

基于内容分析法的人工智能 慕课优化路径研究：以北京大学为例

钱小龙 仇江燕

摘 要：作为互联网快速发展背景下一个极具发展潜力的教育方式，慕课受到教育界的广泛探索研究。随着各大高校人工智能专业的崛起，作为人工智能专业传统教育的补充，人工智能慕课也逐渐成为教育界关注的焦点。该研究致力于以个案推导出共性，运用内容分析法从教学目标、教学内容、教学方法、教学评价这四个方面对北京大学人工智能慕课现状进行分析，为人工智能慕课补充理论基础与建设策略。结果显示北京大学人工智能慕课还存在师生交流较少、小组互助较少、评价机制不完善等问题。为此，该文提出制定合理的教学目标、优化完善教学内容、增加互动讨论、优化教学策略、建立合理科学的评价机制以优化路径。

关键词：在线教育；慕课；人工智能；优化路径；内容分析

作者简介：钱小龙，男，教授，博士后。（南通大学 教育科学学院，江苏 南通，226019）

仇江燕，女，硕士研究生。（南通大学 教育科学学院，江苏 南通，226019）

中图分类号：G434

文献标识码：A

文章编号：2096-8418 (2020) 05-0014-15

2015 年，国务院颁布了《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》（国发〔2015〕4 号），提出利用互联网作为基础设施和创新要素，探索在线教育领域的新教育服务供给方式。^[1]其中，慕课（massive online open courses，简称 MOOC）由于规模大、开放性、个性化的特点与突破时间、空间的劣势，成为目前最受瞩目的在线教育模式。^[2]

基于应用的需求，人工智能已深入到学习、生活等各个领域，成为日常话语实践的重要要素^[3]，人工智能相关学科的发展成为引领未来的战略性技术和推动产业变革的核心驱动力^[4]，发展人工智能技术、培养人工智能人才迫在眉睫。2017 年，国务院发布的《新一代人工智能发展规划》文件中明确指出，我国需要加强人工智能学科建设，选择试点院校以建立人工智能学院，另还需要增加人工智能专业的博士和硕士招生数量。在不到一年的时间里，许多知名大学都集中了其资源，响应了国家建立人工智能学院的号召。^[5]2017 年 5 月，中国科学院大学发文成立人工智能技术学院。人工智能技术学院是一个新型学院，在我国人工智能领域，这个学院是首个全面开展教育和科研工作的学院。

2018 年 1 月，湖南工业大学和上海交通大学的人工智能学院分别成立。同年 3 月，南京大学人工智能学院宣布成立。人工智能学院如雨后春笋般在各地崛起。与此同时，中国大学 MOOC、学堂在线等知名慕课平台上的人工智能慕课也大量涌现。如无特别说明，本研究所指的人工智能慕课是指上述的人工智能专业课程以慕课的形式在慕课平台上开设的课程。为了解人工智能慕课的现状，促进人工智能慕课的改革，本文以北京大学为例，选取北京大学人工智能慕课为研究对象，进行系统的内容分析。

基金项目：本文系国家社科基金重点项目“‘互联网+’战略背景下美国研究型大学慕课可持续商业模式的借鉴研究”（17AGL025）和江苏省高校哲学社会科学研究重点项目“‘双一流’战略下江苏高水平大学开放教育资源建设的比较研究”（2017ZDIXM132）的阶段性成果之一。

一、人工智能慕课研究现状

（一）国内现状

国内人工智能慕课迅速崛起，但关于人工智能慕课教育方面研究较少且存在一些问题，以北京大学开设的人工智能慕课为例，该课程重点介绍关于人工智能的核心思想、基本理论、基本方法和一些应用，并在原版英语教材的基础上，根据人工智能的发展和变化，尤其是机器学习领域，编写和丰富了大量内容。然而美中不足的是：首先，课程中的概念较为复杂，学生理解较为困难；其次，授课内容以 PPT 为主，讲述的方式与传统教育方式一般无二，PPT 的内容则与书本的内容基本一致，缺乏趣味性。

不过，人工智能慕课的教学目标与方法都值得探究。以高中人工智能教学目标为例，黄秉刚作为中学信息技术一线教师，认为教师应在教学中增加实质性内容，让学生在实践的过程中领悟人工智能技术的思想方法，培养勤于思索、乐于钻研的良好学习习惯，创造良好的人工智能学习氛围，促进人工智能技术在基础教育中普及。^[6]郑俏根据高中人工智能课程的教学目标、人工智能研究的特殊性以及高中生的认知特点，提出高中人工智能的教学宜采用基于问题学习的信息化教学模式，他认为，在实际教学中，信息技术作为学生问题求解的工具应整合于 PBL 实施的全过程中。^[7]

（二）国外现状

国外的人工智能教育通过慕课平台的普及已相当全面。美国更是走在世界前列，美国在中学教育阶段就加强学生信息技术学科的学习，为人工智能领域的进一步学习打下了良好基础。美国三大慕课平台上的人工智能课程更加倾向于实际场景的应用以及如何用人工智能技术去解决问题。教师在教学过程中也更多会用实例来详细说明人工智能技术的应用，使学生的兴趣得到极大开发。

