

创新教育理论在机器学习课程教学中的应用

姜 山^{1,2}, 冯玉明^{1,2}

¹重庆三峡学院计算机科学与工程学院, 重庆

²重庆三峡学院智能信息与控制重点实验室, 重庆

收稿日期: 2024年11月4日; 录用日期: 2024年12月11日; 发布日期: 2024年12月20日

摘 要

本文针对机器学习课程的流行趋势, 研究了创新教育理论在机器学习课程教学中的应用。本文首先从多个方面阐述了创新教育理论。然后从个性化学习、项目式学习、探究式学习、现代教育技术和反转课堂等多个方面阐述了创新教育理论在机器学习课程中的应用。最后从问题分析能力, 实践操作能力, 创造性思维, 实际应用与项目驱动等多个方面, 介绍了教学效果。

关键词

机器学习, 创新教育理论, 应用

The Application of Innovative Education Theory in Machine Learning Course Teaching

Shan Jiang^{1,2}, Yuming Feng^{1,2}

¹School of Computer Science and Engineering, Chongqing Three Gorges University, Chongqing

²Key Laboratory of Intelligent Information and Control, Chongqing Three Gorges University, Chongqing

Received: Nov. 4th, 2024; accepted: Dec. 11th, 2024; published: Dec. 20th, 2024

Abstract

This article focuses on the popular trend of machine learning courses and explores the application of innovative education theory in the teaching of machine learning courses. Firstly, this article elaborates on the innovative education theory from multiple perspectives. Then, it discusses the application of innovative education theory in machine learning courses from various aspects such as personalized learning, project-based learning, inquiry-based learning, modern educational technology,

文章引用: 姜山, 冯玉明. 创新教育理论在机器学习课程教学中的应用[J]. 创新教育研究, 2024, 12(12): 444-451.

DOI: 10.12677/ces.2024.1212914

and flipped classrooms. Finally, it introduces the teaching effectiveness from multiple aspects such as problem analysis ability, practical operation ability, creative thinking, practical application, and project-driven learning.

Keywords

Machine Learning, Innovative Educational Theory, Application

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

机器学习领域迅速演进，新的算法和应用不断涌现，传统课程内容和教学方法已难以跟上行业前沿[1]。企业和社会对机器学习专业人才的需求激增，要求教育机构提供更具实践性和应用性的课程，以满足市场需求。教育界逐渐重视以学生为中心的教学方法，改革传统的以教师为主导的教学模式，推动项目驱动、实践导向的课程设计。开源平台和工具的普及，使得课程可以更容易地结合实际数据和实时应用，促进教学内容的现代化和实用性提升[2]。

创新教育理论鼓励学生通过探索、实验和反思，培养创造力和批判性思维。这有助于学生在面对复杂问题时，能提出独特的解决方案。在快速发展的科技和社会环境中，传统教育模式难以满足实际需求。创新教育理论通过灵活的教学方法和跨学科整合，帮助学生更好地适应和应对变化。强调实践和项目导向的学习方式，能够提升学生的实际操作能力和解决实际问题的能力，使他们具备更强的职业竞争力。创新教育理论注重学生的个体差异，提供个性化的学习路径和资源，支持每个学生的独特发展需求[3][4]。

