

基于深度学习路线的混合学习课程设计 ——以程序设计类课程为例

方启梅¹, 林卓南², 骆清伟³

¹闽南科技学院计算机信息学院, 福建 漳州

²莆田学院基础教育学院, 福建 莆田

³福建海思维信息科技有限公司开发部, 福建 泉州

收稿日期: 2025年9月7日; 录用日期: 2025年10月7日; 发布日期: 2025年10月15日

摘 要

为了探讨在混合式教学模式下的深度学习路线(DELC模型)在程序设计类课程教学中的应用及成效, 笔者主要从学生的课程学习投入状态、对提升程序设计能力的影响和学生的学习认知水平三个维度出发, 结合混合学习理论-探究社区理论框架(COI框架), 重新对教学实践过程进行设计, 采用非等组准实验研究其教学效果。最终的研究结果表明, 实验班的学生在日常考勤、课堂讨论、课程作业、期末作品质量和学习认知水平等各个方面都有不同程度的提高。

关键词

深度学习路线(DELC模型), 混合学习, 程序设计, 探究社区理论框架(COI框架)

Blended Learning Course Design Based on Deeper Learning Cycle

—A Case Study of Programming Courses

Qimei Fang¹, Zhuonan Lin², Qingwei Luo³

¹College of Computer Information, Minnan Science and Technology College, Zhangzhou Fujian

²Basic Education College, Putian University, Putian Fujian

³Development Department, Fujian Haisiwei Information Technology Company, Quanzhou Fujian

Received: September 7, 2025; accepted: October 7, 2025; published: October 15, 2025

Abstract

In order to explore the application and effectiveness of the Deeper Learning Cycle (DEL model) in the teaching of programming courses under the blended teaching mode, the author redesigned the teaching practice process mainly from three dimensions: students' course learning engagement state, the impact on improving programming ability, and students' learning cognitive level. Combined with the blended learning theory-Community of Inquiry Framework (COI), the author adopted non-isometric experiments to study its teaching effect. The final research results show that the students in the experimental class have improved to varying degrees in daily attendance, classroom discussions, course assignments, the quality of final works, and learning cognitive level.

Keywords

Deeper Learning Cycle (DEL), Blended Learning, Programming, Community of Inquiry Framework (COI)

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数字化和智能化相伴而来开启了数智时代，尤其是机器翻译、ChatGPT 等人工智能技术的应用，为行业发展带来前所未有的机遇与挑战。在“互联网+”的时代背景下，人工智能技术与教育的深度融合为教育界带来了发展契机，推进了教育的信息化进程，使得教育教学逐渐打破传统枷锁，开始尝试新的教学方式与学习方式。深度学习路线模型(DELC)是一种有效促进学生深度学习的教学策略，也为教师提供了指导，有助于教师进行教学设计，为后续实践提供了丰富的理论依据。而探究社区理论框架(COI)则着重展示了学习者群体的思维分布形式，有助于理解互联网时代的学习思维与行为[1]；并且 Halverson 等人指出：“加里森(Garrison)等人的探究社区理论框架似乎是这个时期混合学习中最有用的理论”[2]。为此，本研究将以这两个理论框架为基础进行深度学习研究。

2. 研究框架与文献综述

(一) 研究框架

1、深度学习路线(DELC 模型)

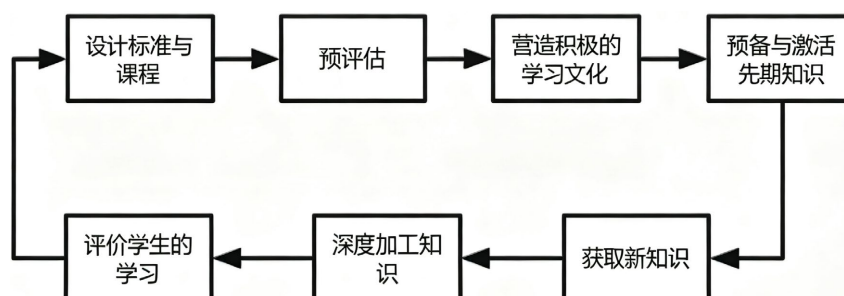


Figure 1. Deeper learning cycle

图 1. 深度学习路线

深度学习路线(Deeper learning Cycle, 简称 DELC 模型)是由美国学者 Eric Jensen 和 LeAnn Nickelsen 提出的。深度学习路线中的七个步骤分别是设计标准与课程、预评估、营造积极的学习文化、预备与激活前期知识、获取新知识、深度加工知识和评价学生的学习[3], 如图 1 所示。DELC 模型作为深度学习理念指导下提出的教学模式, 对于促进学生形成良好学习态度、激发学生科学思维能力、提高学生深度学习水平具有关键作用[4]。

2、探究社区理论框架(COI 框架)

2000 年, 加里森和安德森等共同创建的探究社区理论成功地推进了混合学习的发展, 该理论以认知存在、社会存在和教学存在三个要素构建起混合学习的基本框架[5] (Community of Inquiry Framework, 简称 COI 框架), 如图 2 所示。认知存在、社会存在与教学存在三要素的交叉平衡协作是创造有序、稳定的深度学习共同体的重要基础, 是保证混合式学习持续进展的前提[6]。

