

生成式人工智能支持的劣构问题类作业流程设计与应用

木叶塞尔·木合塔尔

江西师范大学新闻与传播学院, 江西 南昌

收稿日期: 2024年6月2日; 录用日期: 2024年7月3日; 发布日期: 2024年7月10日

摘要

本论文旨在探讨生成式人工智能在支持劣构问题类作业流程设计中的应用。劣构问题是指那些具有多种可能解决方案, 但每种解决方案都存在优势和劣势的问题。生成式人工智能是一种强大的工具, 可以通过模拟人类创造性思维和生成新颖解决方案的能力来解决这类问题。本文将介绍生成式人工智能的基本原理, 探讨其在劣构问题类作业流程设计中的应用, 并提出相应的流程设计方法。

关键词

生成式人工智能, 劣构问题, 作业设计

Design and Application of Poor Structural Issues Job Flow Supported by Generative Artificial Intelligence

Muyesaier·Muhetaer

School of Journalism and Communication, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi

Received: Jun. 2nd, 2024; accepted: Jul. 3rd, 2024; published: Jul. 10th, 2024

Abstract

The purpose of this paper is to explore the application of generative artificial intelligence in support of poor structural issues job flow design. Bad problems are those that have multiple possible solutions, but each solution has advantages and disadvantages. Generative AI is a powerful tool that can solve these kinds of problems by simulating human creative thinking and the ability to

generate novel solutions. This paper will introduce the basic principle of generative artificial intelligence, discuss its application in the process design of poor structural issues, and propose the corresponding process design method.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Poor Structural Issues, Job Design

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

在信息化时代,人工智能技术的快速发展为教育领域带来了前所未有的变革。随着教育改革的不断深入,传统的作业形式已经难以满足现代教育的需求。劣构作业作为一种新型的作业形式,以其开放性、创新性和挑战性等特点,逐渐受到教育工作者的关注和重视。如何根据学生的实际情况和需求,设计出既具有挑战性又符合学生认知特点的劣构作业,是教育工作者需要面对的重要问题。

通过利用生成式人工智能的生成能力和智能化特点,教师可以更加便捷地设计出符合学生需求的劣构作业,提高学生的学习兴趣 and 参与度。同时,生成式人工智能还可以根据学生的学习情况和反馈,对作业进行智能调整和优化,从而更好地满足学生的个性化需求。

因此,本文旨在探讨生成式人工智能在劣构作业设计与应用中的潜力和价值。通过对生成式人工智能和劣构作业的相关理论进行深入分析,探讨生成式人工智能在劣构作业设计中的具体应用方法。

2. 涵义与特征

(一) 生成式人工智能

生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence, 简称 GAI)是一种利用复杂的算法、模型和规则,从大规模数据集中学习以创造新的原创内容的人工智能技术[1]。它从大规模数据集中学习并创造新的原创内容。这种技术可以生成文本、图片、声音、视频和代码等多种类型的内容,超越了传统软件的数据处理和分析能力[2]。其主要特征包括强大的生成能力、深度学习与概率模型的结合,以及在各行业、各领域的广泛应用前景。

生成式人工智能的特征主要体现在以下几个方面:

- 1) 生成内容的创造性。ChatGPT 开始替代人类的创造性工作,如编写儿童读物、完成学术论文和创作诗歌等;
- 2) 生成逻辑的流畅性。ChatGPT 使人机对话贴近人类,上下文语境的会话能力可实现人机围绕主题持续探讨;
- 3) 生成技能的多样性。生成式人工智能能生成多模态内容,如论文、诗歌、图片和视频等;
- 4) 生成思想的道德性。ChatGPT 能回答连续性追问、承认自己的错误、质疑不正确的前提、拒绝不适当的请求[3];
- 5) 生成模型的巨大性。当模型参数超过特定临界值时,生成式人工智能会涌现独特的创造能力[4], ChatGPT 大模型的参数达到 15 亿个[5]。

