

# 上海市中小学多媒体教学环境 对学生观看舒适度及视疲劳的影响

杨玉娟<sup>1</sup> 欧阳芳<sup>1</sup> 尤小芳<sup>2</sup> 谭晖<sup>2</sup> 汪玲<sup>2</sup> 王震维<sup>2</sup> 李加<sup>2</sup>

多媒体教学环境泛指一切与学校教学、科研、内外交流与合作活动相关的多媒体应用场所，其核心是现代教育技术的广泛应用；它以网络为基础，从环境(如设备)、资源(如课件、图书、讲义等)到活动(如教学、服务)全部信息化<sup>[1]</sup>。多媒体教学是指在教学过程中，根据教学目标和教学对象的特点，通过教学设计，合理选择和运用现代教学媒体，以多种媒体信息作用于学生，形成合理的教学过程结构，达到最优化的教学效果<sup>[2]</sup>。

我国多媒体教学近年来迅速发展，并已渗透到基础教育各个学科的教学，得到广大教师、学生的认可<sup>[3]</sup>。多媒体教学极大地改革了教学方法和教学手段，明显地提高了教学质量，加快了从传统教育向现代化教育的转变速度<sup>[4-6]</sup>。与此同时，多媒体技术所带来的教学环境改变是否对学生身心健康具有影响尚未得到充分关注。本文旨在通过横断面的调查，了解多媒体教学环境对学生观看舒适度及视疲劳的影响。

## 一、调查对象和方法

### 1.对象

采用分层整群抽样的方法，根据地理位置从上海市16个区中选取了配置不同多媒体教学设备的闸北、黄浦、普陀3个中心城区和宝山、嘉定2个近郊城区；每区采用方便抽样抽取小学、初中和高中各1所，共15所学校；其中7所配置投影幕布，4所配置电子白板，4所配置平板电视。对上述5个区15所学校的小学四年级、初中二年级和高中一年级的所有在校学生于2012年4~5月进行问卷调查。共收集学生问卷2 892份，删除缺失项占总项目条30%以上的问卷，获得有效问卷2 811份，回

收有效率为97.2%。

### 2.方法

通过教师询问形式收集教室中多媒体屏幕类型，屏幕安装位置。通过学生自填问卷方法，了解学生座位与屏幕的相对位置，多媒体教学时的灯光控制，学生观看屏幕的舒适度；学生近4周视疲劳症状发生频率；学生人口学特征，学习紧张程度，自评学习成绩，平均每日作业时间等。以近4周内，经常出现视力模糊/复视、眼干涩/痒、眼红/灼热/胀痛、头痛/头晕、耳鸣等5种症状中任一症状者为视疲劳症状阳性，以观看屏幕的舒适度反映多媒体教学对学生听课的影响。

### 3.统计学分析

以Epidata 3.1 录入数据，采用SPSS16.0统计软件进行描述分析和卡方检验。

## 二、调查结果

### 1.调查对象的一般情况

本次共调查2 811名中小學生，其中男生1 462人，女生1 349人，分别占52.0%和48.0%。调查学生中小学四年级为841人(占29.9%)，初中二年级为926人(占32.9%)，高中一年级为1 044人(占37.1%)；各年级学生性别分布均衡。

### 2.多媒体屏幕类型对学生观看舒适度及视疲劳发生的影响

本调查分析了上海市中小學校目前使用的投影幕布、电子白板和平板电视3种屏幕类型。表1分析了使用3种类型屏幕开展教学的过程中学生观看舒适度和视疲劳情况。结果显示：多媒体教学时，学生观看不舒适的比例较高，为36.9%；其中以观看投影幕布不舒适比例最高(41.3%)，电子白板最低(24.8%)，平板电视居中(38.7%)。调查也显示学生近4周视疲劳症状阳性检出率总体为17.1%，且使用不同类型屏幕教学对学生视疲劳检出率的影响没有显著性差异( $P>0.05$ )，故可推断屏幕类型对学生视疲劳发生没有影响。

