DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025215

· 疾病控制 ·

贵州省 2022—2024 年中小学校教学环境卫生状况

黄小丽,张晓琴,李忻,彭西英,王转,卢秀娟

贵州省疾病预防控制中心学校卫生科,贵阳 550004

【摘要】 目的 了解贵州省中小学校教学环境卫生状况及其与学生脊柱弯曲异常之间的关联性,为制定学校卫生政策以及学生脊柱弯曲异常的科学防控措施提供依据。**方法** 采用分层随机抽样的方法,于 2022—2024 年每年在贵州省范围内抽取 471 所学校,2 811 间教室,根据国家相关标准进行教学环境监测和评价。2022,2023,2024 年分别抽取 196 606,194 876,195 048 名学生进行脊柱弯曲异常体格检查,采用 χ^2 检验分析课桌椅符合情况与学生脊柱弯曲异常之间的关联性。**结果** 贵州省中小学校教室合格率最高的为黑板面照度均匀度(85.41%)、黑板尺寸(82.24%),黑板面平均照度合格率(20.10%)最低。课桌面平均照度(50.11%~58.63%)、课桌面照度均匀度(61.92%~72.27%)及噪声合格率(50.04%~51.94%)在 3 年内显著升高,课桌椅符合率由 25.00%下降至 13.52%,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 42.48,80.93,46.09,129.72,P 值均<0.05)。中学教室人均面积、黑板面平均照度和均匀度、课桌面平均照度和均匀度及噪声合格率均高于小学教室(χ^2 值分别为 311.55,12.41,20.64,40.76,10.25,52.47),黑板尺寸及黑板反射比合格率均低于小学教室(χ^2 值分别为 537.29,7.59)(P 值均<0.01)。城区学校教室人均面积、黑板面平均照度及课桌面平均照度和均匀度合格率均高于郊县学校(χ^2 值分别为 73.71,17.68,29.30,36.03),课桌椅符合率、黑板尺寸、黑板反射比合格率均低于郊县学校(χ^2 值分别为4.72,26.02,5.43)(P 值均<0.05)。中小学生脊柱弯曲异常检出率为 0.83%,检出情况与课桌椅符合情况存在关联性($\chi^2=223.85$,$P<0.01$)。**结论** 贵州省中小学校整体教学环境卫生状况偏低,需继续加强学校教学环境卫生建设,重视其对学生健康的影响。

【关键词】 环境卫生;脊柱弯曲;合格鉴定;学生

【中图分类号】 G 478 R 726.8 R 682.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)07-1032-05

Analysis of classroom environment hygiene in primary and secondary schools in Guizhou Province from 2022 **to** 2024

HUANG Xiaoli, ZHANG Xiaoqin, LI Xin, PENG Xiying, WANG Zhuan, LU Xiujuan

Department of School Health, Guizhou Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guiyang 550004, *Guizhou Province, China*

