Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 1286-1295
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112502

Hans汉斯

数智赋能程序设计课程精准教学模式构建与实践

——以“C语言程序设计”课程为例

魏　明，刘晨熙*，向志华

广东理工学院信息技术学院，广东　肇庆

收稿日期：2026年10月10日；录用日期：2026年11月10日；发布日期：2026年11月18日

摘　要

程序设计课程是应用型本科计算机类专业的入门核心课，但统一进度难以适配差异显著的学情，教学数据长期缺失使决策多凭经验，实践任务同质化又抑制了高阶能力的形成。针对这三重困境，本文以“C语言程序设计”课程为对象构建数智赋能精准教学模式，把学情数据采集、行为分析与资源推荐嵌入课前、课中与课后，形成诊断、调整、巩固与回流相衔接的闭环；其特点在于把数智技术定位为既有环节的支撑而非新增环节，并以学习画像回流取代一次性诊断。一学期实践显示，实验班总评成绩均值82.9分，高于对照班的76.1分，标准差由9.4降至7.3；课前预习完成率由61%提升至93%，课堂互动次数由每周9次增至24次。可见数智赋能的价值不在于增加教学环节，而在于把依赖经验的判断转化为基于数据的判断，可为同类院校程序设计课程改革提供参考。

关键词

数智赋能，程序设计，精准教学，教学模式，应用型本科

Construction and Practice of the Precision Teaching Model for Programming Courses Empowered by Digital Intelligence

—A Case Study of the Course “C Language Programming”

Ming Wei, Chenxi Liu*, Zhihua Xiang

College of Information Technology, Guangdong Technology College, Zhaoqing Guangdong

Received: October 10, 2026; accepted: November 10, 2026; published: November 18, 2026

*通讯作者。

文章引用: 魏明, 刘晨熙, 向志华. 数智赋能程序设计课程精准教学模式构建与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 1286-1295. DOI: 10.12677/ae.2026.16112502

Abstract

As the first core course for computer-related majors in application-oriented undergraduate institutions, the programming course nevertheless faces difficulties including a uniform teaching pace that cannot accommodate markedly different learning foundations, a lack of process data that leaves teaching decisions largely dependent on experience, and homogeneous practical tasks that restrain the development of higher-order abilities. In response to these three difficulties, a precision teaching model empowered by digital intelligence is constructed for the course "C Language Programming", which embeds the collection of learning data, the analysis of learning behavior and the intelligent recommendation of teaching resources into the three stages of pre-class, in-class and post-class activities, and thereby forms a teaching loop that connects diagnosis, adjustment, consolidation and feedback. Its distinguishing feature lies in positioning digital intelligence technologies as support for existing teaching procedures rather than as additional procedures, and in replacing one-off diagnosis with the feedback of learning profiles. The results of a one-semester practice show that the mean overall score of the experimental class was 82.9, higher than 76.1 of the control class, while the standard deviation decreased from 9.4 to 7.3; the pre-class preview completion rate rose from 61% to 93%, and the number of in-class interactions increased from 9 to 24 per week. The results indicate that the value of digital intelligence empowerment lies not in adding teaching procedures but in transforming experience-based judgments into data-based judgments, which may provide a reference for the reform of programming courses in similar application-oriented undergraduate institutions.

Keywords

Digital Intelligence Empowerment, Programming, Precision Teaching, Teaching Model, Application-Oriented Undergraduate

Copyright © 2026 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

程序设计课程是计算机类专业学生接触的第一门专业核心课，也是后续数据结构、操作系统、软件工程等课程的前置基础。这门课的教学目标并不止于让学生学会某一种语言的语法，更在于帮助他们建立把现实问题转化为可计算步骤的思维方式，并在此过程中形成调试纠错、规范编码与自主学习的初步习惯。正因如此，程序设计课程的教学质量在很大程度上决定了学生对整个专业的接受度与信心，历来是教学改革的重点场域[1]。

