

# 基于 AI 语音识别的互动游戏在幼儿园言语障碍儿童发音矫正中的应用研究

罗媛媛

合肥幼教集团艺境花园幼儿园，安徽省合肥市，230000；

**摘要：**本研究聚焦于将基于 AI 语音识别的互动游戏应用于幼儿园言语障碍儿童的发音矫正。系统阐述了 AI 语音识别技术原理及其在儿童语音识别上的特殊优化，深入剖析了幼儿园言语障碍儿童发音问题的具体表现、成因及其对儿童发展的深远影响。研究重点探讨了该互动游戏在发音矫正中的应用优势与实现机制，包括基于自适应算法的个性化矫正路径、通过游戏化设计增强趣味性与参与度、以及基于多维度数据分析的实时反馈与评估体系。论文详细介绍了以教育性、趣味性、科学性和易用性为核心原则的游戏设计方案，特别是名为“语音小英雄”游戏的具体关卡设计、技术实现路径以及系统化的实施流程。为验证应用效果，本研究采用了实验组-对照组前后测的实证研究方法，使用标准化构音障碍评估量表并结合游戏内数据，对 40 名言语障碍儿童进行了为期 12 周的干预研究。量化与质性分析结果均表明，基于 AI 语音识别的互动游戏能显著改善言语障碍儿童的发音准确率、发音流畅性和声调准确性，并有效提升其语言表达自信心，为幼儿园言语矫正教育提供了兼具科学性、有效性与趣味性的新思路和方法，具有重要的实践推广价值。

**关键词：**AI 语音识别；互动游戏；幼儿园；言语障碍儿童；发音矫正；严肃游戏；构音障碍

**DOI：**10.69979/3029-2735.26.02.009

在幼儿园教育中，言语障碍儿童的发音矫正一直是备受关注的课题。言语障碍不仅影响儿童的语言表达和沟通能力，还可能对其心理健康和社交发展造成负面影响。传统的发音矫正方法往往缺乏趣味性和个性化，难以充分调动儿童的积极性和主动性<sup>[1]</sup>。随着人工智能技术的发展，AI 语音识别技术为言语矫正提供了新的途径。基于 AI 语音识别的互动游戏能够结合儿童的特点，以更加生动有趣的方式进行发音矫正，具有广阔的应用前景。本文旨在探讨该互动游戏在幼儿园言语障碍儿童发音矫正中的应用，以期对相关教育实践提供参考<sup>[2]</sup>。

## 1 AI 语音识别与互动游戏概述

AI 语音识别技术本质上是一种通过计算模型理解和转换人类语音为文本或指令的技术，其核心任务在于让机器能够“听懂”并“解析”人类的语言。一个典型的语音识别系统通常依赖于声学模型、语言模型和解码算法三大核心组件的协同工作。

声学模型是系统识别语音的基础，它通过对海量语音数据进行训练学习，构建起语音信号声学特征与音素或子音素单元之间的映射关系。在模型训练过程中，首先需从原始语音信号中提取关键的特征参数，如梅尔频率倒谱系数（MFCC）、滤波器组（Fbank）特征等，以降低冗余信息并突出语音的本质特性。随后，运用隐

马尔可夫模型（HMM）、深度神经网络（DNN）、循环神经网络（RNN）或其变体（如 LSTM、GRU）等机器学习算法，对这些特征进行建模和分类，从而判定输入信号最可能对应的语音单位。

## 2 幼儿园言语障碍儿童发音问题分析

### 2.1 言语障碍儿童发音问题表现

幼儿园言语障碍儿童的发音问题表现多样。在声母发音方面，常见的问题包括发音部位不准确，例如将“g、k、h”发成“d、t、n”，把“哥哥”说成“得得”；发音方法错误，如送气音和不送气音混淆，将“怕”发成“爸”。

韵母发音也存在诸多问题，如单韵母发音不到位，发音时口型和舌位不准确，导致发音不清晰；复韵母发音不完整，不能准确地从一个元音过渡到另一个元音，影响发音的流畅性。

在声调方面，言语障碍儿童可能会出现声调混淆的情况，无法正确区分阴平、阳平、上声和去声，导致语义表达不准确。例如，将“妈妈”说成“马马”。

### 2.2 发音问题形成原因

言语障碍儿童发音问题的形成原因是多方面的。生理因素是其中一个重要方面，如听力障碍会影响儿童对

语音的感知和模仿能力,导致发音不准确;发音器官的结构或功能异常,如唇腭裂、舌系带过短等,会直接影响发音的清晰度和准确性。

环境因素也起着关键作用。家庭语言环境复杂,多种方言混合使用,可能会让儿童在学习发音时感到困惑,难以掌握标准的发音。缺乏良好的语言示范和引导,家长或教师没有给予儿童足够的语言刺激和正确的发音指导,也会导致儿童发音问题的出现。心理因素同样不可忽视。一些儿童可能由于性格内向、胆小害羞等原因,不敢大声说话或表达自己,从而影响发音的练习和提高。