而且，国外的人工智能慕课也相对丰富许多，在人工智能研究领域具有一定优势，国外慕课平台推出的课程侧重于对学生实践能力的锻炼。加州大学伯克利分校在 edX 平台推出《人工智能》MOOC 课程，由 Dan Klein 和 Pieter Abbeel 主讲，此课程对智能计算机系统设计中的基本思想和技术进行介绍，对统计与决策理论建模范例进行重点讲解。在课程中学到的技术可以让学生有能力制造出能够在随机和敌对环境中做出有效决策的自主智能体，给学生在应用程序领域深造奠定良好基础。^[8]哥伦比亚大学是人工智能专业领域的杰出代表^[9]，于 2018 年 9 月在 edX 平台推出《人工智能》课程，由 Ansaf Salleb-Aouissi 主讲，课程侧重于对构建智能计算机系统的基本技术的广泛理解以及对人工智能如何应用场景的理解。这些场景包括自动驾驶汽车、人脸识别、网络搜索、工业机器人等，讲解人工智能与智能代理导论，人工智能史让学生了解 AI 的发展历史，构建智能代理体系讲解如何解决未知和启发式搜索、游戏玩法、逻辑代理和约束满足等问题，同时教学生运用 Python 编程解决实际人工智能问题。^[10]

（三）综合评价

通过上述研究梳理发现，可以得出以下结论：

第一，相比较与国外人工智能慕课的全面普及且侧重于实际场景应用，国内人工智能慕课资源虽已丰富，但讲述缺乏趣味、教学方法单一、侧重于理论。因此，研究人工智能慕课教学的现状，找出其具体问题并提出有效措施是国内人工智能慕课发展的关键。

第二，国内人工智能慕课的研究仍侧重于理论方面，高中阶段研究人工智能课程教学目标较多，而国外一般大学就侧重于研究人工智能慕课的实际场景应用。

第三，基于人工智能慕课的研究现状和发展动态，研究北京大学人工智能慕课现状，能为广大慕课参与者指引方向，进而加快以慕课为平台的人工智能课程改革进程。

二、北京大学人工智能慕课研究方法与研究过程介绍

本文以北京大学人工智能慕课为研究对象，利用内容分析法得出北京大学人工智能慕课内容的量化结果，通过对结果的比较，还原人工智能慕课的现状并分析，在此基础上对慕课平台上人工智能课程的建设提出建议，促进国内人工智能慕课的改革。

(一) 内容分析法的应用

内容分析法是以客观、系统的方式对一般信息内容进行数量化描述的研究方法^[11]，它对于明显的传播内容做客观而有系统的量化并加以描述。研究者根据量化的统计结果，找出反映慕课内容本质的特性，克服纯文本定性研究中存在的主观性与不确定性。^[12]目前，内容分析法已广泛应用在政治学、新闻学、心理学等领域。

本文从北京大学人工智能慕课教学目标、教学内容、教学方法、教学评价这四个方面对北京大学人工智能慕课进行内容分析，有助于了解北京大学人工智能慕课情况并透彻分析现状，为慕课的质量问题提供建议，为慕课管理者和教师带来经验启示，以便于更好的推进以慕课为平台的教育信息化改革，并为学生提供高质量的教学。

(二) 研究过程介绍

运用内容分析法进行北京大学的人工智能慕课内容研究，一般过程包括研究对象的选择、研究内容的类目设计以及统计信度分析环节。

1. 内容抽样

北京大学有关人工智能类的慕课共 30 门，包含人工智能、计算机基础知识、程序设计与算法、数据结构、操作系统等类型课程，其中人工智能基础知识类 5 门、数据结构类 3 门、操作系统类 2 门，计算机基础知识类 6 门、程序设计算法类 14 门，笔者大致按比例抽出 10 门课程，如下表：

表 1 北京大学人工智能慕课抽样课程

编号	课 程 名	平 台
1	人工智能实践：Tensorflow 笔记	中国大学慕课
2	数据结构与算法	中国大学慕课（在此平台观看） 华文慕课 学堂在线 edx
3	魅力机器人	华文慕课（在此平台观看） 学堂在线 Coursera Edx
4	操作系统原理	华文慕课（在此平台观看） Coursera
5	理论计算机科学基础	华文慕课（在此平台观看） 学堂在线 Edx
6	算法设计与分析	华文慕课（在此平台观看） 学堂在线 Edx

编号	课 程 名	平 台
7	软件工程	华文慕课 中国大学慕课（在此平台观看） Edx Coursera
8	程序设计实习	华文慕课（在此平台观看） Coursera Edx
9	计算概论 A	华文慕课（在此平台观看） cousera
10	计算概论 B	华文慕课（在此平台观看） cousera

2. 类目设计

本文将从慕课的教学目标、教学内容、教学策略与教学评价四个方面进行类目设计与概念解释。

（1）教学目标的类目设计。教学目标类目分析依据布鲁姆教学目标分类理论分为认知、动作技能和情感三大领域。其中认知领域参照布鲁姆认知领域目标分类分为六类，动作技能领域参照辛普森动作技能领域目标分类分为五类，情感领域参照克拉斯沃尔情感领域目标分类分为七类。制作表 2 进行类目设计，即对类目分类及解释：

