

学校代码：10270

学号：202200418

上海师范大学

硕士学位论文

基于社会化学习理论的在线形成性 反馈研究

学 院： 教育学院

专 业： 教育技术学

研 究 方 向： 教育信息化

研究生姓名： 陈宇航

指 导 教 师： 季隽

完 成 日 期： 2023.3.20

摘要

交互是学习体验的重要影响因素，而反馈又是交互过程的重要一环。随着在线学习的不断发展，围绕在线学习场景中的反馈该如何设计这一问题，教育研究人员开展了大量的实践。然而部分调查显示，在线交互的质量仍不能支持学习者获取优质的在线学习体验。反馈是对行为的响应，在线学习场景下学习者的学习行为不同于线下学习，以传统的教学设计思路对待在线学习场景中的反馈设计是否存在不妥，带着这样的疑问作者重新思考了在线学习场景中反馈应该如何设计这一问题。

首先作者通过文献综述，总结了当前研究者围绕在线反馈设计开展的实践所带来的两点经验（1）在线学习场景中信息技术重新定义了学习同伴；（2）通过大数据、学习分析等技术，学习者的学习行为发生有迹可循。随后，作者确定了本文研究内容为开放在线学习场景下的形成性反馈，并根据社会化学习理论与基于社会化学习理论的自我调节学习理论解释了学习者学习行为的发生原因与发生过程，确立了将学习同伴作为反馈来源，将学习同伴的学习行为作为反馈内容以及围绕学习者的自我调节学习过程提供形成性反馈的设计思路，并在此基础上设计了开放在线学习场景下的形成性反馈。

最后作者选用了基于设计的研究方法，在自然学习场景中对开放在线学习场景下形成性反馈开展了三轮实验，根据被试对反馈的满意度，定位了每轮实验中形成性反馈的设计问题，并在下一轮实验中进行了针对性的迭代修改。文章末尾围绕实验结果，作者梳理了文章局限性与未来展望，并提出了相应建议。

关键字：在线学习；社会化学习理论；形成性反馈；基于设计的研究

A b s t r a c t

Interaction is an important factor influencing learning experience, and feedback is an important part of the interaction process. With the development of online learning, education researchers have carried out a lot of practice on how to design feedback in online learning scenarios. However, some surveys show that the quality of online interaction still does not support learners to obtain high-quality online learning experiences. Feedback is a response to behavior. The learning behavior of learners in online learning scenarios is different from offline learning. With this question, the author reconsiders the problem of how to design feedback in online learning scenarios.

Firstly, through literature review, the author summarizes two experiences brought by current researchers' practice of online feedback design. (1) Information technology redefines learning peers in online learning scenarios; (2) Through big data, learning analysis and other technologies, learners' learning behaviors can be traced. Subsequently, the author determines that the research content of this paper is formative feedback in the open online learning scenario, and explains the causes and processes of learners' learning behaviors according to the socialized learning theory and the self-regulating learning theory based on the socialized learning theory, and establishes that learning peers are the source of feedback. Based on the design idea of taking the learning behavior of learning peers as the feedback content and providing formative feedback around the self-regulated learning process of learners, the paper designs formative feedback in the open online learning scenario.

Finally, the author adopted the design-based research method and carried out three rounds of experiments on formative feedback in the open online learning scenario in the natural learning scenario. According to the satisfaction of the participants with the feedback, the design problems of formative feedback in each round of experiments were located, and targeted iterative modifications were made in the next round of experiments. At the end of the paper, based on the experimental results, the author reviews the limitations and future prospects of the paper, and puts forward corresponding suggestions.

Key words: online learning; Social learning theory; Formative feedback; Design-based research method.

目 录

第 1 章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	2
第 2 章 国内外在线反馈研究综述	2
2.1 国内外研究综述.....	2
2.1.1 来源于学习同伴的在线反馈.....	3
2.1.2 信息技术提供的自动化反馈.....	4
2.1.3 人机协同提供反馈.....	5
2.2 研究小结.....	6
2.2.1 在线反馈的建设经验.....	6
2.2.2 在线反馈建设的不足.....	8
2.3 研究内容.....	10
第 3 章 开放在线学习场景下形成性反馈设计	10
3.1 研究价值.....	10
3.2 理论基础.....	11
3.2.1 社会化学习理论	11
3.2.2 基于社会化学习理论的自我调节学习理论	12
3.3 开放在线学习场景下的形成性反馈	13
3.3.1 反馈来源及其内容.....	14
3.3.2 反馈的时间点.....	16
第 4 章 开放在线学习场景下形成性反馈开发	17
4.1 学习者不同阶段学习行为的划分	17
4.1.1 学习行为框架初定.....	18
4.1.2 学习行为框架修正.....	20
4.1.3 学习行为框架精简.....	21
4.2 学习者不同阶段反馈内容的修订	22
4.3 学习者不同阶段反馈形式的选择	23
第 5 章 研究设计	25
5.1 研究方法选择.....	25
5.1.1 调查研究法.....	25
5.1.2 基于设计的研究.....	25
5.2 教学设计.....	26
5.2.1 教学平台选择.....	26
5.2.2 在线教学设计.....	27

5.2.3 教学原则确立.....	27
5.2.4 教学环节开发.....	28
5.2.5 教学评价设置.....	29
5.3 研究实施计划.....	30
5.3.1 研究场景设计.....	30
5.3.2 迭代设计.....	31
5.3.3 数据收集工具.....	31
第 6 章 结果与讨论	33
6.1 第一轮实验.....	33
6.1.1 第一轮实验基本情况.....	33
6.1.2 形成性反馈的设计	33
6.1.3 实施结果.....	35
6.1.4 形成性反馈设计小结.....	37
6.2 第二轮实验.....	38
6.2.1 第二轮实验基本情况.....	38
6.2.2 形成性反馈的设计迭代.....	38
6.2.3 实验结果.....	40
6.2.4 形成性反馈设计小结.....	41
6.3 第三轮实验.....	42
6.3.1 第三轮实验基本情况.....	42
6.3.2 形成性反馈的设计迭代.....	42
6.3.3 实验结果.....	43
6.3.4 形成性反馈设计小结.....	44
第 7 章 总结.....	45
7.1 研究局限.....	45
7.2 研究展望.....	45
7.3 研究建议.....	46
参考文献.....	47
附录 A 课前基本情况调查.....	52
附录 B 学习者在线学习课程满意度问卷.....	53
附录 C 学习者在线反馈机制满意度问卷.....	54

第1章 绪论

1.1 研究背景

近年,全球紧急卫生事件的肆虐使得在线学习逐渐从临时应对措施成为了常态化的教学手段。教学双方在整个在线过程中虽然最低限度的完成了自身的工作,满足了各自的教学需求,但是学习者参与在线学习时所获得的学习体验较之传统的线下学习仍存在有一定的差距。Hanan 与 Martin (2014)在对 MOOC 完成率相关研究进行文献综述后发现,学习者在线学习过程中面临着焦虑、无助、学习效率低下等问题。¹而我国学者同样发现了类似的问题,刘振天(2020)研究后发现在线学习仍存在传统线下教学的遮蔽、单向度教育对精神成长的消解等诸多局限。²Colin 等人(2021)对全球紧急卫生事件期间学习者在线学习的学习体验进行了调查,在定性证据的支持下,表明缺乏社交互动、课堂形式与模糊的沟通等因素影响了学生的感知学习,从而降低了学生的学习体验。³尽管当前学习者在线学习时所能获得地学习体验并不理想,但在线学习所具备的优势仍旧让各国研究者前仆后继的投入到对它研究当中。《英国教育技术期刊》(《British Journal of Educational Technology》)于 2021、2022 连续两年设立专栏探讨因疫情导致的大规模在线学习,2021 年专栏议题专注于各层级教育机构如何将原有线下学习转至在线场景中度过紧急情况,⁴而至 2022 年专栏议题进一步发展为各国各地区在线教学对于师生的影响以及未来部分在线学习应用的发展。⁵《英国教育技术期刊》作为顶级期刊,议题的变迁昭示了教育领域研究者对待在线学习这一问题上从被动应对转向主动发展。

研究者对于学习者在线学习过程中学习体验研究后发现,影响个体在线学习体验的因素是复杂的,多维度的。胡勇(2015)在前人研究基础上构建了学习者、教师、课程、技术、设计和环境的六维网络学习成效分析模型,发现学习者感知的师生互动、课程质量、课程灵活性,教师的在线学习态度与感知有用性是影响学习者在线学习体验的显著预测变量。⁶江毓君等人(2019)利用结构方程模型建构了在线学习体验影响因素的结构关系模型,发现影响在线学习体验的关键因素从高到底分别为师生互动、同伴互动和写作、课程任务、教师教学技能、资源特性和课程活动设计。⁷汪卫平(2020)借鉴在线学习体验的理论框架对国内 334 所高校进行调研后发现社会性交互、技术平台与环境是影响在线学习体验最重要的因素。⁸作者通过对上述研究以及其他同类研究的整理后发现,不同的研究尽管采用的研究方法不同,但都提出了在线学习场景中

中交互行为对学习者的学习体验的重要影响。

根据尼尔森十大交互原则（又被称为用户体验十大原则），人机交互过程中应当维持系统可见性，使用户在适当的时候收到相应的反馈。线下学习场景中，学习同伴作为监管者适时的判断学习者的学习行为并给出相应的反馈，保证了学习者的学习体验。然而在线学习场景中受到学习同伴监管力量下降、在线平台智能性不足、网络或硬件设备等条件的限制，学习者部分学习行为在弱监督甚至是无监督的情况下不能及时地收到反馈，此时交互过程变为了学习者的单方面输出。学习是一个动态的过程，学习者的学习行为复杂且多变，对于“适时”的判断需要有着较高的智能性。当学习场景由线下转为线上，如何判断学习者学习行为的发生，应当跳出线下教学时的固有经验去看待在线学习场景中反馈的设计这一议题。

1.2 研究意义

反馈在教学中占据着重要地位，哈蒂曾在《可见的学习》一书中提到反馈是影响学习成果的最有力因素之一。各国研究者对如何为学习者在线学习时提供反馈已经开展了大量研究，部分研究者试图将线下教学设计中的反馈环节完全复制至在线场景中，部分研究者通过信息技术对学习者的开展自动化反馈，部分研究者意图构建信息技术与人二者间的协助关系，从而共同为学习者提供相应的反馈。然而根据先前 Hanan、刘振天、Colin 等人的研究^{1, 2, 3}，当前在线学习过程中的反馈设计尚不能支撑全部的学习者获取更为优质的学习体验，部分学习者对于反馈的满意度较差。在教育领域因为全球紧急卫生事件开展了大量在线教学实践的前提下，作者认为应当总结过往反馈设计的经验，重新理解学习者在线学习过程中表现出的学习行为，并以此为依据为学习者提供反馈，构建符合在线学习场景的反馈设计，从而更好的提升学习者的学习体验。

第2章 国内外在线反馈研究综述

2.1 国内外研究综述

国内外对在线学习场景中的反馈设计开展了大量的研究，然而本文篇幅有限不能进行完整的展示，作者整理了不同反馈的设计思路，确定了最终提供反馈的主要成员有以教师、学习同伴为代表的真人或是以算法等信息技术构成的在线教学平台（包括在线学习软件、在线学习网页等）两大类。因此，本节从反馈构成的主要成员为线索梳理了国内外反馈设计的主要思路，并进行了文献

综述,三大类分别为由人提供反馈,由在线教学平台提供反馈,由人与在线教学平台协作提供反馈三者。

2.1.1 来源于学习同伴的在线反馈

教学即是对话。所以不论线下或是线上场景,学习者接收的反馈常来源于学习同伴,不同教学情境下均设立有此类的反馈环节,如课堂中教师对于学生提问的解答,小组讨论时其余同伴对于自身意见的解答等。即便在由线下教学转变为在线学习后,人与人之间的分隔两地的情况阻碍了反馈的发生,但结合不同在线软件的功能,人与人之间的联系得以恢复,教师重新组织了反馈环节。利用在线直播软件设计在线学习过程中教师与学生面对面的反馈是常见的设计思路。

疫情期间世界各地师生借助形如腾讯会议、阿里钉钉、ZOOM 等在线直播软件开展在线面对面的教学,教师通过直播组织教学活动并提供相应反馈。郭文革等人(2021)对国外 26 篇关于在线直播学习的研究进行了综述,发现在线直播学习正在变成一种普遍的、高频的社会学习行为,学习者直播教学的学习体验优于其他异步在线学习场景。⁹Minna Logemann(2022)在文章中介绍了一个每年定期展开的国际学术夏令营:ProjectX,在面临各国间通行困难的情况下利用 ZOOM 等直播等软件开展在线了夏令营活动,并达到了预期的效果。¹⁰李爽等人(2022)对一门小学小班化直播课师生互动的特征与规律进行深入考察后发现直播教学中师生对话包括了无技术参与的 6 种、技术辅助反馈 4 种、技术操作回应 1 种与中断的对话共计等 12 种互动模式,直播课堂中学生拥有相对平等的发言机会,同时拥有较为宽松活跃的课堂氛围。¹¹魏志慧(2023)对某开放大学的 18 位教师与 1 位教育管理负责人进行了访谈与实物资料的收集后,发现在线直播同步教学是学生获取型学习活动的主要发生场景。¹²在线直播以其能够建立起在线学习场景中教师、学习同伴对学习者的反馈,有效的支持了因不同原因导致的在线远程学习。除去形如在线直播这样的可以通过在线视频形式直接提供面对面交流机会的反馈设计,以文字形式提供在线交流的反馈设计同样是在线学习场景中反馈设计的重要思路。大部分国内在线学习平台如中国大学生 MOOC、学堂在线等,国外形如 Coursera、可汗学院这样的知名学习平台均设立有在线讨论专区供师生间、生生间进行提问,讨论等活动。¹³常见的在线讨论区以其准入条件低、使用便利的特点为在线环境下学习者与各类群体的交流提供了方法,消除了学习者间的时空差距,建立了不同学习者间的联系。而微信、LINE 这样的即时通讯软件也常被用于在线反馈环节的设计中。

最后在全球紧急卫生事件的影响下,集成了大量反馈功能且专用于在线学习过程中帮助教学双方建构多样化反馈的在线学习平台或是在线交互程序发展迅

速,如举手、投票、游戏化互动等功能均被用于在线反馈的设计与实现中。雨课堂、Classin 等在线软件进一步拓展了在线学习过程中反馈的形式。唐康等人(2020)利用雨课堂进行了 ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay, ELISA) 原理的在线教学,学生们整体学习体验较为满意。¹⁴ 贾丽艳等人(2021)利用雨课堂与企业微信开展了有机化学在线教学实践,形成了“学生为中心,教师为引导”的教学模式,调动了学生的积极性。¹⁵ 除去雨课堂这类专用于在线学习的软件工具,类似于共享文档,网盘等原先并不是专用于教育领域的应用软件也被各国研究者依照其功能特点用作在线学习场景下的反馈设计,常被用于维持在线环境下人的交互,资源的共享。黄廷林等人(2020)总结了高校排水科学与工程专业在全球紧急卫生事件影响下在线教学的实践,发现教师团队通过微信群聊等手段实现了资源共享与教学交流,学生借助微信公众号等实现了教学资源共享,大多数学生对学习体验感到满意。¹⁶ Cullianane (2021)利用共享文档、在线聊天软件、网盘等信息工具构建了虚拟博士网络(the Virtual Doctoral Network, VDN),并在体验后对博士生的进行了访谈,结果表明成功的学术成果可以在远程实现。¹⁷