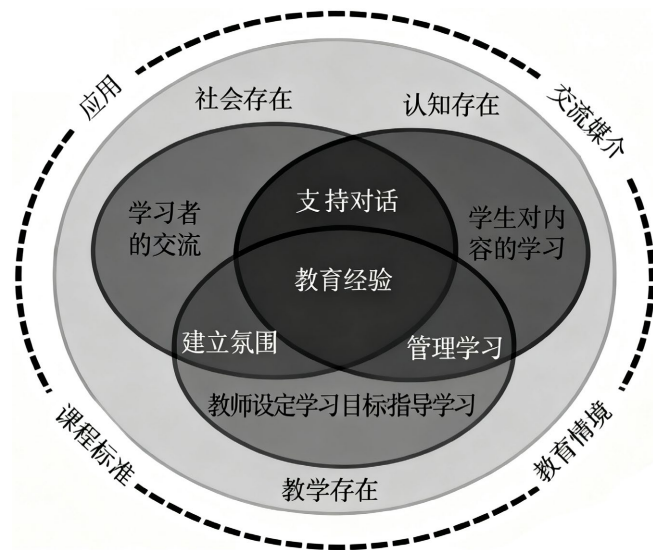


Figure 2. Community of inquiry framework
图 2. 探究社区理论框架

(二) 文献综述

1、基于 DELC 模型的课程设计研究

近几年探究 DELC 模型对学生学习的影响, 基本上将 DELC 模型与中小学学科, 甚至幼儿园学科教学结合起来的较多, 而在高等教育领域较少关注: 1) 陈怡诺发现 DELC 模式有助于活跃初中英语阅读课堂, 激励学生跟随老师的引导进行独立思考, 使英语阅读课变得更加有趣、更容易理解和记忆[7]; 2) 韩雪从学生和教师两个角度了解高中地理教学过程是否拟合 DELC 模型, 发现并总结学生深度学习和教师深度教学存在的问题, 最终提出解决问题的策略[8]; 3) 秦娜通过基于 DELC 模型的初中美术设计课程, 改善中学生表面学习现象和学习习惯, 建构教学设计框架并实施教学[9]; 4) 代洋在信息技术领域开发“双循环”教学设计模型, 并在 Python 编程课中验证该模式使学生提高深度学习策略使用率提高[10]; 5) 赵春蓓发现相比于常规的教学活动, 基于 DELC 模型的大班教学活动更能促进幼儿的深度学习[11]。

2、基于 COI 框架的混合学习研究

在过去二十几年, 研究者围绕该理论框架开展了广泛的研究和验证, 尝试通过案例研究来探讨、构建混合式教学策略[12]: 1) 兰国帅等人基于网络学习空间开展的混合教学实践, 探讨混合教学中学习存

在感与探究社区模型的结构关系[13]; 2) 冯晓英等人基于探究社区模型理论和混合式教学动态支架模型, 详细阐述了混合式课程不同阶段的活动设计策略和典型活动, 并分析了典型案例的策略与活动设计[14]; 3) Liu 等人以增强认知存在与教学存在为课程设计方向, 借助社会存在营造探究共同体环境, 优化混合式实践教学模块, 提高护理本科生的病情观察能力[15]; 4) 刘嘉珮以 COI 模型为理论依据, 构建了基于探究共同体的混合式英语阅读教学模型, 并通过教学实验证明了该教学模型能够协助教师开展系统化、强互动性、高情境性的英语阅读教学[16]; 5) 朱亚梅基于混合式学习探究社区理论框架和动态支架理论, 在学情分析的基础上构建课程的立体化教学目标, 结合创新创业教育培养需求, 设计并优化学习内容[17]; 6) 刘琼等人基于 COI 模型, 分析了混合式教学模式的优化策略, 在混合式教学的实施重点里, 关键抓手和有力保障中优化认知存在、教学存在和社会存在三个关键要素[18]。

综上所述, 较少学者深入探讨结合深度学习路线(DELC 模型)和探究社区理论(COI 框架), 研究高等教育在混合环境下程序设计相关课程的深度学习效果, 所以也为本研究提供了一定的研究空间。

3. 课程教学设计

(一) 课程前期分析

1、学习对象

课程的学习对象来自 M 大学智能大数据系的本科大三学生, 他们都有 JAVA 程序设计基础,《Android 应用程序开发》是面向计算机相关专业的一门专业课, 是为培养各类与移动开发相关的人才而设置的课程。

2、教与学的环境

这门课程采用的是线上线下混合学习环境, 这种环境旨在为学生提供更加灵活、多样化的学习方式, 以提高学习效果和兴趣。线上环境, 主要是采用学习通和 QQ 平台, 为学生提供在线课程数字化资源和讨论平台等, 让学生可以根据自己的学习进度和理解程度来安排学习。线下环境包含面对面的课堂教学、小组讨论和实验操作等, 方便学生和教师以及其他同学进行互动, 促进知识的交流和共享, 如图 3 所示。



Figure 3. Online teaching and learning platform
图 3. 在线教与学平台

(二) 教学实践过程设计

1、COI 框架的教学操作编码模板

为了让探究社区理论(COI 框架)能够更好地指导混合学习实践, 加里森等人给出了与三个核心要素相对应的教学操作编码模板[19] (Community of Inquiry Coding Template), 这个模板框架包含了三个元素和十个类别, 每个类别给出举例的指标以便于理解, 如表 1 所示。

Table 1. Community of inquiry coding template
表 1. 探究社区理论编码模板

元素	类别	典型策略(示例)
认知存在	触发事件	引起困惑
	探索	信息交换
	整合	整合观点
	解决	应用新知识
社会存在	情感表达	自我投影、表达情感
	开放交流	自由地表达
	群体凝聚力	鼓励合作
教学存在	教学设计与组织	设置课程和方法、定义和启动讨论主题
	促进对话	分享个人意义
	直接指导	集中讨论

2、COI 框架指导下的教学设计原则

笔者从 COI 框架中“认知存在”、“社会存在”和“教学存在”这三个维度, 分别指出可以参考的教学设计原则[20], 如表 2 所示。

Table 2. Instructional design principles
表 2. 教学设计原则

三大维度	教学设计原则	课程中具体实施方法
认知存在	高认知活动, 促进学习者深度学习, 培养学习者创新性思维	提供案例, 引导学习者结合生活经验; 引导学习者反思; 组织辩论; 实践课程作业以实践操作为主
社会存在	建立身份认同和归属感	破冰活动; 表彰优秀学员; 对学习者的作业点评; 论坛、Q 群
教学存在	导学策略设计, 提供学习路径选择, 教学活动结构化	提供作业; 讨论模板; 提供任务清单; 学习路径; 作业截止前提醒