【Abstract】 Objective To understand classroom environmental conditions and their association with spinal curvature abnormalities among students of primary and secondary schools in Guizhou Province, so as to provide a basis for formulating school health policies and scientific prevention and control measures for abnormal spinal curvature in students. **Methods** Using a stratified random sampling method, 471 schools (2 811 classrooms) were selected annually across the province from 2022 to 2024 in order to monitor and evaluate classroom environment according to national standards. Spinal examinations were conducted for 196 606 (2022), 194 876 (2023), and 195 048 (2024) students, and χ^2 test was used to analyze the correlation of desk and chair compliance with student spinal curvature abnormalities. **Results** The qualified rates of classroom blackboard illuminance uniformity (85.41%) and the blackboard size (82.24%) were the highest in primary and secondary schools in Guizhou Province, while the average blackboard surface illumination qualified rate (20.10%) was the lowest. The average desk illumination (50.11%-58.63%), desk illumination uniformity (61.92%-72.27%) and qualified noise rate (50.04%-51.94%) increased significantly in 3 years; in addition, the compliance rate of desks and chairs decreased from 25.00% to 13.52%, and the differences were all statistically significant ($\chi^2=42.48$, 80.93, 46.09, 129.72, all $P<0.05$). Middle school classrooms outperformed primary schools in terms of per capita area, average blackboard illuminance, blackboard illuminance uniformity, average desktop illuminance, desktop illuminance uniformity, and noise compliance ($\chi^2=311.55$, 12.41, 20.64, 40.76, 10.25, 52.47), but had lower compliance for blackboard size and reflectance ($\chi^2=537.29$, 7.59) (all $P<0.01$). Urban schools had higher compliance than suburban schools for per capita area, average blackboard illuminance, average desktop illuminance, and desktop illuminance uniformity (χ^2 = 73.71, 17.68, 29.30, 36.03), but lower compliance for desk-chair suitability, blackboard size, and blackboard reflectance ($\chi^2=4.72$, 26.02, 5.43) (all $P<0.05$). The spinal curvature abnormality detection rate was 0.83%. A significant association was found between abnor-

【基金项目】 贵州省卫生健康委科学技术基金项目(gzwkj2022-449)

【作者简介】 黄小丽(1996-),女,贵州遵义人,硕士,医师,主要从事学校卫生工作。

【通信作者】 卢秀娟,E-mail:501840331@qq.com

mality detection and desk-chair non-compliance ($\chi^2 = 223.85$, $P<0.01$). **Conclusions** Classroom environment hygiene in Guizhou schools is suboptimal. Strengthening school environmental hygiene infrastructure and greater attention to its impact on student's health are essential.

【Keywords】 Environmental health; Spinal curvatures; Eligibility determination; Students

教室作为学生在校学习和生活的最主要场所,其环境卫生状况与儿童青少年近视、脊柱弯曲异常、心理健康等多种常见病的发生密切相关[1-4]。为了解贵州省中小学校教学环境卫生状况,探索其与学生脊柱弯曲异常的关联性,根据《全国学生常见病和健康影响因素监测与干预方案》[5]要求,本研究对 2022—2024 年贵州省中小学校教学环境卫生状况监测及学生脊柱体格检查结果进行分析,旨在发现教学环境中存在的问题,了解学生脊柱弯曲异常的影响因素,进一步为制定学校卫生政策以及学生脊柱弯曲异常的科学防控措施提供依据。

1　资料来源与方法

1.1　*资料来源*　资料来源于"2022—2024 年贵州省学生常见病及健康危险因素监测"项目。于 2022—2024 年,采用分层随机抽样的方法,在贵州省 9 个市(州)的 89 个区(县)内分别抽取中小学教室作为监测样本。每城区抽取 7 所学校(2 所小学、2 所初中、2 所普通高中、1 所职业高中),每区(县)抽取 5 所学校(2 所小学、2 所初中、1 所普通高中),每所监测学校简单随机选择 6 间有代表性的班级教室,不足 6 间教室的学校将全部教室纳入监测,对所选班级的全部学生开展脊柱体格检查。每年监测学校原则上与上一年度保持一致。2022—2024 年均纳入 471 所学校,2 811 间教室;2022 年调查学生 196 606 名,2023 年调查学生 194 876 名,2024 年调查学生 195 048 名。本研究获得了贵州省疾病预防控制中心伦理审查委员会的批准(伦理批号:Q2024-04),并获得学校、学生及家长的知情同意。

1.2　*方法*

1.2.1　监测指标　根据《全国学生常见病和健康影响因素监测与干预方案》[5]要求,学校教学环境卫生指标包括教室人均面积、课桌椅、黑板(尺寸、反射比、平均照度、照度均匀度)、课桌面(平均照度、照度均匀度)及噪声,脊柱体格检查包括一般检查、姿势不良、脊柱侧弯、脊柱前凸和脊柱后凸。

