

2010浙江省教育科学规划农村
青年教师专项研究课题 SNQ15

校本数字化智能诊断 导学平台的设计与架构研究



宁波市鄞州区董玉娣中学 方平
2011.12

赠书

课题组成员

负责人：方平 中学一级教师

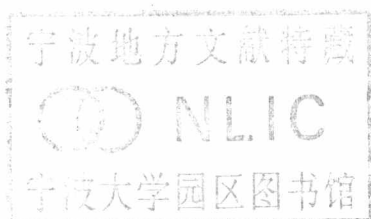
组员：周金晶 中学一级教师

任陈伟 中学一级教师

沙可立 中学一级教师

指导教师：叶林 杭州师范大学教授、教育学博士

王建明 教科处主任 中学高级教师



YZLI0890170174

【内容提要】

本课题以新教学理念、教学理论、教学模式为依据,从学生学习的需求出发,结合中学教学目的,设计数字化智能平台。通过教师对教材的重新梳理并数字化教学目标和知识点;通过教师总结自身教学实践获得的经验,并数字化;通过计算机外设的使用,获得适合教学的图片视频等素材;通过教师解题指导的数字化等,课题组人员把获得的素材有机、科学地整合在校园数字化平台,从而获得优化的校本数字化资源;通过数字平台在实际使用的考量,不断改进,从而获得适合于设计要求的校园数字化学习最终平台。

课题经过区省市各级专家的论证,根据专家意见和建议,为避免范围过广、任务过重,我们按照专家建议,确定研究的基本策略:从一学科、一章节,一内容出发,逐步研究,不断深化,予以拓展。同时对本课题的研究目标予以确立。我们将课题研究重点确认为平台架构的六大块:系统核心模块;自主学习模块;自主、即时检测与阶段性统一检测模块;智能记录、诊断、导学模块;学习交流模块;学生学习跟踪模块。

1. 系统核心模块中我们思考如何解决“资源库不仅仅是提供资源,更是让学习者进行愉快学习”的问题;如何解决“资源库不仅仅提供资源,更是使学习者获得能力提升”的问题;如何解决:“资源库不仅仅提供资源,更是学习者创造性学习的平台”问题。

2. 自主学习模块中我们实现呈现学习目标,呈现基本知识点,呈现与知识点整合的不同学习素材,为学习者浏览、上传、下载等服务。

3. 即时、阶段检测模块中我们实现系统自动、随机提供诊断性练习题,自动评价练习完成情况,自动提供继续练习的题目,即时呈现检测结果,即时呈现分析结果,即时呈现可视化水平记录。

4. 智能诊断、导学、记录模块中我们实现即时分析学生学习出错原因的功能,即时转向与出错相关的学习素材、习题的功能,即时呈现指导学生学习的功能,由判断学生出错原因为基点,即时自动进入相关资源库,并提取相关学习素材以便学生进行针对性学习的功能。

5. 学习交流模块中我们实现教师与学生、学生与学生、教师与教师提供在线的保留交流记录的功能,为教师发布学习要求、学习任务、在线指导等服务。

6. 学习跟踪模块中我们实现以教师身份登录网站学习平台后,可以点击做题统计、测试统计、诊断统计进行分析。

通过课题研究和平台应用,我们的平台已经体现出以下特性:

1. 教师可以根据教学内容,在平台实现即时资源调用,即时检测,即时分析,体现智能诊断导学平台的可操作性,教师反映好。

2. 指导所需的教学资源在课堂上能灵活调用,按需调用,同一问题说明的不同素材调用等均能有效实现,课堂实践证明它具有完整性,教学管理者反映良好。

3. 我们在具体研究过程中,不断地总结、分析得到网络平台的结构,思考着将科学学科在网络环境的策略、结构、机制移植到不同学科,数学学科网络平台已着手建设,从具体实践应用看,我们所总结的网络环境的策略、结构、机制具有可复制性,各学科教师反映具有共性。

4. 研究过程中取得的教学素材具有积木式特征,可以再组合,利于不同教材的使用,体现强烈的广泛性。

目 录

一、研究背景	1
(一) 历史回顾	1
(二) 本校现状	1
(三) 研究基础	2
二、研究的目标、内容和方法	3
(一) 课题研究的目标	3
(二) 课题研究的内容	3
(三) 课题研究的方法	4
三、研究过程	4
(一) 课题研究起步	4
(二) 数字化智能系统的设计与论证	6
(三) 数字化应用平台的设计与架构	9
1. 系统核心模块的设计与架构	9
2. 自主学习模块的设计与架构	9
3. 即时、阶段检测模块设计与架构	11
4. 智能诊断、导学、记录模块的设计与架构	15
5. 学习交流模块的设计与架构	18
6. 学习跟踪模块的设计与架构	19
(四) 数字化应用平台在教学中应用	21
四、课题研究成果及反思与展望	24
(一) 研究结果	24
1. 成功设计出校本智能数字化平台	24
2. 成功架构成校本智能数字化平台	24
3. 成功应用于科学课堂教学与分析	25
(二) 创新与学术价值	25
1. 转支持教师的教学为支持学生的学习	25
2. 转关注技术的生存为关注学生的发展	25
3. 转重视信息的传递为重视智能化提升	25

(三) 社会效益25

(四) 反思与展望26

附件目录

一、研究过程记录27

二、网站平台修正记录29

三、网站平台使用说明30

四、学习目标细化表53

五、素材库资源58

六、题目智能指导库83

七、研究论文96

八、网站平台代码104

一、研究背景

（一）历史回顾

董玉娣中学自2001年10月被授予浙江省现代教育教学技术实验学校起,学校在各领导支持下,不断完善现代教育技术设备,完善校园网,加强校园数字化建设。在硬件设备的保障下,2003年起学校内教师人手一台电脑进行备课,90%以上的教师经常使用电教设备进行课堂教学,现代化教育技术运用能力不断提高。

