人工智能与教育变革

学 院：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

专 业：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

姓 名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

指导教师：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**摘 要**

生成式人工智能快速迭代引发关注，教育领域似乎是受其影响最为直接和深远的领域之一。对于人工智能的影响，当前存在高估短期效果、低估长远效果的倾向。研究从唯物史观视角，分阶段概括梳理人工智能发展情况，客观分析其发展水平和技术限度，判断其与人类智慧仍有本质差别，特别是在高阶认知和社会情感方面。研究基于理性质疑的态度，发现教育与人工智能技术原理在结构对比、逻辑对比、符号编码、内容分析、交互机理和培养模式六个主要方面存在同构性逻辑，并对二者之间的内在关联和作用机制提供了清晰的认知和判断。研究建议从学生高阶思维培养、新型师生关系构建和教学模式创新三个直接且关键的问题切入，以人工智能撬动教育变革。

**关键词**：生成式人工智能；同构性逻辑；教育变革；技术限度；教育应对

1引言

自2022年11月30日ChatGPT正式发布以来，生成式人工智能在短短不到两年的时间内，实现了从开放式文字对话交互到文生图、文生视频，再到多模态交互的人机互动技术的飞速突破，其发展速度远超人类对其的思考与应对速度。这种强烈的不确定性和未知性，促使人类愈发重视人工智能的迭代及其引发的社会变革。教育，这个历来被视为慢变量且最为稳定的领域，如今却被广泛认为是最直接、最快速受到人工智能影响乃至冲击的领域之一。因此，秉持理性开放、客观严谨的态度，结合唯物史观视角，审视和分析人工智能与教育变革的真实发展水平，以及二者之间的内在关联和作用机制，将为人工智能赋能教育高质量发展提供基础性的观点和视角。

2理性看待当前生成式人工智能发展的水平

以ChatGPT为代表的生成式人工智能凭借其强大的自然语言处理能力，通过开放式对话的方式完成信息检索、问题解答、内容创作、代码生成等复杂任务，其能力越发接近人类智能，甚至是对人类智能的扩展和部分替代。目前的“智能涌现”得益于数据的丰富、算力的提升、开源环境的活跃和多模态大模型的优化等的共同推动。但究其本质，它并不是一个新技术，仍然是人工智能发展过程中的阶段性产物，尚未在技术层面上发生突破性的质变。人工智能发展的历史虽然不长，但如果要客观评估当前人工智能发展的真实水平和未来趋势，需要将当前技术爆发的奇点置于人工智能发展历史和科技革命的脉络中去思考，才能勘破人工智能对教育的影响与挑战。

2.1人工智能发展的三个阶段

按照智能程度来划分，可将人工智能分为计算智能、感知智能和认知智能三大阶段。第一个阶段是计算智能(Computational Intelligence)阶段(1950年—2000年)，即机器对信息进行存储和计算。第二个阶段是感知智能(Perceptual Intelligence)阶段(2000年——2021年)，即机器通过传感器捕获到物理世界的信号，理解一些直观的物理世界，高效地完成“看”和“听”的相关工作。第三阶段是认知智能(Cognitive Intelligence)阶段(2022年至今)，即机器具备了像人类一样的思考和学习能力，并且能够自主做出决策并采取行动。这一阶段主要是以ChatGPT的发布为标志。但科学界普遍认为，人工智能尚未到达到这一阶段，目前仍处于探索初期。

2.2人工智能发展的三个趋势

在人工智能发展的历程中，主要存在两条路径：一条是通过符号推理，以模型学习驱动的数据智能，称为“符号主义”(Symbolicism),主张人工智能应该模仿人类的逻辑方式获取知识。另一条是通过神经网络，以认知仿生驱动的类脑智能，称为“连接主义”(Connectionism),奉行基于大数据和训练学习知识，主张模仿人类的神经元，用神经网络的连接机制实现人工智能。……

