

数据精准匹配学情，分层作业因材施教——AI支撑九年级化学个性化作业设计路径探究

李传红 杨文艳

天津市滨海新区塘沽渤海石油第一中学，中国·天津 300450

摘要：在数字化教育的背景之下，九年级化学传统的作业存在着学情把握的主观性、习题同质化、评价反馈迟缓等状况，致使因材施教难以落实。本文以人教版九年级化学教材为依托，分析传统作业实施的困境，阐述 AI 依靠多维学习数据创建学情画像、智能匹配分层习题的运作机制，从梯度作业、分场景习题生成、智能评价闭环三个方面搭建起 AI 个性化分层作业的实施途径。立足于一线教学，给出可以实施的智能作业设计方案，给化学精准分层教学提供实践上的借鉴。

关键词：人工智能；九年级化学；学情数据

The data precisely match the students' learning situations, and the tiered assignments are tailored to individual needs for teaching — Exploring the personalized homework design path for grade 9 chemistry supported by AI

Li Chuanhong, Yang Wenyan

Tangu Bohai Oil No.1 Middle School, Binhai New Area, Tianjin, China Tianjin 300450

Abstract: In the context of digital education, the traditional homework for Grade 9 chemistry has problems such as subjective understanding of students' learning situations, homogeneous exercises, and slow evaluation and feedback. This leads to the difficulty in implementing individualized teaching. Based on the People's Education Edition chemistry textbook for Grade 9, this paper analyzes the difficulties in the implementation of traditional homework, elaborates on the operation mechanism of AI creating student learning profiles through multi-dimensional learning data and intelligently matching tiered exercises, and builds the implementation path of AI personalized tiered homework from three aspects: gradient homework, scenario-based exercise generation, and intelligent evaluation loop. Based on frontline teaching, this paper provides an implementable intelligent homework design scheme, offering practical references for precise tiered teaching in chemistry.

Keywords: Artificial intelligence; Grade 9 chemistry; Learning situation data

0 引言

分层作业是九年级化学落实因材施教、化解学生学力分化的关键手段。目前统一作业模式依赖教师经验判断学情，缺乏数据支撑，分层设计难以落地。人工智能与智慧学情平台为精准定位薄弱点、制定分层作业提供新思路。本文据此分析传统作业不足，解析 AI 适配机制，构建全流程智能分层方案。

1 九年级化学传统作业实施困境：学情研判泛化与分层供给不足

1.1 经验式学情研判范式下化学知识漏洞的精准诊断缺位

九年级化学既有概念抽象的特征，又有实验综合的特性，还有计算逻辑的特点，人教版上下册包含分子原子、方程式、金属活动性、酸碱盐、溶解度等中考重难点，学

生的知识短板具有个性化特点。大多数化学教师依靠课堂提问、试卷分数、作业正误来粗略判断学生的学情，缺少多维度的标准化数据支撑，不能够对学生的知识漏洞进行精细化的定位。

以九年级下册的溶液溶解度曲线为例，该知识点把读图、定量计算、状态判断的能力融合起来，容易出错的地方分为曲线解读、溶质溶剂区分、饱和状态判断这三类。传统的模式只用总分来判断学生的掌握情况，不能区分出学生在概念、计算、读图三个方面存在的不足。

1.2 标准化同质化作业模式对异质性学力学生发展需求的覆盖偏差

九年级学生化学学力分层客观存在，学困生、中等生、优等生在知识储备、逻辑和探究能力方面存在较大差异，市面配套、校本统一习题同质化严重，不能适应不同

层次学生的需要,造成学困生畏难、优生重复刷题的供需错位^[1]。人教版教材课后习题既重视基础又重视拓展,统一布置的适应性不够。

以九年级下册金属的化学性质单元为例,统一作业分为方程式书写、活动性判断、混合金属计算三种类型的习题。学困生做定量计算困难,容易产生畏学心理;中等生基础训练价值不高,缺少综合探究题型;优生没有实验拓展、跨单元综合习题来实现拔高。一刀切的作业不能很好地夯实学困生的基础,也难于发挥出优等生的思维,违背了分层施教的思想。

1.3 单一滞后的作业评价反馈对因材施教落地效能的制约效应

作业评价属于学情诊断与作业改进之间的关键环节,传统的化学作业采用人工批改的方式,只给出对错判断,评价方式单一,反馈时间长,缺少个性化的分层指导,不能根据评价结果及时调整作业,削弱了因材施教的效果。一线九年级教师要承担多个班级的教学任务,同时还要进行新课、实验、中考复习和试卷讲评工作,作业批改往往落后 1-2 天,综合计算、实验探究题更是需要花费更多的时间。