不过，这门课的教学长期面临几重难以回避的困难。学生入学前的信息技术基础差异很大，有的学生已经能够独立编写小程序，有的学生此前几乎没有系统接触过编程，同一套教学进度很难同时照顾两端[2]；教学过程本身又缺少可供分析的数据，教师对学生卡在哪里、为什么卡住的判断大多来自课堂观察与作业批改，颗粒度粗、时效性差[3]；而实践任务的同质化，则使学有余力的学生得不到足够的挑战，基础薄弱的学生又因反复受挫而丧失信心。这些问题在班级规模较大的应用型本科院校中表现得尤为明显。

与此同时，数字技术与智能技术的发展为破解上述困难提供了新的技术条件。《新一代人工智能发展规划》提出推动人工智能在教学、管理等方面的全流程应用[4]，《教育信息化 2.0 行动计划》强调以信息技术推动教学模式变革[5]，2025 年发布的《关于深入实施"人工智能+"行动的意见》进一步明确

提出把人工智能融入教育教学全过程[6]。在教学研究领域，学习分析与精准教学也已积累了不少成果，前者关注如何从学习行为数据中提取可用于教学决策的信息[7] [8]，后者强调依据学情差异提供适配的学习支持[9]。但既有研究多聚焦于平台功能或某一技术手段的应用，对数智技术应当嵌入教学流程的哪些环节、以何种方式介入，才能既提升教学适配性又不显著增加师生负担这一问题，讨论仍不充分；在程序设计这类以实践为主线的课程中，可操作的落地方案也相对有限[10]。

基于此，本文以“C 语言程序设计”课程为对象，构建数智赋能的精准教学模式，并通过一学期的教学实践检验其效果。与既有研究相比，本文的工作有两点不同：一是把数智技术定位为教学流程的支持环节而非新增环节，强调不增加课时与课外负担；二是给出从学情诊断到资源推送再到学习画像回流的完整闭环，使教学决策的依据由经验判断转为数据判断。

2. 程序设计课程教学的现实困境

2.1. 学情差异显著，统一进度难以两头兼顾

程序设计课程的学情差异，一方面来自学生入学前的信息技术基础，另一方面来自抽象思维能力的发展速度。前者可以通过入学测评较快识别，后者却要到课程推进到分支、循环、函数乃至指针等环节才会逐渐显现。在传统课堂中，教师只能按班级的平均水平安排讲授课时与实验任务：进度偏快时，基础薄弱的学生在某个语法点上卡住，后续内容便难以跟进；进度偏慢时，已经掌握的学生又容易失去兴趣，把大量课堂时间消耗在重复练习上。这种以平均为基准的教学安排，本质上是用牺牲两端的方式保障中间，其结果往往是班级内部的成绩分化在课程进行到一半时就已经相当明显，而教师对此缺少及时干预的手段。

2.2. 教学过程数据缺失，教学决策依赖经验

教学决策的准确性取决于信息的完备程度。在程序设计课程中，能够反映学生学习状态的证据其实相当丰富，包括课前预习的完成情况、编程平台上的提交次数与通过率、课堂练习的耗时分布、调试过程中的错误类型等。但在缺少相应工具支撑的情况下，这些证据大多以碎片化的形式散落在不同载体中，教师能够稳定获得的往往只有作业提交与期末考试两类结果性数据。结果性数据只能说明学会了没有，无法说明在哪一步出了问题，更无法呈现问题发生的时间点。于是教师对教学节奏的调整，只能依赖经验判断与课堂上的直观感受，既难以发现班级层面的共性问题，也难以识别个别学生的持续性困难，教学改进因此带有一定的滞后性与盲目性。

2.3. 实践任务同质化，高阶能力培养不足

程序设计能力的形成需要经历从模仿到迁移再到创造的过程，这要求实践任务在难度与类型上具备一定的层次。然而在班级授课的现实中，教师往往只能布置一套面向全班的任务，难度取中位水平。对基础较好的学生而言，这类任务主要是重复性的编码练习，难以触及算法设计与问题分解等更高层次的能力；对基础较弱的学生而言，同样的任务又可能因为缺少脚手架而变成抄写代码的过程。更深层的问题在于，同质化任务难以暴露学生在思维方式上的个体差异，教师也就无法据此设计有针对性的训练。长此以往，课程容易停留在语法知识加模仿练习的层面，与专业培养方案所期望的工程实践能力之间形成落差。