收稿日期：2013-05-14

作者简介：杨玉娟，本科，经济师。

作者单位：1.上海市教育技术装备部。2.复旦大学公共卫生学院公共卫生安全教育部重点实验室。

表1 不同多媒体设备类型对学生观看舒适度及视疲劳的影响

指标	应答人数	投影幕布		平板电视		电子白板		$\chi^2$ 检验 P值	
		人数	构成%	人数	构成%	人数	构成%		
观看舒适度	舒适	1764	652	58.7	682	61.3	430	75.2	P<0.001
	不舒适	1031	459	41.3	430	38.7	142	24.8	
	合计	2795	1111	100	1112	100	572	100	
视疲劳症状	阳性	480	188	16.8	201	18.0	91	15.9	P=0.512
	阴性	2327	929	83.2	915	82.0	483	84.1	
	合计	2807	1117	100	1116	100	574	100	

3. 多媒体屏幕位置对学生观看舒适度及视疲劳的影响

普通教室多媒体屏幕安装位置包括近门侧、中间和近窗侧3种，本次调查中仅有1所学校采用近窗侧形式，所覆盖的学生数偏少(n=211)，与其他两种样本量差异较大，影响统计效能和结果推断，因此表2中仅分析近门侧和中间两类安装位置在多媒体教学过程中对学生观看舒适度和视疲劳的情况。分析结果显示，观看舒适度和视疲劳症状阳性率均与屏幕安装位置无关。

表2 多媒体屏幕位置对学生观看舒适度及视疲劳的影响

指标	应答人数	门侧		中间		$\chi^2$ 检验 P值	
		人数	构成%	人数	构成%		
观看舒适度	舒适	1599	508	61.1	1091	62.2	P=0.613
	不舒适	987	323	38.9	664	37.8	
	合计	2586	831	100	1755	100	
视疲劳症状	阳性	460	156	18.6	304	17.3	P=0.394
	阴性	2137	681	81.4	1456	82.7	
	合计	2597	837	100	1760	100	

4. 学生就座位置对多媒体教学观看舒适度及视疲劳的影响

将学生座位与屏幕的相对位置划分为3种类型：(1)前排边侧位，包括第1排两边各1~2列，第2排两边各1列；(2)后排位，包括第6排及以后座位；(3)中间位，除前两类的其余座位。因为学生就座位置的分配受学生视力情况的影响，后排学生视力不良的比例低于前排学生，因此按学生视力分组后分析就座位置对学生观看舒适度及视疲劳的影响。图1显示就座于不同位置的学生观看屏幕不舒适的比例，可见无论是视力正常的学生还是视力低常的学生，就座于中间位置不舒适的比例都最低，就座于前排边侧的都最高；经卡方检验两组均P<0.01，可以推断就座位置影响学生观看屏幕的舒适度，其中中间座位优于后排座位，后排座位优于前排边侧座位。

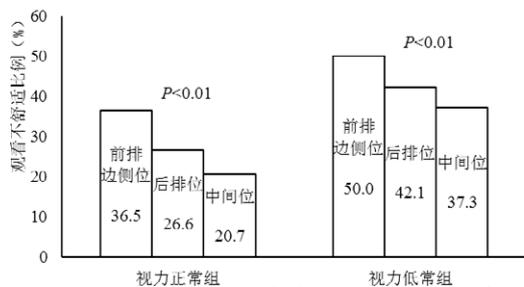


图1 不同就座位置的学生观看不舒适比例

表3分析了就座位置对学生视疲劳发生的影响，分析结果显示：尽管两组就座于前排边侧的学生视疲劳检出率均高于其他就座位置学生，但卡方检验P>0.05，尚不足以推断就座位置对学生视疲劳的发生具有影响。

表3 不同视力分组不同就座位置学生视疲劳检出率(%)

	视力正常组			视力低常组		
	总人数	视疲劳人数	检出率%	总人数	视疲劳人数	检出率%
边侧位	115	18	15.7	278	60	21.6
后排位	95	6	6.3	199	37	18.6
中间位	505	59	11.7	1073	207	19.3
合计	715	83	11.6	1550	298	19.2
$\chi^2$ 检验P值	0.109			0.545		

