

10.3969/j.issn.1671-489X.2016.23.019

大数据引领下利用图像识别实现课堂作业数字化测评*

◆史鸣峰 陈楠 诸杰

摘要 应用大数据思想与传统教学思想,通过编程技术、应用数字化手段实现传统数据电子化、大数据化,通过大数据方法分析数据,使得课堂的有效性、作业的针对性极大增强,实现信息技术与课堂教学真正融合。

关键词 大数据;数字化测评系统;图像识别

中图分类号 G434 **文献标识码** B

文章编号 1671-489X(2016)23-0019-03

1 数字化测评系统使用概况

近年来数字技术高速发展,计算机和手机已经普及到各个层面,计算机数字化测评系统已经推广到各个地区;江苏省信息技术考试十多年前就采用数字化方式考试,近期大学四六级考试也提出无纸化数字化考试。

2 苏南地区中小学数字化测评实际使用情况

笔者所在地区属于经济发达地区,计算机网络进入学校也有近20年,数字化考试测评进入校园也有近10年;笔者所在地区千兆校园网,百兆链接进教室,部分学校高价采购数字化测评系统,但是一线教师很少使用数字化方式来组织测评,很少使用数字化方式来管理教学。这一现象应引起人们的关注。主要有以下几个问题。

广大教师时间紧张 基层教师主要任务是教学,备课、上课、批改作业要占据大量时间,在平常课堂采用数字化方式测评要安排学生上机等,在这样的实际情况下,耗时多、不符合教师使用习惯的测评系统只能被束之高阁。

产品功能适应性不足 市面上数字化测评系统大多是综合测评,没有针对课堂的练习测评,而广大基层一线教师更加需要针对一课一练的数字化测评系统。

学生没有时间 中小学尤其是高中学生要应对高考,没有时间利用计算机完成数字化测评;从小学到大学也没有利用计算机进行完成作业的习惯。

3 大数据引领、图像识别实现课堂作业数字化

笔者对数字化课堂测评系统定义 基层教师依据上课

思路,在课堂前、中、后实施数字化的测评作业;使课堂习题与处理结果数字化,形成大数据化,在大数据形成过程中产生数据的使用价值、并及时反馈;教师依据反馈,实施针对性教学。

核心问题: 如何实现课堂练习数字化,如何形成学生学习情况大数据?成本如何 笔者在不改变学生与教师作业习惯的前提下,利用高速扫描仪把学生作业图像化、图像数据数字化,数字化作业大数据处理,从而实现本系统。

本系统处理流程(图1)及优点

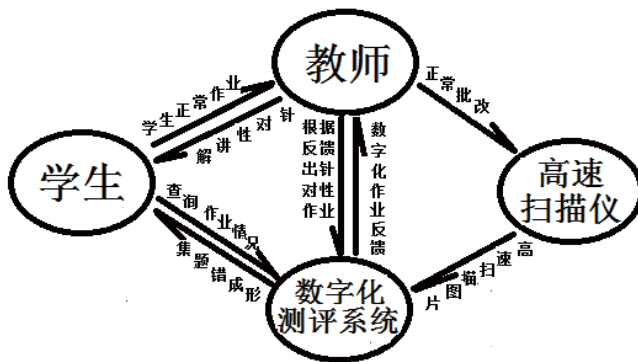


图1 系统处理流程

1) 学生完成各个学科学案形式的A4纸张型练习,并以班级为单位收缴到相应教师处。这完全没有改变学生的作业习惯。

2) 教师把上交的作业进行纸张批改,接着利用年级提供的高速扫描仪扫描批改后的作业,扫描时间大约5分钟,实现作业图像化;因为教师是批改纸张型作业,完全没有改变教师习惯,并且对于选择与判断题教师不必批改,教师只需批改论述型大题,大大降低批阅时间。