1.2.2　监测方法及结果判定　教学环境按照《中小学校设计规范》(GB 50099—2011)、《学校课桌椅功能尺寸及技术要求》(GB/T 3976—2014)、《学校卫生综合评价》(GB/T 18205—2012)、《书写板安全卫生要求》(GB 28231—2011)、《中小学校教室采光和照明卫生标准》(GB 7793—2010)、《采光测量方法》(GB/T 5699—2017)、《照明测量方法》(GB/T 5700—2023)[6-12]进行评价及结果判定,统计合格数。脊柱弯曲异常采用脊柱侧凸测量仪(上海健升)进行筛查。

1.3　*质量控制*　贵州省各市(州)及县市严格按照质量控制要求全程进行质量控制。现场检测人员开展监测前均进行统一培训考核,按照统一的方案和经国家计量认证统一监测的仪器和设备,各省、市、县三级各疾病预防控制中心按照 5%的比例对监测对象进行抽样复核,以保证监测质量。

1.4　*统计学分析*　使用 EpiData 3.1 软件进行数据录入,SPSS 27.0 软件进行统计分析,计数资料用频数和百分率表示,率的比较采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha = 0.05$。

2　结果

2.1　*贵州省 2022—2024 年中小学教学环境卫生监测指标合格情况*　2022—2024 年各监测指标中,黑板尺寸及黑板面照度均匀度合格率较高,3 年均达 80%以上;课桌椅符合率最低,3 年内均低于 25%。课桌面平均照度、课桌面照度均匀度及噪声的合格率在 2022—2024 年显著升高;课桌椅符合率由 25.00%下降至 13.52%,差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。见表 1。

2.2　*不同学段和城乡中小学校教学环境卫生监测指标合格率比较*　中学教室人均面积合格率(37.16%)、黑板面平均照度和均匀度合格率(21.33%,86.82%)、课桌面平均照度和均匀度合格率(56.64%,67.02%)及噪声合格率(51.56%)均高于小学教室;黑板尺寸合格率(74.58%)及黑板反射比合格率(37.47%)均低于小学教室,差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。城区学校教室人均面积、黑板面平均照度及课桌面平均照度和均匀度合格率均高于郊县学校;课桌椅符合率、黑板尺寸、黑板反射比合格率均低于郊县学校,差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。见表 1。

2.3　*课桌椅符合情况与学生脊柱弯曲异常关联性*　2022—2024 年共 586 530 名学生进行脊柱体格检查,脊柱弯曲异常 4 856 名,检出率为 0.83%,其检出情况与课桌椅符合情况存在关联性($\chi^2 = 223.85$, $P<0.01$)。2022 年脊柱弯曲检出率为 0.51%(997/196 606),与课桌椅符合情况关联无统计学意义;2023 年检出率为 1.13%(2 196/194 876),2024 年检出率为 0.85%(1 663/195 048),均与课桌椅符合情况存在关联性(χ^2 值分别为 99.99,83.89,P 值均<0.01)。见表 2。

表 1 贵州省 2022—2024 年不同组别中小学校教学环境卫生监测指标合格率比较

Table 1 Monitoring indicators of teaching and environmental health in primary and secondary schools in Guizhou Province from 2022 to 2024

组别	选项	统计值	教室人均面积		课桌椅		黑板尺寸		黑板反射比		黑板面平均照度	
			检测数	合格数	检测数	符合数	检测数	合格数	检测数	合格数	检测数	合格数
年份	2022		2 802	849(30.30)	2 712	678(25.00)	2 756	2 231(80.95)	2 594	897(34.58)	2 661	502(18.87)
	2023		2 781	856(30.78)	2 731	639(23.40)	2 776	2 332(84.01)	2 651	1 215(45.83)	2 687	563(20.95)
	2024		2 787	819(29.39)	2 759	373(13.52)	2 757	2 254(81.76)	2 686	953(35.48)	2 713	555(20.46)
		χ^2 值		1.33		129.72		9.51		87.17		3.96
		P 值		0.52		<0.01		<0.01		<0.01		0.14
学段	小学		3 222	611(18.96)	3 143	625(19.89)	3 170	2 999(94.61)	3 012	1 222(40.57)	3 078	557(18.10)
	中学		5 148	1 913(37.16)	5 059	1 065(21.05)	5 119	3 818(74.58)	4 919	1 843(37.47)	4 983	1 063(21.33)
		χ^2 值		311.55		1.61		537.29		7.59		12.41
		P 值		<0.01		0.20		<0.01		<0.01		<0.01
城乡	城区		1 448	573(39.57)	1 458	270(18.52)	1 430	1 109(77.55)	1 396	501(35.89)	1 420	343(24.15)
	郊县		6 922	1 951(28.19)	6 744	1 420(21.06)	6 859	5 708(83.22)	6 535	2 564(39.23)	6 641	1 277(19.23)
		χ^2 值		73.71		4.72		26.02		5.43		17.68
		P 值		<0.01		0.03		<0.01		0.02		<0.01
合计			8 370	2 524(30.16)	8 202	1 690(20.60)	8 289	6 817(82.24)	7 931	3 065(38.65)	8 061	1 620(20.10)

组别	选项	统计值	黑板面照度均匀度		课桌面平均照度		课桌面照度均匀度		噪声	
			检测数	合格数	检测数	合格数	检测数	合格数	检测数	合格数
年份	2022		2 661	2 299(86.40)	2 796	1 401(50.11)	2 796	1 759(62.91)	2 746	1 374(50.04)
	2023		2 687	2 247(83.62)	2 807	1 487(52.97)	2 807	1 739(61.95)	2 768	1 198(43.28)
	2024		2 713	2 339(86.21)	2 809	1 647(58.63)	2 809	2 030(72.27)	2 811	1 460(51.94)
		χ^2 值		10.36		42.48		80.93		46.09
		P 值		<0.01		<0.01		<0.01		<0.01
学段	小学		3 078	2 559(83.14)	3 218	1 593(49.50)	3 218	2 047(63.61)	3 187	1 383(43.40)
	中学		4 983	4 326(86.82)	5 194	2 942(56.64)	5 194	3 481(67.02)	5 138	2 649(51.56)
		χ^2 值		20.64		40.76		10.25		52.47
		P 值		<0.01		<0.01		<0.01		<0.01
城乡	城区		1 420	1 226(86.34)	1 455	878(60.34)	1 455	1 055(72.51)	1 446	718(49.65)
	郊县		6 641	5 659(85.21)	6 957	3 657(52.57)	6 957	4 473(64.29)	6 879	3 314(48.18)
		χ^2 值		1.19		29.30		36.03		1.05
		P 值		0.28		<0.01		<0.01		0.31
合计			8 061	6 885(85.41)	8 412	4 535(53.91)	8 412	5 528(65.72)	8 325	4 032(48.43)

注:( )内数字为合格率/%;各指标在监测过程均有数据缺失。

表 2 贵州省 2022—2024 年中小学课桌椅符合情况与学生脊柱弯曲关联性分析

Table 2 Analysis on the correlation between the compliance school desk and chair and abnormal spinal curvature in primary and secondary schools in Guizhou Province from 2022 to 2024

年份	课桌椅符合	检测人数	脊柱弯曲人数	χ^2 值	*P* 值
2022	合格	79 985	379(0.47)	2.99	0.09
	不合格	116 621	618(0.53)		
2023	合格	52 810	388(0.73)	99.99	<0.01
	不合格	142 066	1 808(1.27)		
2024	合格	41 831	204(0.49)	83.89	<0.01
	不合格	153 217	1 459(0.95)		
合计	合格	174 626	971(0.56)	223.85	<0.01
	不合格	411 904	3 885(0.94)		

注:( )内数字为检出率/%;监测学校抽取的 6 间教室课桌椅符合率均合格判定为合格学校。

3 讨论

学校环境在学生的学习和生活中起着至关重要的作用,基于横断面及纵向研究均表明,改善照明条件可以有效减少视力异常的发生和发展[13-15]。本次监测结果显示,2022—2024 年合格率最高的 2 项指标为黑板面照度均匀度(85.41%)和黑板尺寸(82.24%),接近宜宾市[16]监测水平,其余各项监测指标合格率大多不足 50%。3 年中课桌面平均照度、课桌面照度均匀度及噪声的合格率有明显上升,黑板面平均照度合格率也小幅上升。说明贵州省对中小学校教学环境建设问题、学生健康问题高度重视,各相关部门均在为改善中小学校教学环境卫生、提升中小学生健康状况努力,但整体合格率仍较河南[17]、山东[18]、上海[19]等地低,提示贵州省仍应加大中小学校教学环境建设力度,联合相关部门共同改善中小学校教学环境卫生状况。

2024 年贵州省中小学校教室人均面积总体合格率为 29.39%,与 2022,2023 年(30.30%,30.78%)基本保持一致,低于北京[20]、重庆[21]等地,高于四川[22]。小学教室人均面积合格率较中学低,郊区学校教室人均面积合格率较城区学校低,与程炼等[22]的报道一致。调查发现,郊区学校存在一个年级只开设一个班级的情况,且部分郊区学校没有实行学生数量合理分配,可能是导致郊区学校教室人均面积合格率低的原因。黑板尺寸及黑板反射比合格率在 2023 年最高(84.01%,45.83%),2022 和 2024 年基本一致。2 项指标均表现为小学教室合格率高于中学教室,郊区学校教室合格率高于城区学校教室。可能是由于中学以及城区学校教室更多使用多媒体开展教学,而小学及大部分的郊区学校仍保留传统黑板教学。

调查结果显示,贵州省中小学教室黑板面平均照度及课桌面平均照度整体合格率分别为 20.10% 和 53.91%,低于天津市[23](53.13%,66.61%)、北京市海淀区(60.40%,80.20%)[24],略高于新疆[25]。教室环境照明条件与学生近视之间存在密切关系[26],而教室灯光照明不足是黑板面及课桌面平均照度不达标最主要的原因。调查发现,部分学校未按要求安装黑板灯,或由于使用多媒体拆除了部分黑板灯,导致黑板面平均照度不足;另有部分学校教室出现灯具老化却未更换的现象,均是导致课桌面平均照度不达标的原因。此外,黑板面及课桌面平均照度合格率均表现为中学教室高于小学教室,城区学校高于郊区学校,学段差异与河南[17]、湖北[27]等地研究结果一致,而地区差异研究结果有所不同。可能与贵州多山地丘陵地貌,植被丰富,部分郊区学校存在植被遮挡现象,且城区学校在教学环境建设上投入更多资金、管理人员更加了解相关卫生知识和标准相关。

2024 年中小学校课桌椅符合率为 13.52%,低于 2022 年(25.00%),可能是由于中小学生处于生长发育的高峰时期,身高增长较快,而学校没有根据学生身高及时调节课桌椅高度所导致的。调查中发现,目前贵州省大多数中小学校已配置可调节式课桌椅,但一方面由于部分学生以及家长缺乏相关的卫生知识,对需要使用与身高相匹配的课桌椅表示不了解;另一方面由于中小学校普遍存在座位定期轮换现象,没有及时调节合适的课桌椅高度,这些都导致课桌椅符合率下降。

2022—2024 年贵州省中小学生脊柱弯曲异常检出率分别为 0.51%,1.13% 和 0.85%,均低于杭州、浙江等地[28-29],其检出率与课桌椅符合情况之间存在关联性,课桌椅符合率不合格是学生脊柱弯曲异常的相关因素,与多项研究[28-30]结果相一致。提示学校及家长应随时关注学生的生长发育状况,及时调整匹配的课桌椅高度。

本研究存在一定局限性:研究未纳入学生背包习惯、读写姿势、久坐行为及户外运动时间等影响因素进行关联性分析,无法得到课桌椅符合情况对学生脊柱弯曲具体的影响效应,未来可进一步做学生脊柱弯曲影响因素分析,以明确各因素具体的影响效应。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] 张锡彦, 周永林, 张凤云, 等. 教室环境与学生近视的关联研究[J]. 中华流行病学杂志, 2023,44(4):598-606.
ZHANG X Y,ZHOU Y L,ZHANG F Y, et al. The relationship between classroom environment and myopia[J]. Chin J Epidemiol, 2023,44(4):598-606.(in Chinese)

[2] 曾婕, 周亮, 任悄悄, 等. 四川省中小学生脊柱弯曲异常现状及影响因素分析[J]. 中国学校卫生, 2023,44(8):1130-1133,1139.
ZENG J,ZHOU L,REN Q Q, et al. Abnormal spinal curvature and associated factors among primary and secondary school students in Sichuan Province[J]. Chin J Sch Health, 2023,44(8):1130-1133,1139.(in Chinese)

[3] QIN M,SHI W X,GAO S X, et al. A generalized additive model analysis of school classroom environment and students' refractive state progression[J]. BMC Public Health, 2024,24(1):3271.

[4] HAWKINS G T, CHUNG C S, HERTZ M F, et al. The school environment and physical and social-emotional well-being:implications for students and school employees[J]. J Sch Health, 2023,93(9):799-812.

[5] 国家疾病预防控制局. 全国学生常见病和健康影响因素监测与干预工作方案.国疾控综卫免函〔2024〕100 号[Z]. 2024.
National Disease Control and Prevention Administration. National Work Program for surveillance and intervention of common diseases and health-influencing factors among students. National health and Disease Control Exemption Letter [2024] No. 100[Z]. 2024.(in Chinese)

[6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中华人民共和国住房和城乡建设部. 中小学校设计规范:GB 50099—2011[S]. 北京:中国标准化出版社, 2012.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the PRC, Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the PRC. Design code for primary and secondary schools:GB 50099-2011[S]. Beijing: Standards Press of China,2012.(in Chinese)

[7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 学校课桌椅功能尺寸及技术要求:GB/T 3976—2014[S]. 北京:中国标准化出版社, 2015.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the PRC. Functional dimensions and technical requirements for school desks and chairs:GB/T 3976-2014[S]. Beijing:Standards Press of China,2015.(in Chinese)

[8] 中华人民共和国卫生部.学校卫生综合评价:GB/T 18205—2012[S]. 北京:中国标准化出版社, 2013.
Ministry of Health of the PRC. Comprehensive evaluation of school health:GB/T 18205-2012[S]. Beijing: Standards Press of China, 2013.(in Chinese)

[9] 中华人民共和国卫生部. 书写板安全卫生要求:GB 28231—2011[S]. 北京:中国标准化出版社, 2012.
Ministry of Health of the PRC. Safety and health requirements for writing boards:GB 28231-2011[S]. Beijing: Standards Press of China, 2012.(in Chinese)

[10] 中华人民共和国卫生部. 中小学校教室采光和照明卫生标准:GB 7793—2010[S]. 北京:中国标准化出版社, 2011.
Ministry of Health of the PRC. Hygiene standards for lighting and illumination in primary and secondary school classrooms:GB 7793-2010[S]. Beijing: Standards Press of China, 2011.(in Chinese)

[11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 采光测量方法:GB/T 5699—2017[S]. 北京:中国标准化出版社, 2017.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the PRC. Lighting measurement method:GB/T 5699-2017[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.(in Chinese)

