

基于学情智能诊断的高中数学闭环教学模式研究

张爱弟

平凉市第二中学, 甘肃平凉, 中国

【摘要】学情分析是精准教学的逻辑起点, 然而当前高中数学教学中的学情分析普遍存在课前研判与教学过程割裂、偏重知识基础而忽视情感态度、依赖经验判断而缺乏数据支撑等实践困境。本文在梳理学情分析理论与实践演进的基础上, 提出学情智能诊断驱动的闭环教学模式, 构建“诊断—干预—反馈”三阶循环的运行机制。该模式以智能技术为支撑, 将学情诊断贯穿课前、课中、课后全过程, 形成以诊定教、以诊促学、以诊评教的闭环系统, 旨在破解学情分析与教学实践“两张皮”的难题, 为高中数学精准教学提供可操作的实践框架。

【关键词】学情智能诊断; 闭环教学模式; 高中数学; 精准教学

1. 引言

学情分析是教师开展有效教学的基石, 也是落实“以学定教”理念的关键环节。在高中数学教学中, 由于知识体系抽象、逻辑链条长、学生认知差异显著, 学情分析的重要性尤为突出。然而, 一线教学实践中的学情分析却常常流于形式: 部分教师将学情分析窄化为“学前预设”, 仅在教学设计的开头寥寥数语带过, 而课堂教学则按照既定教案推进, 对课堂中生成的真实学情缺乏关注; 部分教师偏重学生的知识基础而忽视学习困难、学习习惯与情感态度, 评价教学效果的标准仅限于知识获得; 更多教师依赖常规经验和主观印象进行学情判断, 缺乏科学、系统的诊断方法与工具。

上述困境的实质, 是学情分析与教学过程之间的结构性割裂。黄胜指出, 要超越这一现状, 需要建构贯穿课前、课中和课后、聚焦学生学习起点、学习状态和学习结果的学情分析行动系统^[1]。与此同时, 人工智能、大数据分析等技术的快速发展, 为学情分析从经验判断走向数据驱动的智能诊断提供了技术可能。已有研究构建了“数据采集—智能诊断—动态辅导—效果评估”的闭环教学模式^[2], 或提出了“课前诊断—课中互动—课后反馈”的教学闭环机制^[3]。这些探索表明, 将智能技术嵌入学情分析的全过程、构建闭环运行的教学模式, 已成为回应实践困境的重要路径。

本文在前人研究的基础上, 聚焦高中数学学科特点, 尝试构建基于学情智能诊断的闭环教学模式。该模式以“诊断—干预—反馈”为基本运行逻辑, 贯通课前、课中、课

后三个教学阶段, 旨在实现学情诊断与教学实践的深度嵌合, 为高中数学精准教学提供系统化的理论框架与实践路径。

2. 学情分析的实践困境与智能诊断的回应

2.1 传统学情分析的实践困境

当前高中数学教学中的学情分析普遍面临三重结构性困境, 且三者之间并非孤立存在, 而是相互交织、层层强化。首先, 学情分析在时间维度上呈现出明显的断裂特征, 多数教师将其固化为课前设计环节的“规定动作”, 教学设计完成后便鲜少再触及, 课堂教学推进过程中缺乏对学生学习状态的持续关注与即时诊断, 正如黄胜所指出的“重课前设计轻学习过程”现象, 导致教学难以根据课堂生成动态调适, 学生真实的学习困难往往被遮蔽。当前学情分析存在内容维度单一化问题。不少教师开展学情研判时, 多将关注点局限于学生知识储备与认知发展层次, 对学习动机、情感态度、学习风格等非认知要素缺乏充分观照。这一倾向既降低了学情分析的完整度, 也弱化了学习动力对学业成效的核心影响作用^[1]。从分析方法来看, 学情诊断方式仍普遍停留于经验层面, 多数教师依托日常教学经验与主观感受完成学情判断, 标准化、体系化的诊断工具尚未融入常态化教学实践, 持续积累的学习数据亦难以转化为教学设计与课堂调整的有效依据。经验主导的研判模式不利于精准识别学生个体差异, 致使教师难以依托客观资料动态捕捉教学过程中的学情演变。方法层面的短板持续制约学情分析内容边界的拓展, 阻碍分析视角由知识掌握情况延伸至情感、动机等维度; 而分析内容的片面化又进一步造成学

情研判在时间维度上的断层。缺少有效工具与客观数据支撑,教师难以在教学实施全过程持续监测学情动态,难以依据学生实时学习状态灵活调整教学方案。

2.2 智能诊断的回应路径

学情智能诊断以数据采集与分析为技术基础,为上述困境提供了结构性的回应路径。智能诊断系统能够实现学情数据的实时采集与动态更新,学生在预习、课堂互动、课后作业等环节产生的学习数据均可被系统捕捉和分析,诊断由此从“一次性”的课前预设转变为贯穿教学全过程的持续性活动,教师可以据此持续把握学情变化。与此同时,智能诊断覆盖的维度显著拓展,系统除了记录知识掌握程度外,还能采集答题用时、错误类型、交互频次等行为数据,并可借助文本分析等手段推断学生的情感状态,使学情分析从单一的知识维度走向多维度的综合诊断^[4]。在方法层面,数据支撑使学情判断从经验直觉转向数据实证,已有研究显示基于智能平台的错因诊断人机对比一致率可达96%^[5],表明其在精准度上已具备辅助甚至替代经验判断的技术基础。不过需要明确的是,智能诊断的价值不在于取代教师的专业判断,而在于为教师提供更全面、更精准的学情信息,使经验判断有据可依^[6],这也正是“教师主导、技术赋能”理念在学情分析中的具体体现。