表 2 教学目标类目设计表

类目名称	概 念 解 释
认知领域	
知识	对先前学习过的知识材料的记忆
领会	把握知识材料的能力
运用	把学到的知识应用到新的情境，以解决实际问题的能力
分析	能把复杂的知识整体分解为组成部分并理解其各组成部分之间联系的能力
综合	将所学知识的各组成部分重新组合，形成一个新的知识整体
评价	对材料（如论文、观点、研究报告等）做出价值判断的能力
情感领域	
接受	学习者愿意注意某个特定的现象或刺激
反应	学习者主动参与，积极反应，表现出比较高的兴趣
评价	学习者用一定的价值标准对特定的现象进行评价
组织	学习者在遇到有多种价值观念呈现的复杂情境时，将价值观组织成一个体系，对各种价值观对比，确定相关关系与相对重要性，形成自己的价值体系。
价值与价值体系的性格化	学习者通过对价值观体系的组织，逐渐形成自己的品性
动作技能领域	
感知	运用感官获得信息以指导动作
准备	对固定动作的准备，包括心理定向、生理定向和情绪准备

类目名称	概 念 解 释
有指导的反应	复杂动作技能学习的早期阶段，包括模仿和尝试错误
机械动作	学习者的反应已成习惯，能够以某种熟练和自信水平完成动作
复杂的外显反应	包括复杂动作模式的熟练操作
适应	技能的高度发展水平，学习者能够修正自己的动作模式以适应特殊的设施或满足具体情境的需要
创新	创造新的动作模式适应具体情境

（2）教学内容的类目设计。布鲁姆将教学活动的整体目标分为知识、技能、情感领域，参照这一理论，将教学内容分为知识类、技能类以及情感类 3 类，并细分知识类与技能类类目，制作表 3 进行类目设计，即对类目分类及解释：

表 3 教学内容类目设计表

类目名称	概 念 解 释
知识类——陈述性知识	描述客观事物特点及关系的认识（做什么）
符号	各种事物的名称或标记
事实	表明两个或两个以上事物之间关系的言语陈述。事实可分为具体的和抽象的
有组织论述	主要指由多个事实联结成的整体
知识类——程序性知识	一套关于某项任务的行为或者解决某个问题的操作步骤和过程的认识（做什么和怎么做）
模式识别学习	学会对特定的内部或外部刺激模式进行辨认和判断。通过模式识别，我们才能对事物加以分类和判断，回答“如何确定某物是什么/不是什么”的问题
动作步骤学习	学会顺利执行、完成一项活动的一系列操作步骤
技能类——智慧技能	以独特的认知活动（如判断、比较、推理等）来解决问题或完成任务的能力
技能类——动作技能	在准确的时间内正确地运用肌肉，以一定顺序协调流畅完成所要求的动作
情感类	学习中获得情感体验、形成意识与道德习惯

（3）教学策略的类目设计。教学策略一般是体现在教与学的活动中，在不同教学环境下，为了获得不同的教学结果，采用不同方法的总和。结合慕课视频中出现的各种具体的教学策略，将教学策略分为 6 类，并细分知识呈现为 6 类。制作表 4 进行类目设计，即对类目分类及解释：

表 4 教学策略类目设计表

类目名称	概 念 解 释
观看视频	学生通过观看视频学习知识
演示文稿	教师在课堂上向学生展示 ppt
补充材料	补充整理的知识点、ppt、素材图片、代码

类目名称	概 念 解 释
案例分析	教师在课堂上举案例（包括代码例子）
图片图形动画	知识用图片图形或动画的形式呈现
教材	教师提供这门课相关的教材
交流论坛	学生可以在论坛上交流讨论
小组互助	几个同学互相协作交流，完成作业
做练习	学生完成以巩固知识
师生互动	课堂或课后学生提问，教师解答学生问题； 课堂或课后教师提问，学生回答问题
做笔记	在线记录课堂知识点

（4）教学评价的类目设计。按照评价分析方法的不同，将教学评价分为定性评价与定量评价，定性评价是指对评价做出“质”的分析，运用逻辑分析方式，对评价所获得的数据进行思维加工；定量评价是对评价做出“量”的分析，运用统计分析等数学方法，从复杂的数据中找到规律。将定性评价与定量评价具体化，再综合所有慕课平台上出现的各种具体教学评价方式，最终将教学评价分为 9 类。制作表 5 进行类目设计，即对类目分类及解释：

表 5 教学评价类目分析表

类目名称	概 念 解 释
测试	每章节的测试或期中考试
课程讨论	学生关于该课程进行讨论
作业	每章节布置的练习
考试	最终的期末考试
成果作品	学生完成的完整作品或成果
发帖量	学生在讨论区发表言论的情况
学习时长	学生学习的时间长度
投票数	学生发帖得到的点赞数
出勤考核	学生在特定时间内参与课程时，出勤的情况

3. 信度分析

（1）教学目标的信度分析与数据解释。接下来对类目进行信度分析，选择三名评判员对教学目标的类目进行评判，评判员认为符合的打“√”，不符合的“×”。将评判结果记录制作表 6 如下：

表 6 教学目标信度分析表

	评判员 A	评判员 B	评判员 C
知识	√	√	√
领会	√	√	√
运用	√	√	√
分析	√	√	√
综合	√	√	√

	评判员 A	评判员 B	评判员 C
评价	✓	✓	✓
接受	✓	✓	✓
反应	✓	✓	✓
评价	✓	✓	✓
组织	✓	✓	✓
价值与价值体系的性格化	✓	✓	✓
感知	✓	✓	✓
准备	✓	✓	✓
有指导的反应	✓	✓	✓
适应	✓	✓	✓
创新	✓	✓	✓

