

# 高中数字化实验实施影响因素研究

李鼎<sup>1</sup>, 艾伦<sup>2</sup>

(1. 上海市中小学数字化实验系统研发中心, 上海 200072; 2. 首都师范大学, 北京 100048)

**摘要:**数字化实验是以传感器和计算机为主要工具的新型实验方式。在上海二期课改和此后的全国新一轮课程教材改革的推动下, 数字化实验已经在高中物理等学科中获得了广泛的应用。本研究立足文献分析和问卷调查, 对近20年来影响高中数字化实验实施的诸因素进行了量化分析, 描绘出其影响主通道, 并针对如何使数字化实验更好地服务高中理科教学提出了参考意见。

**关键词:**数字化实验; 实验实施; 影响因素; ISM分析

**中图分类号:**G434 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-0186(2020)11-0116-07

DOI:10.19877/j.cnki.kc.jc.jf.2020.11.016

## 一、研究目的与意义

数字化实验系统, 是以数字电路为基础、以计算机或计算机的变形装置为数据处理核心、以各类传感器为测量端的新颖实验手段。<sup>[1]</sup>数字化实验具有效率高、数据量大、数形结合便利、对学生的认知促进效果显著等特点。<sup>[2]</sup>因此, 数字化实验在20世纪80年代的美国一经出现, 就受到了广大中学理科教师的欢迎。数字化实验于20世纪90年代中期进入我国, 于2002年上海二期课改中被纳入上海市中学物理课程标准和教材, 2003年被纳入我国高中物理课程标准。人教社等教材编写出版单位将其引入高中物理教材<sup>[3]</sup>, 促进了教法研究、考试命题、教学评估、师资培训和配备标准等方面的一系列变革。据不完全统计, 目前全国数字化实验的各级各类用户学校已接近20 000所。

尽管数字化实验的应用已成规模, 但有关其

实施影响因素的研究一直较少。迄今为止, 国际上仅有《美国实验室报告: 高中的科学实验教学》(*American's Lab Report: Investigation in High School Science*)<sup>[4]</sup>涉及一些影响实验教学实施的因素, 但未聚焦数字化实验。国内仅有钱扬义<sup>[5]</sup>、魏慧军<sup>[6]</sup>、丁莹<sup>[7]</sup>和薛耀锋、祝智庭、陈汉军<sup>[8]</sup>及刘京宜<sup>[9]</sup>等人的研究涉及相关内容, 初步总结了课程标准、教材、软硬件投入和教师培训等因素对数字化实验实施的影响作用。基础研究的缺乏, 既会影响各级教育部门在数字化实验实施方面的决策, 也会影响数字化实验教学的深入开展。

基于此, 笔者通过专家论证、文献分析和问卷调查, 收集并定位了15个可能对高中阶段数字化实验实施产生影响的因素, 通过对其影响力 and 影响层次的量化与排序, 确认了诸因素的影响力, 揭示了其影响数字化实验实施的内在机制, 以期推动数字化实验更好地实施。

**作者简介:**李鼎, 上海市中小学数字化实验系统研发中心副主任, 主要从事数字化实验系统的研发和教学应用研究; 艾伦, 首都师范大学教育技术系原主任, 硕士生导师, 教育装备学学科创始人、学科带头人, 主要从事教育装备理论研究。

## 二、研究方法与过程

本研究采用的主要方法包括德尔菲法、文献研究法、调查法和解释结构模型 (Interpretative Structural Modeling, ISM) 分析法, 其中 ISM 分析法是目前多因素复杂系统分析领域较为前沿的统计学工具。<sup>[10]</sup>

### (一) 研究论证

笔者严格按照德尔菲法的要求, 组织了由 15 人组成的专家组, 其中包括教育专家 5 人、技术专家 3 人、教师 5 人和教研员 2 人。基于专家组意见, 笔者归纳出可能对数字化实验的实施产生影响的 15 个因素: 课程标准、教材、高考、

实验室配备标准、学校规定、其他教师的选择 (他人影响)、公开课、实验室建设、仪器设备使用状况、教研文献、教师培训、教师间的经验传授 (教师互助)、学校政策、竞赛活动、学生教育。根据专家意见, 笔者初步将课程标准、教材、高考和实验室配备标准列为影响数字化实验实施的四大重点因素, 确定了文献研究的方向, 完成了调查问卷的初步设计。

### (二) 文献研究

笔者对从中国知网和万方数据获取的与物理、化学和生物数字化实验相关的 877 篇文献进行了内容分析, 得到了文献作者对数字化实验实施影响因素的认知情况 (见表 1)。

