

计算教育学与十大研究主题

孙仕亮

教育在国家发展中具有举足轻重的战略地位。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》指出：“教育优先发展是党和国家提出并长期坚持的一项重大方针”，“优先发展教育、提高教育现代化水平，对实现全面建设小康社会奋斗目标、建设富强民主文明和谐的社会主义现代化国家具有决定性意义”，“国运兴衰，系于教育；教育振兴，全民有责”，“面对前所未有的机遇和挑战，必须清醒认识到，我国教育还不完全适应国家经济社会发展和人民群众接受良好教育的要求”。

教育学作为教育科学体系中的一门独立学科，是在总结人类教育实践经验中逐步形成，并经过不断积累而得以发展起来的。目前，信息技术与教育学领域正在产生新的融合，例如最近几年兴起了慕课、翻转课堂等新的教学形态，这对教学过程、教育管理方式、教育研究方法等一系列问题产生了较大影响。人们开始关注如何实现信息技术与教育的深度融合，以实现对教育的有效支撑和引领作用。

随着人工智能、大数据、云计算等信息处理技术的快速发展，计算教育学作为一个新兴的交叉学科研究方向呼之欲出，计算教育学字样在互联网上偶有出现。笔者根据自己的思考、与他人的讨论，并借助互联网等文献检索工具，对计算教育学的定义与研究范畴、计算教育系统的一般组成进行了认真研究，并总结出计算教育学的十大研究主题。由于水平有限，一些看法难免偏颇，笔者希望起到抛砖引玉的效果。

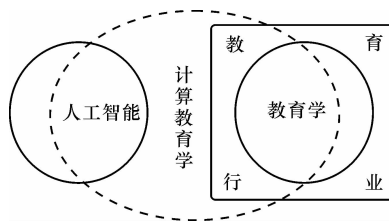
希望本文能够启发更多学者参与到计算教育学的研究中来，共同促进计算教育学的成长和中国教育事业的发展。

1 计算教育学的定义与研究范畴

计算教育学作为一个交叉学科研究方向，定义为运用人工智能等信息处理技术(理论、算法、软件)对过去与现在的教育数据进行定量分析，以

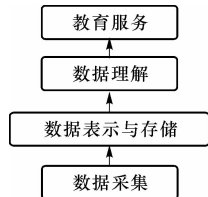
发现和揭示教育中的规律，更好地为教育服务。计算教育学的已有研究相对缺乏，还需在实践中不断摸索前进。

计算教育学的研究范畴如下图所示。



2 计算教育系统的一般组成

计算教育系统的一般组成包括数据采集、数据表示与存储、数据理解、教育服务四部分，其框图表示如下。



3 十大研究主题

计算教育学作为一个新兴的研究方向，可以研究和探索的内容很多。笔者集思广益，归纳出十大研究主题。每个主题的实现都涉及到具体的信息处理技术，特别是对机器学习、自然语言处理和计算机视觉等技术的深入研究和恰当运用。当然，十大主题之外仍然有很多值得研究的重要问题，例如，利用信息技术获取并分析学生在学习过程中的数据，从而改进和提高教学，提高学习效率和效果，等等。

(1) 智能教学设计

备课是很多教师的重要工作，完成一份出色的教案是每位教师十分关注的内容。智能教学设计的目标是根据课程的知识点从大数据中检索出相关资料，并尽可能地构建教学环节，教师只需做检



查和修改便可形成上课内容,也可以称为教学设计自动化。这对于教师充分备课,减轻教师的负担、增强上课内容的趣味性和知识的深刻性很有帮助。

(2) 主观题的自动评阅

客观题由于有固定的标准答案,可以很容易地实现计算机自动评阅。但是,包括作文在内的主观题的自动评阅目前较难实现。主观题自动评阅的目的是公正地评价主观题的好坏和得分情况,既可以减轻阅卷人员的劳动、提高评阅效率,又可以给出相对客观的评分。这涉及到对自然语言的深度理解。