如何利用现代教育技术来更好地促进课堂教学?学校早在2003年就开始进行相关课题研究,省级课题《e时代个性化教育的探索与实践》于2003年2月立项,主要研究探索一条能充分发挥现代教育技术功能和作用、全面提高学生素质,促进学生个性得到充分发展的有效途径。包含如训练学生进行多渠道获取信息的能力,使学生初步掌握从现代信息技术互联网、图书馆、人际交往等多渠道获得信息的技能,提高学生的交际和表达能力;培养学生合作意识、合作能力和参与精神,使学生自主活动能力得到较大提高。获得亲身参与研究探索的积极情感体验,逐步形成一种在日常学习与生活中喜爱质疑,乐于探究,努力求知的心理倾向;探索网络化环境下教师的作用和教学创意、策略、模式;探索学校教育资源的优化及其与教育效率提高的关系。在网络文化的新环境中,超越传统学校教育教学模式,实现教育改革发展中的质变,为培养和发展个性打好基础等内容。

2008年,市级课题《轻负高效策略研究》主要利用现代教育技术研究旨在改进学校的教学全过程,将有效教学策略自觉地运用到整个教学过程;真正落实“以人为本的理念”,充分发挥学生学习的主观能动性,以此进一步提高学生学习的效率;研究教学过程的具体策略,并科学地运用策略来设计我们的教学过程,研究“导学”的过程,从而实现“以问题为纽带的教学”、“化结果为过程的教学”、“以综合为导向的教学”,实现教与学的“轻负高效”。

课题的研究带来丰富的成果,教师的观察能力获得提高,现代教育技术环境下的课堂需要我们的教师能用敏锐的眼光观察课堂,我们不能等待学生提出问题,再去解决问题,而应该能从学生的微小反应读懂其内在的问题,能紧扣教学目标和知识点,能快速弄清学生的需求;教师快捷的分析能力获得提高,在现代教育技术环境下的课堂,教师的重要工作是指导,这是建立在诊断后的分析基础上,需要教师从观察出发,通过教材知识点间的内在联系分析,通过学生思维过程的分析,通过设计的学习活动过程分析,快速找到教与学过程中的问题,从系统中获取有效、针对性资料予以指导;学生自主学习的能力获得提高,现代教育技术环境下的课堂,需要学生先学后被诊断,学生学习是整个教学过程的首要环节,我们的学生为完成学习任务,从模仿开始,一步步操练,最后进入到自主学习状态;学生思考、表达能力获得强化,在课堂中需要学生积极参与课堂的学习活动,这就需要学生在活动中动脑、动手、动嘴巴,长期训练的结果就是学生的思维能力,表达和表述能力获得了显著的提高。

（二）本校现状

随着信息技术的不断发展,现代教育技术的环境也在不断地改变,教师目前教学的主体阵地还是在教室,如何更好更有效地利用网络来进行教学,探索适合自己教学风格的,适合学生有效学习的方式,是我们研究思考的一个大问题。

活世界,关注学生的生命价值,关注学生的生存方式,关注学生的心理世界,关注学生的生活状态等实属缺失。这必然导致课堂教学效率不高。

当前的教师课前准备常常是:年复一年重复使用老“教案”,以自己的“不变应万变”(学生、理念、方法),这必然导致缺少了对学生学习的诊断,缺少具有强烈针对性的指导,更导致教学有效性缺失。

当前的学生学习环境是:不变的教师、不变的黑板;不变的同学。在这样相对封闭的环境里,心理上压抑必然导致学习效率下降。

当前的数字化环境,较多的是信息的发布和传递,较多的是资源的下载和上传,但是,这样的数字化环境缺少了学习资源的优化构建,缺少智能化的对学生学习的即时诊断和即时指导,缺少对学生个体学习的智能化分析和记录。

基于上述思考,我们认为“校本数字化智能诊断导学平台的设计与架构研究”课题的研究,对教学的改进有良好的促进作用,将成为教与学改进的又一途径,将成为实施有效教学的又一解决方案。

(三) 研究基础

1. 教育信息化发展趋势

第一个方面是,无论从硬件系统、软件系统,还是从教育资源方面来看,都从重视教,重视管理转到重视学生学。以前我们搞的教育信息管理系统或教育资源库,软件建设都大量集中在支持老师管理,支持老师教学,现在逐步要支持学生学习,从教师教到学生学,这是我们教育界的共识。

第二个方面,从信息技术向教育回归。教育信息化的发展从过去关注技术及其生存环境,逐步上升到关注人的生存发展;不是为技术而追求技术,关键是促进教师和学生的教与学活动。

第三个方面,以硬件建设为主向以应用建设为主方向发展。

第四个方面是,教育信息系统、教育软件智能化程度逐步提升。带有一些决策支持,带有一些推断、推理、知识重构的智能性辅助决策系统可能会进一步提升。

2. 建构主义学习理论

建构主义主张以学生为中心,强调学生是信息加工的主体,是知识意义的主动建构者;认为知识不是由教师灌输的,而是由学习者在一定的情境下通过协作、讨论、交流、互相帮助(包括教师提供的指导与帮助),并借助必要的信息资源主动建构的。

3. 乔依斯和韦尔的经典教学研究

美国著名的教育心理学家乔依斯和韦尔的经典教学研究,认为教学结构(教学活动的阶段顺序)、社会系统(学生和教师在课堂教学过程中的角色以及相互关系)、反应原则(教师在教学过程中对学生的态度)、辅助系统(教学模式的辅助条件),是教学模式的四大变量,或者称支撑模式的支柱。

4. 诊断导学的理念

教师是课堂教学的组织者、参与者、合作者、指导者、督促者,教学的功夫主

教师是课堂教学的组织者、参与者、合作者、指导者、督促者,教学的功夫主要体现发现学生的问题并及时导学,或指导,或启导,或引导,或疏导,举一反三。善于调动学生的学习动力,激发学生的学习兴趣;善于教给学生各种学习方法,教是为了不教;善于结合教材培养学生各种思维能力,如求异思维、发散思维、辩证思维、逆向思维;善于处理预设与生成的关系,即保障教学不偏离教学目标,又不挫伤学生的积极性,循循善诱人。

二、课题研究的目标、内容和方法

(一) 课题研究的目标

本课题通过具体的实践研究,达到以下目标:

1. 通过调研、设计、论证,设计出校本数字化智能平台系统以及基本框架结构。
2. 自主开发并架构集“学习、诊断、指导、记录”于一体的校园智能化辅助决策系统(网站学习平台)
3. 通过教师和学生参与的网络活动,调试并完善数字化网站智能学习平台。校验“一个构建”,“三个实现”,“三个优化”达成情况。

(二) 课题研究的内容

本课题以学生的学习全过程为基点,构建数字化学习平台为基础;以数字化平台为立足点,实现对学生学习过程的“诊断与导学”为研究出发点;以学生学习需求为根本,研究教学资源与数字化平台的科学、有机整合为归结点。在数字化校园平台中的“一个构建”,“三个实现”,“三个优化”的研究,即“通过研究系统性优化资源和智能化、数字化平台的构建;研究即时智能诊断与分析的实现;研究即时、有效指导的实现;研究学生学习全程的可视化记录的实现;研究学习环境广域性的优化;研究师生、生生畅通互动的优化;研究教学信息传输高速性的优化”。

1. 构建智能化的数字学习平台

以新教学理念、教学理论、教学模式为依据,从学生学习的需求出发,结合中学教学目的,设计数字化智能平台;通过数字平台在实际使用的考量,不断改进,从而获得适合于设计要求的校园数字化最终平台。

2. 创建系统化的校本教学资源

通过教师对教材的重新梳理并数字化教学目标和知识点;通过教师总结自身教学实践获得的经验,并数字化;通过计算机外设的使用,获得适合教学的图片视频等素材;通过教师解题指导的数字化等,课题组人员把获得的素材有机、科学地整合在校园数字化平台,从而获得优化的校本数字化资源。

3. 验证数字化平台的教学应用

通过数字化平台设计与论证,数字化平台的构建与架构,数字化平台与资源的有机整合,初步达到数字化平台的可用水平,由科学教师使用校园数字化平台实施教学,验证平台的模块在学习过程中的操作性;验证智能化诊断的准确性;验

4. 完善数字平台与资源的整合

通过对初步应用的总结与研讨、分析,对平台结构、资源针对性、资源有用和有效性、智能化预设的可行性、予以修改和完善。

(三) 课题研究的方法

本课题涉及到的研究方法:文献法、调研法、实践法

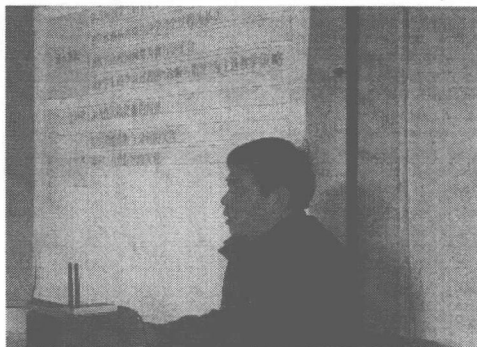
三、课题研究过程

(一) 课题研究起步

课题组从课题立项开始,就从各个层面、多方面对设计进行研讨和论证,通过咨询学科教师的意见、请教专家的指导等确立研究目标。

1. 开题论证,教师研讨,达成共识

通过课题研究的前期准备,2010年10月,由教科室王建明老师作开题报告,向全校教师介绍了课题的研究目标、研究内容、课题实践等方面,提出课题研究的问题,董中教师对网络化的现代教育技术产生了兴趣,同时在讨论的基础上,提出适合本校的课题研究的方向。并在以下五个方面达成共识。



(1) 数字化、信息化的创新是研究的内涵

教材、知识点等教学内容数字化时,应对教材做统一分析,不要为了数字化而数字化,不要做成单纯的把知识从书本搬到电脑上,课题组不能成为“搬家公司”。

(2) 学习材料数字化的精准是研究的关键

教材中的各知识点要精确,知识点所涉及的各教学目标要明确,材料选用、采集、数字化要精准、到位。

(3) 数字化平台智能化特性是研究的核心

科学学科的数字化环境下的学习,要符合学科特点,科学学科有着其自身的特征,实验教学是科学学科的灵魂,在设置和架构平台时,要考虑“如何实现智能诊断”,“如何实现即时指导”,“如何实现跟踪记录”等;要考虑教材中的实验操作怎么实现;如何设计在线的虚拟实验室等问题解决是重要的。

(4) 课题结论可拓展的应用是研究的灵魂

在科学学科实验得到的结论,如何在其他学科应用,实现课题结论的拓展,是研究过程中必须思考的问题,因此,学习平台设计的通用性,是研究的内容之一。如像“英语学科中怎么实现完形填空类型题目的诊断”“社会学科怎么实现学习和诊断”等,必须予以统筹思考。

2. 寻求支持,通力合作,推进研究

2010年12月27日,鄞州区教科研活动中在我校举行,本校课题在鄞州区教

2010年12月27日,鄞州区教科研活动中在我校举行,本校课题在鄞州区教科研协作组内作详细介绍,各校的教科室主任在听取了课题研究的介绍后对课题研究的内容比较赞同,有几个学校的教科室主任特别地对诊断这个模块表示出兴趣。在详细介绍了诊断模块能实现的功能及具体实现过程方案后,教科主任给出了众多的指导性意见,其中的主要两点如下,对课题的研究起了积极的推进作用。

其一:学生在单题练习之后的诊断信息,除了给出题目的正确与否、题目的分析外,能否给出更多的和题目相关的信息如题目的做题分析?