表 1 文献作者对数字化实验实施影响因素的认知情况

学科		物理	化学	生物	合计
论文数量		582	227	68	877
认可课程标准的重要影响	数量	346	117	27	490
	占比	59%	52%	40%	56%
认可教材的重要影响	数量	400	159	48	607
	占比	69%	70%	71%	69%
认可高考的重要影响	数量	34	10	3	47
	占比	6%	4%	4%	5%
认可实验室配备标准的重要影响	数量	11	5	7	23
	占比	2%	2%	10%	3%

由表 1 可见, 文献作者普遍认可课程标准和教材对数字化实验的实施具有重要影响, 持这样观点的文献超过了 50%, 且认可教材影响的文献略多于认可课程标准影响的文献。文献作者普遍不太认可高考及实验室配备标准的影响作用。笔者认为上述结果的成因是多方面的。首先, 上述文献集中在数字化实验的教学应用层面, 作者习惯借助课程标准和教材中对数字化实验的具体表述作为文章的起点 (如物理学科), 或通过课

程标准和教材中对信息技术与学科教学整合的倡导 (如化学和生物学科) 来强调所做研究的合理性。其次, 根据对 2006—2016 年高考试题的统计结果 (见表 2) 可知, 高考引入的数字化实验内容有限, 导致文献作者对高考因素的重视程度偏低。最后, 由于实验仪器配备及实验室建设一般由学校管理部门或上级教育局仪器站承担, 以一线教师为主的文献作者对实验室配备标准的影响作用了解不足。

表 2 2006—2016 年数字化实验内容在高考物理试卷中的分布情况

卷种	2006 年	2007 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
上海卷	1 题 5 分	1 题 12 分	2 题 10 分	3 题 18 分	2 题 10 分	1 题 8 分	2 题 11 分	2 题 8 分	2 题 11 分	1 题 7 分
全国卷 I				1 题 6 分				1 题 6 分		

### (三) 问卷调查和统计分析

针对数字化实验实施影响因素的调查问卷包括基础变量、数字化实验概况、教师对各因素影响力的判断等, 均采用里克特五级量表方式作答。<sup>[11]</sup>

#### 1. 被调查教师的基本情况

调查对象为拥有数字化实验教学经验丰富的高中理科教师 255 人, 问卷全部回收并均确认有效, 基本情况见表 3。

表 3 被调查教师的基本情况

性别	人数	地区	人数	城乡	人数	年龄	人数	教龄	人数	学科	人数
男	115	东部	81	城市	213	20—24	3	0—4	47	物理	103
						25—29	44	5—9	61		
						30—34	60	10—14	45		
女	140	中部	99	乡镇	42	35—39	68	15—19	49	化学	77
						40—44	43	20—24	33		
		西部	75			45—49	22	25—29	5	生物	75
						50—54	10	30—34	11		
55—59	5	35—39	4								
合计	255	合计	255	合计	255	合计	255	合计	255	合计	255

2. 调查信效度分析

调查问卷共设置了与影响因素有关的 99 道小题，笔者对 255 名被调查教师形成的 25 245 个答案进行了编码。信度与效度检验结果为  $\alpha$  信度值 0.977，半信度值 0.782，KMO 效度值 0.920，说明问卷信效度俱佳。

3. 针对影响因素的均值分析

数据显示，问卷预设的 15 个影响因素都与数字化实验的实施存在关联，可见专家意见是有效的。借助上述影响因素获得的分值，通过均值分析和均值分层排序，得到教师对各因素影响力的判断结果（见表 4）。

表 4 被调查教师对各因素影响力的判断结果

影响力等级	包含的影响因素				
1. 最强	课程标准	公开课	实验室建设	仪器设备使用状况	实验室配备标准
2. 较强	教材	教研文献	教师培训	学生教育	
3. 中等	高考	教师互助			
4. 较弱	学校规定	学校政策			
5. 最弱	他人影响	竞赛活动			

由表 4 可知，上述因素的影响力可分为 5 个等级，影响力最强的第 1 级包括课程标准、公开课、实验室建设、仪器设备使用状况和实验室配备标准。此结果与专家意见既有重合也有差异，因此需要借助 ISM 法进行二次分析，以获得上述因素影响数字化实验实施的全景图。