人工批改缺少错题归因,以九年级下册《常见的酸和碱》中和反应教学为例,学生存在计算、指示剂、实验描述三类错题,教师很难一一生成改进方案。滞后评价只显示结果,不能形成作业、错题归因、靶向补弱的闭环,因材施教无法依靠作业常态化来落实。

2 AI 赋能九年级化学学情数据精准适配的核心实施逻辑

2.1 多维度化学学习数据归集与学生专属学情数字画像构建

人工智能依靠数字化教学平台可以完成九年级化学全场景、多维度学习数据的自动收集,冲破传统的人工数据搜集碎片化、片面化的限制,依照人教版九年级化学教材知识点架构,把全部过程的学习数据整合成学生特有的学情数字画像,给精准匹配分层作业赋予数据根基^[2]。数据归集有三个主要方面,第一,书面作业数据,即教材课后习题、同步练习、单元检测、中考专题训练的作答正确率、错题类型、答题耗时;第二,课堂交互数据,即化学方程式默写、课堂问答、微型实验方案作答等实时课堂反馈;第三,阶段性成长数据,即单元测试、月考、模拟考各知识点得分率、长期错题积累记录。

以九年级上册《碳和碳的氧化物》单元为例,AI 系统

对学生的 CO、CO₂ 性质辨析、气体制取装置选择、碳循环综合计算等题型作答数据进行自动归类,按概念、实验、计算三个能力维度进行分类存档。按概念、实验、计算三个能力维度进行分类存档,对多维数据进行系统整合,生成学情数字画像。

2.2 智能算法驱动的学情分层解析与薄弱知识点模块精准识别

根据归集完成的多维度化学学习数据,利用人教版九年级化学知识点难度梯度,自动对班级整体学情进行分层,并对个体薄弱知识点进行精准识别,实现客观、量化学情研判,代替主观经验判断,为分层作业设计提供科学依据。算法根据学生的学力水平把学生分为基础层、提升层、拓展层三类,并且对每个学生所对应的教材薄弱知识点模块进行标记。对人教版高频易错知识点,比如溶解度曲线定量分析、复分解反应发生条件、金属置换反应先后顺序等进行算法统计,得出班级共性错题和个体专属错题。

2.3 数习联动机制下学情特征与分层作业资源的智能匹配路径

依靠“学情数据库-人教版化学分层习题资源库”双向联动机制,AI 创建起标准化匹配逻辑,把学生学情数字画像、薄弱知识点、学力层级当作核心参照,自动选取对应难度、对应知识点的作业习题,达成学情特征同分层作业资源的精准智能对接,落实“一人一策”的个性化作业供给。习题资源库按照人教版九年级化学教材单元、知识点、难度梯度进行分类搭建,基础层习题对应教材基础概念、简单方程式书写,提升层习题对应单元综合简答、基础定量计算,拓展层习题对应跨单元综合探究、实验创新设计^[3]。

AI 匹配坚持精准适配的原则,如果学情画像显示学生基础层学力,且薄弱点是酸碱盐基础方程式,那么系统就会优先推送教材课后基础改写类习题;如果学生处在拓展层,且短板是化学实验综合探究,那么会自动调取人教版实验拓展类综合题型。整套数习联动匹配流程不需要教师手工挑选习题,依靠数据自动达成分层作业推送,从技术角度破解了传统作业同质化、适应性差的现实难题,符合论文“数据精准匹配学情、分层作业因材施教”的主要意图。

3 基于精准学情的九年级化学 AI 分层个性化作业设计实施路径

3.1 学情画像导向下基础—提升—拓展三级梯度作业体系搭建

以 AI 生成的学生学情数字画像为方向,对标九年级化学教材知识点梯度,创建基础、提升、拓展三级梯度标准化

作业体系,不同层次的作业定位明确,题型有区分,适应不同学力学生的学习发展需要,系统地落实分层教学理念^[4]。

以九年级上册《自然界的水》单元为例分层构建,基础层作业为学力薄弱的学生提供教材核心概念的填空、化学式的书写、简单的净水操作判断等基础题型,夯实教材底层的知识点;提升层作业为中等学力的学生提供水电解定量计算、净水流程综合简答、软硬水区实验分析等中等难度的习题,加强单元知识的综合运用能力;拓展层作业为优等生提供水资源保护跨学科探究、净水装置创新改进方案撰写、水质定量检测综合计算等拓展题型,锻炼逻辑探究和创新思维。AI 依据学生的学情画像,自动给每一个学生匹配相应的难度作业,会依照学生的多个模块薄弱之处来搭配不同的难易程度习题,保证统一的梯度架构并给予个体化的个性短板,塑造出标准化的分层作业体系,从作业内容角度达成因材施教。