5. 灯光环境对学生多媒体教学观看舒适度及视疲劳的影响

将多媒体教学过程中灯光控制分为3种类型：(1)拉窗帘关所有灯，指拉遮阳或遮光窗帘并关闭教室中所有照明灯；(2)拉窗帘关部分灯，指拉遮阳或遮光窗帘并关闭黑板灯，后排或远侧照明灯开启；(3)无遮光，指教学中未拉遮阳或遮光窗帘，或者教室中未安装窗帘。3种光环境对学生观看舒适度和视疲劳的影响分析见表4。从中可见：多媒体教学中无遮光条件下学生观看不舒适比例(46.6%)和视疲劳比例(21.1%)都最高，而在拉窗帘、关黑板灯并开部分照明灯条件下，学生观看不舒适比例和视疲劳比例相对最低。由此可以推断多媒体教学时的灯光环境影响学生观看屏幕的舒适度和视疲劳的发生。

表4 多媒体教学时灯光环境对学生观看舒适度的影响

指标	类别	应答人数	拉窗帘关部分灯		拉窗帘关所有灯		无遮光		$\chi^2$ 检验 P值
			人数	构成%	人数	构成%	人数	构成%	
观看舒适度	舒适	1758	247	59.8	1278	66.1	233	53.4	P<0.001
	不舒适	1023	166	40.2	654	33.9	203	46.6	
	合计	2781	413	100	1932	100	436	100	
视疲劳症状	阳性	478	86	20.6	300	15.5	92	21.1	P<0.001
	阴性	2313	331	79.4	1639	84.5	343	78.9	
	合计	2791	417	100	1939	100	435	100	

三、讨论

近年来在世界范围内，多媒体技术在教学中的运用越来越广泛<sup>[7-10]</sup>，其给教学带来的推动作用也得到了深入的研究<sup>[11,12]</sup>，但多媒体教学环境对学生观看舒适度及视疲劳的影响尚未得到充分关注。

根据人类工效学原理，以视听为主的多媒体教学应在适合多媒体设备类型的视听教室开展，而目前多媒体设备已成为我市中小学校普通教室教学装备建设的重要内容。2011年由中国教育技术协会技术标准委员会制订

的《多媒体教学环境工程建设规范(草案)》<sup>[1,13-15]</sup>对大型多媒体教学视听环境和设备规格提出了要求。但视听教室的部分布局要求包括屏幕安置、座位布置在普通教室中无法实现,视听教室和普通教室的照明因为教学需求不一致其布控也不同。同时普通教室中的多媒体教学覆盖面大,学生接触时间长,对学生健康尤其是视觉疲劳的影响在国内外均无报道。

本研究以多媒体设备屏幕类型、屏幕安装位置、学生与屏幕相对座位、多媒体教学时的遮光与照明条件反映多媒体教学环境;以教学时观看屏幕的舒适性反映多媒体教学环境对学生观看舒适度的影响;以学生自报视觉疲劳症状反映多媒体教学环境对学生视觉的影响。结果显示屏幕类型、学生座位和灯光条件影响学生观看屏幕的舒适度,但仅灯光条件对学生视疲劳具有影响。

平板电视具有亮度高、寿命长、对比度大、不受空间影响、可有效保护学生的视力等优点<sup>[16]</sup>,但本次调查显示投影幕布观看舒适度最差,而电子白板优于平板电视,这与两种显示屏幕的尺寸差异有关,普通教室中配备的平板电视一般以55~65英寸为主,较78英寸嵌套在正常黑板中的电子白板小<sup>[17]</sup>,未能体现出平板电视的优势。

多媒体的观看效果受观看的水平视角、垂直视角、观看距离等影响,这些因素都综合反映在观看位置中,已有研究报道不同的观看位置特别是不当的位置容易增加颈部负荷<sup>[18]</sup>,普通教室前排边侧座位学生观看视角较差,且通常需要歪着头看屏幕,较中间位置易产生颈部负荷,本次调查也反映出中间位置学生观看舒适度优于后排学生,更优于前排边侧学生。

