

《探索文生图的奥秘》第三课时

无锡市湖滨中学 郭晓然

教学目标

1. 经历“现象观察→原理分析→实践验证”的探究过程，初步理解扩散模型的基本原理，知道正向加噪、反向去噪的过程和作用；
2. 通过利用 ComfyUI 完成控制变量实验（固定提示词、随机种子，调整步数 3/5/10），探究生成步数与图像质量之间的关系；
3. 能够从多角度总结影响图像生成质量的因素，知道人工智能背后的数据、算法、算力的重要性；
4. 学会辩证看待图像生成技术的社会影响，形成保护数据隐私安全与合法合规使用生成式人工智能的意识。

教学重难点

教学重点 初步理解扩散模型的基本原理，能够从多角度总结影响图像生成质量的因素。
教学难点 初步理解扩散模型的基本原理，知道正向加噪、反向去噪的过程与作用。

教学过程

一、观察现象，提出猜想

1. 【异常图像诊断会】现象回放：投影上节课学生生成的异常图像案例（如眼睛、手指、背景出现异常的医生相关图像）
2. 展示学生总结的困惑：
 - Q1: “为什么提示词已经很详细，还会出现肢体错乱？”
 - Q2: “为什么要分步生成而不是一次性输出？”
3. 引导学生提出猜想：如“算力不足”“步数不足”……

【设计意图】通过真实问题情境引发认知冲突，建立探究动机，提出猜想。

二、原理探究，建构认知

（一）【算法竞技场】生成对抗网络 vs 扩散模型——缺陷推动算法演进

1. 观察图像生成步骤图：早期轮廓→后期细化
2. 提出问题：为何逐步生成，而不一步生成？
3. 展示生成对抗网络与扩散模型的生成案例，观察多样性、细节差异。

模型类型	优点	缺点
生成对抗网络	生成快	局部失真、多样性低
扩散模型	细节均衡、多样性高	计算耗能，速度慢

【设计意图】通过结构化对比理解技术迭代逻辑，渗透“问题驱动创新”的工程思维。

（二）体验扩散模型的正向加噪与反向去噪

1. 从物理的“扩散”过程与概念引入，以雕塑师“塑像本就在石头里，我只是把不要的部分去掉”的哲思帮助学生理解反向去噪；

2. 实操模拟扩散模型加噪、去噪过程网页工具，观察正向加噪、反向去噪的过程；
3. 结合实际案例分析扩散模型的噪声预测机制，通过正向加噪构建训练数据，通过反向去噪生成图像。

【设计意图】通过类比物理现象、雕塑师哲思化解认知难度，通过动态模拟，突破“黑箱”认知障碍。

三、实践验证——探究步数对图像质量的影响

(一) 设计实验

1. 展示上节课的实验参数与实验结果

引导学生再次提出猜想

2. 设计实验参数

Q: 怎样调整实验参数，提高图像质量，减少异常？

引导学生设计总步数与种子等参数

A组提示词	B组提示词	参数
一个中国医生	一个中国医生戴着口罩、穿着手术服站在手术室里。 (从桌面提示词文档中复制)	生成张数batch_count=5 (出图step1、3、5、7、10) 总步数last_step=10 种子seed=1

(二) 实验与分析

1. 载入 ComfyUI 工作流，开展实验；

2. 观察实验结果：随着生成步数的进一步增加，图像的质量

A. 显著提高 B. 微小提高 C. 没有提高 D. 下降

3. 引导学生观察各个步骤图像优化的幅度是否一致？

Q: 我们可以推断，随着生成步数的增加，图像质量会持续提升吗？

4. 展示实验现象 step10-15-20

Q: 为什么随着步数的进一步增加，图像的质量并没有持续提高，甚至出现异常增多的情况？

——模型可能在早期步骤中已经达到了其性能的上限，后续步骤的改进空间有限。模型不断去除噪声，在后期步骤中过度去噪，去除了本应保留的细节。

4. 分析步数与图像质量的关系趋势

通过图表分析步数与图像质量关系；

归纳边际效应，体会步数增加到一定程度，模型性能达到瓶颈。

四、总结影响图像质量的因素

上节课总结的考量人工智能生成图像质量的标准 1. 真实性； 2. 多样性； 3. 和提示词语义一致性。

(一) 分析不同工具的生成效果

展示基于扩散模型的不同工具的生成效果

分析工具背后的训练数据，从数据层面理解不同工具中模型的局限。

(二) 总结影响 AI 生成图像质量的因素

从使用者角度和模型训练角度分析

1. 使用者：提示词设计、步数等参数设置、工具模型选择等。

2. 模型训练角度：数据、算法、算力

(三) 具像化算力的时间成本、金钱成本

以我们使用的文生图工作流为例进行测评：

测试硬件	耗时 (步数 10, 张数 10)
没有独立显卡 (学校机房机器)	10-20min
英伟达 RTX3060	2-4min
英伟达 RTX4090 (目前上课使用的)	5s-40s

展示目前上课使用的英伟达 RTX4090 的硬件价格与云算力租用价格, 具像化算力成本。

【设计意图】 从数据层面理解工具模型局限, 培养问题分析与解决能力。

五、技术展望与伦理思辨

提出问题: 随着数据的增加、算力的提升、算法的精进……AI 技术会进一步发展, 未来可能生成“以假乱真”的图像、视频。这可能带来哪些问题?

我们该如何做——形成保护数据隐私安全与合法合规使用生成式人工智能的意识。

六、总结

利用板书总结。

感谢查阅
不当之处 请多指正
无锡市湖滨中学 郭晓然