

# 基于自然语言处理 + 机器学习的课堂教学质量评价系统研究

谢学梅 宋雅婷

江西生物科技职业学院

**摘要:** 传统的课堂教学质量评价方法具有主观性强、数据量小、分析成本高、效率低等不足。文章提出了一种基于自然语言处理和机器学习相结合的课堂教学质量评价方法, 首先对课堂教学质量评价数据进行预处理, 然后使用预训练模型对课堂教学质量评价数据进行分类, 最后使用随机森林算法进行课堂教学质量评价。该方法可以准确地识别出教师的教学风格、教学态度、教学内容和学生的学习情况, 提高了课堂教学质量评价的效率和准确性。

**关键词:** 自然语言处理; 机器学习; 课堂教学质量评价; 随机森林

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.07.157

## 引言

随着教育信息化程度的持续加深, 信息化背景下的教学方式已发生深刻变革, 相应地, 课堂教学质量的评价方式亦在逐步演进。目前, 常用的课堂教学质量评价方法主要包括专家打分法、问卷调查法以及层次分析法等。这些方法在科学性上虽有可取之处, 但仍存在若干不足: 其评价指标体系尚不够全面, 无法完整体现教师的教学能力及个人风格; 评价过程中涉及的数据量庞大, 计算烦琐, 耗时较长, 且易受评价者主观因素的影响; 在评价过程中, 各项指标间的关联性不明确, 主观性过强; 此外, 这些方法往往忽视了对学生学习状况的关注。综上所述, 这些方法均存在一定的局限性。为了弥补上述不足, 本文提出了一种结合自然语言处理和机器学习的课堂教学质量评价方法。具体而言, 运用预训练模型对课堂教学质量评价数据进行预处理; 接着, 将预处理后的数据输入随机森林算法进行分类; 依据分类结果对课堂教学质量评价方法进行验证。此方法不仅提升了课堂教学质量评价的精确性与效率, 更能为教师提供全面、科学的课堂教学质量评价结果。

## 一、研究背景与内容

在教育信息化的背景下, 为了更好地为教师提供教学质量评价服务, 需要建立一种能够对课堂教学质量进行全面、科学评价的系统。目前, 课堂教学质量评价系统存在以下问题: 目前的评价指标体系不够全面, 无法全面反映教师的教学水平和教学风格。现有的课堂教学质量评价方法主要以教师为中心, 难以对学生的进行学习情况进行关注; 评价过程中, 评价指标与指标间关系不明确, 主观性较强。评价过程中, 数据量大、计算复杂, 耗时较长。现有的课堂教学质量评价系统大多采用人工录入或手工计算数据的方式, 耗时较长; 课堂教学质量评价过程中缺乏对学生学习情况的关注。现有的课堂教

学质量评价系统一般不能实现对学生学习情况进行有效评估。本文提出了一种基于自然语言处理和机器学习相结合的课堂教学质量评价方法, 首先对学生的作业进行预处理, 将学生作业中的语音文本转换为可以进行自然语言处理的文本; 使用预训练模型将文本转换为模型可学习的形式, 然后再将该模型应用于数据集中的课堂教学质量评价数据; 最后, 通过随机森林算法对课堂教学质量评价结果进行分类。针对每一个教师, 该方法只需将其在数据集中的一个或多个评价指标转换为随机森林模型可学习的形式, 即可对其课堂教学质量进行评价。通过将文本转化为模型可学习的形式, 可以将自然语言处理技术和机器学习技术相结合。该方法不仅可以有效地降低人工统计数据的工作量, 而且还可以使评价指标与指标之间关系明确, 从而提高课堂教学质量评价结果的准确性。本论文研究内容主要包括以下两个方面。

## 二、相关技术概述

自然语言处理技术是一门研究语言在自然语言中的形成和运用规律, 以及如何有效地理解和分析自然语言的学科。该技术将数据和知识进行有机结合, 形成有意义的知识, 为教育领域提供支持。机器学习是一种用于发现、选择和利用数据中隐含特征的方法, 也是一种从大量数据中发现模式的技术。机器学习主要包括监督学习和无监督学习两大类, 其中监督学习是利用已有的数据建立模型, 将新的数据输入模型中, 由模型自行决策。无监督学习则是通过新数据建立新模型, 利用新数据训练出模型。本研究采用的机器学习技术是监督学习。预训练模型使用已有的公开数据集进行训练, 并通过测试集对其进行测试以验证其准确性。

### (一) 自然语言处理技术

自然语言处理是指以计算机为工具, 对人与人之间的语言进行处理, 使计算机能够理解、解释自然语言并

做出相应反应的一门学科。自然语言处理包括句法分析、语义分析、信息抽取、命名实体识别、情感分析等多种技术，这些技术主要是为了处理自然语言文本，以实现从文本到知识的转化，同时也是理解自然语言的基础。本研究主要采用基于机器学习的自然语言处理技术来实现教学评价。其基本思想是利用已有的数据训练出一个机器学习模型，在已有数据基础上，利用模型自动挖掘出课堂教学中具有代表性的特征，并以此作为特征进行分类，从而实现对课堂教学质量的评价。本研究主要采用了基于词袋模型的中文分词方法来实现对文本数据的预处理。词袋模型是一种基于词(word)和句子(sentence)两个角度进行分析的语言模型。该模型利用词语在句子中出现频率高的特点，将句子分成词语组成的词集和句子组成的词集，通过计算出词语在词集中出现频率来实现对文本数据分类。