信度分析是指参与内容分析的研究者（两个人以上）对相同类目判断的一致性，一致性越高，内容分析所得结果的可信度越高。信度分析的公式 $R = (n * K) / [1 + (n - 1) * K]$ ，其中 R 为信度、n 为评判人数、K 为平均相互同意度，且 $K = (2 * M) / (N_1 + N_2)$ ，三者之间的平均相互同意度公式为 $\overline{K} = (K_{AB} + K_{AC} + K_{BC}) / 3$ ，M 代表评判员评判结果相同的个数，N 代表项目数。

根据信度分析系类公式，可以看出 A 和 B 的项目数都为 16，且 A 和 B 评判结果相同的数为 16 个，因此，A 和 B 之间的平均相互同意度为 $K_{AB} = (2 * 16) / (16 + 16) = 1$ ；A 和 C 之间的项目数也是 16，且 A 和 C 评判结果相同的数为 16 个，因此 A 和 C 之间的平均相互同意度为 $K_{AC} = (2 * 16) / (16 + 16) = 1$ ；同理，我们可以看出 B 和 C 之间评判结果相同的数为 16，因此，B 和 C 之间的平均相互同意度为 $K_{BC} = (2 * 16) / (16 + 16) = 1$ ；三者之间的平均相互同意度为 $\overline{K} = (K_{AB} + K_{AC} + K_{BC}) / 3 = 1$ ；依据平均相互同意度，最终算出教学目标类目设计的信度为 $R = (3 * 1) / [1 + (3 - 1) * 1] = 1$ 。

从上述的信度分析结果来看，教学目标的类目设计得到大家的一致认可，类目设计的结果科学正确且合理。

（2）教学内容的信度分析与数据解释。接下来对类目进行信度分析，选择三名评判员对教学内容的类目进行评判，评判员认为符合的打“✓”，不符合的“×”。将评判结果记录制作表 7 如下：

表 7 教学内容信度分析表

	评判员 A	评判员 B	评判员 C
符号	✓	✓	✓
事实	✓	✓	✓
有组织论述	✓	✓	✓
模式识别学习	×	✓	✓
动作步骤学习	✓	✓	×
动作技能	×	×	✓
智慧技能	✓	✓	✓
情感类	✓	✓	✓

根据信度分析系类公式，可以看出 A 和 B 的项目数都为 8，且 A 和 B 评判结果相同的数为 7 个，因此，A 和 B 之间的平均相互同意度为 $K_{AB} = (2 * 7) / (8 + 8) = 0.875$ ；A 和 C 之间的项目数也是 8，且

A 和 C 评判结果相同的数为 5 个，因此 A 和 C 之间的平均相互同意度为 $K_{AC} = (2 * 5) / (8 + 8) = 0.625$ ；同理，我们可以看出 B 和 C 之间评判结果相同的数为 6，因此，B 和 C 之间的平均相互同意度为 $K_{BC} = (2 * 6) / (8 + 8) = 0.75$ ；三者之间的平均相互同意度为 $\overline{K} = (K_{AB} + K_{AC} + K_{BC}) / 3 = 0.75$ ；依据平均相互同意度，最终算出教学内容类目设计的信度为 $R = (3 * 0.75) / [1 + (3 - 1) * 0.75] = 0.9$ 。

从上述信度分析的结果来看，教学内容的类目设计大部分还是被大家认同的，认同度高。

(3) 教学策略的信度分析与数据解释。接下来对类目进行信度分析，选择三名评判员对教学目标的类目进行评判，评判员认为符合的打“√”，不符合的“×”。将评判结果记录制作表 8 如下：

表 8 教学策略信度分析表

	评判员 A	评判员 B	评判员 C
观看视频	√	√	√
演示文稿	√	√	√
补充材料	√	√	√
案例分析	√	√	√
图片图形动画	×	√	√
教材	√	×	√
交流论坛	√	√	√
小组互助	√	√	√
做练习	√	√	√
师生互动	√	√	√
做笔记	√	√	×

根据信度分析类公式，可以看出 A 和 B 的项目数都为 11，且 A 和 B 评判结果相同的数为 9 个，因此，A 和 B 之间的平均相互同意度为 $K_{AB} = (2 * 9) / (11 + 11) = 0.82$ ；A 和 C 之间的项目数也是 11，且 A 和 C 评判结果相同的数为 9 个，因此 A 和 C 之间的平均相互同意度为 $K_{AC} = (2 * 9) / (11 + 11) = 0.82$ ；同理，我们可以看出 B 和 C 之间评判结果相同的数为 9，因此，B 和 C 之间的平均相互同意度为 $K_{BC} = (2 * 9) / (11 + 11) = 0.82$ ；三者之间的平均相互同意度为 $\overline{K} = (K_{AB} + K_{AC} + K_{BC}) / 3 = 0.82$ ；依据平均相互同意度，最终算出教学策略类目设计的信度为 $R = (3 * 0.82) / [1 + (3 - 1) * 0.82] = 0.93$ 。

