

科技学刊

Journal of Science and Technology

2025年 第 **3** 期

科学文献期刊社

科技学刊
Journal of Science and Technology

(双月刊) 2025 年创刊
Bimonthly Started in 2025

2025 年第 3 期 第 1 卷 总第 3 期
2025 No.3 (Gen. No.3) Vol.1

2025 年 8 月出版
Published in Aug. 2025

主 编：杨国琰
编 委：
高永慧 江衍煊
李 刚 李今花
尹飞鸿 周天沛

Chief Editor: Yang Guoli
Editorial Board Members:
Gao Yonghui Jiang Yanxuan
Li Gang Li Jinhua
Yin Feihong Zhou Tianpei

主办单位：湖北开放职业学院 中数出版传媒(湖北)有限公司	Organizer	Hubei Open Vocational College Zhongshu Publishing & Media (Hubei) Co., Ltd.
地 址：湖北省武汉市洪山区 民族大道 56 号	Address	No. 56 Minzu Avenue, Hongshan District, Wuhan City, Hubei Province
电 话：0086-027-88840003	Tel	0086-027-88840003
出 版：科学文献期刊社	Publisher	Scientific Literature Periodical Press
版面设计：武汉云时代文化传播有限公司	Layout	Wuhan Cloud Times Cultural Communication Co., LTD
出版日期：2025 年 8 月 28 日	Publishing Date	Aug. 28, 2025
投稿邮箱：kjxk999@163.com	E-mail	kjxk999@163.com
网 址：www.oacj.net	Website	www.oacj.net

目 次

Java 多线程同步管程机制研究 王若寒,张新昊,刘 怡,陈 益 (1)

枇杷原浆下游加工利用综述 韩洪波,李欣禹,杨 飞 (7)

人工智能对我国大学英语教学的挑战与展望研究 江松强 (11)

人工智能赋能高等教育的价值审视与疏解路径 徐金容 (17)

《数据结构》课程 SPOC 思政混教实践与探索 吴晓庆,梁 国 (22)

基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径探析 梁小帆,尹 伊,李玮玮 (27)

基于学生综合能力提升的数智化课程评价实践研究 郭世珺,邹 韵 (33)

虚拟现实技术在汽车职业教育中的创新应用 徐 鹏 (38)

道路与桥梁工程技术专业教师跨专业发展的培养模式探索 钟子林,申富林,肖卫国 (43)

Java 多线程同步管程机制研究

王若寒,张新昊,刘 怡,陈 益

(湖北工业大学,湖北武汉 430068)

[摘 要]多线程在生活中有广泛的应用,因此实现多线程同步管程,避免多线程模型中线程之间产生冲突,有十分重要的意义。介绍多线程和线程同步的相关概念,基于 Java 语言设计实验,着重分析了两种主要的同步技术:同步方法与同步代码块,得到 Java 多线程同步管程的原理。给出对应的应用实例,研究线程之间没有同步带来的后果,并根据多线程同步管程的原理,同时使用 ExecutorService 创建线程池,对不安全应用实例进行改进,验证其结果可行性,最后简述了多线程技术的发展趋势。

[关键词]Java;多线程;同步机制;线程安全

[作者简介]王若寒,女,河北廊坊人,湖北工业大学在读本科生,研究方向:集成电路设计与集成系统。张新昊,男,山西太原人,湖北工业大学在读本科生,研究方向:计算机科学与技术。刘怡,女,湖北黄石人,湖北工业大学在读本科生,研究方向:软件工程。通信作者:陈益,女,副教授,研究方向:集成电路设计、芯片专业人才培养中的大思政建设。

[基金项目]本文系 2024 年度大学生创新创业训练计划项目“基于 Java 多线程同步管程机制关键技术研究”(项目编号:20240200075)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103001>

[中图分类号] TP312

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

引言

在当今计算机技术迅猛发展的时代,现代应用程序对性能和响应速度的要求日益提高。多线程作为一种能有效提升程序运行效率的技术被广泛关注和应用。在多种编程语言中,Java 语言具有丰富的标准库,成为多线程技术的广泛应用领域。在 Java 语言中,多线程技术的实现有强大的支持机制,如线程池、同步控制和并发运行等。线程池可以有效地管理线程的生命周期,避免频繁创建和销毁线程带来的性能开销;同步控制机制则能够确保多个线程在访问共享资源时不会出现数据不一致的问题;并发运行机制则使得多个线程可以同时执行,充分利用多核处理器的计算能力。这些机制使得 Java 成为开发高效能、可靠性强的多线程应用的不错选择。通过多线程,程序开发者能充分利用多核处理器来提升程序的运行效率。

然而,多线程编程也带来了诸多挑战,如线程安全、死锁和资源竞争等问题,这些都需要开发者在设计 and 实现过程中加以重视。本文旨在通过同步管程的方法,避免多线程互相影响,使得计算机运行更加协调,从而确保运行结果的正确性、稳定性。同步管程是一种高级的同步机制,它通过提供

一种更加灵活和高效的同步方式,使得开发者能够更好地控制线程之间的同步操作。通过使用同步管程,开发者可以避免线程之间的直接通信,从而减少线程之间的冲突和竞争。本文将详细介绍同步管程的原理和实现方法,并通过具体的实例来展示其在多线程编程中的应用效果。

一、概念

(一)进程、线程

首先需要明晰进程的概念,进程是单次运行起来的程序,是一个动态的理论。而线程是系统可以进行运算实时调度的基本单位,可被包含于进程当中,是进程中的具体运行单位及最小的作用流,因此线程又叫轻量级进程。在线程同步程序中,每一个线程能够独立进行,分享进程的资源共享。总之,进程具有操作系统的资源共享(如内存等),是资源配置的基本单位,而线程是功能执行的基本单位。

(二)并行与并发

并行与并发都可以实现同时做两件事情这个效果。并行是几件任务分给多个执行者同时执行;并发是几件任务通过一个执行者在同一时间段内依次发生,快速切换,即在逻辑上实现同时,并非真

正的同时。

如今我们使用的多 CPU 技术是指物理上存在多个 CPU,多个 CPU 之间通过总线进行通讯。可想而知,这种方法带来的弊端是通讯速度慢。而多核技术是指一个 CPU 中有多个核心,多个核心之间通过 cache 进行通讯,外设与 CPU 之间的通讯仍然通过总线进行。

操作系统会将 CPU 分成不同的时间片。当多进程使用多 CPU 时,不同的进程会分配给不同的 CPU 运行,多进程之间并行。如果进程数小于 CPU 数,多余的 CPU 就会空闲。当多进程使用单 CPU 时,不同的进程会分配给不同的时间片,多进程之间并发。

多线程的概念则有两种:用户态多线程和内核态多线程。多核 CPU 可以支持内核态多线程并行。当多线程使用多核时,不同的线程会分配给不同的核,实现多线程并行。若线程数小于核心数,多余的 CPU 核心就会空闲。当多线程使用单核 CPU 时,线程利用时间片完成高并发。

(三) 线程创建的方法及原理

1. 继承 thread 类

让定义的新类继承原有 thread 类的功能特性,在这一过程中,必须重新写入 run() 方法,即 run() 方法中的功能需要根据新类功能修改。最后在 main() 方法中创建新类所需的对象。

示例如图 1 所示:

```

1  class MyThread extends Thread
2  {
3      String s;
4      int m, count=0;
5      MyThread(String ss, int mm){s=ss; m=mm;}
6      public void run()
7      {
8          try{
9              while (true){
10                 System.out.print(s);
11                 System.out.flush();
12                 sleep(m);
13                 if(++count >=20) break;
14             }
15         }
16         catch (InterruptedException e){return;}
17     }
18
19     Run | Debug
20     public static void main(String args[])
21     {
22         MyThread you=new MyThread(ss:"you ", mm:50);
23         MyThread me =new MyThread(ss:"me ", mm:100);
24         you.start();
25         me.start();
26     }

```

图 1 继承 thread 类创建线程实例

2. 实现 Runnable 接口创建线程

如图 2 所示,创建一个继承 Runnable 接口的自定义类,自定义类能够实现 Runnable 接口功能,并覆盖了 run() 方法。使用 thread 类创建一个线程对象,将 MyRunnable 实例作为目标任务。

// 定义一个实现 Runnable 接口的类

```

1  class MyRunnable implements Runnable {
2      String s;
3      int m, count = 0;
4
5      MyRunnable(String ss, int mm) {
6          s = ss;
7          m = mm;
8      }
9
10     public void run() {
11         try {
12             while (true) {
13                 System.out.print(s);
14                 System.out.flush();
15
16                 if (++count >= 20) break;
17
18                 Thread.sleep(m); // 延时,防止输出过快
19             }
20         } catch (InterruptedException e) {
21             return;
22         }
23     }
24
25     Run | Debug
26     public static void main(String args[]) {
27         Runnable you = new MyRunnable(ss:"you ", mm:50);
28         Runnable me = new MyRunnable(ss:"me ", mm:100);
29
30         Thread thread1 = new Thread(you);
31         Thread thread2 = new Thread(me);
32
33         thread1.start();
34         thread2.start();
35     }

```

图 2 继承 Runnable 接口创建线程实例

注意,无论采用哪种方法创建线程,最后都需使用关键字 new 进行类中对象(图 1 中 you 和 me,图 2 中 thread1 和 thread2)的创建。

(四) 线程的生命周期

Java 线程的生命周期包括新建、就绪、运行、阻塞和死亡等状态,如图 3 所示。理解线程的生命周期对于编写正确的多线程程序至关重要。新建状态,在线程被创建的初始时刻,线程并不能执行功能,只是被分配了一块特定的内存;只有在 main() 方法中调用所创建线程的 start() 方法,线程才真正进入就绪状态,等待 CPU;其后,进入运行状态执行特定功能;运行状态的线程通过一些方法(如 sleep()、wait() 等),暂停线程在特殊情况下的执行;在终止状态,线程调用 stop() 方法使其无法继续运行。

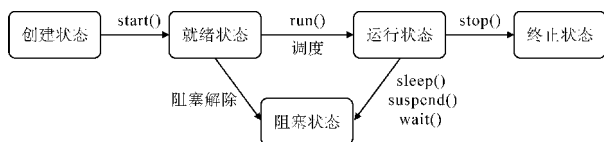


图 3 线程的操作状态

为了减少在创建和销毁线程时所产生的性能开销,Java 中采用线程池这一执行器,用于在一个后台线程中执行任务。通过重用已经创建的线程来执行新的任务,线程池提高了程序的性能和资源利用率。线程池可以通过 Executors 类提供的几个静态方法来创建。

(五) 线程同步

线程同步保证了多个线程在访问共享资源时的一致性和完整性。实际上,线程同步可以理解为“排队”:多个线程需要依次对共享数据进行处理,而并非同时处理。例如,如果两个线程同时修改一份数据,修改过程中的动作很有可能冲突重复,以致正确的修改被覆盖。为避免这种情况,需要采用同步机制来管理线程的访问顺序和互相排斥。

Java 提供了多种同步机制,包含 synchronized 关键字、显式锁(例如 ReentrantLock),以及更先进的并发工具类(如 CountDownLatch 和 CyclicBarrier 等)。

本文重点研究 synchronized 锁的工作原理。顾名思义,当一线程访问一资源时,synchronized 可以将资源锁住,阻止另一线程访问。当这一线程访问结束时,锁将被释放,另一线程获得锁,同理仍然禁止其他线程访问。总之,锁使资源具有了专一性。下述几种情况下,锁将被释放:synchronized 方法执行完成、synchronized 代码块执行完成,或者线程在执行过程中抛出异常。

在使用 synchronized 修饰一个方法时,它会锁死调用这一方法的对象实例,这样,这一对象的方法将具有专一性,只能由一个线程执行;但是如果 synchronized 修饰一个代码块,则会锁死括号内选定的对象,这种形式更为灵活。

1. 同步方法

使用 synchronized 关键字定义方法,确保该方法的每时刻的专一性。被 synchronized 关键字修饰的一个实例方法,会在方法执行时被锁住当前实例对象(this),从而确保在同一时刻只有一个线程可以执行该实例方法。也就是说,只有一个线程可以访问该实例方法,其他线程需要等待该方法执行完毕并释放锁之后才能执行。

2. 同步代码块

应用 synchronized 关键字在方法内部结构界定代码块,可以提供更细致的同步控制,仅对指定的代码片段进行锁死。synchronized 同步块是 Java 中实现线程同步的一种方式,它通过锁死某个对象来确保在多线程环境中对共享的安全访问。与 synchronized 修饰的方法不同,同步块能够灵活地操纵锁的粒度,仅对于需要同步的部分加锁,进而提升程序的性能。

3. 线程同步实例

上文中,我们阐述了同步方法与同步代码块各自的含义。我们通过如下的实例,进一步说明二者的区别。

假设我们有一个线程安全的计数器类,需要确保 increment() 方法和 getCount() 方法在多线程环境中是线程安全的。

(1) 同步方法(如图 4 所示):

```

1 public class Method {
2     private int count = 0;
3
4     public synchronized void increment() {
5         count++;
6     }
7
8     public synchronized int getCount() {
9         return count;
10    }
11 }
  
```

图 4 同步方法示例

(2) 同步代码块(如图 5 所示):

```

1 public class Block {
2     private int count = 0;
3     public void increment() {
4         synchronized (this) {
5             count++;
6         }
7     }
8
9     public int getCount() {
10        synchronized (this) {
11            return count;
12        }
13    }
14 }
  
```

图 5 同步代码块示例

二、多线程的应用——售票程序

我们首先给出售票程序的代码如下:

```

public class Ticketseller2 extends Thread {
    //票
    private int ticket_number=100;

    //private Object lock = new Object();

    //继承 thread 类必须用 run 方法, 买票
    public void run(){
        while (true) {
            buy();
        }

    }

    private void buy(){
        //判断是否有票
        if (ticket_number <= 0){
            return;
        }

        //买票
        System.out.println(Thread.currentThread().getName()+"
        正在出售第"+ticket_number--+"张票");
    }

    public static void main (String[] args){
        Ticketseller2 thread1 = new Ticketseller2();
        //创建 Ticketseller2 的线程实例
        Ticketseller2 thread2 = new Ticketseller2();
        Ticketseller2 thread3 = new Ticketseller2();
        thread1.start();
        thread2.start();
        thread3.start();//start 会自动调用 run 方法中的内容
    }
}

```

此代码结果如图 6 所示:

```

Thread-1正在出售第78张票
Thread-2正在出售第75张票
Thread-0正在出售第76张票
Thread-2正在出售第73张票
Thread-1正在出售第74张票
Thread-2正在出售第71张票
Thread-0正在出售第72张票
Thread-0正在出售第68张票
Thread-2正在出售第69张票
Thread-1正在出售第70张票
Thread-2正在出售第66张票
Thread-0正在出售第67张票
Thread-2正在出售第64张票
Thread-2正在出售第62张票
Thread-1正在出售第65张票
Thread-2正在出售第61张票
Thread-0正在出售第63张票

```

图 6 不安全代码运行结果

从结果中我们可以看到,所售票的票号无序,

线程不能安全运行。三个线程并发访问票数据,我们必须对其进行排队操作并且上锁,Java 中我们通过 synchronized 关键字来实现。

(一)使用 synchronized 关键字

更改变量定义如下:

```
private static int ticket_number=100;
```

使其资源为静态,即三个线程共享这一份资源。

更改方法定义如下:

```
private static synchronized void buy() {}
```

此时结果如图 7 所示:

```

Thread-2正在出售第13张票
Thread-2正在出售第12张票
Thread-2正在出售第11张票
Thread-2正在出售第10张票
Thread-2正在出售第9张票
Thread-2正在出售第8张票
Thread-2正在出售第7张票
Thread-2正在出售第6张票
Thread-2正在出售第5张票
Thread-2正在出售第4张票
Thread-2正在出售第3张票
Thread-2正在出售第2张票
Thread-2正在出售第1张票

```

图 7 安全代码运行结果

本段程序主要运用 synchronized 同步方法实现线程同步,确保程序运行的正确性。本例在 Ticketseller2 类中的 buy() 方法上使用 synchronized 关键字,synchronized 关键字确保每次只有一个线程能够执行该方法,即当多个线程同时尝试调用 buy() 方法时,只有一个线程能够成功获得锁并进入方法执行,其他线程会被阻塞,直到持有锁的线程完成执行并释放锁,即多个线程竞争获取 Ticketseller2 类实例的锁。

在 Java 中,每个对象都有一个关联的锁(即监视器锁)。当一个线程进入同步方法时,它必须首先获得该对象的锁。如果其他线程已经持有该锁,后续线程将会被阻塞,直到锁被释放。在 buy() 方法的执行过程中,线程完成了对票数的更新(即减少 ticket_number)后,方法执行完毕,线程会释放锁,其他被阻塞的线程可以重新竞争这个锁。这种获取和释放锁的机制是 synchronized 的核心,它通过确保同一时间只有一个线程能够执行同步方法(或代码块),从而保证了共享资源的线程安全性。

(二)使用线程池

为确保线程安全,本研究已用 synchronized 关键字以同步对火车票库存的访问,确保在多线程环境下数据的一致性。同时,本研究通过 ExecutorSer-

vice 创建线程池,使用线程池管理售票请求以复用线程、提高效率。

关键实现代码如下:

```
public class TicketSaleSystem {
    private static int ticketsAvailable = 100; // 初始有 100 张票
    public static synchronized void sellTicket() {
        if (ticketsAvailable > 0) {
            ticketsAvailable--;
            System.out.println(Thread.currentThread().getName() +
                " sold a ticket. " + ticketsAvailable + " tickets left.");
        } else {
            System.out.println("No tickets available.");
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        ExecutorService executor = Executors.newFixedThreadPool(10);

        for (int i = 0; i < 200; i++) {
            executor.execute(TicketSaleSystem::sellTicket);
        }

        executor.shutdown();
    }
}
```

实验结果如图 8 所示:

```
pool-1-thread-3 sold a ticket. 13 tickets left.
pool-1-thread-3 sold a ticket. 12 tickets left.
pool-1-thread-2 sold a ticket. 11 tickets left.
pool-1-thread-3 sold a ticket. 10 tickets left.
pool-1-thread-4 sold a ticket. 9 tickets left.
pool-1-thread-5 sold a ticket. 8 tickets left.
pool-1-thread-9 sold a ticket. 7 tickets left.
pool-1-thread-7 sold a ticket. 6 tickets left.
pool-1-thread-8 sold a ticket. 5 tickets left.
pool-1-thread-1 sold a ticket. 4 tickets left.
pool-1-thread-10 sold a ticket. 3 tickets left.
pool-1-thread-6 sold a ticket. 2 tickets left.
pool-1-thread-10 sold a ticket. 1 tickets left.
pool-1-thread-10 sold a ticket. 0 tickets left.
No tickets available.
```

图 8 线程池优化代码运行结果

在用于处理售票逻辑的静态同步方法 sellTicket 中,首先检查 ticketsAvailable 是否大于 0。

如果是,表示还有票可售,票数减 1,并打印出当前线程名称、已售出的票信息以及剩余票数。如果票数为 0 或小于 0,打印出“无票可售”的信息。同步的 sellTicket 方法保证了在任何时刻,只有一个线程能够修改 ticketsAvailable 变量,从而确保了售票过程的线程安全

本实验创建线程数为 10 的线程池,使用 10 线程一起执行特定功能。通过设置 200 次任务循环,每一次循环都将调用 sellTicket() 方法。在循环结束后,调用 shutdown() 方法强制关闭线程池。线程池将不再收到任务。

三、结语

线程同步策略是 Java 语言的显著特点,JVM 虚拟机正是通过线程同步机制来提升程序效率。本文以售票程序为例分析了 Java 多线程同步管程机制的内部逻辑。同步管程机制是多线程有序运行的保障,运用线程同步管程技术的程序能更好地描述和处理现实生活的实际问题,将成为应用程序开发和编程设计的必然结果。

参考文献:

- [1]朱金波.Java 编程语言在计算机软件开发中的应用优势分析[J].信息记录材料,2023,24(5):68-70.
- [2]郭沛.基于动态线程池的计算机联锁多用户并发访问方法[D].北京:北京交通大学,2022.
- [3]鲁法明,郑佳静,包云霞,等.基于锁增广分段图的多线程程序死锁检测[J].软件学报,2021,32(6):1682-1700.
- [4]简道红.多线程程序数据竞争静态检测方法研究[D].大连:大连理工大学,2013.
- [5]丁宇新,程虎.Java 虚拟机用户级多线程的设计与实现[J].软件学报,2000(5):701-706.
- [6]Brian Goetz, Tim Peierls, Joshua Bloch,等.Java 并发编程实战[M].童云兰,译.北京:机械工业出版社,2012.
- [7]郑龙.多线程锁同步运行时特征分析与调优机制研究[D].武汉:华中科技大学,2016.
- [8]柳晨光.面向多线程机制的软件重构方法研究与实现[D].石家庄:河北科技大学,2016.

Research on Java Multithread Synchronization Mechanism

WANG Ruo-han, ZHANG Xin-hao, LIU Yi, CHEN Yi

(Hubei University of Technology, Wuhan Hubei 430068, China)

Abstract: Multithread has widespread applications in daily life, so implementing multithread synchronization mechanisms to prevent conflicts between threads in a multithread model is of great significance. This paper introduces concepts related to multithread and thread synchronization, designs experiments based on the Java language, and focuses on analyzing two primary synchronization techniques: synchronized methods and synchronized code blocks, thereby elucidating the principles of Java multithread synchronization mechanisms. Corresponding application examples are provided to study the consequences of threads operating without synchronization. Based on the principle of multithread synchronization, ExecutorService is used to create thread pool, and improvements are made to unsafe application examples to verify the feasibility of the results. Finally, the trends in multithread technology development are briefly outlined.

