

# 体验人工智能 发展科学思维

## ——以神经网络教学《猫狗大战》为例

上海市金山区教育学院 张晓伟

### 【案例背景】

国务院于2017年7月8日发布了《新一代人工智能发展规划》（国发〔2017〕35号），其中指出要广泛开展人工智能科普活动，实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程。

为了满足学生对高端信息科技的求知需求以及响应国家的政策要求，特增加了一个单元作为信息科技的拓展内容，主要包括人工智能神经网络、机器学习、深度学习和卷积神经网络四个内容。本单元都是概念教学，学生通过本单元的学习并不能制作出人工智能神经网络的应用，但通过对人工智能原理的模拟和感知，学生将开拓原有的思维方式。数学和编程锻炼提高了学生们的逻辑思维，而随着本单元的学习，学生的注意力将从数理科学转向自然科学。当学生对一个不确定的世界进行观察，运行试验，并使用统计概率，而非逻辑来分析结果，学生就能像科学家一样思考，提高其统计和科学思维。

### 【案例内容】

1. 课题：

《猫狗大战》

2. 教学内容：

本课时是本单元的第3课时，主要内容是深度学习。由于本课时是借班上课，对教学内容稍作调整，去除了与机器学习对比的部分，增加了探究神经网络深度学习特点的环节，鼓励学生打破常规，发散思维。

3. 教学目标：

目标类型	目标编号	学习水平	教学目标
知识与技能	KS10.3.1	知道	认识神经网络和深度学习的原理
	KS10.3.2	理解	能初步判断简单人工智能的优劣
过程与方法	PM10.3.1	体验	通过小组模拟神经元构建神经网络体验人工智能深度学习的训练过程

	PM10.3.2	尝试	通过小组合作讨论探究不同神经网络的选择
情感态度与价值观	EV10.3.1	感悟	感受逻辑思维和统计思维
	EV10.3.2	树立	培养爱护生命和保护环境的文明意识

## 【案例描述】

### 片段一：真实情境导入

介绍流浪猫狗的现状以及金山区创城筹备情况，播放猫狗夺食视频，师生交流。

师：你们看到了什么？

生：猫和狗在打架。

师：为什么打架？

生：他们在抢食物。

师：我们是否可以分配一个人每天去给流浪猫狗喂食？

生：可以。

师：但是会比较浪费劳动力。

【设计意图：结合实事热点和现实问题创建情境，激发学生兴趣，引导学生发现问题。】

播放自动喂猫机的广告视频，师生交流。

师：这个广告介绍了什么东西？

生：一个喂猫的自动喂食机。

师：用这个自动喂食机能解决刚才提到的流浪猫狗问题吗？

生：能。

师：这是个猫的喂食机，狗怎么办？

引出课题《猫狗大战》，使用前沿的信息科技来平息这场猫狗大战。

【设计意图：引导学生发现自动喂食机无法区分猫狗，介绍使用人工智能神经网络帮助区分猫狗，引领学生体验发现问题——寻找解决方案——评估解决方案——修正解决方案的过程】

