

# 教与学交互式物理电子错题本系统的设计与应用

吴颖<sup>1</sup> 葛渊波<sup>2</sup>

(1.福州第八中学,福建 福州 350004 2.福州第三中学,福建 福州 350001)

**摘要:**教与学交互式物理电子错题本系统是应用信息技术分析、处理学生日常学习中产生的大量数据,自动提供个性化的错题本,形成定制式的学习材料的教学辅助系统。文章介绍了该系统的开发、设计和应用实例,以实证数据阐述了该系统的应用成效。

**关键词:**电子错题本系统;教与学交互;数据应用

中图分类号:G632.0

文献标识码:A

文章编号:1673-9884(2017)12-0062-04

## 一、研究背景

由于传统的教学过程与作业批改方式的局限性,使教师对学生错误率的了解只停留在定性的、经验的层面,大量的数据被忽视和浪费。建立教师视角的数据收集和分析系统,能使教师利用数据分析的结果,精确了解班级整体以及学生个人的知识缺漏,可以实施更有实效、更有针对性的教与学的策略。数据的采集和处理,产生出可贵的价值和作用,使教学更有科学性和实证性。

为学生的精准学习、提质减负提供可行的突破口,力求帮助教师获取精确数据,更有针对性的、有的放矢地高效教学,正是基于这样的理念设计了教与学交互式的物理电子错题本系统——《汇学宝》系统,同时进行了相关的课题研究并申请专利,目前该系统已在福州八中2016届、2017届高三学生的物理学科进行了两年的实验,得到师生的认可并取得突出的教学效益。

## 二、系统设计的相关理论依据

### (一)布鲁姆掌握学习理论

布鲁姆掌握学习理论认为,找到帮助学生的方法并配合必要的学习时间,绝大多数学生可以达到优良的成绩。<sup>[1]</sup>掌握学习的教学策略是通过测试、诊断、反馈学生学习的问题,提供个别化的帮助,直至达到掌握学习的目的。<sup>[2]</sup>教与学交互式的物理电子错题本正

是在利用现代教育技术,对布鲁姆的掌握学习理论进行了有益的实践,通过收集学生学习过程中的问题,提供个性化的材料,帮助学生纠正错误,达到掌握学习的目标。

### (二)个性化学习理论

个性化学习理念的提出由来已久,“因材施教,有教无类”。孔子最早提出关于个性化教育的思想,倡导针对学生具体情况采用不同的教育方式,“因材施教”的教育理想绵延了两千多年。美国学者卡罗尔把个性化教育定义为:个性化教育强调学生个性特征与学习环境之间的协调,强调学习材料、学习方式与学生个性的合理匹配。指出了学校教育存在系统性缺陷即教育过程和学习内容的统一和固化。<sup>[3]</sup>但大班教学制使教师对学生个人学习特点的关注难免不足,学习材料的统一和固化也不利于不同学习基础和能力的学生的学习。学生个性化的学习需要一定的基础,《汇学宝》系统为个性化学习提供了相关的基础和保障。

### (三)有效教学理论

有效教学这一现代教学理念,重视教与学过程的效益,与传统教学相比更为重视过程性记录与评价,更为加强目标管理。要求在教学活动中教师以尽可能少的投入,实现预期的教学目标,并落实学生的个性培养与全面发展。有效教学基本特征是:关注全体学生全人发展、关注评价过程性与目标性结合、关注教

收稿日期:2017-07-12

基金项目:福州市教育科学“十二五”规划课题研究成果(FZ2014GH012)

作者简介:吴颖,女,福州第八中学高级教师。

与学的反思。

《汇学宝》系统自动统计、分析学生的错误率,依据精准定量的分析结果使教师能够有的放矢、高效教学,并依据统计数据的教学反思从而采用更有效的教学策略,实现有效教学。

### 三、教与学交互式物理电子错题本系统的设计和系统介绍

#### (一)系统概述

该系统分为学生端和教师端两大系统。学生端主要实现一键式快速收纳日常校本作业和课外习题中的错题,并由系统自动提供错题的分类和分析,提供打印复习功能。教师端主要功能是使教师实时精确掌握学生的缺漏,并对知识点错误率进行统计,使教学目标 and 策略更有针对性。教师端还实现电子化作业批改,减轻了教师的工作负担。

