

# 智慧教育时代减轻教师 教学负担的创新路径

——基于自动出题与个性化写作的研究

刘明, 罗程丹, 袁桂琳

(西南大学 教育学部, 重庆 400715)

**摘要:**随着学生人数逐年增多, 师生比逐渐降低以及学习资源的多样性, 教师需要花大量时间出题、批改作业以及提供个性化文本反馈, 因此教师减负成为现代教育的工作重点。近年来, 机器学习和自然语言处理技术的突破与广泛应用驱动了人工智能的实质进步, 形成了智能教育时代“AI+教师”协同教学的新形态。综述了国内外人工智能在自动出题和自动写作个性化反馈的研究现状, 重点描述了笔者近年来开发的中、英文智能化教学系统及其应用实践研究。最后, 从利用人工智能技术解放教育力、正确看待人工智能、智能系统融入教学等方面提出加强“AI+教师”协同教学深度融合的相关建议。

**关键词:**智慧教育; 人工智能; 自动出题; 写作反馈; 个性化写作

**中图分类号:**G434 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-8129(2021)04-0048-08

**基金项目:**国家自然科学基金面上项目“面向小学阅读理解提问教学的深度神经网络智能提问方法与应用研究”(61977054), 项目负责人: 刘明; 中央高校基本科研业务费专项西南大学重点项目“融合知识图谱的深度神经网络问题产生方法研究”(XDJK2019B023), 项目负责人: 刘明。

**作者简介:**刘明, 人工智能与教育博士, 西南大学教育学部教授, 硕士生导师; 罗程丹, 西南大学教育学部硕士研究生; 袁桂琳, 西南大学教育学部硕士研究生。

## 一、前言

教师承载着为国育才的历史使命, 肩负着培养社会主义建设者和接班人的时代重任<sup>[1]</sup>, 对社会的发展, 提高全民素质起着举足轻重的作用。但是, 随着学生人数逐年增多, 师生比逐渐降低, 导致教师出题、批改作业等工作压力越来越大, 特别是中小学教师长期承受超负荷工作, 往往感到身心俱疲, 产生职业倦怠, 甚至因此离职<sup>[2-3]</sup>。联合国教科文组织统计研究所(UNESCO UIS)发布的《2019年世界教师日概况介绍》显示, 英国有56%的教师表示教育数据的收集和处理给自己增加了不必要的工作负担, 2/3的美国教师缺乏使用数据改善教学质量的能力。鉴于此, 2019年的全国教育工作会议明确指出, 要调动社会各界力量, 形成合力, 切实为中小学教师减负以提高教育教学

质量, 并发布了《关于减轻中小学教师负担进一步营造教育教学良好环境的若干意见》<sup>[4]</sup>。该意见的发布, 既体现了教育事业发展的内在需求, 也契合了智能教育发展的现实需求。

随着移动互联网、云计算、大数据、人工智能等新技术的发展, 我国教育信息化进入了2.0时代——智慧教育时代——成为信息化教育发展的新境界, 是一种高度发达的教育形态。智慧教育是通过构建技术融合的生态化学习环境, 通过培植人机协同的数据智慧、教学智慧与文化智慧, 本着“精准、个性、优化、协同、思维、创造”的原则, 让教师能够施展高成效的教学方法, 让学习者能够获得适宜的个性化学习服务和美好的发展体验, 使其由不能变为可能、由小能变为大能, 从而培养具有良好的人格品性、较强的行动能力、较好的思维品质、较深的创造潜能的人才<sup>[5]</sup>。换句话说, 智慧教育

是通过人机协同作用以优化教学过程与促进学习者发展的未来教育范式<sup>[6]</sup>。2018年1月,国务院发布的《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》提出“教师主动适应信息化、人工智能等新技术变革,积极有效开展教育教学”的教师队伍建设目标任务<sup>[7]</sup>。在智慧教育时代,一方面,教师作为人工智能技术运用于教育领域的主体力量,是智慧教育目标得以实现的关键因素,因此,教师需要主动适应智慧教育提出的新要求和新挑战;另一方面,智慧教育技术智能化、环境虚拟化和资源丰富化<sup>[8]</sup>等特征为学生个性化学习和教师智慧化教学带来了新的机遇。