从上述信度分析的结果来看，教学策略的类目设计科学合理，一致性比较高，关于教学策略内容分析的可信度也比较高。

(4) 教学评价的信度分析与数据解释。接下来对类目进行信度分析，选择三名评判员对教学目标的类目进行评判，评判员认为符合的打“√”，不符合的“×”。将评判结果记录制作表 9 如下：

表 9 教学评价信度分析表

	评判员 A	评判员 B	评判员 C
测试	×	√	√
课程讨论	√	√	√
作业	√	√	√
考试	√	√	√

	认知领域						情感领域					动作技能领域						
	知识	领会	运用	分析	综合	评价	接受	反应	评价	组织	价值与价值体系的性格化	感知	准备	有指导的反应	机械动作	复杂的外显反应	适应	创新
10	7	35	31	33	9	1												
总计	43	674	352	570	120	36												

2. 教学目标的现状分析

从上述的结果来看，课程的教学目标都集中在认知领域，没有关于动作技能以及情感类的教学目标，这是因为动作技能涉及骨骼和肌肉的发展和协调，动作技能领域的教学目标常用在实验室、体育课、职业培训、军事训练等科目，在人工智能慕课中很少见。情感的学习和形成与态度、价值观念密切关系，而人的情感反应更多的是一种内部心理过程，具有内隐性、抽象性，在人工智能慕课中不常见。

在认知领域教学目标中，领会和分析的总数最多（分别为 674 个和 570 个），基本上大多数课的教学目标都包含领会和分析两部分，要求学生可以用自己的话表述上课的知识、对知识加以说明和概述、了解材料的内容同时又理解其结构。此外，运用的总数也比较多，由于人工智能慕课的特殊性（程序设计的课程占大多数，需要学会运用各种编程语言），要求学生必须能将学到的知识运用到新环境中，解决实际问题。课程中的教学目标关于识记、综合和评价较少（其中识记和评价最少，还不到 50 个），由于有些人工智能慕课视频时长较短，因此较少回忆先前学习过的知识材料，也不需要材料进行价值判断这个高要求，仅需要领会、运用、分析则可。

（二）北京大学人工智能慕课教学内容的统计结果与现状分析

1. 教学内容的统计结果

学习课程，在表中符合的类目打“√”，制成评判记录表。将每门课每项类目打“√”的数目统计，并计算 10 门课程每项类目总和以及 3 大类的平均分。制作表 11 如下：

表 11 教学内容类目分析评判记录表

	知识类					技能类		情感类
	陈述性知识			程序性知识		动作技能	智慧技能	
	符号	事实	有组织论述	模式识别学习	动作步骤学习			
1	13	20	10	1	36	4	36	0
2	23	58	65	22	57	0	57	0
3	75	64	92	6	0	0	0	5
4	20	54	76	7	33	0	33	0
5	6	53	56	2	61	0	61	0
6	6	39	65	1	56	0	56	0
7	29	58	76	5	5	0	5	1

	知识类					技能类		情感类
	陈述性知识			程序性知识		动作技能	智慧技能	
	符号	事实	有组织论述	模式识别学习	动作步骤学习			
8	19	56	63	9	60	0	59	0
9	22	45	60	9	35	2	35	5
10	7	25	27	10	36	2	35	4
总计	220	472	590	72	379	8	377	15
平均	427. 3			225. 5		192. 5		15
	326. 4							

2. 教学内容的现状分析

从上述结果来看，北京大学的人工智能慕课还是以知识类形式内容为主（知识类平均有 326.4 次，远超出技能类内容与情感类内容之和），其中陈述性知识又超出程序性知识，这意味着大多数慕课中的内容还只是描述客观事物特点及关系的认识。当然也包含着一套关于某项任务的行为或者解决某个问题的操作步骤和过程（做什么和怎么做）的知识点，这是人工智能类慕课（这种包含计算机程序设计课程）必须要有的，类似于各种算法各种语言都需要讲授解决问题的操作步骤和过程。

在陈述性知识中又以事实以及有组织的论述为主，以此来厘清知识点中各个事物的关系以及整体情况。在程序性知识中又以动作步骤学习为主，即完成一项活动或任务的一系列操作，符合计算机课程的要求。技能类内容相对来说就比较少，因为技能类注重示范模仿和操练，需要设计应用情境，但技能类知识也不会太少，因为技能类内容与知识类、情感类整合在一起，往往在动作步骤学习的同时就需要学生对照示范进行模仿操练。最后，情感类内容非常少，仅 15 个，对于人工智能慕课这种非文科类慕课而言，比较正常。

（三）北京大学人工智能慕课教学策略的统计结果与现状分析

1. 教学策略的统计结果

学习课程，在表中符合的类目打“√”，制成评判记录表。将每门课每项类目打“√”的数目统计，并计算 10 门课程每项类目总和。制作表 12 如下：

表 12 教学策略类目分析评判记录表

	知识呈现						交流论坛	小组互助	做练习	师生互动	做笔记
	观看视频	演示文稿	补充材料	案例分析	图片图形 动画	教材					
1	40	36	26	24	19	30	40	10	24	30	0
2	70	70	69	34	51	70	60	0	56	61	0
3	94	94	0	91	93	0	4	8	94	0	94
4	82	82	82	47	63	82	0	0	2	2	82
5	71	71	71	34	56	0	0	0	1	0	28
6	76	76	76	51	73	0	76	0	76	76	0
7	77	76	76	25	54	76	76	0	73	76	0
8	76	77	77	66	29	77	3	0	41	0	77
9	71	64	68	44	34	70	0	0	11	0	2