3) 利用图像技术识别A4纸张型作业,提取练习中的学生信息、试卷信息、作业批改信息。

4) 利用大数据的统计分析方法处理作业信息,得出哪些题错误率高、哪些学生具有共性问题,从而有针对性地

*项目来源:江苏省现代教育技术重点经费支持课题“基于现代信息技术的高中物理学习网络化检测反馈系统”研究论文(课题编号:32749)。

作者:史鸣峰,江苏省横林高级中学,高级教师,研究方向为信息技术与学科整合;陈楠,常州市正衡中学(213001);诸杰,江苏省横林高级中学(213101)。

上好下一节课或进行课后辅导。

5) 对于学生情况利用大数据分析本学期或者较长一段时间的作业情况, 分析知识漏洞; 而且学生可以把自己入学以来的错题都打印下来, 形成自己的错题本; 这样的分析与传统教学是一致的, 并更加省时省力、分析更加到位。

4 本课题的核心突破

如何低成本获取学生作业测评图像 现在光电信息的发展, 高速 A4 型号扫描仪单价 3000 元左右, 成本不高, 扫描速度每分钟 20 张 A4 纸。对扫描后的图像进行二值化处理变成黑白图像, 并用 jpeg 压缩技术, 得到 100 dpi 的测评图像大约 0.1 M, 彩色的大约 0.3 M。

如何提取作业标题信息与学生信息 高考等考试学生信息采用条形码与填图标记, 占用空间尤其填图标记所占空间太大; 笔者系统对于作业标题与学生信息采用二维码, 二维码中直接包含班级、姓名、学籍号, 即使该名生升入高年级而重新分班也可以采用学籍号检索信息。图 2 左侧二维码表示“高一(2)班 扬帆 2015001001”, 图 2 右侧二维码表示“牛顿运动定律综合运用(二)”。

如何自动批改选择题与论述题

1) 调准倾斜扫描图像。利用扫描得到的二值化图像, 再利用图像最上端两个圆形标记进行定位(图 2), 数学上利用 hough 变换检测圆, 得到两个圆的圆心像素坐标 (x_1, y_1) 与 (x_2, y_2) , 从而计算纸张扫描图像倾角 $\tan\theta = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$, 若倾角小于 1 度则图像不调准; 若倾角大于 1 度小于 10° , 则利用倾角关系, 对每个扫描像素点进行函数变换得到新的扫描图像; 若图像倾角大于 10° , 则提示重新扫描。