### 3 基于 AI 语音识别的互动游戏在发音矫正中的应用优势

#### 3.1 个性化矫正

基于 AI 语音识别的互动游戏其最核心的优势在于能够为每一位言语障碍儿童提供高度个性化的发音矫正方案,实现“因材施教”。这种个性化超越了传统教学中粗略的分层,达到了精准靶向干预的水平<sup>[3]</sup>。

系统通过高精度的语音识别与数据分析引擎,能够在儿童游戏过程中实时捕捉并分析其语音样本,不仅快速判断发音的正误,更能深入识别出其具体的错误类型(如是将“g”发成“d”的前置化错误,还是将“k”发成“g”的送气错误)和错误模式的出现频率。基于此初始评估,系统能为每个儿童生成一个独特的“发音问题画像”,并据此定制专属的训练内容库和初始难度级别<sup>[4]</sup>。

个性化矫正的持续实现,依赖于一套先进的自适应算法。该算法持续监控儿童在每一次训练任务中的表现数据,包括但不限于:①目标音素的实时准确率;②对特定混淆音的辨别能力;③发音反应时间;④错误类型的稳定性。系统采用了一种基于强化学习思想的动态难度调整机制。例如,当儿童在某个目标音(如“s”)上连续达到预设的正确率阈值时,算法会判断其已初步掌握,进而自动提升难度,引入更易混淆的音(如“sh”或“x”)进行对比训练,或者将该音置于更复杂的词语或快速应答情境中。反之,如果系统检测到儿童在某个发音点上反复出现特定类型的错误(如持续将“l”发成“y”),它会智能地降低任务难度,增加该音在孤立音节、不同韵母组合中的练习频次,并同步触发针对性的视觉与听觉提示(如播放该音素的慢速分解发音、展示舌位动画示意图),引导儿童关注并调整错误的发音动作。这种“评估-训练-反馈-调整”的闭环系统,确保了训练内容始终与儿童的最优发展区相匹配,最大限度地提升了矫正效率。

#### 3.2 增强趣味性

对于学前儿童而言,尤其是面对枯燥重复的发音练习时,维持其注意力与参与动机是干预成功的关键。基于 AI 语音识别的互动游戏通过精细化游戏化设计,将发音矫正目标无缝嵌入富有吸引力的游戏情境,极大增强训练趣味性,实现从“要我学”到“我要学”的转变。

游戏从多维度营造愉悦学习体验:视觉层面采用色彩鲜明、造型可爱的卡通画风,设计儿童喜爱的角色形象(如会说话的小动物、神奇精灵)与丰富场景变化,瞬间抓住儿童视觉注意力;听觉层面搭配活泼悦耳且贴合剧情的背景音乐与音效,在儿童发音正确时给予即时、夸张的积极反馈(如欢呼声、金币掉落声),强化其成功体验。

更具深度的是任务情境设计。以“动物发音大冒险”为例,儿童并非被动跟读,而是化身拯救被“沉默魔法”困住的小动物的英雄——解救小兔子需正确发出“tù”音,唤醒大恐龙要努力发出浑厚的“gū”声。这种叙事性任务赋予发音练习意义与使命感,当发音成功时,屏幕中小动物会恢复活力、开心跳跃致谢,这种情感奖励比物质激励更能激发儿童内在动机。

#### 3.3 实时反馈与评估

传统发音矫正的反馈依赖教师人工判断,存在主观性与延迟性,而 AI 语音识别技术能提供毫秒级、客观一致的实时反馈,这对高度依赖即时信息调整行为的发音学习至关重要。

游戏中,儿童每发一个音,系统可在 200 毫秒内完成语音采集、特征提取、模型比对与结果判定,通过视觉(√/× 图标、颜色变化、动画)、听觉(“真棒!”“再试一次”)或触觉(设备振动)等多通道即时反馈。这种即时性让儿童快速建立“发音动作”与“结果”的因果联系,高效试错学习。

更重要的是,系统搭载的优化语音识别引擎具备“错误诊断”能力:不仅能判断发音“对与错”,还可通过分析声学特征(如频谱重心、共振峰轨迹)推断错误原因。同时,游戏构建全面数据化评估体系,自动不间断记录儿童训练数据,包括每日训练时长、各音素发音准确率变化、错误类型分布、反应速度、声调曲线匹配度等。

### 4 设计与实施

#### 4.1 设计原则

游戏设计遵循教育性、趣味性、科学性与易用性四大原则:教育性聚焦发音矫正核心目标,系统覆盖拼音

重难点,引导正确发音方法;趣味性通过引人入胜的剧情、符合儿童审美的视听设计与多样化玩法维持参与度;科学性基于言语治疗、儿童发展心理学理论,依托数据驱动实现个性化干预;易用性采用简洁界面与直观操作,降低学前儿童使用门槛。