(3) 中国教育变迁与演化的研究

教育史的研究具有重要的现实意义,例如丰富并发展教育科学理论、判别教育是非、预知未来趋势等等。为此,研究中国教育体系的概率主题模型,以发现每个教育阶段的子主题以及出现的高频词变迁与演化非常有意义,其中可能会涉及到主题的生成与灭亡。这些分析结果有助于增强对教育变迁与演化的认识,为教育的后续发展提供重要参考。

(4) 高考生智能择校系统

高考是中国教育中的一个重要环节。高考之后面临的择校问题往往令家长和考生十分头疼。他们迫切需要了解选择某些大学的利弊,特别是判断毕业之后的出路和自己的理想目标之间的匹配度。因此,通过对互联网的大量简历等数据的综合分析,开发高考生智能择校系统非常有必要,可以为择校提供便利和参考。

(5) 终生学习系统

继续教育是教育体系的重要组成,但却很容易被人们忽视。人们在离开学校进入社会以后,往往缺乏很多社会知识,应对不当常会带来烦恼。因此,构建终生学习系统,根据每个个体所处的年龄段和已有的教育情况,提供出他需要补充的知识将很有帮助。还可以根据家庭成员的信息,进行多任务学习,在所有人的知识基础上推荐学习内容。

(6) 教育新闻或广告的个性化推荐

家长、教育工作者、政府部门都很关心教育,对于教育有关的新闻也会特别关注。专门针对教育

行业建立新闻推荐系统具有积极的社会意义和应用价值。在常规的新闻推荐基础上,再根据用户的特点进行个性化推荐,效果会更好。此外,同样有价值的一项工作是面向家长群体,个性化推荐可能感兴趣的的教学相关产品。

(7) 教育观点挖掘与观念改进

中国的教育观念相对落后且在不同人群间有较大差异。教育观点挖掘与观念改进是指面向互联网上大量的来自他人的观念或体验性的评论,充分检索并归纳整理出其中有关教育观点的情感倾向性内容并呈现给用户,以利于指导用户对某些教育观点的判断与选择,甚至将有关教育资源以自动摘要的形式呈现,最大程度地减少用户的浏览时间。

(8) 幼儿园学生视频概要

幼儿活动的视频概要不仅有助于家长了解孩子在幼儿园一天的活动,而且能为大量的幼儿视频监控数据提供便捷访问。对幼儿活动每天的视频数据进行分析,提取出关键的行为和关键的图像帧是进行视频概要的基本思路。这其中涉及到时间序列建模、行为轨迹识别、距离度量学习以及聚类等多项机器学习技术。

(9) 平安校园建设

中小学校以及大学校园的“霸凌”行为时有发生,即发生强势学生欺负弱者,或小团体凌辱个人的现象。这对学生的身心发育和学习都会造成不良影响。不管是被欺辱者还是欺凌他人者,都可能会产生心理扭曲,并影响到他们以后的人生。基于视频的霸凌检测,目标是通过霸凌行为的实时检测和预警,更好地维护校园秩序以及保障学生的健康成长。

(10) 教育数据的隐私保护

在当今信息时代,信息泄露现象比以往更为严重,各种欺诈手段层出不穷,这为人们的个人隐私和财产安全带来了严峻挑战。在教育数据分析的过程中,特别是涉及数据的使用和发布时,要考虑隐私保护的问题。因此,需要追求数据的隐私性和可用性之间的平衡,以实现既能保护个人隐私,又能保证和数据相关的服务可用的目标。

致谢

与清华大学自动化系张长水教授、华东师范大学教育管理系邝庭瑾教授、北京市朝阳区教育研究中心王欢博士和华东师范大学计算机系林欣副教授的讨论对本文的形成起到了良好的启发作用,在此对他们表示感谢。

作者简介: 孙仕亮,中国人工智能学会模式识别专委会委员,华东师范大学计算机科学技术系教授,模式识别与机器学习组负责人,从事概率模型、近似推理、核方法、统计学习理论、计算教育学等领域的研究。