

AI融入课堂：课堂专注力困境与对策

林正奇, 周立帅, 田逸品*, 张 欢

上海外国语大学贤达经济人文学院外语学院, 上海

收稿日期: 2026年8月1日; 录用日期: 2026年8月31日; 发布日期: 2026年9月8日

摘 要

人工智能在当前高校教学中是一种有效的工具, 但其应用往往因课堂内智能手机成瘾而干扰使用者对学习活动的专注力, 从而导致课堂分心。教育者和学习者有必要在应用AI技术与电子设备的同时, 避免课堂分心和手机成瘾。本研究旨在探究高校课堂中课堂分心的成因及对策策略。本研究采用准实验设计, 设有对照组和实验组, 分析了大学生在AI辅助英语课堂中的课堂分心情况。学生的课堂分心程度通过智能手机分心量表(SDS)进行量化。实验组的课堂分心通过行为、技术和环境策略进行干预。本研究发现, 干预策略未能显著改变学生的课堂注意力水平, 但过程性观察和学生反馈提供了有价值的线索。课堂中的课堂分心主要由三个主观原因和四个客观原因造成。在干预过程中, 出现了六种戒断反应。尽管三种策略在低频应用下效果不显著, 但它们仍在活跃课堂氛围方面发挥了明显作用, 且与数字专注力进步学生的课外自我干预策略有较多相似处。数字专注力有进步的学生与退步学生的主要差异在于自我调节能力和学习动机。三种干预策略的显著效果可能取决于三个前提条件: 高频率的干预、自我调节能力和学习动机。

关键词

课堂分心, AI融入课堂, 人工智能, 大学生, 策略

AI Integration in Classroom: The Classroom Distraction Dilemma and Countermeasures

Zhengqi Lin, Lishuai Zhou, Yipin Tian*, Huan Zhang

Foreign Language Department, Xianda College of Economics and Humanities, Shanghai International Studies University, Shanghai

Received: August 1, 2026; accepted: August 31, 2026; published: September 8, 2026

*通讯作者。

文章引用: 林正奇, 周立帅, 田逸品, 张欢. AI融入课堂: 课堂专注力困境与对策[J]. 教育进展, 2026, 16(9): 398-411.
DOI: 10.12677/ae.2026.1691917

Abstract

AI serves as an effective tool in present teaching and learning, yet its application often leads to classroom distraction by disrupting users' attention to learning activities for smartphone addiction. It's necessary for educators and learners to apply AI-tech and devices while avoiding classroom distraction and addiction. This study aims to explore the causes of classroom distraction and strategies to mitigate it. This study utilizes a quasi-experiment with control and experimental groups to analyze the classroom distraction among college students in AI-assisted English course. The students' classroom distraction was quantified by Smartphone Distraction Scale (SDS). The classroom distraction of experimental group was intervened with strategies, including behavioral, technical and environmental interventions. This research found that the strategies were insignificant, but research observation and students' feedback offered valuable clues. The distraction in classroom is mainly caused by 3 subjective and 4 objective reasons. During intervention, 6 types of withdrawal reactions appeared. Although the effect of the 3 strategies is not significant for low application frequency, they still played obvious role in motivating classroom atmosphere. The main difference between improved and declining students is self-regulation ability and learning motivation. The significant effect of the 3 intervention strategies might depend on 3 preconditions: high frequency of intervention, self-regulation ability and learning motivation.

Keywords

Classroom Distraction, AI Integration in Classroom, Artificial Intelligence, College Students, Strategy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在人工智能时代,数字设备在学生中已无处不在。2021年,8至12岁儿童平均每天花费约五个半小时在屏幕媒体上,而13至18岁青少年则约为八个半小时[1]。皮尤研究中心(Pew Research Center)发现,美国几乎所有青少年每天都能通过智能手机和电脑访问社交媒体,如YouTube、TikTok和Instagram[2]。

在教育领域,数字设备和大语言模型(LLMs)因其多种实用功能已被广泛引入课堂。2019年公共卫生事件的爆发极大地推动了数字设备的普及,以支持临时在线课堂[3],这也要求将技术及时整合到教育系统中,中国高校外语教学亦是如此[4]。许多国家(如欧洲各国、美国、中国、澳大利亚、印度和新加坡)正在制定举措并投入资源,以培养学生的人工智能知识[5]。像ChatGPT这样的LLMs能够理解并以自然语言回应问题和提示(教学指令),如同人类一般[6]。如今,笔记本电脑、平板电脑和智能手机已成为师生至关重要的学习资源。研究表明,将数字设备融入课堂可以促进个性化学习[7],培养师生之间的协作[8],并增强学生对技术使用的熟练度[9]。

然而,尽管数字设备带来了诸多益处,它们也分散了学生对学习的注意力。许多学生习惯于持续连接社交媒体,甚至发展出行为成瘾,例如收发邮件、玩游戏、使用社交媒体和发短信[10]。年轻人上网时间越长,就越少反思自己的行为 and 进行批判性思考,反而更沉迷于以娱乐和个人主义为导向的自我表达,这可能导致家庭情感纽带减弱[11]。社交媒体与高风险行为参与之间存在正向的中等相关性[12]。许多教

师也报告称,数字设备显然会分散并阻碍学生对有效学习的注意力[13],这种现象被称为数字分心,即学生在课堂上将数字设备用于非课堂活动[14]。

尽管通过有效策略应对课堂分心十分重要,但仍然鲜有关于在大学英语课堂中预防因电子设备导致课堂分心的研究。相关研究通常侧重于分心的人口统计学因素及其与学业成绩的关系[15]。此外,许多相关研究只关注单一方法的效果,例如多任务控制[16]、自我调节[17]、视觉提示[18],这些方法的积极效果主要基于学生的主观反馈,且未能得到另一项研究的验证[19]。甚至有一项研究在 K-12 教育中应用了包括行为期望、自我监控、视觉提示在内的综合策略,但由于干预周期不足(仅 8 周)和干预剂量不够,且缺乏更严格的策略和惩罚措施,这些策略对中学生并未产生显著效果,反而损害了师生关系[19]。目前明显缺乏针对大学生课堂分心的有效综合干预方案。因此,本研究建议开发一套更全面、有效的策略,在不损害师生关系的前提下应对大学生的课堂分心问题。