[12] 中华人民共和国国家市场监督管理总局. 照明测量方法:GB/T

5700—2023[S]. 北京:中国标准化出版, 2023.
State Administration for Market Regulation of the PRC. Lighting measurement method:GB/T 5700-2023[S]. Beijing: Standards Press of China, 2023.(in Chinese)

[13] 高伟艳, 段晓娟, 邢月华, 等. 中卫市中小学校教室环境卫生与学生视力不良关系分析[J]. 宁夏医学杂志, 2019,41(3):239-241.
GAO W Y, DUAN X J, XING Y H, et al. Relationship between environment hygiene of the classroom and the poor vision among students in primary and middle school students in Zhongwei[J]. Ningxia Med J, 2019,41(3):239-241.(in Chinese)

[14] 李敏敏, 赵静珺, 王妍昕, 等. 陕西省中小学校教室环境与学生筛查性近视的关联[J]. 中国学校卫生, 2024,45(10):1492-1496.
LI M M, ZHAO J J, WANG Y X, et al. Relationship between classroom environment in primary and secondary schools and screening myopia of students in Shaanxi Province[J]. Chin J Sch Health, 2024,45(10):1492-1496.(in Chinese)

[15] LI D L, YIN Z J, LI Y Z, et al. Identification of high-risk patterns of myopia in Chinese students based on four major behavioral risk factors:a latent class analysis[J]. BMC Public Health, 2023,23(1):1378.

[16] 王早霞, 杨忠诚, 胡池, 等. 2022 年宜昌市 71 所中小学教室环境卫生监测结果分析[J]. 实用预防医学, 2024,31(8):984-987.
WANG Z X, YANG Z C, HU C, et al. Monitoring results of teaching environment hygiene of classrooms in 71 primary and secondary schools in Yichang City, 2022[J]. Pract Prev Med, 2024,31(8):984-987.(in Chinese)

[17] 许凤鸣, 王丽茹, 李凤娟, 等. 2020 年河南省中小学教室环境卫生状况调查分析[J]. 中国卫生监督杂志, 2022,29(1):71-75.
XU F M, WANG L R, LI F J, et al. Investigation and analysis of classroom environmental hygiene status of primary and middle school classrooms in Henan Province, 2020[J]. Chin J Health Inspect, 2022,29(1):71-75.(in Chinese)

[18] 张鑫, 刘玲, 付中建. 2022 年寿光市城区中小学生常见病及教室环境卫生状况监测结果分析[J]. 疾病预防控制通报, 2023,38(5):79-81.
ZHANG X, LIU L, FU Z J. Analysis of the monitoring results of common diseases and classroom environmental sanitation in Shouguang City urban area for primary and secondary school students in 2022[J]. Dis Prev Control Bull, 2023,38(5):79-81.(in Chinese)

[19] 金星, 葛振兴, 范忠飞, 等. 上海市中小学校教学环境卫生现况调查[J]. 中国卫生监督杂志, 2014,21(4):349-351.
JIN X, GE Z X, FAN Z F, et al. Survey on the current situation of teaching and environmental health in primary and secondary schools in Shanghai[J]. Chin J Health Super, 2014,21(4):349-351.(in Chinese)

[20] 赵金辉, 郭欣, 赵海, 等. 北京市 2019 年中小学校教学环境卫生监测[J]. 中国学校卫生, 2020,41(10):1562-1565.
ZHAO J H, GUO X, ZHAO H, et al. Monitoring of teaching environmental health in primary and secondary schools in 2019 in Beijing[J]. Chin J Sch Health, 2020,41(10):1562-1565.(in Chinese)

[21] 明佳, 陈嘉明, 童晶, 等. 重庆市 750 所中小学教学环境卫生监督检查结果分析[J]. 中国卫生监督杂志, 2017,24(6):583-587.
MING J, CHEN J M, TONG J, et al. Analysis on the results of teaching environment supervision in 750 primary and secondary schools in Chongqing[J]. Chin J Health Inspect, 2017,24(6):583-587.(in Chinese)

[22] 程炼, 周亮, 曾婕, 等. 四川省 79 所中小学校教学环境卫生现状分析[J]. 现代预防医学, 2019,46(16):2934-2937.
CHENG L, ZHOU L, ZENG J, et al. Analyses of the current hygienic condition of the classroom environments within 79 primary and middle schools in Sichuan Province[J]. Mod Prev Med, 2019,46(16):2934-2937.(in Chinese)

[23] 刘忠慧, 徐渴, 孙志颖, 等. 天津市中小学校教室采光照明与学生视力不良的关系[J]. 中国学校卫生, 2021,42(8):1228-1232.
LIU Z H, XU K, SUN Z Y, et al. Relationship between classroom lighting and poor vision of students in primary and secondary schools in Tianjin[J]. Chin J Sch Health, 2021,42(8):1228-1232.(in Chinese)

[24] 李雯婧, 张嘉生, 崔玲玲, 等. 海淀区 2017 年中小学校教室环境卫生学评价[J]. 中国学校卫生, 2018,39(7):1114-1116.
LI W J, ZHANG J S, CUI L L, et al. Evaluation of classroom environmental hygiene in primary and secondary schools in Haidian District in 2017[J]. Chin J Sch Health, 2018,39(7):1114-1116.(in Chinese)

[25] 魏碧霞, 张俊, 丁琳. 2019—2021 年新疆中小学校教室卫生及学生视力相关因素监测结果分析[J]. 中国校医, 2024,38(11):805-808.
WEI B X, ZHANG J, DING L. Classroom hygiene and factors associated with poor vision among primary and secondary school students in Xinjiang from 2019 to 2021[J]. Chin J School Doctor, 2024,38(11):805-808.(in Chinese)

[26] NEGILONI K, RAMANI K K, SUDHIR R R. Environmental factors in school classrooms:how they influence visual task demand on children[J]. PLoS One, 2019,14(1):e210299.

[27] 刘爽, 彭飞, 向晶晶, 等. 2019 年湖北省中小学校生活与教学环境卫生现状分析[J]. 现代预防医学, 2021,48(4):619-622.
LIU S, PENG F, XIANG J J, et al. Hygiene of the living and teaching environment in the primary and secondary schools in Hubei Province in 2019[J]. Mod Prev Med, 2021,48(4):619-622.(in Chinese)

[28] 郝莉, 郑瑞怡, 赵丽娟, 等. 杭州市中小学生脊柱弯曲异常现况及影响因素分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2025,33(1):56-60.
HAO L, ZHENG R Y, ZHAO L J, et al. Analysis of the prevalence and influencing factors of spinal curvature abnormalities in primary and middle school students in Hangzhou[J]. Chin J Prev Control Chronic Dis, 2025,33(1):56-60.(in Chinese)

[29] 李娟娟, 章荣华, 孟佳, 等. 浙江省中学生脊柱弯曲异常的影响因素研究[J]. 预防医学, 2024,36(12):1036-1039.
LI J J, ZHANG R H, MENG J, et al. Factors influencing spinal curvature abnormalities in middle school students in Zhejiang Province[J]. China Prev Med J, 2024,36(12):1036-1039.(in Chinese)

[30] 马茹君, 王法艳, 纪艳. 安徽省中小学生脊柱弯曲异常状况及影响因素分析[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2024,40(12):25-28.
MA R J, WANG F Y, JI Y. Spinal curvature abnormalities and influencing factors among primary and secondary school students in Anhui Province[J]. J Hebei North Univ(Nat Sci Ed), 2024,40(12):25-28.(in Chinese)

收稿日期:2025-05-06 **修回日期**:2025-06-13 **本文编辑**:王苗苗