3.学情智能诊断驱动的闭环教学模式构建

3.1 模式的核心框架

基于学情智能诊断的闭环教学模式以诊断、干预与反馈为基本运行逻辑^[3],将三者贯穿于课前、课中、课后三个教学阶段,构成一个循环往复、持续优化的教学系统。就诊断而言,智能平台通过采集学生的预习数据、前测结果和历史学习记录,对学生的知识基础、认知水平与学习困难加以精准分析,诊断结果既为教学设计提供依据,也为后续的干预与反馈确立参照。进入干预环节,教师依据诊断结果调整教学目标、优化内容并选择适配策略,在教学推进过程中持续关注学生的学习状态,根据即时数据动态调适教学行为,干预既体现为课前的教学设计调整,也涵盖课中的即时教学决策与课后的分层辅导^[7]。而反馈作为这一循环的闭节点,依托课后测评、作业分析和学习行为追踪等手段评估教学效果,并将评估结果回传至下一轮诊断环节,它既是对学生学习成效的评价,

也是对教学有效性的检验,由此构成模式持续改进的动力来源。这三个环节并非线性排列,诊断引领干预,干预催生反馈,反馈又反哺诊断,每一次循环的终点即是新一轮循环的起点,教学在这一螺旋上升的过程中逐步逼近精准化的目标。

3.2 课前诊断:锚定教学起点

课前学情智能诊断承担着明确教学起点的基本职能。教师借助智能平台发布预习任务与前测题目,系统自动采集学生的完成情况、答题数据和学习行为,据此生成班级和个体层面的学情报告,涵盖知识掌握、认知困难与态度参与三个维度^[8]:知识层面需明确学生已经掌握了什么、还存在哪些漏洞,认知层面要预判可能出现的理解障碍与思维误区,态度层面则应了解学生的预习投入度和学习兴趣。基于这些诊断信息,教师得以精准定位教学的起点与重点,诚如黄胜所言,课前对学生学习起点的分析能够帮助教师准确把握现有发展水平并合理预估可能发展水平,从而在“最近发展区”内设定适切的教学目标。在高中数学教学中这一环节尤为关键,由于知识体系的前后关联性极强,起点定位稍有偏差便可能引发后续教学的系统性失效。

3.3 课中干预:动态调适教学

课中学情智能诊断承担着持续评估学生学习状态的基本职能。在教学实施过程中,智能平台通过随堂练习、互动反馈与行为捕捉等方式持续采集学习数据^[7],教师借助实时数据判断学生的理解程度和思维状态,据此调整教学节奏、变换教学方式或开展个别指导。课中干预的有效性高度依赖于即时性,教师需要可持续地获取学生的行为信息以作为教学调适的依据,智能诊断系统将答题结果、用时和错误类型等信息实时呈现,使教师不必等到课后批改即可在教学进程中及时捕捉学生的理解偏差^[5]。以“古典概型”教学为例,教师通过智能平台实时发布变式练习,系统即时统计正确率并展示典型错误,教师据此判断学生是否真正把握了“有限性”与“等可能性”两个核心特征,进而决定是否需要补充辨析案例加以巩固^[9]。与此同时,课中干预还需兼顾认知维度与情感维度,黄胜强调教学中应“聚焦不愿学,关注情感状态”,教师通过观察学生表情、感受课堂活跃程度来适时优化教学节奏和方式,而智能诊断系统对学生参与度和互动频次等数据的

分析,则可为教师判断课堂情感状态提供辅助性的参照依据。

3.4 课后反馈:评估与迭代

课后智能学情诊断兼具学习成效检验与教学效果评估两项核心职能。教师依托智能教学平台布设分层作业与测评任务,平台依托自动化批改形成学情研判报告,清晰呈现班级整体学习达成状况与学生个体知识短板。课后反馈具备评价与诊断相融的内在特质,既可完成对学生学习结果的终结性考察,也能够复盘教学目标的落实程度,并为后续教学供给前置诊断依据。双重属性赋予课后反馈闭环教学体系内承续前后教学周期的枢纽地位。作业设计环节可划分基础巩固、能力拓展、探究实践三类梯度任务,智能平台结合学情诊断结论推送适配学生发展水平的习题。反馈实施层面,除正误结果判定之外,反馈内容应当纳入错误成因解析与个性化学习指引,推动学生开展自我研判,实现靶向学习改进。