其二:学生的诊断测试结束后,应该可以马上看到他自己的做题情况,如整体成绩,用醒目色显示的错题等,就像人们考驾照时在做的练习系统一样,让学生清楚地了解到自己存在的问题。

我们对上述意见记录在活动过程中,在研究过程中给以体现。

3. 专家指点,确认方向,确立目标

2011年4月9日下午,省教科院方展画院长、朱永祥副院长、市教科所沈海驯所长、徐鸿钧主任一行四人莅临鄞州实验中学,检查指导我区重点课题的开题工作。本校课题,向方院长和沈所长做了详细汇报,并请教了课题研究的相关困惑点和问题。其中:



沈海驯所长评述:

肯定了课题研究的积极意义:有助于教育教学;有利于教师对教材的重新梳理;有利于教师能力的培养和学生能力的提升,同时指出了做课题时可能会碰到的问题:数字化教学不能完全替代传统教学的问题,有些内容还是需要教师进行实例的讲解,学生才可能理解,例如一个实验研究可能碰到的各种意外的情况;学科的适合性问题,不同的学科有着不同学科的特点,从授课教学的角度来说,教学方式也不可能尽然相同;在操作上相对学生来说有着一定的专业性,学生在学习之前,必需先有信息技术的操作技能,同时学生要能知道可以在什么地方进行什么操作等。

方展画院长评述:

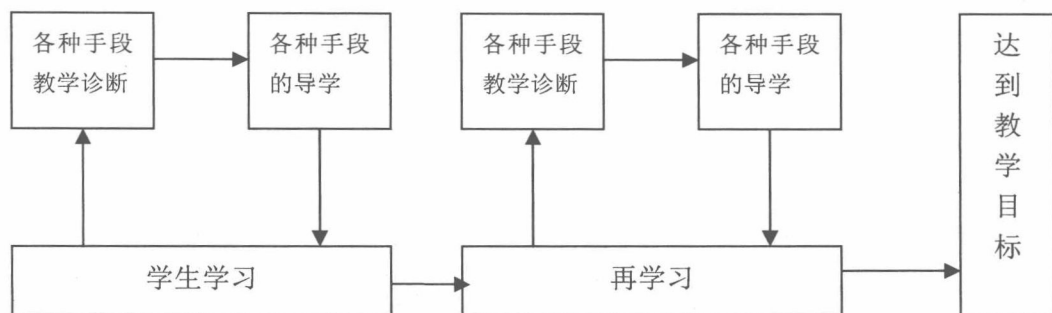
课题研究要考虑人的因素,课堂教学中,教师的地位是无可替代的,计算机只能作为一个教学的辅助工具,要把这个工具用的巧、用的好,可以作为课题的思考点;在研究中可以考虑教师的发展、教师的教学理念和教学方式的结合,教师如何在现代教育技术支持的课堂上有进一步的教学体现,可以作为一个研究的方向;要考虑学生的特点,构建情景化,人性化的模块,要让学生一接触现代教育技术工具就喜欢上课程,可以考虑交互性较强的操作如游戏的开发等。课题研究从较小范围内着手,确立样本,逐步推广。



根据专家意见和建议,为避免范围过广、任务过重,我们按照专家建议,确定研究的基本策略:从一学科、一章节,一内容出发,逐步研究,不断深化,予以拓展。同时对本课题的研究目标予以确立。

(二) 数字化智能系统的设计与论证

本课题研究主要以“通过教师对学生学习的教学诊断,施以有效的教学指导,让学生在教师诊断指导下的学习的循环,最终让学生达成学习目标这样一种‘学习、诊断、指导’的方式”为基本教学,学与导的操作如图所示。



通过对教学策略的分析,我们课题组所有成员认为:

“诊断——导学”策略在教学中的实施,需要关注的:一是学生的自主学习以及个体学习的需求,二是学生学习过程中的被有效诊断,三是针对学生的学习问题实现有效指导,四是学生学习问题记录汇总和科学分析。

基于上述共识,我们认为在网络的数字化环境中,可思考、可架设、可操作。由此,我们经过绘制框图与目的整合分析,最终达成基本结构设计:

1. 数字化平台系统应具有：学生可进行自主学习、即时检测、阶段性检测等服务功能。

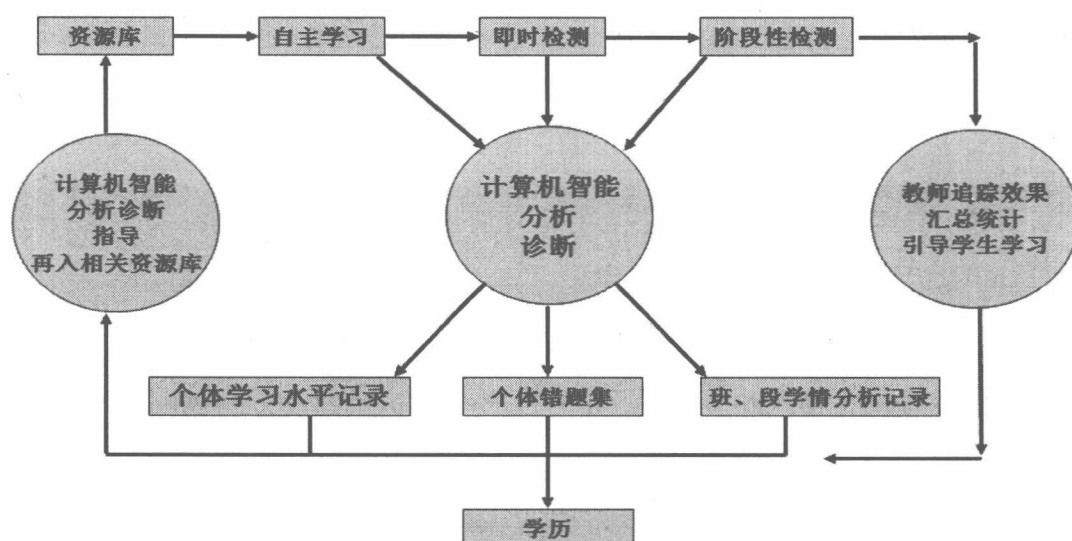
2. 数字化系统应具有：学生学习行为，学习过程与效果记录、学生个体学习水平记录、个体错题集、汇总统计的智能化记录功能。