(二) 劣构问题

一般来说，劣构问题存在或产生于特定的情境之中。这类问题情境的某一方面或数方面没有特别的界定，问题的描述含混不清/模棱两可，或者问题的陈述中缺少解决问题的关键性信息。由于劣构问题是日常实践中的常见问题，因而常令我们陷入两难境地。又由于这类问题不受课堂学习内容领域的限制，因而对其解决方法难以预料，很难有同一的答案[6]。

劣构问题的主要特点是：

- 1) 界定不明确，问题的构成存在未知或某种程度的不可知部分；
- 2) 目标界定含糊不清，缺少限定；
- 3) 具有多种解决方法、途径或根本不存在解决方法，亦即，没有公认的解决方法；
- 4) 具有多种评价解决方法的标准；
- 5) 可操控的参数/变量很少；
- 6) 没有原型的案例可供参考，因为案例中各重要因素在不同的情境具有显著差异，又因为这些因素是相互影响的；
- 7) 不能确定哪些概念、规则和原理对形成解决方案来说是必须的，又如何将它们组织起来；
- 8) 概念、规则和原理三者之间的关系在案例间的应用不一致；
- 9) 对描述或预知大多数案例没有一般性的规则或原理；
- 10) 在确定恰当的行动方面，没有明确的方法；
- 11) 需要学习者表达个人对问题的观点或信念，因而解决问题的过程是一种独特的人际互动过程；
- 12) 需要学习者对问题作出判断，并说明理由[6]。

(三) 生成式人工智能与劣构问题之间的联系

1) 生成式人工智能的生成能力为劣构问题提供了多样的解决方案。由于劣构问题具有多样性和模糊性，传统的方法往往难以找到明确的答案。而生成式人工智能可以通过学习大量的数据，生成多种可能的解决方案，为解决劣构问题提供了更多的选择。

2) 生成式人工智能的深度学习能力有助于理解劣构问题的复杂性和不确定性。生成式人工智能可以通过深度学习，从数据中提取有用的信息和模式，从而更好地理解并解决劣构问题。

3) 生成式人工智能的灵活性和适应性使其能够应对劣构问题的境脉依存性。生成式人工智能可以根据具体的情境和条件，生成相应的解决方案，从而满足劣构问题的境脉依存性要求。

3. 流程：题目生成

(一) 题目生成的关键作用

生成式人工智能在劣构问题类作业设计中的题目生成环节扮演着至关重要的角色。其自动化、个性化的生成方式，以及持续优化和迭代的能力，使得劣构问题类作业的设计更加科学、有效和个性化。

首先，劣构问题由于其复杂性、多样性以及不确定性，题目生成过程通常耗时耗力，且难以保证生成结果的准确性和有效性。然而，生成式人工智能可以依据大量的学习数据和算法模型，快速、准确地生成出符合教学要求、能够有效检验学生理解与应用能力的劣构问题题目。这大大提高了题目筛选的效率，同时也保证了生成结果的质量。

其次，生成式人工智能可以根据学生个人的学习进度和能力水平进行个性化题目生成。每个学生的知识掌握程度、理解能力以及解题能力都有所不同，因此需要针对不同学生生成不同难度和类型的题目。生成式人工智能可以通过分析学生的学习数据，理解其学习特点和需求，从而生成出适合其个人情况的劣构问题题目。这种个性化的题目生成方式，可以保证每个学生都能够在作业中得到有效的挑战和水平

的提升。

利用生成式人工智能工具，教师可以更高效、准确地生成符合教学需求的题目。具体来说，教师可以先设定题目类型(如选择题、填空题、计算题等)、难度级别、知识点范围(如化学反应速率的影响因素)等参数，然后输入一些关键词或引导语，生成式人工智能工具就能够根据这些输入生成符合要求的题目。

以一个具体的例子来说，教师可以输入以下指令和参数：

- 题目类型：选择题
- 难度级别：中等
- 知识点：化学反应速率的影响因素
- 关键词：温度、浓度、催化剂

然后，生成式人工智能工具可能会生成以下题目[7]：

下列因素中，能够加快化学反应速率的是()

- A. 降低反应温度
- B. 减小反应物浓度
- C. 使用催化剂
- D. 增大容器体积(对于气体反应)

这个题目不仅符合教师设定的参数要求，而且具有一定的创新性和多样性。通过多次输入不同的参数和关键词，教师可以快速生成大量符合教学需求的题目，从而大大提高教学效率和效果。