2. 文献综述

2.1. 课堂分心

在当今人工智能(AI)深度融入课堂的背景下,数字设备造成的课堂分心已成为师生普遍面临的重大挑战。其影响因素主要包括大学生自身因素和外部环境因素,影响后果主要包括降低记忆留存率等行为习惯性后果、缓解心理压力等心理性后果,以及干扰他人学习、影响师生关系等社会性后果[20]。与此同时,国内学者也从课堂情境出发对“手机分心”进行了界定与测量,发现课堂评价、功能需求和个体特征是诱发该问题的风险因素,其中教学吸引力不足、课程内容可懂度低、课堂监控力弱、有效内容传递不畅等课堂层面因素对分心具有显著预测作用,并据此编制了“实时课堂评价问卷”以测量课堂手机分心风险[21]。但在国内研究中,因手机导致的课堂分心更强调认知与注意的转移[22]。综合国内外研究,本研究将“课堂分心”界定为:学生在课堂学习过程中,因数字设备的使用或数字信息的干扰,导致注意力从优先的学习任务转移到非学术活动上,从而损害专注力的状态[23][24]。这一定义既承接了国际学界对 digital distraction 的操作化口径,也契合国内学者对课堂手机分心的测量维度。

基于上述概念框架,大学课堂上的课堂分心主要表现为学生在听课过程中频繁查看社交信息、浏览娱乐内容、使用学习类应用时偏离学习目标等非学习性手机使用行为,以及由此引发的媒体多任务与注意力外溢[21]。从行为角度来看,课堂分心可能因自动化反应或根深蒂固的习惯而无意识出现[25];认知理论则认为,学习者可能因任务价值低而导致动机不足[26],或因任务刺激不足而感到无聊[27],从而有意识地将注意力转移到非学术活动上。从影响后果看,课堂分心不仅降低学生的记忆留存率与课堂学习效率,导致手机依赖与学习成绩呈负相关,还会干扰周边同伴的学习,引发课堂纪律松散并弱化师生互动[20]。与此同时,状态延续、手机依赖与功能捆绑等因素还会激发愧疚、紧张等心理反应,经由感知中断、无意识连接与强迫式检查等路径进一步影响学生的学习状态与心理健康[28]。在 AI 融入课堂的新情境中,大语言模型等智能工具在增强学习便利性的同时,也使得数字设备对学生的注意力捕获更为隐蔽和频繁,这使得探究 AI 课堂情境下的课堂分心成因与干预对策具有重要的现实意义。

2.2. 课堂分心的因素

课堂分心受到一系列多层次因素的影响,包括个体性情、技术可供性和环境情境。

关键的个体层面因素包括“注意力冲动性”,这使得个体倾向于快速转移注意力,以及“情绪调节”能力的不足,导致将使用技术作为应对无聊或压力的一种机制[19]。

在技术层面,应用程序和平台的沉浸式设计(通常由“错失恐惧症”(FOMO)驱动),以及源源不断的通知推送,共同营造了一个极具吸引力的环境,培养了“在线警觉”,即一种对数字刺激持续关注的认

知取向[29]。媒体的“多任务处理行为”进一步加剧了这一问题，即在任务之间快速切换会损害认知控制和深度信息加工[30]。认知负荷理论指出，有限的工作记忆和过高的认知负荷可能会阻碍学习表现[31]。

环境因素，如设备在课堂中的普遍存在以及同伴的行为，可能导致溢出效应，即一名学生的分心会对其他人的注意力产生负面影响[32]。尽管中国部分学校限制学生在课堂上使用智能手机，但这种政策仅限于校园环境，学生在个人时间内仍可使用设备。因此，当今学生常常面临着智能手机分心与学业责任之间的两难境地。研究还发现，智能手机分心会加剧学生的拖延行为[33]。

综上所述，这些因素相互作用，共同塑造了课堂分心的体验，凸显出它是一种源于人类心理、技术设计和情境语境之间相互作用的复杂现象。

2.3. 课堂分心的对策

2.3.1. 行为干预

数字行为可以通过建立、监控和提醒行为预期来进行干预[19]。已有研究证实，建立并执行明确的课堂规则和行为预期对学业表现具有重要意义[34][35]。具体而言，课堂规则和行为预期可包括：通过传统学习方法禁止或限制技术使用，以及规定以教育为目的的设备使用时间[36]。这些预期有助于教师界定适当行为，构建一致的学习环境，并引导学生达到较高水平的规范行为[37]。

定期监控设备使用规则的遵守情况可以减轻课堂分心[38][39]。自我监控在行为改变中非常有效[40]，它要求学生检查和记录自己的行为，以理解和维持适当行为[41]。教师可以准备一份清单，供学生反思自身行为，并引导他们讨论预期行为发生的时间和地点、他们对预期的理解以及遵守情况[42]。

预期行为可以通过视觉提示(如特定颜色、图像或物体)加以提醒。视觉提示因其简便易用而在 K-12 课堂中被广泛用作自我调节工具[43]。研究已证明，视觉提示在引导学生做出正确选择和适当行为方面非常有效[44][45]。视觉提示能提前提醒学生注意行为预期[46]，其持续使用使学生能够自主获取提醒，减少对教师提示的依赖。

2.3.2. 技术干预

在技术层面，有意识地简化用户与设备之间的界面可以有效减轻分心，使设备成为工具而非操控用户的手段。具体方法包括通知管理、界面结构和工具辅助。首先，可以通过关闭不必要的智能手机提醒和设置专注模式来最小化通知，以避免干扰信号，因为非重要通知会明确中断主要任务，增加认知负荷并破坏注意力[47]。

其次，可以通过将高吸引力应用程序从主屏幕移至多层文件夹中，并通过增加访问摩擦系数来抵制无意识和冲动的点击行为，从而实现界面结构的有意设计[48]。

最后，工具辅助可以通过管理屏幕时间的应用来改善有意识的设备使用，这些应用可为其他应用设定每日时间限制，或在预定时段强制执行锁定，作为一种“预先承诺机制”，通过外部规则创建“冷静期”[49]。然而，这一策略的目的并非消除技术，而是在数字生活的便利性与深度专注的需求之间建立一个有效的缓冲地带[50]。这有助于用户将数字互动从被动的、反应性的行为转变为主动的、可控的选择。

2.3.3. 环境干预

环境策略包括物理环境和社会文化环境两个方面。物理环境可以通过减少来自物理世界的数字干扰线索，并增加非数字活动的吸引力和便利性来进行设计[51]。具体而言，教师可以设置无设备区域、调整教室布局[52]，并增加实体学习材料[53]。无设备区域可以包括阅读角和讨论角，或课堂中的无设备时段(如深度思考、小组讨论环节)。