2.1.2 信息技术提供的自动化反馈

在线学习场景不同于线下,即使不存在教师角色,同样可以利用信息技术开展自动化反馈,并且随着大数据、人工智能等技术的发展,自动化反馈的智能性逐步提升,在部分教师缺位的在线学习场景下可以为不同学习者自动的提供个性化的反馈,达成了与有教师参与的教学场景相同的反馈效果。孙瑞芳(2012)调查了计算机辅助下的反馈对于大学技术教育课程的影响,参与课程的学生被划分“对错反馈”、“正确答案反馈”与“无反馈”(对照组)三组,经由四周的在线教学后,发现学生对三种反馈态度相同,由此断定计算机反馈策略是促进学习体验的可行选择。¹⁸ 作者依照智能性的高低对自动化反馈的设计进行阐述,形如在线教学视频中的弹题机制属于最初级的自动反馈设计。

弹题指在线视频播放过程中,在某一时间点(往往是视频中教师完成某一知识点的讲解后)弹出题目并需要学生进行解答,在解答完成后提供答案(或不提供答案)。谢耀辉(2019)研究了在教学视频中将前嵌问题作为反馈对于学习的影响,发现教学视频中前嵌问题作为反馈在短期与长期效果上均能提升学习效果,甚至是学习者的学习专注度。¹⁹ 韩晓玲等人(2020)分别设计了正确答案反馈、答案详解反馈和索引点反馈三种弹题反馈类型用于教学,并开展了实验,提炼出了优化学习视频弹题反馈设计的策略。²⁰ 党林月(2022)分别在对陈述性知识与程序性知识的在线学习视频中设置了前嵌问题反馈,并发现了对于不同类型的知

识理应采用不同的类型的前嵌问题才能达成最优的反馈效果。²¹ 比弹题机制在智能性上更进一步的是利用自然语言处理、深度学习算法模型等计算机技术实现的对于主观题、写作等需要学习者做出复杂回答题目的自动化反馈，部分研究者称之为自动论文打分系统（Automated Essay Scoring, AES），部分研究者称之为自动写作评价系统（Automated Essay Evaluation, AEE），国内形如批改网或微软小英等常被用于构建此类反馈。Dikli（2006）对 AES 的使用方法进行了概述，并介绍了使用程度最广的 AES 系统。²² 杨勤民等人（2022）利用信息提取、数据匹配技术与一次性人工处理相结合的方法，开发了大学数学作业自动批改系统，并在大学数学公共基础课中进行了实验。²³

近年，相关算法进一步开发，类似于 LSTM 算法、学习分析等技术在教育学领域深度发展，智能性更高，能更好的模拟人与人之间交互过程的智能型在线反馈逐渐成型。其中以智能交互机器人为代表。智能交互机器人通过相关算法识别学习者问题并针对性的提供反馈。尹加琪（2021）在已有研究的基础上，利用了智能问答机器人的特点，开发了智能反馈，并在提高学生动机以及降低认知负荷上取得了一定成效。²⁴ Gupta et al.（2022）开发了一款模拟人类交流过程的人工智能聊天机器人，为学生提供相应的情绪反馈，帮助学习者减轻了自身的学习压力，增强了学习者在线学习体验。²⁵

最后，研究者认为随着计算机算法的发展、数据采集方式的进步，在线反馈的智能性将会进一步提高，个性化反馈是其中的代表。个性化反馈是在相关算法的支持下对学习者在学习过程中产生的数据进行挖掘与分析，为学习者针对性的提供适应自身认知发展的反馈。当前对于个性化反馈的研究仍以理论、框架构建为主，尚未进入大规模的实践应用阶段。赵蔚（2018）利用学习分析技术，收集并分析了 Moodle 平台中的学习过程数据，利用 SSAS 顺序分析和聚类分析算法完成数据处理后为学习者提供知识地图、学习路径、学习结果等反馈，实验结果表明基于学习分析的自我调节学习路径挖掘与反馈能够优化学习效果与学习过程。²⁶ 刘迎春（2020）借鉴学习分析和可视化分析的范式，设计了学习测评数据可视化反馈模式，并以计算机应用基础考试数据为例为学习者和教学者提供反馈。

27

2.1.3 人机协同提供反馈

随着自动化反馈的发展，更多的研究者开始思考信息技术构建的自动化反馈与由教师、同学等学习同伴提供的反馈之间孰优孰劣的问题。经由不同研究者对比，二者在不同情景下对于学习者学习行为的影响并不存在极为显著的差异性，但对于学习者学习态度、情感等方面的影响却呈现出了一定的差异性。Zhe Zhang

(2018)观察了两名英语专业的学生的学习过程,记录了他们应对自动写作评估的反馈、教师反馈的过程,总结了两种反馈的优缺点,自动写作评估在学生学习过程中给予反馈更频繁,但学生对于老师的反馈更为重视,不同来源的形成性反馈在促进学生参与写作任务方面有很大潜力。²⁸张亚(2020)根据新读写理论对比了AEE系统反馈、教师口头反馈和书面反馈对学生英语议论文写作水平提升的有效性,结果表明三者间均能提升学生写作水平,三组间无显著差异,但三者间对于学生具体写作能力的影响不一致。²⁹

随着研究的深入,研究者认为由信息技术提供的自动化反馈或是来源与人的反馈二者之间优劣问题的讨论并不应该是焦点,二者在作用与适用场景上相互支撑,相互结合更好的提升了学习者在线学习的体验。人机协同提供在线反馈的设计思路逐渐成形。陈麟(2020)在成都新川外国语学校提出了基于数据的精准反馈方案,开展了翻转课堂式的教学,教师与智能机器之间进行了协作教学。³⁰李广凤(2019)通过文本分析与访谈调查了基于自动评价系统的多元反馈对于英语作文修改的影响,结果显示,多元反馈可以通过发挥同伴反馈和教师反馈的优势弥补写作自动评价系统的不足。³¹Mustafa Fidan(2022)在一项对土耳其某大学144名参与者的实验中对比了基于人工智能聊天机器人的反馈与同辈的反馈对学习者的学习表现的影响,发现二者间没有明显差异,二者结合将能更好的影响学习者的学习。³²Tian lili等人(2020)观察了中国五位英语学习者在为期十七周的英语学习中对不同来源反馈的吸收,相关结论表明,学习者与不同来源的反馈形成了一种动态且互惠互利的互动关系,这些因素一同影响了学习者在接受反馈时的决策。³³

综上所述,国内外在线学习场景中反馈切实的影响了学习者的学习体验,且反馈设计思路并不存在唯一解,不论是教师、学生这样的学习同伴,或是在线教学平台、评价系统这样的信息技术均在反馈设计中扮演了重要角色,不同角色提供的反馈不存在显著的差异,而随着信息技术的发展在线反馈的设计仍是一个值得探讨的问题。

2.2 研究小结

对于如何设计在线学习场景下的反馈各国研究者进行了大量的探索,并在信息技术的支持下逐步发展出了符合在线场景特点的反馈设计。本节作者对当下在线反馈的设计经验进行总结,整理了当下在线学习场景下反馈设计的经验与不足。

2.2.1 在线反馈的建设经验

(1)信息技术重新定义了学习同伴

线下教学时,学习同伴往往被认为由等真实人类,当学习的发生场景转至线上时等依旧被认为是可靠的学习同伴,可靠的反馈来源。以 Zhe Zhang 的研究为例,在处理自动作文评价系统反馈的过程中,高投入学生(Flora)显得更为积极热情,而中投入学生(David)在应对自动反馈所给出的批评时显得更为沮丧,导致了认知、行为和情感投入的降低。类似的发现也存在于 Tian lili 的研究中,研究过程中英语水平较低的学习者在三轮英语写作中对自动反馈的评价逐渐降低,当她发现自己无法通过自动作文评价系统提高分数时她变得情绪化,而在英语水平相对较高的学习者对于来源教师或是同伴的反馈持有者更积极的态度,即便自动作文评价系统为他们提供了有效的帮助。根据社会存在感理论,即便交流内容相同,人类对于直接交流与远程交流的心理与行为机制也不相同,区别关键在于人类能在多大的程度上感受到他人的存在。³⁴Zhe Zhang 与 Tian lili 的研究中信息技术提供的自动化反馈去除了人类的参与,学习者感受不到他人的存在,导致自身的心理与行为机制发生了变化。但根据 Mustafa Fidan、Gupta 等人研究,以信息技术构建的聊天机器人在没有真实人类干预的情况下学习者依旧获取了社会存在感,甚至取得了与学习同伴相似的成效。交互的本质是信息的流动,在线学习时信息流通依靠在线学习平台等软件,学习者结合平台才能将信息传递给他人,因此“学习者+平台”才成为了学习同伴,而在这过程中随着信息技术的发展,平台的智能性逐渐加强,在无人的情况下平台也能自发的提供相应的信息,平台也逐渐成为了学习同伴。因此,在线学习场景中学习者提升自己的社会存在感并不一定完全依赖于真实人类,在信息技术的帮助下无人化的反馈设计同样可以提升学习者的社会存在感。³⁵

(2) 学习者的学习行为有迹可循

信息技术的广泛使用作为信息时代的特征。³⁶我国陆续出台了《教育信息化 2.0 行动计划》、教育数字化战略行动,从教育基础建设、师生素养提升、教育在线平台建设等各方面推进信息技术在教育领域的发展。受到信息技术的影响教育研究范式已经发生了长足的变化。³⁷原有对在线反馈的研究中,反馈常被认为是对学习者具体行为的响应。而学习者的学习行为随机发生,所以适时提供反馈始终是一个难题。但是通过大数据、机器学习等信息技术对过往学习者的学习过程性数据进行挖掘,学习者的学习行为并非完全随机。以赵蔚的研究为例,赵薇通过对 33 位学习者的学习路径进行挖掘后发现,不同学习者学习路径虽然不一样但是基本与自我调节学习过程相对应。²⁶通过信息技术对数据实证的分析,学习者的学习行为的发生的逻辑被进一步阐释,学习行为的发生从随机转向了有迹可循。所以,当学习者到了某一固定的学习阶段,即便没有做出特定的学习行为,但这样的学习行为是有利于学习者的学习,仍可以提供相应的反馈作为学习支持。

2.2.2 在线反馈建设的不足

作者经由文献综述后认为,当前在线学习场景下反馈的设计在线反馈设计中结果性反馈居多,形成性反馈较少,尤其对于开放在线学习场景下形成性反馈各国研究者的研究关注度较低。现有反馈设置不能满足学习者在此场景下的学习需求,学习者在线学习体验较差。

开放源于开放教育,有别于传统校园封闭式的教育形态,指任何人在任何时间、任何地点都可以获取教育支持,学习者可以自由的支配时间,自主的选择学习机会。³⁸开放教育的研究与实施受到了各国的关注,但从近十年的研究与实践来看,开放教育资源的利用率和使用效果不甚理想。³⁹同时从上文综述来看,研究者们对于开放在线学习场景下反馈的研究也甚少涉及,现有反馈设计的研究多面向于形如 SCOP、翻转课堂、在线直播课等存在有一位甚至是多位教师作为教学管理者,以及相对稳定的学习同伴的教学场景。学习者虽处在不同的空间,但在线教学发生时间提前可知,学习者可以通过稳定的反馈来源获取反馈,而开放在线学习场景中教师并不一定存在,学习者流动性大,学习同伴不固定。通过对国外较为知名的开放在线学习平台的调查发现,开放在线学习场景下,学习者获取的反馈不足以支撑学习者的学习体验。李红霞(2021)对在线开放课程中同伴互评开展了研究,发现在线开放课程中同伴互评行为投入以及认知投入程度不高。⁴⁰吴冰(2021)通过对 Coursera 平台在线课程《机器学习》讨论区的研究,发现慕课讨论区学习者回帖时间间隔,回帖长度差距较,而通过分析发现,回帖间隔对于学习进度呈现显著的负相关。⁴¹Indira N. Z. Day 等人(2021)对荷兰某大学教育与儿童研究专业本科二年级学生开展了在线开放课程中同伴反馈对学生展示能力的影响,发现提供或收到反馈对于学生的展示能力的发展不存在相关性,且高能力学习者较之低能力学习者在能力上呈现出更低的发展。⁴²

形成性反馈主要指传递给学生用以改善其认知或行为,以提高学习效果的信息。⁴³形成性反馈的发生伴随着学习者全程的学习行为。程平(2017)在《会计软件开发技术》课程中以翻转课堂为教学组织模式,阐述了形成性反馈的模型构建,并描绘了反馈的数据来源与渠道,同时根据 K-means 算法与关联规则将翻转课堂中产生的数据进行处理后形成相应给到教师的反馈结果,帮助教师给予针对性的反馈。⁴⁴唐锦兰(2013)在北京外国语大学网络教育学院开展了网络环境下的形成性反馈机制的设计,并从反馈质量层面开展了相应的实验。⁴⁵而在线开放学习场景下,教师角色的缺位,学习同伴的不固定,学习者在学习的过程中不能系统性的获取形成性反馈。谢忱婵(2022)在对以“中文联盟云服务平台”、“全球中文学习平台”为例的对外汉语网络教学平台对比分析中发现,此类平台在评

价与反馈服务上缺乏系统性。⁴⁶吕文娟（2016）比较了东西方个别大学在现代远程教育学习支持服务系统建构上的异同，发现美国的案例大学会提供追踪全程的反馈咨询服务，而国内案例大学在反馈咨询的提供上散布呈点状，更为零散，不存在连贯性。⁴⁷对形成性反馈建设的忽视佐证了作者在研究背景部分的观点“在线学习过程中相关教学平台反馈功能的设计忽视了对部分学习行为的响应”。

所以，当前各国研究者对开放在线学习场景下形成性反馈的研究关注度并不高。结合在线学习反馈的建设经验，针对开放在线学习场景的特点，作者认为应当结合相应的教育学理论，整理学习者学习行为的发生逻辑，以此为反馈的设计思路，最后选用合理的信息内容，并通过信息技术自动的为学习者提供全过程的形成性反馈。

2.3 研究内容

根据研究综述本文的研究内容主要包含以下几个内容：

- (1) 反馈内容确定。确定应当为学习者提供什么样的内容作为反馈。
- (2) 形成性反馈时点确定。明确学习者的学习行为的发生逻辑，伴随着学习者的学习过程提供相应的反馈。
- (3) 信息技术选用。明确信息技术在开放在线学习场景下形成性反馈的设计中起到的作用是什么，并选用合适的信息技术参与构建形成性反馈。
- (4) 应用开发。对设计完成的开放在线教学场景下的形成性反馈进行应用研究，在实际教学场景下对设计进行迭代。

第3章 开放在线学习场景下形成性反馈设计

3.1 研究价值

通过进一步对文献的梳理，作者总结了当前在线反馈设计与实践带来的经验，定位了当前在线反馈研究的不足，确定了本文的研究内容，即开放在线学习场景下形成性反馈的设计。本章之初，作者进一步简述了开放在线学习场景下形成性反馈的研究价值。

首先，开放在线学习场景是完善我国教育体系建设的重要一环。当前我国教育体系建设已经取得了相当的成就，九年义务制教育的全面普及，学前教育与高中教育的基本普及，同时高等教育阶段入学率超过 50%。⁴⁸但相较于正式教育阶段我国取得的长足进步，非正式教育阶段的建设仍是较为薄弱的一环。在离开学校这样的正式教育机构后，教学场景从封闭、有序走向开放、灵活，如何保证学习者能够始终获取学习支持是近年来国家教育领域的重点规划，早在 2017 年，国务院下发《国家教育事业发展规划“十三五”规划》中就指出推进信息技术与教育的融合，构建网络化、数字化、个性化、终身化的教育体系，最终形成人人皆学、处处能学、时时可学的学习环境。由此可见，在线学习是解决学习者在离开正式教育后继续获取教育机会的重要手段，对于开放在线学习的讨论是契合国家教育领域规划的，是有利于教育本身的发展的。

再者，对于开放在线学习场景下形成性反馈建设的讨论是应有之义。学习者的发展并非是由点到点的跳跃式改变，而是由初始状态向目标状态不断发展

的过程,这样的发展过程并非一定能够最终达到目标状态,需要借助外部的相应干预以及学习者自身的能力加持下才能最终取得理想化的学习成果。正如哈蒂所言,反馈是影响学习成效的最有力因素之一,如何在学习者变化的学习过程中适时的提供形成性反馈是为了保证学习成果的应然举措。

所以,研究者认为对于开放在线学习场景下形成性反馈该如何建设的讨论存在有重大价值。

3.2 理论基础

俄罗斯有一句谚语:“拉车的并不是马,而是燕麦。”马因为吃了燕麦(草料)才有力气拉马车,故而与其说是马拉车倒不如说是燕麦拉车。谚语的说法自然存在一定的偏颇,但其中关于燕麦(草料)对于马拉车这一行为必要性的观点却是正确的。学习者固然是在线学习的主体,但对于学习者来说,却存在有多种“燕麦”驱动着学习者自发的开展在线学习。为学习者提供相应的“燕麦”就能在一定程度上促使学习者学习行为的发生。“燕麦”即是反馈内容,而提供“燕麦”就是提供反馈,如果能理清反馈内容究竟为何,学习者的学习的形成过程如何,便能明了应当怎么设计符合要求的开放在线学习场景下形成性反馈这一问题。最终本研究选取了社会化学习理论解释“燕麦”究竟是什么,又通过基于社会学习理论自我调节学习理论理解了学习者学习的形成过程。

3.2.1 社会化学习理论

社会化学习理论指明了对他人行为的模仿是驱动着学习者产生学习行为的重要影响因素。社会化学习理论最早由阿尔伯特·班杜拉在《社会学习理论》一书中系统阐述,指“个体通过观察模仿他人行为进行学习,最终形成新的行为或改变原有行为习惯的过程。”早于班杜拉,1941年米勒与多拉德二人合著《社会与模仿》中提出模仿是社会化学习的重要模式,是以社会化学习的核心三要素是行为、形如认知这样的个人因素以及环境,此三者间的相互作用促成了学习者的社会化学习的发生。而随着信息时代的到来,三者发生了剧烈的变化,三者间相互作用的过程同样迎来了巨变,基于信息技术,社会化学习形成了新的样态。段金桥(2016)整理信息化时代下社会化学习领域的研究后,从学习者与知识间关系的角度阐述了社会化学习研究的三阶段演化过程,由“知识关联”的知识网络视角,至“人关联”的社会网络视角,最后到“整合人与知识关联”的社会性知识网络视角。⁴⁹

“知识关联”的知识网络视角下社会化学习的代表性案例是知识论坛,参与者因为共同的话题而聚集在一起,进行知识共享与学习,形成了社会化学习。“人

关联”的社会网络视角下社会化学习的代表性案例是虚拟学习社区,链接参与者的不再仅限于知识,还有以共同兴趣作为纽带的好友关系,通过知识与好友的双向链接,学习者间形成更紧密的联系。“整合人与知识关联”的社会性知识网络视角下社会化学习的代表案例是学习元平台,知识与兴趣不仅将学习者链接在了一起,同时学习者与自身产出的知识之间更是有着一定的链接,因此社会性知识网络视角下不仅关注由知识等构成的学习者间的外链接,同样关注学习者自身与其产出知识之间的内链接。

社会化学习理论是在开放在线学习场景下解决为学习者提供什么样的反馈内容的绝佳思路。不论是线下抑或是线上,来自于教师、同学等学习同伴的反馈都是促进学习者认知发展的重要来源。王云(2021)在混合式教学中探索了同伴反馈与深度学习间的关系,发现同伴反馈促进了学生认知、能力和情感的发展,最终促成了深度学习的发生。⁵⁰李华(2020)选取了40名初一学生针对初中作文混合式教学开展了同伴互评研究,发现同伴互评的混合式教学有助于促进学生作文兴趣的提升以及水平的提高。⁵¹但正如文献综述部分所示,在线学习场景中来源于同伴的反馈在反馈质量、同伴反馈投入度等方面均存在有不足。来源于学习同伴的反馈成效受到了反馈间隔时长过大、反馈质量良莠不齐等现实因素影响从而造成学习者对于反馈内容吸收的不充分,影响了学习者的在线学习体验。在线场景所带来的学习者之间的时空隔离、监管力量缺失等因素是造成此类问题得主要原因,但在线场景作为虚拟场景能够借助信息技术对反馈的时间点进行控制,消除有学习者间时空差距造成的反馈间隔问题,将异时、异地的学习同伴,变为随时、随地的学习同伴。所以结合社会化学习理论,本文认为应当利用信息技术将学习同伴的学习行为作为反馈内容提供给开放在线学习场景下的学习者提供。

3.2.2 基于社会化学习理论自我调节学习理论

基于社会学习理论自我调节学习理论揭示了学习者在无外部刺激的条件下是如何自主地开展在线学习,并向我们展示了这个过程不同阶段的特征。自我调节学习由 Zimmerman 最早提出,指学习者“从元认知、动机和行为”三方面主动参与自身学习的过程。⁵²在对学习者自我调节学习现象的研究过程中,研究者对于自我调节学习的认知逐渐形成了六类主要观点,分别是基于斯金纳行为操作主义理论自我调节学习的操作主义观、基于班杜拉社会化学习理论自我调节学习的社会认知观点、基于维果茨基言语思维发展理论自我调节学习观、自我调节学习的现象学观、自我调节学习的自主意志观、自我调节学习的认知建构观。⁵³本文认为对于在线形成性反馈的设计应当以自我调节学习的社会认知观点出发。社会认知论视角下,自我调节学习被分为自我观察、自我判断和自我反应三个相

互作用的行为过程。⁵⁴围绕三个过程,不同研究者整理出了各异的模型,其中比较著名的有 Pintrich、Schunk、Zimmerman 三人。Pintrich (2000) 提出了计划、监控、控制、反思四阶段模型。⁵⁵Schunk (2001) 提出了计划、表现控制、自我控制三阶段模型。⁵⁶最后 Zimmerman (2008) 在此前研究基础上提出了经典的计划、执行和自我反思三循环阶段自我调节学习模型。⁵⁷三阶段分别对应了学习者学习前对学习任务的分析与判断等行为,学习中对自身学习行为的监控与控制等行为,学习后对学习成果的评价或是对下个阶段学习规划的调整等行为。而在整个自我调节学习的过程中学习目标、自我效能感和自我调节学习策略又是影响自我调节学习的三个重要因素。

自我调节学习理论是理解开放在线学习场景下学习者学习行为发生逻辑的有效思路,该理论解释了学习过程中提供形成性反馈的时点。自我调节学习从多方面影响了学习者在线学习成效。杨燕清等人(2022)利用结构方程模型探讨了在线自我调节学习对于在线学习准备度与在线学习投入的中介作用,结果显示在线自我调节学习的中介效应占据了总效应的 77.33%。⁵⁸韩中美等人(2022)研究了在线环境中自我调节学习与同伴互动水平间的关系,证明了在线环境下自我调节学习对于同伴互动水平呈现显著正向影响。⁵⁹李文昊等人(2022)利用定性比较分析法探讨在线自我调节学习行为导致不同学习成绩的成因,发现计划阶段设置目标是好成绩的必要不充分条件,执行阶段的自我检测与自我调节有明显补益,而反思阶段进行自我反思等反应行为对于提升成绩有效。⁶⁰在无教师作为管理者引导学习者进行学习的开放在线学习场景下,开展自我调节学习成为了学习者的必然之举,即便并非所有人都具备优良自我调节学能力,但学习者学习行为的发生逻辑仍符合自我调节学习理论的框架预设。同时,从社会认知的观点来看自我调节学习的发生不单纯受学习者自身的影响,而是在个体、环境、行为三个要素的交互作用下产生。这样的交互关系意味着即便三要素中个体的自我调节学习能力较弱,在学习的过程中部分学习行为不外显甚至是缺失的前提下,个体的自我调节学习仍能在其他环境与行动两要素的交互影响下发生。在线场景中,学习者在信息技术构建的虚拟学习环境学习,研究者认为应该利用信息技术构建有利于个体自我调节学习发生的环境。所以,在线学习过程中根据自我调节学习的过程,提供形成性反馈,支持学习者做出对应的自我调节学习行为,是一个可行的做法。

3.3 开放在线学习场景下的形成性反馈

综上所述,研究者是把社会化学习理论以及社会化理论下的自我调节学习理论作为构建开放在线学习场景下形成性反馈的核心设计思路,将学习者进行自我

调节学习时所采取的学习行为,经由处理后作为反馈内容,在自我调节学习应当发生的时间点通过信息技术以反馈的形式提供给其他学习者,使得学习者即便本身自我调节学习能力不足,也能在环境与行为的影响下通过社会化学习获取与高水平的自我调节学习能力者一致的学习效果。此过程中,信息技术起到了在对应时间点做出反馈以及搭建相应教学环境的作用。围绕着研究的新议题,研究者进一步提出下列研究子问题:

- (1) 哪些学习者可以作为反馈来源?
- (2) 学习者哪些学习行为可以作为反馈内容?
- (3) 什么时候提供给学习者反馈?

研究者在下文中从开放在线学习场景下形成性反馈的反馈来源、内容与反馈时间点三个角度描述回答上述子问题。

3.3.1 反馈来源及其内容

根据社会化学习理论以及基于社会化学习理论的自我调节学习理论,开放在线学习场景下形成性反馈的反馈来源是学习者的学习同伴,而反馈内容则是学习同伴所做出的自我调节学习行为。社会化学习理论指出个体通过对模仿他人的行为从而促使自身发生改变,因此以学习同伴作为反馈来源符合社会化学习理论的定义。而开放在线学习场景下学习者多开展自我调节学习,将学习同伴的自我调节学习行为作为反馈内容提供给其余参加课程的学习者作为参考,有助于社会化学习理论概念下自我调节学习行为的发生,促进反馈接受者学习行为的改变。

作为反馈来源学习同伴的确定,研究者参照社会化学习理论的演化过程以人际关系与知识关系为标准,将作为反馈来源的学习同伴分为两类。第一类学习同伴以人际关系为划分标准,人际关系是学习者与参与同课程的伙伴间构建的直接关系,在线学习场景下这样的人际关系涵盖了参与课程的历届学习者整体。在信息技术的帮助下,不同时间、不同地点参与同一门课程学习者的学习记录能够同时出现于虚拟空间。不同于线下教学,在缺乏信息记录手段的前提下,学习者只能与存在于当前时空的学习同伴产生联系,从而开展社会化学习,而在线学习的发生场景多有技术丰沛的特点,在信息技术的帮助下,学习者之间的联系能够超越时间与空间的限制,不限于学习者加入课程的时间点,也不限于学习者加入课程所处的地理位置,故而学习者能够直接的“看到”历来学习者在参与课程时的学习行为,从而促使社会化学习的发生。第二类反馈来源的判断依据为知识关系,知识关系是不同学习者间由于学习同种类知识而产生的间接联系,不同于人际关系,借由知识关系所联系在一起的学习者并不

一定认识彼此,但二者间借由同种知识产生了联系。故而,第二类反馈来源的学习者即便没有参与相同的在线课程,但他们被所学的相同知识联系在一起,成为了学习同伴,任何同类知识的学习者均可作为反馈来源。而知识的界定则需要根据具体的学科决定,如知识图谱这样概念的出现,使得研究者能够更好的辨别知识之间的关系,而当下跨学科学习概念的兴起,则进一步丰富了同种知识间的内涵。

学习者的自我调节学习行为处于在线学习情境下同样有着细微的变化,因此,在线情境下将学习者的自我调节学习行为作为反馈内容需要进一步思考。传统自我调节学习行为主要指学习者在不同学习阶段的学习表现,如课程前的预习、课程后的复习、课堂上与同学或是老师的交流等。⁶¹从线下学习到线上学习的过程中,学习者学习行为的外在表现基于计算机或者其余设备的硬件设置以及在线学习平台的操作逻辑发生了一定变化,学习行为变化为了登录、发帖、回看视频等操作行为。较之线下教学过程,计算机成为学习者学习行为的观测者,而计算机所能记录下来的学习者行为实为学习者与计算机之间进行交互的操作行为,操作行为较之直接的学习行为更为抽象,二者之间严格来说并不存在直接的关联。所以,将计算机所观察到的学习者的操作行为与学习者的学习行为划等号,并以操作行为直接作为反馈内容是不合适的,需要经由一定的预处理过程,找寻学习者操作行为与学习者学习行为间的联系。在线学习场景中借助在线平台的优势,学习者的操作行为较之传统学习过程中的学习行为更容易被采集,通过学习分析等信息技术,学习者操作数据在经由相应的处理于分析后,能够进一步找寻到其背后所蕴含的学习行为的深意,挖掘出操作数据背后学习者行为的价值之所在,甚至发挥出预测学习者最终学习成效等的超常应用。有研究者曾在对同类课程的研究过程中取得过一定的研究成果,李宜锟(2021)在对在线学习者认知冲突的研究中,识别了在线学习者的资源访问模式,认定回看视频这一操作行为是代表了学习者试图减轻认知冲突的学习行为,并在后续研究中通过算法分类将课程中的学习者分为持续型学习者与策略型学习者两种,发现此二者在遭遇学习冲突后仍维持其一贯学习策略,同时二者间存在一定的互补性,应当鼓励其在讨论区开展信息分享进行积极社会建构。⁶²该研究清晰的将学习者的在线操作行为与学习者背后的学习意涵联系在了一起。

需要强调的是,在文献综述中部分研究得出的开放在线学习场景下来源于同伴的反馈在反馈质量、同伴反馈投入度等方面均存在的不足确实导致了学习者对于以学习同伴作为反馈来源的不信任,以及对反馈内容吸收的不充分。因此本研究对反馈内容进一步进行了筛选,利用信息技术对反馈内容进行筛选,

剔除不合格的反馈内容,达到去芜存菁的目的,并利用信息技术消除不同反馈来源由于所处现实环境不同而引起的在反馈行为上的滞后性,都能够很好的解决当下开放在线学习场景中学习同伴作为反馈来源时的问题。

综上所述,研究者以人际关系与知识关系作为反馈来源的判断依据,形成以同一门课程参与者构成的第一类反馈来源与同类知识点学习同伴构成的第二类反馈来源,扩大反馈来源的多样性,而在反馈内容上研究者建立学习者在线自我调节学习操作行为与真实学习意图之间的联系,对学习者行为进行一定筛选后,作为反馈内容提供给学习者,作为其开展社会化学习的材料。并且在这个过程中重视对于信息技术的使用,从而优化整个过程。

3.3.2 反馈的时间点

基于社会化学习理论的自我调节学习理论是确定开放在线学习场景下形成性反馈时间点的核心思路。本研究中反馈不单是对学习者行为的相应,同样是为了促使某些没有做出对应自我调节学习行为的学习者通过接受反馈,在平台的帮助下形成一种“伪自我调节学习”的状态,故而本研究中的反馈并不仅仅围绕学习者的学习行为进行设定,同样是根据自我调节理论中自我调节学习三阶段中应当会发生的自我调节学习行为进行预设,即便有些学习者没有做出这个行为,同样会收到来自平台的反馈,因此形成性反馈的反馈时间点由学习者在线学习过程中的自我调节学习发展阶段决定。由于缺乏教师角色对学习者的学习进行监管或引导,学习者在线情境下的学习属自主行为,此类场景下学习者是否能进行自我调节学习关乎了学习成效。⁶³

本文以自我调节学习的发展阶段为线索,设置在线反馈的时间点。参照齐默曼的自我调节学习的计划-执行-反思三阶段理论模型,反馈的时间点对应分为学习前、学习中、学习后三阶段,分别对应学习者计划、执行、反思。学习前阶段是学习者自主确立学习目标、进行自我激励的计划阶段,学习中阶段是学习者对学习计划执行并进行监控、对认知进行自我观察的阶段,而学习后阶段是学习者对自身学习成果进行自我评价并为后续学习进行调整的反思阶段。⁶⁴最终开放在线学习场景下形成性反馈如下图所示:

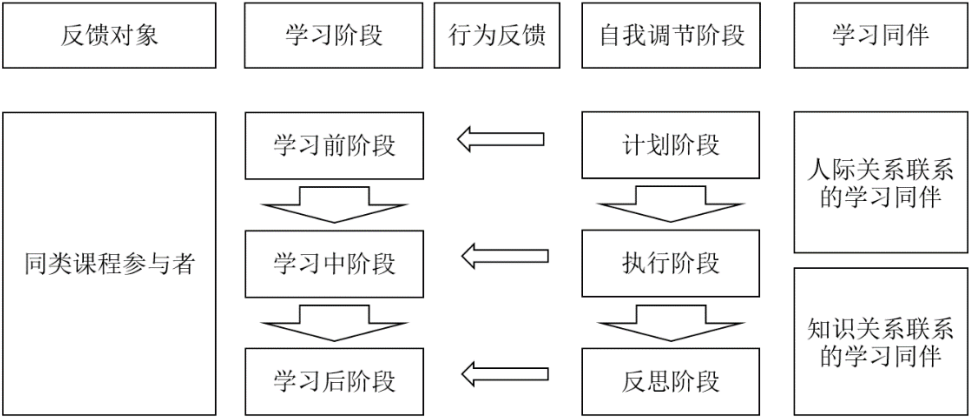


图 3-1 开放在线学习场景下形成性反馈示意图

第 4 章 开放在线学习场景下形成性反馈开发

如前文所述，本研究中开放在线学习场景下形成性反馈的设计遵循着自我调节学习的计划-执行-反思三阶段模型，涉及到了学习前、学习中、学习后三个阶段，模型中不同阶段中学习者采取的自我调节学习行为存在一定的差异性，所以将自我调节学习不同阶段的学习行为反馈给被试，应当根据不同阶段的行为特点进行调整，各阶段的反馈设计不应同一而语。为了更好的贴合不同阶段学习者行为的特点，在正式开始实验前作者对形成性反馈的开发进行相应的论证。本节中作者将从不同阶段学习者学习行为的划分入手，进而阐述反馈设计中不同阶段反馈内容的修订，最后选取对应的反馈形式。

4.1 学习者不同阶段学习行为的划分

本研究中形成性反馈的设立是认为每一个学习者在理应开展自我调节学习行为的时点均能够做出对应的行为，即便该学习者本身自我调节学习能力较弱，从而对这些行为给予对应的反馈。因此明确学习者在不同阶段可能会开展的具体的自我调节学习行为是形成性反馈开发的前提，即确立开放在线学习场景下自我调节学习行为框架（后简称学习行为框架），通过该框架详细的展示了需要提供形成性反馈的具体学习行为，并以此为依据开展后续的设计工作。本研究中对于学习者不同阶段自我调节学习行为的界定分为三步完成，第一步为初定，参照现有自我调节学习理论模型研究中对学习者学习行为的界定初步整理学习行为框架，第二步为修正，根据过往参与相关 Python 课程的学习者在实际在线学习过程中所表现出的在线学习行为与自我调节学习行为的基础研究对初定的学习行

为框架进行细化与修订，第三步为精简，为了避免教学过于复杂，部分可以通过教学设计等手段维系的学习行为研究者取消了反馈点的设置，同时受限于教学平台本身的功能限制对部分学习行为的反馈进行调整。

4.1.1 学习行为框架初定

学习行为框架的初定建立在过往研究者对于学习者在正式教育场景下的自我调节学习已有较多的研究的基础上。Zimmerman（2011）系统性的整理了正式教育场景下学习者自我调节学习不同阶段的学习行为。⁶⁵Zimmerman 的研究为学习行为框架的描述奠定了基础，但正式教育场景与非正式教育场景仍有着一定的差别，所以 Zimmerman 等人的研究不能完全的迁移到本研究中来。Fontana 与 Littlejohn 等人（2015）在 Zimmerman 研究的基础上进一步开发了《工作场合自我调节学习量表》（the Self-Regulated Learning at Work Questionnaire, SRLWQ）用于测量学习者在普通工作场景下在线 MOOC 非正式学习中自我调节学习水平的高低，并在对 170 名金融行业知识工作者的研究中证明了其有效性。⁶⁶这一研究将原先 Zimmerman 对正式学习场景下学习者不同阶段学习行为的研究拉入了对在线非正式学习场景下学习者学习行为的研究，对于本研究中学习行为框架的划分有着重要的参考价值。在后续的研究中我国学者高喻等人（2022）对最初的《工作场合自我调节学习量表》进行了本土化的修改，制定了面向 MOOC 场景下的自我调节学习编码表，编码表的各级指标与先前版本结构基本相似但在具体的学习行为表述上更为贴合我国非正式场景下在线学习的测量需求，整体自我调节编码表共有三个一级指标，四个二级指标以及十一个三级指标，详细如下表所示。⁶⁴高喻等人的研究对本文确立开放的在线学习场景下自我调节学习行为框架有着较高的参考价值。

表 4-1 MOOC 场景下的自我调节学习行为指标

学习阶段	学习行为	
预先计划阶段	任务分析	设定计划
		策略计划
	自我激励信念	有兴趣有价值
		自我效能感
行为表现阶段	自我控制	任务策略
		精细化策略
		批判思维
		求助
		兴趣提升
自我反思阶段	自我判断和自我反思	自我评估
		自我归因

根据上述学者的研究脉络，本文选用高喻等人改编的本土化编码表版本作为主要参考依据，结合 Zimmerman 的自我调节学习三阶段模型与 Pintrich 等人的自我调节学习四阶段模型作为参考，形成了本研究中的学习者学习行为框架。下图为部分 Pintrich 划分的学习者自我调节学习四阶段中的学习行为框架。

表 4-2 Pintrich 自我调节学习四阶段行为框架

学习阶段	学习行为
预先计划阶段	设定目标
	规划任务
行为监控阶段	感知与监控认知
	观察自身行为
行为控制阶段	增加或是减少学习精力
	坚持或放弃
自我反思阶段	认知评估
	自我归因

Pintrich 四阶段模型对学习者的学习行为的划分与 Zimmerman 三阶段模型的差异集中在对学习者的行为表现阶段（即是学习者经由计划后正式开始学习的阶段）。Pintrich 将该阶段学习者的行为进一步拆分监控与控制两个阶段，监控阶段是主要涉及到元认知意识，而控制阶段主要涉及学习者在实现了对自身的监控后进行的自我调节或是任务调节等方面。从定义上来看，学习者的监控行为是控制行为的前提，通过对自身认知以及行为的监控从而控制自身的行为。本研究中更加聚焦于通过对学习者监控行为的反馈进而支持学习者的学习控制过程，故而对高喻等人的自我调节编码表进行一定的调整，对于学习中的行为表现阶段，更聚焦于学习者的监控行为。编码表经调整后如下图所示。

表 4-3 自我调节学习行为框架修订版

学习阶段	学习行为	
预先计划阶段	任务分析	设定计划
		策略计划
	自我激励信念	有兴趣有价值
		自我效能感
行为表现阶段	自我监控	感知与监控认知
		观察自身行为
		求助
自我反思阶段	自我判断和自我反思	自我评估
		自我归因

预先计划阶段位于学习者正式开始学习前，在该阶段学习者需要对自身的课程学习制定形成初步计划，并判断学习内容是否符合自身兴趣或需求，以及对

自己将要开展的学习做出一定的自我激励行为。行为表现阶段发生在学习者正在学习的过程中,该阶段学习者需要对自身的认知进行感知或监控,同时观察自身的学习行为,当学习者监控到自身认知发生冲突或是学习行为不当的时候,学习者表现出寻求帮助的行为。自我反思阶段则对应学习者完成相应学习行为后,学习者需要对于自身在学习过程中的规划,或是认知的发展进行自我评估与自我归因活动。

4.1.2 学习行为框架修正

上述研究者开发指标所面向的测量群体,均不涉及对计算机学科领域的学习,为了使得对学习者的学习行为的划分更贴合本文教学的实际情况,即筛选出在线 Python 课程的学习中学习者会表现出的自我调节学习行为,作者选取了在上海师范大学本科生以及研究生间运行多年的 Python 课程学习者遗留的相关资料,包括讨论区、聊天记录等,以及参考并截取了部分公开发表在 B 站的免费开源 Python 在线课程的学习者讨论区文本,通过结合对 Python 课程进行学习的真实学习者的数据,研究者对上述学习者行为框架进一步修订,使得学习者行为框架更为贴合本研究中 Python 课程开展过程中学习者所开展自我调节学习行为。此外,部分行为对学习者的学习影响并不一定有效,Chiu-Lin Lai (2020) 整理了 2010 年 2020 年对在线学习场景下自我调节学习研究的文献,发现研究者很少说明他们使用的自我调节学习策略,同时部分自我调节学习的策略对最终学习成的影响尚不明晰。⁶⁷ 作者对于此类不明确的学习者策略,亦不纳入本研究的自我调节学习行为当中。

在预先计划阶段,Python 课程的学习者在事前需要对自己即将开展的学习活动开展一定的学习计划设定主要是对编程知识学习路径的划定等,且学习者会事先寻求相应学习资料,由此产生的具体行为包括了书籍的购买,课程视频的选择等,同时学习者在事先对课程的价值及其难度会产生相应研判行为,根据开展的访谈活动作者推测原因是对于开放课程来说,课程质量并不一定能够得到保证,故而学习者在对一门课程学习前会对该课程的价值进行判断,课程价值的高低影响了学习者对于课程的兴趣,加之开放在线学习场景下学习者来自不同的专业背景,部分从未接触此类课程学习的学习者同样会对 Python 课程的学习难度进行判断从而影响学习者的自我感知效能,具体表现为部分学习者在此阶段甚至会对自己能否完成课程产生怀疑进而放弃学习。

在行为表现阶段,学习者对于自己正在开展的学习会产生自我监控行为,多表现在两点,首先是监控自身的认知状态从而产生相应的自我调节学习行为,尤其对于 Python 学习中容易混淆的概念部分学习者会在视频观看过程中拖动视频

进度条进行回看，或是讨论区进行标注、提问，从他人回答中监控自身对于知识点的掌控，除此以外，Python 知识的学习需要进行编程操练，学习者在软件操作过程中会对自身软件使用的情况进行监控，包括了判断编程软件的选取是否合理，软件的操作过程是否明晰. 最后，当学习者监控到自身行为出现一定谬误时，会产生相应的求助行为。

当学习者完成学习后，进入到自我反思阶段，该阶段学习者会开展自我评估，评估行为大多围绕自身对于课程的中尚且不明的知识点或是对于自身学习经历是否达到预期的评价等。进一步修订的量表如下图所示。

表 4-4 Python 课程学习者自我调节学习行为框架

学习阶段	学习行为	
预先计划阶段	任务分析	学习路径的设定
		学习资料的找寻
	自我激励信念	课程价值判断
		课程难度判断
行为表现阶段	自我监控	对自身知识点掌握的判断
		编程项目的寻找
		求助
自我反思阶段	自我判断和自我反思	自我评估

4.1.3 学习行为框架精简

最后，对于预先计划阶段的学习路径设定，与行为表现阶段的求助，这两个具体的学习行为进行了一定的修订。对于学习路径的设定本实验中经由教师设定，在教学设计之初就通过教学资源的排序形成了从简单到复杂的学习路径，因此在反馈环节，研究者仅保留对学习路径的回顾这一行为作为反馈内容。

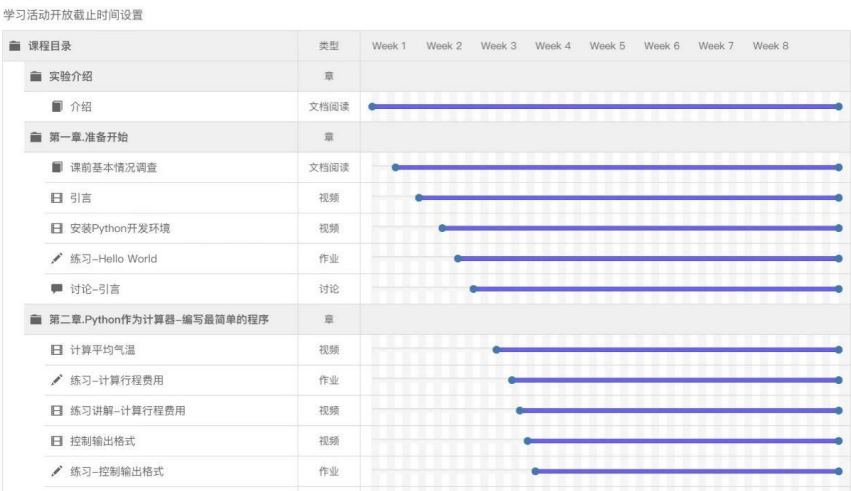


图 4-1 Python 课程学习时间预先规划

而至于学习中的求助行为，教师提供了对应的学习资源获取，但受限于平台限制，不能对资源设定超链接，也不能进行复制粘贴，为方便学习者找寻资源，故而将求助行为的反馈内容放置在预先计划阶段的学习资料找寻中。最后完成修订的开放在线学习场景下自我调节学习行为框架如下表所示。

表 4-4 Python 课程学习者自我调节学习行为框架修订版

学习阶段	学习行为	
预先计划阶段	任务分析	学习资料的找寻
	自我激励信念	课程价值判断
		课程难度判断
行为表现阶段	自我监控	对自身知识点掌握的判断
		编程项目的寻找
自我反思阶段	自我判断和自我反思	自我评估

4.2 学习者不同阶段反馈内容的修订

本研究拟通过将过往学习者的学习行为作为不同阶段的形成性反馈内容提供给课程当下的学习者。同时，在线学习过程中学习者通过对终端进行操作，从而与在线学习资源产生交互，在这过程成中学习者的学习行为转化为了对终端的操作数据保留了下来，这样的操作数据与学习者真实的学习行为之间受到终端输入设备的影响并不一定存在直接的联系。⁶⁸ 邓国民等人基于开放教育资源，使用在线自我调节学习机制构建了自主学习环境，并在自主学习环境下记录下了学习者在各阶段的自我调节学习行为操作数。³⁹ 本文截取了部分记录进行展示。

表 4-5 自主学习环境下学习者的自主调节操作行为

学习阶段	学习行为	操作行为
行为表现阶段	自我监控	查看学习目标次数、查询资源次数、添加标签次数、资源查看-目标次数...

可以看到真实记录的学习者操作行为并不具备直接的可读性，学习者操作行为与学习者的学习意图之间不能直译，以这样的操作数据作为反馈内容，不具备可读性。此外，受到学习者当时语境或是输入错误等因素的影响，模糊了表达的内容文本与学习者想要表达的真实意图间的关系。出于对上述原因的考虑直接以学习者的原始文本或是当时的操作行为作为反馈内容是不合时宜的。

研究者在 StemCollege 云平台上所记录的过往学习者操作数据以及收集到的学习者原始表达文本的基础上，对数据与文本进行了转译工作，从而形成可读性较强的文本或是行为作为反馈内容提供给参与实验的被试。其中对于数据的转译

工作,前文中研究者李宜锟已经开展了相应的工作,作者借助他们的实验直接获取了转译过后的学习行为。而对于原始文本,作者对部分表达意思清晰,仅存在错词等问题的文本直接进行了转译,而对于部分表述不明或是表述过于简短的文本,作者通过向对应的学习者提出访谈邀请,从而进一步完善文本。访谈法的使用是为了更好的还原学习者当时提供写下文本的原因,此类原因往往内隐于学习者的内心,而不见留于纸面。譬如对于过往学习后的反思阶段均有学习者表示课程较难,但在作业提交环节仍能较好的完成,从难到会的变化学习者的学习行为并不全部的留存于平台,通过访谈法则能够对于这部分没有记录于平台的数据进行探究。此外,对于反馈文本的语句组织形式,先前所引文献中部分研究发现,同样的反馈结果下实验被试表现出对于来源于教师或者是同伴的口语化反馈的偏好,而对于来源于在线平台的反馈呈现出不满意甚至是排斥的倾向。上述研究对于此类现象并未深入讨论,作者认为反馈内容的推送形式贴近学习者日常的交流习惯,一定程度上提升了学习者对于反馈的满意度。故而在对反馈内容修订的基础上,进一步对反馈内容的表达进行调整,在保证反馈内容的原意的同时尽可能地保留原始反馈文本地口语表达习惯,使得反馈内容更加贴近日常交流习惯。

4.3 学习者不同阶段反馈形式的选择

确定反馈形式是本研究中形成性反馈设计中的最后一环,反馈的形式有很多种包括书面反馈,弹题反馈,视频反馈等等。对于该用何种形式提供反馈,各国研究者开展了长期的讨论,但是相关证据表明不同的反馈形式不存在优劣之分,不同的反馈形式适应于不同场景。⁶⁹前文业已完成对形成性反馈时点的确定,形成性反馈的内容修订后,应当进一步考虑不同阶段的特点,决定修订好的不同阶段的反馈内容应以何种形式给予到对应的学习者。本文拟通过对内容的信息媒介、内容的反馈方式两个维度的讨论以确定反馈形式。其中信息媒介受限于平台限制,本文主要采用文本作为反馈内容的信息媒介。而反馈方式则依照前文所划分的学习前,学习中,学习后不同阶段学习者学习行为的特点选择对应的方式。学习前阶段学习者学习行为以规划、自我激励为主,反馈形式过于复杂或将影响学习者的观看意愿进而影响学习者的规划,因此学习前阶段反馈形式以简洁的文本呈现为主,学习者通过点击反馈活动,获取对应的反馈文本。学习中阶段学习者需要监控自身认知或是编程操作行为,反馈的提供是为了促进此类监控行为的发生。同时,对在线场景下学习中的反馈开发本身就较少,加之平台的限制,作者最终选用弹题反馈作为呈现形式。学习后阶段学习者需要对自身的学习内容进行反思,反思行为是对学习者自身在经过课程学习过后的思考,带有强烈的个人色彩,不存在标准答案,因此反馈设置的目的在于促进学习者的反思,而在于促进学习

者的反思行为,所以反馈形式以不限制学习者的思路为前提,形式上更为开放化,鼓励学习者能够在该阶段对前述阶段的成果进行反思,对自身问题进行表述,本研究将过往学习者在学习后反思阶段自身评估时的思考总结成了若干问题,形成了简易的自我评价表,并为学习者提供相应的问题表述区域,鼓励其余学习者对他人疑问进行解答的同时参与讨论。

第5章 研究设计

5.1 研究方法选择

本研究主要采用调查研究法与基于设计的研究方法，两类研究方法，分别应用于不同的环节。

5.1.1 调查研究法

调查研究法是最为常见的研究方法之一，旨在科学的、有目的、有计划的收集目标群体的特征或是目标群体对于某些问题的看法等信息。获取信息的方法多由问问题的方式对目标群体进行提问，并从被试的回答之中获取研究者想要的信息。通常目标群体基数较为庞大，鉴于此研究者常于目标群体中进行抽样，从而以子群体的特征或看法代表母群体。调查研究方法大致可以划分为横断式调查与纵贯式调查，横断式调查只收集目标群体某一时间点的信息，而纵贯式调查则聚焦于收集目标群体一个时间跨度内的信息。常见的调查研究法收集信息的方法有问卷调查法、访谈法等。不同的信息收集方法分别拥有不同的信息收集工具，其中以问卷调查法的问卷以及访谈法的访谈提纲使用的较为广泛。而不论是问卷又或是访谈提纲，均是由一系列问题组成，问题以封闭式问题或是开放问题为主，封闭式问题答案预先设定好，受访者从中选择发挥空间小，部分想法或难以表达，但更容易量化，而开放式问题开放性更好，答案不受限，受访者发挥空间大，能挖掘真实想法，但数据分析处理困难。二者并无优劣之分，研究者按照研究情景做出合适的选择。

本研究选取问卷调查法以及访谈法作为研究的信息收集工具。通过问卷调查法收集被试对于开放在线学习场景下形成性反馈的直观看法，通过访谈法对于部分被试的观点进行深度挖掘，探索被试观点之缘由。

5.1.2 基于设计的研究

基于设计的研究(Design Based Research, DBR)，起源于学习科学研究领域，研究者反对形如准实验研究这样的脱离实际教学场景的实验室学习研究方法，认为其研究结果不具备迁移性，对于很难支持现实教学。从建构主义等理论来看，个体的学习与其所在环境，不论是物理的又或是社会的，是不可分的，所有因素都存在着一定的互相影响，实验室场景下基于假设而得出的相关研究结论，在真实场景中将会是无效的、站不住脚的。与之相比，基于设计的研究则相反，研究

场景不再拘泥于实验室，而发生于自然场景，引入迭代的设计理念将教育学理论运用于实践中。Cobb 等人将这样的研究方法定义为“建立”特定的学习方式并且在支撑它们运行的情境中系统地研究这些学习方式，并在实践中进行测试与修正，以迭代替换控制变量。⁷⁰《剑桥学习科学手册》中提及了基于设计的研究方法的核心特征包含了五点，分别为设计、理论、问题、自然情景与迭代。进一步为研究者开展基于设计的研究指明了方向。

本文中开放在线学习场景下形成性反馈的设计涉及到了学习者学习的全过程，整体实验过程干扰因素较多，人为的控制变量以验证其有效性并不现实，同时，现行在线反馈的设计思路较多，但大多都处于实验室场景下进行运行，贴合自然场景下实际教学情况的仍然较少，因此以基于设计的研究这样的自然教学场景下迭代交替发展的研究方法，代替传统的定性或是定量这样线性发展为主的研究方法更为适合文本中形成性的设计。

5.2 教学设计

5.2.1 教学平台选择

本次研究内容为开放在线学习场景下形成性反馈机制的设计，整体研究环境为纯粹的在线环境，不涉及任何线下教学，且由于是开放式场景故参与资格不受限，选取开放式的网上教学平台。部分平台如大学慕课网等获取教学资格或是获取课程等有一定限制，最终本实验研究平台选取 StemCollege 平台，作者加入其中成为教师并获取相应的开课资格。StemCollege 是指导老师自主运行的在线教学平台，该平台在上海师范大学、上海市各区县教师培训以及中小学兴趣课程等教学活动中稳定运行若干年，课程参与仅需参与者自行注册账号，账号注册不需要任何个人信息，课程参与同样不受限制。

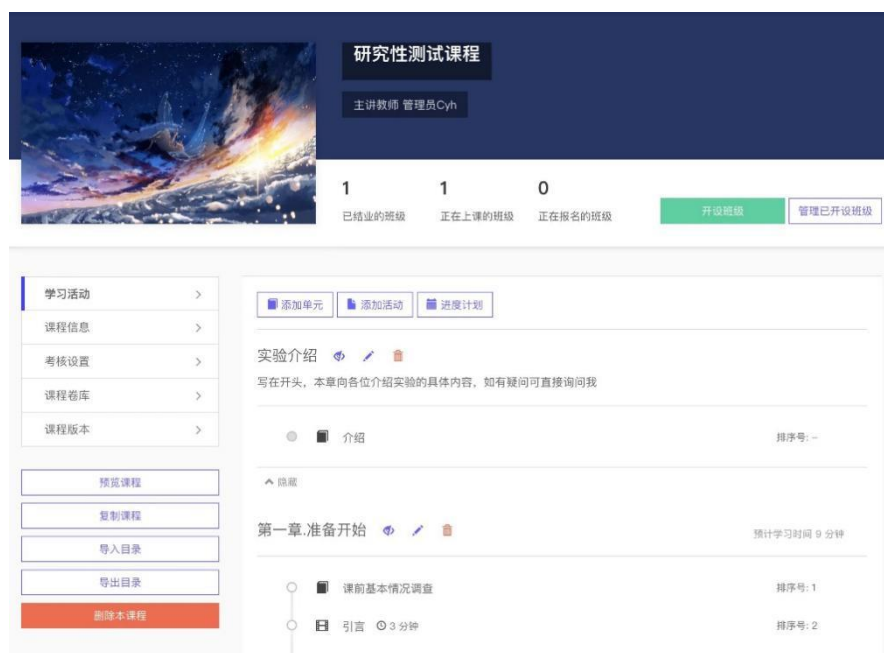


图 5-1 Python 基础课程设计界面

5.2.2 在线教学设计

本文教学基于 StemCollege 平台上的 Python 课程展开,课程本身作为本科选修课对上海师范大学本科生开放,已经过多学期教学检验。课程包含从 Python 基础课程到机器学习的使用的完整过程,面向任何对 Python 编程技术感兴趣的学习者,本研究中截取了课程的基础部分,学习周期持续 9 周,平均学习时长 20 小时,内含有 6 个单元,11 个小节,包括了理论知识讲解、练习题以及最终的课程实践项目,教师全程不参与学习者学习过程。

5.2.3 教学原则确立

教学设计原则遵循基于社会化学习理论的自我调节学习理论。根据自我调节学习理论,在学习者自我调节学习不同阶段应该采取的学习行为处设立反馈节点,以过往学习同伴的自我调节学习行为为反馈内容,促使学习者在平台提供反馈的帮助下,即便个体自我调节学习能力较差但同样可以达成自我调节学习的最终效果。

5.2.4 教学环节开发

Python 基础课程全部学习活动均于线上平台展开,课程活动分为教学、反馈、练习三环节。教学环节的设置依照学习者不同阶段应当需要开启的自我调节学习行为,首先是根据学习者的学习前的计划行为,本课程教学内容教师根据知识点的难度梯度与过往学习者的学习规划在教学设计环节便预先做了一定的调整,最后以教学微课的形式呈现,微课视频内包含一个简单的编程项目,内含两到三个 Python 编程知识点讲解以及相关的工具操作演示。由 1-2 个微课视频与其对应的编程实践练习组成一个教学小节,而 2-3 个教学小节组成了一个教学章。其次是根据学习者学习中的时间监控行为,为了方便学习者进行时间规划与监控,本课程教学微课时长控制在十分钟左右,且不同微课间的知识点内容基本相互独立,方便学习者自我搭配时间,学习者需要通过最低的视频观看时长要求。教学环节设置如下图所示。

表 5-1 Python 基础课程章节列表

章	节	教学视频
Python 简介	Python 简介	引言
		安装 Python 开发环境
编写简单的程序	编写简单的程序	计算平均气温
		练习讲解-计算行程费用
		控制输出格式
		练习讲解-身高公英制转化
		测量不规则面积
		BMI 计算从键盘输入
		BMI 分段输出
输入输出与流程控制	输入输出	Python 的基本套路
		温度转换程序
	流程控制	练习讲解-检查密码字符串
	Python 使用技巧	调整 Pycharm 字体与 PEP8 字体
		用 PyCharm 调试程序
		正则表达式检查字符串
列表和元组的操作	列表和元组的概念	存放集合数据
	操作实例	随机生成十个年龄
		猜数字游戏样例

函数	函数的概念	函数的作用
		函数分段统计年龄
	函数的参数	函数参数
		List 作为函数参数
Hangman 游戏	Hangman 游戏基础	Hangman 猜字游戏
		Hangman 游戏升级
	Hangman 游戏升级	清理词汇
		去除换行符
		Hangman 游戏高级版

反馈环节分为学习前反馈、学习中反馈以及学习后反馈三阶段，分别对应了自我调节计划-执行-反思三个阶段。学习前反馈阶段提供过往学习者的学习规划行为作为参考，学习中反馈阶段在过往学习者发生监测行为的时点提供检测材料帮助学习者监控自身活动，学习后反馈阶段提供相应反思问题与反思空间作为学习者观点与想法的表达模块以促进学习者的反思活动。

练习环节分为知识点练习、小节练习以及课程练习三类。课程中微课视频均配备有对应的知识点练习题，包括有知识点理论辨析与动手实操，学习者完成微课视频的学习后需要完成对应的习题并上交。同时每一个教学小节设置有专门的小节练习，小节练习是对本节中教学知识的综合运用，学习者需要根据所学知识点进行实践操作完成相应的编程项目。课程末尾设有课程练习，课程练习是本门课程上述所有教学小节内项目的综合应用，用以考察学习者编程能力。

5.2.5 教学评价设置

Python 基础课程分制为百分制，满分 100 分，学习者最终得分在 60 分以上视为完成本课程学习。教学评价环节由两部分组成，观看视频与习题完成。观看视频得分是学习者完成教学微课的最低观看时长要求后获得对应的分数。习题完成由基础得分与教师批阅得分组成，完成相应练习并上传成果可以获得基础得分，教师在后台进行习题批阅给予教师批阅得分，基础得分与教师批阅分数为学习者习题最终得分。下图为部分得分规则示例。

考核比例					
课程目录	类型	时长(m)	必修	合格分数	分数
实验介绍	章				0
介绍	文档阅读		否		0
第一章.准备开始	章	9			8
课前基本情况调查	文档阅读		是		0
引言	视频	3	是		2
安装Python开发环境	视频	6	是		3
练习-Hello World	作业		是		3
讨论-引言	讨论		否		0

图 5-2 Python 基础课程第 1 章考核比例

5.3 研究实施计划

基于设计的研究方法（DBR）是本文的核心研究方法，研究者根据 DBR 设计、理论、问题、自然情景与迭代这五个核心特点制定研究实施计划，其中反馈机制的设计、理论、问题三个环节前文已展示，本节中研究者主要围绕自然场景设置与迭代两大特点以及数据收集工具进一步阐述研究实施计划。

5.3.1 研究场景设计

DBR 研究要求研究场景的设计贴合自然场景下教学的发生，本文以开放在线学习场景下形成性反馈的设计为主要任务，故而在线学习是本研究的预设前提，并且应当符合开放性的特点。首先，本研究中开放性体现在对教学参与人员资格的限制少，同时任何被试参与课程即可无条件的在学习过程中获取所有的反馈内容。其次，开放性体现在在线课程的准入机制上，教学参与招募过程中，研究者将课程设置为开放性课程，有意向进行 Python 学习的学生仅需要通过在线注册账号并选择参与对应课程即可获得课程学习资格，实验期间课程注册开放时间不限，被试可在不同时间点加入课程学习，账号注册不需要被试提供任何个人信息，并不设任何其他限制。本研究中课程参与的唯一限制是作者根据自身学习经历与教学实践经历出发，认为 Python 类课程的面向对象不宜过于低龄化，且为了便于实验管理与保证最后的教学效果，作者将研究群体限定在上海师范大学全校学生（包含本科生阶段与硕士生阶段）。其次本研究中开放性主要体现在被试学习方式的开放，课程学习平台 STEMcollege 云课堂支持通过手机、平板、笔记本或是台式电脑等各类终端的登入，被试获取个人学习账户后可自选终端登入后

学习,整体课程教学安排均在线上完成,不设置任何线下环节,且教师不参与教学环节,被试自主规划学习进程,通过看视频做习题的方式完成学习。因为实验时限的限制,研究者设立了课程的关闭时间,在规定时间到达后关闭课程学习界面并进行结算。

5.3.2 迭代设计

DBR 研究中迭代是必然存在的环节,通过多轮的修订使得教学环节的设计更贴近理想状态。本实验的核心研究对象是开放在线学习场景下的形成性反馈,因此每一轮实验的迭代行为开展的对象均为形成性反馈,而不涉及教学视频、教学安排、教学评价等其余教学内容。本实验预计开展两轮迭代设计,共计三轮实验,每一轮实验完成后邀请学生填写反馈机制满意度问卷收集被试对于本轮反馈使用的整体感受,问卷统计完成后,针对问卷中反应出来的问题,研究者进一步向被试发送访谈邀请,遵循被试意愿开展开放性访谈,访谈内容主要涉及对于在线反馈使用体验的排序与对问卷的追问。通过问卷对全体被试进行数据收集,后通过对部分被试个体进行访谈的方式对每一轮反馈设计所表现出来的问题进行挖掘,并作为下一轮实验中反馈设计迭代的依据。

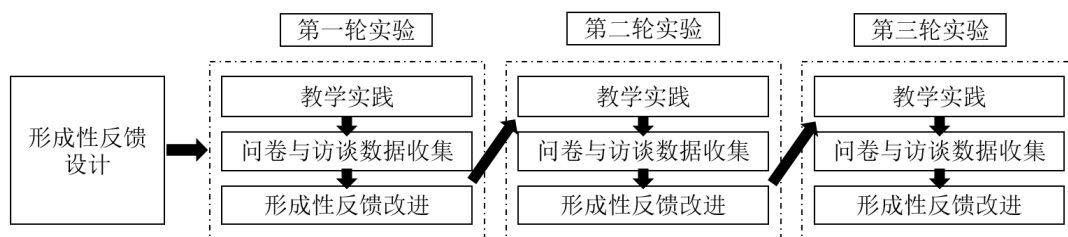


图 5-3 DBR 研究流程

在第一轮实验进行的过程中为了证明基于经过调整后的在线反馈机制的增设确实的正向影响了被试的课程学习体验,研究者在第一轮实验中增加了一次简易的单组前后测准实验。Python 基础课程总共 6 单元,研究者在第一单元到第三单元之间维持课程原本的反馈设计,在第四单元到第六单元间研究者添加了实验处理后的形成性反馈,被试完成第三单元学习后会填写《课中学习者课程满意度问卷》,在完成全部的六单元学习后会填写《课后学习者课程满意度问卷》,通过满意度前后的变化判断作者的反馈设计是否正向影响了被试的学习体验。

5.3.3 数据收集工具

(1) 问卷编制

基于设计的研究作为一种研究方法来说,需要研究者与实践者之间形成相应的协作关系对教育实践进行迭代分析。⁷¹引导被试表述研究过程中自身学习体验变化的原因将会有助于研究者与被试之间形成良好的协助关系。学习者满意度是影响在线开放课程发展的本质。⁷²故而本研究拟定通过学习者对课程满意度、学习对反馈机制满意度作为学习者学习体验的衡量标准引导被试表达对学习经历与反馈设计不满的原因。

满意度是用以初始心理状态与真实知觉的一种函数关系。⁷³从定义上看,满意度表征了个体最初预期与实际体验过后所获得成效之间的关系,同时该关系并非一成不变,存在一定的动态变化。延伸至教育领域,学习者满意度是对学习者自身学习经历与自身学习预期的复合函数关系,复合的定义源于构成学习者学习经历要素的复杂性,包括但不限于对所获学习支持、课程设计等,本研究中学习者满意度指学习者对课程的满意度以及反馈机制的满意度两者。学习者课程满意度是被试在学习过程中对课程的预期与最终取得成效的感受,而反馈机制满意度用以检测被试学习过程中对作者所设计的形成性反馈的作用以及取得成效的看法。对于此二类满意度的测量工具编制,作者主要参考华中师范大学蒋志辉博士毕业论文《在线开放课程中教师支持行为对学习者满意度的影响研究》中的问卷编制过程,认为学习者满意度的因素是多层次、多维度的,故而应以系统观的角度,在整体的层面上观察学习者不同阶段的满意度,继而从感知质量、感知价值与学习者满意度三个维度进行问卷编制。感知质量指学习者在线学习过程中,对所经历的相关学习支持体验做出的价值判断。感知价值是学习者对自身在课程学习上精力花费与学习期间学习效率的评价。学习者满意度正如前述,是学习者对于课程学习的整体感受。问卷编制过程中同时参照了江丰光教授《3CI 师生合作教学法运用在研究生课堂的基于设计研究中的研究》的问卷设置。⁷⁴

(2) 信效度检

学习者课程满意度问卷与反馈机制满意度问卷编制完成后,研究者向过往参与课程的学习者发放了在线问卷,总计回收问卷各 25 份,其中有效问卷各 17 份,使用 SPSS 软件对问卷信效度进行检验,最终学习者课程满意度问卷 Cronbach's Alpha 系数为 0.875, KMO 为 0.741, 反馈机制满意度问卷 Cronbach's Alpha 系数为 0.893, KMO 为 0.608, 整体信效度满足需求, 问卷可用。

第6章 结果与讨论

开放在线学习场景下形成性反馈的设计及其迭代是研究重点,因此在研究过程部分,作者按照本轮实验的基本情况,形成性反馈的设计、实施效果、迭代修改四部分进行展示。需要说明的是,为保证开放在线学习场景中学习者参与自由,流动性大这样的特点,本研究招募实验人员时不施加过多的宣传,实验开展时不加任何退出限制,这一定程度上导致了三轮实验的实际参与人数较低。

6.1 第一轮实验

6.1.1 第一轮实验基本情况

第一轮实验时间从开始到结束总计 14 人参加,其中本科生 4 人、硕士研究生 8 人、博士研究生 2 人,70%无任何 Python 或其他计算机语言的学习经历,专业背景主要涵盖教育学、文学、以及理学三大门类,课程持续时间两个月。

6.1.2 形成性反馈的设计

(1) 学习前反馈设计

根据研究前对反馈的预先设计,第一轮实验教学中作者在学习前阶段设置了来自过往学习者的建议这一反馈环节,被试通过点击相应的学习活动即可获得经由预先加工的过往学习者在学习 Python 课程时对知识点难度的判断,或是过往学习者在开始正式学习前开展得准备活动,包括对学习资料的选取、对课程的价值判断等。为了避免干扰,作者在处理过程中尽可能的维持了原意,并将其提供给被试。

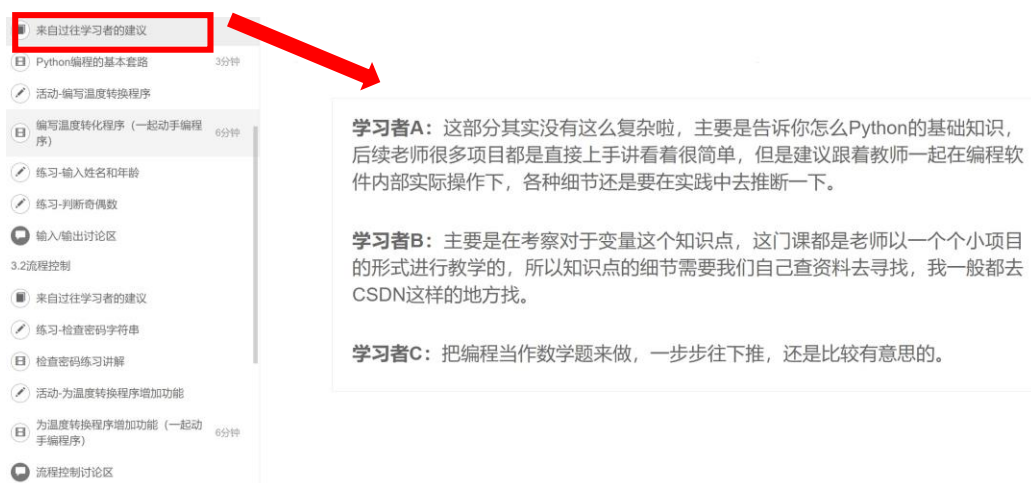


图 6-1 第一轮实验中学习前来自过往学习者的反馈

(2) 学习中反馈设计

本门课程被试通过观看教学微课的形式进行学习，第一轮实验中对被试学习中的反馈以弹题反馈的形式发生于视频观看的过程中，当被试进行视频观看学习时会获得一个用以检验自身学习的题目。其中，并非对于反馈时点的设置并非随机，作者设置的弹题反馈只发生在历届学习者普遍存在的检测行为发生后。发生点的确定作者通过对本门课程中学习者学习过程中的表现行为研究中获取，经总结后形成了如下所示的发生点列表。在教学过程中，对以下发生点进行反馈。

表 6-1 学习中反馈发生点列表

教学视频	监测知识点	插入点
Python 的基本套路	编程语言的类型	1: 57
温度转换程序	动态与静态变量	3: 39
练习讲解-检查密码字符串	ASCA2 码	12: 22
存放集合数据	列表、元组、数据的区别	6: 49
随机生成十个年龄	方法的定义	2: 30
函数的作用	函数定义的理解	5: 42
函数参数	形参与实参的区别	2: 40
List 作为函数参数	列表镜像与本体的关系	2: 20
清理词汇	字符串表达	2: 41
去除换行符	字符串切片	1: 41

(3) 学习后反馈设计

被试完成学习后,作者为被试提供了一些自我评估的题目,题目的确立是基于过往学习者在完成学习后的自我评估行为,被试回答这些问题用以评估自身的学习过程。最后,作者希望被试之间通过一定的交流互动促进自身反思行为。因此,本研究在每个教学小节的最后设立了讨论区供被试之间就本教学小节的课程内容,学习心得等内容展开讨论,讨论区不设限制。



图 6-2 第一轮实验中学习后讨论区

6.1.3 实施结果

课程结算后,经过统计共 8 人完成了全部课程,包括视频观看,项目练习等,另有 2 人仅观看了视频完成了部分练习,课程通过率 57%,最终有效问卷回收 10 份。满意度变化描述性统计如下表所示。

表 6-2 学习者课中与课后满意度

指标	题目	课中		课后	
		均值	标准差	均值	标准差
学习者整体满意度	我比较喜欢本门课程的学习方式	3.08	.632	4.10	.568
	本门的学习满足了我学习上的需求	3.80	.632	4.10	.316
	我还愿意继续使用本门课程的学习模式	3.90	.738	4.20	.632
感知价值	和传统学习方法相比,本门课程的学习让我花较少的时间去学习某个知识点	3.70	.483	4.00	.471
	和传统学习方法相比,本门课程的学习让我在特定时间内能学到更多的知识点	3.60	.699	4.30	.483
交互质量	学习过程中,我能感觉到有其他伙伴跟我一起进行学习	3.60	.516	4.00	.471

	在我学习需要帮助时,能够及时的获取学习帮助	3.90	.316	4.00	.471
	学习过程中,我会和其他学习者互相反馈自身观点	3.60	.516	4.10	.568
	学习过程中,我能从其他学习者的反馈中得到很多好的建议	3.80	.632	4.30	.675
有用性	在线学习过程中,使用这种反馈提高了我的学习效率	3.70	.483	4.00	.667
	我觉得在线学习方式是很有用的	3.80	.422	4.30	.483

从满意度的描述性统计结果上来看,在施加形成性反馈影响后被试对于课程的满意度在各维度上均呈现出了一定的提升。学习者整体满意度维度上,被试对于课程学习方式的喜好在反馈施加前后产生了显著的变化,而后在感知价值维度,被试普遍认为反馈机制的添加使得他们能够在特定时间内学习更多的知识点,接着交互质量维度上的变化一定程度上表明即便不是来源于实时真人的反馈被试满意度仍然产生了提升,最后在施加影响后被试对于在线学习方式有用性的满意度显著提升。

表 6-3 第一轮实验反馈满意度

学习阶段	题目	均值	标准差
学习前反馈	学习前反馈的有用程度	3.90	.876
	学习前反馈帮助很大	3.40	.966
	学习前反馈的质量	3.50	1.179
学习中反馈	学习中弹题以及反馈的有用程度	4.10	.316
	学习中反馈有帮助	4.10	.568
	学习中反馈的质量	4.20	.422
学习后反馈	学习后反馈的有用程度	4.00	.943
	学习后讨论很有帮助	3.90	.568
	学习后讨论的质量	3.80	.632

虽然在增加了影响后被试对于课程的整体满意度有了提升,但对不同阶段的形成性反馈进行单独观察可以发现,被试对于不同阶段的反馈满意度存在一定的差异性,满意度均值从高到低进行排序为学习中大于学习后大于学习前,其中被试对于学习前反馈的满意度各方面的感受仅维持在一般,在形成性反馈三个阶段中处于最差水平,然而进一步观察发现学习前反馈的标准差普遍高于学习中与学习后反馈维度的标准差,标准差的大小表征了数据集的离散程度,学习前反馈维度过高的标准差说明被试对于学习前反馈的意见有较大的分歧。

针对于此研究者在对被试的访谈环节进一步探寻被试对于学习前反馈意见分歧的成因,为第二轮实验的迭代做相应的准备。实验完成后研究者对被试提出访谈申请,共5人同意进行访谈,访谈过程中邀请每位受访人对前中后三阶段反

馈满意度进行排序发现,有过一定的计算机编程语言学习经历或是相关专业背景的受访人往往对学习前反馈的满意度较好,而无相关计算机编程语言学习经历或是相关专业背景的受访人则对学习前反馈的呈现出不满意的状态,因此研究者推测有无相关学习经历是影响了学习者对于学习前反馈的感知,鉴于此,研究者对有无学习经历的被试分别进行了描述性统计。结果如下表所示。

表 6-4 第一轮实验不同学习经历被试学习前反馈满意度

学习阶段	题目	有学习经历		无学习经历	
		均值	标准差	均值	标准差
学习前反馈	学习前反馈的有用程度	4.6	.548	3.2	.477
	学习前反馈帮助很大	4.2	.477	2.6	.548
	学习前反馈的质量	4.4	.894	2.6	.548

结果显示有无计算机编程语言学习经历或是相关专业背景这一因素影响了被试对于学习前反馈的满意度。在对该问题的成因进一步探索时发现,无学习经历或专业背景者对于学习前阶段提供的过往学习者的反馈内容中的部分内容并不一定能理解,一位文科专业背景无相关学习经历的受访人表示:

“学习前反馈阶段的反馈内容有些对我来说还是比较友好的,比方说他们告诉我可以去哪里找资料,但是有些地方对我来说有点难以理解,我从来没有学过编程,他说的想法对我来说太难了,我不知道他在说什么,后面继续学习的时候我有时候还会想他的话,尝试去理解,反倒是对我产生了一定的干扰。”

而一位工科专业背景有相关学习经历的受访人则表达的相反的观点:

“学习前反馈的内容我还是蛮喜欢的,看到不同专业背景的人是如何去准备学习Python的有助于我提前发现课程中的难点,而且反馈内容中有部分还表现出了不同专业的人在学习过程中独特的想法,对我来说很有借鉴意义。”

从上述受访人的表述中可以看出,学习前反馈的设计在对于学习者指定学习计划起到了一定作用,但是部分反馈内容中夹杂了过往学习者在学习课程完成后对于课程学习的反思,这部分内容对于无学习经历或专业背景的学习者来说产生了一定干扰,但对于有学习经历或专业背景的学习者来说,借助过往经验可以较好的理解这部分内容,故而不产生影响。从学习者的学习行为上看,这部分内容对应着学习者在自我调节学习反思阶段的学习行为,并不属于课前的学习行为,在后续的实验当中研究者应该对其进行一定的修改。

6.1.4 形成性反馈设计小结

(1) 学习前反馈内容不明晰导致的学习者迷思

从对被试的访谈内容看,本轮对于形成性反馈设计的迭代修改主要集中在学习前阶段的反馈内容部分,由被试的访谈内容可知学习前反馈确实对于被试课前学习行为产生了作用,但是其中属于过往学习者在完成学习后产生的学习心得则对无学习经历或是专业背景的被试产生了干扰,故而在接下来的实验当中研究者进一步对于学习前反馈的反馈内容进行调整,对过往学习者的表述进行删改,将不属于课前学习行为的部分移入学习后讨论区中,并进行一定的语义补充,使之合理化。再者在对被试的访谈过程中,部分被试表达:

“有些课前反馈内容的表达太笼统了,理解起来有点困难。”

研究者推测,选取的部分过往学习者提供的反馈内容表达过于概括,因此在后续的实验过程中研究者重新选择了过往学习者提供的反馈内容,并对于不同反馈内容所对应的具体学习行为进行了标注,提高反馈内容的可读性。

(2) 学习中反馈迭代修改

被试对于学习中用弹题作为反馈的模式均比较认可,同时仅提供题目作为认知监控工具而不提供对应答案的做法受访被试无意见。一被试表示:

“没有提供答案没什么问题,倒不如说反倒促使我去看相应的学习资料,让我有了更好的理解。”

本轮实验对弹题反馈不进行迭代修改。

(3) 学习后被试反思行为表现较少

学习后反馈涉及了自我评估与讨论区,从实施效果看,部分被试确实的在讨论区内能够围绕自我评估后所发现的问题展开了有效的讨论,同时被试满意度从描述性统计结果上观察基本达到满意。但从被试对于讨论区的使用来看,讨论区的作用更偏向于问题的求解,被试对于自身反思部分在讨论区内表达的较少,故而课后的讨论区是否在更大的被试范围内促进他们的反思行为仍不可知。

6.2 第二轮实验

6.2.1 第二轮实验基本情况

第二轮实验时间从开始到结束总计12人参加,其中本科生5人、硕士研究生7人,66%无任何Python或其他计算机语言的学习经历,专业背景较第一轮更为复杂涵盖教育学、理学、管理学、法学等门类,课程持续时间两个月。

6.2.2 形成性反馈的设计迭代

对于上一轮实验中学习前反馈与学习后反馈产生的问题,本轮实验进行了针对性的调整。

(1) 学习前反馈设计迭代

第一轮实验中学习前反馈内容涉及到了过往学习者在学习完课程后产生的认知,这对于部分没有相关学习经历或专业背景的被试产生了一定的干扰,为此在本轮实验中作者进一步对于选做反馈内容的过往学习者学习行为进行内容处理。首先将反馈内容对应具体的学习行为进一步进行段落拆分,剔除超出课前学习行为的段落,仅保留与课前学习行为相关的内容。其次,对不同的反馈内容所对应的学习行为进行标注,简化学习者的理解过程。最后,对处理过的反馈内容进行一定的语义梳理,增强反馈的可读性。



图 6-3 第二轮实验中学习前来自过往学习者的反馈

(2) 学习中反馈设计迭代

本轮实验学习中反馈不做改动。

(3) 学习后反馈设计迭代

被试对于讨论区的满意度较好但在讨论区中学习者对于自身的反思的表达仍较少,在本轮实验中为了进一步促进被试的反思,作者在讨论区增设一定的问答主题,并提供其他学习者的学习心得,引导被试的反思行为。



图 6-4 第二轮实验中学习后讨论区

6.2.3 实验结果

课程结算后,经过统计共 8 人完成了全部课程,包括视频观看,项目练习等,其余被试未通过课程,最终问卷回收 8 份,课程通过率 66%。本轮中反馈的满意度描述性统计如下图所示。

6-5 第二轮被试反馈满意度

学习阶段	题目	均值	标准差
学习前反馈	学习前反馈的有用程度	4.00	1.118
	学习前反馈帮助很大	4.22	.833
	学习前反馈的质量	4.11	.601
学习中反馈	学习中弹题以及反馈的有用程度	4.22	.667
	学习中反馈有帮助	4.22	.441
	学习中反馈的质量	4.11	.928
学习后反馈	学习后反馈的有用程度	3.89	.928
	学习后讨论很有帮助	4.11	.928
	学习后讨论的质量	3.89	1.167

被试对于学习前反馈的满意度较之第一轮有了较为显著的提升,标准差除去学习前反馈有用性外均降低。而相对于第一轮的学习后反馈,第二轮被试对于学习后讨论区的反馈满意度有着一定的降低,学习中反馈满意度较之第一轮实验并无明显变化。对于学习前反馈有用性标准差增加以及学习后反馈满意度降低的这两点变化,作者在后续的访谈环节进行了追问,对于学习前反馈有用性来说,部分受访者回答道:

“学习前反馈提供的资源网站还有一些学习方法我以前就知道,对我来说用处不是很大,就是比较简单好懂吧,感觉没有也可以。”

对此类受访者背景进行调查发现均有一定的计算机编程知识学习经历或相关的专业背景,故而推测此类被试本身具有一定的学习基础,故而经过简化后的反馈内容对此类被试的帮助下降,而简化后的反馈内容对于没有相关经历或背景的被试则产生了预期的帮助。有用性的满意度对比如下表所示。

6-6 第二轮实验不同学习经历被试学习前反馈满意度

学习阶段	题目	无学习经历		有学习经历	
		均值	标准差	均值	标准差
学习前反馈	学习前反馈的有用程度	4.8	.477	3.0	.816

而对于学习后的反馈环节,在访谈过程中,部分被试提出:

“我的问题被回答的很慢，讨论区的气氛也感觉不热烈，而且我觉得讨论区上的问题感觉很多，看起来好麻烦。”

部分被试表示：

“我感觉我对那几个问题没啥特别的想法，也不太不好意思回答对方，所以就没怎么使用讨论区。”

结合讨论区的使用的实际情况，作者推测，本轮实验过程中部分被试并没有使用讨论区，导致讨论区的参与人数较低，同时讨论区上的引导问题设置过多影响了被试的观感，从而导致了积极参与学习后反馈的被试产生了满意度下降的结果。

6.2.4 形成性反馈设计小结

（1）学习前反馈内容对于部分认知水平较高的学生用处不显著

学习前反馈内容对应自我调节学习三阶段中的计划阶段，该阶段被试主要进行学习规划，判断等行为，有着相应学习经历、专业背景或是自我调节学习能力本身就较强的被试可以将自身先前的学习经历进行迁移，此类被试对于学习前规划的反馈需求本身就较低。对于此类在课前规划能力较突出的被试，不应单纯以反馈的接受者进行对待，更应该发挥他们在学习前反馈阶段的相应优势，使他们成为反馈内容的提供者。

（2）学习中弹题反馈迭代修改

本轮中被试对于弹题反馈观感较之上轮无明显变化，满意度仍处于较好的水平，因此本轮对于学习中弹题反馈不做迭代修改。

（3）学习后反馈问题的增多设定一定程度上影响了被试的参与

第二轮实验中学习后反馈增设了一定的自我评估问题，试图引导被试对于课程学习后进行更多反思，然而过多的问题同样的对部分被试的行为产生了影响，干扰部分被试参与反馈的意愿。本实验中学习后反馈问题的设定根本原因是为了促进被试在学习后的反思行为，形成自我调节学习的闭环。然而被试在完成课程的学习后，其反思行为涉及了课程的不同方面，包括但不限于对知识点的认知，自我学习过程的评估等，因此反思阶段虽然是三阶段模型的最末阶段，但是反思行为实际上不仅仅发生在学习的末尾，反思行为有时发生在学习过程中，因此研究者默认将被试所有的反思行为均置于学习后讨论区的行为一定程度上造成了被试反思行为的堆积，从而降低了被试对于讨论区的使用意愿，部分被试难以接受到合适的反馈内容。

6.3 第三轮实验

6.3.1 第三轮实验基本情况

第三轮实验时间从开始到结束总计 9 人参加, 其中本科生 2 人、硕士研究生 7 人, 55% 无任何 Python 或其他计算机语言的学习经历, 专业背景涵盖教育学、管理学、经济学三类, 课程持续时间两个月。

6.3.2 形成性反馈的设计迭代

(1) 学习前反馈设计迭代

针对上一轮实验过程中部分被试感觉到的学习前反馈内容有效性降低的结果, 作者在本轮实验中对学习前反馈环节进行了一定的调整, 原先反馈设计中学习者通过点击对应的教学活动环节即可获取对应的学习前反馈内容供学习者进行参考, 经过修改后邀请被试在学习前反馈阶段需要先回答几个预设的有关于被试学习规划的问题后, 再获取经由整理后的过往学习者的学习计划内容。



图 6-4 第三轮实验中修订后的学习前反馈

(2) 学习中弹题反馈设计迭代

本轮中学习中弹题反馈不进行迭代

(3) 学习后反馈迭代设计

对于第二轮实验中被试学习后反馈满意度有所降低的情况, 本轮实验尝试依照将原先仅安置于教学小节结束的学习后反馈进行一定的拆分, 在教学微课、编程练习题下方增设学习后反馈, 不同的教学活动下的学习后反馈设立不同的讨论主题, 譬如在视频后设立讨论区, 主题为对视频中知识点的讨论, 而在每个教学节末尾设立讨论区, 主题为对完成本节教学后对课程内容的有什么理解, 该做法

本质上是对原先以包含了所有学习后反馈内容环节的拆分,从将原先的大讨论区转化为一系列拥有更为精准主题的小讨论区,引导被试在不同的主题上开展讨论,从而促进反思行为更全面的展开,减少因主题堆积所产生的压力。



图 6-6 第三轮实验中拆分后的讨论区

6.3.3 实验结果

课程结算后,经过统计共 6 人完成了全部课程,包括视频观看,项目练习等,另外三人未通过课程,课程通过率 66%,最终回收有效问卷 6 份。本轮中反馈的满意度描述性统计如下图所示。

6-6 第三轮实验被试反馈满意度

学习阶段	题目	均值	标准差
学习前反馈	学习前反馈的有用程度	4.33	.516
	学习前反馈帮助很大	4.17	.408
	学习前反馈的质量	4.50	.548
学习中反馈	学习中弹题以及反馈的有用程度	4.33	.516
	学习中反馈有帮助	4.17	.408
	学习中反馈的质量	4.17	.983
学习后反馈	学习后反馈的有用程度	4.33	.516
	学习后讨论很有帮助	4.33	.516
	学习后讨论的质量	4.17	.753

对于前中后三阶段反馈的满意度再本轮实验中均上升,且标准差均小于 1,不同学习经历或专业背景的被试对于形成性反馈满意度意见逐渐趋近一致。

6.3.4 形成性反馈设计小结

(1) 重视反馈作用的差异性与不同能力水平的被试在反馈过程中的角色转变

反馈对于学习者所起到的作用存在一定的差异性。作者认为,差异性是指反馈在面向不同认知、能力水平的学习者时,所发挥的作用不同。部分对反馈的研究表明了高水平学习者在学习过程中所能获取的由反馈带来的正向影响较之低水平的学习者会呈现出断崖式的下降,甚至变为负面影响。⁷⁵高水平学习者对于外界反馈的依赖更小,能够自发的开展自我调节学习,反馈的作用更偏向于辅助者,帮助学习者查缺补漏,同时此类学习者来说不再单纯的是反馈的接受者,他们甚至可以是反馈的给予者,从社会化学习理论的角度出发,向低水平学习者反馈高水平学习者的学习行为,促使低水平学习者对其行为进行模仿将会有助于学习者。而低水平学习者对外界反馈依赖更大,反馈在学习过程中起到的作用偏向于指导者,向学习者指明认知错误或是未来的前进方向。

(2) 合理安排反馈环节减轻被试在反思阶段的认知压力

反思阶段处于自我调节学习的末段,因此起初作者在论述过程中将反思阶段与学习后阶段混为一谈,这样的行为存在有一定的偏颇,是将自我调节学习的认知发展维度与课程的时间维度的简单重合。从结果上看,在学习后对被试进行反馈确实能起到促进被试反思的作用,但从认知发展的维度来说,被试的认知发展是一个有迹可循的转变过程,而并非一蹴而就的跳跃式过程,将学习后作为反思阶段的唯一发生点,相当于忽略了被试认知发展的变化过程,将认知发展原子化,遵循这样观点设立的反馈易对被试造成较高的认知压力。

第7章 总结

作者对在线学习情境下反馈研究进行了综述,从其他研究者在线学习情境下反馈研究总结了优秀经验,发现了当前研究对开放在线学习情景下形成性反馈研究的不足,提出了将优秀经验运用于开放在线学习情景下形成性反馈研究中的研究内容。最终作者根据社会化学习理论与基于社会化学习理论的在线自我调节学习理论确立了将学习同伴作为反馈来源,将学习同伴的学习行为作为反馈内容以及围绕学习者的自我调节学习过程设立反馈时间点的设计思路,并在此基础上设计了开放在线学习场景下的形成性反馈。后在三轮实验中进行了迭代,研究结果证明基于社会化学习理论的形成性反馈确实对学习者学习满意度有一定的提升。

7.1 研究局限

本研究中在线教学平台存在有功能限制与形成性反馈的迁移性较差。本研究使用的在线教学平台已被用于开展在线教学活动多年,总计存在过千逾学习者在上面开展包括 Python、数据库、乐高 EV3 等多项课程的学习,但本次实验中由于开放时间限制,参与人数并未达到预期,这一情况影响了实验结论的有效性,同时当下平台仍不能满足更为复杂的设计要求,从而影响了本研究中形成性反馈的设计。在开放在线教育场景下,平台的各项功能一定程度上代替了教师的角色,当平台功能不完善的时候,就如同线下教学时教师能力不足。教师作为教育领域的关键角色,需要掌握种类繁多的专业技能,同样的对于在线教学平台来说作为开展在线教学的主要场景同样应该具备相应的功能。当下设计者对在线教学平台的探索已经逐渐由传统互联网技术思维转向对教育本质与学习原理的关注。⁷⁶未来随着在线教学平台的迭代发展,现有在线教学平台所产生带来的研究局限必然会被打破。此外本研究中形成性反馈的开发,在依赖于平台功能的同时也受限于平台,故而当学习者在线学习平台发生改变后,形成性反馈并不一定能够实现迁移,需要做出对应的调整。

7.2 研究展望

信息技术赋能在线学习。受制于研究者本身的技术能力,本实验中对于信息技术的使用并不成熟,但信息技术尤其是在线问答机器人未来在教育领域中的作用是不可忽视的。在线平台的建设中交互性是需要考量的重要原则,交互性影响着学习者持续使用在线学平台的意愿。⁷⁷过往的在线问答机器人在智能性方面尚不能完全的胜任在线平台的教学要求,但随着 OpenAI 在自然语言处理模型上的

突破，智能问答机器人 Chatgpt 的对话性能得到了长足的进步。依托 Chatgpt，在线学伴，私人学习助理等概念走向大规模应用的可能性逐渐增加，Chatgpt 在应对在线学习过程中学习者交互需求方面已然向教育领域的从业者彰显了它的潜力。

7.3 研究建议

教育手段的使用最终还是要落在人的发展之上。通过在线教学平台的辅助能够帮助大部分学习者达在线自我调节学习，但若是将平台的辅助剥离，学习者是否能在另一个陌生的环境下自行开展自我调节学习，换言之，依照自我调节学习不同阶段设计的在线反馈是否真实的促进了学习者自我调节学习能力的成长，这仍是一个问题。而正如 Chiu-Lin Lai & Gwo-Jen Hwang 两人在研究中指出的那样，当下对于提升学习者在线自我调节的策略研究尚不完全明朗，未来仍需要投注更多的精力关注在对学习者自我调节学习能力本身之上。

注重在线学习环境与传统线下教学环境的差异。在线学习环境作为虚拟场景，它的建设依托于现实环境的设备，但又具备着超越现实环境的能力，譬如在线通信技术的发展几乎消除了空间距离对于学习同伴间的影响，随着人工智能等技术的发展，在线学习环境逐渐具备了一定的智能性，从虚拟场景向智能场景转换。根据建构主义，学习者通过与环境交互发展认知，故而当智能场景逐渐普及，学习者与环境的交互方式会发生改变，从而影响学习者认知发展。因此，未来应当进一步对智能场景的建设进行研究，发挥信息技术的正向作用。

参考文献

- [1]Hanan Khalil, Martin Ebner. MOOC Completion Rates and Possible Methods to Improve Retention—A Literature Review[A]. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications[C]. Tampere:Finland, 2014. 1305-1313.
- [2]刘振天,刘强.在线教学如何助力高校课堂革命?——疫情之下大规模在线教学行动的理性认知[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020,38(07):31-41.
- [3] Caron I , Shkurska O , Skerrett P , et al. How student perceptions about online learning difficulty influenced their satisfaction during Canada's Covid - 19 response[J]. British Journal of Educational Technology, 2022, 53(3):534-557.
- [4]Christine Greenhow,Cathy Lewin.Online and blended learning: Contexts and conditions for education in an emergency[J].British Journal of Educational Technology,2012,52(4):1301-1305.
- [5]O'Dea,X.and Stern,J.Virtually the same?: Online higher education in the post Covid-19 era[J].British Journal of Educational Technology,2022,53(3): 437-442.
- [6]胡勇,赵凤梅.在线学习成效的理论分析模型及测量[J].电化教育研究,2015,36(10):37-45.
- [7]江毓君,白雪梅,伍文臣,罗晓娟.在线学习体验影响因素结构关系探析[J].现代远程教育,2019(01):27-36.
- [8]汪卫平,李文.中国大学生在线学习体验的区域差异及影响因素——基于国内 334 所高校调查数据的分析[J].开放教育研究,2020,26(06):89-99.
- [9]郭文革,张梦哲,续芹,雷静,刘洋.同时“在场”与在线“面对面”——对国外 26 篇在线同步视频教学研究的综述[J].中国远程教育,2021(02):27-35+77.
- [10] Minna Logemann,Jolanta Aritz,et al.Standing strong amid a pandemic: How a global online team project stands up to the public health crisis[J].British Journal of Education Technology,2022,53(3):577-592.
- [11]李爽,黄嘉靖,刘司卓.直播教学中师生对话互动模式与特征分析[J].现代远程教育研究,2022,34(04):91-103+112.
- [12] 魏志慧,刘玉梅,林东华等.疫情背景下大规模在线教学对开放大学教师 TPACK 发展的影响——以 S 开放大学为例[J].职教论坛,2023,39(01):86-94.
- [13]刘述,单举芝.在线学习平台视频教学交互环境现状与未来发展[J].中国电化教育,2019,No.386(03):104-109+119.
- [14]唐康,张赞,张春梅等.基于雨课堂的酶联免疫吸附实验原理在线教学设计[J].中国免疫学杂志,2020,36(18):2261-2264.
- [15]贾丽艳,及燕铭,梁雅璇等.基于雨课堂+企业微信+慕课的在线直播教学——以有机化学为例[J].化学教育(中英文),2021,42(04):36-39.

- [16]黄廷林,王俊萍,梁恒等.新冠肺炎疫情背景下在线教学的探索实践与改革思考——以高校给排水科学与工程专业教学为例[J].给水排水,2020,56(09):149-155.
- [17] Cullinane A , McGregor D , Frodsham S , et al. Transforming a doctoral summer school to an online experience: A response to the COVID-19 pandemic[J]. British Journal of Educational Technology.2022, 53(3):558-576.
- [18]孙瑞芳.学生对计算机辅助反馈策略的态度(英文)[J].开放教育研究,2012,18(04):62-69.
- [19]谢耀辉. 教学视频中前嵌问题与反馈对学习的影响[D].华中师范大学,2019.
- [20]韩晓玲,孙博文,李逢庆.在线学习视频弹题反馈对学习效果的影响研究[J].远程教育杂志,2020,38(06):62-72.
- [21]党林月.交互式教学视频中前嵌问题反馈对学习投入的影响研究[D].天津师范大学,2022.
- [22] Dikli S . An Overview of Automated Scoring of Essays[J]. Journal of Technology Learning & Assessment, 2006, 5(1):36.
- [23]杨勤民,江志松.大学数学作业自动批改系统的设计与实践[J].华东师范大学学报(自然科学版),2022,No.222(02):76-83.
- [24]尹加琪.基于智能问答机器人的形成性反馈工具设计及应用研究[D].湖北大学,2021.
- [25] Gupta, M.,Nelekar,S ., Abdulrahman, A., &Richards, D. Effectiveness of embodied conversational agents for managing academic stress at Indian University (ARU) during COVID-19[J].British Journal of Educational Technology,2022,53(3):491-511.
- [26]赵蔚,李士平.基于学习分析的自我调节学习路径挖掘与反馈研究[J].中国电化教育,2018(10):15-21.
- [27]刘迎春,谢年春,高瑱涛.精准教学视野下基于学习测评数据的可视化反馈研究[J].黑龙江高教研究,2020(12):39-44.
- [28] Zhe (Victor) Zhang, Ken Hyland, Student engagement with teacher and automated feedback on L2 writing[J].Assessing Writing, 2018,36,90-102.
- [29]张亚,赵永刚.新读写理论视角下 AEE 系统反馈对英语写作的有效性研究[J].外语界,2020(04):88-96.
- [30]陈麟,陈旭.数据驱动让课堂反馈更精准[J].中国教育学刊,2020(10):108.
- [31]李广凤.基于自动评价系统的多元反馈对英语作文修改的影响研究[J].外语教学,2019,40(04):72-76.
- [32] Fidan, M., & Gencel, N. Supporting the Instructional Videos With Chatbot and Peer Feedback Mechanisms in Online Learning: The Effects on Learning Performance and Intrinsic Motivation.[J]Journal of Educational Computing Research,2022,60(7):1716–1741.
- [33]Tian Lili , Zhou Yu. Learner engagement with automated feedback, peer feedback and teacher feedback in an online EFL writing context[J].System, 2020,91.

- [34]孙烨超,李雪梅,杨运强.高校大规模线上教学场景中的社会存在感研究[J].中国远程教育,2022, 569(06):36-45+77.
- [35]郑海昊,刘韬.数字时代工科生线上自主学习能力发展研究:基于社会存在感理论[J].高等工程教育研究,2023,No.198(01):92-97.
- [36]南国农.信息化教学概论[M].北京:高等教育出版社,2011:1.
- [37]余胜泉,徐刘杰.大数据时代的教育计算实验研究[J].电化教育研究,2019,40(01):17-24.
- [38]吴遵民.终身教育研究手册[M].上海:上海教育出版社, 2019:58.
- [39]邓国民,韩锡斌,杨娟.基于 OERs 的自我调节学习行为对学习成效的影响[J].电化教育研究,2016,37(03):42-49+58.
- [40]李红霞,赵呈领,疏凤芳,黄琰,上超望.促进学习的评价:在线开放课程中同伴互评投入度研究[J].电化教育研究,2021,42(04):37-44.
- [41]吴冰.慕课讨论区反馈对学习者的学习进度的影响研究[J].高教发展与评估,2021,37(04):33-43+108-109.
- [42] Indira N. Z. Day, Nadira Saab & Wilfried Admiraal, Online peer feedback on video presentations: type of feedback and improvement of presentation skills[J]. Assessment & Evaluation in Higher Education, 2022, 47(2): 183-197.
- [43] Shute, V. J. Focus on Formative Feedback[J]. Review of Educational Research, 2008, 78(1), 153-189.
- [44]程平,赵化.大数据下春秋战国翻转课堂形成性教学反馈探究——以重庆理工大学会计信息化国家级精品课程为例[J].财会通讯,2017(19):54-56.
- [45]唐锦兰.如何提高网络环境下形成性评价的反馈质量——北外网院的实践[J].现代教育技术,2013,23(08):108-112.
- [46]谢忱婍. 对外汉语网络教学平台对比分析[D].大连外国语大学,2022.
- [47]吕文娟. 现代远程教育学习支持服务系统建构研究[D].陕西师范大学,2016.
- [48]国发[2017]4号,国务院关于印发国家教育事业发展规划“十三五”规划的通知[Z].
- [49]段金菊,余胜泉,吴鹏飞.社会化学习的研究视角及其演化趋势——基于开放知识社区的分析[J].远程教育杂志,2016,35(03):51-62.
- [50]王云,李志霞,白清玉,姚海莹,汪存友.混合式教学中促进深度学习的同伴反馈研究[J].现代教育技术,2021,31(05):67-74.
- [51]李华,刘勍媛.混合式教学中作文同伴互评的应用研究[J].电化教育研究,2020,41(06):83-90.
- [52] Zimmerman, B. J. A social cognitive view of self-regulated academic learning. [J] Journal of educational Psychology, 1989, 81(3): 329-339.
- [53]张林,周国韬.自我调节学习理论的研究综述[J].心理科学,2003,(05):870-873.
- [54]周国韬.自我调节学习论——班杜拉学习理论的新进展[J].外国教育研究,1995(03):1-3.

- [55] Monique Boekaerts ,Paul R.Pintrich , Moshe Zeidner. Handbook of Self-Regulation[M]. San Diego:Academic Press,2000.
- [56] Schunk D H . Social Cognitive Theory and Self-Regulated Learning[J]. Springer New York, 1989.
- [57]Zimmerman,B.J..Investigating Self-Regulation and Motivation:Historical Background,Methodological Developments,and Future Prospects[J].American Educational Research Journal,2008,45(1):166~183.
- [58]杨燕清,吴明,林艳芹,洪霞.自我调节学习在高职护理专业学生在线学习准备度与学习投入间的中介作用[J].中华护理教育,2022,19(06):535-539.
- [59]韩中美,田甜,何涛,黄昌勤.在线环境中自我调节学习和同伴互动水平的关系研究[J].中国电化教育,2022(05):99-106.
- [60]李文昊,任晓瞳,朱希雅,陈冬敏.认知弹性设计下自我调节学习行为影响学习成绩的机制研究[J].电化教育研究,2022,43(02):64-71.
- [61]蔡文伯,刘俊丽.教学满意度:教师教学行为与学生学习行为哪个影响更大?——基于4585位大学生调查的实证分析[J].高教探索,2022,(05):63-69+103.
- [62]李宜锟. 基于资源访问序列的在线学习者认知冲突建模及预测研究[D].上海师范大学,2022.
- [63]李文昊,任晓瞳,朱希雅,陈冬敏.认知弹性设计下自我调节学习行为影响学习成绩的机制研究[J].电化教育研究,2022,43(02):64-71.
- [64]高喻,吴林静,王慧敏,刘清堂,涂凤娇.协作学习中学习者自我调节学习模式挖掘与轨迹分析[J].电化教育研究,2022,43(07):89-96+105.
- [65]B. J. Zimmerman,D. H. Schunk (eds). Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance[M].London: Routledge,2011.
- [66]Allison Littlejohn et al. Learning in MOOCs:Motivations and self-regulated learning in MOOCs[J].The Internet and Higher Education,2016,29:40-48.
- [67] Chiu-Lin Lai & Gwo-Jen Hwang.Strategies for enhancing self-regulation in e-learning: a review of selected journal publications from 2010 to 2020[J].Interactive Learning Environments,2021(1):1-23.
- [68]Claire O`Malley,Danae Stanton Fraser,杨玉芹等.有形技术支持的学习新进展[J].远程教育杂志,2008,No.189(06):4-13.
- [69]Lowenthal, P. R.Video feedback: Is it worth the effort? A response to Borup et al[J]. Educational Technology Research and Development, 2021,69(1):127-131.
- [70]Cobb, P.; Confrey, J.; diSessa, A.; Lehrer, R.; Schauble, L.Design Experiments in Educational Research[J].Educational Researcher,2003,32(1): 9-13.

- [71]Wang, F., Hannafin, M.J. Design-based research and technology-enhanced learning environments[J].ETR&D,2005,53, 5-23.
- [72]蒋志辉. 在线开放课程中教师支持行为对学习者满意度的影响研究[D].华中师范大学,2018.
- [73]黄复生.远程学习满意度研究:新进展与新趋势[J].中国远程教育,2011,No.406(12):41-44.
- [74]江丰光,刘彦秋.3CI 师生合作教学法运用在研究生课堂的基于设计研究[J].教学研究,2020,43(01):48-56.
- [75]姚佳佳,李艳,潘金晶等.同伴对话反馈对大学生在线深度学习的影响研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2022,40(03):112-126.
- [76]刘述.用户视角下在线学习平台体验研究[J].电化教育研究,2019,40(10):47-52.
- [77]熊强,李文元,陈晓燕等.在线教学平台交互性、体验价值和持续使用意愿的关系研究——一个有调节的中介效应[J].管理评论,2022,34(06):153-161.

附录 A 课前基本情况调查

您的性别：

您的学历：

您是否具有 Python 或其他计算机语言的学习经历：

您所属的专业类别：

附录 B 学习者在线学习课程满意度问卷

亲爱的同学，本问卷用于调查学习者在学习过程中对于 Python 基础课程的满意度。请您根据自身在学习过程中的感受填写。

题目	很不满意	不满意	一般	满意	很满意
我比较喜欢本门课程的学习方式					
本门的学习满足了我学习上的需求					
我还愿意继续使用本门课程的学习模式					
和传统学习方法相比，本门课程的学习让我花较少的时间去学习某个知识点					
和传统学习方法相比，本门课程的学习让我在特定时间内能学到更多的知识点					
学习过程中，我能感觉到有其他伙伴跟我一起进行学习					
在我学习需要帮助时，能够及时的获取学习帮助					
学习过程中，我会和其他学习者互相反馈自身观点					
学习过程中，我能从其他学习者的反馈中得到很多好的建议					
在线学习过程中，使用这种反馈提高了我的学习效率					
我觉得在线学习方式是很有用的					

附录 C 学习者在线反馈机制满意度问卷

亲爱的同学，本问卷用于调查学习者在学习过程中对于 Python 基础课程的满意度。请您根据自身在学习过程中的感受填写。

题目	很不满意	不满意	一般	满意	很满意
学习前反馈的有用程度					
学习前反馈帮助很大					
学习前反馈的质量					
学习中弹题以及反馈的有用程度					
学习中反馈有帮助					
学习中反馈的质量					
学习后反馈的有用程度					
学习后讨论很有帮助					
学习后讨论的质量					
学习前反馈的有用程度					
学习前反馈帮助很大					