个目标达成度都超过了85%,均远大于设计的期望值0.6,达成情况较好。

6 结束语

首先分析了混合式课程普遍存在的问题,接着将深度学习理念应用到《高级语言程序设计》混合式课程中,通过使用超星尔雅、程序设计在线自动评判、学习通APP等网络平台,分别设计了课前、课中、课后需要开展的学习活动,最后对课程的考核方式进行了优化。通过开展丰富的学习活动和科学的课程考核,学生的自主学习、积极思考、深度探索等方面的意愿得到有效激发,学生的批判性思维、创新性思维、知识迁移等方面的能力得到了提升。课程改革尽管取得了有一定成效,但仍然存在很多需要持续改进的方面,比如在课中的深度学习活动中可以融入翻转课堂、探

究式等更多的教学方法,课程考核缺少阶段性考核指标等,这些都需要进一步研究和探索。

参考文献

- [1] Marton F, Säljö R. ON qualitative differences in learning: i—outcome and process*[J]. British Journal of Educational Psychology, 1976, 46(1): 4-11.
- [2] Eric Jensen, LeAnn Nickelsen. 深度学习的7种有力策略[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2010.
- [3] 王金素, 赵嘉, 董守生. 促进本科生深度学习的学生中心教学范式探究[J]. 山东农业工程学院学报, 2021, 38(06): 124-128.
- [4] 欧燕秋. 基于深度学习的概念教学初探——以“重力”教学为例[J]. 物理教学探讨, 2022, 40(03): 10-12.
- [5] 陈为, 赵秀菊. 深度学习视域下的情境教学[J]. 思想政治课教学, 2022(07): 32-35.
- [6] 黄国威, 易进. 中小学深度学习教学实践的基本问题及其突破[J]. 上海教育科研, 2022(03): 38-42.