4. 针对影响因素的 ISM 分析

笔者通过数据处理获得了 ISM 解释结构模型图，根据模型的构建原则——两个邻近层之间的关系是强作用关系、跨越层级的关系为弱作用关系，获得了显示从最初的影响因素到最终目标层之间递进关系的主通道（见图 1）。

由图 1 可见，从课程标准到数字化实验实施之间的影响主通道，即串联起各个影响力层级的影响因素及其递进关系可表示为：课程标准→教材→学校规定、政策、学生教育→实验室建设→教

师培训→仪器设备使用状况→数字化实验实施。

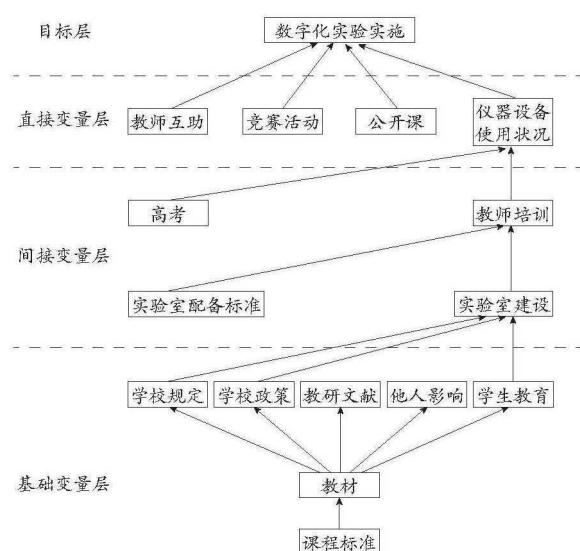


图 1 显示影响主通道的影响 ISM 解释结构模型

### 三、研究结果的讨论

鉴于调查的信效度俱佳,图1所示的ISM解释结构模型具有客观性和真实性。结合文献研究结果和调查所获的影响力因素均值分析结果,可对各因素之间相互影响的机制及其递进关系建立较为全面的认识。

#### (一) 分层的含义

根据ISM的规则,图1顶部为影响目标,其下的15个影响因素分为6个层级,下层因素是上层因素的原因。6个层级又被合并为自下而上的3个大层级:基础变量层、间接变量层和直接变量层。

基础变量层由3层自变量构成。第1层是课程标准,可见数字化实验的实施始于课程标准的改革,课程标准对数字化实验的影响最为重大。教材是课程标准的产物,是位于第2层的唯一影响因素。学校规定、学校政策、教研文献、他人影响和学生教育(即学生对实验教学所持的态度及掌握的技能)是教材影响的产物,位于第3层。ISM分析结果支持了专家对课程标准和教材重要性的判断,修正了文献研究得出的教材重于课程标准的结果。

间接变量层由2层自变量构成:实验室配备标准和实验室建设为第4层,高考和教师培训为第5层。基础变量层影响并决定了第4层的两因素,第4层的两因素又影响和决定了第5层的两因素。

作为基础变量层和间接变量层的影响结果,直接变量层包含教师互助、竞赛活动、公开课、仪器设备使用状况4个因素。其中,仪器设备使用状况主要指向数字化实验仪器设备的教学使用率。

#### (二) 主通道各影响因素分析

##### 1. 课程标准

《基础教育课程改革纲要(试行)》明确指出,课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据,是国家管理和评价课程的基础。<sup>[12]</sup>从功能属性上来看,我国课程标准具有准法规性的作用。

图1揭示出课程标准对数字化实验实施起着根本性的影响作用,与专家意见一致。将数字化

实验纳入课程标准,体现了国家对数字化实验实施的认可,触发了整个教育体系的连锁反应,可谓牵一发而动全身。数字化实验的发展历程也印证了这一点。从2002年开始,上海中学物理课程标准和2003年版全国高中物理课程标准相继引入了数字化实验,后者成为世界范围内第一部引入数字化实验的国家级课程标准。课程标准的改革直接影响了高中物理教材引入数字化实验的进程,引发了物理教学界对数字化实验教学教法的研究和实践,促进了高师院校建立数字化教法实验室,带动了相关的师资培训。自2008年起,全国高考物理试卷中开始出现数字化实验的相关试题,随后颁布的义务教育阶段实验室装备规范<sup>[13]</sup>和高中理科教学仪器配备标准<sup>[14]</sup>均纳入了数字化实验仪器。虽然2003年版高中化学和生物课程标准没有纳入数字化实验内容,但物理教学界围绕数字化实验的研究实践对化学和生物教学界形成了巨大冲击,促使这两个学科在没有课程标准支持的情况下,自行进入了数字化实验的探索研究甚至教学实践阶段。<sup>[15]</sup>2017年版高中物理课程标准在清晰地给出数字化实验系统定义、构成的同时,进一步肯定了其教学价值,并针对其教学应用和数字化实验室的配备、建设提出了指导性意见。2017年版高中化学课程标准首次将数字化实验纳入教材编写建议<sup>[16]</sup>,并在“主题2:化学反应的方向、限度和速率”中给出了以压强传感器为基础的数字化实验案例,对化学新教材的编写产生了直接影响。上述内容充分体现了课程标准对数字化实验实施的决定性作用。