3. 数字化系统应具有：形成学生学习的“学历”，并由智能分析系统实现对学生学习的结果进行智能的分析与诊断功能。

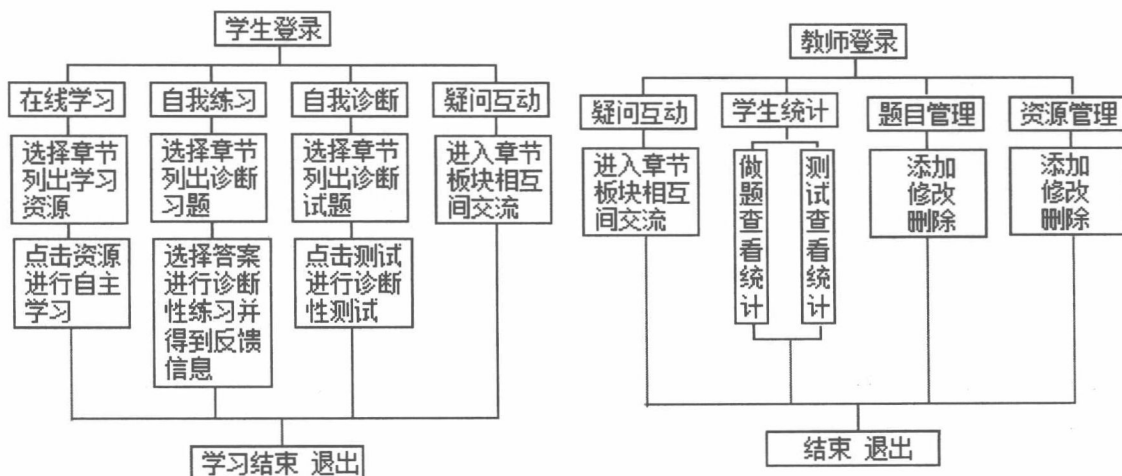
4. 数字化系统具有：智能化的即时诊断、即时分析、即时导学功能。

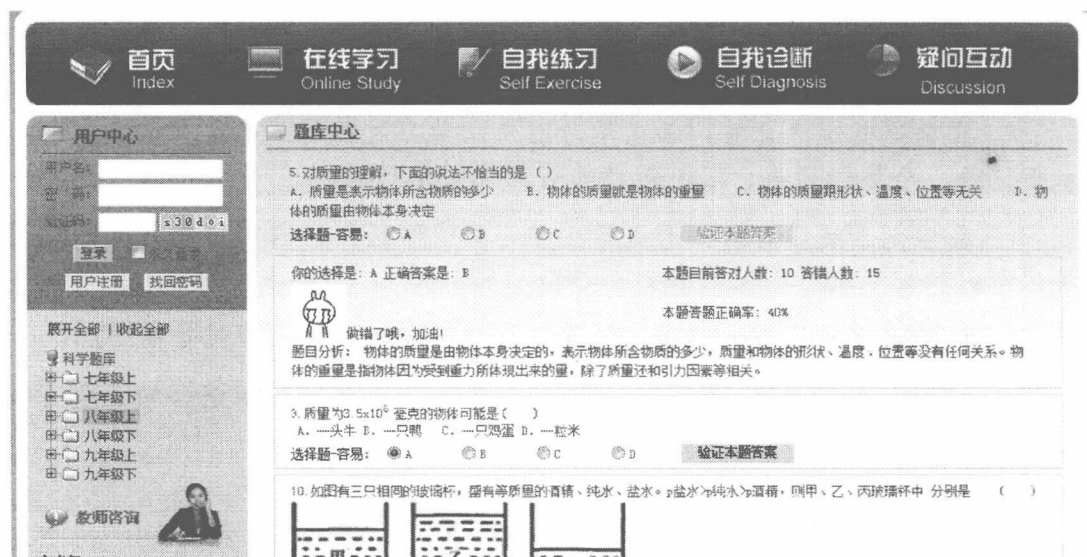
5. 数字化系统应具有：与教学目标、知识点紧扣并科学整合的大量有利于学习的资源。

数字化环境下的学习过程的系统化结构如下图所示。



按照上述设计要求，2010年12月起，在早期的诊断学习方式设计思想引导下开始了网站平台的设计，当时采用的是ASP语言和DREAMWEAVER网页制作工具，使用ACCESS数据库进行数据处理，通过一个月多时间的设计制作形成一种诊断式学习平台的框架（如图所示），并设计编写了网页的页面，如图所示。

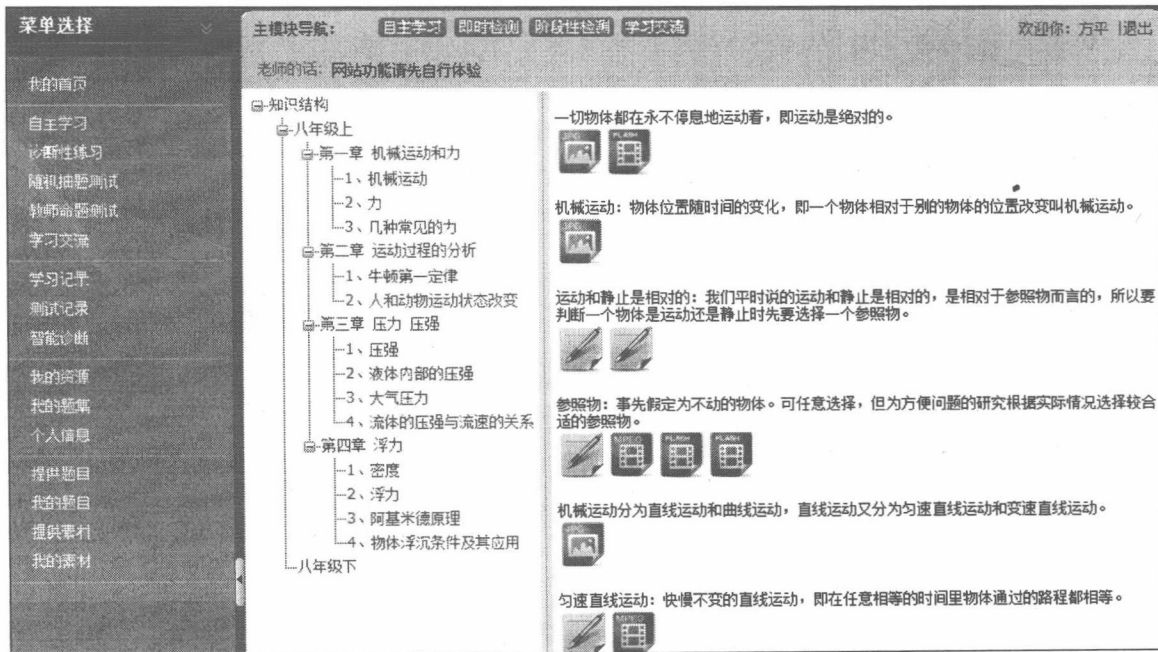




经过一段时间学生测试之后,发现整个网站平台存在以下问题:其一是不同模块不同设计,缺乏系统性。其二是在无系统性环境下,继续编写可能出现较多漏洞,最终导致整个系统的崩溃。其三是框架结构的层级过多,不利于学生学习的简单操作要求。