3. 数智赋能精准教学模式的构建

3.1. 设计理念与基本原则

针对上述三重困境，本文提出数智赋能的精准教学模式。这里的数智指的并不是某一项具体技术，

而是数据采集、行为分析与智能推荐三类能力的协同：以数据采集解决看不见的问题，以行为分析解决说不清的问题，以智能推荐解决跟不上的问题。三者共同服务于一个目标，即让教学安排从面向班级平均转向面向个体差异。

模式的设计遵循三条原则。第一条是支撑而非叠加，数智工具应当嵌入课前、课中、课后既有的教学环节，不额外占用课时，也不显著增加学生的课外时间投入，避免把教学改革变成对师生精力的重复索取。第二条是留痕与可溯，凡是数智技术参与的教学环节，都应留下可追溯的过程数据，这些数据既服务于当轮教学调整，也构成后续教学改进的证据基础。第三条是教师主导，数智技术提供的是可供判断的信息与可供选择的资源，教学设计、难度把控与价值引导仍由教师完成，教学决策的责任不能转移给工具。

3.2. 模式的三层结构

按照上述理念，模式在结构上分为三个层次，如图 1 所示。

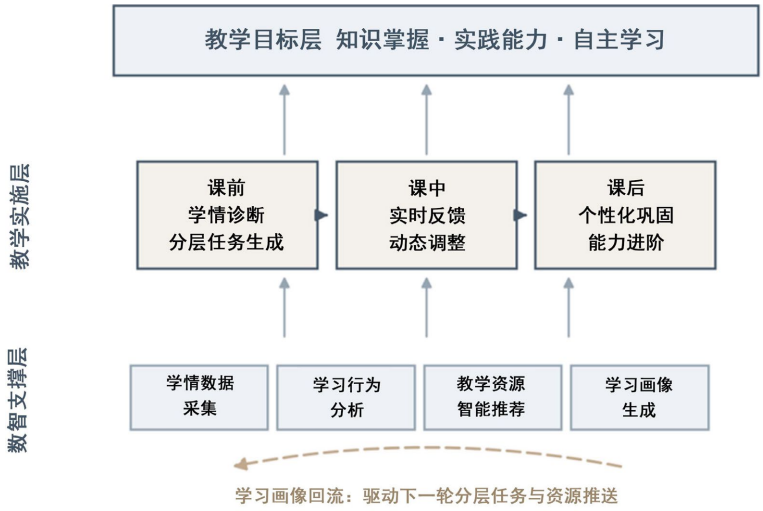


Figure 1. Three-layer structure of the precision teaching model empowered by digital intelligence
图 1. 数智赋能精准教学模式的三层结构

最上层是教学目标层，指向知识掌握、实践能力与自主学习三个方面。与传统的知识本位目标相比，这里特别强调自主学习，原因在于程序设计课程的知识更新速度快，学生在课程结束后仍需持续学习新的语言、框架与工具，能否形成自主安排学习节奏与自主查找资料的习惯，比记住某个具体语法更为重要。教学目标层的作用是为下两层的设计与判断提供依据，学情诊断所识别的差异、资源推荐所匹配的难度，最终都要回到这三类目标上衡量。

中间层是教学实施层，对应课前、课中、课后三个阶段。课前阶段的重点是学情诊断与分层任务生成，教师依据预习数据判断班级的整体准备度与个体差异，据此把即将开展的教学内容切分为不同难度的任务；课中阶段的重点是实时反馈与动态调整，课堂练习与互动数据即时汇总到教师端，教师据此决定哪些内容需要补讲、哪些内容可以略过；课后阶段的重点是巩固与进阶，系统依据学生在本轮学习中的表现推送难度匹配的练习，使学有余力的学生接触更具挑战性的任务，基础薄弱的学生获得更多针对性训练。

最下层是数智支撑层，包括学情数据采集、学习行为分析、教学资源智能推荐与学习画像生成四个

功能模块。四个模块并非彼此独立，数据采集为行为分析提供原料，行为分析的结论既用于当轮的资源推荐，也沉淀为学习画像；学习画像又通过回流机制作用于下一轮的学情诊断，使整个模式形成闭环。图 1 中自下而上的箭头表示支撑关系，底部的回流虚线表示学习画像对下一轮教学的调节作用，这也是本模式区别于一般混合式教学的关键之处。