3、结合 DELC 模型和 COI 框架的课堂活动设计

Table 3. Classroom activity design
表 3. 课堂活动设计

DELC 模型的七个步骤	COI 框架的三个维度	结合 DELC 模型和 COI 框架的课堂活动设计
设计标准与课程	教学存在 - 教学设计与组织	教师结合 DELC 课程设计模板, 再根据教学目标和学生的学习需求来设计和开发面授课程和教学云平台的教学资源; 为了保证学生能够更好地适应课程学习, 明确学习的目标和要求, 以及合理地规划自己的学习计划, 学生需要提前了解在线上学习平台、教师的教学方式以及课程考核方式等。

续表

预评估	教学存在 - 直接指导/促进对话	教师在课前预先设计好单元预测问卷, 来获取学生的学习情况, 以便更好地指导学生的学习和促进对话; 学生则需要积极参与填写问卷星预习问卷, 以便为教师提供有价值的信息, 并且能通过答题情况, 获得对应的学习积分。
营造积极的学习文化	社会存在 - 情感表达/开放交流/群体凝聚力	教师需要营造一个轻松愉悦的课堂环境, 教师要以轻松自在的方式进行授课, 并结合学习通平台的活动功能(包含选人、抢答、投票、主题讨论、计时器等)开展课堂活动以激发学生的学习热情和参与度; 同时, 学生也可以为班级的学风建设发挥自己的作用。
预备与激活先期知识	认知存在 - 触发	教师通过线上问卷调查的方式, 结合统计结果, 引导学生发现并利用平台上的学习资源, 激发他们的学习积极性和主动性。
获取新知识	认知存在 - 探究	教师通过提问、小组讨论等方式, 引导学生深入学习和理解理论和技能知识; 学生则通过面授和线上平台相结合的方式进行全面学习。
进行深度加工知识	认知存在 - 整合	教师运用案例教学法, 促进学生对知识和技能的深入理解 and 应用; 学生通过参与和学科相关的话题讨论、完成个人作业和小组任务等方式, 实现深度学习的发展。

笔者基于 DELC 模型的七个具体步骤, 结合 COI 框架的三个维度指导策略重新设计了在混合学习环境下的课堂活动, 如表 3 所示。

4. 研究设计

本研究将全面评估在混合学习环境下, 基于 DELC 模型的程序设计类课程设计对学生深度学习的影响, 具体从学生的课堂投入状态、程序设计能力的提升情况和学习认知水平这三个方面进行考察。通过这些评估, 我们将了解这种教学模式在促进学生深度学习方面的效果, 并据此提出针对性的教学改进策略。简单来说, 本研究旨在深入了解 DELC 模型在程序设计课程中的实际效果, 并寻求如何更好地促进学生的深度学习。

(一) 研究假设

本次研究采用了深度学习路线模型(Deeper Learning Cycle, 即 DELC 模型), 在混合学习环境中重新设计了《Android 应用程序开发》这一程序设计类课程的教与学的过程。目的是提高学生的课程参与度和互动性, 以及培养他们的程序设计思维, 这样做有助于学生更深入地学习学科知识, 研究主要围绕以下三个问题: 1) 结合 DELC 模型和 COI 框架对学生的课程学习投入状态的影响; 2) 结合 DELC 模型和 COI 框架对学生提升程序设计能力的影响; 3) 结合 DELC 模型和 COI 框架对学生的认知水平的影响。

(二) 研究处理

笔者在课程开始之前用问卷星对选出的两个相近专业(专业缩写为: ZNKJ 和 DSJ)的实验班级在基础信息素养、信息化学习方式和学习方式[21]上进行量表测量, 该测量量表已经进行过信效度检验, 测量结果如表 4 所示。

由表 4 可知, 在“基础信息素养”维度, 方差显著性为 0.434 (>0.05), 因此两个班级的方差不具有齐性, 需要在“假设方差不等”那一栏进行进一步判断, 而表中的数据显示, 双测 t 检验的概率为 0.427 (>0.05), 这表示两个实验班级在“基础信息素养”上不存在显著性差异; 在“信息化学习能力”维度, 方差显著性为 0.940 (>0.05), 因此两个班级的方差不具有齐性, 需要在“假设方差不等”那一栏进行进一步判断, 而表中的数据显示, 双测 t 检验的概率为 0.255 (>0.05), 这表示两个实验班级在“信息化学习能力”上也不存在显著性差异; 在“学习方式”维度, 方差显著性为 0.291 (>0.05), 因此两个班级的方差不具有齐性, 需要在“假设方差不等”那一栏进行进一步判断, 而表中的数据显示, 双测 t 检验的概率为 0.090

(>0.05), 这表示两个实验班级在“信息化学习能力”上也不存在显著性差异。总而言之, 两个班级三个维度都不存在显著性差异, 因此可以作为实验班级, 并随机将两个专业的班级分成实验班 D 组和对照班 N 组。

Table 4. Independent sample t-test in three dimensions
表 4. 三个维度的独立样本 t 检验

影响因素		Levene 的方差相等检验 针对平均值是否相等的 t 检验					针对平均值是否相等的 t 检验			
		F	显著性	T	df	显著性 (双尾)	均值 差值	标准 误差	95%方差的信赖区间	
									下限	上限
日常考勤 分数	假设方差相等	0.616	0.434	-0.789	120	0.432	-1.249	1.584	-4.386	1.887
	假设方差不等			-0.797	118.477	0.427	-1.249	1.568	-4.354	1.855
信息化学 习能力	假设方差相等	0.006	0.940	1.140	120	0.256	1.873	1.643	-1.379	5.125
	假设方差不等			1.144	119.906	0.255	1.873	1.637	-1.368	5.114
学习方式	假设方差相等	1.123	0.291	1.698	120	0.092	2.883	1.698	-0.479	6.244
	假设方差不等			1.711	119.528	0.090	2.883	1.684	-0.452	6.217