2) 对调准后的图像检测方形标记坐标。如图 2 中, 方形标记坐标大体上代表选择题答题区与论述题得分区, 得到方形标记则得到了答案填写处的坐标区域。

把调准后的图像(图 2)进行裁剪成左中右三部分: 左

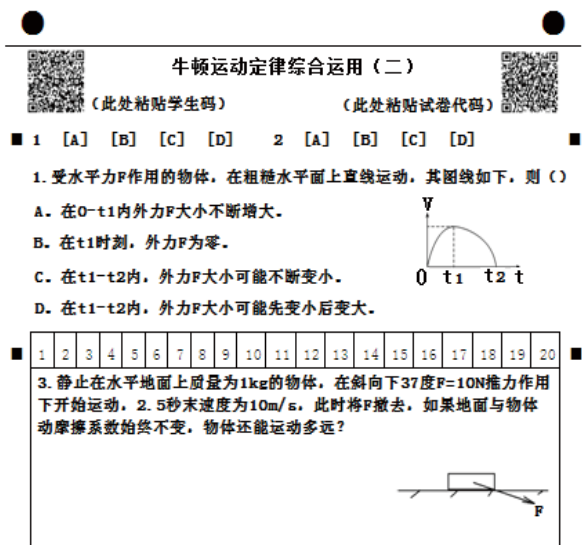


图 2 课堂作业样稿

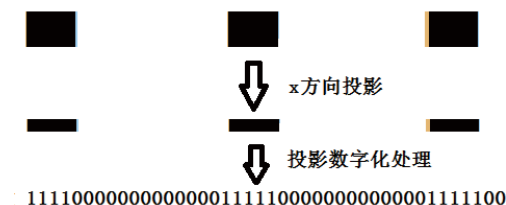


图 3 利用投影得到数字化图像数据及标记坐标

右两侧区都为两个方形标记, 中间为试题区; 对左右侧方形标记区的图像进行横向投影与纵向投影, 横向投影可以取得两个方形标记的 y 方向坐标, 纵向投影取得方形标记的 x 方向坐标; 具体投影方法如图 3 所示: 黑色图像点为“1”, 白色图像点为“0”, 数字化后得到图 3 中最后的二进制数据, 有连续“1”的出现则为黑色图块部分, 通过读取二进制数据, 利用中值法得到连续“1”的中间数字坐标即为黑色标记图块的 x 方向坐标; y 方向坐标处理方法相类似。

3) 批改选择题。利用左右两侧方形标记坐标, 扫描两个方形标记间的 [A][B][C][D] 选项, 并与标准答案(标准答案由试卷二维码扫描, 根据二维码得到对应的练习答案)对比得到对错情况。扫描 [A][B][C][D] 时, 采用图像像素统计法, 若 [A] 选项被涂 40% 像素认为学生选择了该选项, 所以     都是正确的, 这样不会妨害学生的填图习惯, 有较高容错性。

4) 批改论述题或计算题。我们采用的是教师先批改后扫描的方式, 论述题是任课教师批改的, 同时通过扫描得到论述题上方的答题标记与得分格子批改情况, 教师批阅分值时在对应的格子上打个钩与往常一样; 通过比较各个得分格子, 最终得到学生得分并计入学生对应得分数据库(图 4); null 代表为论述题, 只有得分。

学生学籍号	试卷代号	题号	标准答案	学生答案	满分	得分
2015001001	2015000301	1	B	B	3	3
2015001001	2015000301	2	null	null	20	15
2015001002	2015000301	1	B	C	3	0
2015001002	2015000301	2	null	null	20	10

图 4 大数据下作业数据库记录情况

如何存储作业测评文件同时快速检索到学生以往的作业数据 把调准好倾角的二值化图像数据的论述题部分以彩色 jpg 格式压缩并计算机自动化保存为文件, 文件名命名为“学籍号-作业信息-题号.jpg”, 如“2015001001-2015000301-2.jpg”; 这样很容易检索到某个学生某次作业的情况; 在这儿文件没有存储到关系型数据库, 而采用大数据的形式, 文件名便是检索关键字。

利用数据库技术检索完成测评统计、辅助学校管理根据图 4, 能很容易得到单个学生的历次作业情况, 可以把历次的错误题目都统计并打印出错题本供学生参考; 根据图 4 也能统计出同一次作业的各个小题情况, 从而有针对性地讲解或个别辅导; 学校管理者也可以统计出那个教师出了哪些试卷, 评估教师的教学水平是传统题海方式还是着

眼于能力培养。

5 总结

笔者的测评系统能在不改变广大师生学习习惯与教学习惯的前提下,实现客观题自动批阅,主观题教师批阅即时产生数字化记录,从而形成学生课堂作业的测评;并根据测评数据,应用大数据分析,实现每个学生的各次作业的记录与每次作业不同学生的统计,从而让教师快速了解学生,让学校了解教师,有利于提高教学效率和质量,改进教学管理。■

(上接 P18)

查找资源,50%的教师每天上网半小时左右查找资源。

藏语网络资源少,汉语水平不高 网络资源丰富多样,但很难找到藏语方面的资料,由于大部分藏族教师汉语水平不高,在相应搜索引擎里搜索自己所需要的资源消耗时间过长,花1小时左右的时间在网络找到所需资源的教师仅占18.4%,而花费2小时左右找到教育资源的教师占42.8%,3小时以上的占38.8%。这表明藏族教师在网络上查找教育资源还有较大难度。