3.3. 数智平台的功能支撑

模式的落地依托一个集成了学习管理与编程实训功能的数智平台。平台的核心功能与三个教学环节的对应关系如表 1 所示。

Table 1. Core functions of the digital intelligence platform and their correspondence with teaching stages
表 1. 数智平台的核心功能与教学环节对应关系

教学环节	平台核心功能	主要输出数据
课前	预习任务发布、微课推送、前测组卷	预习完成率、前测得分
课中	课堂练习、实时抢答、分组研讨	答题正确率、互动次数、耗时分布
课后	分层练习推送、错题重练、拓展任务	提交次数、通过率、错误类型分布

在课前环节，平台承担预习任务的发布与前测的组织。教师将微课与导学问题一并推送，学生在课前完成自学并作答前测题目，平台自动汇总预习完成率与前测得分，形成班级层面的准备度画像与个体层面的差异清单。这一步的价值在于把原本发生在课堂上的摸底前移到课前，使教师在走进教室之前就已经知道哪些知识点需要重点讲解。

在课中环节，平台承担练习的实时统计与互动的即时呈现。学生在平台上完成课堂练习，正确率与耗时数据实时刷新到教师端，教师据此决定讲解的重点与节奏；抢答与分组研讨功能则把课堂互动次数记录下来，为后续分析学生的参与状态提供依据。与传统的点名提问相比，这种方式覆盖的学生面更广，也更容易发现那些在课堂上一贯沉默但实际存在理解困难的学生。

在课后环节，平台承担分层练习的推送与错题的重练。系统依据学生在课中的表现，从题库中筛选难度匹配的题目组成个性化练习；对出错的题目，要求学生重练并提交订正说明，订正数据反过来又丰富了学习画像。需要说明的是，分层推送并不意味着降低要求，而是让训练强度与当前水平相匹配，使每个学生都处在跳一跳够得着的区间内。

4. 教学实践

4.1. 实践对象与总体安排

实践对象为本校计算机类专业 2025 级的两个平行教学班，其中 1 班为对照班(52 人)，2 班为实验班(50 人)。两班由同一位教师授课，使用同一本教材、同一套实验环境和同一份考核方案，课时数完全一致。对照班按原有的讲授加实验方式组织教学，实验班采用本文提出的数智赋能精准教学模式，其余条件保持一致，以保证两组之间具有可比性。实践时间为一个完整学期，共 16 个教学周，覆盖数据类型与表达式、顺序结构、选择结构、循环结构、数组、函数、指针、文件与综合应用八个内容模块。

整个学期按认知负荷的递进关系划分为三个阶段。第 1 至第 6 周为基础阶段，重点是把语法规则与基本结构讲透，帮助学生建立起对程序执行流程的直观理解；第 7 至第 12 周为综合阶段，重点是通过中等规模的任务把分散的知识点串联起来；第 13 至第 16 周为进阶阶段，重点是通过综合项目训练问题分解与方案设计能力。三个阶段的分界并非机械的时间划分，而是在每一阶段结束时依据学习画像数据确

认达标情况后再行推进，必要时适度延长基础阶段的训练时间。

4.2. 课前：学情诊断与分层任务生成

课前的核心任务是把学情差别的识别时点前移。每次课前，教师在平台上发布一段时长控制在十分钟以内的微课和两道导学问题，学生自学后完成前测。前测题目以概念辨别与代码阅读为主，不涉及复杂编程，目的是检测对即将学习内容的理解准备度，而非检验编程熟练度。平台自动统计预习完成率与前测得分，并按得分把学生分为三档，教师据此对即将开展的教学内容作分层处理。

分层处理的方式体现在任务设计上。对得分偏低的学生，教师把当堂任务的脚手架加长，例如在循环结构模块中，把“用循环输出九九乘法表”拆解为“先输出一行，再考虑如何重复”，并给出部分参考代码；对得分中等的学生，任务保持完整但给出提示要点；对得分较高的学生，则增加带有开放性的变式任务，例如要求用两种不同的循环结构实现同一功能并比较其效率。这项工作如果完全依靠教师手工完成，工作量相当可观，而借助平台的任务模板与自动分组功能，教师只需要在既有任务库中确认与微调，实际投入的时间是可控的。

