

# 面向高中教学的智能答疑系统设计与构建

杨志军<sup>1,2</sup>, 汪洋<sup>3①</sup>, 雷宁<sup>3</sup>, 吕翠莲<sup>3</sup>

(1. 云南大学 信息学院, 云南 昆明 650000;

2. 云南省教育科学研究院, 云南 昆明 650000;

3. 云南大学 职业与继续教育学院, 云南 昆明 650000)

**摘要:**为了解决高中教学答疑中存在的问题、提高教学反馈质量、减轻教师负担、促进师生互动,文章从目前高中答疑存在的问题入手,分析国内外智能问答技术在教学中的应用现状,设计与构建了一款面向高中教学的智能答疑系统,以推进信息技术与高中教学的深度融合。

**关键词:**智能问答;高中生;答疑系统

**中图分类号:**G40-057

**文献标志码:**A

**文章编号:**1673-8454(2020)09-0056-04

人工智能、云计算、大数据等新兴信息技术的快速发展,将教育信息化推向一个新的高度。2018年4月13日,由中华人民共和国教育部印发的《教育信息化2.0行动计划》中强调,要依托各类智能设备及网络,推动人工智能在教学、管理等方面的应用。

在高中教学中,答疑是一个必不可少的环节。通过答疑,学生可以及时清除学习障碍;教师可以了解学生的问题,针对性地调整教学计划,从而提高教学效果。但是,在高中阶段,随着学生人数的增加,教学答疑存在时间和效率两个主要问题:第一,学生人数较多,教师没有充足的时间进行一对一答疑;第二,学生提出的问题重复率较高,存在一个同样的问题教师可能会被问很多遍的现象。针对以上问题,在《教育信息化2.0行动计划》文件指导下,本研究利用人工智能相关算法,将智能问答技术与教学结合起来,设计一款面向高中教学的智能答疑系统。通过智能答疑一对一地及时清除学生学习障碍,并将学生共性问题形成问题库方便学生查询,减少教师负担,还能反馈学生薄弱点更好地提高教学质量,真正实现《教育信息化2.0行动计划》提出的信息技术与教育教学“深度融合”。

## 一、高中阶段教学答疑现状分析

在教学中,答疑是指解答学生对所学课程的提问。答疑活动可以提供教学反馈、解决学生问题、增强师生交流。目前,随着知识量的增多、知识更新速度的加快,学生在学习过程中会产生越来越多不理解的问题。但是,通过分析文献发现,当前高中阶段教学答疑的效果不尽

如人意,总结下来,存在以下问题:①问题重复率高,教师负担重。高中阶段,课程内容结构清晰,重难点分明,学生的共性问题较多。基于此,教师可能就一个相同的问题进行多次解答,无形中增加了教师负担。②答疑时间不充足导致答疑没有针对性。高中阶段的学生身心发展具有差异性,不同的学生对知识理解水平都不一样。但是在班级授课制下,教师没有充足的时间去一对一地针对性地解决学生的问题。③教师学识储备不足,无法及时回答学生问题。在信息时代,教师不可能“万事皆通”,也不可能“事事精通”。从而会出现,因教师知识更新速度较慢而无法回答学生提出的问题,从而降低教师的威信。④因不敢与教师沟通,选择搜索引擎答疑。高中生自尊心较强,有些学生因个性原因不好意思或不敢向教师提问,她们会选择利用搜索引擎获得答案。但搜索引擎答疑,一方面,会出现大量无关问题的结果,学生去筛选答案会浪费很多时间;另一方面,教师无法了解学生的薄弱点。

从以上对高中阶段答疑现状的分析可以看出,目前高中教育中的答疑模式已经不能满足教学需要。在这样的背景下,将智能问答技术与教学相结合、设计新型的智能答疑模式、高效率地处理学生疑问、反馈学生薄弱点以调整教学计划是十分必要的。

## 二、智能问答技术在教学中的应用现状分析

### 1. 智能问答技术的含义

智能问答技术QA,又叫智能答疑,是在人工智能背景下兴起的一种技术。它是对用户用自然语言提出的问题通过网络做出尽可能简洁、准确回答的计算机技术。

①汪洋为本文通讯作者。

众多学者对智能问答技术作了研究。1999年文本检索会议引入问答系统评测专项,在此推动下,智能问答技术发展起来,一直到2007年,这段时期问答系统的主要目标是通过检索技术找出用户问题的答案,近年来又出现了以常见问题解答(FAQ)为知识库的问答系统。智能问答技术在商业、医学领域运用较为成熟,比如京东客服系统、医疗专家系统等等。但是该技术在教育教学中的应用并不广泛。

