基于心流理论的移动学习应用交互设计研究

贺蔷锟[1,2]，何人可[1]
（1.湖南大学，长沙 410082；2.浙江机电职业技术学院，杭州 310053）

摘要：目的 探究可提升移动学习类应用用户体验的交互设计方法。**方法** 从心流理论的视角出发，将其3个条件因素分解成具体设计注意点，通过研究学习者的心理与行为特征以及学习过程中和产品的接触点，构建符合移动学习类应用的交互设计方法，并将该理论运用于实际项目中。**结论** 通过将心流理论与移动学习应用的设计相结合，为学习者提供清晰明确的学习目标、准确即时的学习反馈、技能与挑战平衡的学习任务，从而创建出高效和有趣的沉浸式学习体验。

关键词：心流理论；移动学习应用；用户体验；交互设计
中图分类号：TB472 **文献标识码：**A **文章编号：**1001-3563(2018)04-0188-05
DOI：10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.04.036

Interaction Design of Mobile Learning Application Based on the Flow Theory

HE Qiang-kun[1,2], *HE Ren-ke*[1]
(1.Hunan University, Changsha 410082, China;
2.Zhejiang Institute of Mechanical & Electrical Engineering, Hangzhou 310053, China)

ABSTRACT: It aims to explore the interaction design approach that enhances the user experience of mobile learning application. From the perspective of the flow theory, the three antecedent conditions are divided into specific design points. Besides, by researching the psychological and behavioral characteristics of learners, as well as the contact points of user and product during the learning process, it constructs a interaction design method that conforms to the application of mobile learning, and applies this theory to an actual project design. By applying the flow theory to the design of mobile learning application, it provides learners with clear objective, accurate and timely feedback, learning task that balances skill and challenge to create an efficient and interesting immersive learning experience.

KEY WORDS: flow theory; mobile learning application; user experience; interaction design

信息技术的飞速发展在很大程度上改变着生活，其中移动终端的普适化为教育提供了更广阔的空间，知识传播与获取不再拘泥于传统教学，移动学习成为了一种新的学习方式[1]。移动学习借助互联网汇聚了丰富的资源，其便携性使学习脱离了时间与空间的限制，能赋予学习者更多支配权。诸多优势使移动学习应用得以蓬勃发展，但同时也存在产品缺乏竞争力、学习者黏度不高等问题。如何在满足可用性的基础上进一步提升用户体验，使学习者达到愉悦且持续的学习状态，是移动学习应用交互设计的重要目标。

1 心流理论的概述

美国心理学家 Csikszentmihalyi 最早提出了心流的概念，即个体全身心投入到某项活动时，获得的一种深层沉浸体验，该体验伴随着自我意识的丧失、感觉不到时间流逝、单纯地享受活动带来的乐趣[2]。Csikszentmihalyi 将心流体验的概念总结成了 9 个特征，Novak 和 Hoffman 依据心流体验的过程，进一步将其归纳成心流产生的 3 类因素，即条件因素、体验

收稿日期：2017-11-22
作者简介：贺蔷锟（1992—），女，湖南人，湖南大学硕士生，浙江机电职业技术学院助教，主要研究方向为交互设计与用户研究。
通信作者：何人可（1958—），男，湖南人，湖南大学教授、博士生导师，主要研究方向为工业设计史和设计管理。

因素和结果因素[3]，见图 1。其中条件因素是可被创造和控制的，只有当清晰明确的目标、准确而即时的反馈以及技能与挑战的平衡这 3 个条件因素具备了，才会激发心流体验的产生。

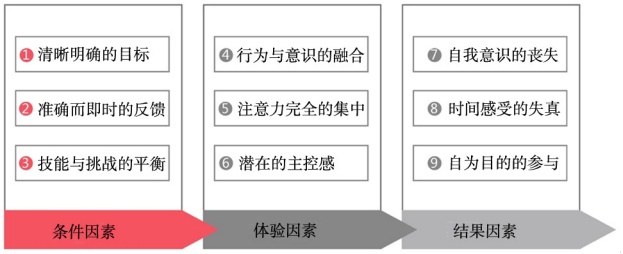


图 1　心流体验的 3 类因素
Fig.1 Three elements of the flow experience

2　心流理论于移动学习应用的意义

学习需要经历长时间持续并不断反复的过程，这难免让学习者感到疲乏。移动学习应用因缺乏监督，更加影响学习目标的实现及知识系统的巩固，因此让学习者激发学习兴趣、产生学习动机并维持学习状态变得尤为重要。部分专家学者通过心流理论提出了学习模型，例如 Kiili 提出的体验式教育游戏模型，将心流理论与体验学习理论相结合，强调了明确目标、及时反馈和技能挑战平衡的重要性[4]。宋敏珠等人通过解读心流体验、学习环境、学习动机的联系，提出了 EFM 教育游戏设计模型，其中目标、挑战、反馈等核心指标与心流理论条件因素相互映射[5]。此类模型论证了将心流理论运用于学习领域的可行性。如果能在应用开发之初，将心流理论中的原则细分并映射到教育游戏设计中，就有可能产生可控的并有利用户获得心流体验的机制[6]。

3　基于心流理论的移动学习应用交互设计方法

3.1　清晰明确的学习目标

学习过程中，清晰明确的目标具有激发兴趣、引导学习、维持状态、衡量结果的多重作用。根据动机理论，目标实现的可能性越大，目标价值越大，目标越特殊清晰，个人的动机程度也就越高，表现越规范[7]。学习者的学习侧重点不尽相同，因此移动应用应针对目标用户的需求，结合学习者自身特点，制定明确的产品定位。通过架构流程及界面的优化设计，不断强化和细分目标，减小目标以外的不必要干扰，促使学习者全身心聚焦在当前目标任务中。

3.1.1　清晰科学的架构流程体系

清晰的信息架构和明确的任务流程能够指引用户操作，减小用户对应用的理解成本，专注于学习目标的实现。架构上应简化导航，突出核心任务，为重要或常用的功能设置快捷方式。流程上应优化操作线路，减少冗余步骤的干扰。

为了获得更佳的学习效果，移动学习应用的架构流程体系需要符合科学的学习方法。学习教材的内容编排方式，大多采用的是加涅的直线编排法，即把教学内容转化为一系列的能力目标，从简单的辨别技能到复杂的问题解决技能[8]。采用递阶的架构流程体系将学习内容步骤化，长期目标分解成多个由简入难且保持连续性的短目标，当学习者完成了一个小目标，获得的成就感将激励学习者向下一个目标靠近，从而获得持续心流体验。

3.1.2　可视化的界面设计

繁杂的信息将给学习者带来认知负荷，干扰对目标信息的抓取，不利于心流体验的产生，因此界面设计时应控制信息的数量和次序，使与目标有关的重要信息从次要信息中跳出来。通过视域及颜色、大小的差异对比，将目标信息打造成视觉主体，使其在最短时间吸引学习者注意力。相较于阅读文字，用户更习惯通过观察图形获取信息[9]。图形可视化的目标更易被感知，并且能高度浓缩信息，更高效地将信息进行传达，减轻了认知的负担。以多邻国应用为例，学习目标以进度条形式表示，随时间变化进度条会减弱，图标颜色同步发生变化，直观地提醒学习者巩固旧知识，见图 2。



图 2　多领国应用中的可视化目标
Fig.2 Visual targets of Duolingo

3.2　准确即时的学习反馈

反馈是对已操作行为的指示，在学习活动中体现在对付出行为的回应。在“付出”和“回报”间建立起联系，是培养用户习惯的核心[10]，即为了使学习者持续“付出”，学习活动能顺利进行，需要合适的激励给予“回报”，不断强化正确的学习行为。成就动机理论作为激励理论的重要部分，提出了人的 3 种需要，即成

就需要、权利需要和亲和需要[11]。对于学习类应用的受众来说，即满足对完成学习挑战的成就需要、对应用的控制需要和对社交的需要。可从 3 种需要出发，构建多样化全方位的信息反馈系统。

3.2.1 成就需要

当学习者成功完成设置目标，可通过一系列奖励机制，使其感受到自我成长和目标完成的价值，从而获得满足感。这种满足感使枯燥的学习活动变成快乐有意义的事情，驱动学习者乐此不疲沉浸其中。整个奖励体系可体现为实时反馈与最终反馈两种模式[12]，两种模式相辅相成。

实时反馈模式在学习过程中及时追踪、反映学习者的表现情况，并影响最终反馈的结果。例如 Memrise 应用中，用播种一颗种子代表学习者学习一个新内容，见图 3，随着学习者不断强化对内容的记忆，种子逐渐发芽、结苞、开花，每一次植物状态的变化都将对学习者起到激励作用。当连续正确完成任务，学习者还将获得额外的积分，这种超过了预期的特殊刺激令激励效果倍增，学习者将更努力维持正确操作。

最终反馈模式通常以得分、奖章、等级等形式作为任务阶段性成果，反馈学习者对目标的完成情况，并可以作用于实时反馈中。在多邻国应用中，学习任务通关能获得相应“邻角”并可用此购买道具，道具则能够提升新任务的实时表现，如此循环。一整个成就系统的构建，加强了用户黏度。



图 3 Memrise 应用中的实时反馈

Fig.3 The real-time feedback of Memrise

3.2.2 控制需要

当学习者对应用进行操作时，应提供及时准确的反馈，让其了解当前的运行状态并感知自己操作行为有效，从而获得对产品的控制感。

反馈按照性质可分为正面反馈和负面反馈，对于正确的学习操作，需要正面反馈强化鼓励，帮助学习者建立信心，反之应通过及时的提醒给予学习者指导，帮助其分析原因，提供重新操作的机会。反馈的表现形式包含视觉反馈、听觉反馈、触觉反馈和嗅觉反馈等[13]，感官反馈的叠加可加强用户感知，提升控制感。在学习类移动应用中，较常采用视觉反馈与声音反馈相结合的形式，例如多领国应用在学习者回答问题正确时，呈现绿色弹层，并伴随升调声音，对行为表示肯定；当回答错误时，则呈现红色的提示弹层，并伴随降调声音。

3.2.3 社交需要

互联网移动教学具有时空分离的特点，促进学习者形成“虚拟学习共同体”，能弥补情感的缺失，有效稳定和增强学习动机[14]。学习者通过社交，不但可以组建共同的目标，在协作交流中获得归属感；还可以激发挑战心理，构成良性竞争循环。例如，在百词斩应用中引入了“班级”的概念，各个班级之间以完成率进行排名，同时班级成员之间以学习情况进行排名，学习者为了维护班级和个人的荣誉形成良性竞争，将更多时间精力投入在学习中。

3.3 技能与挑战平衡的学习任务

学习过程中，学习者面临的挑战如超出其掌握的技能，则会产生挫败感，失去学习兴趣；而若掌握技能高于挑战，则会因枯燥感到厌烦，见图 4。情境化的学习环境、可调控的任务难度都可以帮助学习者更好地平衡技能与挑战的关系，持续沉浸于学习活动中。先前掌握的技能将促使学习者迎接更高的挑战，而更高的挑战则需要学习者掌握更多的技能，从而达到新的动态平衡。学习者知识结构将在不断反思与尝试中获得扩展和重组[15]。

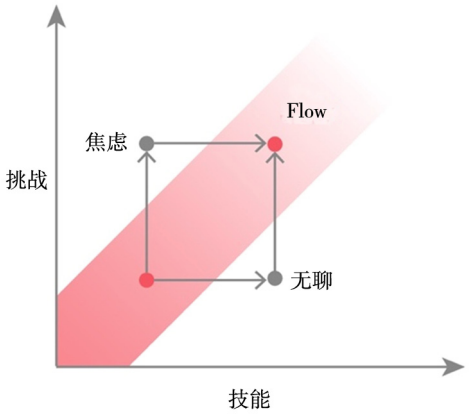


图 4 心流体验中技能与挑战的关系

Fig.4 The relationship of skill and challenge of flow experience

3.3.1　学习情境化的构建

Brown 等人提出了学习“情境化”的概念，即知识本质上是具有情境性的，要受到所使用活动、情境和文化的影响[16]。情境化一方面能帮助学习者将新知识与过往经验建立起联结，有利于知识的理解和具体化，减轻挫败感；另一方面将有助于知识迁移到真实环境中进行运用。而情境化的学习体验，可借助拟真性的学习内容和场景有效映射。学习内容应来自于真实任务，学习场景则可借助虚拟环境等多媒体技术应用，配合图、文、声、像再现情境氛围。此外，在交互设计中，符合用户潜意识的符号及动作隐喻能利用日常生活中形成的记忆体验，更好地引导学习者获得临境感受。例如烧杯是一款学习化学知识的软件，开发者致力于还原真实烧杯的使用体验。利用重力感应倾斜手机，可倾倒烧杯中的药剂，同时伴随着三维画面及拟真的液体声音。其 AirMix 功能更是可支持两台设备间实现液体倾倒，见图 5。通过行为关联体验对真实行为的模拟，提升了置入感，有助于学习者快速适应软件的使用。

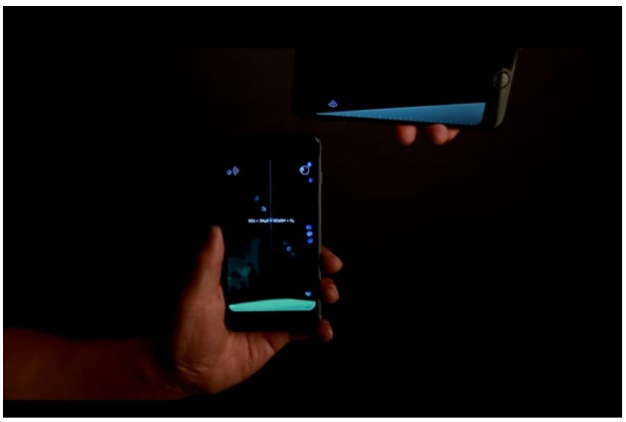


图 5　烧杯应用的 AirMix 功能
Fig.5 The AirMix function of Beaker

3.3.2　学习任务难度可调控

学习应用的受众个体能力存在差异，可通过对其知识能力的预测、学习过程数据的采集分析等方式，对任务难度动态调节，以实现挑战与技能相匹配。此外，应在符合学习者能力的前提下，为学习者保留控制权，使其能主导学习过程。学习者可依据实际情况选择任务难度、制定学习计划、规划学习强度，并可进行调整。例如在百词斩应用中，回答错误的问题将反复出现，以巩固学习。当学习者遇到已完全掌握的问题时，可点击“斩”直接跳过。

4　实践案例

笔者参与了华为公司知识云项目的设计实践。这是一款提供给内部一线销售人员学习产品知识和客户关系经验的移动应用，将好的知识经验进行系统管理与有效传播。用户可以随时随地在应用上进行知识搜索与分享，方便其日常学习与交流。

为了使销售人员持续获得高效愉悦的学习体验，项目组基于心流理论，从学习目标、学习反馈、技能与挑战相平衡这 3 个方面，对产品进行了重新优化设计。首先，通过进度条对学习过程进行量化，以及运用不同颜色、符号对已完成的学习任务和未完成任务作出区分，能有助于用户清晰了解目标的完成情况，明确将要完成的任务，见图 6a。其次在此平台上，学习者和专家之间可以相互求助和讨论问题，通过虚拟货币进行知识交换，实现了人与人、人与知识间的联系。勋章、积分以及荣誉等成就作为对学习者付出的反馈，能进一步强化学习行为，增强用户活跃度，见图 6b。同时，用户可以根据需求，自主地选择学习的频道模块，关注感兴趣的专家和社区，更有效地平衡技能与挑战的关系，见图 6c。



图 6　实践案例
Fig.6 The actual case

目前，该版本已完成了用户测试和开发，并成功发布。根据后台数据跟踪显示，产品当前拥有 5.3 万激活用户量，较之前新增了 2.2 万用户，其中月活跃用户数量新增了 0.84 万人，活跃度指数提升了 18 个百分点，月度平均访问时长提升了 1.3 h。通过数据对比，验证了此版本能有效激发学习者兴趣，提升用户黏度，很大程度改善了产品用户体验。

5　结语

信息科技的高速迭代更新要求人们不断学习新的知识，日益数字化的生活环境促使知识的发布和获取方式发生了变革，学习类移动应用具有极大市场空间，但却鲜少有成体系的理论方法支撑产品的设计。将心流理论引入到移动学习应用的交互设计中，为产品设计提供了新的思路，有益于提升用户体验，帮助学习者获得最佳学习效果。

参考文献：

[1] 余胜泉. 从知识传递到认知建构、再到情境认知——三代移动学习的发展与展望[J]. 中国电化教育, 2007(6): 7—18.
YU Sheng-quan. From the Knowledge Delivering to the Cognitive Construction, Then to the Situated Cognition: the Development and the Outlook of the Third Generation of Mobile Learning[J]. China Educational Technology, 2007(6): 7—18.

[2] CSIKSZENTMIHALY I, MIHAL Y. Flow: the Psychology of Optimal Experience[M]. New York: Harper & Row, 1990.

[3] NOVAK T P, HOFFMAND L. Measuring the Customer Experience in Online Environments: a Structural Modeling Approach[J]. Marketing Science, 2000, 19(1): 22—42.

[4] KIILI K. Digital Game Based Learning: towards an Experiential Gaming Model[J]. The Internet and Higher Education, 2005, 8(1): 13—24.

[5] 宋敏珠, 章苏静. EFM 教育游戏设计模型构建[J]. 中国电化教育, 2009(1): 24—27.
SONG Min-zhu, ZHANG Su-jing. The Construction of EFM Educational Game Design Model[J]. China Educational Technology, 2009(1): 24—27.

[6] SWEETSER P, WYETH P. Game Flow: a Model for Evaluating Player Enjoyment in Games[J]. Computers in Entertainment(CIE), 2005, 3(3): 3—27.

[7] 杜选凤. 汉语学习软件与英语学习软件的对比分析及制作思路探讨[D]. 武汉：华中师范大学, 2011.
DU Xuan-feng. Analyzing English Learning Software to Optimize Chinese Learning Software Development [D]. Wuhan: Central China Normal University, 2011.

[8] 朱晓菁. 基于沉浸理论的网络教育游戏关卡设计策略研究[D]. 宁波：宁波大学, 2014.
ZHU Xiao-jing. Strategies on Level Design of Online Educational Games Based on Flow Theory[D]. Ningbo: Ningbo University, 2014.

[9] 乔柳, 顾惠忠. 浅议网页设计中的信息图形化[J]. 艺术与设计, 2009(11): 103—105.
QIAO Liu, GU Hui-zhong. Brief Talk on the Visualization of Information in the Web Design[J]. Art and Design, 2009(11): 103—105.

[10] 李雪媛, 季铁, 王巍. 基于反馈作用的用户习惯培养方法研究[J]. 包装工程, 2015, 36(24): 79—82.
LI Xue-yuan, JI Tie, WANG Wei. The Methods of Developing User Habits Based on Feedback[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(24): 79—82.

[11] 韩雪琳, 蒋晓. 基于激励理论的网站用户黏度增强策略研究[J]. 包装工程, 2014, 35(12): 134—138.
HAN Xue-lin, JIANG Xiao. The Enhancement Strategy of Internet User Viscosity Based on Incentive Theory [J]. Packaging Engineering, 2014, 35(12): 134—138.

[12] 张牧. 成就需要理论在网络游戏策划中的应用[D]. 西安：西安美术学院, 2014.
ZHANG Mu. The Theory of Achievement Need in the Application of Online Game Planning[D]. Xi'an: Xi'an Academy of Fine Arts, 2014.

[13] 王林, 蒋晓. 反馈机制在移动互联网产品设计中的应用研究[J]. 包装工程, 2013, 34(16): 75—78.
WANG Lin, JIANG Xiao. Applied Research on Feedback Mechanism in the Mobile Internet Product Design [J]. Packaging Engineering, 2013, 34(16): 75—78.

[14] 王大平. 基于游戏化学习的网络教学交互设计研究[D]. 长春：东北师范大学, 2005.
WANG Da-ping. Study on Interaction Design of Web-based Instruction Based on Games-learning[D]. Changchun: Northeast Normal University, 2005.

[15] 马颖峰, 王彩惠. 基于 GameFlow 模型的教育游戏黏着度分析研究[J]. 远程教育杂志, 2011(3): 104—110.
MA Ying-feng, WANG Cai-hui. The Analysis on Adhesive-Force of Education Games Based on GameFlow Model[J]. Distance Education Journal, 2011(3): 104—110.

[16] 麦戈尼格尔·简. 游戏改变世界[M]. 杭州：浙江人民出版社, 2013.
MCGONIGAL J. Games Change the World[M]. Hangzhou: Zhejiang People's Publishing House, 2013.