4.3. 课中：实时反馈与动态调整

课中的核心任务是把教学节奏的调整建立在实时数据之上。课堂开始后，教师先针对前测中错误集中的概念作简短澄清，随后进入讲练交替的环节。学生在平台上完成课堂练习，正确率、平均耗时与错误类型的分布以可视化的形式实时呈现在教师端。教师据此判断当前内容是否需要补充讲解：若某个知识点的正确率低于预设阈值，则暂停推进并换一种讲法；若正确率显著偏高，则压缩练习时间，把腾出的时间用于更具挑战性的任务。

这一环节在实践中带来一个明显变化，即教师的注意力从讲完计划内容转向确认学生是否跟上。在传统课堂上，教师对节奏的判断主要依靠少数学生的反应；而在实时数据的辅助下，教师能够同时掌握全班的情况，那些平时不发言、不出错但实际并未理解的学生，也能够在数据中显现出来。课堂互动环节同样如此，抢答与分组研讨的参与数据被完整记录，教师可以在课后回看哪些学生在哪些问题上保持了沉默，并在下一次课上有意识地加以关注。

值得注意的是，实时反馈并不等于见错就讲。教师在实践中的经验是，对个别学生出现的偶发错误不必打断全班节奏，可通过平台的错题记录留给课后订正；只有当错误呈现为班级层面的共性，或者错误类型反映出概念理解上的偏差时，才值得占用课堂时间集中处理。这一判断仍需教师作出，平台提供的是判断所需的依据而非判断本身。

4.4. 课后：个性化巩固与能力进阶

课后的核心任务是把统一布置的作业改造成与个体水平相匹配的练习。在实验班中，课后练习由平台依据学生在课中的表现自动组卷推送，每份练习包含基础题与拓展题两部分：基础题覆盖当堂的核心知识点，要求全部完成；拓展题难度略高，学生可自主选择完成数量。对课中出错较多的学生，系统会优先推送同类型的巩固题，并要求提交订正说明；对表现稳定的学生，则推送涉及综合应用的题目，例如把数组与函数结合起来的稍大型任务。

为避免分层推送带来标签化倾向，实践中有两点处理需要说明。其一，分层结果对学生本人不公开，学生只知道自己的练习内容与别人不同，不知道自己所处的层级；其二，每两周依据最新一次数据重新分组，使学生所处层级处于动态变化之中，避免形成固化的心理预期。从课堂观察看，这种做法有效地降低了学生的抵触情绪，部分基础薄弱的学生在几轮之后进入较高的层级时，表现出较为明显的积极性。

学习画像的回流机制在这一环节得到完整体现。平台把学生在课前的预习数据、课中的练习数据与课后的订正数据汇总为一份相对完整的学习画像，画像并不呈现为分数排名，而是以知识点为维度描述掌握程度与薄弱环节。这份画像既供教师规划下一轮教学使用，也以学习报告的形式推送给学生本人，帮助他们了解自己的学习状况。至此，课前诊断、课中调整、课后巩固与画像回流四个环节首尾相衔，构成了一个完整且可持续运转的教学闭环。

5. 实践成效

5.1. 学习成绩的变化

学期末，两班使用同一份试卷进行闭卷考核，并按照相同的评分标准由同一位教师评阅，考核内容涵盖基础语法、代码阅读与程序填空三类题型，总评成绩由期末考试、平时练习与实验项目按统一比例折算。两班的成绩分布如图 2 所示，描述性统计量如表 2 所示。