### (二) 机器学习技术

机器学习是从数据中发现模式的技术，通常被分为监督学习、无监督学习和强化学习三种。监督学习是指通过已知的输入，通过模型输出结果来判断输入是否正确的方法。它分为基于规则的模型、基于统计的模型和基于知识的模型。无监督学习是指通过新数据对已有模型进行训练，形成新模型并进行预测。无监督学习涉及两种技术：聚类和降维。聚类是将数据划分为具有相同特征的小组，例如将学生按性别分为女生组和男生组，然后对这些组进行分类，这是一种聚类方法。降维则是从数据中去除冗余信息，保留重要信息，从而降低了计算成本。在聚类和降维的基础上，机器学习技术可以应用于不同领域，例如在医疗保健、金融和教育等领域。机器学习在自然语言处理中也有广泛应用，如文本分类、情感分析、实体识别等。本研究采用的是监督学习技术，由于学生数据量庞大且不易获得，因此首先采用词袋模型提取词性信息，然后进行词向量表示，最后使用 TF-IDF 计算词权重和词向量权重并融合成一个新的向量，从而得到最终的学生评价结果。

### (三) 数据挖掘技术

数据挖掘是指从大量数据中提取潜在的、人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识的过程。它是一个基于数据的过程，目的是从数据中发现可以应用于其他领域的知识。数据挖掘有以下三个重要步骤：数据准备、数据抽取、数据挖掘。本研究采用数据挖掘技术来解决课堂教学质量评价系统中存在的问题，实现对教学质量进行自动评价。数据挖掘是一个基于大量数据或信息来发现知识的过程，它根据大量已有数据或信息对数据库中的数据进行分析和处理，以发现其中隐含或

未知的有用信息。数据挖掘可以分为两大类：特征工程和关联规则挖掘。特征工程是通过对数据进行预处理来提取有用信息，主要包括对数字序列、数字特征和统计指标进行处理；而关联规则挖掘则是通过从不同来源获取相关数据来发现它们之间的联系，从而预测未来发展趋势。

### 三、系统设计与实现

基于自然语言处理的课堂教学质量评价系统，是一款运用 C# 语言精心打造的 web 应用程序。该系统涵盖教师评价、学生评价、教学资源、数据统计四大核心模块，旨在全面评估并提升课堂教学质量。其中，教师评价与学生评价模块采用先进的 HTML5 技术构建用户界面，而数据统计模块则依赖于稳定高效的 SQL Server 数据库进行数据存储与管理。在系统功能上，该系统分为数据采集模块与数据预处理模块。在数据采集模块中，教师评价模块允许教师根据课程类型输入相关信息并进行课堂教学质量评价；学生评价模块则允许学生输入课程名称，选择相应课程类型进行评价。而在数据预处理模块中，包括数据清洗、特征提取和机器学习三个主要部分。该模块运用自然语言处理技术对原始数据进行精细化处理，进而通过特征提取技术从数据中提炼出关键信息。这些特征信息随后作为机器学习模型的输入，经过训练后模型能够对数据进行精准分类并输出分类结果。此外，课堂教学质量评价模块作为系统的核心部分，集成了教师评价、学生评价、教学资源、数据统计四大模块的功能，为全面的课堂教学质量评估提供了坚实的技术支持。

#### (一) 教师评价

在教师评价模块中，对于课程类型的选择是一项至关重要的步骤。这一选择不仅决定了后续数据处理的方向，还直接影响着评价结果的准确性和有效性。一旦教师选择了课程类型，系统便会迅速且自动化地从庞大的数据库中提取出与该课程相关的详细数据。这些数据涵盖了课程的各个方面，如教学内容、学生反馈、教师表现等，为后续的特征信息转换提供了丰富的素材。在数据提取完成后，系统运用先进的自然语言处理技术，将这些原始数据转化为机器学习模型能够理解和利用的特征信息。这一转换过程并非简单地将数据转化为另一种形式，而是对数据的深度挖掘和提炼。通过自然语言处理，系统能够识别出数据中的关键信息，如学生的情感倾向、对课程的满意度等，并将这些信息以数值化的形式表示出来，从而为后续的机器学习模型提供了可靠的输入。接下来，系统利用经过训练的机器学习模型对这些特征信息进行分类。这一分类过程旨在识别出那些能够反映教学质量高水平的特征。通过模型的运算和推理，系统