	知识呈现						交流论坛	小组互助	做练习	师生互动	做笔记
	观看视频	演示文稿	补充材料	案例分析	图片图形 动画	教材					
10	40	35	34	34	26	0	0	0	15	1	0
总计	697	681	579	450	498	405	259	18	393	246	283

2. 教学策略的现状分析

从上述的结果来看，几乎所有慕课都是采用观看视频的形式来讲解课程内容（观看视频的总数最多，到达 697 个），其中在观看视频的形式下，又大多以演示文稿的形式来呈现课堂的知识点（演示文稿的总数仅次于观看视频），根据观看的经验，偶尔不是用演示文稿的形式呈现的几节课，要么是讲述程序软件的安装过程，以录屏的形式呈现，要么是关于课程的介绍、引言之类。其次，补充材料（总数排第三，次于观看视频与演示文稿）作为观看视频后的补充，常常包括课上的 PPT、其他知识点的提要或整合、课上所用到的代码及素材等用来补充上课没听清或没听懂的不足。案例分析、图形图片动画以及教材出现的频次也比较高，有四百多节课在讲述知识点时运用案例、图片、图表或动画形象生动地表现内容。

做练习的次数也超过一半，有三百九十多节课在课后或课上会提供练习给学生巩固知识。论坛交流、师生互动以及做笔记就比较少（总数低于 300，不到课程的一半），因为华文慕课中很少有学生交流或师生互动的记录，在中国大学慕课中也没有做线上课堂笔记的渠道，因此，在交流以及做笔记方面建设慕课需要注意，注意上课或课后多与学生交流。最后，我们发现，小组互助是次数最少的（仅有 18 个），这表明北京大学人工智能慕课几乎很少让学生一起协作，完成任务。一部分原因可能是因为大家都来自不同地方，互不认识，上线时间也不相同，不太方便一起完成作品。

（四）北京大学人工智能慕课教学评价的统计结果与现状分析

1. 教学评价的统计结果

学习课程，在表中符合的类目打“√”，制成评判记录表。将每门课每项类目打“√”的数目统计并计算 10 门课程每项类目总和。制作表 13 如下：

表 13 教学评价类目分析评判记录表

	测试	课程讨论	作业	考试	成果作品	发帖量	学习时长	投票数	出勤考核
1	30	30	4	30	10	30	40	30	0
2	70	61	70	70	0	61	70	61	0
3	7	4	94	94	0	4	94	0	0
4	53	6	29	82	0	6	82	0	0
5	0	2	70	71	0	2	71	0	0
6	68	76	8	76	0	76	76	76	0
7	73	77	11	77	0	77	77	77	0
8	19	3	77	77	1	2	77	0	0
9	0	4	11	1	0	0	83	4	0
10	0	0	4	1	0	0	46	0	0
总计	320	263	378	579	11	258	716	248	0

2. 教学评价的现状分析

从上述的结果来看,学习时长的总数最多(总数有 716 个,是抽样视频的总个数),所有课程都会有学习的时长的提示,这归功于慕课平台都设有这个功能。考试的总数也比较多(总数有 579 个,仅次于学习时长),这里的考试只包括期末考试,这说明,基本上课程都具有期末考试(除了抽样的最后两门课程中将某节课设置为期末考试,因此只各打了一个勾),以评价这门课程学生学习的效果。作业的总数(有 378 个居第三位)也比较多,一般人工智能慕课课程都包含作业或练习,以巩固上课学到的知识,很符合人工智能慕课的要求(人工智能慕课中有许多教师上课示范的编程例子或问题解法,只有课后不断练习,才能更好运用领会问题的解法。)

测试、课程讨论、发帖量、投票数的总数比较少(都在 300 左右,不超过视频数的一半),由于华文慕课平台上课程讨论比较少,仅仅几条留言,发帖量较少,同时也没有投票数这个功能,而大多数课程也只有华文慕课可以观看,所以最终课程讨论、发帖量、投票数较少。关于测试,它包含期中考试与测试,但许多课程是练习与作业,提交练习与作业以记作平时成绩,没有测试,因此测试较少。最后,出勤考核的总数为 0 却没有删掉的原因是出勤考核较为重要,不仅细化教学评价的考核维度,还能督促学生持续性学习。对于北京大学的人工智能慕课所在的几个平台上而言,没有进行专门出勤考核的功能,但是某些其他的慕课平台上包含这一功能,添加这一类目以期望北京大学的人工智能慕课所在的几个平台能够增加专门的出勤考核模块。

四、北京大学人工智能慕课分析结论与优化路径

通过对抽样的 10 门北京大学人工智能课程内容分析,了解北京大学人工智能慕课现状,发现北京大学人工智能慕课发展迅猛,建设管理得当,但也有一些方面略有瑕疵。针对研究发现的问题,笔者将从教学目标、教学内容、教学策略、教学评价四个方面对人工智能慕课的建设提供建议,为人工智能慕课建设发展添砖加瓦。