Key words: Java; multithread; synchronization mechanism; thread safety

枇杷原浆下游加工利用综述

韩洪波^{1,3}, 李欣禹¹, 杨 飞²

(1. 攀枝花学院生物与化学工程学院(农学院), 四川攀枝花 617000;

2. 石棉县沃丰生态农业有限责任公司, 四川雅安 625100;

3. 干热河谷特色生物资源开发四川省高校重点实验室, 四川攀枝花 617000)

[摘 要]本文综述了枇杷原浆在食品、保健品、化妆品、医药等多个领域的下游加工利用现状。阐述了其在不同产品形式中的应用,如饮料、果酱、发酵制品等,并介绍了相关的生产工艺与技术要点。通过对当前枇杷原浆下游加工利用情况的分析,指出了其在原料利用、产品风味及加工技术优化方面所面临的挑战。同时,探讨了初级枇杷原浆在未来的发展趋势,包括深加工技术的创新、功能性成分的提取与应用,以及高附加值产品的开发方向。旨在为枇杷原浆的深度开发与高效利用提供理论依据与实践指导,推动其在大健康产业链中的广泛应用。

[关键词]枇杷原浆;下游加工;食品原料;保健品原料

[作者简介]韩洪波,男,四川攀枝花人,讲师,硕士,研究方向:水果加工。李欣禹,女,四川乐山人,本科在读,研究方向:水果加工。杨飞,男,四川石棉人,研究方向:水果加工生产。

[基金项目]本文系“校企共建石棉县特色农产品精深加工技术”(项目编号:HX2025004);“枇杷深加工工艺研究”(项目编号:GR-2025-C-02)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103002>

[中图分类号] TS255.4

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

引言

枇杷(*Eriobotrya japonica*),蔷薇科枇杷属植物,其果实富含多种营养成分与生物活性物质,包括维生素 C、类胡萝卜素、多酚、黄酮以及膳食纤维等,具有润肺止咳、和胃降逆等功效,深受消费者喜爱。枇杷原浆作为枇杷深加工的基础物料,保留了枇杷果实的大部分营养与风味物质,为进一步开发多元产品提供了优质原料。随着枇杷产量的增加,食品科学与相关技术的不断发展,枇杷原浆的下游加工利用成为消化过剩的产量,提升枇杷附加值、满足市场多样化需求的关键路径。

一、枇杷原浆在食品工业中的应用

(一) 枇杷原浆生产饮料

1. 果汁饮料

枇杷原浆经过适当的过滤、调配、杀菌等工艺处理,可制成纯正的枇杷果汁饮料。此类饮料完整保留了枇杷的鲜美风味与丰富营养,口感酸甜适中,富含维生素与矿物质,能够有效补充人体水分与营养。目前市场上部分枇杷汁产品采用巴氏杀菌或高温瞬时灭菌技术,在保证微生物安全的前提下,最大程度减少对原浆营养成分的破坏,产品色泽橙黄透亮,具有良好的视觉吸引力。刘国凌等人按照水 48%、枇杷果肉浆 40%、蜂蜜 12%、柠檬酸 0.2%、CMC-Na 0.1%、琼脂 0.1% 进行调配,在

20 MPa 下均质,灌装密封后,在 100 ℃ 下杀菌 10 min,便可获得营养丰富、风味好,具有保健作用的枇杷果浆饮料。

2. 复合果蔬枇杷饮料

以枇杷原浆为基础,与其他果蔬汁进行复合,可开发出风味独特、营养均衡的复合饮料。枇杷与梨汁复合,能融合两者的清甜口感,同时发挥枇杷止咳化痰与梨润肺清热的功效;与胡萝卜汁复合,则增加了饮品的抗氧化成分与膳食纤维含量。复合果蔬饮料通过合理搭配原料,不仅改善了单一果蔬汁的风味局限性,还拓宽了营养谱,满足不同消费者对健康饮品的需求。潘孝平等人以枇杷、番茄为原料,研发含 60% 果浆的混合果肉饮料,通过果汁护色,复合酶解,生产出有良好口感的复合饮品。黄天友以枇杷、梨为主要原料,适量添加白砂糖、酸味剂、稳定剂等配制成一种新型枇杷梨汁复合饮料。

3. 枇杷发酵饮料

利用酵母菌或乳酸菌等微生物对枇杷原浆进行发酵,可生产出具有独特风味的发酵饮料。枇杷原浆经酵母发酵后,产生二氧化碳气体,形成类似果酒的碳酸饮料,同时酒精度较低,保留了枇杷的果香与发酵产生的酯香,口感醇厚。乳酸菌发酵则可使枇杷原浆中的乳糖分解为乳酸,降低 pH 值,抑制有害菌生长,生成的乳酸菌饮料有助于调节肠道

菌群平衡,促进消化吸收,且发酵过程中产生的有机酸、肽类等物质进一步丰富了产品的营养价值。刘丽娜等人以枇杷、牛奶为主要原料,采用保加利亚乳杆菌与嗜热链球菌1:1混合的发酵剂,制成发酵乳饮料,口感纯正,营养丰富。

(二)枇杷原浆生产果酱与果脯

1. 枇杷果酱的制作

枇杷原浆添加适量的糖、酸度调节剂及增稠剂,经过加热浓缩、灌装杀菌等工序,可制成枇杷果酱。果酱中高浓度的糖分与酸性环境能有效抑制微生物生长,延长保质期。其涂抹性好,可用于面包、饼干等食品的佐餐,为食品增添浓郁的枇杷风味。在生产过程中,控制加热温度与时间至关重要,过高的温度或过长的加热时间会导致枇杷原浆中的营养成分如维生素C等损失加剧,同时也可能引起美拉德反应,使果酱颜色加深、风味改变。潘叙恩等人选用枇杷和雪梨为主要原料,生产枇杷果酱。枇杷果浆25%、雪梨果粒25%、可溶性固形物40%、海藻酸钠0.8%和羧甲基纤维素钠0.5%,可生产出风味独特、酱体均匀细腻、流散性适宜并具有良好咀嚼感的复合果酱。

2. 枇杷果脯的加工

以枇杷原浆为原料,结合传统果脯制作工艺,可生产出枇杷果脯。将枇杷原浆与糖液混合,经过浸渍、煮制、烘干等环节,使枇杷果实表面的糖分形成结晶,内部保持一定的柔软度与湿润度。果脯产品保留了枇杷的形态与部分营养,含糖量高,口感甜蜜,具有一定的嚼劲,方便储存与携带,是一种受欢迎的休闲食品。但由于果脯制作过程中需大量用糖,不符合现代消费者低糖饮食的健康需求,因此可通过研发新型甜味剂替代部分蔗糖,或采用低温真空浓缩等技术减少用糖量,开发低糖型枇杷果脯。刘洪等人以新鲜枇杷为原料,采用减压渗胶、真空渗糖等生产工艺研制的低糖枇杷果脯,形态饱满、色泽亮丽、酸甜适度,该产品营养丰富、风味独特,并具有一定的保健功能,是一种老少皆宜的方便食品。

3. 枇杷原浆烘焙食品

在烘焙食品中添加枇杷原浆,可丰富产品口味,增加营养。将枇杷原浆加入蛋糕、面包、饼干等面团中,经过烘焙后,原浆中的水分蒸发,留下独特的枇杷香气与色泽。枇杷原浆中的果糖、葡萄糖等可参与美拉德反应,使烘焙产品表面呈现诱人的金黄色,同时赋予产品焦香风味。然而,枇杷原浆的添加量需严格控制,过量添加可能导致面团过于湿软,影响成型与烘焙效果,且原浆中的酸性物质可能与面团中的碱性成分发生反应,影响产品的口感与质地,因此在配方设计时需综合考虑各成分的相

互作用,优化工艺参数。徐向波等人通过在普通黄油饼干中添加一定比例的枇杷原浆制成枇杷黄油饼干,制得的枇杷黄油饼干感官质量和内部结构都较好,风味受消费者喜欢。

二、枇杷原浆在保健品领域的应用

(一)枇杷原浆作为营养补充剂生产原料

枇杷原浆富含多种维生素、矿物质及生物活性成分,可作为天然营养补充剂的优质来源。通过喷雾干燥、冷冻干燥等技术将枇杷原浆制成粉末,便于封装与保存,可制成片剂、胶囊或冲剂等形式的营养补充剂。这些产品针对缺乏维生素、膳食纤维或免疫力低下的人群,能够提供日常饮食之外的营养补充,增强机体抵抗力。黄永忠等人开发了一种功能枇杷片,选择马铃薯粉、白砂糖、食用明胶作为添加辅料,该片剂具有润喉止咳、缓解咽喉不适的作用,富含天然植物成分,温和无刺激,适合长期食用。

(二)枇杷原浆作为功能性保健品生产原料

1. 枇杷原浆生产润喉止咳产品

基于枇杷传统的药用功效,开发以枇杷原浆为核心的润喉止咳功能性保健品。这类产品通常添加薄荷、蜂蜜等辅助成分,增强止咳、化痰、润喉的效果。如枇杷膏口服液,将枇杷原浆与中药提取物复配,经过精细加工与严格质量控制,产品具有良好的流动性与稳定性,口感清凉滋润,适用于缓解咽喉肿痛、咳嗽痰多等症状。祝冬青等人以枇杷果浸膏总抗氧化能力为指标,优化枇杷果浸膏的制备工艺条件,枇杷果浸膏的粘度和总抗氧化能力较好。当枇杷果浸膏10%(v/w)、金银花浸提液6%(v/w)、薄荷脑0.4%(w/w)、食用香精0.1%(w/w)时,制成的枇杷润喉糖的效果最好。

2. 枇杷原浆生产抗氧化保健品

枇杷原浆中的多酚、黄酮等抗氧化成分具有清除体内自由基、延缓细胞衰老的功能。以枇杷原浆为基料,开发抗氧化保健品,如软胶囊、咀嚼片等产品形式。通过提取、浓缩等工艺提高原浆中抗氧化成分的含量,并添加维生素E、硒等协同抗氧化剂,增强产品的抗氧化效果。长期服用此类保健品有助于减少氧化应激对机体的损伤,预防心血管疾病、癌症等慢性疾病的发生风险,满足消费者对健康长寿的追求。严燕等人以铁制容器在90~100℃、30rpm速度搅拌下熬制出的枇杷膏各项抗氧化能力较原浆均有明显提高,且明显优于京都念慈菴川贝枇杷膏、潘高寿蜜炼川贝枇杷膏,由此说明该传统加工工艺有利于提高枇杷膏抗氧化能力。

三、枇杷原浆在化妆品行业的应用

(一)枇杷原浆作为原料制备护肤乳液与面霜

枇杷原浆中的多种营养成分如维生素C、类胡

萝卜素、多酚等具有抗氧化、保湿、美白等护肤功效,可应用于护肤乳液与面霜的开发。将这些成分提取或保留在原浆中,经过乳化、调配等工艺,使其形成稳定的乳状液或膏状产品。某品牌枇杷护肤乳液,以枇杷原浆为核心原料,添加透明质酸等保湿剂,产品质地轻盈,易吸收,使用后皮肤滋润光滑,光泽度明显提升,且经过安全性测试,无刺激性,适合各种肤质使用。王敏等人以枇杷的提取液,制备了添加枇杷提取物的护手霜,并试用了该产品。研究表明,添加枇杷提取物的护手霜为O/W型,其稳定性好,有滋润作用。

(二) 枇杷原浆作为原料制备面膜

以枇杷原浆为基质制作的面膜,可分为泥状面膜与贴片式面膜。泥状面膜中,枇杷原浆与高岭土、膨润土等吸附性矿物粉混合,利用原浆的黏附性与矿物粉的吸附作用,清洁毛孔内的污垢与油脂,同时原浆中的营养成分滋养肌肤。贴片式面膜则将枇杷原浆浸渍在无纺布或蚕丝面膜纸上,使用时直接敷于面部,方便快捷。面膜中的枇杷原浆精华液能紧密贴合皮肤,在短时间内为肌肤补充水分与营养,改善皮肤干燥、暗沉等问题。张伊凡等人将一种果胶应用于面膜的制作中,对制得的面膜与2种市售水洗面膜进行了保湿性能比较,发现自制水洗面膜的保湿性能达到了市售要求。

四、枇杷原浆在医药领域的潜力挖掘

(一) 枇杷原浆作为药物制剂辅料的研究

枇杷原浆中的膳食纤维、果胶等成分可作为药物制剂的辅料。膳食纤维具有良好的吸水性与膨胀性,可增加药物制剂的体积,改善其崩解性能,使药物在体内更快地释放。果胶作为一种天然的高分子化合物,可在药物制剂中形成凝胶结构,控制药物的释放速度,提高药物的稳定性与生物利用度。例如,在制备片剂时,将枇杷原浆处理后的纤维或果胶添加到药物粉末中,经过压制成型,可有效改善片剂的硬度、脆碎度等质量指标,同时减少药物对胃肠道的刺激,实现药物的缓慢释放,提高疗效。何晶晶等人将切段的枇杷叶进行制备,采用料蜜比为100:10。该研究拓宽了枇杷的料蜜比炮制工艺,为枇杷叶炮制品的生产优化提供了数据参考。

(二) 枇杷原浆中活性成分提取与药物研发

从枇杷原浆中提取特定的活性成分,如苦杏仁苷、熊果苷等,用于药物研发。苦杏仁苷具有镇咳平喘作用,通过先进的提取分离技术将其从枇杷原浆中纯化,可作为治疗呼吸道疾病药物的重要原料。熊果苷则具有美白、抗氧化等功效,在皮肤科药物研发中有广阔前景。科研人员利用生物技术、

色谱技术等手段,不断优化提取工艺,提高活性成分的纯度与收率,为开发新型药物奠定基础。此外,对枇杷原浆中未知活性成分的研究也在持续进行。随着分析技术的不断进步,更多具有潜在药用价值的成分将被发现与鉴定,为医药领域带来新的突破。郭宇等人目前已从枇杷叶中分离得到挥发油、三萜类、倍半萜类、黄酮类等多种化合物,其生理活性具有抗炎止咳、降血糖、抗肿瘤、抗氧化和保肝等作用。

五、枇杷原浆下游加工利用的难点

(一) 枇杷原浆成分稳定性问题

枇杷原浆中的营养成分与活性物质在加工、储存过程中易受温度、光照、氧气等因素影响而发生降解或氧化反应。维生素C在高温、光照条件下极易氧化损失,类胡萝卜素也会因氧化而褪色,导致产品营养价值下降,色泽与风味改变。

(二) 枇杷原浆保鲜与保质期限制

枇杷原浆富含水分与营养成分,微生物污染风险高,即使在冷链储存条件下,保质期也相对较短。这严重制约了枇杷原浆及其加工产品的销售范围与货架期,增加了物流与仓储成本。

(三) 枇杷原浆加工工艺对品质的影响

部分加工技术如高温杀菌、浓缩等虽然能保证产品的安全性与稳定性,但可能会对枇杷原浆的口感、风味及营养成分造成较大破坏。如何在杀灭微生物的同时最大限度保留原浆的品质特性,是当前工艺优化的重点与难点。

(四) 枇杷原浆标准化与规范化不足

目前,枇杷原浆及其加工产品缺乏统一的标准与规范,不同企业生产的产品质量参差不齐,影响了整个行业的健康发展。从原料采摘、原浆制备到终端产品加工,各环节的操作流程、卫生管理、质量控制等方面均需要建立完善的标准体系。

六、枇杷原浆下游加工利用的对策

(一) 保鲜技术研究与应用

采用气调包装、冷链物流、添加天然保鲜剂等技术手段延长枇杷原浆的保鲜期。气调包装通过调节包装内气体成分(如降低氧气比例、增加二氧化碳比例),抑制微生物生长与氧化反应;冷链物流确保原浆在低温环境下运输与储存,减少品质变化;天然保鲜剂如茶多酚、壳聚糖等具有良好的抗菌、抗氧化性能,且安全性高,可适当添加到原浆中延长保质期。

(二) 优化加工工艺

研发温和的加工技术,如低温杀菌技术、真空浓缩技术、膜分离技术等。超高压杀菌能在较低温度下有效杀灭微生物,减少对热敏性营养成分的破

坏;真空浓缩可降低浓缩温度,防止高温引起的美拉德反应过度;膜分离技术则可精准分离原浆中的不同成分,提高产品纯度与质量,同时减少杂质与微生物负载。

(三)建立质量控制体系

制定从田间种植到终端产品的全程质量控制标准,包括枇杷原料的采摘成熟度、农药残留限量、原浆的理化指标(如糖度、酸度、维生素含量等)、微生物指标以及加工过程中的卫生管理规范等。加强企业内部质量检测能力建设,引入先进的检测设备与技术,确保产品质量稳定可靠,符合国家标准与行业规范。

七、结论与展望

枇杷原浆作为一种极具开发潜力的枇杷中间天然原料,在食品、保健品、化妆品、医药等众多领域展现出广泛的应用前景。通过不断创新加工技术与产品形式,已初步形成了多元化的产业格局。然而,当前仍面临成分稳定性、保鲜、加工工艺优化以及标准化等诸多挑战。未来,随着科学技术的持续进步,尤其是生物技术、保鲜技术、分离技术等领域的突破,有望解决现有问题,进一步提升枇杷原浆的综合利用率与产品附加值。同时,加强产学研深度融合,建立健全标准体系与质量控制网络,将推动枇杷原浆产业向规模化、精细化、标准化方向发展,为消费者提供更多高品质、高附加值的产品,促进枇杷产业的可持续发展。

参考文献:

[1]姚丽,陈孝兰,陈晓娟,等.成都市龙泉驿区枇杷产业

生产管理现状与建议[J].四川农业科技,2025(3):103-106.

[2]刘国凌,彭晓红.枇杷果肉饮料生产工艺研究[J].现代食品科技,2006(4):171-172.

[3]潘孝平.枇杷番茄混合果肉饮料的研制[J].福建轻纺,2008(6):1-6.

[4]刘丽娜,高晶晶.枇杷调配型乳饮料加工工艺及优化研究[J].食品研究与开发,2014,35(19):79-81,88.

[5]潘叙恩,周秀清,蒋志红,等.雪梨枇杷低糖果酱的研制[J].现代食品科技,2011,27(6):695-697,726.

[6]刘洪,姚茂君,麻成金.低糖枇杷果脯的加工[J].食品科技,2004(4):38-39.

[7]徐向波,王琴,段丽丽,等.枇杷在黄油饼干中的应用[J].粮食与油脂,2018,31(10):70-73.

[8]黄永忠.功能枇杷片生产工艺优化[J].农业工程,2015,5(1):30-34.

[9]祝冬青,蒋琳蕊.枇杷润喉糖制备工艺的研究[J].现代食品,2020(18):125-127,134.

[10]严燕.枇杷膏加工工艺及其抗氧化特性的研究[D].福州:福建农林大学,2012.

[11]王敏,林茂,许熙.枇杷酒提取物护手霜的制备及其质量考察[J].广州化工,2014,42(22):82-85.

[12]张伊凡,任帅,李莎,等.柿果胶在面膜中应用的初步探究[J].农产品加工,2018(3):8-10.

[13]何晶晶,蒋贵瑜,骆沁羽,等.蜜制枇杷叶炮制工艺研究[J].中国民族民间医药,2023,32(21):48-54.

[14]郭宇,吴松吉,朴惠善.枇杷叶的化学成分及药理活性研究进展[J].时珍国医国药,2006(6):928-930.

[15]姚晓云,刘金,江敏,等.枇杷果肉加工制品研究进展[J].现代农业科技,2024(5):151-155.

[16]乔方,黄略略,方长发,等.基于枇杷果实的加工研究进展[J].农产品加工(学刊),2012(10):119-123.

A Review of Downstream Processing and Utilization of Loquat Puree

HAN Hong-bo^{1,3}, LI Xin-yu¹, YANG Fei²

(1. School of Biological and Chemical Engineering (Agriculture), Panzhihua University, Panzhihua Sichuan 617000;

2. Shimian County Wofeng Ecological Agriculture Co., Ltd., Ya'an Sichuan 625100;

3. Key Laboratory of Dry-hot Valley Characteristic Bio-resources Development at University of Sichuan Province, Panzhihua Sichuan 617000, China)

Abstract: This paper reviews the current status of downstream processing and utilization of loquat puree in multiple fields, such as food, health care products, cosmetics, and medicine. It explains its application in different product forms, such as beverages, jams, fermented products, etc., and introduces relevant production processes and technical points. Through the analysis of the current downstream processing and utilization of loquat puree, the challenges it faces in terms of raw material utilization, product flavor and processing technology optimization are pointed out. At the same time, the future development trend of primary loquat puree is discussed, including the innovation of deep processing technology, the extraction and application of functional ingredients, and the development direction of high value-added products. It aims to provide theoretical basis and practical guidance for the in-depth development and efficient utilization of loquat puree, and promote its wide application in the big health industry chain.

Key words: loquat puree; downstream processing; food raw materials; health care product raw materials

人工智能对我国大学英语教学的挑战与展望研究

江松强

(安庆师范大学外国语学院,安徽安庆 246052)

[摘要]本研究探讨了人工智能(AI)技术在我国大学英语教学中的应用及其影响。研究发现,AI 技术通过智能辅助系统、个性化学习平台和智能评估工具等创新教学模式,优化了传统教学流程,提升了学生学习效率和教师教学效率。AI 技术在个性化学习、语音识别、自然语言处理等方面显著提升了语言学习效果,并通过整合在线教育资源丰富了教学内容,增强了学生学习兴趣。然而,当前教学仍面临传统方法局限性、学生参与度不足等挑战。研究提出了教学改革、激发学生兴趣和教师专业发展等应对策略,并通过教学方法与技术的结合实例验证了 AI 技术的积极作用。未来,AI 与教学的深度融合和教育公平性将成为发展趋势。研究指出,尽管 AI 技术带来显著进步,但仍需持续改革和深入探索其长远影响。

[关键词]人工智能;我国大学英语教学;个性化学习;语言识别;自然语言处理

[作者简介]江松强(1980—),男,河南开封人,安庆师范大学外国语学院讲师,硕士研究生,研究方向:外语教学法、英美文学。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103003>

[中图分类号] H319

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

引言

随着科技的进步,AI 技术已广泛应用于各个领域,尤其在教育行业中的影响日益显著。在我国的大学英语教学领域,传统的教学方法面临着多方面的挑战和局限性,这些挑战限制了教学效果的提升和学生学习体验的优化。

传统教学模式过于依赖教师的主导地位,学生在学习过程中往往缺乏足够的主动性和参与度。这种单向的知识传授方式往往使得课堂互动有限,学生的学习动力和兴趣也难以被充分激发。此外,这种传统的教学方法在适应性、灵活性以及个性化教学上存在较大的局限,难以满足当下学生的个性化学习需求。

传统教学方法在资源整合和利用方面也存在不足。虽然现有的教育资源丰富,但在传统教学模式下,这些资源往往未能得到充分的利用。这不仅限制了学生获取知识的渠道,也限制了教师进行教学创新的可能性。传统教学模式在评估和反馈机制上也较为单一。这种单一的评价方式往往不能全面反映学生的学习效果,也不利于学生进行自我反思和进步。

传统的教学方法在适应现代教育需求方面存在显著的局限性。为了有效提升教学质量和学生的学习效果,探索和实践基于 AI 的教学创新变得尤为重要。通过 AI 技术的支持,可以实现教学方式的个性化定制、教学资源的有效整合以及教学评估的

多元化,从而更好地服务于学生的学习需要,提升教学效果。我们决定就 AI 对我国大学英语教学的影响进行回顾,不仅总结其利与弊,而且深入探讨未来教学的变与不变。

一、AI 对传统大学英语教学的冲击

随着科技的快速发展,AI 技术在教育领域中的应用逐渐深入,尤其在我国的大学英语教学中的影响日益显著。传统的大学英语教学模式主要依赖于教师的讲授与学生的被动接受,这在一定程度上限制了学生的主动参与和学习动力的激发。学生作为学习的主体,在某些情景下可能因为教学方法的单一和缺乏互动而表现出较低的学习动力和参与度。

学生参与度的不足不仅影响了学习效果,而且可能影响他们的自信心和对英语学习的兴趣。因此,如何通过 AI 技术的应用,提高学生的学习动力和参与度,成为当前大学英语教学改革的重要课题。

AI 技术可以通过智能推荐系统为学生提供个性化的学习材料,通过智能诊断和反馈系统及时反馈学习效果,以及通过虚拟现实和增强现实技术提供沉浸式语言实践环境,这些都是潜在的解决方案。此外,利用数据分析技术,教师可以根据学生的学习习惯和进度调整教学策略,实现更加个性化的教学。

然而,AI 技术的应用并非万能钥匙,它需要教师、教育管理者和技术开发人员之间的紧密合作,共

同探索和实践最佳的应用模式。此外,对于学生而言,培养自主学习的能力和正确的学习方法同样重要,这需要教育者在引入 AI 技术的同时,注重学生自主学习能力的培养和提升。

AI 技术在提升大学英语教学中的学生参与度与学习动力方面具有巨大潜力,但其应用和实施需要整个教育生态的协同努力和不断探索。只有这样,才能充分发挥 AI 技术的优势,实现大学英语教学改革的目标,有效提高教学效果和学生的语言应用能力。

二、应对策略与建议

(一)教学方法的现代化改革

随着科技的进步,AI 技术在教育领域的应用已经成为推动教学改革的重要力量。特别是在我国的大学英语教学中,AI 技术的引入不仅改变了传统的教学模式,而且对提升教学质量和效率起到了积极作用,主要体现在以下几个方面:

AI 技术的应用使得个性化学习成为可能。通过大数据分析,AI 系统能够根据学生的学习习惯和能力水平提供定制化的学习计划和资源,从而提高学习效率。例如,智能教学助手可以协助学生进行语言练习,提供即时反馈,帮助他们克服学习中的难点。

AI 技术在提升教学互动性和参与度方面发挥了重要作用。通过 AI 辅助的互动平台,学生可以更加积极地参与到课堂讨论和活动中,这不仅增强了学习的趣味性,也提高了学生的积极性和主动性。例如,通过 AI 技术,可以创建虚拟的语言实践环境,让学生在模拟的真实场景中进行语言实践。

AI 技术的应用还推动了教学资源的优化配置。利用云计算和大数据技术,教育资源可以更加高效地共享和使用。例如,通过云服务,教师可以轻松访问和整合大量的教学资源,包括电子书籍、在线课程和互动软件,以支持更加丰富和多样化的教学活动。

