

论 ARS 教学应用的优势与挑战

李红美,王梨清

(南通大学 江苏 南通 226007)

【摘要】在探讨 ARS 教学应用理论依据的基础上,以 CATAALSYT 模型作为分析框架,从教师的教、学生的学及技术三个维度论述 ARS 教学应用的优势和挑战。即 ARS 有利于教师开展基于形成性评估的灵活教学、增进课堂互动;促进学生的主动学习、积极参与课堂活动、提升学业成绩;ARS 技术支持匿名应答、即时反馈。但 ARS 对教师的教学应变能力、课堂教学内容的覆盖面、问题设计能力提出新的要求,学生面临对新的学习方式的适应、讨论中增加了混乱和迷惑以及被 ARS 监视的挑战;ARS 技术本身有待完善、应用培训有待加强。

【关键词】教学应答系统(ARS);clicker;教学应用;优势;挑战

【中图分类号】G43

【文献标识码】C

【文章编号】1001-8700(2014)03-0062-06

DOI:10.13927/j.cnki.yuan.2014.0035

一、引言

在高等教育大众化的背景下,我国高校的“大班型”课堂正快速发展和蔓延,引发了全球教育工作者对大班型教学质量的关注和研究。目前尽管班级类型与教学质量的关系尚无定论,但大班型课堂中“缺乏互动”和“信息反馈难”已成为教学质量研究亟待解决的热点问题之一。^[1]教学应答系统(Audience Response System,简称ARS)借助无线互联技术,具有动态互动、即时反馈的功能,是促进高校课堂互动和信息反馈、支持教育变革的有效工具。ARS可以让教师通过大屏幕向全班呈现教学内容或应答问题,学生借助应答器——通常称为Clicker(目前也常用笔记本、平板电脑或PDA等作为输入装置)提交应答结果,系统即时收集应答结果后,借助投影仪以直方图或折线图等形式将应答结果显示在大屏幕上,帮助师生评估教学效果,以便有效地实施教与学^[2]国外早在1966年Stanford大学首次将ARS引入教学中,^[3]随着技术的不断演进,ARS系统日益成熟,价格更加便宜,使用更加方^[4]ARS也从有线的应答系统发展成为无线的应答系统,其中无线教学应答系统经历了基于红外线

(Infrared)、射频(Radio-Frequency)和WI-FI无线网络三代技术的发展。^[5]国外经过几十年的实践,尤其是近二十多年来的迅速发展,教学应答系统已广泛地应用在高等院校及中小学等教育领域,取得了丰硕的理论及实践成果。与国外发达国家相比,我国的ARS的应用研究尚处在起步阶段,借鉴国外ARS应用于教学的优势,分析ARS给教师和学生带来的挑战,对我国教学应答系统的理论及应用研究具有十分重要的指导意义。

二、为什么要将教学应答系统引入课堂教学

ARS教学应用的技术依据。教学系统是由教师、学生、媒体等要素组成的系统,教学过程是系统各要素共同的活动过程,是师生双向互动的过程,是教师根据学生的年龄特征和认知规律引导学生从未知到已知、从已知到新知的转化过程。控制论认为“及时取得反馈信息是系统得以优化的重要条件”。^[6]教学系统是一个可控制的系统,教师是施控者,学生是受控者,控制目标是教学目标;而教学系统的活动是一种有目的的主动活动,具有动态性的特点,需要有反馈来实现调控。在教学信息传递的循环系统中,教师对教学信息的处理,影响、制约着

【基金项目】江苏省教育科学“十二五”规划课题(编号D/2013/01/053)“智慧教室中基于ARS系统的互动教学的影响因素研究”。

【作者简介】李红美,浙江大学教育学院博士研究生,南通大学教育科学学院副教授,硕士生导师;王梨清,南通大学教育科学学院,硕士研究生。

学生对教学信息的反馈,学生对教学信息的反馈,又影响、制约和促进教师对教学信息的调控,这就成为教学信息传递系统本身的自动控制机制,这种自动控制机制使教学活动自然地向前发展,不断引向深入。^[7]ARS 的应用从技术上可以改善被动、单向的信息交流,为师生、生生双向、即时的教学信息交流提供有力的技术支撑。