基于此，本文初步判断人工智能未来发展有以下三大趋势：

2.2.1从认知大模型向多模态大模型演进

传统的AI模型专注于处理来自单一模态的信息，主要侧重于理解和生成自然语言。而多模态大模型可以处理文本、图像、音频、视频和代码等多种数据类型，以促进内容合成任务的完成并整合多种信息源。人类智能和学习进化是天然多模态的，人拥有眼、耳、口、鼻、舌、肢体，人工智能的学习也可以更加还原人类学习多感官触发的真实情境。

2.2.2从通用大模型向“大小联动”深化应用

AI模型的算力增长、算法效率优化呈现新“摩尔定律”，模型性能随着模型规模、数据规模和算力规模等因素的增大而提升，呈现出幂律分布的特征，已成为大模型走向行业深度应用、创造价值的实际阻碍。小模型可以通过知识蒸馏从大模型中学习。同时，小模型又可以反哺大模型，提升大模型的训练精度。因此，大小模型协同联动，才是降低训练成本和应用成本，提升灵活性、适用性和效率的有效方法。

2.2.3从语言智能到具身智能实体转向

在现有的大模型应用中，多是在原有流程中嵌入AI工具，使其效率提高，并没有在底层逻辑和原生层面上产生具有创新价值的应用。脱虚向实的转向，为开发和应用拥有自主性和自适应性的人工智能体(AI Agent)提供了机会。要想创建一个能够在真实世界中工作的人工智能体，仅在文字环境中训练是不够的，必须具备对真实世界物理属性的感知能力。以GPT-4o为代表的生成式人工智能技术，不仅可以实现数字空间和物理空间的人机交互，而且还能提供情绪价值，这也表明情感计算是人工智能未来研究的重点方向之一。

3生成式人工智能在教育变革中的技术限度

目前，生成式人工智能虽然仍属于弱人工智能，但是它的迭代速度和表现水平已经远远超出我们原来的预期。从教育的视角出发，分析生成式人工智能的技术限度，将打破以往技术发展与教育变革研究的宏大叙事或微观论证的局限性，以复杂性思维来科学分析、理性质疑人工智能影响教育的当下与未来。发展人工智能、训练大模型与教育孩子具有同构性。本文将着重以教育的要素和环节为逻辑脉络，从结构对比、逻辑对比、符号编码、内容分析、交互机理、培养模式六个方面展开论述。

3.1结构对比：大模型与大脑

所谓人工智能，实质上是对人脑组织结构与思维运行机制的模仿，是人类智能的物化。让人类的心智在计算系统中重现，对大脑的模拟是其中的关键。GPT-3的大语言模型已经具有1750亿个参数，GPT-4则达到1.8万亿个参数，一次的训练成本为6300万美元。在语言智能的发展过程中，模型功能越来越强，泛化能力越来越好，任务解决能力也就越强。大模型试图通过不断增加参数的数量，来实现最大可能地模拟人类大脑的神经元，以此实现接近人类智慧的复现。……

3.2逻辑对比：概率推理与概念推理

概率推理和决策理论为人工智能系统提供了重要的思维方式和决策依据。通过建立贝叶斯网络和使用强化学习等技术，人工智能系统能够利用过去的经验和观察结果进行决策，提高决策的准确性和效率。因此，目前基于概率推理的人工智能存在先天的技术局限。

一方面，人工智能基于概率推理，人类智慧基于概念推理，像数学公式中的求根公式 、线性回归公式，便是推理的产物……

另一方面，生成式人工智能很难突破线性的、片段的因果逻辑链，……

3.3符号编码：语言编码与隐性知识

语言是人类特有的一种符号系统，是以语音为物质外壳，以语义为意义内容的词汇材料和语法组织规律的体系。语言本身就是一种编码。因此，教育的内容能否被编码和解码，成为“可说”与“不可说”的关键区分。1958年，迈克尔·波兰尼在《人的研究》一书中最早提出，人类的知识分为显性知识和隐性知识（也称缄默知识）两种，通常被描述为知识的，即以书面文字、图表或数字公式加以表述的，只是一种类型的知识；还有一种知识是不能系统表述的，像我们在做某事的行动中所拥有的知识。他指出，与显性知识相比，隐性知识的重要特征在于：第一，就是能通过语言、文字或符号进行逻辑的说明；第二，就是不能通过学校教育、大众传媒等进行传递；第三，不能加以“批判性反思”。……

