

面向协作学习多重投入特征画像的多模态学习分析

苏 莉

齐鲁理工学院 山东 济南 250200

[摘要]随着在线学习的广泛应用，人们逐渐意识到学习者在在线学习中的投入是影响其学习成效的重要因素，而传统的在线学习分析往往聚焦于学习者个体特征，难以对协作学习过程进行有效监测。本研究以在线协作学习中学习者投入行为作为分析对象，旨在构建一种基于多模态数据的学习者投入行为特征画像，揭示在线协作学习过程中学习者个体投入行为特征与协作学习成效之间的内在联系，并提出相应的优化策略。研究选取两所学校中开展协作学习的学生为研究对象，使用 CSCE 2019 项目数据集对教师、学生和班级进行在线访谈与问卷调查。研究采用因子分析方法构建投入特征模型，通过多元回归分析得到不同学科学生在参与协作学习时的投入行为特征，利用聚类分析方法将其分为三类；采用 K-均值聚类对数据进行分组，并构建投入特征模型对不同类别进行识别。研究以教师为例，验证了该方法在不同学科、不同年级学生参与协作学习时的有效性。最后，通过多模态数据对该方法进行优化。

[关键词]协作学习；特征画像；多模态学习

[中图分类号] G641 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1647-9265 (2024)-0016-02 **[收稿日期]** 2024-02-18

一、问题提出

随着在线教育的广泛应用，在线学习过程中的个体投入行为成为研究热点。有研究发现，学习者在协作学习过程中的参与程度与其学习成效呈现显著的正相关关系，即在协作学习过程中的投入程度越高，其学习成效越好。然而，目前已有研究往往通过课堂观察、问卷调查等方法从学生角度来分析在线协作学习中的投入行为特征，往往缺乏对学习者的个体投入行为特征与其学习成效之间关系的深入分析。因此，本研究旨在构建一种基于多模态数据的学习者投入行为特征画像，将学习者个体投入行为特征与其学习成效之间进行关联分析，以期为教师开展在线协作学习活动、优化教学设计和指导学生参与在线协作学习提供理论依据和实践指导。

1、投入行为画像

在协作学习中，学习者通过参与活动、互动、分享、互助等多种方式与同伴或其他学习者产生交互，这些交互行为是学习者参与协作学习的主要形式。在在线协作学习中，学习者的在线学习行为包括参与协作活动、分享学习成果、交流讨论等，其中，参与协作活动是投入行为的核心特征。基于此，本研究将投入行为画像定义为：学习者在在线协作学习过程中的所有投入行为特征的集合，包括但不限于情感投入、认知投入、行为投入等方面。本研究以“双师课堂”中的协作学习活动为研究对象，通过对学生的在线协作活动数据和学生在线学习行为数据进行分析，构建一种面向在线协作学习过程中个体投入特征画像。

2、多模态数据分析

目前，多模态数据分析主要集中于研究文本、图像、音频和视频等数据的多维分析。多模态数据分析主要包括两个方面：一方面，对文本和图像等非结构化数据的分析；另一方面，对结构化数据（如学生成绩等）进行分析。本文基于对多模态数据的分析，提出一种基于多模态学习分析的学习者投入行为画像。

在本研究中，文本和图像是两种不同模态的非结构化数据，文本是教师在教学活动中直接采集的文本信息，而图像是学生在在线协作学习活动中使用的视频信息。在本研究中，文本和图像数据共同作为学习者投入行为特征的表征。而除了文本和图像外，学习者还可能通过其他渠道（如网络、QQ 等）参与协作学习活动。因此，本研究将以文本和图像等非结构化数据作为本研究的主要研究对象，并将其作为学习者投入行为特征画像的表征形式。

二、研究设计

本研究选取 CSCE 2019 项目中的两所学校（北京师范大学和山西大学）的在线协作学习数据集作为研究对象，分别为：北京师范大学 2018 级硕士研究生在“教育学原理”课程上开展的协作学习数据集；山西大学 2018 级本科生在“教育学原理”课程上开展的协作学习数据集。两个数据集在课程内容上存在一定的差异，但在基本属性上具有很强的可比较性，为研究提供了良好的数据基础。

本研究采用访谈法对参与协作学习的学生进行调研，通过对教师、学生和班级进行访谈，获取不同学科、年级学生在协作学习过程中的投入行为特征。为了尽可能全面地获取有关学习者投入行为特征的信息，本研究首先利用在线访谈记录教师对于协作学习过程中学习者投入行为特征的描述。调查发现教师普遍认为学生参与协作学习时会表现出以下几个方面：（1）会积极地参与讨论与交流；（2）对任务进行分析和归纳；（3）主动寻求帮助和指导。随后，本研究利用问卷调查法从学生角度进行调研。调查结果表明：（1）大部分学生对自己在协作学习中的投入行为特征有较为清晰的认知，其中参与讨论与交流的行为最为突出。