## 2.关于智能问答技术在国内教学中应用的现状

通过检索中国知网,发现国内目前已有一些机构将智能问答技术引入教学,设计开发出一款智能答疑系统(或称智能问答系统),比如香港中文大学参考AskJeeves开发的中文提问式搜索引擎Weniwen、上海理工大学的远程智能答疑系统、华南理工大学开发的智能答疑系统,这些答疑系统都取得了不错的成就。这些系统均表现出以下特点:①系统的应用领域为在线教育平台;②系统的使用对象为大学生;③系统的功能模块均划分为智能答疑与人工答疑。

## 3.关于智能问答技术在国外教学中应用的现状

在中国知网中以“Intelligent Question Answering System in education”为主题词搜索外文文献,得到12条结果。通过分析发现,国外构建的智能问答系统是以独立形式存在的,而不是依附于某网络教学平台,比如芝加哥大学人工智能实验室开发的FAQFind系统、美国AskJeeves公司开发的智能检索系统AskJeeves for Kids等独立系统,但系统支持的语言为西方语言。

## 4.国内外关于智能问答技术在教学中的应用现状的不足

国内外设计开发的智能答疑系统中,有许多值得借鉴的地方:①相关技术不断完善,系统的智能性逐步提高。②系统功能不断丰富。国内外的答疑系统一开始仅作为留言板、讨论区的形式出现,目前,已发展成为智能答疑与人工答疑相结合、教师解答与同学交流相补充的专门系统。但在系统应用过程中同样存在以下不足:

### (1)系统应用领域局限于网络课堂

当前国内的所有智能答疑系统都不是独立存在的,只是依附于网络教学平台、服务于远程教育,以北京大学的网络教育系统下的智能答疑系统为例,该答疑系统以论坛的方式存在于网络教学平台上,为学生提供在线讨论和答疑。这样的答疑模式虽然考虑到网络教学中师生缺乏互动交流,但在一定程度上也忽略了答疑在传统课堂中的重要性。

### (2)系统使用对象仅针对大学生

国内外设计开发的智能答疑系统都只面向大学生,

针对大学课程。《普通高中信息技术课程标准(2017年版)》以及《教育信息化2.0行动计划》文件中提出,要从基础开始提高学生的信息素养,在高中阶段就要让学生感受信息文化,增强信息意识。

### (3)系统使用积极性不高

《基于网络的答疑系统的设计与实现》一文中提到,由于缺乏激励机制,加上学生问题意识不强,造成目前开发的答疑系统使用频率不高,学生提问积极性不强,出现系统“形同虚设”的现象。

## 三、面向高中教学的智能答疑系统设计与构建

《教育信息化十年发展规划(2011—2020)年》中提出,要培养学生利用信息技术学习的良好习惯,要让学生充分利用数字化工具解决问题和完成任务,以全面提升学生信息素养。在这一背景下,为更好地给高中学生搭建数字化学习环境,本研究在已有研究的基础上,吸收优点,弥补不足,结合建构主义学习理论、强化理论,设计一款独立的面向高中教学的智能答疑系统。

### 1.系统的核心结构(见图1)

智能答疑系统的核心是“答疑”,本研究在进行系统设计时,将系统的核心结构分为三个部分——问题接收、问题处理与匹配、答案反馈。即先通过高中各科教材、教辅资料、考试试卷搜集各科常见问题对,并分类录入到问题库里,学生若有问题,可选择相应科目,进行“常见问题”提问,系统将学生提出的问题和课程问题库里的问句进行相似度匹配,如果找到了大于一定相似度阈值的结果,就把对应答案反馈给用户;如若没有找到,学生可以选择自动答疑,即系统通过网络爬虫,运用文本挖掘技术,分析出采纳率最高的最佳答案,把答案反馈给学生;如果学生不满意,就把该问题放入到待答库里,等待学科教师的解答,一旦问题得到了解答,系统就会将问题答案反馈给学生,并把问题答案对加入到问题库里。

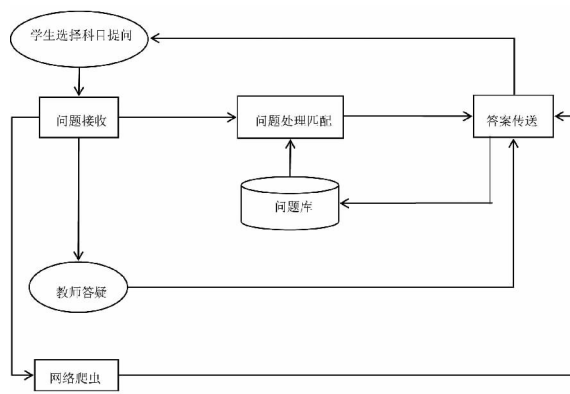


图1 系统核心结构图

## 2. 系统的功能

为解决答疑中存在的诸如问题重复率高导致教师负担重、无充足时间对学生进行一对一答疑等问题,系统分为两个用户角色,它们分别为学生和教师。通过需求分析,各角色可实现功能如下:

(1) 教师端登录可以进行的内容(见图2)

① 查看问题: 学科教师可以查看所授班级学生提出的所有对应学科问题,通过查看学生问题,更好地了解学生知识的薄弱点,有针对性地改善教学。

② 回答问题: 教师对少部分智能答疑无法回答的学生提问进行人工解答。

③ 添加问题到问题库: 为丰富常用问题库资源,教师在回答完学生问题后,可将问题加入到问题库中,方便学生下次直接查询。

(2) 学生端登录可以进行的内容(见图3)

① 根据科目查询常见问题: 系统投入使用前先录入对应科目的一些常见问题对,在使用过程中,随着学生新问题的不断增加,学科问题库也会不断扩充,学生可直接在常见问题库中选择科目进行查询,提高查询效率。

② 自动答疑: 对于常用问题库中没有的问题,系统采用网络爬虫技术和文本挖掘技术对学生提出的问题自动答疑,返回一条网络上采纳率最高的最佳答案,并将问题自动添加到问题库,减少学生直接通过搜索引擎过滤无用信息的时间,并不断扩大问题库。

③ 求助教师: 对于较复杂的问题,学生可以求助教师,采用人工答疑。

④ 解答问题: 为了增加学生与学生的交流,学生之间可以相互解答各自提出的问题。

⑤ 积累积分: 系统为提高学生答疑积极性,采用了积分机制。根据学生的提问次数、回答次数来累计积分,并进行积分排名。

⑥ 查看问题记录: 学生可以查看自己提出的所有问题以及答案,便于学生自己进行查漏补缺。

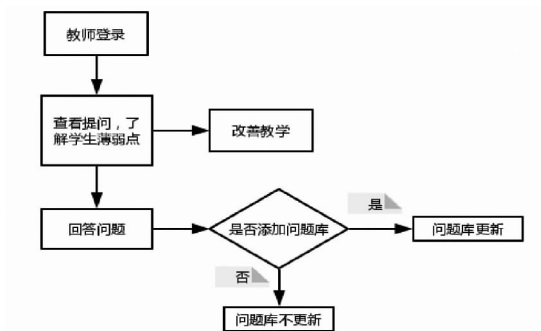


图2 教师模块主要工作流程图

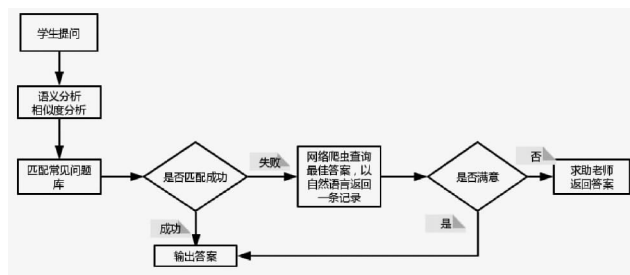


图3 学生模块主要工作流程图

## 3. 创新点

国外智能答疑系统是一个独立的模块,但大部分仅支持西方语言,而国内智能答疑系统大多依附于大学的在线教学平台,很少研究高中阶段的智能问答,并且国内外的答疑系统忽略了学生之间的交流。本研究所设计的智能答疑系统在已有研究的基础上做出了以下创新:

(1) 将对象指定为高中学生,从高中学生身心特点出发构建系统。高中生自尊心强,不敢面对面向教师提问;高中生差异性大,认知水平和学习能力等方面存在差距,但教师在有限的时间内难以一对一地解答学生提出的问题;高中生信息识别能力较弱,面对搜索引擎上海量的信息无法辨别真伪找到最佳答案。基于此,设计一款面向高中学生的智能答疑系统、让学生在线上及时获得准确答案是十分必要的。

(2) 本系统着眼于传统课堂答疑。目前已有的智能答疑系统仅适用于网络教学平台,没有看到传统教学答疑中存在的系列问题,忽略了答疑对传统教学的重要意义。

(3) 系统增加了“学生答疑”的功能模块。考虑到生生交流,系统为学生提供了平台,班级同学之间可以就教师还未来得及解决的问题进行回答,在相互讨论中激发学生的学习兴趣,促进对知识的构建和理解。

(4) 系统设计了“积分机制”。目前投入使用的系统普遍存在学生使用积极性不高的问题,为解决这一问题,系统增加积分功能,即根据学生提问的数量、回答的数量进行积分排名,以此来调动学生使用系统的积极性。