3.4内容分析：海量数据与高质量数据

尽管科学研究领域和市场行业人员对于人工智能领域的诸多问题尚未达成明确的共识，但对数据质量是下一阶段大模型能力涌现的关键似有共识。在大模型的生产关系中，数据是生产资料，算力是生产力，算法是生产工具。

以ChatGPT为代表的生成式人工智能是劳动密集型、技术密集型和资本密集型技术与产业的结合。原因就在于绝大部分的算力都用在预训练上，主要用于数据收集与清洗；除此之外，细颗粒度、高质量的数据标注也是人力集中的重要工作，而大量的基础工作都是为了高质量数据的获取。……

3.5交互机理：强化反馈与教学互动

在信息处理上，基于人类反馈是大模型“智慧”提升的关键所在。人类反馈强化学习是生成式人工智能领域的新训练范式，它通过人类反馈来指导智能系统的行为。过去几年，各种大语言模型(Large Language Model,LLM)根据人类输入提示(Prompt)生成多样化文本，主要是依赖上下文的逻辑和概率推理，因此，存在一定的偏误性。但通过RLHF，在一般文本数据语料库上训练的语言模型能和复杂的人类价值观对齐，让生成式人工智能更具“人性化”。正是人类智慧的反馈与调优，使得人工智能更接近人类智慧。……

3.6培养模式：多模态输入与全面发展

在信息输入上，多模态的信息类型是输入有效性和丰富性的前提条件。通过结合不同类型的数据，大模型可以更好地理解和预测复杂的现实世界问题。目前，大多数模型都是通过训练单独的模块，将不同模态转化为语言文本，然后将它们拼接在一起以达到近似多模态，不足之处在于没办法在多模态空间进行深层复杂推理。而原生多模态则在技术上更进一步，具有处理不同形式数据（语言+听力+视觉）的能力，一开始就在不同模态上进行预训练，利用额外的多模态数据进行微调以提升有效性。……

4以人工智能撬动教育变革

人工智能不仅是科学问题，也是教育问题，更是社会问题。如果人类文明想要传承发展，那么主动面对人工智能是我们必须走出的一步。但总体而言，人们对于人工智能的影响，存在高估短期效果、低估长远效果的倾向。因此，必须从当前采取措施，客观理性地看待人工智能的发展并作出研判。当下，第三波人工智能的兴起不是来自学术界，而是来自企业界的催促和市场化的倒逼。从本质来看，这并不是人工智能领域发生了新的技术突破，而是随着教育数字化的普及和转型，时代发展的必然趋势和旺盛需求所催生的结果。

4.1人工智能对教育的影响

从长远来看，人工智能对教育发展的影响，应优先重点考虑以下三个方面：

4.1.1价值理性

今天的教育者或许无法精准预测未来复杂交织的影响因素，特别是人工智能这个正在巨变的因素，促使群体智慧、人工智能、社交网络对人们决策的影响更为深度地融入了我们的生活。人工智能的能力主要来自人工智能学习的人类大规模数据，数据中有能帮助我们解决问题的关键线索和事实，也有人类社会中的偏见、歧视、敌对和仇恨。……

4.1.2伦理道德

要重视建构机器智能高度发展后的社会伦理道德体系。目前，人工智能大模型在未来扮演的角色主要是三种：工具、伙伴或者敌人，不同的社会文化对它的定位也不尽相同。日本的“人工智能原则”强调，未来人工智能可能扮演社会的准成员，甚至是人类伙伴的角色；……