系统的学生端采用 APP 和 PC 相结合的形式,适应学生不同学习状态下对错题复习的需求。教师系统仅采用 PC 端。学生端系统 APP 开发目的是方便学生碎片化的复习方式,使学生可以利用零散的时间随时进行复习,APP 错题本成为学生的手机版“口袋书”。学生端系统的 PC 开发目的是基于电脑屏幕大的优势,提供更舒适的读题、复习环境,方便学生利用周末或温书假等完整时间进行阶段复习。同时 PC 端提供错题的打印输出功能,方便学生复习时重做错题。

#### (二)系统功能设计及模块结构

##### 1.题库系统的设计

校本作业作为具有学校特色、符合本校学生学习水平的作业形式,正在许多学校推广和实施。本系统题库由试卷、同步练习这些校本作业以及教辅题库组成,题库内容完整地包含了学生日常作业的所有题目,预期目标是掌握概念和规律基于学生日常的学习避免题海战术,这有别于其他海量题库的系统。

##### 2.学生端系统其他模块功能的设计

**错题:**系统提供题库中错题一键式纳入电子错题本。如学生需要把某错题纳入错题本,只需打开电脑或手机 APP 上的练习,点击题目上方的“+”,本题就一键纳入学生个人的错题本,使学生完全从手抄、粘贴错题的繁琐工作中解脱出来。之后,打开手机 APP 这个“口袋”错题本或打开电脑进入《汇学宝》网页即可复习。《汇学宝》为学生提供极具个性化的、私人订

制的学习材料,为学生高效、精准复习提供了保障。

**同步练习:**同步练习是指与课程同步的校本练习。同步练习实现了选择题的网络提交并由计算机自动判断正误,错误的选择题自动纳入学生的错题本,无需手动添加。主观题也在教师批阅之后将错误的题目自动纳入错题集。即系统在同步练习模块实现电子化批改与自动化收纳错题。

**收藏夹:**系统提供题库中典型题目的收藏功能,方便学生通过典型题目的复习掌握解题思路和方法。

**学情分析:**基于收纳的错题能够实时、精确、全方位地记录学生完整的学习过程,收集了学生学习掌握情况的完整的信息,因此对信息的分析处理尤为重要。系统实现了自动按知识点进行错题分类的功能,并提供学生知识点错误率高低的学情分析,为学生进一步的查缺补漏提供精准、有效的信息。

**复习计划:**系统的 PC 端提供错题打印功能,方便学生对错题的复习重做,避免题海战术,实现学习的提质减负。

图 1 是学生端的页面,展示的是学生端系统的主要功能。

综上所述,教与学交互式物理电子错题本的学生端实现错题收集、分析知识缺漏、巩固复习三部分的功能。本系统的推出得到了学生的热情推崇,成为该校学生喜爱的量身定制的个性化学习材料,数据分析增强了学习的针对性,进一步推动了个性化学习。



图 1 汇学宝学生端

##### 3.教师端系统的模块设计

教师端模块设置名称与学生端模块对应,但教师端是教师视角的功能与应用,与学生端是不同的。教师端系统主要实现如下的功能:

**今日作业与同步练习:**这两个模块主要实现发布作业及批改作业的功能。教师利用“同步练习”模块发布当天的作业,选择题部分由学生网络提交答案,主观题部分学生手写上交作业,教师应用扫描仪扫描后,进入“今日作业”模块利用 PC 机或 PAD 等手持终端进行网络批改。以上所有错题自动纳入学生个人的错题集。教师批改结束发布答案,学生即可通过《汇学宝》系统看到所有题目的详解。在同步作业部分,系统