鉴于上述问题,于2011年2月,计算机室方平老师对网站平台统一进行了规划定型设计,平台编写的工具也换为 Microsoft Visual Studio 2008,主要采用 ASP.NET 和 C# 为编程语言,SQL 2005 为数据库进行数据处理。

定型后,对网站平台重新进行了设计,创建了 MASTERPAGE 页面,实现学习网站平台统一的风格和布局,让学生体验一致的感受。界面格局整体如图:左侧是菜单功能区,右侧是内容展示区,可以点击中间的小三角形隐藏左侧的菜单功能区,让学生的显示屏显示更多的内容展示区内容。



至此，对数字化系统的设计与分析研究基本确定。基本模块确定为六大块：

系统核心模块；

自主学习模块；

自主、即时检测与阶段性统一检测模块；

智能记录、诊断、导学模块；

学习交流模块；

学生学习跟踪模块。

（三）数字化应用平台的设计与架构

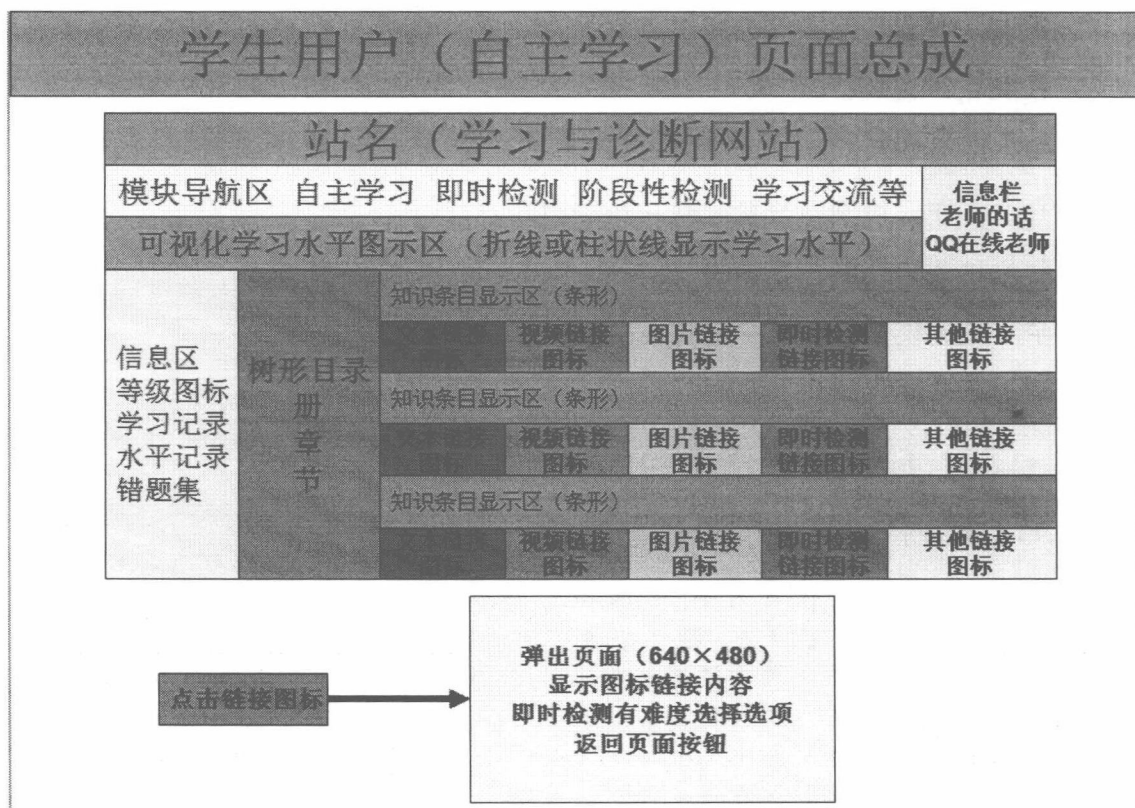
1. 系统核心模块的设计与架构

具有智能化的数字化环境，必须把如教材等静态的内容予以数字化，必须将教师的教学经验、教学方法、教学手段、教学策略等予以数字化，让系统初具“人类思维”，因此资源库的建设不能停留在学习素材的整合这一基本水准。资源库建设必须重视人性化，人性化是指让技术和人的关系协调，即让技术的发展围绕人的需求来展开。而人性化的其中两个自然属性，其一是：人的生理层面的自然属性是“人类总是要求拥有快乐而不是痛苦。”其二是：人的心理层面的自然属性是“人类总是要求得到尊重而不是贬抑。”基于这种人性化的思想，我们设计教育资源库结构时，我们必须思考：如何解决“资源库不仅仅是提供资源，更是让学习者进行愉快学习”的问题；如何解决“资源库不仅仅提供资源，更是使学习者获得能力提升”的问题；如何解决：“资源库不仅仅提供资源，更是学习者创造性学习的平台”问题。只有这样，我们才能对教育资源库的构建做出完美的思考和设计，以使资源库更好地服务于教育。