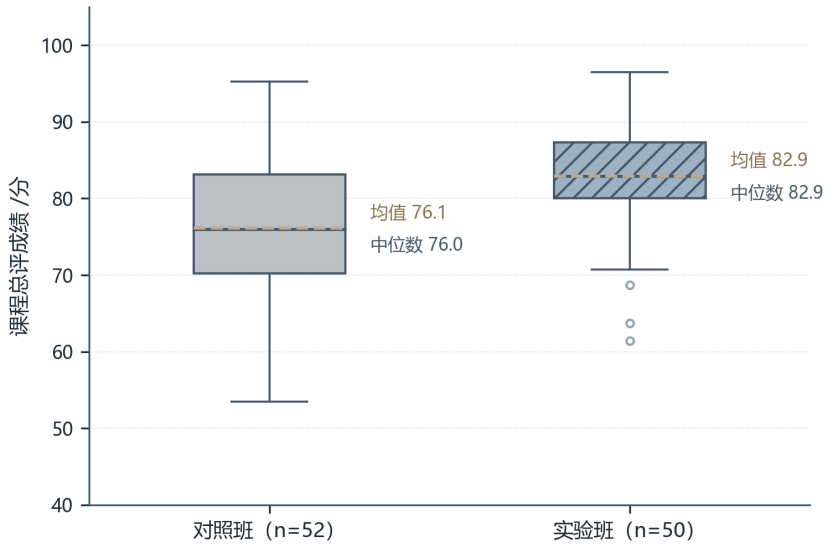


Figure 2. Comparison of the overall course score distribution between the experimental and control classes
图 2. 实验班与对照班课程总评成绩分布对比

Table 2. Statistics of the overall course scores of the two classes
表 2. 两班课程总评成绩统计

组别	人数/人	平均分/分	中位数/分	标准差	最高分/分	最低分/分
对照班	52	76.1	76.0	9.4	95	54
实验班	50	82.9	82.9	7.3	96	61

从图 2 可以看出，对照班的成绩分布区间较宽，上下四分位数之间的距离较大，且在低位一侧出现了明显的离群点，说明班内分化较为严重；实验班的分布明显上移，箱体更为紧凑，低位离群点的位置也明显抬高。表 2 的数据印证了这一观察：实验班平均分较对照班高出 6.8 分，标准差由 9.4 降至 7.3，最低分由 54 分提高到 61 分。平均分的提升说明教学模式的整体效果，标准差的收窄则说明班级内部差距有所减小，即提升主要来自基础相对薄弱的学生群体。这一点与模式的预期是一致的，因为分层任务

与个性化练习的设计初衷，正是让跟不上进度的学生获得更多的针对性支持。

需要指出的是，成绩变化会受到试卷难度、平时练习的完成质量等多种因素的影响，本学期的实践并未设置严格的统计检验，上述比较只能反映趋势性的差异，尚不足以支撑因果性结论。此外，两个班级的规模有限，且来自同一所学校的同一专业，结果的推广性也有待更大范围的实践检验。

5.2. 学习行为数据的变化

学习成绩反映的是学习的结果，学习行为数据则能够反映学习过程的变化。图 3 呈现了实验班在整个学期中课前预习完成率与课堂互动次数的逐周变化。

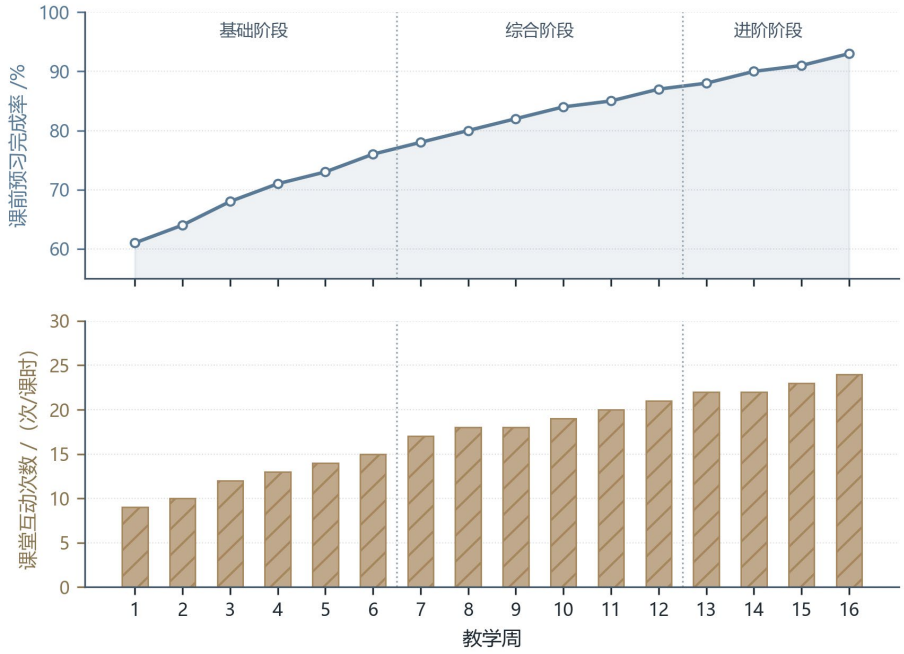


Figure 3. Weekly changes in preview completion rate and classroom interaction frequency of the experimental class