(一) 制定合理的教学目标

教学目标对教学设计起到导向作用,对教学过程起到指引作用,对教学效果起到评价作用,是教学过程中的第一要素,是教师教学活动的出发点与归宿。^[13]传统的教学目标存在说明不明确、不科学等缺点,以慕课为代表的在线教育虽然在一定层面突破并改善了传统教育,但还是没有解决教学目标不明确、不科学的问题。^[14]而且慕课的学习较为依赖学生的自主性,使得教学目标的指向性起不到应有的作用,网上资源的混乱与繁杂导致教学目标的淡化,碎片化的教学内容与教学目标之间的矛盾更是高辍学率的主要原因。^[15]因此,制定合理的教学目标必不可少。

整体而言,北京大学人工智能慕课的教学目标多集中在认知领域,认知领域也偏向“知道”“领会”两点在情感领域的目标相对来说很少,有也只是浮于“接受或注意”这一简单层面。尽管使用慕课的学习者在学习阶段会有交流与合作,然而在这过程中互相不见面,情感领域目标的实现效果具有虚幻性,不利于学生的成长发展;^[16]对此,在明确并科学描述教学目标的基础上,必须强化教学目标,减小慕课对于教学目标的淡化作用,教师需要强化设置慕课的指向性内容,同时慕课平台需要建设反馈监控体制,提高课程教学效果。此外,必须强化情感领域目标,教师必须转变传统教育观念,重视情感促进认知的作用,调动一切资源来共同实现情感目标。人工智能知识的特点决定了,教学目标不应止于对知识的知道、领会,学习者应该学会自己分析应用相关知识,且教学目标应该更注重情感领域,让学习者能够形成自己的价值体系与性格化,从而能够主动地、积极地去学习人工智能知识。对于应用性实践性很强的学科,只有学习者个人对知识充满兴趣,才能够在该领域不断学习,不断创新,从而适应信息化社会的高要求。

（二）优化完善教学内容

教学内容是教师和学生开展教学活动的基本依据，是学校实现教育目的的重要保证。^[17]教学内容的选择从宏观层面来讲需要保持课程内容与课程知识体系一脉相承，课程体系的设置一直是高校人才培养计划的重点，在学校设定的培养方案中，课程与课程是否衔接紧密，是否需要其他课程补充，都是需要深思熟虑的。^[18]从微观层面来讲需要符合学习的逻辑顺序与结构逐级搭建。具有开放性的慕课往往没有固定的大纲，教学内容的选择自由度更大。由于慕课存在知识碎片化学习的特点，慕课更是抑制了教学内容完整性、系统性。^[19]而且，慕课的教学内容不是一成不变的，每门课程的内容随着相关领域研究的不断深入，课程的内容也需不断更新与完善，因而如何安排合理的教学内容显得尤为重要。

通过上述的研究发现，北京大学人工智能慕课的教学内容以知识类形式内容为主，其中陈述性知识又超于程序性知识，陈述性知识中又以事实以及有组织的论述为主，技能类内容相对较少，情感类内容微乎其微。技能类内容注重模仿示范与操练，需要设计应用情境；情感类内容一般作用于人文类慕课。但两者同时又与知识类内容整合在一起，相辅相成。此外，人工智能类慕课存在大量基础计算机科学课程，许多学者认为不应该在基础计算机科学中过分强调编程技能。^[20]为了合理安排教学内容，教师组需要科学安排知识类、技能类与情感类内容三者比重，将三类内容相互整合，结合学生接受度，利用不同表现形式，优化教学内容。每门课程不是闭合的集合，慕课团队需要及时维护慕课，注意内容的补充与完善。

（三）增加互动讨论、优化教学策略

教学策略是为实现教学目标而制定的教学总体方案，主要内容包括合理选择和组织各种方法、材料，确定师生行为程序等。^[21]具体到慕课教学上，包括知识呈现、交流互助、师生讨论等，观看视频、演示文稿、补充材料、案例分析、图形图片动画、教材都是知识呈现的一种方式。与传统的教学不同，慕课教学不仅关系教师与学生，而且涉及到平台与媒体，在呈现知识时如何发挥不同类型媒体的重要性是优化教学策略的重点。然而，目前慕课的建设主要是教授负责提供指导性建议，学生负责开发。^{[15] (27)}存在学生基础不牢导致部分画面无法通过正确的方式传达知识或知识呈现还是课本的电子化等问题。在教学过程中，增加协作、交流与互动，更能正向加强了学习动机、提高了学习效率。^[22]因此，如何优化知识呈现方式、增加交流互动以优化教学策略迫在眉睫。

通过上述的研究发现，北京大学的几乎全部人工智能慕课都是采用观看视频的形式来输出课程内容，视频中经常以演示文稿的形式来呈现课堂的知识点。补充材料、案例分析、图形图片动画、教材与做练习这些知识呈现的方式也比较多，而论坛交流、师生互动、做笔记以及小组互助就相对较少了。因此，教师必须优化教学策略、增加互动讨论。具体而言，教师需要依据不同媒体的特性，针对不同教学内容呈现知识、不同知识点的表现形式也是多样的；教师需要提出可供探讨的问题或任务，交给学生通过讨论交流或小组互助来完成任务。慕课平台需要开设讨论区域供学习者讨论交流，并定时维护与管理；国家需要加大投资力度，给予教师与慕课团队足够的资金制作多媒体资源，丰富知识呈现方式，加强慕课平台讨论互动方面的建设。