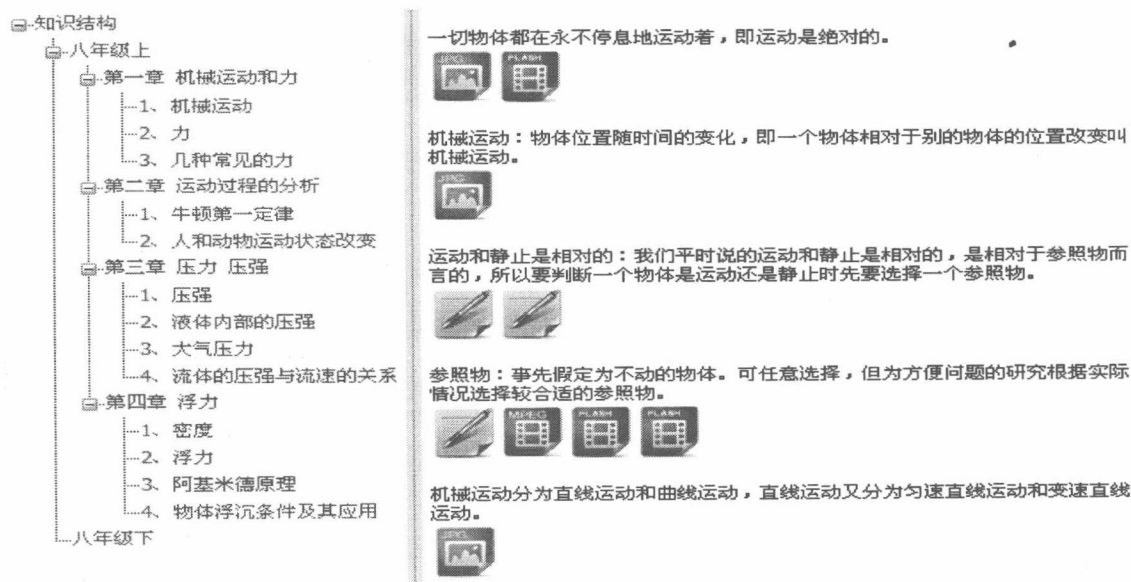
2. 自主学习模块的设计与架构

设计要求：该模块为学生自主学习提供服务，其基本功能是：呈现学习目标，呈现基本知识点，呈现与知识点整合的不同学习素材，为学习者浏览、上传、下载等提供服务。

为适应教学的基本要求以及不同学生学习的不同需求，该模块按“知识点——学习目标——问题——素材”构建。内页构建框架的要求如图所示。

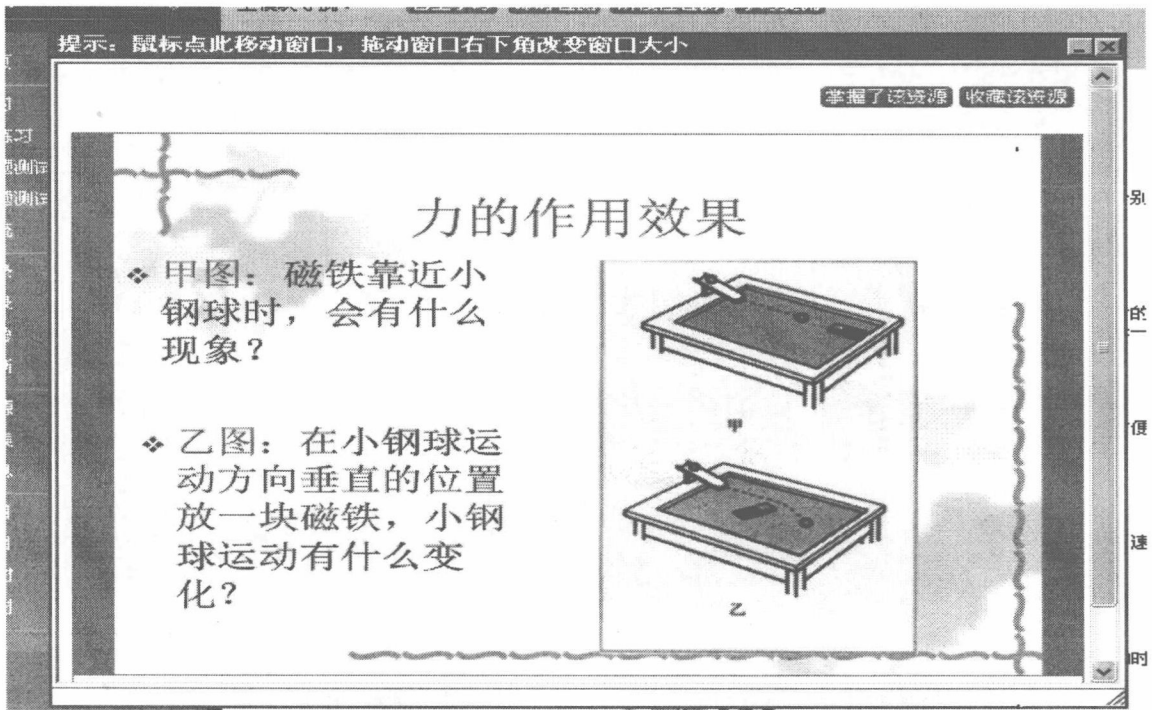


根据设计，在线自主学习模块的设计制作如下，图为计算机实际页面截图。



自主学习在内容展示区显示如图，左侧是树形目录显示的章节，右侧是知识列表及每个知识点所涉及的各种包含文本、视频、图片等素材。

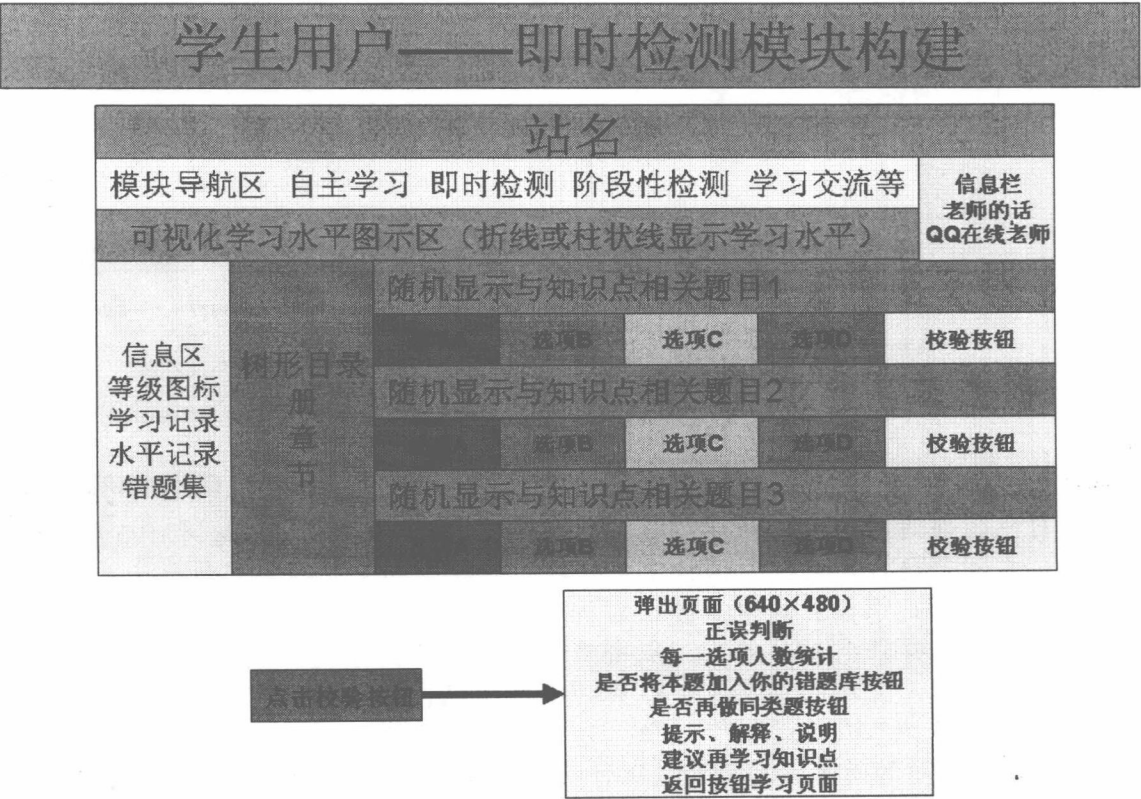
点击树形目录相应的章节会在右侧显示和该章节相对应的知识点，默认显示为所有的知识点；点击相应的图标会在当前页面弹出一个窗口，显示该素材的具体内容，如图。



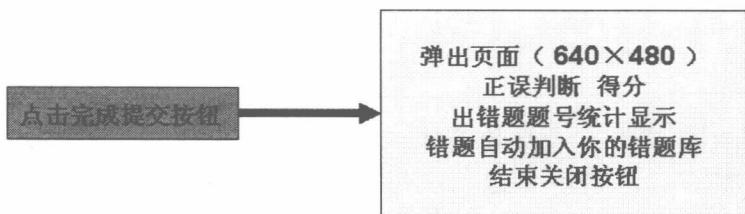
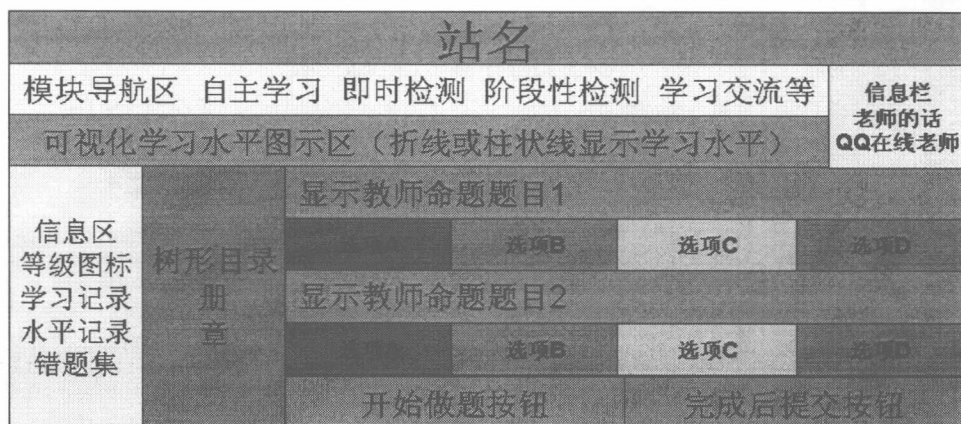
在弹出窗口中显示了素材的具体内容, 还包含了“掌握了该资源”和“收藏该资源”两个按钮。点击后会执行按钮显示的操作内容。

3. 即时、阶段检测模块设计与架构

设计要求: 该模块在用户完成某内容的自主学习后, 系统自动、随机提供诊断性练习题, 自动评价练习完成情况, 自动提供继续练习的题目, 即时呈现检测结果, 即时呈现分析结果, 即时呈现可视化水平记录。设计结构如下图。



学生用户——阶段性统一检测模块



根据设计要求，在数字化平台统一规划下，诊断练习模块，为学生提供自主、即时的检测模块和阶段性检测模块制作如下。

知识结构

八年级上

- 第一章 机械运动和力
 - 1. 机械运动
 - 2. 力