3.2 分教学场景的 AI 习题生成与新授课—单元复习—中考总复习适配

根据九年级完整教学周期的划分,即新授课、单元复习、中考总复习三种主要的教学场景,利用 AI 依据不同的教学场景的需要来生成适合的分层习题,全方位覆盖九年级化学教学的各个环节,满足各个阶段个性化作业的需求^[5]。

第一,新授课场景是以教材单课时知识点为依托,用 AI 生成的轻量级分层巩固作业。

九年级下册《常见的酸和碱》新授课基础层布置酸碱指示剂变色规律填空,提升层设置酸碱基础反应方程式书写,拓展层设计生活中酸碱应用简短探究,用于当堂知识即时巩固;第二,单元复习场景,AI 调取本单元学生历史错题数据,围绕单元核心重难点生成靶向复习作业,针对《金属和金属材料》单元,自动汇总学生金属活动性相关错题,分层推送对应纠错训练习题,定向消除共性与个性化知识漏洞;第三,中考总复习场景,整合九年级上下册全部教材知识点,结合本地中考命题趋势,AI 根据学生全册学情画像生成个性化中考专题分层训练,针对溶解度、酸碱盐计算、化学实验三大中考高频难点,为不同层次的学生匹配对应的难度中考真题改编习题。分场景 AI 习题生成模式符合初三教学真实的进度,兼顾新知学习、单元巩固、中考备考等各方面的现实需要,提高分层作业体系的实践适用价值。

3.3 智能评价闭环支撑下个性化分层作业方案的动态迭代优化

创建起“AI 自动批改—学情数据更新—分层作业调

整”的智能评价闭环,依靠作业评价所得的新学习数据不断更新学生学情画像,动态更新个性化分层作业内容,达成学情、作业、评价三者相互促进的循环过程,不断改进因材施教的执行效果。AI 可以完成九年级化学作业全题型智能批改,可以对方程式书写、计算填空、实验简答等题目进行自动批改,并且能够记录错误的题目以及归纳出薄弱的知识点,即时更新学生学情数字画像。

如果拓展层学生对于综合实验探究题型一直存在失分情况,那么就补充同类型的教材拓展探究习题做专项强化。教师依据 AI 产生的阶段化评价报告,可以调整三级作业体系难度划分的标准,改变各个层级习题的配比,并且会调节班级总体的分层区间,符合整个班级学习阶段的变动。整套闭环机制冲破传统作业静态固化的模式,依靠不断更新的学情数据来动态调整个性化的作业方案,塑造起持续改进的分层作业执行体系,持续凸显数据精准对应学情、分层培育的核心作用。

4 结语

本文对 AI 赋能九年级化学个性化分层作业的设计进行系统的探究,分析传统作业在学情诊断、分层供给、评价环节存在的问题,阐述数据归集、算法识别、数习联动的智能适配逻辑,搭建起新授课、单元复习、中考复习三类的梯度化 AI 作业体系。该体系以人教版化学内容为依托,用动态评价来实现学情和作业的持续匹配,改善统一作业的育人弊端。之后可以根据各个学校的硬件条件简化 AI 资源库的搭建流程,完善差异化智能作业实施细则。

参考文献:

- [1] 孙绘滢. 生成式 AI 赋能初中化学分层作业的精准设计[J]. 学园, 2026, 19(12): 65-67.
- [2] 曾雅姬. 数智技术支持的化学智能分层作业动态生成研究[J]. 当代教研论丛, 2025, 11(10): 107-110.
- [3] 郭海强. 智能平台赋能下的初中化学分层作业设计路径[J]. 中学课程辅导, 2025(26): 108-110.
- [4] 周春美, 杨春梅, 凌一洲. 利用生成式人工智能辅助化学分层作业设计[J]. 化学教育(中英文), 2025, 46(9): 75-77.
- [5] 李勤, 余丽. 初中化学作业分层设计——提升学习效果和学生参与度的有效策略[J]. 试题与研究, 2025(8): 88-90.

作者简介: 李传红(1968.04.11), 女, 汉族, 天津市滨海新区塘沽, 大本, 中学高级, 研究方向: 初中化学。