AI 技术的引入也促进了教师角色的转变。在 AI 辅助的教学环境中,教师从传统的知识传授者转变为学习的引导者和促进者。这要求教师不断提升自己的技术能力,以适应新的教学需求。例如,教师可以利用 AI 工具进行学生学习过程的跟踪和分析,以便更好地指导和支持学生的学习。

AI 技术的引入为我国大学英语教学带来了深刻的变革。未来,随着 AI 技术的不断发展和完善,其在我国大学英语教学中的应用将更加广泛和深入,有望实现更加个性化、互动性和高效率的教学模式。然而,这也要求教育工作者不断学习和适应新技术,以充分利用 AI 技术带来的教学机遇。

(二)学生学习兴趣与参与度的激发

近年来,随着 AI 技术的飞速发展,其在教育领域特别是大学英语教学中的应用日益广泛,不仅推动了教学方法的创新,也为提升学生的学习兴趣与参与度提供了新的可能性。AI 的融入,使得英语教学不再是单向的知识传授,而是一个交互式、互动式的学习过程,这在很大程度上改变了学生的学习体验和学习动力。

通过智能教学系统,学生可以获得个性化的学习内容和进度安排,这不仅提高了学习效率,也使学习过程变得更加灵活和自主。例如,基于 AI 的自适应学习平台能够根据学生的学习进度和能力,实时调整教学内容和难度,确保每位学生都能在适合自己的节奏下学习,从而激发学生的学习兴趣。此外,AI 辅助的互动式学习平台,如智能语音识别和机器翻译技术的应用,可以让学生在模拟的真实语言环境中进行听说练习,这种互动性和真实性的提升,无疑增加了学生的学习动力和参与度。

此外,AI 的应用还可以帮助教师进行学习效果的跟踪和评估,通过对学生学习数据的分析,教师可以更准确地把握学生的学习状况,进而为学生提供及时的反馈和指导,这也是提升学生学习兴趣和参与度的重要途径。通过智能分析工具,教师可以发现学生学习中的困难和挑战,及时调整教学策略,为学生提供个性化的辅导,从而激发学生的学习热情和参与意识。

AI 技术在促进学生学习兴趣与参与度方面展现出巨大潜力,它不仅能够提供个性化的学习体验,还能够通过增强学习的互动性和实时反馈来激发学生的学习热情。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,AI 将在提升大学英语教学中扮演更加重要的角色。

(三)智慧教室与互动平台的应用

在当前的教育领域,AI 的应用已成为推动教学模式创新和提升教育质量的重要力量。特别是在我国的大学英语教学中,AI 技术的引入为传统的教学方式带来了革命性的变革。智慧教室和互动平台的应用,是这种变革的显著表现,它们不仅优化了学习体验,还提高了教学效率和效果。

智慧教室的概念是指利用先进的信息技术,包括 AI、大数据、物联网等,打造一个高度互动、智能化的学习环境。在这样的教室中,学生可以通过个性化学习平台自主选择学习内容,进行个性化学习路径的规划。例如,学生可以利用智能推荐系统获取适合其学习水平和兴趣的阅读材料和听力资源,从而实现真正意义上的“因材施教”。

互动平台的应用则大大提高了师生以及学生

之间的互动频率和质量。通过这些平台,学生能够更加主动地参与学习过程,例如,在在线讨论区提出问题、参与讨论或通过虚拟实验室进行语言实践活动。教师也能通过这些平台及时获得学生的学习反馈,实现对学习进程的实时监控和个性化指导。

此外,智慧教室与互动平台的结合,还促进了跨学科学习和协作学习的发生,为学生提供了更加广泛的学习视角和跨领域的知识体验。这种融合了AI技术的学习方式,不仅提升了学习动力和参与度,还有效地培养了学生的创新思维和批判性思维能力。

智慧教室与互动平台的应用在推动我国大学英语教学创新发展方面起到了至关重要的作用。未来,随着技术的不断进步和教学实践的深入,这些平台和环境将更加完善和智能化,为学生提供更丰富、更个性化的学习体验,同时也为教师提供更多支持和帮助,以实现更高质量的教学目标。

(四)教学方法与技术的结合实例

在当前的教育领域,AI的融入为传统教学方法带来了显著变革,特别是在大学英语教学中,AI技术的应用不仅提高了教学效率,还为学生的个性化学习提供了支持。通过将AI技术与教学方法相结合,教育工作者能够创造出更加丰富和互动的学习体验,同时也能有效提升学生的参与度和学习动力。

一方面,智能教学助手的应用极大地促进了教学效率的提升。这些系统可以自动化处理诸如学生作业批改、作业辅导以及在线答疑等任务,从而为教师解放出大量时间,使得教师可以专注于更具挑战性的教学任务,如课程设计、学生指导和批判性思维的培养。例如,通过使用自然语言处理技术,智能教学助手能够自动评估学生的写作作业,并提供即时反馈,这不仅提高了评估的客观性,也加快了反馈的速度。

另一方面,个性化学习路径的设计使得学生能够根据自己的学习需求和进度进行自主学习。AI系统能够通过分析学生的学习行为和掌握情况,为其推荐个性化的学习资源和任务,从而提高学习效率。这种方式不仅能够帮助学生弥补知识盲点,还能够鼓励他们在感兴趣的领域深入学习。

此外,智能教育平台的利用也是教学方法与技术结合的重要体现。这些平台集成了丰富的教学资源,包括在线课程、互动讨论区和多媒体学习材料,能够满足不同学习者的需求。通过这些平台,学生可以更加灵活地安排自己的学习计划,而教师也可以更有效地管理课程和监控学生的学习进度。

AI技术与大学英语教学的结合不仅能够提升教学效率和学习效果,还能够为学生提供更加个性

化和互动的学习体验。未来,随着AI技术的不断进步,我们有理由相信,它将在推动教育创新和提高教学质量方面发挥更加重要的作用。

三、AI促进教师角色的转变

随着AI技术的不断进步和应用,我国大学英语教学正经历一场深刻的变革。这种变革不仅仅是技术层面的,更是教育理念和教学方法的全面更新。在这一过程中,教师的角色也在发生着显著的转变。

传统教师主要扮演着知识传授者的角色,而在AI的影响下,他们逐渐转变为学习的引导者、合作者。他们不再是简单地传授知识的人,而是要作为学习者一同学习和掌握AI工具,从而更好地融合技术与教学,提高教学的有效性和学生的学习体验。同时,教师也成为学生学习的合作者,与学生一起参与到学习过程中,促进个性化教学和协作学习的结合。他们利用AI工具来设计个性化的学习路径,满足不同学生的学习需求,同时激发学生的学习兴趣 and 自主学习的动力。

此外,教师还需要成为价值的引领者,将人文教育与知识教学相结合,确保在技术驱动的教学过程中,不丢失教育的本质和核心价值。在AI的辅助下,教师可以利用大数据分析学生的学习习惯和能力水平,通过智能系统为学生提供个性化的学习内容和反馈,同时也能更精确地评价学生的学习成效。教师可以依此调整教学策略,实现真正意义上的因材施教。

教师在AI背景下的角色转变,不仅要求他们提升自身对新技术的掌握与应用,更要求他们更新教育理念,与时俱进地参与和引领教学改革,以实现高质量的人才培养目标。这种转变是一场深刻的教育革命,需要教师在专业技能和教育理念上不断地学习和成长。随着AI技术的快速发展和在教育领域的深入应用,传统的教学模式正面临着前所未有的挑战与机遇。在此背景下,教师作为教育的主导者和实践者,其专业发展和继续教育显得尤为重要。一方面,传统的教学方法如基于笔试和面谈式的英语教学方式,面对以计算、网络和多媒体技术为基础的AI应用时,显得力不从心。教师必须更新观念,掌握新技术,以适应技术与教学的深度融合。

另一方面,AI的介入不仅能为学生提供个性化的学习路径,还能通过数据分析来指导教师进行精准教学,从而提高教学效率和效果。这要求教师不仅要有扎实的专业知识,还要有数据分析和处理能力,以及跨学科的知识结构,以促进学生的全面发展。

因此,教师的继续教育和技能提升成为一个重

要的课题。这包括但不限于:

教师需要接受关于 AI 技术如机器学习、自然语言处理、在线学习平台操作等方面的培训,以便能够熟练运用这些工具来支持教学和学习。教师需要掌握如何设计和实施以技术为辅助的教学活动,包括利用 AI 工具进行个性化教学、智能测评等。教师应具备基本的数据分析技能,以有效利用 AI 提供的大数据进行教学决策和学生表现的跟踪。还需要了解与 AI 应用相关的伦理和法律问题,确保教学活动的合规性。通过这些培训和提升,教师不仅能有效利用 AI 技术来改进教学方法和提升教学效果,还能引导学生正确利用这些技术进行自我学习和发展,共同推动教育的现代化和创新发展。

四、AI 对我国大学英语教学的影响与展望

(一) AI 对我国大学英语教学的影响现状

自从 AI 在数十年前引入我国后,众多学者深入探讨了 AI 技术在我国大学英语教学领域的应用及其对教学实践的影响。研究发现, AI 技术的引入为传统的大学英语教学带来了显著变革,包括教学模式的创新、教学效果的提升,以及教学资源的有效整合。具体而言, AI 技术如智能辅助教学系统、个性化学习平台,以及智能评估工具的应用,不仅优化了传统的教学流程,还提高了学生的学习效率和教师的教学效率。

在教学模式创新方面, AI 技术的应用使得个性化学习成为可能,学生可以根据自己的学习习惯和能力定制学习计划,而教师则可以通过智能系统的辅助进行更加精准的教学辅导。此外, AI 技术在提升语言学习效果方面发挥了重要作用,如通过语音识别和自然语言处理技术提升学生的听说能力,以及利用大数据分析学生的学习成效,从而实现更有效的个性化反馈和辅导。

同时, AI 技术也促进了教学资源的整合与利用,如通过在线教育平台和多媒体教学资源的整合,使得学习材料更加丰富多样,学习渠道更加便捷。这不仅提高了学生的学习兴趣,也增强了他们的学习动力。

然而,尽管 AI 技术为大学英语教学带来了诸多利好,但当前的教学实践仍面临诸多挑战,如教学方法的传统性与局限性、学生参与度不足等问题。为此,研究提出了一系列应对策略与建议,包括教学方法的现代化改革、激发学生学习兴趣与参与度,以及教师专业发展与继续教育的重要性。

通过对成功案例的分析,研究进一步验证了技术在促进大学英语教学发展中的实际效果,同时也指出了需要注意的问题和挑战。在此基础上,研究展望了未来 AI 与大学英语教学的发展趋势,认为未

来的教学将更加注重技术与教学的深度融合,以及教育公平性的提高。

AI 技术的引入为我国大学英语教学带来了深远的影响,不仅改变了教学模式,提升了教学效果,也为教学资源的整合与利用开辟了新的途径。面对未来的挑战与机遇,持续的教学改革和教师专业发展是关键。研究的局限性在于,可能存在对某些教学实践的理解和评价不足,未来的研究可以进一步深化对 AI 在教学中应用的全面性和长远影响的探讨。

(二) AI 对我国大学英语教学的展望

随着 AI 技术的快速发展,其在教育领域,特别是在大学英语教学中的应用,正在引领教学模式和学习方式的重大变革。AI 的应用不仅优化了教学资源的整合与利用,提高了教学效果,而且还推动了教学方法的现代化改革,激发了学生的学习兴趣与参与度。当前,我国大学英语教学面临的挑战包括但不限于教学方法的传统性与局限以及学生参与度与学习动力的缺乏。为应对这些挑战,本领域的研究者和教育工作者正在积极探索融合 AI 的教学创新实践。

展望未来, AI 技术预计将进一步深化其在大学英语教学中的应用,例如通过更先进的智能教育平台实现个性化学习路径设计,以及通过更精准的学习行为分析和智能评测技术提升教学质量。同时,这也将要求教师不断提升自身的专业发展和继续教育,以适应技术变革带来的新挑战。未来的研究方向可能会集中在 AI 技术在个性化教学中的应用,如何通过机器学习和数据分析更好地理解学生的学习需求和进步,以及如何通过 AI 优化教学资源分配和提高教学效率。此外,随着技术的进步,我们也可以预见到 AI 将在提升学生的语言能力、思维能力以及创新思维能力方面发挥更大的作用。

总体而言, AI 技术的发展将为我国大学英语教学带来更多的机遇和挑战,而如何有效融合这些技术以实现教育的个性化和智能化,将是未来教育改革和发展的关键。

五、余论

本研究系统探讨了 AI 技术在我国大学英语教学中的应用现状及其未来发展趋势。研究发现, AI 技术在教学模式创新、教学效果提升和教学资源整合方面发挥了显著作用。通过智能辅助系统、个性化学习平台和智能评估工具的应用, AI 不仅优化了传统教学流程,还提高了学生的学习效率和教师的教学效率。特别是在个性化学习、语音识别和自然语言处理等方面, AI 技术显著提升了学生的听说能力,并通过大数据分析实现了更精准的个性化反

馈。此外, AI 技术促进了在线教育平台与多媒体资源的整合, 使学习材料更加丰富, 学习渠道更加便捷, 从而增强了学生的学习兴趣 and 动力。

然而, 当前的教学实践仍面临诸多挑战, 如传统教学方法的局限性、学生参与度不足等问题。为此, 研究提出了教学方法的现代化改革、激发学生学习兴趣、加强教师专业发展等应对策略。成功案例验证了 AI 技术的积极作用, 但未来仍需进一步探讨其长远影响。

展望未来, AI 技术将在大学英语教学中发挥更大作用, 包括通过智能教育平台实现个性化学习路径设计、优化学习行为分析和智能评测技术, 以及提升学生的语言能力和创新思维能力。然而, 如何有效融合 AI 技术以实现教育的个性化和智能化, 仍是未来教育改革和发展的关键。因此, 持续的教学改革和教师专业发展将是应对挑战、把握机遇的重要途径。未来研究可进一步深化 AI 在教学中的应用, 以推动我国大学英语教学的高质量发展。

参考文献:

- [1] AI 助推高校教师发展之北外倡议[N]. 中国出版传媒商报, 2021-9-17(5).
- [2] 黄仕友, 弓潇然, 余亮. “四新”视域下的智慧课堂教学模式研究[J]. 中国教育信息化, 2019(5): 16-19.
- [3] 孙有中, 唐锦兰. AI 时代我国高校外语教师队伍建设路径探索: “四新”理念与“四轮”驱动模式[J]. 外语电化教学, 2022(3): 3-7, 101.
- [4] 张菁菁. 基于“四新”视域, 刍议智慧课堂教学模式[J]. 科技视界, 2022(3): 152-153.
- [5] 王岩. 我国学科馆员研究的文献统计分析[J]. 现代情报, 2007(5): 182-184.
- [6] 胡泽文, 孙建军, 武夷山. 我国知识图谱应用研究综述[J]. 图书情报工作, 2013, 57(3): 131-137, 84.
- [7] 姜春林, 杜维滨, 李江波. 经济学研究热点领域知识图谱: 共词分析视角[J]. 情报杂志, 2008(9): 78-80, 157.
- [8] 叶佳鑫, 熊回香, 杨滋荣, 等. 关键词词频及语义特征对科技文献聚类的影响研究[J]. 情报科学, 2021, 39(8): 156-163.
- [9] 郑旭东. 智慧教育 2.0: 教育信息化 2.0 视域下的教育新生态——《教育信息化 2.0 行动计划》解读之二[J]. 远程教育杂志, 2018, 36(4): 11-19.
- [10] 梁艳茹. AI 时代的基础教育目标定位[J]. 当代教育科学, 2019(1): 15-18.
- [11] 赵慧琼, 姜强, 赵蔚. 教育大数据深度学习的价值取向、挑战及展望——在技术促进学习的理解视域中[J]. 现代远程教育, 2018(1): 17-25.
- [12] 钟绍春, 钟卓, 范佳荣, 等. 智能技术如何支持新型课堂教学模式构建[J]. 中国电化教育, 2022(2): 21-29, 46.
- [13] 文秋芳. AI 时代的英语教育: 四要素新课程模式解析[J]. 中国外语, 2024, 21(3): 1, 11-18.
- [14] 王露, 孙丽, 刘晓莹. 现代教育中 AI 的应用[J]. 课程教育研究, 2019(13): 40-41.
- [15] 卓玲. 外语教育学视域下 AI 对外语教学生态位的影响[J]. 当代外语研究, 2024(5): 103-115.
- [16] 彭文蕊. AI 时代教师角色的重塑与坚守[D]. 天津: 天津师范大学, 2022.
- [17] 夏立新. ChatGPT 对教育的多重变[J]. 国家教育行政学院学报, 2023(3): 9-12.
- [18] 徐鹏, 王以宁. 我国 AI 教育应用研究现状与反思[J]. 现代远程教育, 2009(5): 3-5.
- [19] 伏彩瑞, 关新, 朱华勇, 等. “AI 与未来教育”笔谈(下)[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2017, 35(5): 13-29.
- [20] 项贤明. 在 AI 时代如何学为人师? [J]. 中国教育学会, 2019(3): 76-80.
- [21] 尹逊朋. 指向创新素养培育的普通高中项目式教学实践与研究[J]. 中国教育学会, 2022(4): 96-100.
- [22] 黄荣怀, 杨俊峰, 胡永斌. 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J]. 开放教育研究, 2012, 18(1): 75-84.
- [23] 祝智庭. 以智慧教育引领教育信息化创新发展[J]. 中国教育信息化, 2014(9): 4-8.
- [24] 钟绍春. AI 支持智慧学习的方向与途径[J]. 中国电化教育, 2019(7): 8-13.
- [25] 刘文. AI 时代高等教育之变与不变[J]. 黑龙江高教研究, 2018(3): 1-5.
- [26] 胡加圣, 戚亚娟. ChatGPT 时代的我国外语教育: 求变与应变[J]. 外语电化教学, 2023(1): 3-6, 105.
- [27] 王天恩. ChatGPT 的特性、教育意义及其问题应对[J]. 思想理论教育, 2023(4): 19-25.
- [28] 顾荣军, 马玉菲, 周凯. 智能时代职业院校教学管理信息化实践困境与路径突破[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(24): 17-22.
- [29] 李艳. 大数据教育应用且行且思[J]. 中小学信息技术教育, 2014(4): 30-32.
- [30] 胡壮麟. ChatGPT 谈外语教学[J]. 中国外语, 2023, 20(3): 1, 12-15.
- [31] 郭炯, 郝建江. AI 环境下的学习发生机制[J]. 现代远程教育研究, 2019, 31(5): 32-38.
- [32] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤, 等. 生成式 AI 的教育应用与展望——以 ChatGPT 系统为例[J]. 中国远程教育, 2023, 43(4): 24-31, 51.
- [33] 刘桃冶. AI 环境下师生情感交互的审视[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(11): 31-34.
- [34] 陈坚林. 试论 AI 技术在外语教学上的体现与应用[J]. 北京第二外国语学院学报, 2020, 42(2): 14-25.
- [35] 陈丽, 郭玉娟, 高欣峰, 等. 人机协同的新时代: 我国 AI 教育应用的现状与趋势[J]. 开放学习研究, 2019, 24(5): 1-8.
- [36] 何怀宏. 何以为人 人将何为——AI 的未来挑战[J]. 探索与争鸣, 2017(10): 28-40.
- [37] 张劲松. 人是机器的尺度——论 AI 与人类主体性

[J].自然辩证法研究,2017,33(1):49-54.

[38]焦建利.ChatGPT 助推学校教育数字化转型——AI 时代学什么与怎么教[J].中国远程教育,2023,43(4):16-23.

[39]王家范.科技创造必须以人为本[J].探索与争鸣,2017(10):21-22.

[40]戴立益.AI 助推教师教育模式变革[J].中国高等教育,2021(20):16-18.

[41]詹泽慧,钟柏昌.AI 助力高等教育:变革与坚守[J].中国高等教育,2021(20):22-24.

[42]张生,王雪,齐媛.AI 赋能教育评价:“学评融合”新理念及核心要素[J].中国远程教育,2021(2):1-8,16,76.

[43]陈荣,吕明臣.ChatGPT 环境下的大学英语写作教学

[J].当代外语研究,2024(1):161-168.

[44]任伟,刘远博,解月.英语写作教学中 ChatGPT 与教师反馈的对比研究[J].外语教学理论与实践,2024(4):30-38,60.

[45]李虔.人工智能时代的外语教学:挑战与机遇——以 ChatGPT 为例[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(9):152-154.

[46]程松梅.人工智能驱动下的高中英语书评阅读教学研究[J].教育科学文献,2025,2(6):113-119.

[47]文秋芳,梁茂成.人机互动协商能力:ChatGPT 与外语教育[J].外语教学与研究,2024,56(2):286-296,321.

Research on the Challenges and Prospects of Artificial Intelligence in Chinese University English Teaching

JIANG Song-qiang

(School of Foreign Languages, Anqing Normal University, Anqing Anhui 246052, China)

Abstract: This study explores the application of artificial intelligence (AI) technology in university English teaching in China and its impact. The findings indicate that AI technology, through intelligent assistant systems, personalized learning platforms, and intelligent assessment tools, has optimized traditional teaching processes and enhanced both student learning efficiency and teacher teaching efficiency. AI has significantly improved language learning outcomes in areas such as personalized learning, speech recognition, and natural language processing, while integrating online educational resources to enrich teaching content and boost student interest. However, current teaching still faces challenges such as the limitations of traditional methods and insufficient student engagement. The study proposes strategies to address these issues, including teaching reforms, stimulating student interest, and enhancing teacher professional development, and verifies the positive role of AI technology through case studies of integrating teaching methods with technology. In the future, the deep integration of AI with teaching and educational equity will be key development trends. While AI technology has brought significant progress, continuous reform and in-depth exploration of its long-term impact are still needed.