### 片段二：分组模拟人工智能神经网络的训练

师：我们全班将作为一个神经网络，分成七个小组，七个神经元进行训练，进行深度学习。

师：在正式开始之前，先听听老师的要求，在小组判断猫狗的时候，每个小朋友都要投票表决，最后由组长告诉操作员投票结果进行判断。

学生操作，每个小组的积分开始增加，大屏上记录显示了整个过程。

师：每一次判断后，你们小组的分数有什么变化？

生：猜对了加2分，猜错了减1分。

【设计意图：每个小组先给10分，每次判断猫狗，汇总比较猫的分数和狗的积分，和最终图片进行比较，正确的小组加1-2分，错误的小组扣1分。每

个小组的分数代表了神经元的权重，投票表决隐含了神经元的偏置。希望学生能了解到人工智能神经网络的训练是通过无数次的“误差反向传递”来进行的。】

### 片段三：利用已完成的神经网络进行应用体验

学生使用 4 个不同数据量训练出的人工智能进行体验，拍照查看人工智能的猫狗判断。

师：刚刚假设的是所有流浪猫狗都在这两万五千张照片里面，现实中可能吗？所有的流浪猫狗照片我们有吗？

生：不可能，没有。

师：我们这个训练并不是为了认识所有的流浪猫狗，我们这个训练是为了认识猫和狗。训练数据最大的 1 号已经能够判断猫和狗了，也就能判断陌生的猫和狗了。

师：刚刚在体验过程中，有的学生拿这 4 个人工智能去判断你的同学，那么，这 4 个人工智能能不能识别人类？

生：不能。

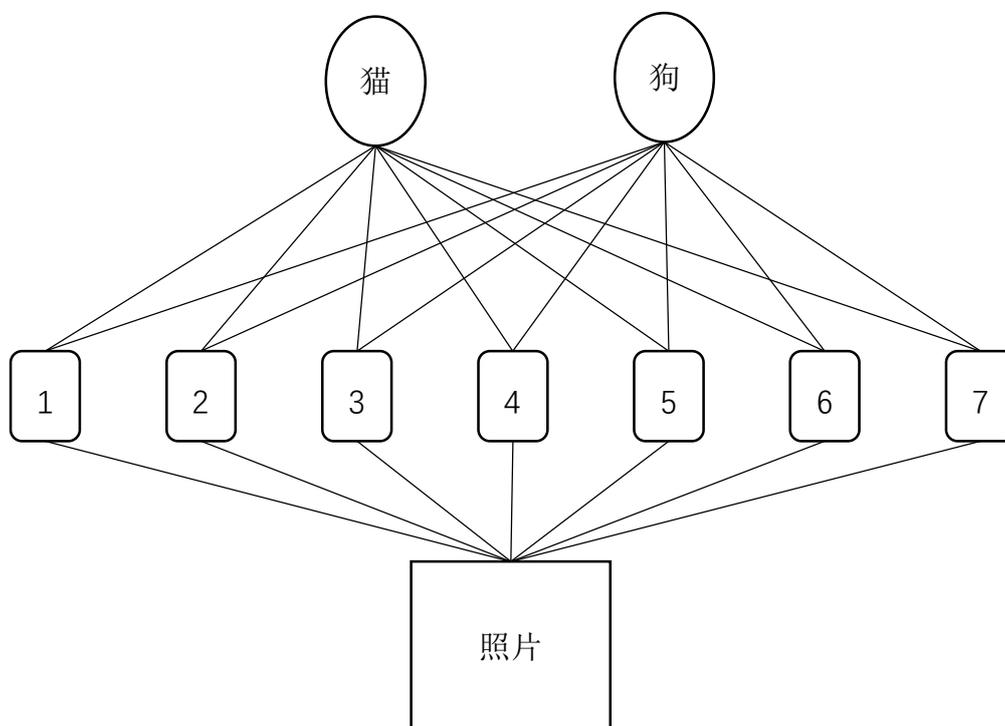
师：识别人类的时候，它显示什么？

生：猫（狗）

师：它把人类也识别成猫和狗了。这就是我们设计的神经网络，只能判断猫和狗，我们的模型里面有没有人类啊？

生：没有

【设计意图：让学生体验不同数据量、不同数据范围训练出的人工智能在应用时的不同，结合上一个教学环节的板书让学生认识到神经网络的局限性。】



## 【案例反思】

### 1. 单元整体规划 不宜随意增减

在原本的单元设计中，学生将通过 2 个课时学习和感知神经元和机器学习的内容。而本案例是一堂借班的公开课，在没有前序知识的铺垫下，不适合小组人数过多，小组人数增加，小组的数量就会随之减少，照片的分割也会随之减少，将导致部分学生对神经元的认知产生偏差。对于本案例的情况，更适合将小组人数限制在 2-3 人，使得每个小组更难猜出是猫还是狗。

### 2. 临时调整环境 影响课堂效果

在本案例中有多位观课教师，为了观课教师的观课体验，临时决定将一组学生的平板画面投影在大屏上，导致在模拟神经网络进行训练时，多个小组的判断成功率非常高。原因就是大屏对面的学生经常观察大屏上的图片结合自己小组的图片来判断是猫还是狗。在这个情况下，原本能多次出现的全班整体判断错误结果一直未出现，影响学生对“误差反向传递”的理解。笔者在课后才反应过来，其实这个情况是很好的生成性教学资源，这种通过参考其他小组来进行的判断，隐含着卷积神经网络的思想。

### 3. 改变思考方式 提高科学思维

2016 年，笔者接触到了谷歌开源的人工智能平台 TensorFlow 之后，就觉得人工智能将是一个很好的教学工具，也一直是将其作为一种能够辅助教学辅助课堂的工具进行学习研究。在学习过程中，笔者发现人们对它普遍有一些前面所提到的认知错误，大多数人依然错误地以为猫狗图像识别是靠计算机认识了猫狗才实现的。实际上，他们全都靠得是数字，确切地说是统计学。因此诱发了笔者选择人工智能神经网络作为小学信息科技教学内容的想法。

在实践过程中，通过对比编程教学和人工智能教学，笔者发现：

人工智能教学改变了思考问题的方式。

随着人工智能的发展，人们的注意力从数理科学转向了自然科学：

当我们对一个不确定的世界进行观察时，运行实验，并使用统计学，而不是逻辑，来分析实验的结果。像科学家一样思考。

学习编程提高了逻辑和计算思维，而学习人工智能则能锻炼统计和科学思维。

## 【备注信息】

作者：张晓伟

工作单位：上海市金山区教育学院

联系邮箱：zxw@zwill.cn

电话号码：13818113278

是否愿意现场分享：愿意