图1是本文的框架图。

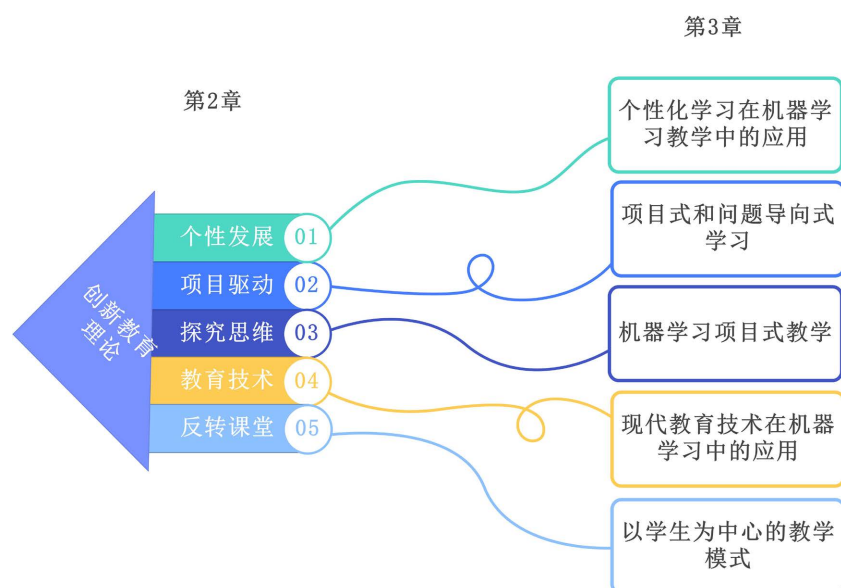


Figure 1. The framework diagram of this article

图1. 本文的框架图

2. 创新教育理论

创新教育理论涉及多方面的内容,旨在通过新颖的方法和策略来提升教育质量和学生能力[5]。主要包括以下几个方面:

关注每个学生的独特需求和兴趣,通过定制化的学习计划和资源,促进学生的自主学习和个性发展。通过实际项目和问题驱动的学习方式,使学生在解决真实问题的过程中培养批判性思维、合作能力和实践技能。鼓励学生通过自主探索、实验和发现来获取知识,增强他们的探究能力和创新思维。结合传统面对面的教学与在线学习的优点,通过灵活的学习模式提升教育效果和学生的学习体验。利用现代教育技术(如虚拟现实、人工智能、在线平台等)来增强教学效果,提高学生的学习兴趣和参与度。注重学生的情感发展和社交技能,通过教学活动帮助学生建立积极的自我概念和人际关系。将传统课堂教学和家庭作业角色调换,学生在家通过视频学习新内容,课堂上进行讨论和应用,从而提高学习效率和课堂互动。这些理论和方法的应用旨在构建一个更具适应性和包容性的教育体系,以满足现代教育的多样化需求。

3. 理论应用

3.1. 个性化学习

个性化学习理论在机器学习教学中的应用旨在为每个学生提供量身定制的学习体验,充分考虑他们的背景、兴趣和能力水平,以最大化他们的学习效果。这种理论的核心思想是通过个别化的学习路径和资源,满足学生的独特需求,进而提升他们的学习效果和动机[6]。

在机器学习教学中,可以设计个性化的学习路径,使学生根据自己的兴趣和职业目标选择相关的课程模块。例如,学生可以选择专注于深度学习、自然语言处理、计算机视觉等领域的课程,或者根据自己掌握的前置知识跳过一些基础内容。这种灵活的学习路径有助于学生深入学习感兴趣的领域,增强学习的主动性和积极性。图 2 是机器学习个性化教育方向示意图。

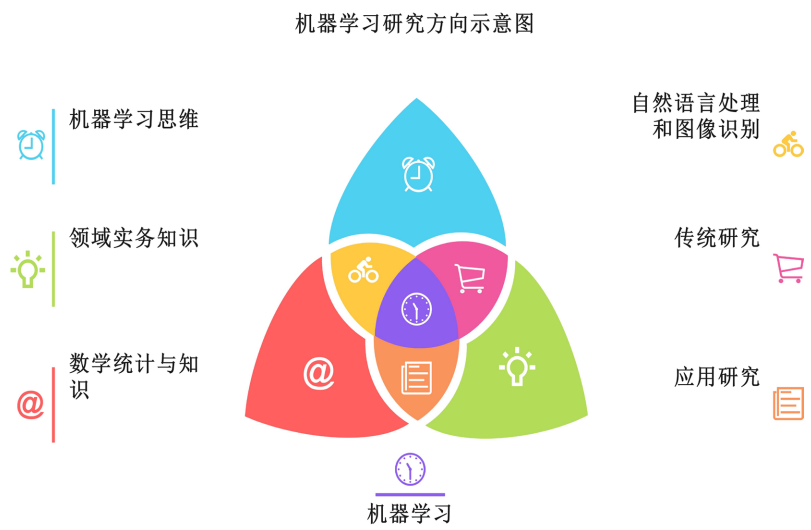


Figure 2. Schematic diagram of machine learning personalized education
图 2. 机器学习个性化教育方向示意图

