

基于 AI 智能体的小学生看图写话能力智能诊断系统设计研究

Research on the Design of an Intelligent Diagnosis System for Primary School Students'

Ability to Writing Pictures Based on AI Agents

张乐轩¹, 李烁垠¹, 黎正阳¹, 刘涵¹, 赵茉含¹, 王阿习^{12*}

¹北京联合大学师范学院

²北京联合大学科学与技术研究所

*通讯作者: sftaxi@bnu.edu.cn

【摘要】 看图写话是发展小学低年段学生语言表达能力的重要方式。然而现有的小学低年级看图写话教学存在反馈滞后、个性化指导不足的问题。为此, 本研究发挥人工智能技术的优势, 基于 AI 智能体开发了小学生看图写话能力智能诊断系统, 该系统具有看图写话作品文字识别、错漏检测、生成可视化分析报告等功能。为验证系统的准确性, 本研究采用单组前后测实验, 通过对比前后测数据、Kappa 检验及教师访谈, 发现系统可显著提升学生看图写话能力; 该系统与教师评分呈中等一致性。研究证实, 智能体技术可为看图写话规模化与个性化教学融合提供新路径。

【关键词】 AI 智能体; 看图写话能力; 写话能力; 自动评价; 大语言模型

Abstract: Reading pictures and writing words is an important way to cultivate language expression ability in the lower grades of primary school. There are problems of lagging feedback and insufficient personalized guidance in existing teaching. This research is based on the AI intelligent body to develop an intelligent diagnosis system for reading pictures and writing, which has the functions of text recognition, error detection, and the generation of visual analysis reports. Using a single-group pre - and post-test experiment, it is found that the system can significantly improve students' ability and be moderately consistent with teachers' scores, providing a new path for the large-scale and personalized integration of this kind of teaching.

Keywords: Intelligent agent, Picture Writing, Writing ability, Automatic Evaluation, Large Language Model

1. 前言

《义务教育语文课程标准(2022 年版)》明确看图写话能力在小学阶段的重要作用。当前小学看图写话教学在评价环节仍面临一些挑战。一方面, 当前低年级看图写话教学中存在教学素材单薄、教学指导有效性低、评价形式单一等问题; 另一方面, 教学方式传统单一、教学观念固化。基于此, 本研究提出问题: 基于智能体的看图写话诊断系统, 能否显著提升小学生看图写话观察力与想象力、语言表达能力、内容组织能力? 以及智能体的看图写话诊断系统的自动评分结果, 与小学低年级语文教师的人工评分结果之间是否具有较高的一致性?

2. 研究方法

基金支持: 教育部人文社科青年基金项目: 大规模在线教研中同伴反馈“情感—认知”智能识别及可视化研究(24YJC880126); 北京联合大学 2024 年高阶综合性课程建设项目“小学 科学教育专题研究与实践”(项目号:12205561107-360)。

2.1. 测量工具与仪器基于表现的写作能力编码框架 在本研究中基于表现的写作能力编码框架包含八道题目参考了《义务教育语文课程标准（2022 年版）》、小学语文教学大纲和写作评价标准，设计系统的评价维度，包括三个子领域：内容表达、语言运用与思维发展。维度示例包括准确理解图片内容并进行合理描述；使用规范的汉字和正确的标点符号；展现丰富的想象力和创造性思维。

2.2. 小学生看图写话能力智能诊断系统 功能设计 该系统共分为 4 个模块，分别为：上传图片模块、识别文字模块、诊断分析模块、导出报告模块。

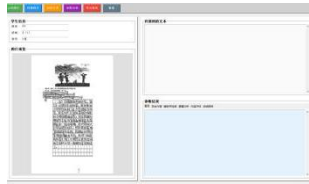


图 3 导入图片



图 4 识别文字

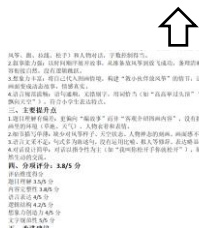


图 6 导出报告

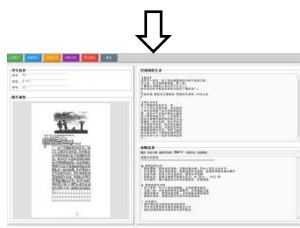


图 5 诊断分析

图 1 基于 AI 智能体的看图写话能力智能诊断系统架构

3.智能体诊断系统对学生看图写话能力的研究结果

3.1. 基于智能体的看图写话诊断系统，能否显著提升小学生看图写话观察力与想象力、语言表达能力、内容组织能力？ 针对观察力与想象力，实验后测成绩 ($M=4.957$, $SD=0.142$) 显著高于前测 ($M=3.671$, $SD=0.180$)， $p=0.000<0.05$, $Cohen\ d=7.933$ ，具有显著促进作用，系统通过内容评估诊断学生的图片联想、创新能力并给出改进建议；针对语言表达能力，后测成绩 ($M=4.471$, $SD=0.457$) 显著高于前测 ($M=3.843$, $SD=0.604$)， $p=0.000<0.05$, $Cohen\ d=1.173$ ，提升作用明显，系统从内容完整性、质量、写作技巧层层评估；针对内容组织能力，后测成绩 ($M=4.952$, $SD=0.282$) 与前测 ($M=4.952$, $SD=0.282$) 成绩无显著差异， $p=1.000>0.05$, $Cohen\ d=0$ ，系统未显著提升内容组织能力，主要因实验未开展专项课堂指导，仅靠学生自主使用难以实现能力突破。系统反馈需与课堂结构训练相结合方可提升。

3.2. 基于智能体的看图写话诊断系统的自动评分结果，与小学低年级语文教师的人工评分结果之间是否具有较高的一致性。智能体与教师人工评分的 Kappa 一致性检验 $Kappa=0.531$ ， $p=0.000<0.05$ ，二者呈中等程度一致，说明系统自动评分可信度较高。传统写作教学中，教师批改耗时久、反馈滞后。本研究中，该智能诊断系统在保证评分可信的同时，大幅提升评价效率，有效解决传统教学反馈慢、成本高的问题。

4.总结与展望

通过对 35 名小学低年级学生开展为期 5 周的单组前后测干预，得出结论：智能体诊断系统可有效提升学生看图写话能力，尤其助力中等及偏下学生补齐语言短板。本研究局限为研究周期短、无对照组。未来将延长干预、增设对照、扩大样本，提升结论科学性。