人工智能技术成为赋能智慧教育的重要手段。近年来,人工智能技术发展迅猛。自2006年加拿大的辛顿(Hinton)在《科学》杂志上发表关于“深度学习”概念以来<sup>[9]</sup>,深度学习在文本识别、语音识别、图像识别等多个领域的应用取得了突破性进展,其识别准确率远远超过通过传统机器学习技术所获得的识别结果,由此掀起人工智能在教育领域的应用新革命<sup>[10]</sup>,逐渐形成了“AI+教师”协同教学的新形态。根据协同程度的高低,周琴等将人机协同分为“AI代理+教师”“AI助手+教师”“AI导师+教师”“AI伙伴+教师”四种。这四种形态相互协同、共同服务于教学,把教师从繁琐而重复的事务性工作中解放出来,让他们有更充足的时间和精力应对更具挑战性和创造性的工作。比如,AI代理可以承担自动出题、作业反馈等事务性的教学工作,而教师主要承担教学设计、情感交流、能力提升、综合评价等创造性的教学工作。

## 二、自动出题系统与个性化写作反馈:国内外研究进展

### (一)自动出题系统,减轻教师出题负担

自动出题从20世纪70年代就开始有研究,目前国内外一些学者关注从知识库中自动生成选择题、填空题和简答题等题目类型,或者通过集成的学习资源自动生成问题。国内学者廖银祥等提出了一种集成多种迁移学习策略的指针生成网络的神经序列到序列框架,通过构建模型来捕捉文章中生成问题的隐藏

信息,为中学生创建一个繁体中文教育资源的系统,帮助教师给学生提供更多、更全面的问题,有效地促进学生对知识的迁移,帮助学生取得比仅学习教科书和笔记更好的学习结果<sup>[11]</sup>。吴宗宪等提出了一种主题建模来分割文章、提取句子的方法,以生成一对问题和答案。实验证明学生对这种方法生成的问题的接受度提高了7.3%,能够生成事实类的问题,帮助学生拓展事实类的知识,了解自身知识的缺陷<sup>[12]</sup>。王伟明等描述了一个医学E-Learning系统,用于评估学习者完成阅读材料后的理解力,该系统从给定的医学文献学习材料中自动生成问题,并支持在线评分和及时提供反馈<sup>[13]</sup>。国外学者马齐迪(Mazidi)运用四种分析方法对文章进行分析,以识别重要概念、核心句子和关键词,把他们组合到一起产生高质量的问题,以吸引学生对重要的文本材料的注意,培养学生在阅读文章的过程中产生更高层次的理解<sup>[14]</sup>。为了减少传播问题和答案带来评估不准确的风险,罗伯托(Roberto)等提出了AQG、ADG和AAG三种新算法来帮助教师自动生成个性化的问题来评估学习者对学习材料的理解程度<sup>[15]</sup>。Nguyen-Think Le提出一种在协作论证过程中根据学生要求生成问题的技术方法,通过分析自然语言的语法结构,从维基百科的文档中提取主要概念,并使用WordNet上提供的语义信息来生成问题,以支持学生在讨论中进一步发展自己的论点<sup>[16]</sup>。

人工智能技术已经作为教师的“助手”注入到教学活动中,已经可以通过人机协同产生问题。自动问题生成技术能够辅助教师快速地生成大量较为简单的问题,通过教师和自动问题生成技术的协同能够生成高产量且更高质量的问题。刘天宇等提出了一种基于模板的方法和Seq2Seq学习的神经网络架构,基于NLPC 2017 KBQA提供的中文知识库生成了高度正确且多样化的简单问题,大量减少了创建简单问题的时间,使得教师可以把更多的精力放在深层问题的创建上<sup>[17]</sup>。艾努法赞(Ainuddin Faizan)等从幻灯片中提取相关信息,并查询知识库来创建不同种类的多项选择题,以激发学生对幻灯片的学习热情,有助于学生更好地学习幻灯片的内容<sup>[18]</sup>。Yin-Chun

Fung 等提出了一个基于 web 的人机协同自动问题生成系统,该系统能够生成不同类型的问题,根据教师输入的英语文本,系统自动生成某些关键字,教师可以选择包含或者删除某些关键字,最后生成阅读理解问题和语法选择问题,该系统极大地节约了教师设置问题的时间<sup>[19]</sup>。

## (二)个性化写作反馈系统,减轻教师反馈负担

从 20 世纪 60 年代起,研究者们开始进行自动写作反馈的探索。人工智能技术的发展为个性化写作学习提供了可能,运用人工智能辅助个性化写作学习是对传统写作学习的补充和完善。个性化写作反馈研究主要针对写作基本技能和高级学术写作技能培养。