ARS 教学应用的心理依据。在迈克卡(McKeachie)的著作中经常有推荐给讲师的小贴士,认为学生在被动的听讲过程中,注意力会分散,除非运用交互教学策略来维持学生的注意力。^[8]同时有研究证明,演讲报告最初五分钟的内容最容易回忆起来,因此在演讲开始时应用 ARS 可以突出重要概念,也有利于学生集中注意力并尽快安定下来。由于人的平均注意力维持时间不会超过 20 分钟,而且在 15 至 20 分钟之后记忆会迅速地下降,因此学生难免会错过或遗漏演讲报告的后半部分,阶段性地打断演讲可以减轻学生学习的疲劳,并且“重启注意时钟”,从而提高并保持注意力。^[9]

ARS 教学应用的现实依据。无论在基础教育还是高等教育领域,普遍存在“缺乏互动”和“信息反馈难”的问题,尤其在高等教育领域大班型课堂教学已相当普遍并占据了主导位置的背景下,大班型课堂已显露出一些质量问题并引起广大教育工作者的关注。^[1]随着班级规模的扩大,师生、生生的交互更加困难,而 ARS 克服了大班型课堂教学的弊端,允许所有学生参与问题应答,突破了课堂中“教学信息实时反馈与保存”瓶颈,是解决大班型课堂热点问题的有效工具。

ARS 作为促进教学改革和创新学习工具,必须与教学法有机整合才能促进系统功能的实现。本文将以前 Roschelle 等提出的 ARS 技术整合于教学过程的 CATAALSYT 实践模型为研究框架,^[10]从教师的教、学生的学以及技术三个维度,阐述 ARS 教学应用的优势及挑战。

三、ARS 教学应用的优势

(一) 促进教师的有效教学

1. 形成性评价与灵活教学

评价是反馈的伴生物,基于 ARS 的教学可以促进反馈与评价,有利于教师根据形成性评估结果展开灵活教学。国外大量的研究认为,ARS 不仅是有效的形成性评价工具,也是进行灵活性教学的有效

工具。ARS 作为有效的形成性评价工具被大量文献引用,也成为 ARS 的主要功能。教师通过分析学生的应答可以很快地了解学生哪些学习内容已经掌握,哪些学习内容有待进一步解释,因此教师依据学生对问题的应答,就可以决定下一步所应教的内容或动态调整教学方案,实施灵活性的教学^[11]。与总结性评价不同,形成性评价是阶段性的,它告知教师学生正在想什么,告知学生他们的同伴在想什么,告知他本人自己正在想什么,它可以促进课堂认知和交流,重点在于发现学生的学习困难,使教师在课堂上及时采取补救措施,同时学生也可及时调整学习计划。利用形成性评价结果来完善教与学的过程,丰富了师生教与学的经验。问题圈模式通常是形成性评估的常用方式,一堂课可以进行 2-3 轮的问题循环,每个循环可分为六个阶段,即呈现问题、让学生独自或小组回答、收集答案、呈现柱状图、班级讨论、小结。在教学实践中问题循环无须严格执行以上六个阶段,但对于新教师来说,这是进行课堂交互的良好开端,有助于合理利用课堂时间,讨论和小结也可视学生的回答情况适当调整。^[12]有效实施形成性评价,一方面需要教师熟悉教学内容、设计教学问题,另一方面要求教师具有良好的教学技巧,能根据学生反馈和错误概念动态地调整和修改教学。

2. 课堂互动与同伴教学

课堂互动是整体性动态生成的过程,是以教育教学目标的实现为核心,充分调动教学系统各组成要素的积极性和形成师生间、生生间、师生与环境间的良性互动。^[13]课堂互动教学倡导以学生为中心,以活动为中心,以经验为中心,教学信息的流向不单是由教师向学生传递信息,它应该是多向的教学,即在教师、学生、环境等要素之间发生着多向或多维的信息交流,从而实现了师生之间、学生之间、师生与环境之间多向的信息互动,^[14]教学活动中的有效交互是优化教学效果的前提。国外大量研究认为,ARS 应用于教学能促进师生、生生展开持续有效的互动,尤其教师将 ARS 技术与同伴教学(Peer Instruction)策略相结合时,班级讨论的数量和质量会有显著提升。^[3]与 ARS 相结合的同伴教学通常由以下五个步骤,一是教师通过大屏幕呈现应答问题;二是学生利用应答器独立做出回答;三是反馈班级的应答结果,并以小组为单位讨论基本概念和问题的正确答案;四是学生利用应答器再次提交