社会文化环境方法是指通过同伴间的互动、压力和社会规范来构建集体专注的文化和规范，并引导

行为[54]。例如,一个班级可以共同制定并遵守“课堂数字设备使用公约”,这有助于培养积极的集体规范,促进专注投入的状态[55]。教师自身在使用数字工具方面的习惯也会起到强有力的榜样作用[56]。同时,组织需要全员参与的线下协作任务,可以利用积极的同伴互动和社会压力,引导学生共同维护一个低分心的学习环境[57]。

3. 研究方法

3.1. 被试者

在获得上海外国语大学贤达经济人文学院的批准后,我们收集了127名英语专业三年级大学生的数据。因为在大型阶梯教室中,人数较多的班级更难让教师监督学生的手机使用情况,所以他们被分为4个便于监督的小班级。每位学生在教师的指导下使用自己的智能手机连接Wi-Fi。所有学生均通过问卷和研究人员的讲解获知实验参与是自愿性质。最终数据共包括127名学生,他们均提交了干预前和干预后的问卷反馈。一位英语教师负责在整个学期内教授这四个英语班级。四个班级在课程内容、授课频率和难度上不存在差异。该英语教师一学期始终将干预技术融入到实验组课堂中,即每周课程、课堂练习以及形成性和总结性评估。

3.2. 实验流程

两个英语班级被分别分配到对照组或实验组,两组均接受为期16周的课堂分心干预策略。为确保两组的注意力水平相当,我们使用智能手机分心量表(SDS)对每位学生进行前测量[58],并剔除了异常值。SDS是一个包含16项的测量工具,基于四个因子:注意力冲动性、在线警觉、多任务处理和情绪调节[58]。随后,向两组发放了干预前调查问卷,以了解学生课堂分心的原因和建议。

为期16周的行为干预包括16节关于应对课堂分心的线下课程、每周自我检查清单以及日常课堂中的视觉提示。技术干预包括界面简化、有意管理的应用程序布局以及屏幕时间管理应用。环境干预包括避免物理干扰、开展非数字化活动、以及集体制定技术使用的班规。

干预结束后,本研究通过SDS后测和前测的差异来衡量该综合策略的效果。除了通过组间SDS差异来判断总体效果外,我们还根据个体SDS差异将实验组进一步划分为有效组和无效组,随后进行了关于干预策略有效性的原因和反馈的后测调查。

3.3. 课堂分心的策略

3.3.1. 行为干预

实验组的课堂分心行为通过建立、监控和提醒行为预期进行干预。

行为预期通过16周内共16节各50分钟的包含课堂分心指导内容的英语课程,以及由实验组师生共同制定的课堂公约来建立。课程内容包括课堂分心的定义、案例、负面影响、自控技巧,以及通过班级投票确立的课堂行为准则。

学生的设备使用行为监督方式包括教师的课堂监督和学生的每周自查清单。当学生查看智能手机或将其放置在可见位置时,教师会提示、扣除其表现分作为惩罚,该分数会影响学生的最终成绩和学分。自查清单包含4个李克特五点量表题项[19],具体包括:1)在过去一周内,我在课堂上仅将技术设备(笔记本电脑、智能手机等)用于学术目的;2)在过去一周内,我凭借课堂分心规范的提醒,管理了自己的注意力以跟进教学;3)在过去一周内,我遵循了教师建议的视觉颜色提示(红色、绿色、黄色)。第四个题项要求参与者评估自己过去一周的行为,并为下一周的课堂设备使用设定目标。

设备使用的行为规范通过课堂上的视觉提示进行提醒:红色方块和黄色圆形。这些提示由彩色纸张制作并展示在白板上。当红色方块可见时,学生须确保手机、平板和笔记本电脑放入书包或口袋中,不

可视线可及。相应的活动不需要学生使用设备，例如观看投影视频、团队合作游戏和竞赛。相反，当黄色圆形出现时，允许学生出于学术目的使用设备，如小组讨论、课堂练习。

3.3.2. 技术干预

在技术层面，智能手机界面的简化包括通知管理、界面结构和工具辅助。首先，要求学生关闭与学习无关的应用通知，如社交媒体、游戏和购物应用。然后，要求学生通过将高吸引力应用从主屏幕移动到不同应用类型的多层文件夹中来结构化界面，从而增加其访问的摩擦系数。第三，工具辅助的边界设置通过一款名为“Zen Space”的屏幕时间应用来实现，该应用为特定应用设定每日时间限制，并在预定时段强制执行屏幕锁定，仅允许使用某些应用，如词典、ChatGPT 及其他学习应用。

3.3.3. 环境干预

物理环境干预通过减少来自物理世界的数字干扰，并增加非数字活动的吸引力和便利性来进行设计。例如，教师在播放教学视频时监控并禁止同桌使用设备，以防止学生间的无意识模仿。随后，教师引入了有吸引力的非数字活动，如“击鼓传花”式提问、深度阅读、小组思考与讨论、团队合作游戏、纸质练习册和语言竞赛。

社会文化环境的干预通过师生共同制定的设备使用公约，以及同伴间的互动、压力和社会规范来引导行为。具体而言，实验组的师生共同制定并遵守了一份“课堂数字设备使用公约”，具体公约投票结果如表 1、表 2。此外，为发挥强有力的榜样作用，教师自身在课堂上的数字工具使用习惯也应与集体公约保持一致。同时，协作任务中积极的同伴互动和社会压力也能引导学生共同维护一个低分心的学习环境。课堂公约的文化环境策略的效果曾在其他研究中也有所体现[59] [60]。

Table 1. The voting of classroom digital device use agreement

表 1. 课堂数字设备使用协议投票结果

序号	陈述(量表: 5 = 非常同意/1 = 非常不同意)	非常同意	同意	中立	反对	强烈反对
1	最理想的课堂手机使用行为定义: 在必要、需要的时候才看手机, 非必要时候不看手机, 有自我调节能力, 用手机时不打扰他人。例如, 在课上必要时, 用手机查学习类资料, 辅助学习过程; 无必要时, 能专注学习活动; 静音, 不打扰其他同学。	32	67	20	2	1
2	只要手机保持静音, 教师就应允许使用手机	13	50	51	5	0
3	学生可以离开教室后, 接听手机电话。	19	60	26	13	1
5	只要手机没分散其他同学注意力, 手机可以在课上用来收发短信。	5	53	48	13	1
7	紧急情况下, 学生应被允许用手机(如生病)。	64	47	6	2	0
8	上课时, 学生可以用手机从事课堂内容相关的活动。	57	52	10	0	0
9	课间, 手机不能用于查看社交媒体, 去讨论与课堂内容无关的活动。	6	27	44	32	10
11	当确立课堂手机使用公约时, 教师应考虑学生意见	43	64	12	0	0
12	任务机制: 学生需要观看教学视频、参与小组讨论、回答教师提问, 并要按照教师的视觉提示、课堂规定的时间段来接触手机。	18	67	31	3	0
13	反馈机制: 教师应监督课堂手机的使用, 如通过视觉提示课堂可用、禁用手机的时段; 组织学生自查每周数字专注力情况。	7	48	56	6	2
14	奖惩机制: 课堂提问回答不出、禁用手机时段偷用手机扣 1 分, 能流利回答提问奖励 1 分。经过教师提醒, 拒绝收起手机, 扣 10 分。扣分过多者, 手机需放讲台保管(课后归还)。	1	19	44	38	17

续表

15	手机接触：参与讨论时可看手机；看教学视频、回答问题时不能看手机，需放口袋。	2	38	61	14	4
16	课堂手机使用公约，在试行期间，应定期收集反馈，优化公约条款。公约建立坚持少数服从多数。	21	70	28	1	2
17	用手机时段：小组讨论、课堂练习、回答教师提问禁用手机时段：播放教学视频、教师讲授	12	49	53	6	2

Table 2. Penalties for breaching the agreement

表 2. 违反协议的处罚方式

学生违反课堂手机使用公约后，应如何处罚，以维持公约的有效性、不影响师生关系？(多选题)	投票数
1. 阶段式：1) 委婉提醒 2) 回答问题 3) 没答上就收手机或扣分。	70
2. 警告三次无果，暂时收手机，下课归还。	56
3. 扣平时分，不让用手机 15 分钟。	13
4. 使其理解处罚是对事不对人。	55
5. 表演节目。	35

4. 研究结果

4.1. 前测：课堂分心及其原因

前测 SDS 测量了来自上海外国语大学贤达经济人文学院 127 名英语专业学生(4 个组)的智能手机分心水平。SDS 总分为 80 分，分数越高表示分心问题越严重，反之亦然。[表 4](#) 显示，前测的单因素方差分析显示，4 个组之间的基线水平无统计学显著差异， $F(3, 123) = 1.98$ ， $p = 0.121$ 。如[表 3](#) 所示，各组均值范围为 43.32 至 48.12，表明所有参与者在干预前均处于中等且普遍存在的课堂分心水平。值得注意的是，第 4 组的方差(40.24)显著低于其他组，表明该组内部的前期分心水平更为同质。这一结果为后续分析奠定了关键的可比性基础，使得任何观察到的组间结果差异能够更可靠地归因于实验操作，而非系统性的前期差异。因此，4 个组具有可比性，其中组 1 和组 3 合并为实验组，组 2 和组 4 合并为对照组。

Table 3. Variance and mean of 4 groups

表 3. 四组方差与均值

组别	样本量	总和	均值	方差
1	41	1776	43.31707317	75.87195122
2	26	1251	48.11538462	105.6261538
3	27	1220	45.18518519	89.07977208
4	33	1431	43.36363636	40.23863636

Table 4. One-way analysis of variance (Vitalii Klochko)

表 4. 单因素方差分析(ANOVA)

变异来源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F	P 值	F 临界值
组间	446.9781398	3	148.9927133	1.974956906	0.121231933	2.678300858
组内	9279.242333	123	75.44099457			
总计	9726.220472	126				

为证明课堂分心现象的普遍存在,本研究以 127 名学生 SDS 结果的均值(45 分)为标准,来判断其是否存在分心问题。图 1 展示了 4 组中 SDS 得分高于和低于该均值的人数分布。其中红色柱(>45 分)代表课堂分心程度高于平均水平的学生数,蓝色柱(<45 分)代表课堂分心程度低于平均水平、即注意力状况相对优于平均的学生数。由此可见,图 1 反映出每组中近半数学生的课堂分心程度均超过平均水平,说明分心问题在该校是一个普遍现象。

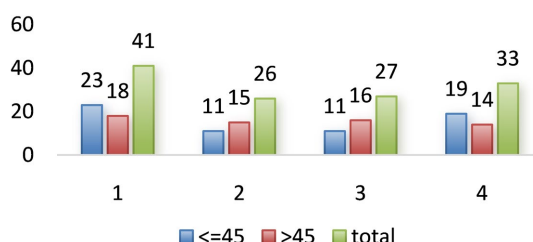


Figure 1. The student number of 4 classes above and under average SDS score

图 1. 四个班级 SDS 得分高于和低于平均分的学生人数

为探究课堂分心背后的原因,本研究对 127 名学生进行了问卷回访,发现了 4 个主观原因和 3 个客观原因。主观原因包括: 1) 无聊感; 2) 对当前任务期望不足及畏难情绪所导致的不耐烦; 3) 情绪调节: 逃避不良情绪; 4) 无目的性: 无意识地使用智能手机。客观原因包括: 1) 智能手机呈现了有趣的内容; 2) 社会从众行为: 受到同桌使用智能手机的影响; 3) 在线警觉: 为避免错过重要信息。根据观察,有趣的内容、无聊感以及在线警觉是他们学习中智能手机分心的三个主要原因。

4.2. 干预: 挑战与应对

不同类型的戒断反应

将三项策略应用于实验组后,本研究发现了六种类型的课堂戒断反应。第一种是自律丧失,可进一步细分为低风险自满和设备替代。自律丧失是指部分学生在课堂上违反了智能手机使用规则,在视觉提示和教师指令禁止使用设备时仍在使用。低风险自满指的是那些因被教师注意到的风险较低而无意识使用智能手机的学生,尤其是在他们坐在教室两侧或使用防窥屏保护膜时。另一个子类是设备替代,这反映了一些学生在不被允许使用智能手机时,找到了其他设备替代品,如智能手表。当这些情况发生时,教师通过视频播放期间和课堂巡视时进行了有效干预并温和提醒学生。

第二种戒断反应是自我安抚行为。这类行为是指一些学生在智能手机被禁用时,通过某些动作或感官体验来调节自己的不安,例如自我抓挠、摆弄手指、抖腿和喝水。这类反应被视为正常行为,未予干预。

第三种类型是同桌讨论。这类学生没有触碰智能手机,而是沉浸在和同桌的讨论与聊天中。这种反应在前两种类型中更为频繁,但当一些学生大声讨论时容易产生噪音,干扰课堂视频播放,随后由教师进行干预。

第四种类型是智能手机习惯的行为替代。在实验中,一些学生习惯性地重复拿起智能手机的动作,即使由于教师的要求手机不在桌上。有些学生通过拿起其他物品(如水瓶、橡皮、笔或钥匙)来重复这一动作。当一些学生未按要求在无手机时段将智能手机放入书包或口袋时,这类学生大多会在桌上拿起并使用设备,需要教师干预。

第五种反应是疲惫。与第四种类型(通过其他行为进行主动且外显的刺激补偿)相比,疲惫是一种被动

且内隐的代偿失调反应,表现为认知参与度降低和生理唤醒水平下降,例如课堂上睡觉和打哈欠的反应。从动机和注意力的角度来看,这种反应是由感觉寻求和低无聊阈值引起的。具体而言,习惯于高频刺激的个体,表现出较高的感觉寻求阈值。相比之下,单调的教学视频刺激不足,无法达到他们升高的唤醒水平,从而导致注意力无法集中、动机减弱和困倦。另一种解释可基于学习心理学。学习心理学可以从认知负荷和任务参与度不足的角度来解释。智能手机是一种易于获取的高强度、高反馈、多模态刺激源。在课堂上禁止使用它会迫使学生从“被动接受高频刺激”的模式切换到需要“主动生成和维持注意力”来听课的模式。这种刺激水平的突然下降使大脑暂时无法适应,导致困倦和难以集中注意力。这体现了认知资源未能重新分配以适应低刺激环境。

第六种类型是安静专注。这类学生在无手机时段仅安静地专注于教学视频,没有任何戒断反应。根据观察,经过三周的策略干预后,其他类型的学生逐渐转变为此类。

4.3. 后测：策略效果不显著

在对 SDS 的前测和后测结果进行比较后,本研究发现实验组和对照组的 SDS 变化非常相似,因为两组中 SDS 水平改善、退步和保持不变的学生人数相近,这表明在缓解课堂分心方面发挥作用的是其他因素,而非干预策略本身。

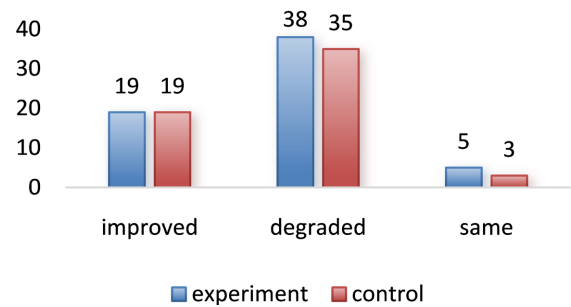


Figure 2. The number of improved and degraded students
图 2. 进步学生与退步学生的人数

图 2 显示,实验组与对照组从前后测到后测的 SDS 变化明显相似。SDS 后测完成后,实验组和对照组中 SDS 分数下降的学生人数均为 19 人,说明他们的课堂分心有所缓解。“退步”柱则显示,实验组有 38 人、对照组有 35 人在一学期后 SDS 分数更高,反映出更严重的课堂分心问题;而“不变”柱表明两组也有相近数量的学生在一学期后 SDS 基本持平。

为进一步确认两组 SDS 变化的这种相似性确实反映出策略干预对课堂分心的效果并不显著,本研究采用 SPSS 进行协方差分析(ANCOVA),检验干预策略、前测 - 后测之间的关系。

Table 5. Tests of between-subjects effects (interaction terms: group, pretest, group*pretest)
表 5. 主体间效应检验(交互项: 组别、前测、组别*前测)

因变量: postT

来源(Source)	第 III 类平方和(Type III Sum of Squares)	自由度 (df)	均方(Mean Square)	F	显著性 (Sig.)	偏 Eta 方(Partial Eta Squared)
修正模型(Corrected Model)	3461.262 ^a	3	1153.754	18.477	0.000	0.325
截距(Intercept)	1780.031	1	1780.031	28.507	0.000	0.199
组别(group)	69.248	1	69.248	1.109	0.295	0.010

续表

前测(preT)	3194.165	1	3194.165	51.155	0.000	0.308
组别 × 前测(group * preT)	73.599	1	73.599	1.179	0.280	0.010
误差(Error)	7180.721	115	62.441			
总计(Total)	263459.000	119				
校正后总计(Corrected Total)	10641.983	118				

^aR 方 = 0.325 (调整后 R 方 = 0.308)。

表 5 显示，组别与前测的交互作用显著性为 0.28 ($P > 0.05$)，表明组别 × 前测的交互效应不显著，前测与后测之间的线性关系在实验组和对照组中是平行且一致的。干预效果不依赖于学生的初始水平。因此，本研究移除了不显著的“组别 × 前测”交互项，并重新运行了协方差分析，仅保留组别和前测的主效应，以检验组间差异是否显著，从而判断干预效果。

Table 6. Levene’s test of equality of error variances

表 6. 莱文误差方差齐性检验

因变量：postT

F	df1	df2	Sig.显著性
2.677		117	0.104

检验原假设：因变量的误差方差在各组间相等。设计：截距 + 组别 + 前测

表 6 显示显著性为 0.104 ($P > 0.05$)，表明方差齐性假设得到满足。由于各组方差无显著差异，进一步的协方差分析如下表 7。

Table 7. Tests of between-subjects effects (main effects only: group, pretest)

表 7. 主体间效应检验(仅主效应：组别、前测)

因变量：postT

来源	第 III 类平方和	自由度	均方	F	显著性	偏 Eta 方
修正模型	3387.663 ^a	2	1693.832	27.085	0.000	0.318
截距	1714.294	1	1714.294	27.412	0.000	0.191
组别	0.231	1	0.231	0.004	0.952	0.000
前测	3363.602	1	3363.602	53.786	0.000	0.317
误差	7254.320	116	62.537			
总计	263459.000	119				
校正后总计	10641.983	118				

a. R 方 = 0.318(调整后 R 方 = 0.307)。

表 7 显示，前测的显著性为 0 ($P < 0.05$)，表明前测结果对后测有显著影响。组别的显著性为 0.952 ($P > 0.05$)，表明实验组与对照组在后测结果上无显著差异。

4.4. 后测：进步学生的原因与策略效果不显著的原因

尽管干预策略对课堂分心未产生显著影响，但关于学生对策略反馈的问卷调查显示，该策略仍在课堂氛围方面发挥了作用。在被问及干预是否缓解了他们的课堂分心问题时，87.7%的受干预学生回答了“是”。当被问及哪种策略贡献最大(多选题)时，47.8%选择了行为策略，31.9%支持技术策略，20.4%支持环境策略。

两组中许多进步学生认为，他们所使用的方法与干预策略高度相关或相似。在被以简答题形式问及课堂分心缓解的原因时，来自两组的38名学生主要给出了5个原因。第一，外部监控与干预，如教师或同伴的监督及惩罚措施，被认为是有帮助的。第二，自我调节，如自控能力、对过度依赖智能手机的觉察、通过运动进行兴趣替代、短期手机戒断，以及对课程重要性的认识。持这一原因的学生大多认为智能手机在日常生活中并非十分必要。第三，技术策略，如番茄工作法、关闭通知和应用管理。第四，学业目标与压力，如即将到来的考试、课程作业、自我实现与学习的目标。第五，环境的吸引与约束，即“击鼓传花”线下活动、有意义且有趣的课堂视频、课堂氛围、隐藏手机，以及宿舍学习搭子。

在被以简答题形式问及课堂分心加重的原因时，73名学生给出了6个主要原因。第一，自控能力与手机习惯，如自控力、专注力、长期自律方面的薄弱，以及长期的手机使用习惯与依赖。第二，数字设备的吸引力，即智能手机娱乐、无聊感、游戏成瘾以及社交媒体上的有趣话题。第三，环境与任务特征，如课堂内容缺乏吸引力、课外环境中的同伴干扰，以及课堂分心中的通知干扰。第四，心理与情绪状态，如通知警觉与焦虑、疲惫与放松欲望、逃避学业压力。第五，非学术任务，如课堂上需要处理的非学术信息和事务。第六，干预的局限性，因为长期形成的手机成瘾也需要长期干预，而课堂干预无法覆盖课外的分心情况。

当被问及为何一学期后学生在SDS变化上存在差异时，两组学生给出了5个原因。1) 个人能力的差异，如自控力、注意力和执行力。2) 心理状态与动机的差异，如学习目标、自我改变的意愿、对课堂规则的被动服从与主动接受、个性与认知的差异。3) 那些不将智能手机视为日常生活必需品的学生，注意力进步尤为明显。4) 习惯差异，包括兴趣触发点、手机依赖度和手机使用习惯的差异。5) 环境差异，即家庭教育、社交环境，以及频繁通知等数字环境。

问卷反映出，课堂干预策略与进步学生的个人方法之间的相似性，可能表明了基于问卷调查得出的课堂干预效果不显著的两个原因。第一，干预频率有限，因为每周一次的干预不足以压倒课后因素，而这些因素对学生行为的影响时间要长得多。干预效果不显著也不能否认策略的有效性，因为进步学生在每节课后都应用了与技术干预策略高度相似的个人方法，并且他们大多承认了环境和行为策略的效果。第二，干预效果高度依赖于学生的自我调节能力，而这种能力也可以在无需课堂干预的情况下，在课后改善数字注意力。因此，对照组中具备这种能力的学生仍然可以实现自我提升，并达到与实验组相同的效果。

5. 结论

1) 课堂分心在大学生中非常普遍，其原因包括3个主观原因和4个客观原因。在对学生的课堂分心进行干预时，往往会出现6种类型的戒断反应。2) 尽管课堂分心干预策略的效果在统计上不显著，但它们有效地活跃了课堂氛围并提升了课堂参与度，87.7%的受干预学生认为这些策略在缓解课堂分心方面是有效的。3) 三项干预策略产生显著效果的3个前提条件可能包括：高策略应用频率、自我调节能力和学习动机。SPSS所显示的效果不显著与问卷中的高支持率并存，这可能表明策略的应用频率不足以显著影响长期形成的课堂分心习惯，因为与课外活动相比，一学期(16周)内的16节课仍然时间较短。此外，两组中课堂分心有所缓解的学生均具备自我调节能力，并应用了其他个人策略，这些策略与实验组的3项

干预策略相似。更重要的是, 两组中进步学生与退步学生的主要差异在于自我调节能力和学习动机, 许多具备这些能力的学生甚至在课后继续使用这 3 项策略。

基金项目

本研究获上海外国语大学贤达经济人文学院资助(项目编号: XdKY246739)。

参考文献

- [1] Rideout, V., Peebles, A., Mann, S. and Robb, M.B. (2022) Common Sense Census: Media Use by Tweens and Teens, 2021. Common Sense.
https://www.common sense media.org/sites/default/files/research/report/8-18-census-integrated-report-final-web_0.pdf
- [2] Pew-Research-Center (2023) Teens, Social Media and Technology 2023.
<https://www.pewresearch.org/internet/2023/12/11/teens-social-media-and-technology-2023/>
- [3] Instructure (2023) EduTech Top 40: A Look at K-12 Edtech Engagement during the 2022-23 School Year.
<https://www.instructure.com/resources/research-reports/edtech-top-40-look-k-12-edtech-engagement-during-2022-23-school-year>
- [4] Feng, Q., Zhang, H. and Sun, H. (2022) The Translation of Chinese Culture: Past, Present and Future. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*, **8**, 249-253. <https://doi.org/10.18178/ijlll.2022.8.4.357>
- [5] Xia, Q., Chiu, T.K.F., Lee, M., Sanusi, I.T., Dai, Y. and Chai, C.S. (2022) A Self-Determination Theory (SDT) Design Approach for Inclusive and Diverse Artificial Intelligence (AI) Education. *Computers & Education*, **189**, Article 104582. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104582>
- [6] Lin, M.P. and Chang, D. (2023) CHAT-ACTS: A Pedagogical Framework for Personalized Chatbot to Enhance Active Learning and Self-Regulated Learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, **5**, Article 100167. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100167>
- [7] McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M.K., Franey, J.J. and Bassett, K. (2016) Teaching in a Digital Age: How Educators Use Technology to Improve Student Learning. *Journal of Research on Technology in Education*, **48**, 194-211. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1175856>
- [8] Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M.A. and Suman, R. (2022) Understanding the Role of Digital Technologies in Education: A Review. *Sustainable Operations and Computers*, **3**, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- [9] Larson, L.C. and Miller, T.N. (2011) 21st Century Skills: Prepare Students for the Future. *Kappa Delta Pi Record*, **47**, 121-123. <https://doi.org/10.1080/00228958.2011.10516575>
- [10] Bellur, S., Nowak, K.L. and Hull, K.S. (2015) Make It Our Time: In Class Multitaskers Have Lower Academic Performance. *Computers in Human Behavior*, **53**, 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.027>
- [11] Mace, R. (2020) Reframing the Ordinary: Cyberspace and Education. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, **32**, 109-129. <https://doi.org/10.14201/teri.22473>
- [12] Vannucci, A., Simpson, E.G., Gagnon, S. and Ohannessian, C.M. (2020) Social Media Use and Risky Behaviors in Adolescents: A Meta-Analysis. *Journal of Adolescence*, **79**, 258-274. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2020.01.014>
- [13] Przybylski, A.K. and Weinstein, N. (2017) A Large-Scale Test of the Goldilocks Hypothesis. *Psychological Science*, **28**, 204-215. <https://doi.org/10.1177/0956797616678438>
- [14] Flanigan, A.E., Babchuk, W.A. and Kim, J.H. (2022) Understanding and Reacting to the Digital Distraction Phenomenon in College Classrooms. In: Flanigan, A.E. and Kim, J.H.Y., Eds., *Advances in Higher Education and Professional Development*, IGI Global, 1-21. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9243-4.ch001>
- [15] Chen, L., Nath, R. and Tang, Z. (2020) Understanding the Determinants of Digital Distraction: An Automatic Thinking Behavior Perspective. *Computers in Human Behavior*, **104**, Article 106195. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106195>
- [16] Wood, E., Zivcakova, L., Gentile, P., Archer, K., De Pasquale, D. and Nosko, A. (2012) Examining the Impact of Off-Task Multi-Tasking with Technology on Real-Time Classroom Learning. *Computers & Education*, **58**, 365-374. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.029>
- [17] Wang, C., Salisbury-Glennon, J.D., Dai, Y., Lee, S. and Dong, J. (2022) Empowering College Students to Decrease Digital Distraction through the Use of Self-Regulated Learning Strategies. *Contemporary Educational Technology*, **14**, ep388. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12456>
- [18] Park, J. and Ok, M.W. (2024) Use of Visual Prompts as a Pedagogical Strategy to Reduce Digital Distraction in College Classes. *TechTrends*, **68**, 325-337. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00930-9>

- [19] Park, J., Paxtle-Granjeno, J., Ok, M.W., Shin, M. and Wilson, E. (2025) Preventing Digital Distraction in Secondary Classrooms: A Quasi-Experimental Study. *Computers & Education*, **227**, Article 105223. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105223>
- [20] 代宝, 杨利英, 郑怡晴. 大学生课堂数字分心的影响因素及后果[J]. 安徽开放大学学报, 2025(3): 54-59+67.
- [21] 黄磊, 徐家臻. 大学生手机分心的课堂风险因素及测量[J]. 集美大学学报(教育科学版), 2023, 24(2): 36-44.
- [22] 曹丽丽, 毛成杨. 数字时代高校对大学生数字素养的培育研究[J]. 教育进展, 2025, 15(3): 350-354.
- [23] Flanigan, A.E. and Babchuk, W.A. (2020) Digital Distraction in the Classroom: Exploring Instructor Perceptions and Reactions. *Teaching in Higher Education*, **27**, 352-370. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1724937>
- [24] 张靖, 黄青青, 张金芳, 等. 大学生数字化学习的掣肘: 数字走神的内涵、影响与应对策略研究[J]. 中国教育信息化, 2026, 32(4): 74-85.
- [25] Aagaard, J. (2015) Drawn to Distraction: A Qualitative Study of Off-Task Use of Educational Technology. *Computers & Education*, **87**, 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.010>
- [26] Kim, S. (2013) Neuroscientific Model of Motivational Process. *Frontiers in Psychology*, **4**, Article ID: 98. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00098>
- [27] Xie, J. (2021) The Effects of Boredom on EFL Learners' Engagement. *Frontiers in Psychology*, **12**, Article ID: 74313. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.74313>
- [28] 汪雅倩. 从身体在场到虚拟在场: 移动媒介在教学空间中的有问题使用及影响[J]. 现代传播(中国传媒大学学报), 2023, 45(4): 159-168.
- [29] Reinecke, L., Klimmt, C., Meier, A., Reich, S., Hefner, D., Knop-Huelss, K., *et al.* (2018) Permanently Online and Permanently Connected: Development and Validation of the Online Vigilance Scale. *PLOS ONE*, **13**, e0205384. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205384>
- [30] Jamet, E., Gonthier, C., Cojean, S., Colliot, T. and Erhel, S. (2020) Does Multitasking in the Classroom Affect Learning Outcomes? A Naturalistic Study. *Computers in Human Behavior*, **106**, Article 106264. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106264>
- [31] Sweller, J. (1988) Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, **12**, 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- [32] Sana, F., Weston, T. and Cepeda, N.J. (2013) Laptop Multitasking Hinders Classroom Learning for Both Users and Nearby Peers. *Computers & Education*, **62**, 24-31. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.003>
- [33] Hattie, L.D., Sahlberg, C.W. and Comer, P.P. (2023) Impact of Mobile Learning Apps on Study Habits and Academic Performance of College Students in the United States: A Review of Literature. *Journal of Education*, **6**, 13-22. <https://doi.org/10.53819/810181024182>
- [34] Acosta, J., Chinman, M., Ebener, P., Malone, P.S., Phillips, A. and Wilks, A. (2019) Understanding the Relationship between Perceived School Climate and Bullying: A Mediator Analysis. *Journal of School Violence*, **18**, 200-215. <https://doi.org/10.1080/15388220.2018.1453820>
- [35] Croce, K.M. and Salter, J.S. (2022) Beyond the Walls: Establishing Classroom Expectations in a Virtual Classroom. *Frontiers in Education*, **7**, Article ID: 816007. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.816007>
- [36] Flanigan, A.E. and Kiewra, K.A. (2018) What College Instructors Can Do about Student Cyber-Slacking. *Educational Psychology Review*, **30**, 585-597. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9418-2>
- [37] Wilkins, N.J., Verlenden, J.M.V., Szucs, L.E. and Johns, M.M. (2023) Classroom Management and Facilitation Approaches That Promote School Connectedness. *Journal of School Health*, **93**, 582-593. <https://doi.org/10.1111/josh.13279>
- [38] Berry, M.J. and Westfall, A. (2015) Dial D for Distraction: The Making and Breaking of Cell Phone Policies in the College Classroom. *College Teaching*, **63**, 62-71. <https://doi.org/10.1080/87567555.2015.1005040>
- [39] Cheong, P.H., Shuter, R. and Suwinyattichai, T. (2016) Managing Student Digital Distractions and Hyperconnectivity: Communication Strategies and Challenges for Professorial Authority. *Communication Education*, **65**, 272-289. <https://doi.org/10.1080/03634523.2016.1159317>
- [40] Amato-Zech, N.A., Hoff, K.E. and Doepke, K.J. (2006) Increasing On-Task Behavior in the Classroom: Extension of Self-Monitoring Strategies. *Psychology in the Schools*, **43**, 211-221. <https://doi.org/10.1002/pits.20137>
- [41] Alberto, P.A. and Troutman, A.C. (2012) Applied Behavior Analysis for Teachers. 9th Edition, Pearson.
- [42] Epstein, M., Atkins, M., Cullinan, D., Kutash, K. and Weaver, R. (2008) Reducing Behavior Problems in the Elementary School Classroom. IES Practice Guide, NCEE 2008-012, What Works Clearinghouse.
- [43] Hughes, C., Rung, L.L., Wehmeyer, M.L., Agran, M., Copeland, S.R. and Hwang, B. (2000) Self-Prompted Communication

- Book Use to Increase Social Interaction among High School Students. *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, **25**, 153-166. <https://doi.org/10.2511/rpsd.25.3.153>
- [44] Gately, S.E. (2008) Facilitating Reading Comprehension for Students on the Autism Spectrum. *TEACHING Exceptional Children*, **40**, 40-45. <https://doi.org/10.1177/004005990804000304>
- [45] Rutherford, M., Baxter, J., Grayson, Z., Johnston, L. and O'Hare, A. (2020) Visual Supports at Home and in the Community for Individuals with Autism Spectrum Disorders: A Scoping Review. *Autism*, **24**, 447-469. <https://doi.org/10.1177/1362361319871756>
- [46] Banda, D.R. and Grimmer, E. (2008) Enhancing Social and Transition Behaviors of Persons with Autism through Activity Schedules: A Review. *Education and Training in Developmental Disabilities*, **43**, 324-333. <https://doi.org/10.1177/215416470804300305>
- [47] Hew, K.F. (2014) Promoting Engagement in Online Courses: What Strategies Can We Learn from Three Highly Rated MOOCs. *British Journal of Educational Technology*, **47**, 320-341. <https://doi.org/10.1111/bjet.12235>
- [48] Silva, I., Cardoso, P. and Giesteira, B. (2022) Strategies of Intentional Friction in the User Interface of Digital Games. In: Martins, N. and Brandão, D., Eds., *Springer Series in Design and Innovation*, Springer, 49-62. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20364-0_5
- [49] Wu, S., Yu, X. and Wei, W. (2026) The Indirect Role of Children's Screen Time and the Moderating Role of Problematic Parental Screen Use on the Relationships between Different Parental Mediation Strategies and Preschoolers' Developmental Outcomes. *Computers & Education*, **245**, Article 105552. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105552>
- [50] Li, Q., Xu, Z. and Chen, Y. (2025) Understanding College Students' Cross-Device Learning Behavior in the Wild: Device Ecologies, Physical Configurations, Usage Patterns, and Attention Issues. *Computers & Education*, **229**, Article 105259. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105259>
- [51] Aminikhanghahi, S., Schmitter-Edgecombe, M. and Cook, D.J. (2020) Context-Aware Delivery of Ecological Momentary Assessment. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, **24**, 1206-1214. <https://doi.org/10.1109/jbhi.2019.2937116>
- [52] Will, P., Bischof, W.F. and Kingstone, A. (2020) The Impact of Classroom Seating Location and Computer Use on Student Academic Performance. *PLOS ONE*, **15**, e0236131. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236131>
- [53] Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y. and Barrett, L. (2015) The Impact of Classroom Design on Pupils' Learning: Final Results of a Holistic, Multi-Level Analysis. *Building and Environment*, **89**, 118-133. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>
- [54] Hmelo-Silver, C.E. (2003) Analyzing Collaborative Knowledge Construction: Multiple Methods for Integrated Understanding. *Computers & Education*, **41**, 397-420. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.07.001>
- [55] Santos, I.M., Boheco, O. and Habak, C. (2017) A Survey of Student and Instructor Perceptions of Personal Mobile Technology Usage and Policies for the Classroom. *Education and Information Technologies*, **23**, 617-632. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9625-y>
- [56] Backfisch, I., Lachner, A., Hische, C., Loose, F. and Scheiter, K. (2020) Professional Knowledge or Motivation? Investigating the Role of Teachers' Expertise on the Quality of Technology-Enhanced Lesson Plans. *Learning and Instruction*, **66**, Article 101300. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101300>
- [57] Mayen, S., Reinhardt, A. and Wilhelm, C. (2025) The Complexities of Digital Media Use in Adolescents' Learning and Academic Performance: An Experience Sampling Study. *Computers & Education*, **238**, Article 105411. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105411>
- [58] Throuvala, M.A., Pontes, H.M., Tsaousis, I., Griffiths, M.D., Rennoldson, M. and Kuss, D.J. (2021) Exploring the Dimensions of Smartphone Distraction: Development, Validation, Measurement Invariance, and Latent Mean Differences of the Smartphone Distraction Scale (SDS). *Frontiers in Psychiatry*, **12**, Article ID: 642634. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.642634>
- [59] Zhang, H. (2017) A Study on the Micro-Discourse Patterns of Stance-Taking in English News. *English Square*, No. 5, 30-32.
- [60] 张欢, 李家齐. 人工智能能打破课堂沉默吗?——以大学英语课堂会话为例[J]. 教育进展, 2025, 15(4): 553-567.