目前,已有许多学者设计并开发出不同形式的自动写作反馈系统来支持学习者的写作。很多写作反馈系统从学习者词汇、语法、结构等方面辅助写作学习,进而培养学习者基本语言写作技能。杨晨等利用多元回归、向量空间模型、潜语义分析三种方法对汉语作文进行自动评阅研究<sup>[20]</sup>,对作文词汇、语法给出评阅结果。梁茂成等利用多元回归的统计技术、智能化自然语言处理技术和信息检索技术等设计开发的 iWrite 2.0 英语写作教学与评阅系统可以提供包括语言、内容、篇章结构和技术规范四个方面的反馈信息,学生依据反馈信息进行写作并自主修改<sup>[21]</sup>。除此之外,国内也有少数的商业性自动写作系统被开发出来并广泛应用于各大高校,比如浙江大学开发的冰果智能写作评分系统,该系统能在分数、词汇、语法、文风、内容等多方面提供意见反馈<sup>[22]</sup>。由北京词网科技有限公司开发的句酷批改网有及时反馈、按句纠错、检测抄袭等批改反馈功能<sup>[23]</sup>,同时指出词汇、语法、拼写及标点等方面的错误,并提供词汇搭配学习建议<sup>[24]</sup>。国外最具代表性的自动写作反馈系统主要有 Criterion、MY Access 和 Writing Roadmap,从写作内容、组织、遣词和句式的多样性、语体、语法以及写作格式和规范方面对作文进行分析,提供多维度的反馈,可用于形成性和总结性评价<sup>[25]</sup>。

其次,也有部分学者从学术写作角度设计开发写作反馈系统,帮助大学生进行学术写作,提高其学术能力。林(Lin)等设计开发了一

个英文学术论文写作指导系统(EEJP),该系统能对学习者的写作提供个性化指导,比如根据写作内容自动推荐写作结构与分步骤的写作模板,以帮助学习者逐步完成写作,提高其学术写作能力<sup>[26]</sup>。拉普(Rapp)等研究了学术论文写作的规模化教学工具 Thesis Write(TW),该系统提供许多写作支架,比如结构化的模板、实时同伴互助、写作模型等,从而提升学习者论文写作拼写的准确性、内容的丰富性、结构的完整性等<sup>[27]</sup>。韦斯顿·塞门泰利(Weston-Sementelli)等使用提供写作策略的 Writing Pal(能帮助学习者起草论文,提供有针对性的反馈)和提供阅读策略的 iSTART(提供视频教学和指导练习,提高学习者对文章内容的自我解释能力)两个智能辅导系统帮助学习者写出了更高质量的文章<sup>[28]</sup>。综上所述,虽然这些写作反馈系统对学习者的写作能力有一定的提升作用,但系统缺乏个性化针对性反馈,需要加强个性化写作研究,促进个性化写作学习的发展,争取为每个学生提供个性化学习服务。

## 三、自动出题系统与个性化写作系统案例的深度剖析

近年来,笔者主持和参与了国内外智慧教育项目,开发了中、英文自动出题和个性化写作反馈系统,并在小学和大学课堂对其进行应用实践研究。

### (一)自动出题系统案例

人工智能技术能够协助教师自动生成题目,减少教师设置题目和批改作业的负担。

SAM 是一款在线智能作业管理系统,辅助教师对阅读理解自动产生测试题。该系统对 4 500 个常用汉字的字形、结构、偏旁部首、笔画顺序、语音和语义等特征的进行了编码,利用机器学习算法和提问策略,查询与目标字最相似的干扰项,最后以多项选择题的呈现方式,辅助教师出词汇练习题<sup>[29]</sup>。除此之外,该系统利用自然语言处理技术,分析阅读材料内容,并通过人工编制的问题产生规则,将原文主要内容转换为疑问句,辅助教师出阅读理解简答题。该系统已在重庆市两所学校 3—5 年级的学生进行了应用示范并取得了不错的效果。

通过对使用该系统的师生调查和访谈发现,教师们对系统出题效率和辅助阅读理解教学效果都非常满意。学生们对系统可以加深生字的认识、帮助文章的理解表示赞同。同时,笔者也发现大多数学生更喜欢用平板电脑来使用系统,因为他们认为平板电脑有使用方便、有趣以及可以练习写字等优势。这种自动问题生成系统能够帮助教师生成特定内容的问题,降低时间成本,使得教师把更多的精力放在指导学生上面。