（四）建立合理科学的评价机制

教学评价是教学活动中的重要环节，能有效保障教学质量、推动教学改革。^[23]教学评价的主体包括教师和学生，它能对教师的教学情况与学生的学习情况进行及时了解，帮助教师调整教学内容、教学方法等，帮助学生及时调整学习状态、学习方式等，将促进社会进步和个体发展作为最终宗旨。^[24]有学者认为科学合理的教学评价机制还能给教师教学的评价过程与方式带来准绳，避免教学评价中的弊端，促进评价的公平与公正。不仅如此，该学者还提出建立教师表现、学生表现与教学视频的慕课教学评价体系。^[25]因此，优化教学评价，建立合理科学的评价机制刻不容缓。

通过上述的研究发现,北京大学人工智能慕课的所在平台都具有学习时长、测试、课程讨论、发帖量、投票数等功能,几乎所有北京大学人工智能慕课的所在平台都没有出勤考核的功能。北京大学人工智能慕课期末期中考试、作业练习比较多,测试较少。因此,需要相应建立科学的教学评价机制,相关部门需要重视并加强对慕课教学课程评价体系的构建;高校应当结合学生的实际情况以及教师的实际情况,建立具有针对性的教学评价体系;教师需要积极参加投入到慕课的设计与管理中,建立以慕课教学为主的课程考核体系,使学生自主评价慕课课程的教学成果,指出人工智能慕课中存在的不足并提出建议,从而使教师可以及时掌握学生的学习情况、发展状态与教师自身的教学情况,调整教学内容,融合信息化教学与慕课教学系统。学生也需要积极参与慕课学习,通过踊跃讨论、发帖投票、参与考试、勤加练习等来了解自身学习状况,调整状态,促进完善教师表现、学生表现与教学视频的三维慕课教学评价体系。

参考文献:

- [1] 国务院. 新一代人工智能发展规划 [EB/OL]. www.gov.cn/xinwen/2017-07/20/content_5212064.html, 2018-12-22.
- [2] 郝丹. 国内 MOOC 研究现状的文献分析 [J]. 中国远程教育, 2013 (11).
- [3] 别君华, 施旭, 周俐含. 变革与重构: 人工智能介入话语实践 [J]. 未来传播 (浙江传媒学院学报), 2019 (4).
- [4] 吴朝晖. 人工智能的过去、现状和未来 [J]. 未来传播 (浙江传媒学院学报), 2019 (3).
- [5] 张伟, 王海荣. MOOC 课程学习体验及本土化启示 [J]. 现代远距离教育, 2014 (4).
- [6] 黄秉刚. 高中教学与问题情境的创设 [J]. 信息技术教育, 2006 (3).
- [7] 郑俏. 高中人工智能教育信息化教学模式 [J]. 中国教育信息化, 2008 (2).
- [8] Klein, D. & Abbeel, P. Artificial Intelligence (AI). Retrieved December22, 2018, from www.edx.org/course/ai-leadership-innovate-with-platforms-artificial-intelligence-and-data-0, 2018-12-22.
- [9] 兰柳. 哥伦比亚大学人工智能专业课程体系研究 [J]. 经济师, 2019 (3).
- [10] Salieb-Aouissi, A. Artificial Intelligence (AI). Retrieved December22, 2018, from www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai.
- [11] 罗金增. 内容分析法与图书馆学 [J]. 情报杂志, 2003 (4).
- [12] 马文峰. 试析内容分析法在社科情报学中的应用 [J]. 情报科学, 2000 (4).
- [13] 彭豪祥. 教学目标认知偏差: 负效应及其解决对策 [J]. 中国教育学刊, 2013 (9).
- [14] 周兆华. 在线教育的困境与建议 [J]. 中国外资, 2014 (4).
- [15] 李鸿昌. 高校慕课建设与应用的现状分析与建议 [J]. 中国教育技术装备, 2019 (12).
- [16] 张学军. 慕课下高职院校教学目标发展研究 [J]. 辽宁高职学报, 2017 (11).
- [17] 林崇德, 姜璐, 王德胜. 中国成人教育百科全书: 心理·教育 [M]. 海口: 南海出版公司, 1994: 249.
- [18] 王登翰. 论慕课对我国高等教育影响研究——以财经类高校为例 [D]. 成都: 西南财经大学, 2016: 54.
- [19] 顾晓薇, 胥孝川, 王青. 国家精品在线开放课程建设研究 [J]. 现代教育管理, 2020 (6).
- [20] 史文崇, 刘茂华, 杨大志. 计算思维教育的困惑与博弈 [J]. 中国远程教育, 2019 (8).
- [21] 中国小学教学百科全书总编辑委员会教育卷编辑委员会. 中国小学教学百科全书: 教育卷 [M]. 沈阳: 沈阳出版社, 1993: 83.
- [22] 沈涛, 德纯. 基于网络学习行为特征的慕课教学策略探讨 [J]. 学理论, 2016 (3).
- [23] 郭丽君. 走向为教学的评价: 地方高校教学评价制度探析 [J]. 高等教育研究, 2016 (6).
- [24] 吴举宏. 教学评价: “指挥棒”还是“服务器” [J]. 当代教育科学, 2013 (16).
- [25] 武家辉. 慕课教学评价体系的研究 [J]. 教育现代化, 2019 (3).

[责任编辑: 高辛凡]