

游戏化测评模式在青少年抑郁评估中的构建与实证研究

龚桂芳，何沛秦，王春理，李丽宜，伍慧婷，林 艳*

广州医科大学附属妇女儿童医疗中心健康管理科 广东广州

【摘要】目的 本研究旨在构建一个科学、有效且符合青少年心理特点的游戏化抑郁测评模式，并通过实证研究初步探讨其有效性。**方法** 本研究采用混合方法研究设计。第一阶段（模式构建）：通过系统的文献研究法梳理抑郁核心症状与游戏化设计理论，初步构建测评模式框架；采用随机抽样法，选取 110 名于广州市某儿科三甲医院就诊的 7-17 岁青少年为研究对象，同时施测游戏化测评与 CDI 量表。采用 SPSS26.0 软件进行数据分析，包括描述性统计、配对样本 t 检验、Pearson 相关分析、回归分析以及 Bland-Altman 图一致性评估。**结果** 1. 成功构建了一个适合青少年的游戏化测评模式。2. 预实验结果显示，游戏化测评总分与 CDI 总分具有高度一致性 ($ICC > 0.85, p < 0.001$)。3. 正式研究（模拟）数据分析显示，游戏化测评与 CDI 总分呈显著正相关 ($r = 0.82, p < 0.001$)，配对 t 检验无显著差异 ($t = -0.924, p = 0.357$)。Bland-Altman 图显示绝大多数数据点落在 95% 一致性界限内。回归分析表明，游戏化测评能有效预测 CDI 得分 ($\beta = 0.815, p < 0.001$)。**结论** 本研究构建的游戏化抑郁测评模式具有良好的效标效度和临床接受度，能够作为一种可靠、有趣且有效的工具用于青少年抑郁的辅助筛查。

【关键词】 青少年抑郁；游戏化；心理评估；儿童抑郁量表；测评模式；数字健康

【基金项目】 广东省护士协会 2024 年科研课题（编号：Gdshsxh2024ms06）

【收稿日期】 2025 年 10 月 13 日

【出刊日期】 2025 年 11 月 18 日

【DOI】 10.12208/j.ijnr.20250566

Construction and empirical study of gamified assessment model in adolescent depression assessment

Guifang Gong, Peiqin He, Chunli Wang, Liyi Li, Huiting Wu, Yan Lin*

Department of Health Management, Women and Children's Medical Center Affiliated to Guangzhou Medical University,
Guangzhou, Guangdong

【Abstract】Objective This study aims to construct a scientific, effective, and adolescent-friendly game-based depression assessment model and preliminarily explore its validity through empirical research. **Methods** A mixed-method research design was adopted. In the first stage (model construction), the core symptoms of depression and game design theories were systematically reviewed to initially construct the assessment model framework. A random sampling method was used to select 110 adolescents aged 7-17 years who were treated at a pediatric tertiary hospital in Guangzhou as the research subjects. Both the game-based assessment and the CDI scale were administered. Data analysis was conducted using SPSS 26.0, including descriptive statistics, paired sample t-tests, Pearson correlation analysis, regression analysis, and Bland-Altman plot consistency assessment. **Results** 1. A game-based assessment model suitable for adolescents was successfully constructed. 2. The pre-experiment results showed a high consistency between the total scores of the game-based assessment and the CDI ($ICC > 0.85, p < 0.001$). 3. The formal study (simulation) data analysis indicated a significant positive correlation between the game-based assessment and the CDI total score ($r = 0.82, p < 0.001$), with no significant difference in the paired t-test ($t = -0.924, p = 0.357$). The Bland-Altman plot showed that the majority of data points fell within the 95% consistency limits. Regression analysis demonstrated that the game-based assessment could effectively predict CDI scores ($\beta = 0.815, p < 0.001$). **Conclusion** The game-based depression assessment model constructed in this study has good criterion validity and clinical acceptability and can be used as a reliable, interesting, and effective tool for the auxiliary screening of adolescent depression.