导师时常会审阅许多篇文章,并需要反馈文章的修改意见。学生在写文章的过程中,往往会犯许多低级的错误,从而导致导师审阅文

章的时间增加,压力变大。基于此,笔者开发了一款在线自动写作反馈工具 G-Asks,以问题的形式,提供一个完整的写作—评论—反馈循环的方案来支持写作活动,帮助大学生提高英文学术写作水平。该系统重点分析文献引用的文本内容,利用机器学习技术自动对文本内容进行分类,根据分类结果,系统自动产生问题提示语,帮助学生对文献引用进行反思(表1)。通过将自动问题生成技术运用到学生文章写作过程中,帮助学生识别在文章写作过程中的缺陷,培养学生推理和学习的能力,同时减轻导师审阅文章的压力。

表1 G-Asks产生的文献综述写作反馈问题例子<sup>[30]</sup>

引用内容	引用类别	反馈问题
Cannon(1927)对这一观点提出了质疑,提到生理变化不足以区分情绪。	观点	为什么 Cannon 质疑这个观点,提到生理变化不足以区分情绪?(Cannon 提供了什么证据来证明这个观点?其他学者是否同意 Cannon 的观点?)
当演员表达情绪时,这种分类准确率从 70% 提高到 98%,而计算机在分类 5~7 种情绪时几乎表现相同。(Davis, 2001)	结果	Davis 是否客观地表明,当演员表达情感和计算机执行时,这种分类准确率从 70% 提高到 98%?(测量的准确性和有效性如何?它与你研究的问题有什么关系?)
Gawlik(2003)研究了在压力和温度范围为 30~50 Mpa 和 330~410°C 的水中的生物质转化。	目标	为什么 Gawlik 要进行这项研究,调查生物质在压力和温度范围为 30~50Mpa 和 330~410°C 的水中的转化?(Gawlik 提出的研究问题是什么?Gawlik 对我们理解所研究的问题有何贡献?)

为了研究系统生成问题的质量,笔者在某大学“研究方法”课程进行了实证研究,选取了 33 篇大学生开题报告。根据开题报告内容,系统、学生同伴、导师分别产生了与文献引用相关问题数量为 161,107,133。此外,笔者也使用了 5 个常用于文献综述的固定问题作为评价基准。33 个学生对这些问题质量进行评价。实验结果表明:由于系统问题是针对具体写作内容产生的,系统问题质量高于一般用于文献综述的固定问题;同时发现,系统问题质量高于大多数学生同伴互评问题质量,这是因为大多数学生以产生的事实类问题为主,问题深度不够;此外,系统问题和导师问题质量在有用性方面的区别没有显著性差异。学生们很难区分人产生的问题和系统问题(61%的系统问题被误认为同伴和导师问题)。

## (二)个性化写作反馈系统案例

写作是思想的表达和语言的延伸,能在一

定程度上检验学习者的语言组织能力和逻辑思维能力。

Cooperpad 是一款在线实时协同写作工具,提供可视化群体感知反馈,促进小组协同写作学习<sup>[31]</sup>,能够持续收集团体成员的写作行为,分析并可视化他们的专注度,以便与他人进行比较。该工具的目的是通过学习者专注度的可视化来激发协作写作过程,并使教师能够更加容易地促进小组协作。此外,由于整个写作和互动的历史都被记录下来,因此可以对个人的写作行为模式进行动态分析。

图 1 展示了系统主界面,中间区域为每位小组成员的写作内容,不同的颜色表示不同成员的写作内容,左侧的小组成员专注度柱状图和右侧小组整体时间和字数状态图让小组成员实时了解同伴以及小组整体的写作情况。这些群体感知图通过社会评估和比较心理学原理,增强小组成员行为参与的意识。