新的答案;五是教师呈现正确的答案,并解释正确答案的基本原理,澄清错误概念。^[10]同伴学习的最大特点在于给学生提供了与同伴解释和讨论问题答案的机会,有利于学生合作交流、问题解决等高阶思维能力的培养和发展。当然,同伴教学的有效实施,离不开教师精心设计问题及问题系列,由于问题在风格、难度、目的等方面都存在差异,问题答案的不唯一性能有效地激发班级的讨论,因此教师需要为大范围的班级讨论作好准备,既要预料到可能出现的各种答案,也要对各种答案提供尽可能多的解释,努力营造轻松、友好的课堂学习环境。

(二) 改善学生的学习效果

1. 促进学生的主动学习

在传统授受式的教学中,教师控制着教学进程和班级讨论,教师决定着教学信息的输出,缺少学生对教学信息的反馈机制,教师较少关注学生的课堂参与、师生交互和对知识的理解。而 ARS 融入课堂,能有效地提供即时反馈,加强师生、生生交互,支持学生的主动学习。从教的方面来看,教师从对教学信息的输出与教学反馈关系的调控来调节教学过程;从学的方面来看,学生作为教学信息的执行系统,其主动性是通过教学反馈来体现的,学生从“接收信息”到“反馈信息”,其间必然要经过“加工信息”和“贮存信息”等转化过程,要经过学生大脑高度复杂精密的加工和理解,才能转化为新的教学信息,尤其有小组或班级研讨作为教学反馈的情况下,更能充分发挥学生相互影响、启发、校正的群体主动性。教学反馈的过程正是学生主动学习的过程。^[15]以主动学习理论为基础,高等教育中主动学习(Active Learning)的主要策略包括角色扮演、讨论、模拟和同伴教学等,^[16]而基于 ARS 的同伴教学可以有效地实施小组、班级讨论,促进师生、生生的双向交流,有利于学生积极主动地投入学习。

2. 提升学生的学业成绩

评价学生的学习可以从多个维度进行,但学业成绩仍是教育工作者、家长和社会普遍关注的问题。国内外教育研究者都十分关心 ARS 应用于教学对学生学业成绩的影响。近二十多年来,国外已将 ARS 大量运用在高等教育各学科的教学过程中,大量准实验研究认为,ARS 有利于提高学生学业成绩,实验结果呈现出显著性差异。^{[17][18][19][20][21]}但也有其他学者呈现不同的实验研究结果,认为实验组和控制组并不呈现出显著性差异。^{[22][23][24]}Robin

H. Kay 采用元分析方法对 67 篇同行评审论文进行分析,在 16 篇描述 ARS 对学业成绩影响的论文中,有 12 篇论文的结果是积极的,但也有 4 篇论文认为对学业成绩没有影响。^[25]虽然 ARS 的应用提供了改进教学的机会,具有潜在的积极的应用价值,但实际应用效果有赖于实验方案的设计、实验条件的控制、学生是否主动地参与、教师是否真正动态有效地调整教学。但从已有研究的趋势来看,基于建构主义学习理论的 ARS 应用有利于学生学业成绩的提高。