已有研究显示多媒体教室不安装标准的遮光窗帘,室外自然光成为一种典型干扰,严重影响教学效能的提高<sup>[19]</sup>。目前我市普通教室多安装遮阳窗帘,难以达到多媒体教室的遮光要求,更令人担忧的是尚有部分教室连遮阳窗帘也未安装。本次调查结果充分显示不用遮光设施(窗帘)的教学过程,学生观看舒适度下降、视疲劳检出率增加。此外,调查也显示与使用遮光设施且关闭所有照明灯相比,教学中关闭黑板灯和部分近屏幕照明灯条件下,学生观看的舒适度相对较高、视疲劳的发生相对较少,这与普通教室多媒体教学具有多媒体视听模式和传统教学模式相结合的特点有关。

因此,重新评估教学环境,合理配置多媒体设备类型、合理配置遮光设施及布控灯光、合理安排学生座位或可减少多媒体教学环境对学生的不良影响

#### 四、结束语

多媒体教学环境对学生观看舒适度及视疲劳的发生具有一定的影响,通过合理地安排学生座位,规范多媒体的类型、屏幕尺寸、屏幕安装位置,以及放映的光环境或可减少对学生身心的不良影响。

#### 参考文献

- [1] 多媒体教学环境工程建设规范(第一册)供配电、网络与建筑物理环境设计规范[J].现代教育技术,2011(7):118-149.
- [2] 赵国宏.多媒体教学研究现状综述[J].中国科教创新导刊,2011(29):159.
- [3] 张春玲,聂国庆.从学生角度看多媒体教学:“多媒体教学效益问卷调查”的结果分析[J].中国现代教育装备,2006(11):123-125.
- [4] 徐明成.多媒体技术对教学的作用和影响[J].现代情报,2006(10):219-221.
- [5] 赵爱荣.多媒体技术在教学领域的应用[J].科技信息,2009(11):470-516.
- [6] 黄海滨.多媒体技术在教学中的运用[J].攀登,2007(03):142-144.
- [7] Jian-hua S, Hong L. Explore the Effective Use of Multimedia Technology in College Physics Teaching[J]. Energy Procedia, 2012,17, Part B(0):1897-1900.
- [8] Tang L H. Multimedia Application Research in Sport Education[J]. Procedia Engineering, 2011,15:4246-4250.
- [9] Chen S, Xia Y. Research on Application of Multimedia Technology in College Physical Education[J]. Procedia Engineering, 2012,29:4213-4217.
- [10] Khan T M. The effects of multimedia learning on children with different special education needs[J]. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2010,2(2):4341-4345.
- [11] 黄蕾.多媒体课堂教学现状及改革探讨[J].中国电力教育,2012(16):24-25.
- [12] 刘雪华.多媒体在初中英语教学中的优势[J].文科爱好者:教育教学版,2011(5):83.
- [13] 多媒体教学环境工程建设规范(第二册)[J].现代教育技术,2011,21(8):96-116.
- [14] 多媒体教学环境工程建设规范(第三册)视频系统技术规范[J].现代教育技术,2011,21(8):117-148.
- [15] 多媒体教学环境工程建设规范(第四册)多媒体智能控制系统技术规范[J].现代教育技术,2011,21(9):123-158.
- [16] 叶惠文,沈云云.基于触摸技术的LCD多屏组合多媒体教学系统[J].现代教育技术,2010,20(9):35-39.
- [17] 陈青,陈丽.电子白板在中小学应用的现状和趋势[J].中国现代教育装备,2007(11):5-9.
- [18] Bauer W, Wittig T. Influence of screen and copy holder positions on head posture, muscle activity and user judgement[J]. Appl Ergon, 1998,29(3):185-192.
- [19] 王静,高洁.提高多媒体教学环境效能的策略探析[J].中国医学教育技术,2011,25(4):422-425.