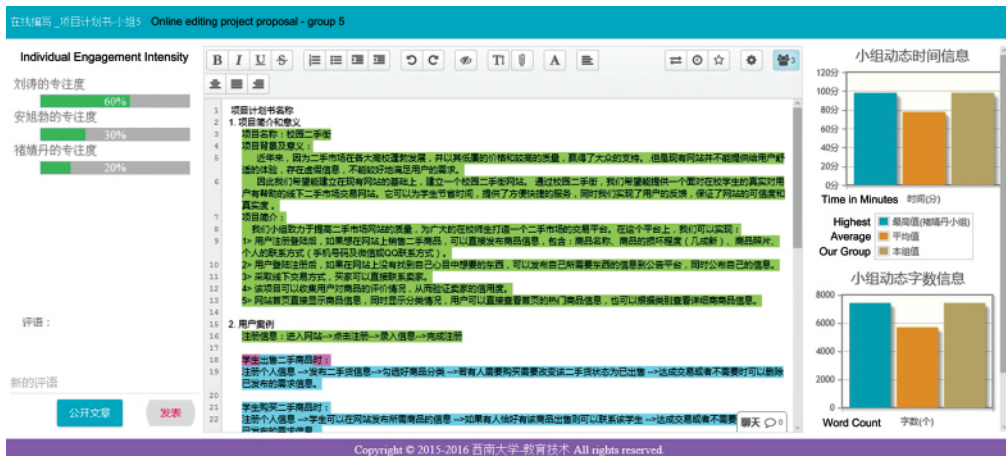


图1 Cooperpad 支持实时协同写作学习

为了验证该系统对协作写作的影响,笔者选取西南某重点大学学习《(J2EE)开发》课程的120名三年级工科学生。这些学生被随机分成40组,每组3人,其中24组为实验组(使用带有可视化支持的Cooperpad),16组为控制组(使用没有可视化支持的Cooperpad)。学生们被要求在实验课上协同写一份项目建议书。研究结果显示,与没有群体感知支持的学生相比,使用群体感知支持的开放式学习工具的学生写出更多的单词,表现出更多的任务行为。在整体项目提案的质量方面,没有发现实验组和控制组之间的显著差异。然而,在写提案最困难的部分时,实验组的学生明显优于控制组的学生。最后,关于学生的情感投入,大多数学生对系统表达了积极的情绪,并认为可视化工具对他们完成小组任务起到了促进作用。

AcaWriter 是一款在线学术写作分析反馈工具,利用自然语言处理技术识别传达特定修辞功能的句子,从而产生个性化报告和形成性反馈,辅助学生修改学术写作<sup>[32]</sup>。目前 AcaW-

riter 支持四种学术写作任务,包括研究摘要、研究介绍、学术论文以及学术性反思报告,包含两个主要的类型反馈模式:分析类型,提供对研究性写作和广泛的大学水平写作所熟悉的学术修辞动作的反馈;反思类型,为学术性反思性写作提供反馈,以记录他们对事件或情况的想法、感觉和反应,并要求学生反思经历与其专业实践发展之间的关系,形成性反馈鼓励学习者关注进步,而非成绩。

图2展示了AcaWriter写作(左侧区域)和个性化反馈报告(右侧区域)主界面。其中图3右侧区域对文本中含有修辞功能的句子进行自动标注,便于学生反思。为了实施AcaWriter并将其有效地整合到学科教学环境中,笔者采取了基于设计的研究方法和问卷访谈调查,与不同学科教师合作,共同设计了学习任务,将工具集成到有意义的教学和学习活动中,为学生提供针对性的形成性反馈。这种情境化可以增强现有的教学实践,以帮助学生有效地使用支持学习的工具。

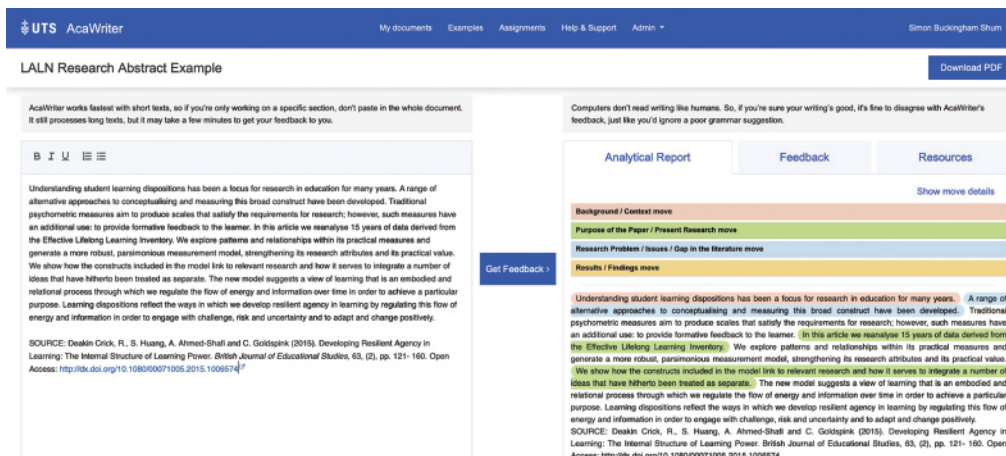


图2 AcaWriter 学术写作和个性化写作分析报告主界面

AcaWriter 工具已经在许多教学中得到了实施,例如法律、会计、研究生学术写作、药学等课程。综合多项特定学科教学背景下的研究结果发现:AcaWriter 工具可以根据不同的学习环境进行定制,以提高学生的写作能力;其次,教师们普遍认为 AcaWriter 有利于减轻教学负担,提供教学反馈。由于系统可以帮助学生们修改论文,提高论文写作质量而得到了大多数学生的认同。