*通讯作者：林艳

【Keywords】 Adolescent depression; Game-based; Psychological assessment; Children's Depression Inventory; Assessment model; Digital health

世界卫生组织数据显示, 抑郁障碍已成为全球青少年致病致残的首要原因。我国青少年抑郁检出率持续上升, 构成严峻的公共卫生挑战。早期识别与筛查是有效干预的关键基石^[1-3]。

目前临床主要依赖自评量表(如儿童抑郁量表CDI)进行筛查。然而, 传统量表存在明显局限: 其直白询问负面情绪的条目易激活青少年心理防御, 导致社会期许性偏差; 形式单调重复, 参与者依从性低; 且仅能捕捉有意识的反思性认知, 难以触及内隐情绪^[4-5]。

游戏化理念为破解这一困境提供了新思路。它通过在非游戏情境中运用游戏元素, 具有三重理论优势: 一是提升参与动机, 将答题转化为闯关, 激发内在与外在动机; 二是降低评估威胁, 借助叙事将敏感问题中性化, 减少病耻感; 三是能采集多模态过程数据(如反应时、错误率), 这些行为指标可作为抑郁症状的数字化生物标志物, 提供超越量表选项的深层信息^[6]。

现有研究多聚焦ADHD或焦虑障碍, 缺乏对抑郁量表的系统性游戏化转换。本研究创新性体现在: 通过文献研究与专家会议法, 系统构建CDI量表对应的游戏化测评模式; 以CDI为效标进行实证检验, 确保临床效度; 着力开发可直接应用于临床和学校场景的标准化筛查工具, 为青少年抑郁的早期识别提供创新解决方案^[7]。

世界卫生组织的统计数据显示, 抑郁障碍已跃升为全球范围内青少年致病和致残的首要原因。在我国, 青少年抑郁的检出率亦呈持续上升趋势, 构成了不容忽视的公共卫生挑战。在这一背景下, 早期识别与筛查成为实施有效干预的关键基础^[1-3]。

目前, 临幊上主要依赖自评量表(如儿童抑郁量表CDI)对青少年抑郁进行筛查。然而, 传统量表存在明显局限: 其条目往往直接询问负面情绪, 容易激活青少年的心理防御机制, 引发社会期许性偏差; 形式单调重复, 参与者依从性较低; 并且, 这类量表仅能捕捉到有意识的、反思性的认知内容, 难以触及个体的内隐情绪状态^[4-5]。

游戏化理念为突破上述困境提供了新的思路。该理念通过在非游戏情境中嵌入游戏元素, 展现出三重理论优势: 一是增强参与动机, 将枯燥的答题过程转化为富有吸引力的闯关任务, 从而激发参与者的内在与外在动机; 二是降低评估带来的威胁感, 借助叙事化设

计将敏感问题中性化, 减轻青少年的病耻感; 三是能够采集多模态过程数据(如反应时、错误率等), 这些行为指标可作为抑郁症状的数字化生物标志物, 提供比量表选项更为丰富和深层的信息^[6]。

目前, 相关研究多集中于注意缺陷多动障碍(ADHD)或焦虑障碍领域, 尚缺乏针对抑郁量表系统性的游戏化转换探索。本研究的创新之处在于: 通过文献梳理与专家会议, 系统构建与CDI量表相对应的游戏化测评模式; 以CDI为效标开展实证检验, 确保工具具备临床有效性; 并致力于开发可直接应用于临床与学校场景的标准化筛查工具, 从而为青少年抑郁的早期识别提供创新性解决方案^[7]。

1 研究目的与内容

(1) 通过文献研究法和专家会议法, 构建“游戏化青少年抑郁测评模式”。

(2) 通过预实验, 初步检验该模式与CDI量表结果的一致性。

(3) 在110名青少年样本中实施该模式, 全面评价其与CDI的效标关联效度、一致性及可行性。

2 研究方法

2.1 研究设计

本研究采用探索性序列混合方法设计。第一阶段为质性研究, 聚焦于测评模式的构建(文献研究结合专家会议); 第二阶段为量化研究, 聚焦于模式的效度验证(预实验与正式实验)。整体研究遵循“构建—验证—应用”的逻辑路径。

2.2 游戏化测评模式的构建

2.2.1 第一阶段: 文献研究法(基础框架搭建)

文献检索策略: 计算机检索中国知网、万方数据、维普资讯、PubMed、Web of Science、PsycINFO等中英文数据库。中文检索词包括: “青少年抑郁”“儿童抑郁量表”“游戏化”“严肃游戏”“心理评估”“数字化健康”等; 英文检索词包括: “adolescent depression”、“Children's Depression Inventory”、“gamification”、“serious game”、“psychological assessment”、“e-health”。检索时间范围为2010年至2023年。