实现了教师作业批改无纸化。实践证明,教师批改作业采用无纸化方式,提升了批改作业的质量和效率。

**学情分析:**教师端的学情分析是教师视角的数据分析,学情分析包括同步练习选择题错误率分析以及全部知识点错误率统计。选择题部分系统自动提供每一题的错误率并给出每个选项学生的名单。基于分析结果,教师在评讲过程中更有针对性,并在课堂教学中引发不同思考角度学生的思维碰撞,进一步引导学生互动。其次,系统进行全部知识点的错误率统计,该统计是基于实时记录、长期积累的数据,真实地反映出所授课班级学生对知识的掌握情况以及知识的缺漏。教师能够基于准确的数据分析,及时调整教学进度、教学策略,真正做到精准高效教学。同时,教师通过原始数据分析,对教学过程的反思和理解更具科学性和实证性。系统也向教师提供学生个人错题的查询,使教师可以对每个学生的学习情况了如指掌。该系统实现了大班体制下,依据定量数据的分析,实施对学生的因材施教,弥补了以往教师对学生个体学习情况了解不足的缺陷。

**收藏夹:**收藏夹实现主观题部分学生典型错误的收藏以及题库中典型题目的收藏。教师批改学生主观题时,可以将典型的错误解法或不同思路的解法收藏到收藏夹中,在上课时将其调出进行评讲,引发学生之间的互动,启发学生的思维。同时教师也可以一键收藏题库中的典型题目,不断积累教学经验。

图2是《汇学宝》教师端页面的部分内容,展示了教师端的主要功能。

应用该系统,使教师对学生学习情况的分析和反馈,从传统的模糊定性分析转变为信息化、自动化的精确定量分析,从信息的单向传递到师生信息、生生信息的交互传递,该系统能很好地推进教与学的策略的变革,极大地改善教与学的有效性。

#### 四、教与学交互式物理电子错题本系统的应用实例

##### (一)应用于日常课前预习、课中测评以及课后复习

以福建省“基于智慧校园的学科教学策略”研讨会公开课《机械振动复习课》为例,阐述该系统在教学

过程中应用于课前作业测评、课中教学测评和基于错题集课后复习等方面的应用。

课前,教师从教师端发布基础自测内容让学生进行预习,检测学生在课前对相关基础知识的掌握程度。教师调用主观题批改过程中收藏的学生典型错误、不同解法,调用客观题中选择不同选项的学生,引发学生之间的思维碰撞,达到辨析概念、理解规律、表达见解的目的。

课中,教师在课堂上发布测试题进行检测,提交后系统自动统计错误率,进而使教学进度的推进依据数据分析的结果,系统为教师调整教学内容和教学策略提供了科学、定量的依据。教师教学过程从传统的模糊了解教学效果、模糊掌握班级学生情况转变为精确定位知识缺漏、定量掌握教与学的效果。“利用数据,读懂学生”成为可能。

课后,学生随时打开学生端的APP,即可先反思错题,再进行进一步的学习,使基础概念和基本规律的学习更加稳固,避免了题海战术,达到掌握学习的目的。

##### (二)应用于学生的阶段复习

在复习计划模块,系统按照错题收纳时间先后排列出错题,可选择某时间段内的错题,如周末复习的本周错题或期考复习的阶段错题等。PC端提供打印复习功能。学生还可以按知识点缺漏分布进行分类复习,系统提供由高到低排序的知识点错误率,如学生点击某知识点,系统即展示本知识点的所有具体错题。基于本模块的功能,学生可以针对有缺漏的知识点精准补缺补漏。

利用《汇学宝》系统全过程记录学生学习轨迹,数据精确可靠,真实地反映出学生学习的基础和知识缺漏,私人订制式的学习材料为学生的个性化自主学习提供了保障。

##### (三)应用于分层次、个性化的作业布置

本系统实现分层次推送作业,如可向实验班和平行班两个不同层次的班级推送不同的学习材料,使不同层次的学生在原有的基础上得到提高。系统为大班教学制下的因材施教和分层次教学提供保障。