#### 四、走向人机协同教学,实现教师的减负增效

随着深度学习的发展,人工智能技术在教育应用方面的潜能将被逐渐释放,未来的教育将是教师与人工智能协作共存,智能代理不会取代教师,它们将辅助教师处理繁重的教学任务,让教师更关注于育人<sup>[33]</sup>和成为教学的促进者<sup>[34]</sup>。为了把这些智能教学软件和教学深度融合,提出以下几点建议。

##### (一)利用人工智能技术解放教育力,助力教师减负增效

智慧教育时代,人工智能利用数据算法在技术层面上实现了“自动出题、智能写作反馈、智能批改作业等”,替代了教师部分繁重、琐碎的事务性工作,让教师有更多的时间去完成创造性的工作,使教师真正成为“灵魂工程师”,成为学习的组织者、服务者、研究者和创新者。无论是在教学过程的效率提升还是在教学结果的呈现上,智慧教育都给传统教学方式注入了新能量。例如科大讯飞的智慧课堂,有效链接课前、课中、课后的所有学习环节,为教师节省了“作业批改、学习数据统计”等大量繁复的“体力劳动”,使他们可以将更多的精力放在思考“如何上好一节课上”,安安心心教书育人。而对学生来讲,则可以得到更为个性化的作业及练习,远离题海,借助智慧教育的智能技术做到个性化教学,赋予学生更多自主性,充分体现以学生为中心的思想,为学生的未来生活和发展做准备,真正实现因材施教。让教育回归本源,让教师回归本真。

##### (二)正确看待人工智能,合理使用智能教学系统

人工智能在教育实践过程中对教育的变

革确实起到相当大的作用,然而更重要的是我们要以一种审慎的态度来对待人工智能对教育的冲击。人工智能的核心在大数据的算法和模型,即:将一切皆可计算的口号视为其合理性存在的宗旨<sup>[35]</sup>。人工智能在解放教师劳动力的同时又有其能力的“有限性”<sup>[36]</sup>,因为没有任何算法模型是完美无缺的,也就是系统都会有一定的瑕疵和不足。作为教师,需要正确认识人工智能技术的优缺点,正确识别和把握人工智能在教育领域的“活动范围”,这是智慧教育时代人机协同的重要前提。对人机协同应该有清醒的认识,让人和机器取长补短、各司其职,谨慎使用系统,利用系统的不完美和局限性来发挥学生的主观能动性,培养其批判性思维能力。比如,在利用写作反馈系统进行教学时,学生批判性地反思写作反馈系统对他们写作文本的评价与反馈,如果他们认为某个反馈不正确,就对其提出质疑并解释。同时,教师应结合写作评价体系和规则,根据他们在此过程中获得的理解对他们进行反馈与评估,这样机器的局限性就会被人类的智能所弥补。总之,我们既要学会利用智能系统帮助教学,但又不能完全依赖于智能系统,需要发挥人的主观能动性,明确技术应用的有限性,正确认识其地位与价值。

##### (三)将智能系统深度融合教学,发挥其有用性

智能技术的发展推动着教学方法的改革,要促进智能教学软件在教学中的有效运用,就需要将系统与教学进行融合。首先,教师要熟悉智能教学系统。为了充分、有效地利用系统,教师和人工智能工程师可以共同参与系统设计,让教师更清楚系统的原理,以获得教师的理解和认可,增强对人工智能的信任感,进而在教育教学中合理有效地运用。例如,AcaWriter 的形成性反馈模板是教师和人工智能工程师共同参与设计的内容。这种教师参与系统设计的方式使教师了解设计过程、设计结果以及两者对我们的教学实践有何影响,让教师更加了解系统的功能,发挥系统的作用。其次,任何教学系统的使用都不是拿来主义,需要教师将其精心地融入教学环节中,当然,这也对教师的教学设计能力和课堂管理能力



提出了更高的要求。例如,在进行小学语文阅读教学时,对于小学生来讲,阅读较难且枯燥,因此阅读兴趣不浓,学生课堂提问表现不佳,此时教师可以利用自动出题系统帮助学生检查提问水平,提升阅读兴趣和阅读水平。另外,在智慧教育时代,为了更好地将智能教学系统融入教学中,教师应该学习教学新方法、新设计,在教育创新、教育改革方面贡献新思想。