两个班级都是在混合学习环境下进行学习, 即都使用同样的在线教学平台和课程。不同的是, 实验班采用基于探究社区理论框架(COI 框架)的深度学习路线(DELC 模型)进行教学, 而对照班不是。由于两个班级人数不同, 所以将进行的是非等组准实验设计, 预期对两个班级学生的对学生的学习投入状态的影响、对学生提升程序设计能力的影响和对学生的学习认知水平的影响进行组间对比和分析, 如表 5 所示。

Table 5. Research and treatment of Group D of the experimental class and Group N of the control class
表 5. 实验班 D 组和对照班 N 组的研究处理

教学环节	实验班 D 组	对照班 N 组
课前	采用统一的课程大纲作为标准 + DELC 路线	采用统一的课程大纲作为标准
	利用线上平台提前发布针对课程内容的预习问卷, 并开放一些课程资料含视音频, 让学生可以提前预习	在课前发布课程教材上的预习内容
课中	在课堂上采用学习通平台上“选人”、“抢答”、“计时”、“投票”等活动功能, 活跃课堂气氛	利用传统的多媒体媒介进行日常的课堂教学活动
	结合问卷星预习问卷的统计结果, 使用学习通平台上“主题讨论”、“评分”等活动功能, 激活学生的背景知识和预习效果, 表扬预习得分较高的同学	利用 PPT 引用导入示例, 直接过渡到新的课程内容, 没有组织学生进行讨论
	除了讲授基本的课程内容外, 在课堂上采用学习通平台上“个人任务”、“分组任务”等活动功能, 引导学生获取新的课程知识; 教师推荐的思维导图免费工具(百度脑图)帮助学生总结梳理课程内容的重点	利用传统的多媒体, 讲授基本的课程内容
课后	在学生完成作业的过程中, 除了课上回答学生问题以外, 利用学习通平台或 QQ 群等在线社区平台, 也能够课后及时回答学生的问题, 或者在群上引导学生进行班级内部的讨论; 豆包、文心一言等 ChatGPT 工具可以帮助学生就遇到的问题进行检索, 并深度思考, 最终得出解决方案	课上和课间回答学生问题

(三) 数据的收集和分析

为了验证 DELC 模型在混合学习环境中的可行性、有效性, 笔者选取了整个学期为期十六周, 学生在学习通平台上产生的数据作为分析对象, 对实验班 D 组和对照班 N 组的数据进行对比。

1、研究假设一

为了验证研究假设一, 即对学生的课程学习投入状态的影响, 笔者从学生日常考勤情况和课堂讨论情况两方面进行验证。

1) 学生的日常考勤情况

笔者主要是在学习通平台选取学生的“日常考勤分数”进行对比, 表 6 和表 7 是独立样本 t 检验结果。由表 6 可知, 实验班的均值比对照班高 2.63。

Table 6. Statistics of “daily attendance scores” for two experimental classes
表 6. 两个实验班级“日常考勤分数”的统计量

影响因素	组别	专业	N	平均数	标准偏差	均值的标准误
日常考勤分数	实验班 D 组	ZNKJ	64	98.16	3.864	0.483
	对照班 N 组	DSJ	58	95.53	8.257	1.084

由表 7 可知, 两个班级的方差显著性为 0.003 (<0.05), 说明其方差具有齐性, 需要在第一行“假设方差相等”这一栏进行进一步判断, 而表中的数据显示, 双测 t 检验的概率为 0.024 (<0.05), 即表示实验班在“日常考勤分数”这方面和对照班存在显著性差异。

Table 7. Independent sample t-test of “daily attendance scores” for two experimental classes
表 7. 两个实验班级“日常考勤分数”的独立样本 t 检验

影响因素		Levene 的方差相等检验 针对平均值是否相等的 t 检验					针对平均值是否相等的 t 检验			
		F	显著性	T	df	显著性 (双尾)	均值 差值	标准 误差	95%方差的信赖区间	
									下限	上限
日常考 勤分数	假设方差相等	9.285	0.003	2.280	120	0.024	2.622	1.150	0.345	4.898
	假设方差不等			2.209	79.047	0.030	2.622	1.187	0.259	4.984

2) 学生课堂讨论情况

笔者主要是在学习通平台选取学生的“课堂讨论积分”进行对比, 表 8 和表 9 是“课堂讨论积分”的独立样本 t 检验结果。由表 8 可知, 实验班的均值比对照班高 12.57。

Table 8. Statistics of “class discussion points” for two experimental classes
表 8. 两个实验班级“课堂讨论积分”的统计量

影响因素	组别	专业	N	平均数	标准偏差	均值的标准误
课堂讨论积分	实验班 D 组	ZNKJ	64	88.91	7.819	0.977
	对照班 N 组	DSJ	58	76.34	18.905	2.482

由表 9 可知, 两个班级的方差显著性为 0.000 (<0.05), 说明其方差具有齐性, 需要在第一行“假设方差相等”这一栏进行进一步判断, 表中的数据显示, 双测 t 检验的概率为 0.000 (<0.01), 即表示实验班在“课堂讨论积分”这方面和对照班存在极度的显著性差异。

Table 9. Independent sample t-test of “class discussion points” for two experimental classes
表 9. 两个实验班级 “课堂讨论积分” 的独立样本 t 检验