 - 3. 几种常见的力
- 第二章 运动过程的分析
 - 1. 牛顿第一定律
 - 2. 人和动物运动状态改变
- 第三章 压力 压强
 - 1. 压强
 - 2. 液体内部的压强
 - 3. 大气压力
 - 4. 流体的压强与流速的关系
- 第四章 浮力
 - 1. 密度
 - 2. 浮力
 - 3. 阿基米德原理
 - 4. 物体浮沉条件及其应用

八年级下

276 下列有关重力的说法错误的是（ ）

A. 重力的方向垂直向下 B. 重力的作用点叫重心
C. 重力的施力物体是地球 D. 一只鸡蛋的重约0.5N

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D 核对本题

279 轿车在公路上向东快速行驶，人在人行道上向东行走，如果以轿车作为参照物，则（ ）

A. 人向东运动 B. 人向西运动
C. 人静止 D. 以上三种情况都有可能

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D 核对本题

288 人类发射的探测器已飞出了太阳系，如果探测器所受外力全部消失，那么探测器将（ ）

A. 落回地球 B. 飞出太阳
C. 绕地球运动 D. 做匀速直线运动

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D 核对本题

自主、即时的检测模块制作在内容展示区显示如图，左侧是树形目录显示的章节，右侧是题目列表。为保持学生练习的兴趣，列表的题目随机显示。

点击树形目录相应的章节会在右侧随机和该章节相关的题目，默认随机显示所有题目。选择任意题目的后，点击“核对本题”，分情况显示相应信息，如果你的答题正确，显示的信息包含：你的答题情况、本题的所有答题分析、题目的正确分析、“加入我的题集”按钮。如果你的答题错误，显示的信息包含：你的答题情况、本题的所有答题分析、题目的正确分析、“加入我的题集”按钮、“再