4.1.3人才培养

在未来的智能社会中，人工智能体与人类、自然、社会是否能够和谐共生，不是取决于人工智能，而是取决于人类对待人工智能的认知与态度是否能够加速演化。因此，教育要转向对受教育者创新思维等高阶能力的培养。未来社会需要大量具备人机协同能力的高水平人才，创新思维、计算思维和情感能力等高阶能力将成为人类的关键竞争力。……

4.2教育如何积极应对人工智能的挑战

当下，生成式人工智能的诞生，已经将技术作用的对象从人的体力向人的脑力转移，从人的身体向人的智慧、意识延伸。人类作为主体性存在的独有特征———思维方式都将受到挑战。我们必须重新思考教育，使其向促进人类意识的觉醒和技能的提升转型，以此维护人类的价值与自由。当前，生成式人工智能依靠数据驱动的实现方法是不是最优路径，有待进一步确认。大模型基于概率推理的天然技术缺陷和资源损耗的制约，一味地追求参数的增多及模型变大是没有价值的。……

4.2.1注重学生的高阶思维培养

人工智能时代，育人目标和模式从知识本位、学科本位走向素养本位，即查即用类知识的习得将更多由人工智能辅助完成。学生接受的不仅仅是海量的确定性信息，更是真假难辨、良莠不齐的生成式内容，这对提高学生的数字素养与技能这一未来必备的基本素养提出了要求。如果说信息化时代，我们要求学生要有发现问题和解决问题的能力，那么人工智能时代，我们则要求学生具有提出问题的能力，……

4.2.2着力构建新型师生关系

教师如何适应新型教学关系中的角色，教师如何开展人机协作教学，以及如何关注师生的数字道德问题等，都是构建新型师生关系的重要内容。通过将优秀教师的素质结构进行解构，并将这些素质通过预训练模型赋能机器，力求打造与优秀教师“同质”的虚拟教师。传统“以教为主、以师为主”的师生关系会被弱化甚至消失，同时“以学为主、以生为主”的新型师生关系会逐渐产生。……

4.2.3创新探索智能时代教学模式的变革

如何科学认识当前人工智能技术的发展及其对教育的影响，需要教育界进行深入研究。目前的技术还没有成熟到可以系统、全面、准确地应用于教学当中，过度强调人工智能技术在教育教学微观环境中的应用，恐怕还为时尚早。教师首先要认识到当前技术的局限性。相对于人类智慧而言，生成式人工智能目前并没有关于“能力界限”的判断，对于无法回答的问题，它会依据概率给出答案，这其中可能往往包含着错误信息。师生都需要安全、有效和恰当地使用人工智能，教育应帮助每个学生为用好生成式人工智能技术或未来其他技术做好准备。在这种情况下，教师应该注重引导学生加强对生成式人工智能技术的本质认知与初步应用，强调在理性判断的前提下与新技术“接触”。……

参考文献

[1]……

[2]……

[3]……

致谢

光阴似箭，日月如梭，转眼间把我带到了要与校园说再会的时候。随着这篇本科毕业论文的最后落笔，我的大学生活也即将划上一种圆满的句号。回想这几年生活的点点滴滴，从刚入学是对大学生活的无限憧憬到现在对校园老师同窗们的无限情怀，从奔波于教室、寝室、食堂、图书馆的四点一线的来去匆匆到业余生活的五彩缤纷，一切都是历历在目，让人倍感留恋。在这里我想感谢这六年诸位老师的悉心指导和同窗朋友们的相伴时光。

在论文完毕之际，首先要感谢我的指导老师————××老师。首先在论文选题的时候，其实我并没有想好自己想写的是什么，在这首先邓老师给我提了不少好的意见，我的题目才最后拟定下来。另首先是在论文写作过程中，××老师予以我不少有益的指导，我的每一稿她都会认认真真地阅读并写好修改意见，我懂得自己在逻辑和语言方面有诸多的局限性……