能够自动地将这些特征从海量的评价信息中挑选出来,为教师提供更加精准和有针对性的反馈。此外,教师评价模块还关注了如何将提取的特征信息作为机器学习模型的输入进行有效的训练。在机器学习中,模型的训练过程至关重要,它直接影响着模型的性能和预测能力。为了确保模型能够准确地识别出反映教学质量高水平的特征,系统需要不断地对模型进行训练和优化。这一过程需要大量的数据支持,而教师评价模块正是为这一目的而设计的。

### (二) 学生评价

学生评价模块主要实现学生对自己的课程进行评价的功能。首先,学生输入课程名称,系统通过自然语言处理技术对课程名称进行词法分析,去除词组和标点符号。然后,将词组转换为词袋模型,并根据每个词袋的权重计算出每个单词的重要性,再将其转换为词向量。最后,将所有单词的词向量按照公式进行求和,计算出每个单词在课程名称中的权重,并输出各个单词在课程名称中的重要性得分。对于一些课程名称中没有出现单词的课程,系统将通过神经网络模型进行自动补全。当学生输入课程名称时,系统根据已有信息进行判断并输出结果。例如在一门课的名称为“英语”的课程中,学生输入“catti”后系统输出“abc catti”,这表明这门课为英语语言类课程。学生通过点击课程名称查看对应的课堂教学质量评价结果。同时在系统中显示每个学生对该门课的打分情况。

### (三) 教学资源

教学资源模块中,教师可以根据自己的需求选择教学资源,其中包括课程列表、视频、课件、文章等。首先,教师可以选择课程列表中的课程进行查看,例如可以查看某个课程在本校的开设情况,了解该课程的相关信息。其次,教师可以选择视频进行查看,例如某门课程的视频资源较多,教师可以将该门课程的视频资源下载下来供学生观看。教学资源模块中也包含一个课堂教学质量评价系统。其中教师评价模块包含对教师课堂教学质量的评价;学生评价模块包含对学生课堂学习情况的评价;教学资源模块包含对学生课堂学习情况的评价。上述三个部分是通过自然语言处理技术实现的。

## 四、课堂教学质量评价系统的应用与影响

课堂教学质量评价系统由自然语言处理模块和机器学习模块组成,其主要应用于课堂教学质量评价。通过对课堂教学质量评价数据的预处理,可以识别出教师的教学风格、教学态度、教学内容和学生的学习情况,在此基础上构建出基于随机森林算法的课堂教学质量评价模型。该模型采用三层结构,包括数据预处理层、分类

决策层和评估决策层。数据预处理层主要对自然语言文本进行预处理,包括词法分析、分词、去停用词、词干提取等。分类决策层主要是将预处理后的文本数据进行分类,采用随机森林算法进行分类,从而得到一个最终的课堂教学质量评价结果。评估决策层主要是对分类后的结果进行评估,将评估结果作为该课堂教学质量评价模型的训练数据集。实验结果表明,基于自然语言处理和机器学习相结合的课堂教学质量评价模型具有较高的准确性和可靠性,可以准确地识别出教师的教学风格、教学态度、教学内容和学生的学习情况。课堂教学质量评价系统的应用可以帮助高校教师准确地把握学生对知识和技能的掌握程度以及学生对教师授课内容的接受程度,从而促进高校教育质量的提高。同时,课堂教学质量评价系统也可以为高校教师提供有效地参考信息,帮助教师发现自身在授课过程中存在的问题,以便及时调整。此外,课堂教学质量评价系统也可以为学校管理者提供数据支持和决策依据,为学校改进教育管理提供帮助。因此,课堂教学质量评价系统对于高校教育管理和教师发展具有重要意义。该系统可以通过预处理、分类决策层、评估决策层来完成课堂教学质量评价工作。由于该系统采用了自然语言处理技术和机器学习技术相结合的方法,因此能够更加客观地反映出教师在授课过程中存在的问题,并且可以为教育管理人员提供有效地参考信息。

### 结语

课堂教学质量评价是一种复杂的非线性数据分类问题,传统的课堂教学质量评价方法主观性强、数据量小、分析成本高、效率低,这与当前教育信息化快速发展的需求不相匹配。文章提出了一种基于自然语言处理和机器学习相结合的课堂教学质量评价方法,利用预训练模型对课堂教学质量评价数据进行分类,再使用随机森林算法进行课堂教学质量评价。在预训练模型基础上使用随机森林算法进行课堂教学质量评价,可以提高分类的准确率,降低计算复杂度。下一步将对学生评价数据进行预处理、特征工程和特征提取等工作,使机器学习算法能够更加准确地识别课堂教学质量。

### 参考文献

- [1] 宋秀萍. 基于自然语言处理+机器学习的课堂教学质量评价系统研究[J]. 2020.
- [2] 方兰婷. 基于机器学习的自然语言处理和传输技术的研究[D]. 东南大学, 2018.
- [3] 李楠. 基于自然语言处理的医院智能客服系统的设计与研究[J]. 中国数字医学, 2017, 12(8): 3.