## 4.2 技术实现与具体方案

技术架构基于科大讯飞儿童语音识别 API,经增量训练优化非标准发音识别鲁棒性,核心创新为错误诊断模块——通过 LPC 系数、MFCC 动态特征等声学参数,识别 15 类构音错误并映射纠音策略,搭配协同过滤与 IRT 混合算法引擎,实现个性化导航。“语音小英雄”以语音王国冒险为背景,设三级关卡:音素森林聚焦基础音素感知模仿,借“喉咙镜子”强化易错音;词山谷侧重音素组合,含图片命名、相似词辨别。

## 4.3 实施流程

规范化实施流程包括三阶段:干预前准备阶段需完成设备调试、软件测试,基于初步评估进行异质分组,通过故事讲解激发参与兴趣,采用《汉语构音障碍评估量表》完成前测并收集初始游戏数据;干预实施阶段将 15-20 分钟游戏训练纳入日常教学,教师巡回指导并提供个别化支持,定期查阅数据报告调整教学策略;干预后阶段组织分享会总结成果,通过后测与前测数据对比分析效果,同步推进家园共育,形成教育合力。

# 5 实证评估与分析

## 5.1 研究方法

采用实验组-对照组前后测准实验设计,选取 40 名 4-6 岁功能性构音障碍儿童,匹配后随机分组(每组 20 人)。实验组接受 12 周“语音小英雄”游戏训练(每周 3 次,每次 20 分钟),对照组采用传统发音矫正训练。研究工具包括《汉语构音障碍评估量表》(信效度良好)、游戏内置数据分析系统、5 点 Likert 满意度问卷与半结构化访谈提纲,通过 SPSS26.0 进行描述性统计、t 检验、相关分析等量化分析,结合质性资料编码与主题分析。

## 5.2 研究结果

量化结果显示,干预前两组量表总分无显著差异( $t(38)=0.45, p>0.05$ ),干预后实验组总分( $M=125.6, SD=8.9$ )显著高于对照组( $M=110.3, SD=10.5$ )( $t(38)=4.87, p<0.001$ ),各子量表得分均呈现显著优势;组内比较中,实验组前后测差异效应量( $Cohen'sd=1.82$ )远大于对照组( $d=0.75$ ),游戏内数据显示发音准确率呈持续上升趋势,反应时间逐步缩短。

质性结果表明,实验组儿童发音积极性、自信心显著提升,专注时间延长,部分出现发音技能泛化效应;家长与教师满意度平均分分别达 4.45/5 和 4.60/5,高度认可游戏在提升兴趣、即时反馈与个性化练习方面的价值。

## 6 讨论

本研究通过实证数据证实,基于 AI 语音识别的互动游戏“语音小英雄”在改善幼儿园言语障碍儿童发音问题方面,效果显著优于传统教学方法。其成功可能源于以下几个因素:个性化自适应训练确保了每个儿童都能在适合自己的难度水平上获得最大程度的练习效益,实现了精准干预。游戏化元素极大地激发了儿童的内在学习动机,将枯燥的训练转化为愉快的探索,保证了干预的参与度和持续性。再次,即时、精准的反馈系统加速了儿童对正确发音模式的感知、理解和掌握过程。

## 7 结束语

基于 AI 语音识别的互动游戏在幼儿园言语障碍儿童发音矫正中具有显著的应用价值。该游戏能够利用 AI 语音识别技术的优势,为儿童提供个性化的发音矫正方案,增强发音矫正的趣味性和互动性,实时反馈和评估儿童的发音情况。通过游戏的设计和实施,能够有效地提高言语障碍儿童的发音准确率、发音速度和声调准确性,改善他们的语言表达能力。同时,游戏还能够激发儿童的学习兴趣和积极性,让他们在轻松愉快的氛围中进行发音矫正。然而,在应用过程中,还需要进一步优化游戏设计和训练方案,加强教师和家长的指导作用,以提高应用效果。未来,基于 AI 语音识别的互动游戏在幼儿园言语障碍儿童发音矫正中的应用前景广阔。可以进一步完善游戏功能,如增加更多的发音训练内容和游戏场景,提高游戏的趣味性和挑战性。

## 参考文献

- [1]王星辉.AI 智能语音助手对学前儿童语言学习的影响研究[J].中国新通信,2023,25(19):165-167.
- [2]李海慧.利用智能语音技术实现幼儿园语言教学游戏化[J].中国新通信,2021,23(13):223-224.
- [3]周宏杰.电教设备在幼儿园语音教学中的应用方法分析[J].考试周刊,2016,(30):182.
- [4]张红英.智能语音幼儿园接送系统[J].家电科技,2013,(05):34.

作者简介:罗媛媛(1999.04.08-),女,汉族,籍贯:安徽省池州市,学历:本科,职称:二级教师,研究方向:学前教育。