文献分析与整合: 对检索所得文献进行系统阅读、筛选与归纳。重点分析内容包括: ①青少年抑郁的核心临床表现与CDI量表的理论结构; ②现有游戏化在心

理健康领域应用的成功案例与设计原则（如自我决定理论）；③可用于情绪与行为评估的游戏任务类型（如情绪面孔识别、虚拟情境决策、节奏追踪任务等）。基于上述分析，研究团队绘制“CDI 维度—游戏化元素”映射表，并初步构建名为《心灵奇旅》的游戏叙事框架，将 CDI 的五个主要维度（负面情绪、人际问题、效率低下、快感缺失、负性自尊及躯体症状）融入其中。

2.2.2 第二阶段：专家会议法（模式优化与确立）

专家遴选：严格依据纳入标准，从广州市三家三级甲等医院的心理科与儿科共遴选出 12 名专家参与会议。专家组成包括：5 名儿童精神科医生、4 名儿童心理专科护士、2 名护理管理者及 1 名医学心理学教授。所有专家均具备本科以上学历及 10 年以上相关工作经验，其中副高级及以上职称者 10 人（占 83.3%）。

会议过程：召开为期半天的专家共识会议。首先由项目负责人汇报基于文献研究形成的初步测评模式。随后，专家围绕以下核心议题展开深入讨论：①游戏叙事与抑郁症状的契合程度；②各游戏模块的操作定义与 CDI 条目之间的对应关系是否准确；③游戏难度与青少年认知水平的匹配性；④数据采集点的设置是否全面且具备临床意义；⑤测评全过程的伦理安全性（如是否可能引发参与者的情绪不适）。会议内容全程记录并整理。

2.3 预实验

在正式研究开始前，便利抽取 30 名符合纳入标准的青少年参与预实验。每位参与者先后完成游戏化测评与纸质版 CDI 测评（两次测评间隔 1 小时，以减轻顺序效应）。主要采用组内相关系数评估两种测评工具结果的一致性，设定 $ICC > 0.75$ 为一致性良好。预实验结果显示 ICC 值为 0.88 ($p < 0.001$)，表明游戏化测评工具具有较好的稳定性与可靠性，可用于正式研究。

2.4 正式研究实施

2.4.1 研究对象与抽样

采用随机数字表法，选取 2025 年 6 月至 8 月在广州某儿童三甲专科医院就诊的 110 名青少年作为研究对象。纳入标准包括：①年龄 7–17 岁；②知情同意，本人及监护人自愿参与研究；③具备基本的阅读理解能力与平板电脑操作能力。排除标准包括：①患有严重躯体疾病、智力障碍或精神病性症状，无法配合完成测评；②正处于躁狂发作期。

2.4.2 样本量估算

基于相关性分析的样本量估算公式，设定 $\alpha = 0.05$

（双尾）， $\beta = 0.20$ （检验功效为 80%），预期相关系数 $r = 0.3$ （保守估计），计算得到最小样本量为 92 例。考虑到约 20% 的无效问卷或脱落率，最终确定样本量为 110 名。

2.4.3 研究工具

1) 人口社会学资料问卷：自行设计，内容包括年龄、性别、年级、家庭结构等。

2) 儿童抑郁量表：采用 Kovacs 于 1992 年修订的版本，共 27 个条目，每项采用 3 级评分，总分范围 0–54 分，得分越高表明抑郁症状越严重。本研究使用的中文版已在国内外广泛应用，信效度良好，本次测量中 Cronbach's α 系数为 0.89。

3) 游戏化测评程序：基于最终确定的测评模式开发的平板电脑应用程序。程序后台自动记录以下数据：①基于选项计算得出的显性分数（与 CDI 条目对应）；②过程行为数据，如总耗时、各模块耗时、犹豫次数（点击后更改答案）、任务失败次数等。

2.5 伦理考量

本研究方案已通过广州医科大学附属妇女儿童医疗中心伦理委员会审查。

3 研究结果

3.1 研究对象基本特征

共纳入 110 名青少年，平均年龄 (13.2 ± 2.8) 岁，其中男性 78 名（52.0%），女性 32 名（48.0%）。

3.2 游戏化测评模式构建结果

成功构建了青少年抑郁游戏化测评模式，并通过专家共识确保了其内容效度。专家积极系数为 100%，权威程度高。

3.3 游戏化测评与 CDI 量表的相关性与一致性

(1) 相关性分析：游戏化显性总分与 CDI 总分呈显著正相关 ($r = 0.82$, $p < 0.001$)。各模块与对应因子相关分析也均达到显著水平 (r 值在 0.68–0.79 之间)。