## 四、现实意义

从互联网与教育结合的角度,充分利用人工智能和网络技术的优势构建一个将智能问答和人工答疑结合起来的智能答疑系统,对于学生、教师来说具有极大的现实意义。

### 1. 在学生方面

(1) 为高中学生构建建构主义学习环境

建构主义学习理论强调:学生是学习的主体,是知



识意义的主动建构者;知识不是被动地传授给学生,而是在一定的背景下,通过与他人交流、联系自己原有的知识背景进行意义构建的,会话与交流是建构主义学习环境下不可缺少的一大要素。本研究所设计的智能答疑系统创建一个有利于学生问题解决的建构主义学习环境,一方面,学生遇到学习问题,可以在与教师同学的交流互动中获得答案的构建;另一方面,系统记录了每个学生提出过的所有问题,方便学生进行自评,了解自己的薄弱点和问题所在,并帮助学生回顾旧知识,从而与新知识进行有意义联系,促进知识构建。

#### (2) 激发学生的问题意识,提高高中生信息素养

信息素养是指个体对信息活动的态度以及对信息的获取、分析、处理等的利用能力,它包括信息意识、信息知识、信息能力、信息道德。信息意识是指在信息活动中产生的对信息及信息技术的认识、态度;信息知识是指一切有关信息及信息技术的理论、方法;信息能力是指使用信息技术获得有用信息的能力;信息道德是指有关信息传播、管理等方面的道德规范。在强化理论支持下,研究所设计的智能答疑系统增加了积分机制,提高了学生提问和回答问题的积极性,使学生在不断学习过程中不断发现问题、解决问题,并感受信息技术的重要作用,掌握使用信息工具的能力,不断提高信息素养。

### 2. 在教师方面

#### (1) 帮助减轻教师工作负荷

在使用智能答疑系统过程中,学生提过的问题都会自动被放进常见问题库中,不断地更新扩大问题库。学生可通过常见问题库查询直接获得答案,也可通过网络爬虫爬到采纳率最高的答案,而教师只需回答自动答疑无法解决的小部分问题,从而为教师分担很大一部分工作。

#### (2) 促进教师终身学习

信息时代,知识更新速度较快,教师会出现学识储备不足的情况。在智能答疑系统中,可利用网络爬虫技术和文本挖掘技术得到问题答案。教师可浏览学生提出的所有问题,针对较陌生的问题,教师可以进行深入学习,以这样的方式来促进教师不断吸收新的知识。

### 3. 在教学方面

#### (1) 方便教师了解学生学习效果,调整教学计划

智能答疑系统收集学习者的提问数据,对所提问题

记录分析,可以自动统计出学生知识掌握的薄弱环节,为教师改进教学提供参考,成为辅助教学的有效工具。

#### (2) 促进智能技术与学科课程教学融合

2012年我国教育部进一步制定了《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》,提出了信息技术应与教育教学“深度融合”。通过智能答疑系统在教学中的应用,学生可改变原来的学习方式,学会利用网络来学习;教师可更好地了解学生知识掌握情况,真正地把信息技术融入到教学中去。

#### 参考文献:

- [1]郝光兆,杨静,吴迪,生龙.“Python 程序设计”课程智能答疑系统的设计与实现[J].电脑知识与技术,2019(7):86-88.
- [2]段昊昱.慕课平台上的智能答疑系统的设计与实现[D].天津:天津师范大学,2018.
- [3]丰乃波.以学习者为中心的远程智能答疑系统的设计与实现[D].南昌:江西科技师范大学,2016.
- [4]李攀飞,敖永红,叶昭晖,何星霖.基于大规模在线学习平台的智能答疑系统研究与设计——以“教育技术”MOOC 为例[J].工业和信息化教育,2015(11):33-37.
- [5]郭文俭.基于课程教学网站的智能答疑系统的设计与实现[D].长春:吉林大学,2015.
- [6]宋海萍,范丽娟.论答疑式教学的教育价值及有效策略[J].大学教育,2013(21):138-140.
- [7]韩绍明.培养信息素养是信息技术教育的重要目标[J].河南教育学院学报(自然科学版),2008(3):64-65.
- [8]彭俊.基于知识树的智能答疑系统的设计与实现[D].长沙:湖南大学,2008.
- [9]邱建波.基于网络的答疑系统的设计与实现[D].西安:陕西师范大学,2004.
- [10]MingJing Tang,Li Liang.Design of a Lightweight Automatic Question Answering System in Education Information Service Domain Based On FAQ [P].Proceedings of the 2015 International Industrial Informatics and Computer Engineering Conference,2015.
- [11]Keliang Jia,Xiuling Pang,Zhinuo Li.Question Answering System in Network Education Based on FAQ [P].Young Computer Scientists, 2008.ICYCS 2008.The 9th International Conference for,2008.

(编辑:王天鹏)