3.2. 项目式学习

在机器学习教学中,项目式学习通常涉及解决真实世界中的问题[7]。例如,学生可能会被要求开发

一个机器学习模型来预测房价、分类图像中的物体, 或分析社交媒体数据。这种真实问题的引入不仅能够提高学生的兴趣和参与度, 还能帮助他们理解机器学习技术在实际应用中的作用和局限性。

我们在实际教学中通过引入项目案例, 来提高学生的实践能力。房价预测是机器学习中的经典案例, 常用于教学以帮助学生理解数据分析和建模过程。该案例通常包括以下几个步骤: (1) 学生首先获取相关数据集, 如波士顿房价数据集或其他公开房地产数据。数据集通常包含多个特征, 如房屋面积、卧室数量、地理位置等, 以及房屋的最终价格。(2) 学生学习如何处理缺失值、异常值和数据类型转换。这一步骤还包括特征选择和特征工程, 例如将分类特征转换为数值型特征, 或创建新的特征(如房屋面积与卧室数量的比值)。(3) 学生可以尝试不同的机器学习模型, 如线性回归、决策树、随机森林等。通过交叉验证和超参数调优, 学生可以评估各模型的性能, 选择最优的预测模型。(4) 使用均方误差(MSE)、平均绝对误差(MAE)等指标来评估模型的准确性。学生可以绘制预测值与实际值的对比图, 直观地了解模型的表现。(5) 学生学习如何解释模型的结果, 并探讨如何将其应用于实际房产投资决策中。这一过程不仅增强了学生的编程和数据分析能力, 也培养了他们解决实际问题的能力。图 3 是房价预测项目流程图。

房价预测项目流程



Figure 3. Project process of housing price forecast
图 3. 房价预测项目流程

在机器学习课程中, 火灾识别案例通常用于帮助学生理解如何使用机器学习技术处理图像和传感器数据进行分类任务。一个典型的火灾识别案例可以利用图像识别方法, 通过训练卷积神经网络(CNN)对火灾现场的图像进行分类。数据集通常包含火灾和非火灾场景的图像, 可以通过数据预处理(如图像增强、标准化等)来提高模型的准确性。通过训练模型, 能够识别图像中的火焰、烟雾等特征, 进行火灾的自动检测。

此外, 课程还可结合传感器数据(如温度、湿度、气体浓度等)来训练机器学习模型, 例如使用支持向量机(SVM)或决策树等算法, 根据环境数据预测火灾发生的风险。通过这一案例, 学生不仅能够掌握常见的机器学习算法, 还能理解如何将理论应用于解决实际的社会问题, 提升机器学习的实用性与创新性。

3.3. 探究式学习

探究式学习是一种以学生为中心的教学方法, 强调通过主动探索、实验和发现来学习新知识。在机器学习教学中, 探究式学习的应用旨在鼓励学生通过自主研究和实际操作来掌握机器学习的核心概念和技能[8]。

在机器学习的目标检测问题中, 学生需要构建和调优模型。探究式学习方法鼓励学生自主选择模型类型、特征工程方法和评价指标, 并不断调整模型参数以优化性能。通过这种主动探索和调优的过程,

学生能够深入理解各种机器学习算法的工作原理和应用场景, 并掌握实际操作技能。图 4 是机器学习目标检测调优示意图。

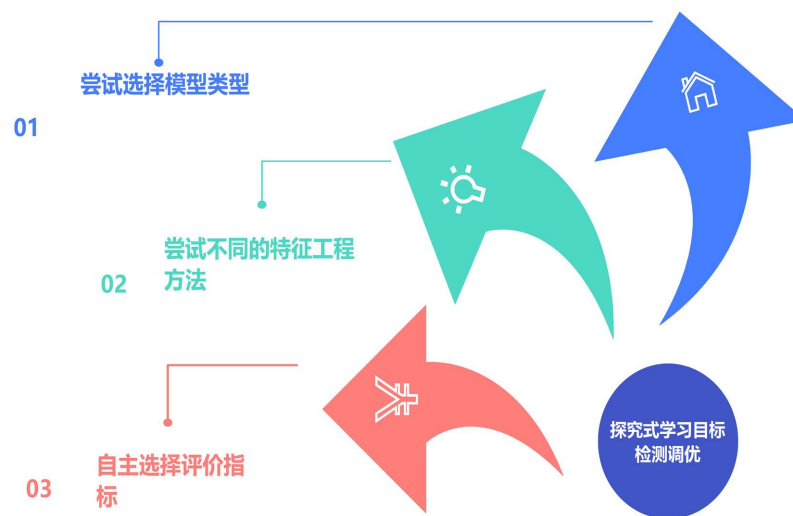


Figure 4. Schematic diagram of machine learning target detection tuning
图 4. 机器学习目标检测调优示意图