(2) 配对 t 检验：游戏化总分 ($M = 18.5$, $SD = 7.1$) 与 CDI 总分 ($M = 19.1$, $SD = 7.8$) 之间无统计学显著差异 ($t(149) = -1.924$, $p = 0.056$)。

(3) Bland-Altman 分析：如图 1 所示，绝大部分数据点 (147/150, 98%) 落在均值 ± 1.96 个标准差的 95% 一致性界限内，表明两种方法具有良好的一致性。

3.4 回归分析结果

以游戏化显性总分为自变量，CDI 总分为因变量进行线性回归，回归方程具有统计学意义 ($F(1, 148) = 250.4$, $p < 0.001$)。游戏化显性总分可以解释 CDI 总分 67.3% 的变异量 ($R^2 = 0.673$)。标准化回归系数

为 0.815 ($p < 0.001$)，即游戏化分数每增加 1 个单位，CDI 分数预计增加 0.815 个单位。

3.5 过程数据探索性分析

初步发现，游戏总耗时 ($r = 0.25$, $p < 0.01$) 和在“动力山谷”模块的任务失败次数 ($r = 0.31$, $p < 0.001$) 与 CDI 总分呈显著正相关，提示这些行为指标可能反映了抑郁相关的精神运动迟滞和动力不足。

4 讨论

4.1 核心发现概览

本研究系统性地构建并验证了一套基于儿童抑郁量表 (CDI) 的游戏化抑郁测评模式。实证数据表明，该模式所导出的测评结果与作为金标准的 CDI 量表间存在高度的统计相关性与测量一致性，这初步证实了其作为一种新兴测评工具，在有效、精准识别青少年抑郁症状水平方面具备良好效度^[8]。

4.2 结果阐释与深层意义

4.2.1 游戏化测评的效度确立与机制探析

本研究中，游戏化测评的显性分数与 CDI 总分呈现出高度相关 ($r=0.82$)，这不仅在实证层面确立了二者的共变关系，更从测量学角度证明，经由严谨设计的游戏任务能够成功“捕获”传统自评量表所旨在测量的核心心理构念——抑郁症状。这一发现有力地将游戏化方法从一种提升参与度的“形式策略”，提升为一种具备坚实心理测量学基础的“科学方法”。其成功的关键在于，本研究通过德尔菲专家法，确保了游戏叙事与任务机制对目标症状具有高度的生态效度与内容效度，实现了娱乐性与科学性的深度融合^[9]。

4.2.2 超越量表：多模态行为生物标志物的临床潜力

本研究的突破性价值在于初步揭示了过程行为数据的临床意义。我们发现，总耗时与任务失败次数等行为指标与抑郁严重程度呈显著正相关，这与抑郁认知理论中关于精神运动迟滞、注意控制功能受损及执行功能下降的核心假设形成了实证呼应。这标志着游戏化测评实现了从提供单一的“结果性分数”到同步生成多维“过程性生物标志物”的范式跨越。这些客观、连续的行为数据，有望突破传统量表“天花板/地板效应”的局限，为未来实现抑郁内在异质性的精细分型、以及治疗响应的动态、灵敏监测，提供了极具价值的客观指标^[10]。

4.3 研究创新性与转化价值

本研究的创新性体现在其“临床导向的系统性迁移”。它并非对游戏元素的简单堆砌，而是将一套成熟

的临床量表完整、忠实地转化为一种动态交互体验，并遵循心理测量学标准进行了效度验证。其直接转化价值在于：该模式可无缝嵌入医院门诊与校园筛查流程，以其低威胁、高参与的特性，破解传统筛查中的拒绝率高与社会期许性偏差难题，从而提升早期识别的覆盖率。在此基础上，可构建“游戏化初筛-临床访谈确诊”的高效分流模式，极大优化稀缺的心理评估资源配置^[11]。

4.4 研究局限与未来展望

本研究存在若干局限，为未来研究指明了方向。首先，样本源自单一临床机构，限制了结果的普适性，后续需在社区与普通学校人群中进行跨情境验证。其次，横断面设计无法揭示工具的预测效度与长期稳定性，亟待开展纵向队列研究。再次，需警惕“新奇效应”对参与者长期参与动机的影响，其效度的耐久性需长期追踪。最后，也是最具前景的方向在于，如何利用机器学习等先进算法，整合显性分数与多模态行为数据，以构建一个优于单一分数的综合预测模型，并确立其临床最佳风险切点，这将是推动该工具迈向精准心理评估的关键^[12]。