影响因素	Levene 的方差相等检验		针对平均值是否相等的 t 检验			针对平均值是否相等的 t 检验			
	F	显著性	T	df	显著性 (双尾)	均值 差值	标准 误差	95%方差的信赖区间	
								下限	上限
课堂讨 论积分	假设方差相等	26.923	0.000	4.877	120	0.000	12.561	2.576	7.462 17.661
	假设方差不等			4.709	74.424	0.000	12.561	2.668	7.246 17.877

2、研究假设二

为了验证研究假设二，即对学生提升程序设计能力的影响，笔者从课程作业平均分和期末作品质量两方面进行验证。

1) 课程作业平均分

教师应着重管理学生在自我构建方面的投入时间。例如，课后作业的内容和数量应满足学生构建个人的意义，通过反思来确认和内化[22]。所以本研究选取了三个教学内容作为实验教学案例，所以也把三个教学内容相对应的作业作为分析对象。

教师为了培养学生的时间管理能力和自律性，在两个实验班级每次布置作业时，都会严格规定作业提交的时间，这种习惯对学生的未来学习和职业发展都非常重要，但也会提供学生二次提交作业的机会，让他们有机会修正和完善自己的作业。由图 4 可知，实验班的三个作业提交率都比对照班的高，并出现逐步递增到 100%的情况，而对照班不仅有个别同学没有提交作业，并且提交率也在不断下降。

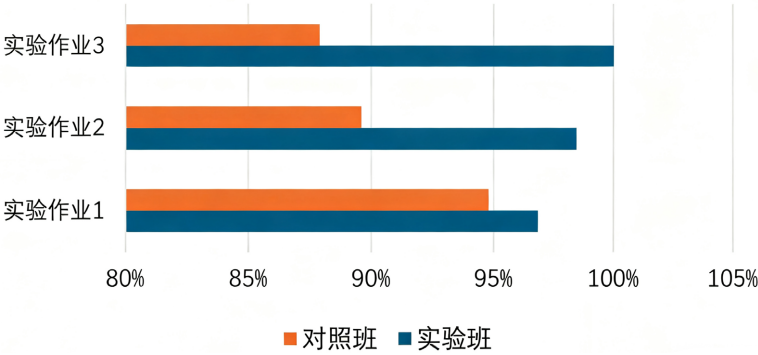


Figure 4. Submission status of experimental assignments
图 4. 实验作业提交情况

Table 10. Statistics of “the average score of course assignments” for two experimental classes
表 10. 两个实验班级 “课程作业平均分” 的统计量

影响因素	组别	专业	N	平均数	标准偏差	均值的标准误
课程作业平 均分	实验班 D 组	ZNKJ	64	94.84	4.048	0.506
	对照班 N 组	DSJ	58	90.79	7.125	0.936

笔者也对两个实验班级的“课程作业平均分”做了独立样本 t 检验，表 10 和表 11 是检验结果，由表 10 可知，实验班的均值比对照班高 4.05，由表 11 可知，两个班级的方差显著性为 0.000 (<0.05)，说明其方差具有齐性，需要在第一行“假设方差相等”这一栏进行进一步判断，表中的数据显示，双测 t 检验的概率为 0.000 (<0.01)，即表示实验班在“课程作业平均分”这方面和对照班存在极度的显著性差异。

Table 11. Independent sample t-test of “the average score of course assignments” for two experimental classes
表 11. 两个实验班级 “课程作业平均分” 的独立样本 t 检验

影响因素		Levene 的方差相等检验 针对平均值是否相等的 t 检验					针对平均值是否相等的 t 检验			
		F	显著性	T	df	显著性 (双尾)	均值 差值	标准 误差	95%方差的信赖区间	
									下限	上限
课堂作业 平均分	假设方差相等	22.139	0.000	3.906	120	0.000	4.051	1.037	1.998	6.104
	假设方差不等			3.808	88.386	0.000	4.051	1.064	1.937	6.164

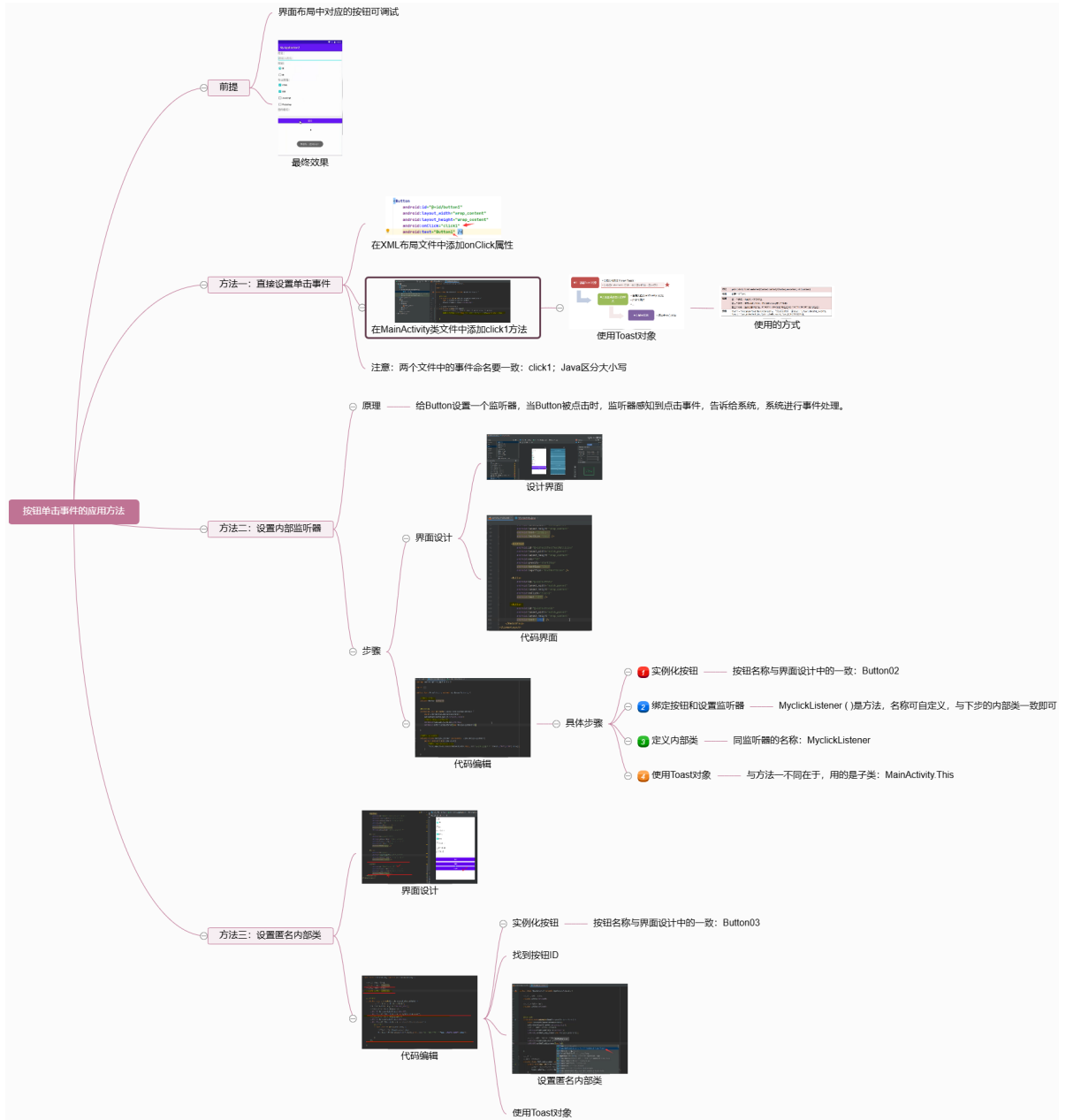


Figure 5. Students summarize the mind map
图 5. 学生总结思维导图

并且实验班级收集上来的学生总结思维导图也比对照班的更为仔细和有深度，如图 5 所示，是“按钮单击事件的应用”教学内容学生总结思维导图展示。

2) 期末作品质量

笔者也对两个实验班级的“期末作品成绩”(独立完成一个完整的 Android 应用程序的开发)做了独立样本 t 检验，表 12 和表 13 是检验结果。由表 12 可知，实验班的均值比对照班高 3.48，由表 13 可知，两个班级的方差显著性为 0.000 (<0.05)，说明其方差具有齐性，需要在第一行“假设方差相等”这一栏进行进一步判断，表中的数据显示，双测 t 检验的概率为 0.003 (<0.01)，即表示实验班在“期末作品成绩”这方面和对照班存在极度的显著性差异。

Table 12. Statistics of “the quality of the final works” for two experimental classes
表 12. 两个实验班级“期末作品质量”的统计量

影响因素	组别	专业	N	平均数	标准偏差	均值的标准误
期末作品质量	实验班 D 组	ZNKJ	64	89.72	2.876	0.359
	对照班 N 组	DSJ	58	86.24	8.597	1.129

Table 13. Independent sample t-test of “the quality of the final works” for two experimental classes
表 13. 两个实验班级“期末作品质量”的独立样本 t 检验

		Levene 的方差相等检验		针对平均值是否相等的 t 检验		针对平均值是否相等的 t 检验			
影响因素		F	显著性	T	df	显著性 (双尾)	均值差值	标准误差	95% 方差的信赖区间
									下限 上限
期末作品质量	假设方差相等	39.067	0.000	3.054	120	0.003	3.477	1.139	1.223 5.732
	假设方差不等			2.935	68.508	0.005	3.477	1.185	1.114 5.841

3、研究假设三

为了验证研究假设三，即对学生的学习认知水平的影响，笔者参考兰国帅等人编制的探究社区理论 (COI 模型)量表(中文版)，其中认知存在维度有 9 个题项已被证明具有较好的内部一致性、重测信度、结构效度等[23]，在课程结束后用问卷星对实验班 D 组和对照班 N 组进行认知存在维度的测量。

由表 14 可知，实验班 D 组在“认知存在”维度的平均值都比对照班 N 组高，因此实验班的学习认知水平比对照班的高。

Table 14. The statistics of “Cognitive Presence” for two experimental classes
表 14. 两个实验班级“认知存在”的统计量

影响因素	组别	专业	N	平均数	标准偏差	均值的标准误
认知存在	实验班 D 组	ZNKJ	64	39.06	4.397	0.754
	对照班 N 组	DSJ	58	23.88	3.179	0.445

由表 15 可知，在“认知存在”维度，方差显著性为 0.001 (<0.05)，因此两个班级的方差具有齐性，需要在第一行“假设方差相等”这一栏进一步判断，而表中的数据显示，双测 t 检验的概率为 0.000 (<0.01)，这表示两个实验班级在“认知存在”维度上存在极度的显著差异。

Table 15. Independent sample t-test of “cognitive presence” for two experimental classes
表 15. 两个实验班级 “认知存在” 的独立样本 t 检验

影响因素	Levene 的方差相等检验		针对平均值是否相等的 t 检验			针对平均值是否相等的 t 检验				
	F	显著性	T	df	显著性 (双尾)	均值 差值	标准 误差	95%方差的信赖区间		
								下限	上限	
认知 存在	假设方差相等	10.975	0.001	18.470	83	0.000	15.176	0.822	13.542	16.811
	假设方差不等			17.333	55.558	0.000	15.176	0.876	13.422	16.931

5. 研究总结

本实验研究主要围绕“基于深度学习路线模型(DELC 模型)的混合学习课程设计”研究主题展开，结合深度学习路线(DELC 模型)和探究社区理论框架(COI 框架)的三个维度重新进行课堂活动设计，并实施了一个实验班 D 组和对照班 N 组的对比实验研究。首先，从学生的日常考勤情况和课堂讨论情况检验学生学习的投入状态；其次，以学生的课程作业平均分和期末项目成果作品质量对比两个班级学生的程序设计能力；最后，根据学生基于 COI 框架，从“认知存在”维度分析他们的学习认知水平。研究结果表明，基于 DELC 模型并结合 COI 框架，能够对学习者的认知水平有一定的指导和促进作用，进而提高学习者本身的学习效果，为此笔者总结了三个方面的教学策略。

(一) 从“社会存在”的角度：提高课程中学习者的投入效果

社区成员之间的情感交流和社会交往是社会存在的重要组成部分[24]。在线上学习环境中，通过讨论区、聊天室等工具，学生可以轻松地与教师和其他同学进行实时互动，分享学习心得、提出疑问并寻求帮助。这种交流不仅增强了学生之间的情感联系，还促进了知识的共享和传递。在线下学习环境中，面对面的交流更是为学生提供了丰富的情感体验和人际交往机会，有助于他们建立更加紧密的学习社群。

线上、线下的各种合作学习活动是学生获得群体认同感和归属感的重要途径。通过参与小组讨论和项目合作等活动，学生们能够共同解决问题、分享成功，从而增强团队凝聚力和合作精神。这种合作不仅提高了学生的学习效率，还让他们感受到自己是学习社群中不可或缺的一员，从而更加积极地投入到学习中去。

社会存在对于学生学习状态的优化具有显著作用。当学生在一个充满关爱、支持和合作的学习环境中学习时，他们更容易保持积极的学习态度，克服学习中的困难和挑战。同时，这种积极的学习状态还有助于激发学生的创造力和创新精神，促进他们全面发展。

(二) 从“教学存在”的角度：提高学生的程序设计水平

教学存在直接作用于学习，随着时间的推移，更能影响到学习者[25]。在结合 COI 框架的混合教学环境下，通过在线平台，学生能够及时提出自己的疑问和困惑，而教师则能够迅速给予反馈和解答。这种即时互动不仅有助于学生更好地理解知识，还鼓励他们勇于表达自己的想法和思路。线上聊天记录的保存功能更是为学生的复习回顾和自我反思提供了宝贵的资料。学生可以随时回顾这些记录，深化对知识点的理解，同时反思自己的学习过程和思维方式，从而不断调整和优化学习策略。

面授环节则通过面对面的交流讨论加深了学生对知识的理解和应用。协作交互的深度学习共同体意味着教师要具备敏锐的反应力，经常出现在学生的讨论环节，或者是预见性地出现在需要教师介入的场合，让学生感受到教师的及时回应[26]。在面授环节中，教师还能根据学生的实时反馈调整教学策略，确保教学内容更加贴近学生的实际需求。这种线上线下融合的教学模式不仅提高了教学效率，还促进了学生的自主学习和深度学习。

(三) 从“认知存在”的角度：加深学生对知识的深层次理解

通过反映认知存在的具体事件，教师可以得知学生课程学习的程度，判断学生在学习社区中的交互效果[27]，可以从以下四个维度进行探讨：

1) 触发事件：在学习的初级阶段，教师应该为学生设定清晰、具体的程序设计学习目标，这样学生可以明确知道他们需要达到的水平；确保学生能够熟练应用 Android 常见界面布局方式、界面控件和程序结构等；通过实例和练习，帮助学生巩固这些基础知识；强调代码的可读性、可维护性和重用性，教授学生如何编写注释、使用有意义的变量名和函数名。

2) 探究事件：学生会开始主动探索未知领域，对所学编程知识进行深入分析和批判性反思。在分析能力和批判反思能力的发展过程中，学生不断地将新知识融入到现有的认知结构中，这一过程伴随着认知结构的重构和优化。新知识的融入不仅丰富了学生的认知内容，也促进了其认知方式的转变，使其能够更加灵活、深入地理解和应用所学知识。

3) 整合事件：教师可以设计实际的项目让学生参与，这样他们可以在实践中应用所学知识；项目应该有适当的难度，能够激发学生的学习兴趣和挑战欲望；使用与现实生活或行业相关的案例来教授程序设计，使学生能够看到编程的实际应用；通过测验、作业和项目来定期评估学生的程序设计能力，跟踪学生的学习进度，为那些需要帮助的学生提供额外的支持。

4) 解决事件：教师可以培养学生的问题解决能力，提供额外资源和学习机会。教授学生如何分析问题、定位错误、调试程序，推荐解决问题的空间和调试技巧；提供额外资源和学习机会，引导学生利用在线教程、编程社区和论坛进行自我学习；对学生的作业和项目提供及时、具体的反馈，指出他们在逻辑、语法或设计上的错误，鼓励学生根据反馈进行修改和改进。

6. 研究不足与展望

(一) 研究不足

在本研究中，基本上是采用量化的研究范式去了解学生深度学习的现状，而较少用质性的研究范式，可能会有一定的局限性。质性研究也是笔者未来努力的方向，希望能够将量化和质性的方式结合在一起，使得研究结果更具说服力。

(二) 研究展望

1) 理论层面

深度学习理论并非处于静止不变的状态，而是始终处于一个持续演进、不断发展的动态过程之中。它紧密地与时代背景相挂钩，随着时代的快速变迁，比如科技的飞速进步、社会结构的调整以及文化观念的更新等，同时也会根据社会对人才能力、素质和技能等方面不断变化的需求，而相应地发生调整与变革。在未来的教学研究工作中，我们必须时刻保持敏锐的洞察力，高度关注深度学习理论的最新发展动态和变化趋势，不能故步自封，局限于已有的理论框架和认知水平。一旦深度学习理论出现了新的突破、修正或者拓展，我们就要迅速且深入地理解这些变化所蕴含的意义和影响。

2) 实践层面

通过一学期的教学实践检验，已证实本文所提出的课程教学设计过程在推动学生深度学习方面具备有效性。然而，教学实践的深度与广度永无止境，更多样化、更丰富的实践探索必将为理论发展注入新的活力，推动其不断精进。因此，未来笔者将持续在教学中运用并深化这一模型，不断打磨优化细节，提升其普适性和可操作性，以期为更广泛的教学场景提供有力借鉴与推广应用。

基金项目

2022 年度闽南科技学院教育教学研究项目“基于深度学习路线的混合学习课程设计——以程序设计

类课程为例”(项目编号: MKJG-2022-006)。

参考文献

- [1] Jia, J.Z. and Shang, S.M. (2020) The Reform and Development of Nursing Education under the Background of Nursing Education Coordination. *Chinese Nursing Management*, **20**, 961-966.
<https://www.zghlgl.com/EN/abstract/abstract6590.shtml>
- [2] Halverson, L.R., Graham, C.R., Spring, K.J., Drysdale, J.S. and Henrie, C.R. (2014) A Thematic Analysis of the Most Highly Cited Scholarship in the First Decade of Blended Learning Research. *The Internet and Higher Education*, **20**, 20-34.
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.09.004>
- [3] 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: 13.
https://xueshu.baidu.com/ndscholar/browse/detail?paperid=2f97f8097a24f88def11512697f10973&site=xueshu_sc
- [4] 崔汉青. 基于 DELC 的高中生物学深度学习教学设计模型研究[D]: [硕士学位论文]. 安庆: 安庆师范大学, 2024.
- [5] Garrison, D.R., Anderson, T. and Archer, W. (2010) The First Decade of the Community of Inquiry Framework: A Retrospective. *The Internet and Higher Education*, **13**, 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.10.003>
- [6] Turk, M., Heddy, B.C. and Danielson, R.W. (2022) Teaching and Social Presences Supporting Basic Needs Satisfaction in Online Learning Environments: How Can Presences and Basic Needs Happily Meet Online? *Computers & Education*, **180**, Article ID: 104432. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104432>
- [7] 陈怡诺. 深度学习理论视域下初中英语阅读教学模式研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆三峡学院, 2025.
- [8] 韩雪. DELC 模式在高中地理教学中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2024.
- [9] 秦娜. 基于深度学习路线的初中美术信息图表设计课程的开发与实施[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海师范大学, 2024.
- [10] 代洋. 基于 DELC 的深度学习教学设计模型研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2022.
- [11] 赵春蓓. 基于深度学习路线的幼儿园大班科学教学活动设计与实施研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳师范大学, 2023.
- [12] 万力勇, 大卫·斯坦, 谢魁. 探究社区理论框架研究二十年: 回顾与展望[J]. 开放教育研究, 2020, 26(6): 57-68.
- [13] 兰国帅, 钟秋菊, 吕彩杰, 等. 学习存在感与探究社区模型关系研究[J]. 开放教育研究, 2018, 24(5): 92-107.
- [14] 冯晓英, 吴怡君, 曹洁婷, 等. “互联网+”时代混合式学习活动设计的策略[J]. 中国远程教育, 2021(6): 60-67+77.
- [15] Liu, W., Wang, J., Zhang, H., Yu, C., Liu, S., Zhang, C., et al. (2021) Determining the Effects of Blended Learning Using the Community of Inquiry on Nursing Students' Learning Gains in Sudden Patient Deterioration Module. *Nursing Open*, **8**, 3635-3644. <https://doi.org/10.1002/nop2.914>
- [16] 刘嘉珮. 基于探究共同体的混合式英语阅读教学模式构建与实践研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南大学, 2022.
- [17] 朱亚梅. 基于 CoI 理论模型和动态支架教学模型的混合式教学框架设计——以创业管理为例[J]. 对外经贸, 2025(2): 157-160.
- [18] 刘琼, 叶星羽. 基于 CoI 模型的混合式教学优化策略与实施效果[J]. 现代商贸工业, 2025(9): 256-258.
- [19] Garrison, D.R., Anderson, T. and Archer, W. (1999) Critical Inquiry in a Text-Based Environment: Computer Conferencing in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, **2**, 87-105. [https://doi.org/10.1016/s1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/s1096-7516(00)00016-6)
- [20] 王利绒, 任丽婵. 基于探究社区理论模型的混合式教学研究——以《现代教育技术应用》课程为例[J]. 中国教育信息化, 2020(20): 47-50.
- [21] 方启梅. 混合学习环境下基于深度学习路线模型的教学实践研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建师范大学, 2019.
- [22] Parrish, C.W., Guffey, S.K., Williams, D.S., Estis, J.M. and Lewis, D. (2021) Fostering Cognitive Presence, Social Presence and Teaching Presence with Integrated Online—Team-Based Learning. *TechTrends*, **65**, 473-484.
<https://doi.org/10.1007/s11528-021-00598-5>
- [23] 兰国帅, 钟秋菊, 吕彩杰, 等. 探究社区量表中文版的编制——基于探索性和验证性因素分析[J]. 开放教育研究, 2018, 24(3): 68-76.
- [24] Richardson, J.C., Maeda, Y., Lv, J. and Caskurlu, S. (2017) Social Presence in Relation to Students' Satisfaction and Learning in the Online Environment: A Meta-Analysis. *Computers in Human Behavior*, **71**, 402-417.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.001>

- [25] Koza, K. and Caskurlu, S. (2018) On the Nth Presence for the Community of Inquiry Framework. *Computers & Education*, **122**, 104-118. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.010>
- [26] Wang, Y., Zhao, L., Shen, S. and Chen, W. (2021) Constructing a Teaching Presence Measurement Framework Based on the Community of Inquiry Theory. *Frontiers in Psychology*, **12**, Article 694386. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.694386>
- [27] 方启梅, 包正委, 杨宁. 基于探究社区理论的混合学习实践研究[J]. 数字教育, 2019, 5(1): 31-36.