图 3. 实验班课前预习完成率与课堂互动次数的逐周变化

从图 3 的上半部分可以看出，课前预习完成率呈现出持续上升的态势，从第 1 周的 61%提高到第 16 周的 93%，其中前六周上升较快，此后进入相对平缓的增长区间。预习完成率的变化，一方面与学生对平台操作逐渐熟悉有关，另一方面也与预习任务本身的调整有关：在基础阶段，微课与导学问题都控制在较短的时长内，降低了完成预习的门槛，使学生能够在形成习惯之后逐步接受更长的自学任务。这一结果说明，预习习惯的养成需要一个渐进的过程，初期任务的设计不宜过重。

下半部分显示，课堂互动次数从第 1 周的平均 9 次增加到第 16 周的 24 次，且与预习完成率呈现相似的上升轨迹。互动次数的增长并不完全来自技术手段的便利，更重要的原因在于课前预习使学生在课堂上具备了参与讨论的知识准备，而分层任务又让不同基础的学生都能拿出可以分享的内容。从课堂观察到的情况看，进入综合阶段之后，学生主动提问与相互纠错的频次明显增加，讨论的话题也从具体的语法细节转向解题思路的比较，这与课程希望在综合阶段达成的目标是一致的。

5.3. 学生反馈与教师反思

为更全面地了解学生的感受，学期末面向实验班发放了不记名调查问卷，回收有效问卷 50 份，就学

习体验的四个维度征求评价，结果如表 3 所示。

Table 3. Results of the student learning experience survey in the experimental class
表 3. 实验班学生学习体验调查结果

评价维度	平均得分/分	认同比例/%
学习目标更加清晰	4.28	88
课堂节奏更贴合自身水平	4.16	82
课后练习针对性强	4.32	90
学习负担可以承受	3.86	72

从表 3 可以看出，学生对学习目标的清晰度和课后练习的针对性评价最高，认同比例分别达到 88%和 90%，这与模式的设计重点相符；对课堂节奏的适配性评价次之；评价相对最低的是学习负担，认同比例为 72%，说明仍有部分学生感到投入有所增加。这一反馈值得重视：尽管模式在设计上强调不增加课外负担，但预习任务的常态化客观上要求学生保持稳定的课外投入，对学习习惯尚未稳定的学生而言仍构成一定压力。后续的改进方向之一，是在预习任务的时长与频次上给予学生更多的自主选择空间。

从教师的角度看，一学期的实践还带来两点体会。其一，数智技术的最大贡献在于把教师从重复性判断中解放出来。以往需要依靠经验推测的班级共性问题，现在可以直接从数据中读出，教师因此能够把精力集中到教学设计与个别辅导上。其二，数据的可信度依赖任务设计本身。如果课堂上安排的练习与课程目标脱节，采集到的数据再精细也无法支撑有效决策。这意味着数智赋能并不降低对教师教学设计能力的要求，反而使其更为关键。技术能够回答学生现在在哪里，但不能替教师回答学生应该到哪里去。

为更完整地刻画模式的作用机制，本研究在量化数据之外补充了定性考察。研究者按学业水平分层选取高、中、低三个层次的学生共 12 人开展半结构化深度访谈，并对课中互动环节的师生话语进行了话语分析。访谈结果显示，多数学生认可分层练习“跳一跳够得着”的设计，低层次学生普遍反映基础任务增强了完成作业的信心，高层次学生则期待更具开放性的拓展任务；也有学生提到课前预习任务信息量较大、存在一定认知负荷，希望平台提供更精简的导学提示。话语分析进一步发现，教师在反馈后的追问与候答策略上存在层次差异。这些质性证据揭示了量化数据背后的原因，也为模式的后续迭代提供了直接依据。