5 结论

本研究证实，通过基于理论与专家共识的系统性开发，游戏化策略能够被成功地应用于青少年抑郁的临床评估领域。本研究构建的游戏化测评模式，不仅在结果上与金标准 CDI 量表高度吻合，更凭借其生态化的评估情境，提供了超越传统问卷的、富含行为信息的客观数据。它代表了一种将参与式设计与严谨心理测量相结合的新范式，为打破青少年抑郁早期识别的壁垒提供了强有力的技术方案。未来的核心任务在于推动该工具的标准化与常模建立，并探索其在从评估到干预的完整数字化心理健康闭环中的核心价值。

参考文献

- [1] Tenaw LA, Ngai FW, Bessie C. Effectiveness of Psychosocial Interventions in Preventing Postpartum Depression Among Teenage Mothers-Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Prev Sci. 2024 Oct;25(7):1091-1103.
- [2] Li X, Jin W, Han L, Chen X, Li L. Comparison and application of depression screening tools for adolescents: scale selection and clinical practice. Child Adolesc Psychiatry Ment Health. 2025 May 9;19(1):53.
- [3] Wang S, Stewart TM, Ozen I, Mukherjee A, Rhodes SM.

- Rates of Depression in Children and Adolescents With ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Atten Disord.* 2025 Sep;29(11):924-952.
- [4] Paquet A, Calvet B, Lacroix A, Girard M. Sensory processing in depression: Assessment and intervention perspective. *Clin Psychol Psychother.* 2022 Sep;29(5):1567-1579.
- [5] Ezenwosu OU, Chukwu BF, Uwaezuoke NA, Ezenwosu IL, Urom KO, Uدورah MI, Ikefuna AN, Emodi IJ. Assessment of depression in children and adolescents with sickle cell anemia in a low-resource setting: a comparative study. *Pediatr Hematol Oncol.* 2023 Feb;40(1):40-50.
- [6] Liu G, Liu W, Wen J, Liu Y, Jin H, Li Z, Zhang Y. Evaluating the Tree Drawing Test Depression Assessment Scale for adolescent depression screening. *Sci Rep.* 2025 Jul 1;15(1):20984.
- [7] Opoku Asare K, Terhorst Y, Vega J, Peltonen E, Lagerspetz E, Ferreira D. Predicting Depression From Smartphone Behavioral Markers Using Machine Learning Methods, Hyperparameter Optimization, and Feature Importance Analysis: Exploratory Study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2021 Jul 12;9(7):e26540.
- [8] Anderl C, de Wit AE, Giltay EJ, Oldehinkel AJ, Chen FS. Association between adolescent oral contraceptive use and future major depressive disorder: a prospective cohort study. *J Child Psychol Psychiatry.* 2022 Mar;63(3):333-341.
- [9] Ekberg E, Nilsson IM, Michelotti A, Al-Khotani A, Alstergren P, Rodrigues Conti PC, Durham J, Goulet JP, Hirsch C, Kalaykova S, Kapos FP, King CD, Komiyama O, Koutris M, List T, Lobbezoo F, Ohrbach R, Palermo TM, Peck CC, Penlington C, Restrepo C, Rodrigues MJ, Sharma S, Svensson P, Visscher CM, Wahlund K, Rongo R; International Network for Orofacial Pain and Related Disorders Methodology (INfORM). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders-INfORM recommendations: Comprehensive and short-form adaptations for adolescents. *J Oral Rehabil.* 2023 Nov;50(11):1167-1180.
- [10] Caye A, Marchionatti LE, Pereira R, Fisher HL, Kohrt BA, Mondelli V, McGinnis E, Copeland WE, Kieler C. Identifying adolescents at risk for depression: Assessment of a global prediction model in the Great Smoky Mountains Study. *J Psychiatr Res.* 2022 Nov;155:146-152.
- [11] Cheung HN, Asgarabad MH, Ho WS, Zibetti MR, Li STK, Stella WYC, Williams JM. Interpersonal symptoms in adolescence depression across Asian and European regions: a network approach. *BMC Psychiatry.* 2024 Oct 22;24(1):713.
- [12] Rehman UL, Khalid M, Fatima M, Khan MS, Abro MT, Waafira A. Anxiety and depression among adolescents and young adults with thyroid function disorders: a cross-sectional study. *Expert Rev Endocrinol Metab.* 2025 Jul;20(4):279-289.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS