

人工智能赋能多阶段激励反馈式教学探索：以音乐赏析课为例

Exploring AI-powered Teaching with Multi-stage Incentive Feedback: Taking Music

Appreciation Classes as an Example

明子珊¹, 刘杜钢^{2*}, 林晓林², 李凌杰²

¹ 深圳大学 教育学部, 深圳 518060

² 深圳大学 计算机与软件学院, 深圳 518060

* liudugang@szu.edu.cn

【摘要】 选择匹配学生偏好的教学素材对于激发学生兴趣以确保通识课程教学质量是至关重要的。针对高等院校通识课程教学中面临的教学素材选择成本高、合理性难评估和个性化不足等问题, 提出一种由智能推荐技术赋能的, 以学生兴趣激励为导向的多阶段反馈式学习教学模式。以音乐赏析课为例, 介绍据此构建的具有“素材选择高效化、准确化和个性化”特征的素材智能推荐平台设计思路, 阐述如何利用该平台在音乐赏析课程的课前试听、课中学习和课后探索等多个教学阶段中激励学生兴趣和提升教学质量。

【关键词】 智能推荐; 通识课程; 素材选择

Abstract: Selecting teaching materials that match student preferences is crucial for stimulating student interest and ensuring the quality of general education courses. Addressing the challenges of high cost, difficulty in assessing the rationality of teaching materials, and insufficient personalization in general education courses at higher education institutions, this paper proposes a multi-stage, feedback-based learning and teaching model, powered by intelligent recommendation technology and guided by students' interests and motivation. Taking a music appreciation course as an example, the paper introduces the design concept of an intelligent material recommendation platform built on this model, characterized by "efficient, accurate, and personalized material selection." It explains how to use this platform to motivate student interest and improve teaching quality across the multiple stages of a music appreciation course, including pre-class listening, in-class learning, and post-class exploration.

Keywords: intelligent recommendations, general education courses, material selection

1. 前言

在现有高等院校培养体系中, 音乐赏析是引导和锻造学生艺术素养的典型通识课程之一。在当前课程教学中, 通常是将一些适当曲目选做教学素材, 并以它们作为载体向学生传授一些与艺术素养相关联的通用知识, 如音乐流派和风格等(孙莎, 2022)。然而, 这种传统教学模式较为依赖学生问卷调查与教师主观决策来确定教学素材。这不仅需要花费教师和学生的大量精力和时间, 而且素材的合理性也存在较大不确定性, 如未能兼容多数学生的兴趣, 招致学生的学习抵触, 从而衍生出一个低质量的教学实施过程。

为改善该课程的教学质量, 有必要对现有教学模式制定些许改革措施。一方面, 需在素材选择中减轻学生负担和教师主观性, 并尽可能权衡多数学生兴趣; 另一方面, 需凸显对学

生兴趣的激励措施，使其从被动学习者演变成主动参与者，以与教师形成更为有效的协同关系，共同推动教学实施过程的良性发展。这些改革措施也体现了对于多种课程方法的优势结合的践行，如斯金纳行为主义心理学中提倡通过各种教学媒介进行个别化教学、主张开发各种教学技术的观点与人本主义心理学派中强调意义或经验的学习是最重要的学习、学生是有选择学习的自由的知识探求者的观点(靳玉乐和黄清，2012)。

为此，如图 1 所示，本文阐述了针对音乐赏析课程的多阶段激励反馈式教学模式，其核心思想在于引入智能推荐技术构建素材推荐平台。在课前探索阶段(如每节课的前 5 分钟)，该平台为学生推送超越其偏好的多样化探索素材来扩展其知识和兴趣边界；在课中教学阶段，该平台向教师推荐最能确保权衡学生兴趣和教学质量的素材，实现教学素材合理化；在课后强化阶段，该平台为学生推送最符合其兴趣的作业素材实现素材选择个性化，循序渐进地激励学生对于艺术素养的兴趣发展。这三个过程形成一个反馈式循环，以一种学生兴趣激励为导向的教学模式增强教师与学生的教学协同，从而更易实现高质量教学。

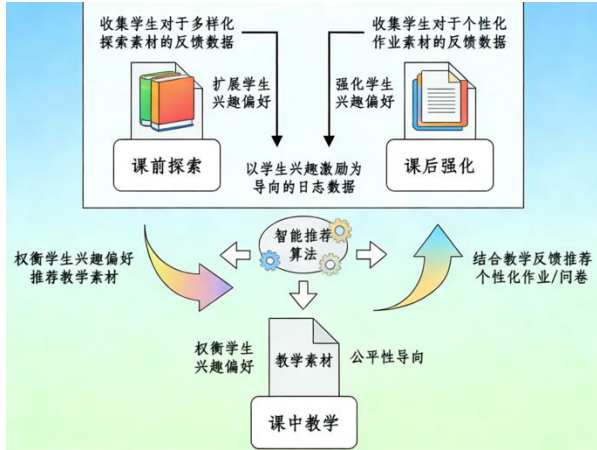


图 1 智能推荐技术赋能的多阶段激励反馈式课程教学模式设计

2. 高校音乐赏析课程教学现状分析

当前音乐赏析课程的教学模式主要面临以下几个显著挑战。

- (1)素材选择成本高。无论基于学生问卷调查、教学内容评估反馈或教师主观决策的素材选择过程，都需要教师和学生的时间和精力开销。高昂的选择成本易削弱学生对于课程学习的热情并增加教师的课程教学难度。因此，新的教学模式应尽可能减轻这种双向成本负担。
- (2)素材合理性难评估。依赖教师主观决策选择的教學素材能否有效地权衡学生兴趣并达到好的教学质量具有较大的不确定性。不恰当的素材易招致学生的抵触心理，导致一个较差的课堂互动和教学实施过程。因此，新的教学模式应提供对于素材合理性的准确量化和评估。
- (3)素材个性化不足。在当前课堂中，所有学生都将接受到相同的素材教学。这可能对学生的不同兴趣发展形成阻碍，抑制学生的主观能动性，并进而对教学质量产生一系列不利的影响。因此，新的教学模式应为不同学生提供个性化素材以最大化兴趣激励和发展。

3. 智能推荐技术赋能的多阶段激励反馈式教学设计

为了有效解决上述三大挑战，如图 1 所示，本文建议针对音乐赏析课程形成一个智能推荐技术赋能的多阶段激励反馈式课程教学模式。这个新的教学模式旨在将智能推荐技术应用到课前、课中和课后环节中，高效且合理地选择不同素材，在循环反馈的机制中逐渐激励学

生参与度和兴趣发展,且使得教师能够实时准确地掌握每个学生的兴趣偏好和课程参与热情。接下去,将从每个教学环节的视角依次详细阐述激励反馈式课程教学模式的具体设计和作用。

3.1. 公平性引导下的课中教学环节

为了确保多数学生在该环节中保持学习热情和积极性,选择的素材需要尽可能对所有学生兴趣进行最佳权衡决策。如图1所示,在激励反馈式课程教学模式中,学生在课后强化和课前探索环节中提供了对于不同组曲目的反馈,这些反馈数据然后将作为训练数据支撑部署的推荐算法的训练优化,以准确地刻画每个学生的兴趣偏好和每个素材的属性特点。在推理阶段,将面向全部学生的不同公平性偏好权衡约束作为素材的合理性量化度量,推荐模型可以为教师从整个候选集合中筛选一组最佳的教学素材。由于整个过程是自动且智能化的,这将显著减轻教师的教学压力。此外,由于获得的教学素材能够高度适配大多数学生的兴趣偏好并达到一个最佳权衡,它们更有利于吸引和维持大多数学生的学习关注度和参与度。

3.2. 个体性引导下的课后强化环节

课后强化环节有助于学生在课后及时进行知识的消化掌握并形成自己的认知知识储备。为了实现该目标,需要制定一些措施来诱导学生在课后的自我参与意识萌芽,并激励他们养成一个探索习惯模式。在激励反馈式课程教学模式中,智能推荐算法将在每门课程结束后,结合学生提供的反馈记录(包括对各种素材的反馈信息)同步推送最符合其兴趣偏好的作业素材。在该过程中,由于素材的高度个性化,学生将时刻处于一个自身兴趣逐渐强化的舒适环境中,从而更有利于增长其自我参与度、投入度和满意度。一旦学生对于个性化作业素材形成信任感,课后强化环节将极大地扩展每个学生的知识边界,令其成为自己的兴趣指导老师。

3.3. 多样化引导下的课前探索环节

尽管课后强化环节的高度个性化在总体上是有益的,但是推荐算法在多次迭代后可能导致“信息茧房”效应,即每个学生的作业素材类型将被限制到狭窄范围内。这在一定程度上可能会招致学生的审美疲劳。为了帮助学生探索和发现具有潜在惊喜度的素材,激励反馈式课程教学模式建议引入一个课前试听环节,如设定在每门课程的最初几分钟内。在该环节中,智能推荐算法将为每个学生生成多样性的素材并形成问卷,学生然后完成对这些问卷素材的反馈。在这个兴趣扩展的环境中提供的反馈信息将被用于校准推荐算法的推荐多样性。问卷的设计应符合人本主义课程思想及课程的心理探究模式且每个问题旨在让学生敢于表达自己真实感受和看法。此外,通过这一阶段让学生在正式教学前及时调整学习状态也是有益的。

3.4. 循环反馈增强教学质量

上述三个教学过程可构建一个循环有序的周期激励反馈式教学模式。每节课后的强化环节和下一节课开始的探索环节分别起到了更新和补充学生个性化和多样化兴趣偏好数据的作用。根据学生对于课中教学素材的评估反馈,可同步改善对于学生课后个性化作业素材和课前问卷素材的推荐准确性。三个教学过程彼此之间互相有效协作,有利于让学生形成有意义的经验学习,塑造和发展自我评价,也有利于教师扮演学生学习过程中的促进者、帮助者、辅导者和合作者(靳玉乐和黄清,2012)。

4. 智能素材推荐平台设计思路

为了支撑多阶段激励反馈式课程教学的实践,可构建一个智能素材推荐平台来数字化管理学生反馈记录、推荐算法训练和不同阶段的素材推荐等过程。以图2为例,该平台需要构建适配教学需求的专业素材库、为教师和学生提供不同的功能界面以满足各自需求、利用部署的推荐模型刻画学生的兴趣偏好以有效支撑不同目标需求下的素材选择、为教师提供了分

析模块以更便捷地对学生的学习情况进行掌握。其中，专业素材库的构建和推荐算法的部署是最为关键的两个组件。接下去，将以示例的方式来阐述它们的构建和使用以便于直观理解。

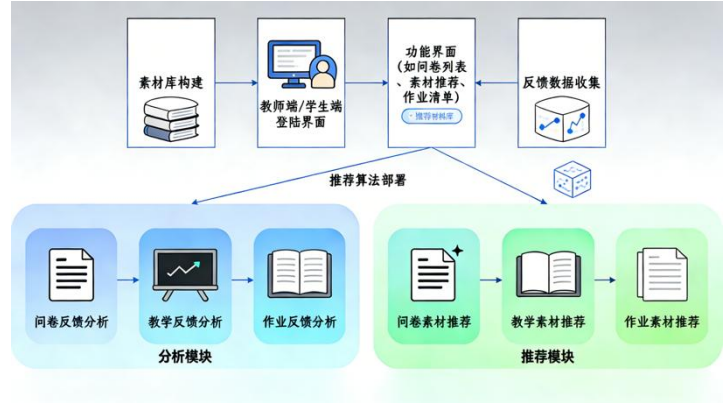


图2 智能素材推荐平台构建示例

专业素材库包含了课程教学中所有的候选素材且每个素材将以一组特征集合的形式所表示。以曲目素材为例，可将类别和风格作为两个重要特征信息，曲库结构被定义为：曲目 ID、曲目名称、曲目类别和曲目风格。特征的所有取值情况可参考权威资料确定(杨立青, 2012; 蒋存梅, 2016)。直观上，在构建中引入更多的曲目特征信息有利于更好地刻画曲目属性，令后续智能推荐算法更易于捕捉学生兴趣偏好。然而，不恰当的特征信息的引入也可能为后续过程引入噪声。因此，需要教师在素材库的构建过程中有机地融合自身的专业知识来对特征信息集合进行细致且全面的检查，且结合自身的教学需要调整候选曲目的覆盖范围。

在专业素材库和学生库的基础上，可部署一个智能推荐算法来基于用户反馈记录训练模型，用于预测学生对于曲目的兴趣偏好程度。由于学生-曲目交互的规模通常较小，因此可优先选择一些对于数据稀疏性更为鲁棒的推荐算法。针对不同教学阶段的素材获取过程具体如下：(1)作业素材的特性在于最大化匹配学生的个性化兴趣。为此，只需为每个学生预测其对所有候选曲目的偏好程度，然后选择具有最高偏好的一组曲目作为素材。(2)问卷素材的特征在于补充学生的潜在惊喜兴趣。为此，在获得每个学生的兴趣偏好预测并排序后，可结合现有的多种面向推荐多样化的策略(赵俊逸等人, 2021)对候选曲目进行重排序以确定最终素材。(3)教学素材的特征在于权衡所有学生的兴趣偏好。为此，与问卷素材推荐类似，这个过程需要引入额外的多种公平性度量(赵俊逸等人, 2021)作为参照进行重排序，如可以所有学生对于素材的平均偏好值，或将一个素材对应的具有较高和较低偏好的学生占比作为公平性度量等。

5. 结语

智能素材推荐平台有望为教师和学生自动选择兼具准确性和个性化的合理素材，其相较于音乐赏析课程的传统教学模式更有利于教师把握学生的兴趣点，培养和发展学生兴趣以及促进一个高质量的教学实施过程。此外，若将曲库构建替换成其他通识课程的教学载体构建，如文学或美术作品，有望将类似的平台设计和激励反馈式教学模式设计赋能到更多通识课程中。

参考文献

孙莎. (2022). 理工科高校音乐美育教学模式探究. 教育进展, 12(10), 4116-4121.
靳玉乐和黄清. (2012). 课程研究方法论. 人民教育出版社.
杨立青. (2012). 管弦乐配器教程. 上海音乐出版社.

蒋存梅. (2016). 音乐心理学. 华东师范大学出版社.

赵俊逸、庄福振、敖翔、何清、蒋慧琴和马岭. (2021). 协同过滤推荐系统综述. 信息安全学报, 6(5), 17-34.