4. 闭环教学模式的实践路径与反思

4.1 实践路径:情境、数据与活动的三元整合

学情智能诊断支撑下的闭环教学模式能否有效落地,有赖于情境创设、数据运用与教学活动三者之间的协同融合。情境创设是持续生成有效学情数据的基础。杨秋艳围绕数学生活化教学展开研究时提出,教学情境应当具备典型性与启发性,一方面引导学生从现实生活情境中提炼数学问题,另一方面借助多次情境体验,促使学生主动建立数学知识与现实生活之间的关联^[9]。置于闭环教学框架之中,情境创设除承载知识传授功能外,还需要兼顾学情诊断需求。依托情境任务充分外化学生真实思维过程与原有认知基础,能够为智能诊断系统输送高质量原始数据。

数据运用是保障闭环教学持续运转的技术依托。教师应当具备解读学情报告、挖掘关键数据信息并转化为教学决策的专业能力。依托作答正确率定位教学重难点,依托典型错误类型研判学生认知误区,依托学习行为参与数据体察学生情感倾向。学情数据的核心价值并不体现在信息呈现层面,而在于能否依托数据推动教学实施持续优化。教学活动构成学情诊断与教学干预落地的实践载体。课前预习任务、课堂探究活动与课后分层作业的设计优化,均需要以学情诊断结论作为重要依据。张雯雯在数学建模教学研究中提

出,教师需要强化对学生的过程性指导,借助设问、交流研讨、范例演示等途径,引导学生习得问题抽象与模型建构的思路方法^[10]。该观点同样适用于闭环教学体系。教学活动不能局限于预设教案的机械落实,应当依托动态学情信息实现弹性生成。

4.2 实践反思:技术赋能与教师主导的平衡

闭环教学模式的实施需要警惕两种倾向。一是技术决定论的倾向,如果将学情智能诊断视为可以替代教师专业判断的“黑箱”,将教学决策完全交由算法驱动,则难免陷入技术至上的误区。智能诊断提供的是数据而非判断,是信息而非智慧,正如有学者所强调的,应坚持“教师主导、技术赋能”的理念,技术的价值在于扩展教师的能力边界,而非取代教师的专业责任。二是形式化应用的倾向,如果教师仅仅将智能平台作为布置作业和收集数据的工具,而未能将诊断结果真正转化为教学行为的调整,闭环模式就会沦为有数据无改进的形式主义,其实质不在于数据的有无而在于数据是否驱动了教学的改进,教师需要将学情诊断的结果内化为教学决策的依据,而非仅仅将其作为教学检查的佐证材料。此外,闭环模式的有效运转还有赖于学校层面的制度保障和技术支持,智能平台的选型与培训、学情数据的安全与隐私、教师数字素养的提升等问题,均需在实践中逐步加以解决。

5. 结语

学情分析的精准化是高中数学教学走向“以学定教”的关键一步。本文基于学情分析的实践困境与智能诊断的技术回应,构建了“诊断—干预—反馈”三阶循环的闭环教学模式,将学情诊断从教学的附属环节提升为驱动教学改进的核心引擎。该模式的核心贡献体现在三个维度:在时间维度上打破课前研判与教学过程的人为割裂,使学情诊断贯穿教学全过程;在内容维度上拓展学情分析的覆盖面,从知识基础延伸至认知过程与情感态度;在方法维度上推动学情判断从经验直觉走向数据实证。值得注意的是,这一模式的提出仅是研究的起点,如何在具体教学实践中验证其有效性、如何针对不同教学内容和不同学情类型细化操作路径、如何在技术条件有限的学校实现模式的弹性适配,均有待进一步的实践探索与理论深化。推动高中数学教学从经验驱动走向数据实证与专业判断的深度融合,有赖于更多研究者和一

线教师共同参与这一议题的持续研讨。

参考文献

- [1]黄胜.基于教学过程全链条的学情分析实践探究[J].基础教育课程,2025,(3):71-76.
- [2]人工智能技术在高中数学个性化教学中的应用路径与效果[J].中国教育学刊,2025(S2).
- [3]黄创瀛.数字化转型下的农村地区高中数学概念教学创新研究[D].集美大学,2025.DOI:10.27720/d.cnki.gjmdx.2025.000301.
- [4]尹晓宇.基于学情分析的高中数学作业设计研究[J].数理化解题研究,2024,(15):64-66.
- [5]张祉睿,文斌.AI赋能下高中数学个性化分层教学的实践路径与反思[J].数理天地(高中版),2026,(9):113-115.

- [6]安桂清.论学情分析与教学过程的整合[J].当代教育科学,2013,(22):40-42.
- [7]阮春.基于双线混融教学模式应用的课例研究设计与实践[J].现代教学,2025,(Z3):32-33
- [8]张宇静.高中数学学情分析指标框架的构建及其实践研究[D].天津师范大学,2021.DOI:10.27363/d.cnki.gtsfu.2021.000703.
- [9]杨秋艳.“数学生活化”视角下的教学实践及思考——以“古典概型”教学为例[J].高中数学教与学,2025,(14):5-8.
- [10]张雯雯.基于数学建模的高中数学问题解决能力培养研究[J].数理天地(高中版),2025,(17):103-105.