Key words: artificial intelligence; university English teaching in China; personalized learning; speech recognition; natural language processing

人工智能赋能高等教育的价值审视与疏解路径

徐金容

(广西警察学院,广西南宁 530000)

[摘要]人工智能技术的深度渗透正在重构高等教育生态体系,其带来的影响呈现出技术红利与伦理风险并存的特征,即强化人的主体性和削弱人的主体性并存,推动教师全面发展和影响教师的全面发展并存,深化师生情感联结和弱化师生情感联结并存,促进教育公平和影响教育公平并存。基于此,人工智能应用于高等教育过程中要以人为本,更加重视人的主体地位,要适变从宜,构建教师角色的动态适应性发展框架,要规范管理,构建边界意识与治理框架,从而实现人工智能与高等教育的有机融合。

[关键词]人工智能;价值审视;高等教育;疏解路径

[作者简介]徐金容(1994—),女,重庆人,广西警察学院校团委讲师,管理学硕士,研究方向:旅游管理。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103004>

[中图分类号] G434

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

一、问题的提出

随着 DeepSeek(深度求索)国产大模型的重磅出世,人工智能领域再次被推向了风口浪尖,这也标志着中国在人工智能领域的重大突破。人工智能技术催生了大批新技术和新模式,也为教育现代化带来更多可能性。许多高校纷纷开展有关人工智能的实践应用,将其融入教育教学、智慧校园管理等多个方面,为高校发展注入新动能。在教育领域,人工智能技术的深入应用将深刻改变传统教学模式,促使高等教育向个性化、智能化方向转型。目前,人工智能作为科技领域的最前沿的代表,对教育产生了广泛而深刻的影响,许多学者开始更加关注教育领域,陆续开展了许多人工智能应用于教育的研究,有学者提出人工智能可以为高校教师发展赋能;也有学者指出智能时代通过重构教育实施路径可以更高效达成教育目标;有学者认为人工智能应用于教育领域可以推动优质教育资源的共享为学生提供个性化的学习模式,使教育评价与管理更加自动化;与此同时,许多学者也看到了人工智能技术下教育所面临的挑战,有学者强调人工智能应用于教育虽可以推动社会进步,但也会使教育功利化进一步加剧,一定程度上会削弱教育作为社会发展基石的积极作用;也有学者认为教育数字化转型中人工智能应用存在伦理风险;还有学者认为,人工智能应用于教育可能会使学生过度沉迷虚拟世界,使其性格变得孤僻、冷漠,并且快餐式、碎片

化的学习模式会弱化学生学习的真实效果。从发展来看,人工智能与高等教育的融合已然是大势所趋,两者的有机融合必然会将教育领域推向新的历史台阶。高等教育是一个复杂而多元的体系,教师、学生、教学及科研作为高等教育的主体,各自发挥着至关重要的作用,生成式人工智能的迅速发展对高等教育的影响是全局的、根本性的,涉及高校教育的培养模式、知识形态、教学方法、教育评价体系、教育治理乃至整个教育生态环境根本性的变革,而生成式人工智能技术还在不断深化和超越,对高等教育的挑战也必将更加强烈,最终使得教师、学生、教学及科研作为高等教育的生态环境发生持续的变化。人工智能应用于高等教育领域的积极作用不言而喻,值得注意的是,在我们为新技术赋能发展欢呼的同时,也应该正视人工智能应用于教育领域可能存在的隐患,并通过重塑人的主体地位、提高教师角色适应能力、规范人工智能管理提升人工智能技术的安全性、可靠性、可控性、公平性,以此促进智能化教育向善、向美。

二、人工智能应用于高等教育的价值审视

(一)强化人的主体性和削弱人的主体性

人工智能深度融入教育领域,其革新意义不仅在于技术工具的迭代,更在于通过智能化手段进一步释放人的主体性,推动以知识灌输为核心的传统教育模式向以引导教育为核心的现代教育模式转变。从传统教学角度,人工智能与高等教育的深度

融合使师生角色发生了转变,教师由传统的知识传授者转变为学习引导者,且更加注重教学策略的优化以及创造力的培养。其次,教师可以利用智能教学系统根据学生的个体差异,建立个性化学习方案,这种“因材施教”的教学方法可以极大拓展学生的自主学习空间和能力,推动学生由传统的被动接受者转变为主动构建者。从科研创新角度,人工智能作为“最强助手”展现出的超强价值增益效应可以帮助学者从繁琐复杂的数据处理中解脱,将更多精力投入到创造性思辨中,这在一定程度上可以强化研究主体的思维主体性。从教师专业发展角度,智能技术可以帮助教师通过实时追踪和分析日常教学过程中的师生互动情况,并据此通过行为识别技术为教师提供改进建议,这一智能技术下的反思性实践,可以增强教学主体的专业自主权,推动教育者从传统经验型教学向证据型教学转变。

但人工智能的过度渗透可能会异化教师的主体价值。传统教育主体性强调人在教学活动中的主体意识、权力及创造性,生成式人工智能凭借其算法模型和知识储备,在一定程度上会影响高等教育的主体性,主要体现在四个方面。一是模糊主体性边界。人工智能通过模拟人类思维和情感参与教育过程,在一定程度上会模糊主客体界限,其强大的生成能力使教育主体逐渐依赖技术,削弱了人的主体存在价值。二是消解自我能动性。以算法为主导的教学评估系统可能简化教师专业判断,当课堂评价完全依赖人工智能生成的量化指标时,教师的教学艺术与人文关怀容易被技术参数消解。当教师过度依赖人工智能时,创造性教学思维将被程式化方案限制,最终导致教学个性化的消亡。三是自主性权力迁移。传统的教师的知识垄断权受到影响,由单向的知识灌输角色逐渐转向学习引导者角色;学生则容易陷入算法预设的标准化学习路径,使教育目标异化为满足技术算法和经验数据的价值偏好,这种权力迁移导致教育主体从传统意义的建构者逐步沦为算法的服从者。四是自为性创造受限。人工智能的“伪原创”特性会对学术诚信体系带来影响,生成式人工智能会在一定程度上剥夺学习者深度思考的机会,以往的创造性活动简化为对人工智能答案的格式化重组,当教育沦为技术复制工具时,人的自由创造与价值选择属性可能会面临消解的风险。

(二)推动教师的全面发展和影响教师的全面发展

人工智能在与教育教学活动融合的过程中,凭

借其技术“智变”的力量,为人的全面发展提供了强大助推与支持。从教育者的角度看,大数据、云计算等智能技术的应用,为教育者创造了更多的时间和空间实现自我提升。从受教育者的角度看,“培养什么人”是“教育的首要问题”。各种音频、视频等智能技术通过营造逼真的虚拟场景,使教学范式从单向度、程序式、预设性向多样化、动态性、生成式转换。这意味着受教育者不仅可以摆脱单调、简单重复的学习桎梏,而且其探究能力、合作能力、创新能力也会在智能化学习场域中得到提升,受教育者将迈向更加高级的发展阶段。

人工智能在高等教育领域的广泛运用,虽然为人的全面发展提供了一定契机,但也带来了放大个体单向度发展的风险。从教育者的角度看,当教学设计、作业批改等传统基础教学工作可以由人工智能承担时,这一转变虽在某种程度上提升了教学效率,但却对教育者的个人专业发展带来了隐患。若教育者过度依赖人工智能技术执行教学任务,其在教育实践过程中的感知能力和应变能力可能会受到影响,从而无法深入动态掌握课堂效果和学生学习效果。此外,教学反思是教育者专业成长的关键因素之一,人工智能技术的深度介入在一定程度上会直接减少教育者深度教学反思的机会,人工智能技术往往是基于复杂的算法和经验数据分析所得出的结论,这种自动生成式过程可能会使教育者忽视或者难以完全理解技术背后的逻辑和依据,从而影响其对教学进行深入的、基于教学本质的反思。另一方面,智能技术所提供的数据反馈往往是表面的、量化的指标,难以反映教学过程中的深层次问题。因此,教育者如果过度依赖人工智能,其反思的深度和广度必然会受到影响,从而放大了其单向度发展属性。

(三)深化师生情感联结和弱化师生情感联结

随着人工智能逐渐渗透高等教育,情感联结的深化成为技术伦理与教育价值的重要交汇点。通过智能系统能够改变传统师生关系的时空边界与互动模式。首先,人工智能技术能够帮助教师进一步实现“精准化关怀”,相较于以往的经验直觉,人工智能技术可以更加准确动态地了解学生在学习、生活中的困难,为教师提供参考,帮助教师有针对性地开展辅导和引导。其次,人工智能技术可以打破时空限制,人工智能的广泛应用,不仅可以打破传统课堂的物理局限和工作局限,且在智能教育场景中,虚拟化身技术更支持教师以“数字分身”形式参与学生活动,创造超越现实的情感共鸣空间。最

后人工智能技术能够推动教学过程从传统的单向知识输出转向共同创作,进一步加强师生协作,这种技术赋能下的合作模式,可以使教育形成“机器处理信息冗余,教师聚焦情感引导与价值观塑造”的新型理想教育的格局。

人工智能技术在高等教育中的普及虽提升了教学效率,却也悄然改变了师生互动的底层逻辑。当教育教学流程逐渐成为智能工具下的“标准化范式”,情感联结这一教育活动的核心特质也面临着被稀释的风险。技术依赖会削弱真实对话场域,智能化教学平台通过人工智能技术答疑解惑、推荐学习路径、自动化批改作业,使师生交流更多被智能技术所取代,人机交流的机械性容易消解教育的情感温度。同时,技能系统虽然强大,能够满足学生基本学习需求,但存在将教育简化、标准化的风险,容易陷入“结果导向”的陷阱,忽视了在传统师生交往中的情感交流和传统教学过程中学生习得的思辨能力。

(四)促进教育公平和影响教育公平

智能技术的跨越性可以促进教育公平。一方面,实现教育公平的基础条件是教育资源的均衡。智能数字技术可以打破地域和经济壁垒,实现对优质教育资源的均衡分配和共有共享,从而在一定程度上可以缓解不同地区以及不同学校在教育资源获取方面的难题。此外,智能化教育平台还可以提供远程教学、实时互动等教育服务,实现优质教育资源与教育机构和受教育者点对点的对接,增强学生的学习体验,促进教育资源的均衡分配与高效利用。另一方面,实现教育公平的关键因素之一是个性化教育。人工智能技术的深度应用可以帮助教师提供个性化教学策略,提升每个学生都能获得最优化教育体验,从而有效避免因“一刀切”教学方式引发的教育不平等问题。

人工智能技术的广泛应用虽为教育公平提供了新路径,但也使教育公平面临新的挑战。首先,人工智能教育系统的普及高度依赖硬件设施与网络条件,这种基础设施差距可能会导致智能技术的红利更加集中于优势地区或优势院校。同时,家庭经济条件优越的学生可通过私人补习获取更优学习方案,从而进一步扩大了精英阶层与底层群体的教育竞争力差距。其次,人工智能的决策模型往往基于历史数据,而历史数据本身可能存在社会偏见。此外,人工智能的深度应用可能会加剧教育资源垄断。当人工智能能够为教育带来显著增益时,商业资本必然会通过人工智能技术牟取更多利益。

如许多教育平台可能通过用户画像进行精准广告投放,诱导低收入学生选择高学费的“技能速成班”,形成技术赋能下的新型教育剥削,这种资本逻辑驱动的人工智能教育应用,有将教育公平异化为市场经济的风险。

三、人工智能应用于高等教育的疏解路径

(一)以人为本:人工智能赋能高等教育需坚守“人本主义”航标

在人工智能加速渗透高等教育的进程中,亟须构建以人为中心的教育框架。人工智能技术应定位为“超级教学助手”而非“替代者”。教育的基本功能是把人类文明成果内化为个体的精神财富,不断发展和提高学生的主体性,而智能技术要做的和能做的,一直都是“模仿人”的目标。以人为本,把大学生培养成为能够自主地、能动地、创造性地进行认识和实践活动的社会行为主体是高等教育的重要任务。面对如今人工智能所带来的机遇与挑战,高等教育需要辩证地看待并理清以下几点思路。首先,人工智能时代的高等教育需要符合党和国家的主流价值要求,这是新时代我国高等教育对人才培养的首要要求。虽然人工智能也可以涵盖道德教化内容和知识,但缺乏政治立场和价值取向的生成式人工智能无法提供给学习者实在的道德教化,因而,人工智能作为虚拟“辅助教师”身份培养的学生不能称之为全面发展的人。面对这一问题,学校要把教育的重心回归到人的培养上,坚持立德树人,培养学生的道德自律意识,塑造学生的数字德育人格,建立正向的人机融合图景。其次,在人工智能加速融入高等教育背景下,高校教师主体性也随之受到影响,这会导致其对教书育人的积极性、主动性和创造性降低。因此,高校要更加重视教师的主体性,与生成式人工智能协同发展,通过教育教学模式改革,引导教师成为集知识传授者、价值观引导者、思维培养者、创造力激发者、个性化学习指导者以及人际关系构建者等角色为一体的教育者。唯有让人本身的自觉性和主体性充分觉醒,认清人工智能本质上应该服务于人,应该更好地赋能教师教学和学生学习的唯一目的,才能突出人的主体价值与意义。教育的终极目标是培养具有主体意识的时代新人。当人工智能能够生成论文框架时,更需要培养学生追问“为什么”的思辨能力;当人工智能能够提供24小时答疑时,更要强化师生间灵魂碰撞的精神对话。未来的高等教育应是以人与人工智能共生共荣的智慧共同体。

(二) 适变从宜:构建教师角色的动态适应性发展框架

在人工智能深度应用于高等教育的背景下,教师角色转型已成为教育变革的核心议题。为应对这一挑战,需要构建“技术赋能—能力迭代—价值重塑”的教师发展闭环,推动教育者从知识传授者向学习设计师、情感联结者和技术协作者的多维转型。首先,建立分层递进的人工智能素养培育体系,提升教师人工智能教学应用能力。根据教师水平,可以分为初级、中级、高级三个层次。每个层次的目标要明确,比如初级是掌握基本概念和应用场景,中级是能够设计课程和整合工具,高级则是进行创新研究和引领其他教师。其次,构建教学活动的协作创新机制。教师充分利用人工智能开发基于知识图谱的课程模块,且在教学过程中,教师主导价值框架建构,人工智能则提供实时数据,提升教学内容更新速度等。再者,完善教师发展的动态评估体系,建立多维度的教师能力评估矩阵至关重要。将教学创新力、伦理判断力和人工智能协作效能纳入评估指标。最后,营造支持教师转型的制度环境。未来的高等教育应是教师主导价值塑造为主、人工智能赋能教学创新为辅的共生系统,这需要建立持续进化的教师发展支持体系,推行支持人工智能教学的奖励政策,鼓励教师深入研究人工智能教学教育应用,在技术浪潮中保持专业尊严与创造活力,使教师从被动适应者转变为主动变革者。

(三) 规范管理:构建边界意识与治理框架的实践路径

增强人工智能应用于高等教育的可信度,实现人工智能与高等教育有机融合,首要任务在于明确边界,提升算法透明度,以破解智能技术渗入渗透高等教育所带来的监管难题。首先,明确高等教育场景中的人工智能准入红线。建立基于教育本质的负面清单制度,如人工智能技术不得介入涉及学生价值观判断(如思政课评分)、创造性思维评估(如论文选题审核)等核心教学环节。第二,确立精准责任追踪机制。明确规定人工智能应用于高等教育各利益相关主体所应承担的具体法律责任与道德义务,通过法律的刚性约束,明确划定人工智能在应用于高等教育实践中的合法边界与应用规范,通过详尽的法律条文与伦理规范,有效应对因当前教育领域对人工智能监管法律法规的缺失或不完善所引发的各类挑战,进一步提升教育公平与质量。第三,建立健全评估与反馈机制,定期对人

工智能应用于教育的实际效果与潜在风险进行评估,结合用户反馈与社会监督,及时调整与优化,确保其始终服务于教学。第四,建立完善纠错与惩戒的体制机制。为提升人工智能技术在教育领域的规范应用水平,需着力强化制度体系的刚性约束,对突破伦理框架、违反法律规范的技术滥用行为实施精准监管与动态惩戒,构筑智能教育良性发展的制度屏障。为此,政府部门应当加强对教育数据资源的全面监管与合理调配,确保数据使用的透明度与安全性。针对数据泄露、滥用等违法违规行为,政府应当秉持公开透明严谨公正的原则进行处理。

结语

人工智能应用于高等教育,为现代教育体系带来了前所未有的技术红利,它不仅极大提升了教学效果,同时促进了教学资源的公平配置,还进一步促进了人才培养模式的多元化发展,但同时也引发了新的风险隐患,无论是人工智能应用于教育对教育主体的隐忧,还是人工智能技术自身的内部风险,都值得我们去深思。但纵观全文关于人工智能与高等教育融合的机遇和挑战,无一不是以人为核心,人决定着智能技术应用于教育领域的效果,因此,未来智能化教育发展的前提必须是教师在教学活动中占主体地位,智能技术只能作为辅助工具,始终以育心、育德、育人为主旨,将真、善、美融入智能化教育全过程,才能实现人工智能与高等教育的有机融合。

参考文献:

- [1] 何荣,朱浩.人工智能时代高校思政课教师的发展机遇、角色困境与提升路径[J].昆明理工大学学报(社会科学版),2025,25(1):145-152.
- [2] 吴霓,郭嘉.智能时代的教育选择及应对[J].中国电化教育,2025(2):92-99.
- [3] 董云川,韦玲.人工智能促进高等教育发展的伦理纠偏[J].重庆高教研究,2021,9(2):51-58.
- [4] 黄刚,宗铁岩.人工智能应用于教育的价值审视与融合创新[J/OL].现代教育管理,2025-3-4.
- [5] 曾光,宋以华,黎新华.职业教育数字化转型中人工智能应用的伦理风险研究[J].教育与职业,2025(2):13-21.
- [6] 王永旗,陈序,吉彦军.人工智能背景下的高职人才培养模式创新研究[J].教育科学文献,2025,2(4):198-203.
- [7] 李耀.人工智能技术发展对教育的影响[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(3):156-158.
- [8] 王嘉教,鲁子箫.规避伦理风险:智能时代教育回归

原点的中国智慧[J].教育研究,2020(2):47-60.

日报,2023-8-24(2).

[9]习近平.团结协作谋发展 勇于担当促和平[N].人民

Review of the Value of Artificial Intelligence Empowering Higher Education and Relocation Path

XU Jin-rong

(Guangxi Police College, Nanning Guangxi 530000, China)

Abstract: The deep penetration of artificial intelligence technology is reconstructing the higher education ecosystem. The impact it brings shows the coexistence of technological dividends and ethical risks, that is, strengthening human subjectivity and weakening human subjectivity coexist, promoting the comprehensive development of teachers and influencing teachers and all-round development coexist, deepening the emotional connection between teachers and students and weakening the emotional connection between teachers and students coexist, and promoting educational equity and influencing educational equity coexist. Based on this, artificial intelligence should be people-oriented in the process of applying it to higher education, pay more attention to the dominant position of people, adapt to adapt, build a dynamic adaptive development framework for teacher roles, standardize management, and build a boundary awareness and governance framework, so as to achieve the organic integration of artificial intelligence and higher education.

Key words: artificial intelligence; value review; higher education; relocation path

《数据结构》课程 SPOC 思政混教实践与探索

吴晓庆¹, 梁 国²

(1.重庆财经职业学院大数据技术学院,重庆 402160;
2.重庆移通学院实训中心,重庆 401520)

[摘 要]针对《数据结构》课程抽象性强、学生认知负荷高的痛点,本研究创新性融合 SPOC 平台与课程思政理念,构建“线上资源—线下互动—价值引领”三维协同的混合教学模式。通过解构传统教学中存在的内容抽象化、实践薄弱化、思政边缘化三大困境,系统性设计涵盖教学目标分层化、内容模块化、方法多元化及思政渗透化的实施方案,并建立过程性动态评价体系。基于此设计教学目标、内容、方法及思政策略,实施混合式教学并构建多元评价体系。改革成效显著,学生学习积极性与综合能力提升,思政育人成果佳,为高校教改提供了借鉴,未来将持续完善以育时代新人。

[关键词]SPOC;混合式教学;课程思政;数据结构

[作者简介]吴晓庆(1991—),女,河北衡水人,重庆财经职业学院大数据技术学院讲师,工学硕士,研究方向:图像处理、数据结构。梁国(1991—),男,重庆人,重庆移通学院实训中心助教,研究方向:计算机硬件、模式识别。

[基金项目]本文系重庆财经职业学院教学改革项目“基于 SPOC 线上线下混合式课程思政的探索与实践——以《数据结构》为例”(项目编号:J20243005YFC)。

[DOI]https://doi.org/10.62662/kjxk0103005

[中图分类号]G641

[本刊网址]www.oacj.net

[投稿邮箱]kjxk999@163.com

在“互联网+”背景下,教育信息化浪潮汹涌澎湃,高校教学模式亟待革新。《数据结构》作为计算机专业核心基础课程,具有理论性强、抽象难懂等特点,在传统教学模式的框架内,学生的学习热情普遍较为低落,教学成效也难以达到理想状态。SPOC 线上线下混合式教学模式为《数据结构》课程的教学改革开辟了一条崭新的路径:

资源整合优势:微课视频与在线题库支持碎片化学习,降低抽象知识入门门槛。

时空延展价值:跨时空讨论区延伸课堂交互,加速问题解决。

本文以《数据结构》为例,探索 SPOC 混合教学中思政元素的系统化融入路径,旨在培育兼具工程素养与家国情怀的数字化人才,回应“新工科”建设对人才德育的紧迫需求。

一、SPOC 混合式教学模式的内涵解构

SPOC(小规模限制性在线课程)依托封闭式数字环境,聚焦特定学习者群体的深度交互。相较于 MOOC 的开放普适性,SPOC 通过精准匹配工科生认知轨迹的定制化内容投放,强化知识内化效能:

定向性:基于学情诊断动态调整内容颗粒度,适配多层次能力图谱。

强交互性:利用即时反馈机制,借助网络平台的交流讨论功能,实现师生之间、学生之间的实时互动,及时解决学习过程中遇到的问题,增强学生的学习参与感和主动性。

时空弹性:碎片化学习单元与微认证机制协同,学生结合自己当前的学习进度和日常的时间安排,自己来挑选学习的时间以及学习采用的方式,这样就能把平时那些零散的时间充分利用起来学习,学习也变得更灵活、自主。如表 1 所示,对比 SPOC 与传统课堂进行了简单的互补性分析。

表 1 SPOC 与传统课程功能互补性分析

维度	SPOC 线上环节	线下课堂
知识传递	概念可视化 (AVL 树 旋转动画)	深度解析 (平衡因子 优化逻辑)
能力训练	自动评测 基础代码	复杂项目 协作开发
思政渗透	先驱事迹 微纪录片	技术伦理 辩论赛

二、教学现状分析

(一)课程特点

《数据结构》课程宛如一座知识的迷宫,它恰似计算机专业学生后续攀登算法设计、操作系统、数据库等课程高峰的坚实阶梯。在这座迷宫中,线性表、栈与队列、树与二叉树、图等众多数据结构如繁星般散布,知识点繁杂且彼此交织,逻辑紧密相连,对学生的抽象思维能力和逻辑推理能力而言,无疑是一场高强度的思维挑战。

(二)传统教学存在的问题

教学内容抽象难懂:《数据结构》课程宛如一座高耸入云的理论山峰,其上遍布着诸多晦涩难懂的概念与算法。学生在攀登这座学习山峰的过程中,常常因难以窥其全貌、悟其真谛,而心生怯意,滋生出畏难情绪,这无疑会对他们的学习效果造成严重阻碍。

学生学习积极性不高:传统的课堂讲授模式以教师为中心,学生处于被动接受知识的地位,缺乏参与感和互动性,导致学生学习兴趣不高,课堂氛围沉闷。

实践脱节:由于课时有限,实践往往不能得到充分锻炼,如在讲解哈夫曼编码的时候,往往仅能做演示,造成学生技能无法得到提升。

价值缺位:在传统教学环节中,授课教师只重视知识的传授,往往忽略了思政教学的重要性,未将思政元素融入教学全过程,导致对学生社会责任意识的培养缺位。

(三)SPOC 思政融合创新路径

具象化知识载体:用“地铁换乘算法→图最短路径”“五四手枪弹夹→栈的特点”等生活案例建立知识锚点;

阶梯化实践链:基础实验线上提交→综合项目线下路演,阶梯提升工程能力;

场景化思政载体:在哈希表教学中植入“数据安全关乎国家安全”议题,激发使命感。

三、线上线下混合式教学设计

(一)教学内容设计

线上教学内容:借助浙江大学、重庆师范大学的《数据结构》课程的微课视频、PPT 课件、习题库等教学资源,同时,引入与课程相关的前沿技术动态、行业案例等,拓宽学生的知识视野,增强学生对课程的认同感,提高学生学习兴趣。

线下教学内容:在课堂上,教师根据学生线上学习的情况,聚焦争议性较强的问题,开展角色扮演,进行辩论。同时针对重难点问题,对学生进行

手机例题测试,根据测试结果,决定是否再次讲解,或组织小组讨论、案例分析等活动。

(二)教学方法设计

线下教学两手抓:一手抓理论,老师通过讲授法把知识进行精准剖析,系统的讲明讲透。同时通过案例把抽象的理论代入具体形象。一手抓实践,通过运用项目驱动法,让学生们结合实际项目,以分组合作完成的方式,在实践中提高综合能力。

线上三阶导学:流程如图 1 所示,具体过程为,第一步:课前自己看微课视频、读学习资料完成预习与热身,第二步:通过完成在线测试,在实践中检验预习成果;第三步:充分发挥头脑风暴,在讨论区里和其他同学交流,提出自己的问题,分享自己的想法,同时老师及时给大家指导。



图 1 线上三阶导学

(三)课程思政融入设计

在专业课程教学过程中有效落实“课程思政”理念,需积极推进课程教学改革。深入挖掘课程思政与专业教学内容之间的内在联系,选取恰当的教学方法,促使课程思政教育与专业教学深度融合、协同发力,进而提升育人成效。具体实施路径如下:

1.在教学大纲与目标中融入思政要素

依据课程思政的教学理念,对现有数据结构课程的教学大纲进行优化完善,将思政教育目标融入其中。在课程教学任务中明确思政任务;增加思政教育相关要求到课程基本要求中,明确课程应达成的思政目标,即培养学生的计算思维与工程素养,引导学生树立正确的人生观与价值观。

2.在教学内容中补充思政元素

(1)技术伦理层:以哈希碰撞攻击案例引申数据主权安全观(如“防碰撞算法→国家密码攻防体系”类比)。

融合:通过队列概念教学,结合现实排队实例,引导学生理解并遵守社会秩序,践行社会主义核心价值观(技术模型映射社会规范);围绕“数据结构+算法=程序”核心公式,强调算法作为基石在人工智能与大数据时代对国家发展与社会进步的关键作用(呼应数据主权与安全)。

(2)科学精神层:解析迪杰斯特拉算法迭代优化中的容错机制,关联科研挫折教育。

融合:讲述数据结构领域先驱者克服困难、做出卓越贡献的故事,激励学生理解“成功源于 1%的

灵感与99%的努力”,培养不畏艰难、勤奋进取的精神(直接体现科学精神与挫折教育);在算法设计教学中,强调设计正确且高效的算法,培养学生严谨、认真细致、精益求精的学习态度(科学方法论);通过图的深度优先遍历与广度优先遍历教学,引导学生学会多角度分析、运用多样化方法解决问题,培养创新思维与应变能力(科学思维方式);在贪心算法教学中,引导学生辩证看待问题:生活中不贪心(树立正确价值观),学习上保持“贪心”追求知识(体现进取的科学态度);借助排序算法学习,引导学生思考人生排序、认清欲望与抱负、学会取舍(科学方法应用于人生决策)。

(3)家国叙事层:重构“最小生成树→乡村振兴电网规划”等本土化案例,具象化科技报国使命。

融合:在讲解最小生成树知识时,引导学生关注高铁线路修建等案例,感受国家基建成就,增强民族自豪感(直接融入本土成就案例);围绕“数据结构+算法=程序”核心公式,强调算法基石作用,借此鼓励学生认真学习,为助力中华民族伟大复兴贡献力量(点明科技报国使命);在学习线性表知识时,引导学生理解个体独特价值,树立自信、明确定位、找准人生方向(个体价值融入集体发展);通过队列概念教学,引导学生遵守社会秩序,争做文明守礼公民(公民素养服务和谐社会与国家发展)。

3.在实践教学融入思政元素

在数据结构实验课程中融入思政教育,对于培养学生的个人品质、竞赛精神与团队协作能力具有重要意义。

在个人精神素养培养方面,数据结构实验要求学生将算法思想转化为代码实现,这不仅要求代码能够正确运行,还需具备良好的时间复杂度和空间复杂度。在实验过程中,学生需要不断克服各种问题、修正错误,这一过程能够充分培养学生严谨细致、勇于克服困难、追求卓越的精神品质。

在团队协作素养塑造方面,可以采用综合性大作业形式,要求学生以小组为单位共同完成。该方式促使学生在任务执行中掌握沟通与协作技巧,有效塑造其团队协作观念与能力。

四、教学流程设计

(一)触发阶段(课前)

教师预先在教学平台发布线上学习清单,涵盖微课学习、预习材料研读及在线测验等。学生依据要求自主规划时间完成线上任务,并在学习过程中记录疑难问题,为课堂研讨奠定基础。教师借助平

台数据监控学习动态,据此优化课堂讲授方案。

(二)沉浸阶段(课中)

主题导入设计:教师优选真实案例或社会热点作为切入点,自然引出核心教学内容,有效激发学习兴趣并引导深度思考。例如,在图遍历算法教学中,可借用城市交通路径规划问题作为导入实例。

重难点解析策略:全面梳理线上学习暴露的共性疑难问题,紧密结合课程核心与重难点,通过聚焦式讲解精准突破;综合运用典型实例剖析、可视化图表解析、生活化类比阐释等多元方法,将抽象理论转化为具象认知,促进学生透彻理解知识内核;在知识转化过程中,注重引导学生对现有算法提出质疑,鼓励其探索改进方案,以此强化批判性思维,培养创新精神与问题解决能力。

小组协作活动组织:精心设计围绕课程主题的小组研讨任务。教师巡视课堂,即时答疑并引导深度探究,在此过程中提升学生的团队协作与沟通素养。

案例解析与实践整合:精选与教学内容高度契合的实际案例,指导学生进行分析研讨。例如,讲授二叉树遍历后,引导学生发现文件系统目录结构与二叉树模型的关联性,并思考如何应用遍历算法实现文件遍历。

课堂总结与反馈:授课教师系统梳理核心知识点,着重阐明知识间逻辑关联,引导学生构建结构化知识体系;同步通过课堂提问、随堂测验实现即时学情诊断,动态调整教学策略,形成“讲解—反馈—优化”的教学相长循环;依托教学平台发布分层作业、拓展资料及前沿思考题(如AI领域数据结构应用、大数据组织方法等),驱动知识巩固与视野延伸;通过精细化作业批改+共性问题专项辅导,确保学习漏洞精准填补;同时鼓励线上讨论区经验共享,营造协作式学习生态;在知识深化过程中,引导学生追踪领域前沿技术动态,将基础理论(如数据结构)与人工智能、大数据等现实场景深度关联,激发创新探索与科研志趣。

(三)迁移阶段(课后)

教师于平台发布课后习题及拓展资源,指导学生巩固所学并延伸学习。作业完成后,教师及时批阅反馈。同时,鼓励学生参与线上社区互动,分享学习体会与实践经验,营造积极的学习生态。

五、教学效果评价

(一)全周期教学闭环

课前:学生线上学习栈结构动画→教师分析预

习热力图定位难点。

课中:用“表达式求值故障致火箭坠毁”案例引发讨论→分组竞赛实现非递归算法。

课后:扩展阅读《算法中的道德哲学》→提交技术应用反思日志。

(二) 多维度评价体系

如表 2 所示,将平时成绩又细分为线上、线下和价值观成长。

表 2 成绩评定

总原则 课程总成绩=平时成绩(40%)+考试成绩(60%)		
平时成绩	线上成绩(40%)	单元测试(30%)
		答疑讨论参与(30%)
		预习和复习完成度(40%)
	线下成绩(45%)	课堂互动(25%)
		考勤(25%)
		实验代码优化度(25%)
		项目答辩社会价值(25%)
	价值观成长(15%)	反思报告

六、教学改革成效分析

(一) 学生学习动力显著增强

学生动手能力有所提升:线上丰富的资源与灵活性满足了学生差异化学习需求,有效激发了学生学习兴趣。课堂互动与实践可以满足学生解决问题带来的成就感,使他们获得学习乐趣,从而进一步强化学生的内驱力。

(二) 学生综合素养有效提升

学生综合能力得到切实发展:课前自主的线上学习、测试,可以培养学生良好的学习习惯,提升其学习能力;课中的小组讨论、实践项目,可以有效锻炼学生的团队协作与沟通技巧,增强学生的实践动手能力;课后的延伸资源,可以激发学生的创新思维,拓宽学生的学科视野。

(三) 课程思政育人成果显著

将思政元素融入教学全过程,包括教学大纲、教学内容、实践等,实现知识传授和价值引领的统一。通过家国情怀、工匠精神、团队意识、职业伦理等,引导学生树立科学的世界观、人生观、价值观,让学生在学习专业知识的同时,提升专业技能,提高社会责任感,最终实现立德树人的根本思政

目标。

七、结语

《数据结构》课程采用线上线下混合教学模式,在实践教学成果显著。该模式不仅提升了学生的学习能力与职业素养,更有效落实了思政育人的根本目标,为高校课程提供参考。未来将持续优化这一教学模式,深化教学设计、扩充教学资源库、创新教学方法、强化思政融入、融入数字技术,更好地适应新时代学科教育发展要求,培养更多全面发展的社会主义建设者和接班人。

参考文献:

[1]陈凤琴.“MOOC+SPOC+翻转课堂”教学模式在数据结构课程中的应用研究[J].集成电路应用,2022,39(10):28-30.

[2]冯广慧,林刚,梁艳春.“互联网+”背景下基于 SPOC 混合模式的教学改革与实践——以《数据结构与算法》课程为例[J].珠海科技学院学报,2021,38(3):89-94.

[3]杜康宁.“数据结构与算法”迭代式教学探索与实践[J].信息与通信,2023(21):120-122.

[4]屈卫兰,李晓鸿,杨晓波,等.基于“六维融合创新教学闭环”的数据结构试验教学改革与实践[J].计算机教育,2021(4):77-81.

[5]刘风华.基于 SPOC 的“数据结构”课程混合式教学模式的设计研究[J].工业和信息化教育,2020(4):15-18.

[6]杨桂芝,潘家辉.课程思政视域下基于 SPOC 的混合教学模式探索与实践——以数据结构与算法课程为例[J].软件导刊,2023(2):172-176.

[7]李赛红,彭芳芳,王澧冰.数据结构 SPOC 课程的四级翻转课堂教学模式[J].计算机教育,2024(9):195-201.

[8]常颖.数据结构课程的 SPOC 教学实践[J].集成电路应用,2023(4):354-355.

[9]陈晓梅.数据结构课程线上教学设计与实践[J].福建电脑,2020(11):122-123.

[10]胡星.《新能源汽车设计》课程线上线下混合式教学改革[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(5):179-181.

[11]张琳诺,韩春晓.以“电工基础”课程为例探索数字化背景下职业教育课程思政[J].教育科学文献,2025,2(6):254-258.

[12]孙晓飞,潘文文,杨斌,等.新工科背景下 SPOC 混合教学模式[J].福建电脑,2023(7):118-121.

Practice and Exploration of SPOC-based Blended Ideological and Political Education in the “Data Structures” Course

WU Xiao-qing¹, LIANG Guo²

(1. Big Data Technology College, Chongqing College of Finance and Economics, Chongqing 402160;

2. Training Center, Chongqing College of Mobile Communication, Chongqing 401520, China)

Abstract: In response to the pain points of strong abstraction and high cognitive load of students in the course of “Data Structures”, this study innovatively integrates the SPOC platform with the ideological and political concepts of the course, and constructs a three-dimensional collaborative blended teaching mode of “online resources offline interaction value guidance”. By deconstructing the three major challenges of content abstraction, weak practice, and ideological and political marginalization that exist in traditional teaching, a systematic implementation plan covering teaching goal stratification, content modularization, method diversification, and ideological and political infiltration is designed, and a process based dynamic evaluation system is established. Based on this, design teaching objectives, content, methods, and ideological and political strategies, implement blended learning, and construct a diversified evaluation system. The reform has achieved significant results, improving students’ learning enthusiasm and comprehensive abilities, and achieving good results in ideological and political education. It provides reference for university education reform and will continue to improve in the future to cultivate new talents in the era.

Key words: SPOC; blended online and offline teaching; curriculum-based ideological and political education; Data Structures

基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径探析

梁小帆^{1,2}, 尹伊¹, 李玮玮¹

(1.河北工程技术学院,河北石家庄 050091;

2.河北师范大学,河北石家庄 050010)

[摘要]随着信息技术的飞速发展,知识图谱作为一种结构化的知识表示方法,在数据整合、智能推理及信息检索等领域展现出巨大潜力。在教育领域,知识图谱的可视化技术逐渐渗透到高校教学中,为复杂知识体系的直观呈现和个性化学习提供了可能。本文聚焦于《软件工程专业导论》课程,进行课程知识图谱的设计与构建,探讨基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径,旨在通过理论与实践相结合,为基于知识图谱的课堂教学数智化转型提供新思路。

[关键词]知识图谱;课堂教学;数智化转型

[作者简介]梁小帆(1993—),女,河北张家口人,河北工程技术学院网络空间安全学院讲师,河北师范大学教育学院在读博士,主要从事教育信息化研究、教师培训及信息技术教育等。通信作者:尹伊(1989—),女,河北石家庄人,河北工程技术学院网络空间安全学院讲师,硕士,主要从事教育信息化研究及软件工程教学研究等。李玮玮(1984—),女,河北邯郸人,河北工程技术学院网络空间安全学院讲师,硕士,主要从事计算机应用研究、智能信息处理与应用等。

[基金项目]本文系河北工程技术学院教学改革课题“基于知识图谱的课堂教学数智化转型的理论与实践研究”(项目编号:2024HGJG04)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103006>

[中图分类号] G434

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

在高等教育领域,数字化转型已成为提升教学质量和效率的重要途径。知识图谱作为教育信息化的重要工具,通过节点和边的形式组织知识,能够系统地揭示知识点之间的内在联系与层级结构,为学习者提供清晰的学习路径和全面的知识视图。近年来,国内高校在数字化转型方面取得了显著成果,但如何有效整合并直观呈现复杂的知识体系、实现个性化学习路径规划及智能答疑与反馈等仍是亟待解决的问题。文章以《软件工程专业导论》为例,进行课程知识图谱的设计与构建,并探索基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径。

一、国内外研究现状

(一)国外研究现状

知识图谱最初是2012年谷歌(Google)提出的概念,致力于在搜索引擎中提供更加精细与便捷的服务。国外的微软(Microsoft)、脸谱(Facebook)等科技巨头将知识图谱应用于管理大量数据,以提升搜索功能的效率。国外知识图谱在教育领域的垂直应用起步较早,技术相对成熟。知识图谱作为一种描述实体之间关系的语义网络,能够将教育内容的结构化表示为图的形式,从而帮助实现教育资源

的高效管理和智能推荐。研究者Qin Y.等通过实体识别与关系抽取等技术来构建课程的知识图谱,帮助学生梳理学科知识体系。研究者Chen Y.依托知识图谱与文本分类算法来构建知识内容与课程评价之间的映射关系。这些国际举措为我国基于知识图谱的课堂教学数智化转型提供了有益的参考。

(二)国内研究现状

国内关于知识图谱的研究工作也在逐渐展开。近年来,随着教育信息化的深入发展,知识图谱可视化技术凭借其直观、互动性强等特点,逐渐渗透到课堂教学中。研究者刘凤娟等通过构建基于知识图谱的个性化学习模型以解决在线学习中的个性化学习问题。研究者丁国富等通过采集能力需求信息与课程知识点匹配映射以构建实现产教双向能力达成评价的持续改进模式。国内学者开始关注如何利用知识图谱支持在线课程的构建和优化,以及如何通过知识图谱实现教育资源的共享和协作。这些研究为知识图谱在教育领域的广泛应用提供了新的思路和方法。特别是在《软件工程专业导论》这类课程中,知识图谱能够帮助学生更好地理解软件工程领域的复杂知识体系,提高学习效

率与深度。

二、基于知识图谱的课堂教学数智化转型的理论探析

(一) 内涵意义

基于知识图谱的课堂教学数智化转型,是教育领域在数字化时代的一次深刻变革。知识图谱,作为一种结构化的语义网络,通过节点和边来组织、描述和表示现实世界中的知识。在教育领域,知识图谱的引入为课堂教学数智化转型提供了新的思路和方法。其内涵意义主要体现在以下几个方面:一是知识表示与组织的新范式,知识图谱以直观、可视化的方式展示知识点之间的内在联系与层级结构,为学习者提供清晰的学习路径和全面的知识视图。这种知识表示与组织的新范式,有助于降低学习门槛,提高学习效率,促进知识的深度理解和记忆。二是教学资源的整合与优化,通过知识图谱,教育者可以系统地整合学科知识,形成丰富多样的教学资源库。这些资源不仅限于教材、课件等传统形式,还包括微课视频、拓展资源、课程思政案例等多元化内容。知识图谱的应用使得教学资源的利用更加高效、便捷。三是个性化教学的实现,基于知识图谱的课堂教学数智化转型,能够根据学生的学习进度、兴趣点和难点,为他们规划出最适合的学习路径。这种个性化教学方式,不仅提高了学生的学习效果,还增强了他们的学习动力和兴趣。四是教学管理与评估的智能化,知识图谱技术还可以应用于教学过程和学生学习行为的精准监控和评估。通过数据分析,教育者可以更加全面地了解学生的学习状况和需求,从而制定出针对性更强的教学计划和教学策略。同时,这种智能化的评估方式也为教学质量的持续提升提供了有力支持。

(二) 价值旨归

基于知识图谱的课堂教学数智化转型,其价值旨归在于推动教育领域的全面革新与发展。具体而言,其价值旨归体现在以下几个方面:一是通过知识图谱的应用,教育者可以更加科学地设计教学方案,优化教学内容和教学方法。同时,个性化教学方式的实现也有助于提高学生的学习效果和学习兴趣,从而全面提升教育质量。二是知识图谱技术的应用,使得优质教育资源得以更广泛地传播和共享。这有助于缩小不同地区、不同学校之间的教育差距,促进教育公平的实现。三是基于知识图谱的课堂教学数智化转型,为教育领域带来了新的技术手段和方法论。这些创新成果不仅丰富了教育教学的内涵和外延,还推动了教育理念的更新和教

育模式的变革。四是在数字化时代,创新人才的培养是教育的重要目标之一。知识图谱技术的应用,有助于培养学生的信息素养、创新思维 and 实践能力,为他们的未来发展奠定坚实基础。

(三) 过程逻辑

基于知识图谱的课堂教学数智化转型实施路径可分解为以下核心环节:一是知识图谱构建。依托人工智能、应用数学、图形学及信息可视化技术等多学科的理论体系与方法论,完成课程知识图谱的工程化建设。具体涵盖知识单元的语义提取、逻辑关系网络的拓扑构建,以及通过可视化技术实现图谱结构的直观呈现。二是教学资源映射。将教材、课件、微课视频等数字化教学资源与知识图谱节点进行语义关联,建立知识点与教学素材的双向映射机制。此举旨在构建结构化教学资源库,为学习者提供多模态、场景化的知识获取路径。三是个性化学习路径生成。基于知识图谱的拓扑结构与学习者行为数据,运用机器学习算法构建动态学习路径推荐模型。该模型通过实时分析学习进度、认知偏好及知识薄弱点,生成适配个体特征的渐进式学习方案,助力学习者构建系统化知识体系。四是教学过程智能监控。利用图谱分析技术对教学实施过程进行多维度监测,包括学习行为轨迹追踪、教学效果实时诊断及教学策略自适应调整。通过构建教学数据仪表盘,实现教学管理者对课堂质量的可视化掌控与精准干预。五是学习成效评估反馈。基于知识图谱的评估模型,开发自动化评测系统与个性化反馈机制。该系统通过分析学习成果与图谱目标的匹配度,生成包含知识掌握度、能力发展图谱的多维评估报告,并为教与学双方提供改进建议,形成持续优化的教学闭环。

三、《软件工程专业导论》课程知识图谱的设计与构建

在构建《软件工程专业导论》课程知识图谱时,文章遵循数据层、模式层和应用层三个核心层次进行系统设计。数据层涵盖了从多样化来源整合的结构化、半结构化和非结构化数据,为知识图谱的构建奠定了坚实的基础;模式层,亦称本体层,明确界定了课程中涉及的各类实体及其属性,借助专业工具,实现知识的标准化组织与管理;应用层则将这些结构化知识巧妙融入教学实践,助力学生深刻理解理论知识与实际操作之间的内在联系。

(一) 数据获取

在设计《软件工程专业导论》课程知识图谱的数据层时,我们将数据细致地分为结构化数据、半

结构化数据和非结构化数据三类,以全面覆盖课程相关的各种信息源。

1. 结构化数据

结构化数据主要来源于数据库、电子教材目录、课程大纲、教学管理系统等。数据内容包括软件工程的基本概念(如软件生命周期、开发模型等)、软件开发流程(如需求分析、设计、编码、测试等阶段)、项目管理方法(如敏捷开发等)以及课程相关的元数据(如课程名称、教师信息、学时安排等)。处理方式:通过SQL查询、API接口调用等方式直接从数据源中提取所需信息,并进行清洗和格式化,以便后续处理。

2. 半结构化数据

半结构化数据主要来源于学习平台(如MOOC、在线课程平台)、电子文档(如PDF、Word文档)、PPT等教学资源。数据内容:包括课程讲义、课件、案例分析、实验指导等教学材料,以及学生在学习过程中的互动数据(如讨论区发帖、作业提交情况等)。处理方式:通过文本解析、OCR识别等技术提取文档中的关键信息,如章节标题、段落内容、图表等,并将其转化为结构化数据形式。同时,利用数据分析工具对互动数据进行挖掘,提取有价值的学习行为特征。

3. 非结构化数据

非结构化数据主要来源于网络获取的电子教材、论坛讨论、博客文章、视频教程等。数据内容:涵盖软件工程领域的最新动态、技术趋势、实践经验分享等。处理方式:对于文本内容,采用自然语言处理技术(如分词、停用词过滤、词干提取等)进行预处理,以便进行后续的文本分析和知识提取。对于视频内容,利用视频处理技术提取关键帧、语音识别等技术获取视频中的文本信息,并结合上下文进行语义分析。此外,还可以利用图像识别技术处理图片中的图表、流程图等元素,将其转化为可解析的结构化数据。

(二) 本体构建

在《软件工程专业导论》课程的本体构建过程中,采用了斯坦福大学的开源软件Protégé作为本体构建工具,本体构建是知识图谱模式层的核心,旨在形式化描述软件工程领域相关的教学概念、属性、关系等。

1. 确定本体的范围

基于《软件工程专业导论》的教学目标、课程大纲以及学生的实际需求,明确本体需要覆盖的核心知识点和关键术语,包括软件工程的基本概念、开

发流程、项目管理方法、质量保障措施等多个方面,确保本体能够全面反映课程的核心内容。

2. 归纳和总结核心概念

在Protégé中,首先构建了一个“课程研究主题”的顶级类别,作为本体的根节点。然后,将软件工程中的一系列核心概念,如“软件开发过程”“需求分析”“设计模式”“项目管理”“软件测试”等,纳入到这个类别下,作为本体的核心组成部分。

3. 设计概念的层级结构

根据教材的教学逻辑和知识点的内在联系,精心拟定了知识点的层级结构。例如,将“软件开发过程”细分为“需求分析”“设计”“编码”“测试”等子阶段,并将这些子阶段进一步展开,形成了一套层次清晰、逻辑严密的知识体系。

4. 提炼实体关系及属性

在本体中,实体之间的关系是构建知识图谱的关键。文章定义了多种关系类型,如“属于”“包含”“关联”“前置条件”“后继关系”等,以准确描述实体之间的内在联系。同时,还设计了对应的关系三元组,如(需求分析,属于,软件开发过程)、(设计模式,关联,编码实践)等,以便后续的知识推理和应用。

5. 定义实体的属性约束

为了确保本体中实体属性的准确性和实用性,文章为每个实体的属性设置了详细的数据类型和取值范围。例如,对于“软件开发过程”这个实体,定义了其“开始时间”“结束时间”“负责人”等属性,并为每个属性指定了合适的数据类型(如日期、字符串等)和取值范围(如负责人的取值范围为教师名单)。

6. 构建实体属性

在确定了实体的关系和属性约束后,本研究开始将所有识别的实体按类别添加到本体中。对于每个实体,都配置了详细的属性信息,如名称、描述、相关资源链接等,以便学生和教师能够方便地获取和使用这些信息。

7. 本体的可视化与迭代优化

为了直观地展示本体的结构和内容,利用Protégé提供的可视化工具对本体进行了图形化展示。同时,还根据实际教学需求和反馈意见,对本体结构进行了不断的调整和优化。例如,可能会根据新的教学大纲或技术发展趋势,添加新的实体和关系;或者根据学生的学习反馈,调整实体的属性约束和层级结构。通过这些迭代优化过程,确保了知识图谱的完整性和一致性,使其能够更好地服务

于《软件工程专业导论》课程的教学和实践。

(三) 信息抽取

信息抽取是《软件工程专业导论》知识图谱构建中关键的一环,它涉及从文本数据中提取出结构化的信息,如实体和它们之间的关系。为了提高模型在实体和关系抽取任务中的性能,采用了一系列数据增强技术。同义替代,通过替换句中的非停用词来丰富文本表达,增强模型对词语不同表达方式的捕捉能力。

随机交换,交换句子中两个词的位置,增强句子结构的多样性,提升模型对不同词序下的语言结构的理解能力。随机插入,在句子中随机插入同义词,增强文本的多样性,帮助模型在更加杂乱的语境中学习实体和关系。随机删除,删除句子中的某些词,使模型在缺少某些信息的情况下仍然能够进行有效推理。

(四) 知识融合与加工

在构建《软件工程专业导论》课程的课程知识图谱时,处理来自多源文本的信息显得尤为关键,尤其是面对模糊和重复的数据。知识融合通过实体消歧和共指消解两个核心步骤来提升数据的质量,确保知识图谱的准确性和一致性。

1. 实体消歧

实体消歧在这一过程中起着至关重要的作用,它用于明确相同名称的实体可能指向的不同概念。例如,在《软件工程专业导论》课程中,“设计模式”既可以指一种具体的软件设计模式,如单例模式、工厂模式等,也可能泛指设计模式这一整体概念。正确的理解依赖于具体的上下文信息,因此实体消歧是必不可少的步骤。

2. 共指消解

共指消解则处理那些表述不同但指向同一实体的情况。比如,在课程中,“软件工程”和“软件开发生命周期管理”在某些上下文中可能指的是同一个广泛的概念或领域。实现共指消解通常涉及自动化工具和手动审核的结合。首先,利用自然语言处理工具识别和标注文本中的实体及其属性,然后结合相似度算法和预训练模型,以区分和链接这些实体。

3. 专家复审

为了保证知识图谱的高质量输出,仅依赖自动化工具是不够的。最终结果还需通过专家复审,确保每个实体的指代清晰且准确。专家复审不仅可以纠正自动化工具可能产生的错误,还可以补充和完善知识图谱中的信息,从而提升其整体质量和可

用性。

四、基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径

(一) 知识体系构建

在《软件工程专业导论》课程的教学,知识体系的构建是确保教学内容系统性和连贯性的关键。利用知识图谱技术,可以对该课程的知识点进行深度梳理和整合,形成一个结构化、层次化的知识体系框架。具体而言,每个知识点被表示为知识图谱中的一个节点,而知识点之间的关系则通过边来连接。这种表示方法不仅清晰地展示了知识点之间的内在联系,还便于教师对教学内容进行层次化的组织和安排。知识体系的构建不仅有助于教师更好地组织教学内容,还能帮助学生快速掌握课程的核心知识点和它们之间的内在联系。学生可以通过浏览知识图谱,直观地了解课程的整体结构和各个知识点之间的关系,从而更有针对性地进行学习和复习。

(二) 可视化教学

可视化教学是提高教学效果和学习效率的重要手段。借助知识图谱可视化工具,可以将构建好的知识体系以图形化的方式呈现出来,使学生能够更直观地理解软件工程领域的复杂知识体系。在可视化教学中,可以利用不同的颜色、形状和线条来表示不同类型的知识点和它们之间的关系。例如,可以用不同的颜色来区分核心概念、基本原理、技术方法等不同类型的知识点;用不同形状的节点来表示知识点的不同层次和重要性;用不同类型的边来表示知识点之间的逻辑关系。通过这种直观的视觉展示,学生可以更容易地理解知识点之间的联系和区别,从而提高学习效果。同时,教师也可以利用可视化工具进行动态演示和讲解。在课堂上,教师可以通过演示知识图谱的演变过程,引导学生逐步深入理解课程的内容。通过动态的演示和讲解,教师可以更加生动地展示知识点之间的内在联系和演变规律,增强学生的理解和记忆。

(三) 个性化学习路径规划

个性化学习路径规划是实现因材施教的重要途径。基于知识图谱技术,可以分析学生的学习数据和行为轨迹,为每个学生提供个性化的学习路径和资源推荐。具体而言,可以通过收集学生在学习过程中的数据,如作业完成情况、测试结果、在线互动记录等,来分析学生的知识掌握情况和学习需求。然后,利用智能算法对这些数据进行分析 and 处理,根据学生的知识水平和兴趣偏好,为其量身定制学习计划和资源列表。这些学习计划和资源列

表可以包括推荐的学习顺序、重点知识点、相关学习资料等,以帮助学生更加高效地学习。通过个性化学习路径规划,可以满足不同学生的学习需求和学习风格,提高学习的针对性和有效性。

(四)智能答疑系统

智能答疑系统是提高学生自主学习能力和问题解决能力的重要工具。可以利用自然语言处理技术和知识图谱技术,构建一个智能答疑系统,为学生提供即时、准确的答案和解题指导。在智能答疑系统中,学生可以通过输入问题来获取相关的答案和解题步骤。系统首先会对学生的问题进行语义分析和理解,然后匹配知识图谱中的相关知识点和答案。对于简单的问题,系统可以直接给出答案;对于复杂的问题,系统可以引导学生逐步思考和解答,提供相关的提示和解题思路。智能答疑系统不仅可以为学生提供即时的帮助和支持,还可以根据学生的学习数据和反馈不断优化和完善。通过不断学习和更新知识图谱中的内容,系统可以更加准确地回答学生的问题,提高其智能化和自适应性。

(五)学习反馈机制

构建智能化学习反馈体系是提升教学效能与学习质量的核心抓手。依托知识图谱技术,可打造具备动态感知与精准分析能力的反馈机制,为教学双方提供数据驱动的决策支持。该体系通过多源数据融合与图谱分析技术,实现学习过程的全方位监测与个性化指导。在数据采集层面,系统可整合结构化与非结构化学习数据,包括但不限于:学习任务完成度、阶段测评结果、平台交互日志、协作学习记录等。运用知识图谱的语义关联能力,将这些离散数据映射至知识节点,构建学习者能力画像与知识掌握图谱。对于教学端,反馈机制可生成结构化教学分析报告。通过图谱可视化技术,教师可直观掌握班级整体知识覆盖情况、高频错误路径及认知薄弱环节。基于这些数据,系统可推荐优化教学节奏的方案,如针对共性难点自动生成微课资源,或根据学生兴趣图谱调整案例教学的行业领域。针对学习端,系统可输出定制化学习诊断报告。该报告包含知识掌握热力图、能力发展曲线及个性化提升建议。学习者可通过多维成绩分析,识别知识断点与思维盲区,系统则根据图谱路径推荐针对性强化训练模块,并动态调整学习任务难度与呈现方式。该反馈机制的创新性在于实现“评估—诊断—干预”的闭环管理:通过实时采集学习行为数据构建动态图谱,运用机器学习模型预测学习风险,最

终触发个性化干预策略。这种基于知识关联的反馈模式,使教学调整从经验驱动转向数据驱动,显著提升了教学决策的科学性与时效性。

五、结论与展望

文章探讨了基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径,并以《软件工程专业导论》为例进行了基于知识图谱的设计与构建、基于知识图谱的课堂教学数智化转型路径探析。然而,基于知识图谱的课堂教学数智化转型仍面临诸多挑战和问题。面临的挑战包括数据整合难度、技术实现难度与用户接受程度。未来研究将进一步探索如何优化知识图谱的构建方法和应用场景、提高AI技术的智能化水平以及增强用户的接受度和使用意愿等方面的问题,为高校教学的数字化转型提供更加全面和深入的解决方案。

参考文献:

- [1] Heiko Paulheim. Knowledge Graph Refinement: A Survey of Approaches and Evaluation Methods[J]. Semantic Web, 2016, 8(3): 489-508.
- [2] Mike Thelwall, Pardeep Sud. Webometric Research with the Bing Search API 2.0[J]. Journal of Informetrics, 2014, 6(1): 44-52.
- [3] Qin Yuehua, Cao Han, Xue Leyi. Research and Application of Knowledge Graph in Teaching: Take the Database Course as an Example[A]. Journal of Physics: Conference Series[C]. Bristol: IOP Publishing, 2020.
- [4] Chen Yanan. Research on Data Mining of Intelligent Education Evaluation from the Perspective of the Knowledge Graph[A]. Journal of Physics: Conference Series[C]. Bristol: IOP Publishing, 2021.
- [5] 刘凤娟,赵蔚,等.基于知识图谱的个性化学习模型与支持机制研究[J].中国电化教育,2022(5):75-81,90.
- [6] 丁国富,王淑营,等.基于知识图谱的产教融合课程体系建设模式探索[J].高等工程教育研究,2024(2):79-83,90.
- [7] 谢幼如,陆怡,彭志扬,等.知识图谱赋能高校课程“教—学—评”一体化的探究[J].中国电化教育,2024(12):1-7.
- [8] 裴壮,田秀霞,李冰雪.知识图谱赋能的面向对象程序设计C++教学改革与实践[J].华东师范大学学报(自然科学版),2024(5):104-113.
- [9] 黄飞丹,邓泽喜.基于知识图谱的工业互联网技术专业课程体系建构研究[J].教育科学文献,2025,2(6):205-209.
- [10] 付成芳.基于知识图谱的自适应学习推荐系统的构建与应用[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(12):160-163.

[11] 刘凯航. 基于知识图谱的个性化学习路径推荐研究

[D]. 南京: 南京邮电大学, 2022.

Exploration of the Path of Digitalization Transformation in Classroom Teaching Based on Knowledge Graph

LIANG Xiao-fan^{1,2}, YIN Yi¹, LI Wei-wei¹

(1. School of Cyberspace Security, Hebei University of Engineering Science, Shijiazhuang Hebei 050091;

2. College of Education, Hebei Normal University, Shijiazhuang Hebei 050010, China)

Abstract: With the rapid development of information technology, knowledge graph, as a structured knowledge representation method, has shown great potential in fields such as data integration, intelligent reasoning, and information retrieval. In the field of education, the visualization technology of knowledge graphs has gradually penetrated into university teaching, providing possibilities for the intuitive presentation of complex knowledge systems and personalized learning. This paper focuses on the course “Introduction to Software Engineering” and designs and constructs a course knowledge graph to explore the digital transformation path of classroom teaching based on knowledge graph. The aim is to provide new ideas for the digital transformation of classroom teaching based on knowledge graph through the combination of theory and practice.

Key words: knowledge graph; classroom teaching; digitalization transformation

基于学生综合能力提升的数智化课程评价实践研究

郭世琚¹, 邹 韵²

(1.广州职业技术大学智慧汽车学院,广东广州 511483;

2.广州职业技术大学财经学院,广东广州 511483)

[摘要]课程评价改革具备较强的操作性特征,通过实验法进行应用和效果评估,以验证创新评价模型的有效性,弥补课程评价实践类研究的不足。实验针对不同类型的课程设计评价内容,构造基于学生综合能力提升的课程评价指标体系,采用层次分析法对指标进行赋权,并利用多种数智化教学工具记录过程数据,辅助评价分析,获得更为全面、精准和个性化的评价结论。根据实验结果的对比分析,改良后的评价方式在等级分布上更为均衡,成绩评定更加合理,能有效反映学生的学习质量和优缺点。在此基础上,进一步提出 AHP 赋权调整、优化人机协同机制、建立评价循环改进制度等对策建议,体现以课程评价促进学生全面发展的育人理念。

[关键词]课程评价;评价指标体系;综合能力提升;智能化评价;层次分析法

[作者简介]郭世琚(1988—),女,安徽淮南人,广州职业技术大学智慧汽车学院助理研究员,硕士,研究方向:学生教学管理、高等职业教育管理。邹韵(1988—),女,湖北武汉人,广州职业技术大学财经学院讲师,硕士,研究方向:金融、保险、高等职业教育学。

[基金项目]本文系 2023 年广东省高等职业教育教学改革研究与实践项目“基于学生综合素质评价改革的财经类课程评价体系构建与应用研究”(项目编号:2023JG606)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103007>

[中图分类号] G434

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

随着教育评价改革的深入,关于高职课程评价的研究也日渐丰富。纵观目前的研究成果,理论性探讨占据比重较大,而应用型研究相对缺乏。课程评价是人才培养过程中的重要环节,如何将理论方案进行落实,往往需要多轮实践验证和循环调整。评价改革不是纸上谈兵,而是要体现在日常的教育活动中,发挥其应用价值。因此,本文将创新课程评价的设计与实施,并基于研究团队的评价实验,展开案例分析研究,以期高职课程评价改革提供实战经验借鉴。

一、课程评价的方案设计

(一)课程评价的对象与内容构成

本次评价实验我们选择了本校财经专业大二两个班级的学生共 70 人,他们已经拥有一定的专业基础知识储备,对学校的教学管理制度也较为熟悉,经过一年多的学习,对于课程评价形成了初步的认知和思考,能够提出自己的看法和建议。在课程的选取上,为了尽量兼顾全面性和可行性,选择了 4 门课程,其中 2 门是理实一体化课程,即需要同时进行理论学习和实操演练,但演练的方式是根据课程内容和相关岗位业务设计的模拟任务,2 门课程的形式类似,只是总体难度系数有所不同。另外

2 门属于实践类课程,由学校老师和企业导师共同教授,课程目标是让学生完成真实的企业工作任务,一门是营销类项目,另一门是金融科技应用项目。在课程前期由学校老师讲解任务中需要用到的专业知识和技术,课程中后期由企业导师布置具体任务,联合校内老师一起进行过程辅导,直至完成项目交付。这类课程更注重项目成果达标率,理论授课时间较少,考核占比较小。

(二)课程评价的指标:基于学生综合能力提升

不同于以往单纯地通过课程活动进行最终评分的方式,我们通过设计能力评价指标,将活动评分与指标进行分解对应,以各项指标权重作为数理计算根据,最后得出基于学生能力提升的课程评价结论。这样的方法可以有效避免终结性分数(如理论题测试)无法良好反映学生的能动性和态度变化,而主观形式的评分活动(如成果展示),其结论往往过度依赖评价者的主观意识和心理状态。通过能力型评价指标体系的测算,可以在较大程度上改善传统评价的固化思维,使得评价结论更为全面和科学,也更符合促进学生全面发展的教育理念。

根据团队前期的研究成果,设计出财经类课程五个维度的评价指标体系(详见参考文献 2),此处

以学生能力提升为核心,选取对应的评价指标。接下来我们利用层次分析法(AHP)为指标进行赋权,AHP 通过将一个复杂的决策问题分解为不同的层次结构,然后进行两两比较以确定各个因素的相对重要性,最终计算出各备选方案的权重。

首先,我们确定决策目标,即构建基于一级指标 A 学生综合能力提升的课程评价指标体系的合理权重,准则层为二级指标 A1~A3,方案层为所有的三级指标。然后使用 1~9 标度法来表示相对重要性,数字越大代表重要性越高。通过逻辑判断,我们设定准则层的判断矩阵,如表 1 所示:

表 1 准则层的判断矩阵

二级指标	A1	A2	A3
A1	1	2.5	2.5
A2	0.4	1	0.9
A3	0.4	1.11	1

将矩阵带入 MATLAB 软件进行一致性检验,计算判断矩阵的最大特征值 $\lambda_{\max}$ 约为 3.001,一致性指标 $CI \approx 0.0005$,随机一致性指标 $RI = 0.58$, $CR \approx 0.0008 < 0.1$,通过检验。随后我们用相同的方法分别对三个方案层进行处理,初始权数矩阵为:

$$A1 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1/2 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1/3 & 1/2 & 1 & 2 & 3 \\ 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 & 2 \\ 1/5 & 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1/3 & 1/2 & 3 \\ 1/2 & 1 & 1/4 & 1/3 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 1/2 & 1 & 4 \\ 1/3 & 1/2 & 1/5 & 1/4 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 1/2 & 3 \\ 1/2 & 1 & 2 & 3 & 1/3 & 2 \\ 1/3 & 1/2 & 1 & 2 & 1/4 & 1 \\ 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 & 1/5 & 1/2 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 & 4 \\ 1/3 & 1/2 & 1 & 2 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

经过软件分析,二级指标的判断矩阵 A1、A2 和 A3 的 $\lambda_{\max}$ 分别为 5.092、5.008 和 6.21,且 CR 值均小于 0.1,全部符合一致性检验。由此,可以得到各

指标的权重如表 2 所示:

表 2 基于学生综合能力提升的课程评价指标体系

二级指标 (权重)	三级指标	同级权重	全局权重
A1 专业能力 (0.557)	A11 专业基础知识和基本原理	0.418	0.233
	A12 专业实操技能及应用	0.264	0.147
	A13 专业岗位职责和规范	0.16	0.089
	A14 专业新技术应用	0.097	0.054
	A15 相关学科知识技能储备	0.061	0.034
A2 通用能力 (0.213)	A21 沟通与人际交往能力	0.16	0.034
	A22 语言表达能力	0.097	0.021
	A23 自主学习能力	0.418	0.089
	A24 实践与创新能力	0.264	0.056
	A25 数字化技术应用能力	0.061	0.013
A3 综合素质 (0.230)	A31 思想道德修养	0.265	0.061
	A32 职业道德与职业责任感	0.13	0.030
	A33 爱岗敬业与职业认同	0.079	0.018
	A34 健康的身心素质	0.052	0.012
	A35 团队合作意识	0.395	0.091
	A36 抗压和自我调节能力	0.079	0.018

二、课程评价的实施:数智化赋能

(一)课程评价实施方案

为了实现新的课程评价计划,得到更为准确的

实验数据,需要改变以往传统的人工评价方式,更多地运用智能化评价工具,在各项评价环节中获取动态、多源、精准的结果。对于理实一体化课程,评价需要兼顾理论和实操两个方面,以其中一门课程“保险实务”为例,评价活动的构成包括日常的过程性评价和期末的终结性评价。具体而言,过程性评价活动有到课率、个人平时作业(涵盖保险理论与业务实操)、小组作业与展示(考虑成员贡献度)、课堂问答、线上课程资源学习情况,终结性评价活动包括理论测试与实操项目考核。

实践类课程以项目完成情况为考核重点,因此过程性评价的活动相对较少,例如金融科技应用实践课程,除了初期的大数据技术讲解与分析、项目方案展示等内容需要在教室完成,其余的活动场所并不固定,可能在校内实训室,也可能在企业,或者在图书馆,甚至是通过网络进行,因此类似到课率和课堂问答这类评价活动并不适用。另一方面,实践课程的最终项目成果可以从一定程度上反映学生平时的学习情况,因为只有把握好项目的每个步骤,才能展现更优质的成果。但我们也不能忽略项目过程的跟踪,这样才能及时发现问题并进行纠正,排除一些客观的不利因素和意外事件的影响,否则单纯的终结评价难免会出现不公平、不合理的情形。

(二)数智化评价工具赋能

理实一体化课程实施过程中,教师将学生的日常学习活动集中到智能化教学系统中,通过持续追踪学生在系统中的学习数据,实现过程分析与形成性评价。教学系统能够完成签到、在线互动、线上资源学习、布置平时作业、头脑风暴与小组讨论等多项活动的记录,快速评分并形成数据分析结果。同时,利用实操平台进行实训,平台可以记录学生的操作步骤、问题解决策略、结果达成度等情况,生成个性化的学习报告。终期测试也可以通过教学系统和实操平台进行,快速得到考核分数。智能系统不仅仅拥有布置任务和自动评分功能,还可以通过智能大模型算法,分析学生的活动数据,例如练习次数和时长、参与互动的频率、头脑风暴的质量、平时测试的得分增长率等等,通过横向和纵向比较,得到学生“活跃度”“成长值”“熟练度”“严谨度”等多维度的评判,提供动态、深入的学习者画像,将主观评价指标通过客观数据进行展示,让老师更为直观、全面地了解学生的学习习惯和质量。

实践课程的评价实施具有自身的特点,虽然对学生的知识层面考察相对较少,但能通过对学生完成工作任务的过程和结果评估,弥补普通课程在职业能力和通用能力评价方面的不足。另外,实践课程在评价主体上也更为多样化,除了校内教师以

外,企业导师的评价比重更大,对于团队项目还会组织学生进行组内评比和组间互评。通常在工作任务开展之前,会要求学生掌握一定的理论或项目常识,这部分的评价方式和理实一体化课程类似,可以通过智能化教学系统来进行。随后,根据任务要求,学生们需要制定项目方案,以往的评价方式几乎全部依赖老师的主观判断,在本次实验中,我们将学生提交的方案导入 AI 模型进行自动化评价。模型根据我们设置的评分标准,检查规范性、关键要素完整性、创新性、可行性等,作为评分的重要参考。同样,对于项目成果也可以参考 AI 模型的评价结论。此外,针对团队合作项目,我们利用在线文档、工作群等协作平台,追踪小组成员的分工、贡献度、互动质量、任务完成情况等,评估个人在团队中的表现。同时,利用教学平台的匿名投票功能进行学生互评,综合评判个人贡献,得到更为个性化的评价结果。如此一来,即使团队成绩不尽如人意,某些表现突出的学生仍然可以得到不错的分数。

(三)学生综合能力评价指标应用

按照以往的课程评价方式,教师将各项成绩进行统计,然后按照预先设定的比例计算出课程的最终成绩,这样的方式无法有效反映学生综合能力的提升状况。本次实验将课堂活动与学生能力提升的各项评价指标相匹配,得到每个指标的评分,若某一项指标对应多个课堂活动,则采用平均算法获得分数,最后用各项指标的分数与权重的乘积总和计算总得分。

以“保险实务”课程为例,到课率与 A34、A36 相关度较高;个人平时作业、课堂问答、线上课程资源学习情况、期末考核等与 A11 ~ A14、A23 ~ A25、A32 ~ A33 等指标相对应;小组作业与展示还能对标 A21 ~ A22、A35 等。设定好匹配规则后,利用智能分析模型,可以得到每门课程的学生各能力维度的评价情况,以及整体的综合能力评分。

三、课程评价实践结果分析与建议

(一)评价实践结果分析

我们按照传统的成绩计算方式和学生能力评价指标体系分别核算课程成绩并进行统计,通过对比分析可以看到,采用实验方法得到的四门课程的总体平均分从 82.5 提升到 86.3,且同一类型的两门课程,在平均分和成绩段分布上更为类似,说明对学生能力提升的评价具备更好的稳定性。

以营销实践课程为例,图 1 反映了两种不同方式计算的课程评价结果,相较于传统方法,实验结果显示不及格的学生数量有所减少,而优秀的数量增加了 10 个百分点。原本中等分数的学生占据绝对比重,明显高于其他类别,而实验方式得出的级别分布更均衡,中等与良好占比相差不大,总体而

言更符合正态分布。

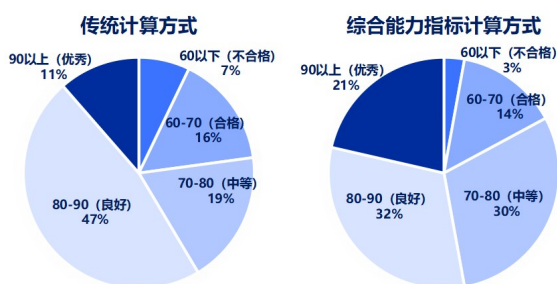


图1 两种计算方式下的课程成绩分布

出现上述变化的原因在于,采用传统计算方法,实践课程的项目成果评价占比非常高,一旦有学生的销售任务没有达标,就很可能出现低分或不及格的情况。但按照综合能力评分标准,A2和A3项下的指标占比近45%,学生在完成项目过程中体现出的个人素质能够拉高这部分的评分,使得综合成绩超过合格线。同样,经过调整评价方式,也涌现出更多优秀的学生,对班级形成正向激励。另一方面,对于小组项目,按照传统方式,组内成员的成绩差异不会太大。对于同一班级,除非有较为突出的表现或明显的不恰当行为,否则老师会进行整体把握,组间的分数差别一般也不会超过10~15分,这就是大部分学生集中在“良好”等级的原因。但是综合能力评价方法将原本集中的评分项目按能力类别进行了细分,淡化了统筹评分的效果,使得成绩分布更为均衡,反映出学生的个体化差异。

此外,我们还将每个学生的三维能力评价结果制作成雷达图,从而更直观地看到学生的优势和薄弱之处,再通过开展对应的教学活动和任务,适配个体差异,让学生扬长避短,进行针对性的训练。图2是某位同学在营销实践课程中A2的评价雷达图,根据测评结果,该学生在A2能力类别中平均得分78.6,其中最突出的是A23自主学习能力,表明学生在课外时间能发挥主观能动性,自觉学习相关知识,夯实基础。但在A21和A22方面评分较低,语言表达能力和沟通技能有待加强,需要在以后的学习中,更多分担小组任务,加强团队合作,通过发言、展演、陌拜、推介等方式克服恐惧心理,训练表达技巧。

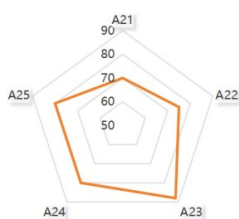


图2 学生A2能力评价雷达图(示例)

评价实验结束后,我们对参与评价的校内教师、企业导师和学生进行问卷调查。多数人认为按照综合能力评价指标进行课程评价的方式更为合理,更能真实反映学习质量、找准学生薄弱之处,对此表述赞同的比例分别为74%、68%和77%,评价改革结果的满意度较高。

(二) 对策建议与改进措施

通过评价改革实践,我们将课程评价从专注教学活动本身转变为以能力提升程度和学生个人价值塑造为出发点,使得评价过程和结果都更有说服力,也能为后续的个性化人才培养提供良好的参考。但在实验过程中我们也发现一些不足之处有待改进。

1. 评价指标体系 AHP 赋权调整

评价指标的权重设定是影响评价结果的关键因素之一,AHP的赋值方法存在主观性强、静态化的固有问题。在确定初始权数时,主要依赖专家或过往经验的判断,容易受到认知局限的影响。针对这一缺陷,可以通过结合主观判断与客观数据的混合赋权法来降低主观偏差。在确定初始权重后,引入客观数据,如学生就业数据、获奖情况等,对权重进行修正,适当提高相关性高的指标的权重,平衡主观逻辑与客观实际。另一方面,目前指标体系权重是固定不变的,但在不同的年级阶段,对于不同性质的课程,应进行适当的调整。例如低年级侧重理论知识和思想塑造,高年级更重视实操技能和岗位素养;理论课与实践课、必修课与选修课的教学目标和评价重点也会有所差异。后期可以通过建立权重动态调整模型,将授课阶段、课程类型、外部需求等因素作为影响因子,设定每个因子的影响系数,在这些因子发生变化时,通过系数来调整指标权重,实现动态匹配。

2. 优化人机协同机制

采用数智化评价工具可以切实提高效率,支持个性化学习,但在实际运用过程中也常常出现一些矛盾,主要集中在两个方面,一是智能化“过多”的问题,二是智能化“过少”的问题。“过多”是指过度依赖技术而降低了评价主体的自主性,尤其是对于一些有较强人文属性的指标,如A31思想道德修养、A34健康的身心素质等,需要教师的主观洞察和长期观察来评判。另外,学生在掌握智能平台的评分标准后,可以进行“策略化”破解,如平台根据学生前后期测验分数的差值来判断成长值,某些学生则利用此规律故意拉大分差以获得进步奖励分。而“过少”是指目前的智能化教学系统尚未达到高级智能的标准,无法完全满足教学和评价活动的全部需求,有些操作比较繁琐,教师和学生也没有养成随时登录和记录的习惯,反而降低了效率,使得评

价结论失真。因此,我们在使用数智化评价工具时,不能忽视了人为的干预,需建立人机分工协同机制。技术主导可量化、高频次的指标,人工主导人文性、低频次的指标,并进行协同校准,对于技术输出的疑似异常结果,由教师复核并修正。教学平台开发方需不断完善系统,优化操作体验,贴合教学实际需求。针对学生的破解策略,采用更为先进的智能技术分析答题时间分布、修改痕迹等行为数据来加以识别。

3. 建立评价的循环改进制度

课程评价是为了衡量学生的学习质量,但更重要的是了解学生的学习状况以便促进后续的能力培养,因此评价不是终点,而是“支点”。采用综合能力评价指标来进行测评也正是基于这样的教育理念,在将来的教学实践中,可以将能力评价节点提前,即进行期中考,然后根据评价结果及时做出调整,形成“评价—改进—再评价”的循环模式。对于评价指标权重和课堂评价活动,由课程负责人和授课老师牵头做出调整;对于异常评价数据,可以通过与学生单独谈话、小组访谈等方法,找出问题原因并进行修正。另外,结合学生的评价雷达图,运用智能化手段辅助分析,适当调整学习策略,

为后续能力提升找准方向。完成改进后,在后半学期通过新一轮评价验证效果,增强评价的有效性,提高师生对评价结果的信任度,让课程评价成为连接教学实施与学生成长的纽带,切实发挥促进学生综合能力全面提升的重要作用。

参考文献:

- [1] 杨传明.应用型高校经管类专业实训实践校企耦合评价体系研究[J].职教论坛,2015(3):85-88.
- [2] 邹韵.“两型五维”高职人才培养视角下财经类课程评价指标设计[J].教育科学文献,2025(2):65-71.
- [3] 牟蕾.高等院校创新实践教育质量关键影响因素研究[D].西安:西北工业大学,2015.
- [4] 苏哲斌.课堂教学质量的过程性综合评价方法[J].教育探索,2012(9):89-90.
- [5] 丁念金.学习过程评价的基本构架[J].教育测量与评价(理论版),2012(6):29-32,53.
- [6] 马文娟,马文艺.AIGC背景下高职院校电商专业数智化转型路径研究与实践[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(7):156-158.
- [7] 王茜雯,吴全全,闫智勇.职业行动建构导向的学习质量评价模型的学理与探思[J].中国职业技术教育,2021(34):57-64.

Practical Research on the Digital and Intelligent Curriculum Evaluation Based on the Improvement of Students' Comprehensive Ability

GUO Shi-jun¹, ZOU Yun²

- (1. Smart Automotive School, Guangzhou Polytechnic University, Guangzhou Guangdong 511483;
2. Finance School, Guangzhou Polytechnic University, Guangzhou Guangdong 511483, China)

Abstract: Curriculum evaluation reform demonstrates strong operational characteristics. This paper evaluates the application and effect by experimental method, so as to verify the effectiveness of innovative evaluation model and make up for the deficiency of practical research on curriculum evaluation. The experiment designed evaluation content for different course types, establishing a comprehensive student competency enhancement evaluation system. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was employed to assign weights to these indicators and various digital and intelligent teaching tools are used to record process data and assist evaluation analysis, so as to obtain more comprehensive, accurate and personalized evaluation conclusions. Through the comparative analysis of experimental results, the new evaluation method achieved more balanced score distributions, reasonable grade assessments, and effective reflection on students' learning quality and strengths or weaknesses. Building on these findings, some suggestions were put forward, including AHP weighting adjustment, optimization of man-machine cooperation mechanism and establishment of evaluation cycle improvement system. These measures reflected the educational philosophy of promoting students' comprehensive development through curriculum evaluation.

Key words: course evaluation; evaluation index system; comprehensive ability improvement; intelligent evaluation; Analytic Hierarchy Process

虚拟现实技术在汽车职业教育中的创新应用

徐 鹏

(广州科技职业技术大学人工智能大数据学院,广东广州 510100)

[摘 要]虚拟现实(VR)技术在汽车职业教育中应用广泛,其沉浸式特点革新了传统教学。维修教学中,虚拟车间突破设备限制,学生可实操拆装检测,提升效率并降本。设计环节中,VR建模助学生构建三维模型,直观理解力学原理。制造培训中,虚拟生产线模拟多流程,助学生掌握设备协同逻辑。驾驶培训可模拟极端天气及应急场景,安全提升训练强度。当前存在设备成本高、硬件更新滞后等问题。解决方案包括校企联合开发课程、云端共享降本,建虚实结合体系。本文评估了VR技术对教育质量和学生学习体验的影响,并讨论了实施VR技术面临的挑战和潜在解决方案。

[关键词]虚拟现实;汽车职业教育;创新应用;技能培训

[作者简介]徐鹏(1986—),男,广东广州人,广州科技职业技术大学人工智能大数据学院讲师,广播电视艺术学硕士,研究方向:虚拟现实技术、职业教育。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103008>

[中图分类号] G434

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

虚拟现实(VR)技术已成为教育领域的一股革新力量。特别是在汽车职业教育中,VR技术的应用正逐渐改变传统的教学模式和学习体验。汽车行业对专业技术人才的需求日益增长,不仅要求具备扎实的理论知识,更要求有精湛的实践技能。然而,传统的教学方法往往受限于成本、设备和安全性等因素,难以满足现代职业教育的需求。

在这样的背景下,VR技术以其独特的沉浸式体验、高度的交互性和灵活性,为汽车职业教育提供了新的解决方案。通过模拟真实的汽车维修、装配、设计等场景,VR技术使学生能够在虚拟环境中进行实践操作,从而有效提升学习效率和技能掌握。虚拟现实技术在实训教学中具有特别优势,许多职业技术学院采纳该技术建立了虚拟仿真实训室。

一、虚拟现实技术概述及应用

虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)是使用计算机生成的虚拟环境,可以让用户沉浸于一个三维的、交互式的虚拟世界。这种技术利用视觉、听觉、触觉等多种感官刺激,模拟真实世界的体验,使用户仿佛身临其境。

VR技术的发展经历了多个阶段。从1960年代的早期概念和原型,到1990年代的商业化尝试,再到21世纪初的技术成熟和应用拓展,VR技术不断进步。近年来,随着计算能力的提升、显示技术的发展、传感技术的创新以及人机交互界面的改进,VR技术变得更加真实、高效和易于使用。一套完

整VR设备的核心组件有以下几个部分:

(一)头戴式显示器(HMD)

主要提供高分辨率的三维视觉体验。头戴式显示器通常采用高分辨率的OLED或LCD屏幕,以提供清晰的图像和减少运动模糊,其中主流品牌有HTC、MetaQuest3和苹果的Vision Pro等。

(二)位置追踪系统

外部追踪设备,通过外部摄像头或传感器捕捉HMD和控制器的位置,实现毫米级的精确追踪。内部追踪器,利用HMD内置的加速计、陀螺仪和磁力计来检测头部运动。手部追踪设备则通过集成手部追踪技术,允许用户在不使用手持控制器的情况下与虚拟环境互动。

(三)输入设备

手持控制器:配备触摸板、按钮和触发器,支持多种手势操作。手势识别手套:能够捕捉手部动作和细微的手势变化,提供更自然的交互体验。全身运动捕捉:通过安装在身体关键部位的传感器,捕捉全身动作,用于更复杂的交互场景。

(四)软件平台

运行VR应用,支持内容开发和用户交互。国内常用的软件有虚幻引擎和团结引擎。虚幻引擎(Unreal Engine)以其高性能的图形渲染能力和强大的交互功能广泛应用于VR内容开发。团结引擎(Unity Engine)则提供跨平台支持和丰富的插件资源,简化VR应用的开发流程。其他如SteamVR、Oculus SDK等,为开发者提供必要的API和工具

集,以便快速构建VR体验。

结合以上四点,VR技术再借助头盔、手柄等外部设备进行操作,能够为用户带来一种身临其境的真实感,其主要运用自然技能考察、展现虚拟世界,可以为用户创造一个沉浸感十足的拟真世界。

二、汽车职业教育现状解析

汽车职业教育在传统教学方法上存在一些显著的局限性,主要体现在安全隐患、设备数量不足以及抽象工作原理难以理解等方面。

首先,传统教学方法往往以口头讲述和纸质教材为主要形式,课程内容与行业实际需求脱节,这种方式在信息传递方面存在一定的局限性。教师的教学效果很大程度上依赖于教师的表达能力和学生的理解能力,而对较为抽象或复杂的知识点,传统教学手段很难做到深入浅出。此外,传统教育的教学方式单一,缺乏多元化的教育手段,主要是通过背诵和记忆经典的形式进行,缺乏针对学生个性化的教学方法。

其次,实验实训设备的不足是另一个重要问题。许多高职院校的实训设备老化且数量不足,与市场上的新技术脱节,经常出现这样的场景:“30甚至40个学生围着一辆或两辆汽车使用1个检测仪器,老师在做演示实验。”

其他职业高校在汽车产业人才培养过程中也面临类似的问题,实验实训设备技术迭代不及时,难以匹配日新月异的新能源汽车产业技术需求,数量和质量均难以满足教学需要。这种设备设施落后、老化且数量不足的情况无法跟上企业技术发展的步伐。

而汽车教学设备普遍存在设备使用率不高的问题。一些结构复杂、技术先进的设备,因缺乏充分的市场调研和功能论证,未能有效融入实训教学。购买过程中过分追求品牌和先进性,忽略了实用性,导致设备购买后难以发挥应有的作用。同时,部分精密且昂贵的设备因维修技术不足、维修成本高昂,一旦发生故障,难以及时修复,影响了设备的使用。此外,一些设备因体积庞大、操作复杂,使得教师在实训教学中难以应用。

教学设备随着使用频率增加也会出现损耗,学生人数众多,轮流使用设备容易造成损坏。特别是一些精密设备,学生初次使用时可能因不熟悉操作流程而导致误操作或违规操作,造成设备损坏。一旦损坏,精密设备很难恢复到原有性能,常常被迫闲置。此外,教师对设备的不熟悉和缺乏规范操作培训,也会导致设备使用不规范,加速设备老化或损坏。部分教师为了方便教学,可能会随意拆卸设备,影响设备完整性和功能。

在实训过程中,对于抽象的工作原理,传统教学方法也显得力不从心。例如,在学习复杂的机械安全防护装置的工作原理时,比如发动机和变速箱等,仅仅通过文字描述很难在脑海中形成清晰的画面。因此,需要借助3D动画等现代技术手段来化抽象为具体,将那些抽象的技术原理、设备结构等生动形象地展示出来,从而帮助学生更好地理解和掌握。

最后,传统实训教室的各类仪器设备以及危险品居多,而学生经常对设备和实验步骤不熟悉,导致安全事故的发生。而传统实训室可以引入更多的虚拟现实设备来解决这一弊端。

三、虚拟现实技术在教学中案例

虚拟现实(VR)技术在汽车职业教育中的应用案例涵盖了多个方面,包括汽车维修和故障诊断、汽车设计与制造以及驾驶模拟器和安全教育。以下是详细的应用案例:

(一)汽车维修和故障诊断

学生可以选择不同的虚拟维修工具或装备,根据运维指南进行维修操作和仿真实训,通过虚拟现实技术来了解不同类型的汽车机械部件,学习如何进行故障诊断。

利用车辆故障排查诊断VR模拟实操系统开展汽车故障诊断和维修教学是一种创新的教学方式,可以提高学生的学习效果和实践能力,也可以降低教学成本和风险。自主研发的沉浸式智能驾驶培训解决方案利用VR技术,把抽象、枯燥的知识点转变成具体、全方位、沉浸式的场景体验式学习,让驾驶人掌握驾驶技能的同时,提升防御性驾驶的能力。

(二)汽车设计与制造

在汽车设计阶段,厂商可以利用VR技术得到1比1的仿真感受,对车身数据进行分层处理,根据不同的部位和需要达到的不同感受选用材质,设置不同的光照效果,达到高度仿真的目的。同时虚拟仿真技术可以帮助工程师通过计算机模拟车辆的表现,如加速、制动距离、悬挂系统等。

使用微软开发的改变汽车设计元素的混合现实眼镜和可视化软件HoloLens,可以把真实的汽车与虚拟样车有机结合起来,促进设计过程。虚拟现实技术可以帮助设计师将汽车模型投影到虚拟空间中,在最短时间内完成多款不同风格的车身设计方案,从而更好地评估设计方案的外观和功能。

(三)驾驶模拟器和安全教育

VR学车模拟器采用高清VR头显设备、全物理拟真方向盘、全局运动底盘,为学员带来逼真的练车体验,完全可替代80%真车训练,节能环保。

上述应用案例展示了VR技术在汽车职业教育中的广泛应用及其带来的显著优势,包括提高学习

效果、降低教学成本和风险、提升实践能力和安全教育水平。随着VR技术的不断发展和完善,将来这种教学方式将会得到更广泛的应用和发展。

四、虚拟现实技术在实训中案例

结合汽车工程专业的实际需求,确定实训项目,如“汽车碰撞试验”“发动机检测”“汽车整车拆卸”等。

虚拟仿真实训脚本撰写,针对每个实训项目,编写详细的实训脚本,包含实训流程、操作步骤和注意事项等,如实物模型的建模,制作发动机、变速箱、底盘等三维模型,并组装成整车模型,从而实现由整车到零部件的拆装训练。虚拟现实技术具体应用到汽车教学中,主要通过计算机制作汽车模型并把脚本导入到相应软件引擎中,然后在头显中运行教学内容,具有良好的沉浸性和交互性,其中主要的模块有以下几点:

(一)三维模型

使用三维软件(Maya或3ds Max)对汽车零部件一比一精确建模,确保模型的大小、材质等特性准确无误。可以使用模型资源库和校企合作的方式进行开发,节约制作时间。

(二)交互设计

设计用户与虚拟环境的交互方式,如车门的推拉方式、发动机盖的开合角度等细节,如键盘鼠标、手柄按键的分配方式等。同时构建虚拟的实训工作环境,包含汽车的摆放(平放或吊起)、工具箱和设备的布置等,尽可能使实训室贴近真实环境。

(三)实训教学内容设计

以汽车的拆装实训为案例,考核实训教学的整个过程,具体有以下流程:(1)开始实训选取关卡,(2)汽车模型展示,(3)交互修理操作,(4)修理完成提交。

整体实训课程流程:首先学生穿戴上VR头显设备(包含手柄),进入主界面选取考核的关卡,如整车装配、发动机检测等,然后在视觉中心出现汽车的三维模型,再选择合适的工具进行操作,错误地选择工具则扣除单元分数。之后按照教学演示的步骤进行操作,操作完成之后系统自动根据操作记录打分,60分以上为合格通过。不合格则需要重新练习后再次进行关卡考核。

(四)VR实训室整体环境搭建

VR实训室整体环境搭建包括设备的摆放、交互工具使用等,包括安全使用的标识、警示标签的贴放。具体的区域有:(1)大屏幕显示区,(2)PC讲台区,(3)桌面PC训练区,(4)VR仿真训练区。

其中VR实训室可以由传统的教室改造而来,大屏幕现实区由电子屏幕代替传统的黑板,学生在

实训时下面的同学也能通过大屏幕看到操作。PC讲台区则有老师负责播放和讲解PPT的内容,VR仿真训练区由一片空地组成,用来显示虚拟的汽车模型,桌面PC训练区由电脑和VR设备组成。学生也可同时在电脑上练习。

(五)实训总结

在每个课程小节结束后,学生可以在屏幕的结算页面看到自己的训练成绩,如总得分(60分以上及格)、用时等信息,以及组装发动机、换车窗机油等操作得分。这样可以了解自己的不足,以便在下次练习中改进。

五、虚拟维修实训教案

有了大致的教学流程和VR设备后,就开始写实训课程教案了,下面以其中一节虚拟汽车组装课程为例:

(一)汽车维修组装实训教案

实验(训)名称:第一节虚拟汽车维修组装实训

(二)教学目标

- 1.使学生熟悉汽车维修和组装的基本流程和操作步骤。
- 2.提高学生对汽车零部件的认识和理解。
- 3.培养学生在虚拟环境中的实践操作能力和问题解决能力。
- 4.增强学生对汽车维修工作的兴趣和热情。

(三)重点和难点

- 1.重点:汽车维修和组装的基本流程。汽车零部件的识别和使用。虚拟环境中的操作技巧。
- 2.难点:在虚拟环境中准确、高效地完成维修和组装任务。理解和掌握汽车维修和组装的复杂步骤。

(四)教学手段

- 1.虚拟现实设备:微软VR眼镜。
- 2.软件平台:Unity汽车组装关卡。
- 3.辅助工具:VR控制器、电脑(安装Unity汽车组装关卡)。

(五)教学方法

- 1.演示法:教师通过VR设备演示汽车维修和组装的步骤。
- 2.实践法:学生在虚拟环境中进行实际操作。

(六)实验(训)教学任务及要求

- 1.学生需完成Unity汽车组装关卡中的所有任务。
- 2.学生需在规定时间内完成维修和组装任务。
- 3.学生需记录操作过程中的问题和解决方案。
- 4.学生需在课后提交实训报告。

(七)实验(训)原理

通过虚拟现实技术,学生可以在虚拟环境中模

拟真实的汽车维修和组装过程。Unity 汽车组装关卡提供了逼真的汽车模型和操作环境,学生可以使用 VR 控制器进行操作,完成各种维修和组装任务。

(八) 教学内容(过程)或实验(训)步骤

1. 课程导入(5 分钟)

(1) 教师介绍虚拟汽车维修组装实训的目的和意义。

(2) 教师展示 VR 设备和 Unity 汽车组装关卡的界面。

2. 理论讲解(10 分钟)

(1) 教师讲解汽车维修和组装的基本流程。

(2) 教师介绍汽车主要零部件的功能和使用方法。

(3) 教师讲解虚拟环境中的操作技巧和注意事项。

3. 演示操作(15 分钟)

(1) 教师通过 VR 设备演示汽车维修和组装的步骤。

(2) 教师在演示过程中讲解操作要点和注意事项。

(3) 教师展示常见问题的解决方法。

4. 学生实践(40 分钟)

(1) 学生佩戴 VR 眼镜,进入 Unity 汽车组装关卡。

(2) 学生按照关卡提示,完成汽车维修和组装任务。

(3) 教师在学生实践过程中进行巡视,提供必要的指导和帮助。

(4) 学生在实践过程中记录操作过程中的问题和解决方案。

5. 总结与讨论(10 分钟)

(1) 教师邀请学生分享操作经验和遇到的问题。

(2) 教师对学生的操作进行点评,指出优点和不足之处。

(3) 教师总结本次实训的重点内容和常见问题的解决方法。

6. 布置作业(5 分钟)

(1) 学生需在课后提交实训报告,内容包括操作过程、遇到的问题及解决方案。

(2) 学生需复习汽车维修和组装的基本流程和操作步骤。

(九) 实验(训)教学课后总结

1. 本次实训课程通过虚拟现实技术,让学生在虚拟环境中模拟真实的汽车维修和组装过程,提高了学生的学习兴趣和实践能力。

2. 学生在实践过程中表现积极,大部分学生能

够顺利完成任务,但也存在一些问题,如操作不熟练、时间管理不当等。

3. 教师在今后的教学中应加强对学生操作技巧的指导,合理安排实训时间,确保学生能够充分掌握汽车维修和组装的技能。

(十) 布置学生作业题目

1. 学生在课后提交一份实训报告,内容包括:实训过程中的操作步骤、遇到的问题及解决方案、对本次实训的体会和建议。

2. 学生复习汽车维修和组装的基本流程和操作步骤,为下一次实训做好准备。

六、结论

VR 技术在汽车职业教育中应用前景广阔。未来其与 AI、物联网、大数据等新兴技术的融合,将实现更智能、个性化的教学体验;AI 可让 VR 系统依学生进度和表现自动调整教学内容与难度,提供个性化路径;物联网能连接 VR 设备与实际汽车设备,实现远程监控操作,让学生在虚拟环境中操作维护真实设备;大数据可收集分析学生操作数据,为教师提供全面反馈,助其了解学情、调整教学策略。

在内容方面,VR 教学资源将更加丰富和多样化。除了现有的维修、设计和驾驶模拟等内容,未来还将涵盖汽车新能源技术、自动驾驶技术等前沿领域的教学。通过创建更加逼真的虚拟场景和交互体验,学生可以提前接触和掌握这些新技术,为未来的职业发展做好准备。同时,VR 技术也将支持跨区域、跨国界的学习交流。不同地区的学生可以通过 VR 平台共享教学资源,进行在线协作和交流,拓宽视野,提升国际竞争力。

汽车行业正处于快速变革之中,包括电动化、智能化等趋势。教育必须适应这些变化,通过技术创新培养符合未来需求的人才。传统的教学方式急需改革才能跟上时代节奏,而 VR 技术的应用不仅是教学工具的更新,更是教育理念和方法的革新。它要求教育者重新思考课程设计、教学方法和评估机制。通过一系列的案例研究和实证分析,我们可以得出以下结论:

首先是沉浸式学习体验:VR 技术通过提供三维交互式环境,极大地增强了学生的沉浸感,使他们能够在模拟的汽车维修和制造场景中获得身临其境的学习体验。学生的学习积极性极大地提高。

其次是安全性:通过 VR 模拟,学生可以在没有物理风险的情况下练习复杂操作,同时解决了设备数量不足的问题,确保每个学生都有机会进行实践操作,避免了传统设备实操的安全隐患。

最后,教学的更新与扩展:VR 技术的应用使得教育资源的更新更加灵活和快速,能够及时反映汽

车行业的新技术和新标准。而在 VR 环境中,学生的每一次操作都可以被记录和分析,为教师提供了实时、具体的评估和反馈工具,帮助教师不断改进教学从而提高教学质量。

综上所述,VR 技术在汽车职业教育中的应用不仅具有现实意义,更具有长远的战略意义。必须持续推动技术创新和技术整合,以培养适应未来发展的高技能人才。着眼于未来,不断探索和实践新技术在教育中的应用,为学生提供面向未来的教育,使他们能够在不断变化的世界中取得成功。

参考文献:

[1] 张秀丹.VR 技术在中职数控加工实训教学中的应用研究综述[J].科技资讯,2019,17(32):129-130.

[2] 普吉莉.高职计算机应用技术专业一流核心课程线上线下混合教学模式优化策略研究[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(6):192-194,198.

[3] 林朝辉.基于“VR”的现代汽车电子系统故障诊断仿真实训系统开发[D].长春:吉林大学,2010.

[4] 江珠.VR 技术在汽车运用与维修专业教学中的应用[J].汽车博览,2021(7):289-290.

[5] 万能,罗雅婷.基于虚拟技术的车辆工程专业教学研究[J].汽车实用技术,2021,46(4):163-168.

[6] 应畅,马小龙.“三高三难”背景下职业院校虚拟仿真实训改革初探[J].湖北开放职业学院学报,2024,37(7):169-170,173.

[7] 吴祺.浅谈 VR 技术在在校钣金专业中的可行性[J].时代汽车,2020(15):35-36.

Innovative Application of Virtual Reality Technology in Automotive Vocational Education

XU Peng

(School of Artificial Intelligence and Big Data, Guangzhou University of Science and Technology,
Guangzhou Guangdong 510100, China)

Abstract: With the development of technology, the application of Virtual Reality (VR) technology in automotive vocational education is becoming more and more extensive. This paper explores how VR technology innovates teaching methods in automotive vocational education and improves students' practical skills and theoretical knowledge. By analyzing case studies of VR technology applications in automotive maintenance, design, manufacturing, and driver training, this paper evaluates its impact on education quality and student learning experience and discusses the challenges and potential solutions faced in implementing VR technology.

Key words: virtual reality; automotive vocational education; innovative application; skills training

道路与桥梁工程技术专业教师跨专业发展的培养模式探索

钟子林,申富林,肖卫国

(广州铁路职业技术学院铁道工程学院,广东广州 511300)

[摘要]道路与桥梁工程领域向智能建造的范式转型,推动教师能力体系从单一技能向“工程技术+数字工具+跨界整合”的复合结构跃迁,教学角色亦需向跨专业教学架构师转型。但传统培养体系存在专业壁垒导致的知识碎片化、模式滞后于技术迭代、支撑机制缺失等结构性障碍。基于此,构建“三维协同”跨专业能力模型,遵循动态适配、跨界整合与生态协同原则,通过跨专业教学团队建设、模块化课程与数字化载体开发、校企协同实践赋能及多维度保障体系构建,探索教师跨专业发展路径,以实现职业教育与产业数智化转型的协同演进。

[关键词]道路与桥梁工程;教师跨专业发展;三维协同模型;校企协同;智能建造

[作者简介]钟子林(1990—),男,广东河源人,广州铁路职业技术学院铁道工程学院讲师,博士,研究方向:新型桥梁结构稳定、轨道交通工程测量、人工智能教育。申富林(1983—),男,湖南邵东人,广州铁路职业技术学院铁道工程学院副教授,博士,研究方向:新型桥梁结构、轨道交通工程稳定及震动。肖卫国(1967—),男,甘肃金川人,广州铁路职业技术学院铁道工程学院教授,硕士,研究方向:职业教育、采矿工程技术。

[基金项目]本文系广州铁路职业技术学院科技创新团队项目“轨道交通线—桥—隧职能监测检测与安全防护技术创新团队”(项目编号:GTXYT2401);广州市科技计划项目“压电智能复合材料拱的非线性动力稳定与主动控制研究”(项目编号:2023A04J0653);广州铁路职业技术学院新引进人才项目“高强度钢拱桥平面外稳定性研究”(项目编号:GTXY2201);广东省教育厅项目“面向轨道交通监测系统自供电技术的拱形俘能器设计与研究”(项目编号:2022KTSCX298)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kjxk0103009>

[中图分类号] G715

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] kjxk999@163.com

近年来,道路与桥梁工程领域正加速从传统建造向智能建造转型,BIM技术、数字孪生等跨域技术的深度融合,推动产业对复合型人才的需求呈爆发式增长。职业教育作为连接产业与人才的关键纽带,其“产教融合”的深化推进,使道路与桥梁工程技术专业教师的能力结构面临颠覆性重构——单一工程技能已无法适配“结构设计+数字工具+工程管理”的跨学科教学场景,教师跨专业发展成为突破教育与产业协同瓶颈的核心命题。

然而,当前教师培养体系正遭遇多重现实困境。专业壁垒造成的知识断层尤为突出,如姜胜等在研究能源动力类教师跨专业转型“电机及控制技术”课程时发现,学科视角差异会形成显著认知障碍,这一现象在道路与桥梁工程领域同样明显,教师对智能监测系统与数据分析的跨界整合常显力不从心。传统培养模式与技术迭代的脱节更为严峻,王德武等从跨专业授课实践出发提出,教师需重构课程定位与工程前沿的关联,其背后折射的正是现有体系对跨专业能力培养的系统性缺失。

值得关注的是,业界已展开多元探索为破局提供启示。刘幸福构建的多学科跨专业名师工作坊,通过“坊中坊+多线联动”模式打破专业壁垒,印证了跨域协作对教师发展的辐射效应;连佳璇关于幼儿园教师跨专业研修共同体的研究表明,集体协作能显著提升教师跨学科能力,为协作机制构建提供了实践样本;潘淑娟等对跨专业教学团队建设的思考,直指精细化分工与综合化发展的协同之道,为团队架构设计提供了思路;唐科莉解析的OECD报告明确指出,跨专业合作是增强教师专业化的“强大工具”,这一结论为领域内实践提供了理论参照;刘晓平从动态管理视角探讨高校文科跨专业教师发展,其提出的管理策略对道路与桥梁工程领域教师的跨专业成长具有借鉴意义。

在此背景下,如何整合现有探索经验,针对道路与桥梁工程技术专业的特殊性,构建适配智能建造转型的教师跨专业发展培养模式,成为亟待回应的时代命题。本文立足行业技术迭代与职业教育规律,探索兼具实践性与创新性的培养路径,为破

解教师跨专业发展的现实梗阻提供系统性方案。

一、道路与桥梁教师跨专业发展的现实诉求与困境

(一) 行业变革驱动的能力维度拓展

道路与桥梁工程领域正经历从传统建造向智能建造的范式转型,技术融合与产业升级对教师能力体系提出突破性要求。技术层面,BIM 全流程应用、数字孪生虚实映射、智能监测实时预警等技术革新,推动教师能力谱系从单一工程技能向“工程核心技术+数字工具应用+跨界技术整合”的复合结构跃迁。这一跃迁呼应跨专业组织以问题为导向整合多元技术要素的本质特征,要求教师具备将人工智能算法与桥梁健康监测、Python 编程与道路工程数据分析进行跨界融合的能力,以应对智能施工场景中的复杂技术命题。

教学维度上,职业教育“产教融合、知行合一”的本质诉求推动教师角色从知识传授者向跨专业教学架构师转型。角色转型要求教师既能将智能建造标准转化为跨专业课程模块,将装配式桥梁施工工艺与虚拟仿真技术结合开发实训项目,更需借鉴“大师工作室+项目+产品”的工学结合模式,在教学中植入真实工程的跨领域协作场景,培养学生系统思维。能力超越传统教学范畴,指向“课程开发—场景创设—技术转化”的全链条创新。

产教协同层面,现场工程师培养中“技术动态适配”原则同样适用于教师发展。道路与桥梁教师需承担企业技术需求与教学资源的转译中介角色,既要理解智慧交通、绿色建造等产业前沿的技术标准,又要将山区桥梁改造、低碳路面施工等真实工程问题转化为跨专业教学项目。角色定位要求教师兼具行业技术敏感度与教学转化能力的双元素养,成为连接产业实践与教育教学的关键纽带。

(二) 现存培养体系的结构性障碍

传统培养体系的路径依赖与行业变革的迫切需求之间形成显著张力,其结构性障碍体现在三个维度。专业壁垒导致知识体系碎片化,道路与桥梁工程专业长期存在的学科本位惯性,使教师培养被局限于“道路工程”“桥梁工程”单一领域,与信息技术、工程管理等相关学科形成知识断层。“专业筒仓”现象导致教师难以应对智能建造中“结构力学+传感器技术+数据算法”的跨域问题,对桥梁智能监测系统的数据分析能力不足,对 BIM 与 GIS 技术的协同应用掌握薄弱。

培养模式滞后于技术迭代速度,当前教师继续教育多采用“专题讲座+技能培训”的传统形式,侧重理论知识灌输而忽视跨界实践能力培养,与生成

式 AI 时代“从工具使用者到 AI 调校师”的技能蜕变要求严重脱节。针对数字孪生技术的培训仅停留在软件操作层面,未涉及“工程场景建模—数据交互分析—教学场景迁移”的全流程能力训练,导致教师难以将新技术有效融入日常教学。

支撑机制缺失制约跨专业生态形成,院校内部缺乏跨专业组织的管理体系,未建立“道路桥梁+信息技术”的联合教研平台,教师跨部门协作面临行政壁垒;校企协同培养的长效机制尚未健全,企业技术资源向教师培养资源的转化通道不畅,难以形成“技术研发—教学应用—能力提升”的闭环,导致教师跨专业发展缺乏实践场景与资源支撑。结构性障碍不仅限制教师个体能力升级,更制约职业教育与道路桥梁产业数智化转型的协同发展,亟需通过培养模式创新实现突破。

二、教师跨专业发展的理论框架与培养原则

(一) “三维协同”跨专业能力模型构建

“三维协同”模型根植道路与桥梁工程技术特性,融合跨学科整合逻辑与职业教育规律,形成技术、教学、协同三大维度的有机联动。技术维度聚焦工程核心技术与数字技术的跨界融合,涵盖道路桥梁结构设计、施工工艺等专业根基,数字孪生建模、智能监测系统运维等工具应用能力,以及工程优化算法集成、多源数据解析等跨界整合素养,构成技术能力的金字塔结构。教学维度指向跨专业教育转化能力,包括基于智能建造标准的课程模块开发,依托虚拟仿真技术的场景化教学设计,以及将企业工程问题转化为教学项目的产教衔接能力,形成“技术输入—教学转化—能力输出”的闭环链条。协同维度强调多元主体协作效能,包含跨学科教研团队的组织与协调能力,校企技术资源的对接与整合能力,以及跟踪道路桥梁技术前沿的终身学习能力,支撑跨专业发展的可持续性。三维度相互渗透,技术维度为教学转化提供内容基础,协同维度为技术升级与教学创新提供生态支撑,共同构成完整的能力体系。

(二) 培养模式的核心原则

培养模式构建需遵循三大核心原则,确保与行业变革和教育规律深度契合。动态适配原则要求对接道路桥梁行业技术迭代节奏,将智慧建造、绿色工程等前沿方向纳入能力培养目标,建立与产业技术标准联动的动态调整机制,使教师能力发展始终与行业需求保持同步。跨界整合原则致力于打破学科壁垒,推动道路桥梁工程与信息技术、工程管理等领域知识的网状联结,通过课程体系重构、教学资源整合等路径,构建跨领域知识图谱,避免

单一专业局限对教师能力拓展的制约。生态协同原则强调多元主体协同育人,整合院校、企业、行业协会等多方资源,建立技术研发、教学实践、能力评估的协同机制,形成“技术共享—实践共育—成果共推”的生态闭环,为教师跨专业发展提供持续支撑。三大原则相互支撑,动态适配是前提,跨界整合是核心,生态协同是保障,共同指引培养模式的系统设计。

三、教师跨专业发展的培养模式与实施策略

(一)跨专业教学团队建设模式

跨专业教学团队建设需突破传统专业壁垒,构建多元主体协同共生的组织形态。团队构成采用“双师引领+跨界融合”架构,吸纳道路与桥梁工程领域企业技术骨干、信息技术专业教师、职业教育教学法专家三类核心成员,形成技术实践、数字应用、教学转化的能力互补。企业技术骨干主导工程实践前沿内容输入,信息技术教师负责数字工具与工程场景的融合指导,教学法专家聚焦跨专业教学策略设计,三者通过定期联席教研机制实现知识流与技术流的无缝衔接。

团队运行依托“旋转式”历练机制激活动态协作,教师需按周期参与跨领域任务。在院校层面,参与跨专业课程联合开发与虚拟仿真教学资源共建;在企业层面,深度介入智能建造项目技术攻关与工程问题诊断,通过“教学实践—工程历练—教学反哺”的循环实现能力迭代。同时建立“技术共同体”协作平台,通过主题沙龙、项目工坊等形式推动跨领域知识共享,将团队协作成效纳入教师考核体系,以任务完成度、资源转化率、教学创新度为核心指标,激发团队跨界协作的内生动力,形成可持续的跨专业发展合力。

(二)模块化课程与数字化培养载体

模块化课程体系构建以“核心筑基—拓展跨界—融合创新”为逻辑主线,实现知识与能力的梯度进阶。核心模块聚焦道路与桥梁工程核心技术,涵盖结构力学分析、复杂地质施工工艺、工程质量检测等专业根基内容,确保教师掌握行业本质规律;拓展模块侧重数字技术基础,包含 Python 编程、工程数据处理、BIM 建模原理等内容,搭建跨界知识桥梁;融合模块突出技术整合应用,覆盖智能施工管理、桥梁健康监测与 AI 预警、道路工程数字孪生等交叉领域,培养教师解决复合问题的能力。三模块通过学分互认机制实现柔性衔接,教师可根据自身能力短板自主选择进阶路径。

数字化培养载体建设以虚拟仿真技术为核心,构建“虚实融合”的学习场域。依托数字孪生技术

搭建道路桥梁智能建造虚拟平台,还原从勘察设计到运维养护的全流程工程场景,教师可在虚拟环境中演练智能监测系统调试、施工方案数字仿真优化等跨专业任务;开发交互式教学资源库,整合智能施工标准库、跨专业案例集、技术手册电子版等素材,通过知识图谱技术实现内容的关联检索与动态更新;搭建在线协作平台,支持教师与跨领域专家实时研讨技术难题、共享教学创新成果,推动数字化资源向教学能力的转化,强化跨专业学习的沉浸感与实效性。

(三)校企协同的实践赋能机制

校企协同的实践赋能需构建“技术输入—能力转化—价值输出”的闭环体系。建立“双项目”联动机制,教师同步参与企业真实工程与教学转化项目:在企业端,深度介入智能桥梁改造、低碳路面施工等实际项目,承担技术方案论证、现场数据采集、工程问题诊断等任务,积累跨专业实践经验;在院校端,将企业项目拆解为教学案例,开发跨专业实训任务书、虚拟仿真脚本等教学资源,推动工程实践向教学内容的转化,实现“做中学”与“教中创”的有机统一。

健全技术标准转译机制,校企联合组建标准转化工作组,将企业智能建造技术规范、施工工艺标准等转化为教师培养的能力指标与教学标准,确保教师能力发展与行业要求的精准对接。推动行业认证与培养过程衔接,将“智慧建造师”“BIM 工程师”等职业资格认证内容融入培养环节,教师通过认证考试可兑换相应培训学分,强化跨专业能力的行业认可度。建立实践成果共享机制,校企联合发布技术白皮书、教学创新案例集等,将教师实践成果转化为行业共享资源,提升跨专业发展的社会价值。

(四)保障体系构建

保障体系需从机制、资源、评价三个维度形成支撑合力。管理机制创新聚焦制度突破,设立跨专业发展专项基金,重点支持教师参与跨界技术培训、虚拟资源开发、校企联合项目等活动,基金使用采用“项目申报—动态评估—绩效挂钩”的管理模式,确保资源精准投放;推行“跨界成果认定”制度,将教师在跨专业领域的技术研发、课程开发、教学创新等成果纳入职称评审、绩效考核指标体系,破除专业壁垒对职业发展的限制;建立跨部门协调机制,成立由教务处、二级学院、企业人力资源部组成的联合工作组,统筹解决教师跨专业发展中的行政障碍与资源冲突。

资源平台建设强调多元整合,搭建跨专业教学

资源共享中心,集中管理虚拟仿真平台、跨界案例库、技术标准库等资源,实行“统一管理、按需调配”的共享模式;校企共建实训基地,企业捐赠智能监测设备、数字建模软件等硬件资源,院校提供场地与运维支持,共同打造“智能道路工程实验室”“桥梁数字孪生研究中心”等实践平台;链接行业资源网络,与道路桥梁协会、智能建造企业建立战略合作伙伴关系,定期组织教师参与行业峰会、技术沙龙等活动,保持对前沿技术的敏感度。

评价机制构建注重动态反馈,建立“三维度”过程性评价体系。技术维度聚焦跨界技术掌握度,通过技能测试、项目验收等方式评估教师对智能建造工具的应用能力;教学维度侧重教学转化力,通过课堂观察、资源评审等指标衡量跨专业内容的教学适配性;协同维度关注协作效能,通过团队互评、企业反馈等方式评价教师的跨界合作表现。引入第三方评价机构,由行业专家、教育学者组成评审组,定期对培养模式的有效性进行诊断,提出优化建议,确保保障体系与教师跨专业发展需求的动态适配。

参考文献:

- [1]姜胜,王涛,宁志平.基于教师跨专业转型的“电机及控制技术”课程基本概念解析[J].中国电力教育,2024(10):92-93.
- [2]王德武,张伟,刘燕,等.从跨专业入职青年教师视角浅谈工程热力学授课体会[J].广州化工,2023,51(3):254-255,268.
- [3]刘幸福.职业院校多学科跨专业名师工作坊研修模式研究——基于幸福职教工作坊实践案例[J].广东职业技术教育研究,2024(10):19-24.
- [4]连佳璇.幼儿园教师跨专业研修共同体对教师跨学科能力提升的影响研究[J].当代教研论丛,2024,10(5):86-88.
- [5]潘淑娟,李侠.跨专业教学团队建设的若干思考[J].教育现代化,2019,6(85):152-154.
- [6]唐科莉.促进教师跨部门与跨专业合作——解析OECD报告《跨部门与跨专业协作:教师专业化的强大工具》[J].上海教育,2023(11):40-43.
- [7]刘建,李海粉.高职院校道桥专业群数字化升级探索[J].湖北开放职业学院学报,2024,37(18):174-176.
- [8]刘晓平.动态管理视角下高校文科跨专业教师的发展研究[J].山东教育,2021(39):40-42.

Exploration of Training Modes for Interdisciplinary Development of Teachers in Road and Bridge Engineering Technology Major

ZHONG Zi-lin, SHEN Fu-lin, XIAO Wei-guo

(School of Railway Engineering, Guangzhou Railway Polytechnic, Guangzhou Guangdong 511300, China)

Abstract: The paradigm shift towards intelligent construction in the field of road and bridge engineering has promoted the transformation of teachers' competency system from single skills to a composite structure of "engineering technology + digital tool + interdisciplinary integration", and their teaching role also needs to transform into interdisciplinary teaching architects. However, the traditional training system has such structural obstacles as knowledge fragmentation caused by professional barriers, modes lagging behind technological iteration, and lack of supporting mechanisms. In response, a "Three-dimensional Collaboration" interdisciplinary competency model is constructed, following the principles of dynamic adaptation, interdisciplinary integration and ecological collaboration. Through the construction of interdisciplinary teaching teams, development of modular courses and digital carriers, empowerment of school-enterprise collaborative practice, and establishment of a multi-dimensional guarantee system, this paper explores the path for teachers' interdisciplinary development, so as to realize the synergistic evolution of vocational education and industrial digital-intelligent transformation.

Key words: road and bridge engineering; teachers' interdisciplinary development; three-dimensional collaboration model; school-enterprise collaboration; intelligent construction

CONTENTS

<i>Research on Java Multithread Synchronization Mechanism</i>	
.....	WANG Ruo-han, ZHANG Xin-hao, LIU Yi, CHEN Yi (1)
<i>A Review of Downstream Processing and Utilization of Loquat Puree</i>	
.....	HAN Hong-bo, LI Xin-yu, YANG Fei (7)
<i>Research on the Challenges and Prospects of Artificial Intelligence in Chinese University English Teaching</i>	
.....	JIANG Song-qiang (11)
<i>Review of the Value of Artificial Intelligence Empowering Higher Education and Relocation Path</i>	
.....	XU Jin-rong (17)
<i>Practice and Exploration of SPOC-based Blended Ideological and Political Education in the“Data Structures” Course</i>	
.....	WU Xiao-qing, LIANG Guo (22)
<i>Exploration of the Path of Digitalization Transformation in Classroom Teaching Based on Knowledge Graph</i>	
.....	LIANG Xiao-fan, YIN Yi, LI Wei-wei (27)
<i>Practical Research on the Digital and Intelligent Curriculum Evaluation Based on the Improvement of Students’ Comprehensive Ability</i>	
.....	GUO Shi-jun, ZOU Yun (33)
<i>Innovative Application of Virtual Reality Technology in Automotive Vocational Education</i>	
.....	XU Peng (38)
<i>Exploration of Training Modes for Interdisciplinary Development of Teachers in Road and Bridge Engineering Technology Major</i>	
.....	ZHONG Zi-lin, SHEN Fu-lin, XIAO Wei-guo (43)

《科技学刊》投稿指南

一、稿件要求

- 1.稿件内容:稿件应具备创新性、科学性、实用性,逻辑严谨,数据可靠,文字通顺。
- 2.格式要求:稿件应按照本刊规定的格式进行排版,包括中英文标题、摘要、关键词、正文等部分。具体格式要求请参考本刊网站上的投稿模板。
- 3.篇幅要求:正文部分应在 5000 字以上,摘要应在 300 字左右。
- 4.版权要求:作者应保证稿件的原创性,无抄袭、剽窃等行为。本刊有权对稿件进行修改和删节,如有异议,请在投稿时注明。
- 5.征稿范围:物理学、化学、生物学、地球科学、天文学、数学、力学以及相关的应用科学。

二、投稿流程

- 1.提交稿件:请将稿件发送至本刊邮箱 kjxk999@163.com,并在邮件主题中注明“作者姓名+文章标题”字样。
- 2.稿件审核:本刊将对稿件进行初步审核,审核周期一般为 1 周左右。
- 3.修改意见:如果稿件通过初步审核,作者将收到修改意见,需按照修改意见进行修改后重新提交。
- 4.录用通知:如果稿件被录用,作者将收到录用通知。
- 5.发表:稿件将在本刊网站上发布,并分配国际通用 doi 号,可在全球范围内查询,纸质刊物由作者自行下载打印。

三、注意事项

- 1.作者应保证所投稿件未在其他刊物上发表过,且无版权纠纷。
- 2.本刊不接受一稿多投的稿件,如发现一稿多投行为,本刊有权追究作者责任。
- 3.本刊有权对稿件进行修改和删节,如有异议,请在投稿时注明。

科技学刊

主办单位：湖北开放职业学院

地 址：湖北省武汉市洪山区民族大道56号

电 话：0086-027-88840003