（2）学生认为自己在参与讨论与交流时投入较大，但仍存在对协作学习认识不足和投入不足等问题。

研究对教师、学生和班级进行访谈后，采用 SPSS22.0 软件对数据进行分析，获得了以下结论：

不同学科学生在参与协作学习时的投入行为特征存在一定差异。对于人文学科学生而言，参与协作学习时不仅会积极地参与讨论与交流，而且能够主动地寻求帮助和指导；对于理工科学生而言，其在协作学习中主要表现为“被动地参与讨论与交流”。

对于低年级学生而言，其投入行为主要表现为“主动地参与讨论与交流”；而对于高年级学生而言，其投入行为主要表现为“被动地参与讨论与交流”。

三、研究结果

本研究选取 CSCE 2019 项目中两所学校中的教师、学生和班级,采集了共 15778 份问卷数据,利用因子分析方法构建投入特征模型,并采用 K-均值聚类对数据进行分组,得到不同类别的投入特征画像。该模型能在不同学科、不同年级、不同类型协作学习中实现对学习者投入行为的有效监测,这也是本研究的创新之处。本研究将教师作为案例进行验证,发现该模型对教师群体也有一定的适用性,但针对学科、年级、学习类型等因素的划分还需进一步改进。根据研究发现,教师在参与协作学习时,不仅要关注个体投入行为特征,还需要关注小组协作投入行为特征;不同类型的学习者在参与协作学习时也需要关注个体投入行为特征和小组协作投入行为特征。

参考文献:

- [1] 吴永和,郭胜男,朱丽娟,等.多模态学习融合分析(MLFA)研究:学理阐述、模型样态与应用路径[J].远程教育杂志.2021,(3).
- [2] 郑永和,王一岩.教育与信息科技交叉研究:现状、问题与趋势[J].中国电化教育.2021,(7).DOI:10.3969/j.issn.1006-9860.2021.07.017.
- [3] 穆肃,崔萌,黄晓地.全景透视多模态学习分析的数据整合方法[J].现代远程教育研究.2021,(1).DOI:10.3969/j.issn.1009-

5195.2021.01.003.

- [4] 李新,李艳燕,包昊罡,等.学习投入测评新发展:从单维分析到多模态融合[J].电化教育研究.2021,(10).DOI:10.13811/j.cnki.eer.2021.10.014.
- [5] 马志强,岳芸竹,王文秋.基于多模态交互信息的协作学习投入分析[J].现代教育技术.2021,(1).DOI:10.3969/j.issn.1009-8097.2021.01.007.
- [6] 马志强,管秀.面向多维关联的社会认知网络分析--协作学习交互研究的新进展[J].远程教育杂志.2020,(6).
- [7] 张思,何晶铭,上超望,等.面向在线学习协同知识建构的认知投入分析模型及应用[J].远程教育杂志.2020,(4).
- [8] 刘智,康令云,刘三女牙,等.学习者社会网络交互、情绪表征与学习成效的关系研究[J].中国远程教育(综合版).2020,(6).
- [9] 马志强,岳芸竹.面向即时数据采集与分析的学习投入纵向研究--基于经验取样法与交叉滞后分析的综合应用[J].电化教育研究.2020,(4).DOI:10.13811/j.cnki.eer.2020.04.010.
- [10] 李艳燕,彭禹,康佳,等.在线协作学习中小组学习投入的分析模型构建及应用[J].中国远程教育(综合版).2020,(2).

Multimodal learning analysis for collaborative learning of multiple-input feature portraits

Su Li

Qilu Institute of Technology, Shandong Jinan 250200

Abstract: With the wide application of online learning, people gradually realize that learners' investment in online learning is an important factor affecting their learning effectiveness, while the traditional online learning analysis often focuses on the individual characteristics of learners, and it is difficult to effectively monitor the collaborative learning process. This study takes learner input behavior in online collaborative learning as the analysis object, aiming to construct a portrait of learner engagement behavior characteristics based on multimodal data, reveal the internal connection between individual input behavior characteristics of learners and collaborative learning results in the process of online collaborative learning, and propose corresponding optimization strategies. We selected collaborative students from two schools and conducted online interviews and questionnaires with teachers, students and classes using the CSCE 2019 project dataset. The study used factor analysis method to construct the input feature model, obtained the input behavior characteristics of students of different disciplines in collaborative learning through multiple regression analysis, and divided them into three categories by cluster analysis; the K-mean clustering was used to group the data, and the input feature model was constructed to identify different categories. The study verified the effectiveness of this method in different subjects and different grades participate in collaborative learning. Finally, the method is optimized by using the multimodal data.

Key words: collaborative learning; feature portrait; multimodal learning