##### 2. 教材

2003年版高中物理课程标准颁布后,高中物理教材快速跟进,人教版、上海科教版、粤教版等新课标高中物理教材都引入了数字化实验内容。孙鸿毅指出,教材纳入数字化实验,转化了教师观念,巩固了物理实验的地位,促进了教师实验能力和分析水平的提升;深化了探究教学,唤起了学生的问题意识,大大提高了科学探究过程的实效,让每位学生都体验到不同程度的成功,并在同伴互助中取得更大的进步;推动了教师脚踏实地研究新仪器,促进了教师应对课堂的综合能力的再提高。<sup>[17]</sup>高中物理教材引入数字化

实验,直接促进了全国各地数字化实验竞赛、公开课的开展,考试、实验室建设标准也因此纳入了相应内容和设备。这一规律将随着2019年人教版高中化学和生物教材引入数字化实验而在化学和生物实验教学领域复现。上述历史过程展现的教材对其他因素影响的递进关系,与文献分析和ISM分析结果高度一致。但有关研究显示,当前我国教材对数字化实验的呈现存在数量偏少、手段单一等问题<sup>[18]</sup>,还有较大的改进和发展空间。今后,应在总结已有经验的基础上,借鉴国外教材的长处,促进数字化实验占比的提高和呈现方式的完善,进一步加强数字化实验对理科教学的整体影响力,让学生获得更多、更完整的从实验中学习科学的宝贵经历。

### 3. 学校规定、学校政策与学生教育

作为最基础的教学单位,学校在贯彻课标和落实教材方面的作用不可忽视。学校既能决定对课标和教材规定的选修内容及相关实验的取舍,也能决定是否采购及采购多少数字化实验仪器、是否建设数字化实验室。此外,学生对实验的兴趣、态度(包括探究意识和安全意识等)以及相关的操作技能,也属于数字化实验实施的保障因素。

### 4. 实验室建设

数字化实验室的建设是教育主管部门和学校对课标和教材引入数字化实验的积极回应,也是数字化实验得以规模化实施的标志。对此,ISM分析结果和被调查教师的主观判断完全一致:没有实验室建设,就没有教师培训(数字化实验师资力量建设)和数字化仪器设备的普及应用等影响因素的接续和递进,数字化实验实施的进程就有可能中断。笔者对数字化实验在全国建设情况的长期跟踪研究表明:首先,尽管国内最早的高中数字化实验室建于21世纪初,但全国范围内的大规模数字化实验室建设则始于2010年前后,这应该与高中理科教学仪器配备标准的颁布直接相关;其次,各地的数字化实验室建设进程存在显著差异,东部地区走在全国前列,西部地区借助国家的系列“薄改”资金扶持紧随其后,而中部地区的进程则相对缓慢<sup>[19]</sup>;最后,数字化实验的建设体现出“物理为先,生化其后”的学科发展规律。与此同时,笔者还发现:在教育经费

得到国家基本保障的前提下,数字化实验室的建设相对容易,但在实验管理和效能提升方面往往存在困难。今后,应抓住实验教学改革的机遇,切实转变实验教学观念,确保数字化实验室的开放性、灵活性及使用效率,建设并保持相对稳定的高水平实验员队伍,使之成为各学科教师开展数字化实验教学的坚强后盾。

### 5. 教师培训

在数字化实验实施具备了智力资源——课标、教材及相应课程,物力资源——数字化实验室及相应的仪器设备之后,人力资源——具备合格的数字化实验操作技能的教师群体的重要性得以凸显。<sup>[20]</sup>这也是在主通道影响因素中教师培训位于实验室建设之后的根本原因。笔者通过对美国数字化实验教学情况的调研发现,美国的学科教师协会、政府基金会和基层学区都格外重视通过教师培训推进数字化实验的实施。在我国,各级教研室、教科院和各学科的教学研究会普遍将教师的数字化实验技能培训纳入自身的常设职能,以人教社为代表的教材研究和编写机构也持续开展与数字化实验有关的教师培训,各师范类高校同样在数字化实验的师资培养方面发挥了重大作用。今后,应着重促进上述机构在数字化实验培训方面的有机互补,确保相关培训网络和培训机制不断完善。

### 6. 仪器设备使用状况

仪器设备使用状况既是其他多个影响因素共同作用的“果”,也是对数字化实验实施产生直接影响的“因”。实验室和实验仪器设备的利用率越高,数字化实验的实施就越有保障。笔者通过另一项实证研究发现:实验仪器设备的使用率对数字化实验实施的推动作用比其装备率要重要得多,教师多做数字化演示实验、学生多做数字化分组实验可以显著提升数字化实验的教学效果。<sup>[21]</sup>

(三) 专家意见、文献研究、调查结果与ISM分析的差异

#### 1. 高考

专家认为高考理所应当是决定数字化实验实施的关键因素。但文献研究显示,文献作者对高考的重视程度并不高;问卷调查结果显示,被调查教师认为高考对数字化实验实施的影响力仅

为中等；ISM 分析结果表明高考没有进入影响数字化实验实施的主通道。笔者认为，专家对高考的重视并没有错，但其错位之处在于将期望与现实等同。当前，除了上海高考物理试卷每年出现 10 分左右的数字化实验题目之外，全国及其他自主命题地区的物理试卷引入的数字化实验试题数量极少，尚不能对数字化实验的实施产生关键影响。高考没有大规模引入数字化实验的原因包括：数字化实验在教学应用方面尚未形成统一标准；数字化实验的仪器配备还没有达到传统实验那样的均衡程度；数字化实验的应用情况存在以地区甚至学校为单位的差异性等。笔者认为，一旦数字化实验的实施普及突破了某一临界点，高考对数字化实验内容的吸纳就会随之增加，而其巨大的影响力也将随之显现。

### 2. 实验室配备标准

依照专家意见和被调查教师的看法，实验室配备标准应对数字化实验实施具有显著影响。但文献研究显示，文献作者对其重视程度很低；ISM 分析结果显示，实验室配备标准没有进入主通道。鉴于主通道显示的是各影响因素在数字化实验实施过程中的递进次序，笔者认为实验室配备标准未能进入主通道的原因在于颁布和实施的滞后性。高中物理课程标准和教材在 2003 年就全面引入了数字化实验，但有关部门直到 2010 年才颁布了涉及数字化仪器的配备标准且至今未再更新，这就造成了配备标准滞后于教学实践的局面。因此，加速实验室配备标准的更新和完善，是释放其影响力的重要前提。

### 3. 其他影响因素

被调查教师普遍认为，公开课是能够对数字化实验实施产生强烈影响的因素之一，而专家对此并不认同。笔者认为，这是一线教师工作状态的客观反映：在繁重的工作压力下，教师从事教学研究和阅读相关文献的时间非常有限，参加竞赛的机会相对稀少，身边同事中能提供更多数字化实验支持和帮助的“高手”也很罕见，公开课就成为他们了解和掌握教学改革动态和方向的重要渠道。因此，为了拓展数字化实验实施的人力资源，各级教育部门应在《教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见》的指导下，积极改善教师的从业状况，为教师提供更多钻研实验教学的

机会与平台，适当举办竞赛，交流教学成果，促使教师更加积极、主动地开展数字化实验教学。

## 四、启示

爱因斯坦指出，实验的检验是任何理论有效的一个不可缺少的前提。实验教学对高中理科教学的重要性已无须赘述，按照课程标准的期望，数字化实验应在未来发挥更为显著的作用。

本研究初步确定了数字化实验实施的影响因素，提示了其影响机制和过程，得出以下启示。第一，任何一种新教学方式的推行起点都应是课程标准的改革和教材的跟进。而课程标准和教材也应更为主动地包容新技术、新教法的出现，积极发挥在教育改革方面的主推作用。第二，数字化实验的实施最终取决于由课程标准、教材改革引发的数字化实验仪器设备的教学应用，应用的广度、深度和频度决定了其实施效果。第三，随着实验教学改革的深化，应进一步激发教师从事教研活动的主动性，通过教师互助、经验传授、竞赛和公开课等方式普及数字化实验的知识和技能，提高数字化实验的教学占比，最终实现数字化实验的常态化应用。

### 参考文献：

- [1] 孙丹儿, 韦斯林. 国外科学教育中传感器技术教学研究及启示 [J]. 远程教育杂志, 2012 (5): 50-55.
- [2] 罗星凯. 中学物理疑难实验专题研究 [M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 1998: 22.
- [3] 冯容士, 李鼎. 中国数字化实验十五年发展综述 [J]. 物理教学探讨, 2018 (3): 10-12.
- [4] National Research Council. American's Lab Report: Investigation in High School Science [R]. Washington D. C.: the National Academies Press, 2005.
- [5] 钱扬义. 手持技术在研究性学习中的应用及其心理学基础 [M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [6] 魏慧军. 基于 DIS 的上海二期课改高中物理实验教学现状调查及分析 [D]. 上海: 上海师范大学, 2006.
- [7] 丁莹. 基于数字化信息系统 (DIS) 的高中物理实验教学研究 [D]. 南京: 南京师范大学, 2012.
- [8] 薛耀锋, 祝智庭, 陈汉军, 等. 上海市中学数字化实验教学现状抽样调查与分析 [J]. 中国电化教育, 2013 (1): 88-93.
- [9] 刘京宜. 高中物理教学中 DIS 实验的应用及影响因

- 素研究 [D]. 重庆: 西南大学, 2019.
- [10] 张贺. 解释结构模型 ISM 及其应用探讨 [J]. 市场周刊·理论版, 2018 (13): 185.
- [11] 严贝妮. 情报分析中的个体认知偏差及其干预策略研究 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2016.
- [12] 崔允灏. 国家课程标准与框架的解读 [J]. 全球教育展望, 2001 (8): 4-9.
- [13] 教育部关于发布《中小学理科实验室装备规范》等四个教育行业标准的通知 [EB/OL]. (2006-07-19) [2020-06-23]. [http://old.moe.gov.cn/public-files/business/htmlfiles/moe/moe\\_716/201001/78417.html](http://old.moe.gov.cn/public-files/business/htmlfiles/moe/moe_716/201001/78417.html).
- [14] 中华人民共和国教育部. 高中理科教学仪器配备标准: JY/T 0406 — 2010 [S/OL]. (2010-02-25) [2020-06-23]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/jcys\\_jyzb/201003/t20100324\\_87710.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/jcys_jyzb/201003/t20100324_87710.html).
- [15] 钱扬义, 王祖浩, 陈建斌, 等. 信息技术与化学课程整合研究 [J]. 课程·教材·教法, 2004 (7): 63-67.
- [16] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准 (2017 年版) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2018: 67.
- [17] 孙鸿毅. 数字化实验在物理教学中应用的实践与思考 [EB/OL]. (2010-10-12) [2020-06-23]. [http://old.pep.com.cn/peixun/xkpx/gzwl/kcyj/kcyj/201010/t20101012\\_929281.htm](http://old.pep.com.cn/peixun/xkpx/gzwl/kcyj/kcyj/201010/t20101012_929281.htm).
- [18] 郭震. 美国中学化学教材中的传感器实验分析 [J]. 北京教育学院学报 (自然科学版), 2016 (4): 37-42.
- [19] 李鼎. 2012 年度数字化实验教育装备发展研究报告 [M] // 王富. 中国教育装备行业蓝皮书 (2013 版). 南京: 江苏文艺出版社, 2013.
- [20] 艾伦, 张鹏. 课程的教育资源说 [J]. 中国现代教育装备, 2019 (22): 6-9.
- [21] 李鼎, 艾伦. 教师对数字化实验实施效果影响因素的评价研究 [J]. 中国现代教育装备, 2020 (8): 1-4.

(责任编辑: 郭晨跃)

## The Analysis of the Influence Factors in Implementing Digital Experiment in Senior High School

Li Ding<sup>1</sup>, Ai Lun<sup>2</sup>

(1. Shanghai Research and Development Center of Digital Experiment System for Primary and Secondary Schools, Shanghai 200072, China; 2. Capital Normal University, Beijing 100048, China)

**Abstract:** Digital experiment is a new experimental teaching method which uses sensors and computers as the main measurement and analysis tools. Since 2002, it has been widely implemented and applied in senior high school physics and other subjects. Based on literature research and questionnaire survey, this paper makes a quantitative analysis of the influence factors in implementing digital experiment in senior high school, sums up its main channel of influence, and puts forward some suggestions for the further implementation and application of digital experiment in science teaching in senior high school.

**Key words:** digital experiment; implementation of experiment influence factor; ISM analysis