3.4. 现代教育技术

现代教育技术在机器学习教学中的应用极大地丰富了教学方法, 提高了学习效果[9]。以下是几种关键技术及其在机器学习教学中的具体应用。

在线学习平台(如 Coursera、edX 和 Udacity)提供了大量的机器学习课程和教程, 涵盖从基础到高级的内容。这些平台通常包含视频讲解、在线练习和编程作业, 使学生能够在自己的节奏下学习和掌握机器学习知识。此外, 这些平台提供的课程往往结合实际项目, 帮助学生将理论应用于实践。

虚拟实验室和仿真工具(如 Google Colab 和 Jupyter Notebook)允许学生在云端环境中编写和运行机器学习代码。学生可以通过这些工具访问预配置的计算资源和数据集, 进行实验和模型训练, 而无需配置复杂的本地环境。这种环境支持学生进行试验和优化, 促进了实际操作技能的提升。

数据可视化工具(如 Tableau、Matplotlib 和 Seaborn)帮助学生理解和分析数据, 通过图形化的方式展示数据特征和模型结果。这些工具使学生能够直观地观察数据分布、模型性能和训练过程, 从而更好地理解机器学习模型的工作原理。

智能辅导系统(如 Khan Academy 和 Squirrel AI)利用人工智能技术为学生提供个性化的学习支持。这些系统可以根据学生的学习进度和表现, 自动调整教学内容和难度, 并提供实时反馈。这种个性化的辅导能够帮助学生克服学习中的困难, 巩固知识。

自动化评估系统(如 Gradescope 和 AutoGrader)能够自动批改作业和考试, 提供即时反馈。学生提交的代码和项目会被系统自动评估, 评估结果和改进建议能够迅速返回给学生。这种即时反馈有助于学生及时调整学习策略, 优化模型和代码。

在线协作平台(如 GitHub 和 Slack)支持团队项目的协作与管理。学生可以在 GitHub 上托管代码, 进行版本控制, 并与团队成员共享和讨论项目进展。在 Slack 等平台上, 学生可以进行实时沟通和协作, 解决问题和分享经验。

AR 和 VR 技术可以为机器学习教学提供沉浸式体验。例如, VR 环境可以模拟复杂的数据分析和模

型训练过程，使学生能够在虚拟环境中进行交互和实验。这种技术能够帮助学生更直观地理解抽象的概念和模型行为。

NLP 工具(如 ChatGPT 和 BERT)可以用于提供智能问答和辅助教学。学生可以通过与这些工具互动，获得关于机器学习概念、算法和实现细节的即时解答，增强学习效果。图 5 是现代教育技术在机器学习课程中的应用示意图。