3. 引导学生积极参与课堂活动

ARS 有利于创建主动、动态、合作的学习环境,对学生的出勤率、注意力、参与度、投入度等课堂活动能产生积极影响。3 研究发现,在 ARS 课堂上当出勤率与学生的最终成绩具有一定相关性时,其出勤率会有明显提高。Greer & Heaney 研究认为当学生的成绩与出勤率有 15% 的相关时,学生的出勤率将戏剧性地提高,^[26]而 Jane E. Caldwell 的研究认为只要出勤率与学生成绩有 5% 相关性,就足以刺激学生改进课堂出勤率。^[9]认知心理学的研究认为大部分人的注意力集中时间不会超过 20 分钟,^[27]而高校课堂的持续时间大多在 50 分钟至 3 个小时,如果在长时间的学习过程中每间隔 20 分钟就呈现一个 ARS 问题,学生的注意力就会不断转移到新的注意周期,从而提高并保持注意力。由于 ARS 提供了匿名应答的功能,因而学生参与度明显提升,学生不用担心同伴和老师的看法,或答案错误带来的尴尬,学生轻松成为班级社区中活跃的一员,积极参与班级讨论。调查反映学生非常喜欢 ARS 匿名应答的特点,与不用 ARS 的课堂相比,大量的研究证据表明 ARS 的运用可以大大提高学生的参与度。^[9]同时学生们也认为通过 ARS 呈现和讨论的概念问题更加有趣,因而也更加投入。^[28]然而,为什么学生投入度会提高呢?研究中还没有收集到更详细的信息,因此运用 ARS 提高学生学习投入度的合理解释有待进行更综合、定量的研究。

(三) 技术层面的优势

ARS 应用于教学可以支持和加强基于形成性评估的动态教学,可以监视个人或小组对应答问题的进展,收集学生的答案,编译及排序答案显示到直方图中,存储响应信息以便教师课后检索、分析学生学习的存在问题。如果没有 ARS 技术,以上核心功能的实现将面临困难。^[29]

1. 跟踪学生应答的进展

有时,ARS 的问答类型是要求学生应答一系列的问题或任务,学生只有按顺序递交了应答才能进入下一个问题,这时 ARS 技术可以跟踪全班各小组及个人的学习情况,教师可以清楚地了解哪个小组提前完成了,哪个小组相对落后了,教师用更多时间关注相对落后的小组,从而避免了全班其他同学等待一、二个小组未完成应答的情况,也避免了某些小组没有时间完成应答的情况,使参与全班的讨论成为可能。

2. 收集、编译及排序答案

ARS 技术使应答信息的收集变得十分容易和有效,通常只需一分钟的时间,而且师生付出很少的努力,学生借助某类输入装置即可递交答案。如果没有 ARS 技术,学生只能借助使用工作表或卡片递交答案,但是答案的编译和排序就会变得单调乏味、费时费力,不能马上得到应答结果,或许会花费宝贵的课堂时间来获得直方图的显示结果。

3. 即时显示直方图

直方图的显示是问题驱动教学的重要阶段,它具有多种目的。它让教师了解整个班级对问题的理解,给学生提供即时反馈,更是小组合作和班级讨论的理想中间阶段,它也作为班级讨论的良好起点。少部分同学即使选错了答案,通常也更能参与整个课堂讨论,因为班上有一些同学也选择了类似的错误答案。

4. 存储响应信息

存储的学生反馈数据包含着大量有价值的信息,教师在任何时候都可以重新查阅学生的应答结果并进行多方位的分析。首先,研究应答问题的有效性。依据教师不同的教学设计,应答问题往往体现出不同的目的、需要和反馈分布类型,查阅学生应答情况可以检验问题的有效性,为进一步修改提供依据,教师也能利用这些信息来做长期决策,决定未来究竟应选择什么类型问题。第二,评价学生的学习情况。教师查阅数据库中所有的反馈数据,可以分析在较长的时间内学生的学习发展情况。第三,预警学生异常情况。如果某学生在某段时间的学习反馈表现出异常,应考虑是否有影响学生学习的特殊情况发生。^[30]如果有特别需要,教师可采取措施帮助个别学生。

此外,ARS 还是优秀的时间管理工具,帮助教师轻松地从一个阶段过渡到另一阶段。例

如,应答信息的提交是有时间限制的,虽然由教师来制定时间,但时间限制被 ARS 技术强化了。在应答时间段,当系统接受响应信息时,学生必须把注意力集中在课堂上,以便及时递交答案。

四、ARS 教学应用带来的挑战

(一) 教师面临的挑战

1. 如何从容应对学生反馈

ARS 教学应用的预期优势在于能收集学生的课堂反馈信息,以便教师能根据形成性评价动态调整教学策略。然而在教学中这种方法的实践效果如何呢?对这一问题的研究显得十分有限。正如 Abrahamson 指出,能发现学生没有明白什么概念是一回事,教师能不能即时地调整教学风格或者提供更好的解释是另一回事。相对而言,缺乏经验的教师运用灵活教学时可能会遇到困难,挫折可能随之而来。^[3]如果教师在设计教学时,能充分考虑到学生的知识基础及认知特点,考虑到学生反馈的多种情况,设计多个教学预案,分析学生可能出现的错误概念,对其做出合理解释,这样更有利于教师从容自如地应对学生多样化的反馈,同时也对老师的能力和 workload 提出了新的要求。

2. 如何处理内容覆盖面与课时的矛盾

国外研究认为当 ARS 应用时,课堂教学内容的容量会减少,内容覆盖面会受到影响,尤其在应答高认知层次的易犯错误的概念问题时,通常花费较多的时间,而且大规模的班级讨论不仅耗时多,而且容易偏离主题。但是内容覆盖面问题可以通过其他方面的改进得到补偿,比如增进学生的理解、教师对学生学习困难的感知、即时评估教学步调是否合适等。

但如何解决内容覆盖面与课时有限的矛盾呢?第一种方法是用好讲课提纲。即课前把部分讲课提纲事先发给学生,从而省去了课堂讲授该部分内容的时间,直接用应答问题来代替课堂讲授。第二种方法是 Just - in - Time - Teaching (JiTT) 即时教学。基于网络的课堂管理系统给学生课外提供了很多的热身练习,约束学生课前认真学习相关材料,课堂时间将被用来改进和应用对这些材料理解。第三种方法是要求学生课外认真阅读相关材料,保质保量完成作业,在课堂讲授开始时用应答问题来评估学生课前的理解。^[9]

如果要对内容覆盖面进行深入的考虑,就需要

重新评估讲课的目的和目标。国外的研究表明:课堂讲授内容越多并不意味着学生学得越多或记忆越多。因为学生只能记住所呈现内容的 20 - 25% ,尤其是课堂开始后的前 15 - 20 分钟。这样看来,除了讲课,我们应该把更多的时间用在活动上,比如同伴教学、问题解决。在不少 ARS 应用的文献中潜在的假设认为,确保内容覆盖面不是最有效的教学方法,学生的主动投入才是有效的学习方式。^[9]

3. 如何设计、编写应答问题

ARS 是以问题为驱动来促进学生主动学习的,因此应答问题的质量是课堂教学动力的核心。然而对于教师来说,设计、编写应答问题是一项要求高、难度大的任务,因为一个有效的应答问题通常具备以下特征:具有特定的学习目标、让学生感知问题的多种观点、揭开概念的混淆和误解、在新的情景中探究主题、引起广泛的反应。^[3]如何让应答问题符合学习的需要,能够呈现新概念、加强新旧概念的联系、展示新概念的实例、在新的情景中运用掌握的概念,这是教师面临的挑战。

以林建祥为核心的全国教育技术研究“十一五”重点课题组经过对大量应用互动反馈技术的课堂问题设计的整理、归纳和总结,认为“好的客观问题设计之题干部分,应考虑教学目标以及互动反馈技术应用的最佳作用时机;选项部分则应该从不同班级学生的学情分类出发进行设计,不同选项表示学情不同学生的认知概念之差异,为后续教学策略的设计和明确目标。”^[31]虽经过数年积累的教学问题可以改编成应答问题,但它与测验问题、家庭作业问题存在很大差异,通常要尽量减少基于简单计算、记忆或事实类的问题,增加概念问题。因此,在设计、编写 ARS 应答问题时,首先,要注意在五十分种的课堂内,问题数量需要控制在三至五个以内,确保学生容易读懂和理解问题;其次要关注设计问题的类型和特征,问题有多种分类方法,对于一般宽泛意义上的问题解决有良构和劣构之分,指向不同的知识领域的问题有何、为何、如何、若何、由何之分,理解人文学科的问题有基本问题、单元问题和内容问题之分,理工科类问题有老问题、新问题、难问题之分,根据解决问题时所对应的认识水平不同,问题可分为认知目标六层次,即记忆、理解、应用、分析、评价和创造等。对这些问题类型和特性的分析将为应答问题的设计提供理论指导。

(二) 学生面临的挑战

1. 适应新的学习方法

当前教育教学改革正在改变着学校的日常生活,逐渐转变着教师与学生的具体行为方式,但课堂教学以“老师讲,学生听,课后写作业”的教学模式仍是主要的形式,教师大多仍扮演着知识传递者的角色,即把教学内容按照自己的理解进行组织和讲解,学生只需认真听课并记下笔记。从小学到大学,大多数学生所接受学校教育大多沿用这种教学模式,从而形成了缺少思考、疏于交流、不爱探究的学习习惯,学生习惯于被动地接受知识,缺少参与课堂交流讨论的机会和兴趣。^[32]而 ARS 能促进学习环境从以教为中心向以学为中心的转变,因此有部分学生对 ARS 运用于教学持消极态度,因为学习方式的转变都需要学生付出更多的心智努力,从听课转换成问题驱动教学,增加了参与课堂活动的机会,要求学生在学习上投入更多的时间和精力,注意力更加集中,从而加大学生的认知负荷,给学生带来压力、挫折和抵抗,甚至使学生分心;同时,为了克服内容覆盖面与课时的矛盾,需要学生课外花费较多的时间等。学习要求及方式的转变,需要学生调整原来的学习习惯,以适应新的学习环境和学习方法。

2. 讨论中增加了混乱和迷惑

ARS 与同伴教学方法结合可以有效地激发小组或班级讨论,但并不是所有的讨论都能顺利开展,有时部分活跃的同学控制着小组讨论、辩论的主题与视角,解决方案可以增加学生的混乱;有时小组讨论会转移学生对呈现概念的思考,或者把班级讨论视为紧张、焦虑的来源。^[3]虽然这种观点并不普遍,但如何组织重点突出、轻松有效的班级讨论有待进一步研究。

3. 学生有被监视的感觉

国外研究认为,学生对被 ARS 监视的反应是消极的,关键问题领域涉及总结性评价、出勤率、非匿名、对负面反馈的反应等^[3]。

在高等教育中,学生并不喜欢利用 ARS 进行总结性评价,在中学,学生也不喜欢利用 ARS 进行测试,然而当 ARS 用于形成性评估时,学生的学习动机显著增强,认知投入度明显提高。

国外早先的研究表明,在一些高等学校,ARS 用来监测学生上课出勤率,但部分学生厌恶被详细检查,反对把 ARS 的参与和学习成绩联系起来,利用 ARS 将上课出勤率与学生成绩关联,会增加学生的抵触情绪,会妨碍 ARS 创建有效学习环境的目标。

的达成。

学生都非常喜欢 ARS 匿名应答的特点,但如果在非匿名的情况下,学生变得没有那么自信。在小班教学中,尤其在中小学,教师监视学生的学习进展是有必要的,以便对个别学生提供帮助指导。但在大班教学中,关注个别学生的注意力不是真正目标,学生的出勤率和参与度才是真正值得重视的。

最后一种被监视的感觉是不能正确应答的同学也许会感到不安,尤其当大多数同学答对的情况下,因此应强调合作和清楚表达观点的重要性,学生思维推理过程的重要性,而不只是简单地追求正确答案,这样学生对误答的焦虑才会有所降低。

(三) 技术层面的挑战

目前国外 ARS 应答终端有两种来源,一种是学生购买、随身携带;另一种由学校统一购买,上课随堂发放。两种来源各有利弊,或者学生忘记携带自己购买的应答终端,或者随堂分发设备而花费不少时间。无论是学生购买还是学校购买,资金的预算来源也是需要考虑的一个问题。另外,ARS 技术本身的欠成熟也会影响到 ARS 的应用效果,比如学生不能及时提交应答结果、接收器不能正常接收应答信息;随着课堂规模的扩大,应答终端数量的增多,接收端的数据收集时间变长,有时引起整个系统通信效率低下。

五、小结

近二十多年来,国外教学应答系统无论在理论构建还是实践应用方面都取得了丰硕的成果,但我国的 ARS 教学应用才刚刚起步,虽然 ARS 本身只是辅助教学工具,但它的应用却会改变师生教与学的方式和习惯,给教师、学生和教育管理者都带来了全新的机遇和挑战。目前我国尚未总结出 ARS 的一般应用方法,也没有可借鉴的成功案例,教师的系统操作能力尚不熟练,很有必要对教师进行系统的培训。具体包括 ARS 互动技术操作使用方法的培训,互动反馈教学的应用理念、模式的培训,基于 ARS 互动技术的教学设计基本原理和方法的培训。因此要推广 ARS 在教学中应用,有待解决硬件设备、教材资源、人员培训等多层面的问题,同时 ARS 只有与教学法有机结合,也才能使技术在教育中的作用得到最大化。

【参考文献】

- [1]刘凌冰,姜文学. 电子表决系统在大班型课堂中的应用研究——英国萨里大学的经验与启示[J]. 中国电化教育 2009(01): 104 - 108
- [2] Sotiris Mastoridis, Sara Kladidis. Coming soon to a lecture theatre near you the “clicker”. The clinical teacher, 2010, Vol 7: 97 - 101.
- [3] Robin H. Kay, Ann LeSage. Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. Computers & Education 2009, 53: 819 - 827.
- [4] Christy Boscardin, William Penuel. Exploring Benefits of Audience - Response Systems on Learning: A Review of the Literature. Academic Psychiatry. 2012, 36(5): 401 - 407.
- [5] Lan Beatty. Transforming Student Learning with Classroom Communication Systems. EDUCAUSE Center for Applied Research 2004, 3: 1 - 13.
- [6] 司文文, 杨新华. 互动反馈技术在课堂教学中的应用[J]. 中国教育信息化 2010(4): 27 - 28.
- [7] 刘显国. 刘显国: 反馈教学法[M]. 北京: 首都师范大学出版社 2011: 45 - 59.
- [8] Diane M. Bunce, Elizabeth A. Flens, Kelly Y. Neiles. How Long Can Students Pay Attention in Class? A Study of Student Attention Decline Using Clickers. Journal of Chemical Education. 2010. Vol. 87: 1438 - 1443
- [9] Jane E. Caldwell. Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best - Practice Tip. CBE—Life Sciences Education 2007, 6: 9 - 20.
- [10] 李红美, 张剑平. 教学应答系统应用研究的现状与热点[J]. 中国电化教育 2012(05): 128 - 134.
- [11] Jennie C. De Gagne. The impact of clickers in nursing education: A review of literature. Nurse Education Today, 2011(31): 34 - 40.
- [12] Robert J. Dufresne, William J. Gerace, Jose P. Mestre, William J. Leonard. ASK? IT / A2L: Assessing Student Knowledge with Instructional Technology. 2000. University of Massachusetts Physics Education Research Group. UMPERG Technical Report PERG - 2000#09 - SEP#1 - 28pp.
- [13] 钟启泉. “课堂互动”研究: 意蕴与课题[J]. 教育研究 2010(10): 73 - 80.
- [14] 刘家访. 互动教学[M]. 福州: 福建教育出版社, 2007: 12 - 13.
- [15] 刘显国. 刘显国: 反馈教学法[M]. 北京: 首都师范大学出版社 2011: 60 - 61.
- [16] Nicole Mareno, Marie Bremner, Christie Emerson. The Use of Audience Response Systems in Nursing Education: Best Practice Guidelines[J]. International Journal of Nursing Education Scholarship 2010(7): 1 - 17.

- [17] Poulis J. , Massen C. , Robens E. and Gilbert M. Physics lecturing with audience paced feedback , *Am. J. Phys* , 1998(66) : 439 – 441.
- [18] D. W. Bullock , V. P. LaBella , T. Clingan , Z. Ding , G. Stewart and P. M. Thibado. Enhancing the student – instructor interaction frequency. *Phys. Teach.* ,2002 ,(40) : 30 – 36.
- [19] R. E. Mayer , A. Stull , K. DeLeeuw , K. Almeroth , B. Bimber , D. Chun , M. Bulger , J. Campbell , A. Knight , and H. Zhang. Clickers in college classrooms: Fostering learning with questioning methods in large lecture classes. *Contemp Educ. Psychol* ,2009 ,(34) : 51 – 57.
- [20] Nikolaos Efstathiou , Cara Bailey. Promoting active learning using Audience Response System in large bioscience classes. *Nurse Education Today* 2012 ,(32) : 91 – 95.
- [21] James R. MacArthur and Loretta L. Jones. A review of literature reports of clickers applicable to college chemistry classrooms [J]. *Chemistry Education Research and Practice* , 2008 (9) : 187 – 195.
- [22] G. Kennedy and Q. Cutts. The association between students' use of an electronic voting system and their learning outcomes. *J. Comput. Assist. Learn* ,2005 ,(21) : 260 – 268.
- [23] Barbara Patterson , Judith Kilpatrick , Eric Woebkenberg. Evidence for teaching practice: The impact of clickers in a large classroom environment. *Nurse Education Today* , 2010 ,(30) : 603 – 607.
- [24] Misganaw T. Gebre , Amy J. Phelps , Gary Wulfsberg. Effect of clickers versus online homework on students' long – term retention of general chemistry course material. *Chem. Educ. Res. Pract.* ,2012(13) : 325 – 329.
- [25] Robin H. Kay , Ann LeSage. Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education* 2009 53: 819 – 827.
- [26] Greer , L. , & Heaney , P. J. . Real – time analysis of student comprehension: An assessment of electronic student response technology in an introductory earth science course. *Journal of Geoscience Education* ,2004 52(4) : 345 – 351.
- [27] D' Inverno , R. , Davis , H. , & White , S. Using a personal response system for promoting student interaction. *Teaching Mathematics and Its Applications* ,2003 22 (4) : 163 – 169.
- [28] Christine M. Thomas , Cheryl Monturo , Katherine Conroy. Experiences of Faculty and Students Using an Audience Response System in the Classroom. *CIN: Computers , Informatics , Nursing*. 2011 , Vol. 29 , No. 7: 396 – 400.
- [29] Robert J. Dufresne , William J. Gerace , Jose P. Mestre , William J. Leonard. ASK? IT / A2L: Assessing Student Knowledge with Instructional Technology. 2000 . University of Massachusetts Physics Education Research Group. UMPERG Technical Report PERG – 2000#09 – SEP#1 – 28pp.
- [30] 傅骞 ,董艳 ,方海光. SRS 教学应用分析及未来趋势研究[J]. *现代教育技术* 2010(1) : 111 – 114.
- [31] 林建祥. 利用互动技术发展社会化学习网络的研究报告[EB/OL] [2013 – 06 – 06]. <http://www.aiclass.com.cn/Projectshownews.asp?id=340> 2011/5/23.
- [32] 陈丽莎. Clicker 在大学物理课堂教学中的初步应用研究[D]. 华中师范大学 ,2011.

(本文责任编辑: 闫 兵)

On the Advantages and Challenges of ARS Teaching Applications

LI Hong – mei , WANG Li – qing

(Nantong University , Nantong , Jiangsu , 226007 , China)

Abstract: Based on discussing the application of ARS teaching theory , and the CATAALSYT model as a framework for analysis. From the teacher's teaching , students' learning and technology three aspects discusses the application of ARS teaching advantages and challenges. ARS is beneficial to the teachers to carry out flexible teaching , formative assessment to promote classroom interaction based on; promote students' active learning , active participation in class activities , improve academic achievement; ARS technology supports anonymous response and immediate feedback. But ARS Put forward new requirements on teacher's teaching strain capacity , teaching content coverage , and problem design capacity. Students facing to the new way of learning adaptation , increases the chaos and confusion in discussions and the challenges of ARS monitoring ; ARS technology itself to be perfect , application training needs to be strengthened.

Key words: ARS; Clicker; Teaching applications; Advantages; Challenges