人工智能在教育教学中的应用,真的能减轻教师负担吗?不同的教师有不同的观点。一些一线教师认为可以减轻教师负担,比如批作业、改试卷等重复性低价值工作,提升了教学效率,可以拥有更多时间从事如何更好地教学、培养学生综合能力等创造性工作。但是也有部分教师觉得这些智能教学系统不仅没减轻教师负担,反而还增加了教师新的负担。不仅需要增加学习更多新知识,比如人工智能相关知识、系统使用知识等,而且还增加了时间成本,这对教师提出了更高的要求和挑战,教师会更累。然而,任何事物都有两面性,从短期来看,教师学习系统使用相关人工智能知识,确实会花费一定的时间,但是长期来讲,有效地使用智能教学系统,的确会为教师减轻负担,而且这种效益是永久的。未来随着人工智能、大数据等先进技术的进一步发展,学习能够实现真正的个性化,系统能为每个人做个性化推荐、实时纠错和反馈并动态选择最优的自适应学习方式。教师会越来越轻松,学生也会更加感兴趣,学得更轻松。人工智能的发展必将是智慧教育发展的绝好契机。

#### 参考文献:

[1] 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于减轻中小学教师负担 进一步营造教育教学良好环境的若干意见》[EB/OL] (2019-12-15)[2021-03-10]. [http://www.gov.cn/zhengce/2019-12/15/content\\_5461432.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2019-12/15/content_5461432.htm).

[2] 潘玉峰,赵蕴华. 教师职业倦怠与应对[M]. 合肥:安徽人民出版社,2012:145.

[3] 朱雁. 中国上海教师的工作压力水平及其对工作满意度的影响——基于 TALIS 2018 数据的实证分析[J]. 全球教育展望,2020(8):117-128.

[4] 习近平主持召开中央全面深化改革委员会第十次会议 [EB/OL]. (2019-09-09)[2021-03-10]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-09/09/content\\_5428640.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-09/09/content_5428640.htm).

[5] 祝智庭,贺斌. 智慧教育:教育信息化的新境界[J]. 电化

教育研究,2012(12):5-13.

[6] 祝智庭,彭红超,雷云鹤. 智能教育:智慧教育的实践路径[J]. 开放教育研究,2018(4):13-24,42.

[7] 中共中央 国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见 [EB/OL]. (2018-01-31)[2021-03-10]. [http://www.gov.cn/zhengce/2018-01/31/content\\_5262659.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2018-01/31/content_5262659.htm).

[8] 李树英. 智慧教育需要教育智慧:教师专业发展的人文选择[J]. 现代远程教育研究,2019(6):32-38,51.

[9] HINTON G E, SALAKHUTDINOV R R. Reducing the dimensionality of data with neural networks[J]. Science, 2006, 313(5786):504-507.

[10] GUILHERME A. AI and education: the importance of teacher and student relations[J]. AI & SOCIETY, 2017(1):47-54.

[11] LIAO Y H, KOH J L. Question generation through transfer learning[M]//FUJITA H, FOURNIER-VIGER P, ALI M, et al. Trends in artificial intelligence theory and applications Berlin Heidelberg:Springer, 2020:3-17.

[12] WU C H, LIU C H, SU P H. Sentence extraction with topic modeling for question - answer pair generation[J]. Soft Computing, 2015, 19(1):39-46.

[13] WANG W, HAO T, LIU W. Automatic question generation for learning evaluation in medicine[M]// LEUNG H, LI F, LAU R, et al. Advances in Web Based Learning - ICWL 2007. Berlin Heidelberg:Springer, 2008:66-77.

[14] MAZIDI K. Automatic question generation from passages [J]. Lecture Notes in Computer Science, 2017 (10762): 655-665.

[15] DE LA CRUZ R R, KHALIL A, KHALIFA S. Automatic multiple-choice and fill-in-the-blank question generation from arbitrary text[J]. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2021(1364):244-257.

[16] LE N T, NGUYEN N P, SETA K, et al. Automatic question generation for supporting argumentation[J]. Vietnam Journal of Computer science, 2014, 1(2):117-127.

[17] LIU T, WEI B, CHANG B et al Large-scale simple question generation by template-based seq2seq learning [J]. Lecture Notes in Computer Science, 2017, (10619)75-87.

[18] AINUDDIN F, STEFFEN L. Automatic generation of multiple choice questions from slide content using linked data[C]// Proceedings of the 8th International Conference on Web Intelligence: Association for Computing Machinery. New York, USA:ACM Press, 2018:1-8.