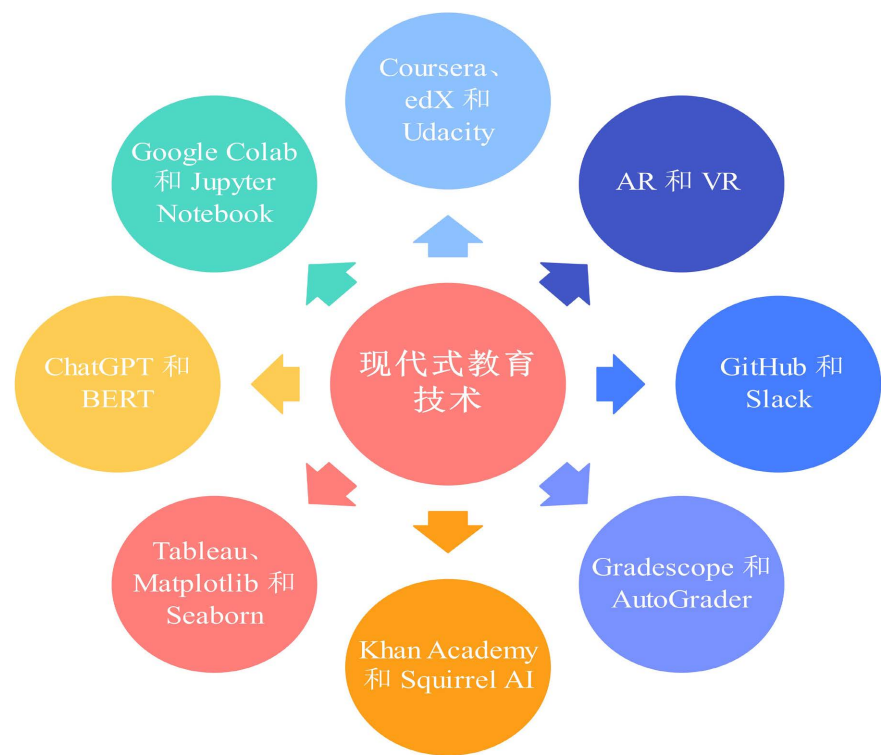


Figure 5. The application of modern educational technology in machine learning courses
图 5. 现代教育技术在机器学习课程中的应用

3.5. 反转课堂

反转课堂(Flipped Classroom)是一种以学生为中心的教学模式，其基本理念是将传统的课堂教学和家庭作业的角色进行反转[10]。具体来说，学生在课堂外通过视频讲解和在线资源自主学习新知识，而课堂时间则用来进行讨论、实践和解决问题。

在反转课堂模式下，教师会提前录制机器学习相关的教学视频，涵盖核心概念、算法理论和实现步骤。这些视频可以包括从基本的线性回归到复杂的深度学习模型的讲解，学生在课前通过观看视频掌握理论知识。此外，教师还可以提供相关的在线资源，如阅读材料和互动示例，帮助学生进一步了解和巩固所学内容。

反转课堂的核心在于将课堂时间用于实践和互动。在机器学习课程中，课堂上可以安排项目工作、编程实验和模型调优等活动。学生可以在教师的指导下，应用课前学习的理论知识解决实际问题，如数据预处理、模型训练和结果分析。这种实践活动不仅加深了学生对理论的理解，还提升了他们的实际操作能力。

3.6. 其他

将建构主义等学习理论应用于机器学习教学，可以有效提升学生的理解和实践能力。建构主义强调学生主动参与和问题解决[11]。通过项目驱动学习(PBL)，学生可以在实际的机器学习项目中，逐步理解

算法的原理和应用,如使用 Kaggle 平台进行数据分析,解决实际问题。认知主义重视知识的系统化理解。可以将学习内容分解为小模块,通过分层次地讲解帮助学生逐步掌握,如从简单的线性回归开始,再到复杂的深度学习模型[12]。行为主义强调通过反复练习和反馈促进学习。通过编程练习和即时反馈,帮助学生巩固知识,逐步提高技能[13]。社会文化学习理论倡导合作学习和社区互动。通过小组讨论和在线平台,学生可以共享经验、互相帮助,促进知识的深化和应用[14]。这些学习理论的结合,有助于培养学生的批判性思维和解决问题的能力。

4. 教学效果

创新教育理论应用在机器学习课程的教学效果上可以有几个显著的方面:实际问题通常与学生的兴趣或现实世界的挑战相关,能显著提高学生的学习兴趣 and 参与度。通过面对复杂的实际问题,学生能够学会如何应用机器学习算法和技术来解决实际问题,提升了他们的实践能力和创新思维。学生在团队中分工合作,共同解决项目中的问题,提高了团队合作和沟通能力。通过项目,学生不仅掌握了机器学习的技术,还学会了如何管理项目、处理复杂问题和进行有效的沟通。学生通过动手实验和制作,能够更深入地理解机器学习算法的实现细节和应用场景。动手操作和实验可以激发学生的创造力和创新思维,鼓励他们探索和尝试新的方法和技术。技术工具可以简化复杂的操作过程,提供实时反馈,提升学习效率。现代教育技术工具使学生能够访问更多的学习资源和工具,丰富了学习体验。图 6 是创新教学理论应用于机器学习课程的教学效果示意图。