本系统在寒暑假作业分层次布置中也有很好的应用尝试。作业要求是搜集并订正一定数量的错题,允许学生根据自己的需求进行数量上的增减和难度



图2 汇学宝教师端

层次的调整。寒暑假结束,每位学生完成的作业难度层次和数量都是不同的,个性化的作业真正针对学生自己的学习需求,学生学习的自主性也得到提高。

### 五、教与学交互式物理电子错题本系统的应用成效

#### (一)促进了学生个性化学习,提升了学生的核心素养

我国基础教育阶段学生核心素养研究报告中提出,学生发展核心素养是指学生应具备的能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力,其中报告提出一级指标有社会参与、自主发展、文化修养。二级指标中自主发展里有自我管理、学会学习等。<sup>[4]</sup>在系统使用过程中教师欣喜地看到了学生自我管理、自主学习能力的提高,其学习实践将为学生学会自主学习提供典例,促进了学生核心素养的发展。

#### (二)实证应用两年,实验组学业成绩取得了显著的进步

为反映实验前后学生成绩的变化,以下提供2016届实验组与对照组的高三前期一次月考与高三期末省质检的物理考试成绩进行比对。2016届是福州第八中学校区部分搬迁的第一届毕业生,新校区的1-6班作为进行实验的班级,设定为A组。留在原校区的4个班作为实验的对照组,设定为B组。所列A6、B4为提高拔尖班。作为同一所学校,招生的生源相近,两个校区的学习材料同步布置,具有可比性。

表1 实验组和对照组成绩比较

	实验组 A							对照组 B				
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	平均分	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	平均分
前期 月考	68.0	69.8	63.7	68.4	62.9	81.9	69.1	65.5	66.7	61.4	79.2	68.2
省质检	58.1	58.9	56.1	63.3	58.9	69.9	60.9	54.4	51.1	47.0	63.2	53.9

如表1所示,两个校区的高三前期月考平均分差距1分左右,经过近一年的实验,两个校区在省质检中的平均分差值达7.0分。从数据可以明显得出,实验组学生在使用《汇学宝》之后,成绩的进步是显著的。其中实验组的A5班,物理授课教师是《汇学宝》系统设计者,在平行班中落实《汇学宝》使用最为到

位。A5班高三前期月考成绩还是最后一名,到省质检时位列平行班第二名。基于显著进步的成绩,实验成果和课题研究得到了师生的充分肯定。

### 六、结论与反思

基于教与学交互式的物理电子错题本系统实现为学生量身定制学习内容,使得学生个性化的、依据数据的高效学习成为现实。同时,基于数据的分析处理和预测,使教师依据数据科学、精准教学得以实现。教师应用数据进行反思或调整教学策略,应用数据引发课堂丰富多彩的生生互动,极大地提高了教学的有效性。系统提供的信息化、无纸化的批改方式,也提高了教师的工作效率。

但是,在系统的开发和应用过程中仍存在需要改进提升的方面。一是题目录入题库时对知识点的定位要更为准确。二是系统开发的目标定位可以更高一些,使采集到的数据得到更加充分的利用。三是网络化无纸化的批改方式存在识别的困难,使得客观题的判断需要学生手动输入到手机,主观题的定位识别也存在困难。

系统虽然还不够完善,但《汇学宝》系统在实验中应用已取得显著的成效,这个研究课题值得进一步的推进。学生得利于信息化、自动化给教育领域带来的提质减负效益,高效的学习也为学生的个性发展腾出了时间和空间,最终将为学生的全面发展做出贡献。

### 参考文献:

- [1]柳文娟.基于快乐理念的计算机课堂教学方法探讨[J].林区教学,2012(3).
- [2]王书方.高一物理学困生成因分析与转化策略之研究——马鞍山市当涂县第二中学个案研究[D].上海:华东师范大学,2007.
- [3]寒天.特级教师中小学课堂教学艺术全书(下卷)[M].延边:延边人民出版社,1999.
- [4]核心素养研究课题组.中国学生发展核心素养[J].中国教育学刊,2016(10).