3 几点建议

转变观念、提高认识 信息技术与课程整合是教学改革的重点内容,也是信息化社会背景下,教育教学发展的必然趋势。在教学内容上,应用信息技术在教学中易于创设情境,可以让抽象的概念变得形象明了,使学生的学习积极性不断提高;在教学手段上,利用信息技术有利于改变传统的教学形式,可以将虚拟实验室、虚拟学社、远程教学等多种方式、多种功能相融合,提升教学效率和质量,适应教学现代化发展要求,全面体现学生的主体性,促进全面发展;在教学资源上,利用网络资源传递快、成本低、丰富多样的优势,可以极大增强学习效果;在教学管理上,应用信息技术手段,开发教师管理、学生管理、成绩管理、在线发布和批改作业、网上答疑等管理系统,使教学管理更加科学规范。

加强本地资源建设 教师绩效考核中应当增加本学校、本地区课程整合内容,对整合方法、措施、效果明显的教师建立优秀教师数据库,逐渐形成丰富的本区域教学资源库,并通过推广、交流,使之有效应用于教育教学。

加大教育信息技术装备的投入 《国务院关于进一步加强农村教育工作的决定》明确指出:“落实义务教育‘以县为主’管理体制的要求。”^[2] 落实地方政府的经费投入,同时要建立国家、省、县三级政府投入机制,设立专项信息技术装备的投入经费,解决设备陈旧和不足等问题。在信息技术装备建设配置过程中,不搞一刀切,对边远的民族地区、乡村学校,在经费投入方面给予一定的照顾。同时要动员社会力量、企业力量参与学校硬件和软件平台建

参考文献

- [1] 孙燮华. 数字图像处理:Java编程与实验[M]. 北京:机械工业出版社,2011.
- [2] 刘洪江. 在线考试系统的数据库设计与实现[J]. 电脑知识与技术,2012(3):508-511.
- [3] 马振. 数据挖掘在银行中应用[J]. 电脑知识与技术,2016(15).
- [4] 史鸣峰. 利用信息技术实现课堂化电子测评系统[J]. 中国教育信息化,2013(19):84-88.

设,科学配置,加大硬件设备、技术、软件、设备维护、管理力度等各方面以保障经费投入的有效性,提高应用效率和水平。

加强教师信息技术装备的应用能力,提高信息技术装备的使用效率 教师信息技术装备的应用能力低是瓶颈性问题,加强教师的技术装备应用能力已迫在眉睫。

1) 教育主管部门或学校要委托第三方培训机构或信息技术装备企业进校园,进行全员培训,从技术理论、应用方法等方面进行全面系统培训;

2) 培训要以应用为导向,突出针对性和实用性,主要以案例分析和课堂实例为主,制定符合当前发展实际的培训计划,分批分步骤进行培训,满足不同教师的需求;

3) 以“特设岗位”“三支一扶”、高校招聘会等方式招聘一批教育技术装备方面的专业人才,引领和带动本地区、本校的信息技术发展,同时建立优秀学科带头人和业务骨干数据库;

4) 充分发挥教育督导、教研等业务部门的职能作用,建立信息技术与课程整合评价机制^[3],提高教育技术装备的使用效率;

5) 要挖掘与学科教学整合相适应的教学模式,鼓励教师在学科的教学融合信息技术,为学生自主学习和探究学习创造良好的环境,不断提供利用信息技术去获取知识、解决问题的能力,教学研究与日常教学活动相结合,探索学科教学的新方法、新思路,更好地发挥信息技术的优势,提高教育质量。■

参考文献

- [1] 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)[EB/OL]. http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_838/201008/93704.html.
- [2] 国务院进一步加强农村教育工作的决定[EB/OL]. http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_1778/200710/27725.html.
- [3] 丁婧,李艺. 教育管理信息化评价标准体系初议[J]. 教育导刊,2011(4):52-55.