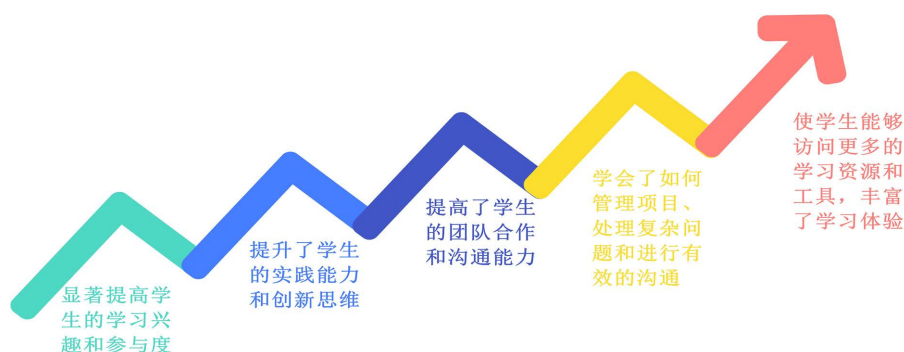


Figure 6. Schematic diagram of the teaching effect of innovative teaching theory applied to machine learning courses
图 6. 创新教学理论应用于机器学习课程的教学效果示意图

创新教育理论的应用可以通过问题导向学习、项目式学习、探究式学习、技术工具的使用和反转课堂,显著提升机器学习课程的教学效果。这些方法不仅提高了学生的技术能力和实践经验,还培养了他们的创新思维、批判性思维和综合解决问题的能力,为他们未来的职业发展奠定了坚实的基础。

5. 总结

针对当前机器学习的发展趋势,本文首先简述了创新教育理论。并将创新教育理论应用于机器学习课程教学。本文从多个方面进行了阐述,包括:个性化学习、项目式学习、探究式学习、现代式教育技术、反转课堂等。在教学效果方面,既促进了跨学科发展和实践操作能力的培养,也培养了学生的创新思维和应用能力。

基金项目

重庆市教育委员会高等教育教学改革研究项目“新工科背景下网络安全产业学院建设研究”(一般项目)

目, 编号: 356)。重庆市自然科学基金(批准号: 2024NSCQ-LZX0121)。

参考文献

- [1] 张乐飞, 罗勇, 杜博. 机器学习教学改革与人工智能人才培养[J]. 中国大学教学, 2023(5): 18-21.
- [2] 刘健, 王雪松, 袁小平. 基于 CDIO 理念的研究生“机器学习”课程教学改革探索[J]. 科教导刊, 2024(19): 135-137.
- [3] 郭玉杰, 卢黎歌. 新时代十年党的思想政治教育理论创新[J]. 学校党建与思想教育, 2023(13): 8-12.
- [4] 田奇述. 教师要勇于创新教育理论[J]. 辽宁教育, 2016(6): 40-43.
- [5] 许秋璇, 吴永和. 教育数字化转型的驱动因素与逻辑框架——创新生态系统理论视角[J]. 现代远程教育研究, 2023, 35(2): 31-39.
- [6] 高文娜, 张瑞敏. 个性化学习研究综述[J]. 科教导刊(电子版), 2023(24): 287-289.
- [7] 金晓燕. 基于 STEM 理念的项目式学习[J]. 实验教学与仪器, 2024, 41(6): 35-37.
- [8] 张艳春. 谈探究式学习[J]. 中国成人教育, 2010(17): 152-153.
- [9] 张岩. 教育与现代教育技术[J]. 辽宁教育学院学报, 2002, 19(6): 3-4.
- [10] 魏布谊. 反转课堂在本科教学中的应用[J]. 现代商贸工业, 2020(17): 184-186.
- [11] 武星妍. 建构主义学习理论综述[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(11): 6645-6651.
- [12] 李莉莉, 焦江丽. 具身认知理念下教育教学改革的可能与限度[J]. 当代教育科学, 2022(8): 39-46.
- [13] 谢涵颖. 行为主义, 认知主义及社会文化理论在教育实践中的影响[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(2): 575-580.
<https://doi.org/10.12677/ASS.2023.122079>
- [14] 秦丽莉, 赵迎旭, 高洋, 等. 社会文化理论指导的大学英语课程思政教学有效性研究路径[J]. 解放军外国语学院学报, 2023, 46(1): 78-86.