此外，生成式人工智能还能够持续优化题目生成的准确性和有效性[8]。通过对学生的作业完成情况和反馈进行实时分析，生成式人工智能可以不断调整和优化生成策略，以更好地适应学生的学习需求。这种自我优化和迭代的能力，使得生成式人工智能在劣构问题类作业设计的题目生成中更具优势。

(二) 题目生成与学生能力培养的关联

首先，生成式人工智能在生题目时能够针对学生的个体差异进行精准匹配。每个学生的知识背景、学习进度和能力水平都有所不同，因此，劣构问题的题目生成需要充分考虑学生的个性化需求。生成式人工智能通过深度学习和数据分析，能够准确识别学生的学习特点和能力水平，从而生成出符合其学习需求的题目。这种个性化的题目生成方式有助于激发学生的学习兴趣和对学习积极性，促进他们主动思考和探索，进而提升他们的自主学习能力。

其次，生成式人工智能生成的劣构问题题目往往具有更高的挑战性和创新性。劣构问题通常涉及复杂的问题情境和多样的解决方案，需要学生具备较高的创新思维和问题解决能力。生成式人工智能通过筛选这类题目，能够引导学生深入思考、分析和解决问题，从而培养他们的创新思维和实践能力。同时，这些题目还能够帮助学生拓展知识视野，提升他们的跨学科能力和综合素质。

例如：利用生成式人工智能设计化学探究题目

1) 题目生成：教师使用生成式人工智能工具设计了一个关于“金属活动性顺序”的探究题目[9]。这个题目不仅要求学生掌握金属活动性顺序的基础知识，还要求学生能够运用所学知识进行探究和推理。

2) 题目示例：“已知金属 A 和金属 B 都能与稀硫酸反应，但 A 反应更剧烈[10]。请设计实验探究 A 和 B 在金属活动性顺序中的相对位置，并解释实验结果。”

通过利用生成式人工智能设计探究题目，教师可以为学生提供更加丰富、多样化的学习资源和机会[11]。这些题目不仅要求学生掌握基础知识，还要求学生具备实验设计与探究、问题解决、数据分析与解释、批判性思维和创新等能力。

最后，生成式人工智能支持的题目生成还能够促进学生的团队协作和沟通能力培养。生成式人工智能可以通过生成需要团队协作完成的题目，为学生创造更多的合作机会，让他们在合作中学会倾听、表

达、协商和妥协，从而提升他们的团队协作和沟通能力。

(三) 生成式人工智能在生成中的应用

首先，生成式人工智能通过训练学习大量题目数据，掌握劣构问题的特征、难度、知识点等信息。利用这些数据，人工智能模型可以构建出题目的内在规律和模式，为后续生成提供基础。根据教学目标与学生能力水平，生成式人工智能可以设置条件。这些条件可以包括题目的难度范围、涉及的知识点、题型等。人工智能模型会根据这些条件对题目库中的题目进行初步生成，排除不符合要求的题目。

其次，生成式人工智能可以生成出的题目进行深度分析。这包括对题目描述的理解、对问题结构的解析以及对答案的评估等。通过这一过程，人工智能模型能够进一步生成出那些既符合教学目标又具有挑战性和创新性的劣构问题题目。

例如：初中化学中的劣构实验设计问题

作业设计目标：设计一个劣构实验问题，要求学生基于所学的化学知识，设计一个实验来验证某种未知气体的性质，并解释实验结果。这个问题旨在培养学生的实验设计能力、问题解决能力和创新思维。

此外，通过分析学生的学习进度、错误率、兴趣点等信息，人工智能模型可以为学生推荐适合其个人情况的题目，以提高学习效果和兴趣。

最后，生成式人工智能还能不断优化生成结果。通过对生成出的题目进行实际应用和效果评估，人工智能模型可以不断调整和优化生成策略，以提高生成的准确性和有效性。

4. 构建思路：多种解决方案与系统无法提取的情景处理

(一) 劣构问题的多样性与解决方案的复杂性

生成式人工智能在劣构问题的处理上表现出了卓越的多样性和复杂性处理能力，这直接体现在劣构问题往往具有多种解决方案的特性上。劣构问题，由于其结构的模糊性、信息的不完整性和情境的多变性，通常没有固定的答案或单一的解决方案。

生成式人工智能能够利用其强大的数据处理和学习能力，从大量数据中提取相关信息，结合问题的具体情境，生成多种可能的解决方案。这些方案不仅数量上多样，更在质量和创新性上有所体现。生成式人工智能能够综合考虑问题的多个方面和维度，包括技术、经济、社会和环境等因素，提出更加全面和深入的解决方案。

然而，尽管生成式人工智能在处理劣构问题上具有显著优势，但系统在面对复杂问题时仍然存在一些局限性。首先，复杂问题往往涉及到多个因素的相互作用和影响，这些因素之间的关系可能非常复杂且难以明确界定。生成式人工智能在处理这种复杂的因素关系时，可能会受到算法和模型精度的限制，导致生成的解决方案不够准确或全面。其次，复杂问题通常具有高度的不确定性和动态性，这意味着问题的状态和条件可能随时发生变化。生成式人工智能在处理这种不确定性和动态性时，可能会面临数据不足或模型不适应的问题，导致生成的解决方案不够灵活或实时。

(二) 系统对劣构问题的验证性与局限性

由于劣构问题没有明确的答案或标准，解决者需要通过实验、模拟、观察等方法对解决方案进行验证。验证过程需要考虑多种因素，如实验条件的控制、数据的收集和分析、结果的解释和推论等。

生成式人工智能在处理劣构问题时可能存在一定的局限性：

1) 问题定义的模糊性：劣构问题的定义往往不够清晰和明确，这使得解决者难以准确把握问题的本质和需求。这种模糊性可能导致解决方案的偏离或无效。

2) 信息的不完整性：劣构问题通常缺乏完整的信息和数据支持，这使得解决者难以进行全面的分析和判断。

3) 解决方案的局限性：由于劣构问题的复杂性和多样性，解决方案往往难以覆盖所有可能的情况和需求。此外，解决方案的实施可能受到资源、技术、时间等条件的限制，难以实现理想的效果。

(三) 构建思路在劣构问题类作业设计中的应用

生成式人工智能在劣构问题类作业设计中的应用日益广泛，特别是在构建思路方面展现出了显著的优势。构建思路旨在从大量的信息中生成出与特定主题或问题相关的内容，帮助用户快速获取所需知识，进而促进对问题的深入理解与解决。

在劣构问题类作业设计中，构建思路的方法与过程通常包括以下几个步骤：

首先，明确劣构问题的主题与关键信息。劣构问题往往涉及多个领域和复杂情境，因此，需要仔细分析问题的核心要点和涉及的领域，从而确定检索的主题和关键词。

其次，利用生成式人工智能技术进行信息检索。生成式人工智能能够通过自然语言处理、机器学习等技术，从大量的文本、图像、视频等数据中提取与主题相关的信息。用户可以输入关键词或问题描述，便能自动生成相关的搜索结果。

接下来，对检索结果进行生成和评估。生成式人工智能通常会返回大量的相关信息，用户需要根据问题的具体要求和自己的判断，对结果进行生成和评估。这包括剔除重复、无关或质量不高的信息，保留对解决问题有帮助的内容。

最后，整合与运用检索结果。用户可以将生成后的信息整合起来，形成对问题的全面理解，并据此提出解决方案或进行深入分析。通过主题检索，学生可以更加高效地获取与劣构问题相关的知识，加深对问题的理解，从而更好地解决问题。

构建思路在帮助学生理解和解决劣构问题方面发挥了重要作用。通过对思路的构建，学生可以快速获取大量与问题相关的信息，弥补自身知识储备的不足。同时，检索结果中的不同观点和解决方案可以为学生提供多元化的思考角度，激发创新思维。此外，构建思路还有助于培养学生的信息生成和评估能力，提高他们的问题解决能力。

(四) 系统无法提取的情境处理与学生思维的结合

劣构问题与情境相互作用，受情境的制约。生成式人工智能在支持劣构问题类作业流程设计时，劣构问题依赖于特定的领域或情境，它要求问题求解者把问题作为真实的情境来思考，而不是依赖于那种限定的问题表征信息[12]。在这些情况下，学生思维的灵活性和创造性就显得尤为重要，因为它们能够弥补系统在这方面的不足。然而，学生可以通过自己的经验和知识，结合情境处理，对劣构问题进行深入的理解和分析。他们能够根据问题的具体背景和条件，灵活调整自己的思考方式，提出有针对性的解决方案。此外，学生还可以通过与他人的交流和合作，获取更多的信息和观点，进一步丰富自己的思维方式和解决问题的策略。

因此，在生成式人工智能支持的劣构问题类作业流程设计中，应充分考虑学生思维的灵活性和创造性，将系统无法提取的情境处理与学生思维结合。可以通过设计一些开放性的问题、提供丰富的情境背景、鼓励学生进行小组讨论和合作等方式，来引导学生深入思考问题，提出自己的见解和解决方案。

生成式人工智能在处理劣构问题时存在一定的局限性，但通过结合学生的情境处理与思维活动，可以有效地弥补系统的不足。因此，在劣构问题类作业的设计中，应充分考虑学生的主体性和创造性，以促进他们的问题解决能力和创新思维的发展。

5. 作业设计的要求、原则与流程

(一) 作业设计的基本条件

1) 基本条件

a) 问题的真实性和情境性：劣问题的设计应考虑到学生的年龄、认知水平和经验背景，确保问题的复杂性和挑战性适中。

b) 开放性和多样性：作业设计应当促使学生从多远角度、多方面思考问题，并提出富有创新的解决方案。

c) 合作与交流的促进：作业设计应促进学生之间的合作与交流，通过小组讨论、角色扮演等方式，培养学生的团队协作能力和沟通能力。

2) 满足标准

a) 挑战性与适应性：作业的难度应适中，既能激发学生的挑战欲，又不会因过于困难而打击学生的积极性。同时，作业内容应根据学生的个体差异进行调整，确保每个学生都能在作业中得到发展和提升。

b) 反馈与评估：作业设计应包含明确的反馈和评估机制，以便学生及时收到自己的学习情况的评估，以便对学习策略进行及时的调整[13]。同时，教师也应根据作业完成情况，对学生的思维能力和问题解决能力进行评估和指导。

3) 对学生学习和发展的意义

a) 促进创新思维和批判性思维的发展：劣构问题的开放性和多样性有助于激发学生的创新思维，培养他们独立思考和解决问题的能力。同时，通过多角度、多层面的思考，学生也能逐渐形成批判性思维，对问题有更深入的认识和理解。

b) 提升团队协作和沟通能力：作业设计中的合作与交流环节有助于培养学生的团队协作能力和沟通能力。通过与同伴的合作，学生可以学会倾听他人的意见，尊重不同的观点，从而提升自己的人际交往能力。

c) 增强学生的自我认知和学习能力：通过完成劣构类问题作业，学生可以更好地了解自己的优点和不足，调整自己的学习方法和策略。

(二) 作业设计的原则

1) 真实性原则

构类问题应基于真实生活或学习场景，确保问题的真实性和情境性。在实际操作中，教师可以结合学生的生活经验和社会热点，设计具有现实意义和实用价值的作业问题。

2) 开放性原则

劣构问题的答案应并非固定的，是锻炼学生开放性思维，从不同的方向、角度、层面等思考和探索。在作业设计中，教师可以设置开放性的问题，鼓励学生提出自己的见解和解决方案，并允许他们进行多样化的表达。

3) 合作性原则

劣构问题的解决往往需要团队协作完成的。教师可以组织学生进行小组讨论、角色扮演等活动，让学生在合作中共同解决问题，分享彼此的思考和成果。

4) 适应性原则

作业设计应考虑到学生的个体差异和学习需求，教师可以根据学生的能力水平和兴趣特点，设计不同层次的作业问题，以满足不同学生的需求[14]。同时，教师还应关注学生的反馈和表现，及时调整作业内容和难度，确保学生能够在作业中得到有效的提升。

5) 反馈性原则

作业设计应包含明确的反馈机制，以便学生及时了解自己的学习情况和进步。教师可以通过作业批改、课堂讲解等方式，对学生的作业进行及时的反馈和指导，帮助他们发现问题、改正错误，并进一步提升自己的学习能力和水平。

(三) 作业设计的流程

1) 需求分析

开始阶段，教师需明确作业设计的目标，包括提升学生的问题解决能力、批判性思维等。结合课程要求和教学大纲，确定劣构类问题的范围和难度。

2) 问题设计与生成

基于需求分析结果，教师开始设计劣构类问题。这些问题应具有开放性、复杂性、多样性和验证性。

首先，教师可以利用生成式人工智能来收集和标注大量的劣构问题样本，包括问题描述和参考答案。利用明确问题的输入和输出空间以及可能的解题空间，根据问题类型选择适合的生成模型，例如基于规则的模型、神经网络模型、统计模型等。其次，基于学生的学习水平和个性化需求，教师可以利用生成式人工智能设计个性化的劣构问题类作业。通过分析学生的学习情况和能力水平，生成式人工智能可以生成适合每个学生的作业内容，提高学生的学习效果和兴趣。最后，生成式人工智能可以生成多样化的劣构问题，涵盖不同难度和类型，以满足学生的学习需求和挑战不同的解题能力。教师可以通过调整生成模型的参数或设计不同的训练数据来实现问题的多样化生成。

3) 资源整合与推荐

教师根据设计的问题，整合相关的资源，如文本、图像、视频等，为学生提供解决问题的参考和支持。生成式人工智能可以协助教师快速检索和生成与问题相关的资源，并推荐给学生。

4) 作业发布与指导

教师可以利用生成式人工智能实时生成作业内容，将设计好的劣构类问题作业发布给学生，并明确作业的要求和提交方式。在作业完成过程中，教师可以通过在线平台或课堂讨论等方式，与学生进行实时互动和反馈，并根据学生的反馈和表现进行调整和优化。通过分析学生的解题过程和结果，生成式人工智能可以自动调整生成的问题类型和难度，以提高学生的学习效果。

在作业完成过程中，教师可以通过在线平台或课堂讨论等方式，与学生进行实时互动和反馈。

5) 作业评价与反馈

结合教师的专业判断，对学生的作业进行综合评价，包括问题解决过程的合理性、创新性以及结果的准确性等。提供具体的反馈和建议，帮助学生认识自己的不足和提升空间，教师可以利用这些评估结果来了解学生的学习情况和问题解决能力，以便及时进行教学指导和帮助。

6. 案例分析

(一) 案例一：关于初中化学类劣构作业的设计

在某初中化学教学中，教师利用生成式人工智能工具设计了一系列劣构作业题目。这些问题涵盖不同知识的重难点，旨在培养学生的思维逻辑的发展和问题解决的能力[15]。例如：

1) 实验设计与分析题：

题目：请设计一个实验来验证“碳酸钠与稀盐酸反应会产生二氧化碳气体”[16]。在实验设计中，你需要考虑实验所需材料、步骤、安全措施，并预测实验中可能出现的异常情况。最后，写出实验后你将如何验证产生的气体是二氧化碳。

2) 环境问题探讨题：

题目：随着工业的发展，酸雨问题日益严重。请分析酸雨形成的可能原因，并提出至少两种减少酸雨形成的措施。

通过智能调整题目难度，学生都可以得到适合自己的学习策略。在实际应用中，学生们对劣构作业表现出了浓厚的兴趣，积极参与讨论和探究。教师也发现，通过对劣构类作业的练习，学生的化学思维

能力有了明显的变化。

(二) 案例二：关于高中语文作文的劣构作业设计

在高中语文作文教学中，教师利用生成式人工智能工具生成了多个劣构作文题目。这些题目具有开放性和创新性，要求学生从不同层面思考和解决问题[17]。通过个性化作业设计，每个学生都得到了符合自己兴趣和能力的作文题目[18]。在完成劣构作文的过程中，学生们展现出了丰富的想象力和创造力，作文质量得到了显著提高。

通过以上两个案例，我们可以看到生成式人工智能在劣构作业设计与应用中的实际效果。它不仅能够减轻教师的工作负担，提高教学效率，还能够激发学生的学习兴趣 and 创造力，促进他们的全面发展。然而，我们也应该意识到，生成式人工智能只是工具，其应用效果还取决于教师的专业素养和教育理念。因此，在利用生成式人工智能进行劣构作业设计时，教师需要充分考虑学生的实际情况和需求。

7. 结论与展望

(一) 结论

生成式人工智能在劣构问题类作业设计中发挥了重要作用。其强大的数据处理、信息检索和知识推理能力，使得作业设计更加精准、高效和具有针对性。通过利用生成式人工智能，我们可以设计出更符合学生实际需求和认知水平的问题，引导学生进行深入思考和探索。

本论文提出的劣构问题类作业设计流程是有效且可行的。该流程包括需求分析、问题设计与生成、资源整合与推荐、作业发布与指导以及作业评价与反馈等环节。这一流程不仅有助于教师系统地设计劣构问题类作业，还能确保作业的质量和效果，从而提升学生的问题解决能力和创新思维。

(二) 展望

随着生成式人工智能技术的不断进步和完善，我们可以期待其在作业设计中的应用将更加精准和高效。例如，通过更先进的自然语言处理模型，可以生成更具挑战性和开放性的问题。还可以关注生成式人工智能在跨学科劣构问题设计中的应用。

总之，生成式人工智能支持的劣构问题类作业设计是教育领域的一个重要研究方向。通过不断探索和实践，我们可以期待这一技术将在未来发挥更大的作用，为培养具有创新精神和实践能力的人才做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 董扣艳, 张雨晴. 生成式人工智能发展与治理的哲学省思[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2023(4): 48-63.
- [2] 徐思彦. 生成式人工智能: 发展演进及产业机遇[J]. 人工智能, 2023(4): 43-50.
- [3] OpenAI (2023) ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. San Francisco.
- [4] Wei, J., Tay, Y., Bommasani, R., Raffel, C., Zoph, B., Borgeaud, S., et al. (2022) Emergent Abilities of Large Language Models. arXiv:2206.07682
- [5] 李海峰, 王伟. 生成式人工智能时代的学生作业设计与评价[J]. 开放教育研究, 2023, 29(3): 31-39.
- [6] David H. Jonassen, 钟志贤, 谢榕琴. 基于良构和劣构问题求解的教学设计模式(上) [J]. 电化教育研究, 2003(10): 33-39.
- [7] 顾备战, 曹辉国. 化学反应速率题根透析[J]. 高中数理化(高二版), 2007(9): 34-36.
- [8] 王春晖. 谈《生成式人工智能服务管理暂行办法》的核心要义[J]. 通信世界, 2023(14): 4-5.
- [9] 郭甜甜. 微课在优化中学化学教学设计中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 东华理工大学, 2019.
- [10] 高艳秋. “学案导学”教学模式在初中化学教学中的实践研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2019.
- [11] 于浩. “人工智能 + 教育”背景下的未来教师素养探讨[J]. 中小学教师培训, 2023(6): 26-31.

- [12] David H. Jonassen, 钟志贤, 谢榕琴. 基于良构和劣构问题求解的教学设计模式(下) [J]. 电化教育研究, 2003(11): 61-66.
- [13] 陈玲玲. 初中英语教学中学生自主学习能力培养路径[J]. 英语教师, 2022, 22(8): 16-18.
- [14] 李晗. 小学英语作业的有效设计[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2018.
- [15] 丁沙, 谢纯洁, 李佳, 等. 基于 SOLO 分类理论的问题链在化学教学中的应用[J]. 化学教学, 2017(3): 54-57.
- [16] 杨宇航, 李琼, 姜建文. 初中化学“酸、碱、盐专题复习”的项目式教学——制作一枚食用皮蛋[J]. 化学教学, 2023(2): 54-59.
- [17] 王凯媛. 小学高年级语文群文阅读教学模式的构建与实践尝试[D]: [硕士学位论文]. 曲阜: 曲阜师范大学, 2021.
- [18] 缪家红. 初中语文个性化作业的思考与实践[J]. 文学教育(上), 2017(3): 134-135.