[19] FUNG Y C, KWOK J C W, LEE L K, et al. Automatic question generation system for english reading comprehension[J]. Communications in Computer and Information Science, 2020 (1302)136-146.

[20] 杨晨,曹亦薇. 作文自动评分的现状与展望[J]. 中学语文教学, 2012(3):78-80.

[21] 谢丽. iWrite 2.0 英语写作教学与评阅系统与大学英语课堂教学融合研究[J]. 考试与评价(大学英语教研版), 2020(2):119-122.

[22] 鲁艳辉,谭福民,彭舜. 智能写作评分系统在大学英语写

- 作中的实证研究[J]. 现代教育技术, 2010(6):56-58.
- [23] 王薇. 句酷批改网在大学英语写作教学中的可行性研究——以西南财经大学天府学院为例[J]. 教育现代化, 2018(6):329-332,339.
- [24] 张姗姗,徐锦芬. ZPD 视角下在线自动反馈对英语不同水平学习者写作的影响[J]. 外语与外语教学, 2019(5):30-39,148.
- [25] 唐锦兰,吴一安. 在线英语写作自动评价系统应用研究述评[J]. 外语教学与研究, 2011,43(2):273-282,321.
- [26] LIN C C, LIU G Z, WANG T I. Development and usability test of an e-learning tool for engineering graduates to develop academic writing in English: A case study[J]. Educational Technology & Society, 2017, 20(4):148-161.
- [27] RAPP C, KAUF P. Scaling academic writing instruction: evaluation of a scaffolding tool (Thesis Writer)[J]. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2018, 28(4):590-615.
- [28] WESTON-SEMENTELLI J L, ALLEN L K, McNAMARA D S. Comprehension and writing strategy training improves performance on content-specific source-based writing tasks[J]. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2018, 28(1):106-137.
- [29] LIU M, RUS V, LIU L. Automatic chinese multiple choice question generation using mixed similarity strategy[J]. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2017, 11(2):193-202.
- [30] LIU M, CALVO R A, RUS V. G-Asks: An intelligent automatic question generation system for academic writing support[J]. Dialogue & Discourse, 2012, 3(2):101-124.
- [31] LIU M, LIU L, LIU L. Group awareness increases student engagement in online collaborative writing [J]. The Internet and Higher Education, 2018(38), 1-8.
- [32] KNIGHT S, SHIBANI A, ABEL S, et al. AcaWriter: A learning analytics tool for formative feedback on academic writing[J]. Journal of Writing Research, 2020, 12(vol. 12 issue 1):141-186.
- [33] 余胜泉,彭燕,卢宇. 基于人工智能的育人助理系统——“AI好老师”的体系结构与功能[J]. 开放教育研究, 2019(1):25-36.
- [34] 李卉萌,董丽丽. 人工智能在教师专业发展中的应用——对 UNESCO《探索使用人工智能以支持教师及教师发展》报告的解读与思考[J]. 世界教育信息, 2021(1):63-67.
- [35] 贾向桐. 当代人工智能中计算主义面临的双重反驳——兼评认知计算主义发展的前景与问题[J]. 南京社会科学, 2019(1):34-40,133.
- [36] 冯永刚,陈颖. 智慧教育时代教师角色的“变”与“不变”[J]. 中国电化教育, 2021(4):8-15.

## Automatic Question and Written Feedback Generation: An Innovative Way to Reduce the Teaching Burden of Teachers in The Era of Smart Education

LIU Ming, LUO Chengdan, YUAN Guilin

(Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715, China)

**Abstract:** As the number of students increases year by year, the teacher-student ratio gradually decreases, and the diversity of learning resources, teachers need to spend a lot of time creating questions, correcting homework, and providing personalized text feedback. Therefore, reducing teachers' workload has become the focus of modern education. In recent years, the breakthrough and wide application of machine learning and natural language processing technology has driven the substantial progress of artificial intelligence, forming a new form of "AI + Teacher" collaborative teaching in the era of intelligent education. This paper summarizes the current domestic and international research status of artificial intelligence in automatic question generation and automatic personalized writing feedback, and mainly describes the intelligent teaching system of Chinese and English developed by our research team in recent years and its application and practice. Finally, from the use of artificial intelligence technology to liberate education, a reasonable judgement of artificial intelligence, intelligent system into teaching and other aspects, this paper puts forward relevant suggestions to strengthen the deep integration of "AI + Teacher" collaborative teaching.

**Key words:** smart education; artificial intelligence; automatic question generation; writing feedback; personalized writing

收稿日期: 2021-05-25

责任编辑 唐益明