从教师侧的定性材料看，教师的数据决策经历了由“凭经验”向“用证据”的转变。教师在教研日志中写到，面对多源数据起初感到无所适从，经过数轮教研共同体的研讨，才逐步形成“先看整体分布、再查个体异常、最后回到课堂验证”的数据使用习惯。这一心路历程表明，数智赋能不仅是技术的引入，更是教师数据素养与教学观念的同步重构。

从理论层面看，本研究的发现可与经典学习理论相互印证。分层任务的设计体现了维果茨基“最近发展区”理论的核心思想：平台依据学情诊断将任务划分为基础、进阶、拓展三个层次，实质上是为不同学生动态划定个体化的最近发展区，使教学始终走在发展的前面；课中反馈圈定的“需重点关注”名单，则为教师搭建“脚手架”提供了精确着力点。

动态反馈机制对学生自我调节学习能力形成的促进作用同样值得关注。平台即时的正误反馈与个性化巩固任务，帮助学生持续监控学习进程、合理归因学习结果并主动调整学习策略，这正是齐默曼自我调节学习理论所强调的“计划–执行–反思”循环在真实课堂中的落地；学习行为数据中预习完成率与错题订正率的持续上升，可视为学生自我调节能力外显化的初步证据。当然，上述理论机制的作用路径

目前仍以合理推断为主，后续研究可通过追踪设计与质性深描进一步检验。

6. 结论与展望

本文以“C 语言程序设计”课程为对象，构建并实践了数智赋能的精准教学模式，主要结论有三点。

第一，数智赋能能够改善程序设计课程的学习结果。一学期实践后，实验班平均分较对照班高出 6.8 分，成绩标准差由 9.4 降至 7.3，班级内部差距有所收窄，说明教学模式对基础相对薄弱的学生产生了较为明显的帮助。

第二，数智赋能的作用机制在于把经验判断转为数据判断。课前预习完成率由 61%上升到 93%，课堂互动次数由每周 9 次增加到 24 次，教学过程从依靠课堂观察转向依靠过程数据，教师由此能够在恰当的时点作出补讲、压缩或调整的决定，而不是在期末才发现问题。

第三，数智赋能对教师教学设计能力提出了更高要求。分层任务的设计、练习与目标的对齐、实时反馈的取舍，都需要教师作出专业判断；技术只提供信息，不提供方向。

后续工作可以从三个方面推进。一是扩大实践范围，在不同层次、不同专业的班级中检验模式的适应性，并引入更为严格的对照设计以支撑因果性判断；二是优化预习任务的弹性设计，在保持预习常态化的同时降低固定投入带来的负担感；三是把学习画像的应用从课程内部延伸到专业层面，考察程序设计课程的学习数据能否为后续课程的教学提供预警与参考。

基金项目

广东省高等学校教学管理学会“十五五”规划 2026 年度高等教育教学改革研究课题(YB202602137)，广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目(粤教高函〔2026〕4 号)。

参考文献

[1] 计算机类专业教学质量国家标准[S]. 北京: 高等教育出版社, 2018.

[2] 何钦铭, 颜晖. 程序设计课程教学改革的实践与思考[J]. 中国大学教学, 2020(6): 42-46.

[3] 杨现民, 余胜泉. 智慧教育体系架构与关键支撑技术[J]. 中国电化教育, 2015(1): 77-84+100.

[4] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. 2017-07-20. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm, 2026-08-20.

[5] 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL]. 2018-04-18. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html, 2026-08-20.

[6] 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL]. 2025-08-27. https://www.cac.gov.cn/2025-08/27/c_1758018277755538.htm, 2026-08-20.

[7] 顾小清, 张进良, 蔡慧英. 学习分析: 正在浮现中的数据技术[J]. 远程教育杂志, 2012, 30(1): 18-25.

[8] 祝智庭, 沈书生. 面向智慧教育的学习分析技术[J]. 电化教育研究, 2019, 40(9): 5-12.

[9] 祝智庭, 韩中美, 黄昌勤. 教育人工智能: 人本人工智能的新范式[J]. 电化教育研究, 2021, 42(1): 5-15.

[10] 赵满坤, 徐天一, 张文彬, 等. 新工科背景下程序设计类课程教学改革探索[J]. 计算机教育, 2023(2): 149-152.