

人工智能背景下非物理类大学物理教学方法研究

曹 洪

(重庆交通大学材料科学与工程学院 重庆 400074)

(收稿日期:2023-05-24)

摘 要:通过在线课程和大数据技术对大学物理的教学方法进行了研究,主要从在线课程与考核相结合、课堂在线互动以及课后在线习题三方面对教学方法进行了探讨,研究发现,通过这三方面的教学改革可对学生学习情况进行深入地了解,并对学生实时督导。

关键词:人工智能;大学物理;在线课程;大数据技术

1 引言

近年来,人工智能获得快速发展,正引领着新一轮的技术和产业革命^[1].人工智能的快速发展深刻改变着人们的生产和生活方式,同时也给教学带来了挑战和机遇.在教育教学领域,Udacity、Edx、Coursera等在线学习平台的出现,建设在线课程成为热点.在这一形势下,国内各大高校先后推出了“学堂在线”“智慧树”以及“中国大学MOOC”等大规模在线课程平台,呈现出后来居上的趋势^[2].2019年,习总书记在国际与人工智能与教育大会贺信中提到:“中国高度重视人工智能对教育的深刻影响,积极推动人工智能和教育深度融合,促进教育变革创新.”^[3]因此,在新时代下,教师如何推进课程教学改革与人工智能技术的融合成为一项重要的课题.

大学物理与许多工科课程都有着千丝万缕的联系,它常被作为理工科院校的一门基础课程.然而,就是这么重要的一门工科基础课程,非物理专业的学生却普遍反映它较为难学,且难以将其中的理论知识应用于实践中.“难学”体现为目前的大学物理教学内容广且深奥,“难用”则体现为大学物理是一门实验科学,很多理论需要通过具体的实验来验证.但学校设备有限无法满足每个学生的需求,只能依靠数值模拟和仿真实验来完成,但当前以计算机为主的平台解决相关问题的方式比较脱节.因此,结合人工智能的发展,现阶段开展大学物理教学改革和人工智能相融合成为必然.

2 大学物理教学方法的改革

快速发展的人工智能以及在线课程带来了许多挑战,也带来许多的机遇.目前,人工智能在高考中已经可以取得不错的成绩,传统的死记硬背和被动接受的教学方式面临重大挑战.随着“人机共教”成为常态,教师的角色将会发生改变,传统的知识传授可以由人工智能承担.教师更多扮演学习设计、督促学生、激励和陪伴学生完成学习的角色,也就是教书转换为育人的角色^[4-6].虽然人工智能的发展带来了许多挑战,我们也应意识到人工智能的出现也带来许多机遇.一方面,人工智能缺乏情感,许多知识无法生动传授.由于每个学生理解能力有所差别,与人工智能难以实现互动,难以有效解决学生在学习中的问题.再者,人工智能缺少监督机制,无法督促学生高质量完成学习,部分学生可能无法完成学习内容的情况.教师可结合此项机遇和挑战,利用人工智能优点来代替部分可以机械传授的工作,减少重复劳动,以此来减轻教学负担.同时,对于人工智能不能胜任的工作,教师可以选择亲自传授,保证学生学习的高效性和完整性.结合大学物理教学的特殊性,接下来我们将从三方面来实现大学物理教学和人工智能间的融合.

2.1 建立在线课程与平时考核相结合的教学手段

MOOC等学习平台的出现,为学生提供了更加便利的在线课程资源.其中,2017年评选出的468门在线开放精品课程中,大学物理就有5门课程入选.虽然,在线课程改善和拓宽了学生的学习环境,但由于缺乏监督机制,学生的学习情况无法及时了解,其

完成度很难监测.为了更好地监测学生学习情况,重庆交通大学物理教学部建立了在线学习考核机制,该机制通过学习通平台实施.我们建立章节评价机制,设置章节任务点,考察学生完成情况,并与学生平时考核相结合,从而达到在线监测和督促的效果.例如,平时成绩占总成绩的35%,其中章节任务点为平时成绩的10%,强制让学生完成任务点来监测学生完成情况.在大学物理上学期学习中,我们共设置105个任务点,主要包括质点运动学、质点动力学、刚体力学基础、振动学基础、波动学基础、统计物理基础以及热力学基础等,下面又分为许多具体小的章节.每个章节的在线课程又分为不同形式,有的以PPT形式呈现,有的以教学视频形式呈现,有的以习题形式呈现,从而使得任务点的形式更加多样化,学生学起来更加有趣.学生完成任务点的情况统计如表1所示,其中我们以船舶与电子工程、大数据技术和机械工程3个专业为例.

表1 章节任务点完成度统计表

专业	人数/人	PPT完成人数/人 (任务点数:32)	教学视频完成人数/人 (任务点数:40)	章节习题完成人数/人 (任务点数:23)
船舶与电子工程	137	137	132	130
大数据技术	65	61	58	58
机械工程	94	93	90	92

从表1可以看出3个专业章节任务点的整体完成度良好,都达到了90%以上,证明通过引入平时考核机制可帮助学生更好地完成在线课程的学习.

2.2 智能技术引入课堂教学活动 加强课堂学习监督

教师在进行大学物理教学过程中,往往很难对每个学生在课堂上的学习情况进行实时监督.这时,我们结合智能技术来实现学生与教师的在线互动.例如,我们可结合本校拥有的教学资源,在学习通平台,教师使用签到、选人、主题讨论、问卷以及分组任务等功能来加强对课堂的监督.例如,教师利用签到功能考察学生到课和缺课情况;通过选人和随堂测验功能了解学生对课堂某个知识点的学习情况;利用主题讨论和分组任务可使学生在课堂内进行交

流,教师可在线监测学生相互帮扶情况.最后,教师通过问卷形式并结合大数据,还可统计学生对知识点掌握的占比.下面,我们以随堂练习为例来说明在线互动机制达到的效果.例如,我们在刚体动力学这章引入以下习题.

【习题1】有一质量分布均匀的球体,质量为 $2m$ 、半径为 R ,该球体相对于过球心的轴的转动惯量为()

- A. $\frac{2}{5}mR^2$ B. $\frac{1}{12}mR^2$
C. $\frac{4}{5}mR^2$ D. $\frac{2}{3}mR^2$

该题的正确答案为选项C.

我们以大数据技术专业为例,选择不同答案学生的占比如图1所示.从图1可以看出,超过70%的学生掌握了刚体转动惯量的求法.但是仍然有少部分人对这一概念及其计算过程模糊.这时,可向这部分学生提出问题,找到未掌握该知识点的原因.

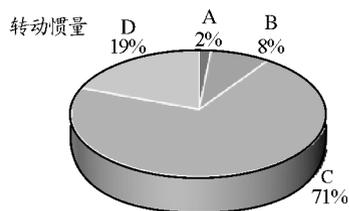


图1 大数据专业对刚体转动惯量习题1的作答情况

再如,在质点运动学中引入概念题,掌握学生对基本概念的理解.

【习题2】关于质点运动的下列情况中,不可能存在的是()

- A. 速率增加,加速度大小减小
B. 速率减少,加速度大小增大
C. 速率不变而有加速度
D. 速率增加而无加速度

该题的正确答案为选项D.我们仍然以大数据专业为例,不同选项的学生占比如图2所示.

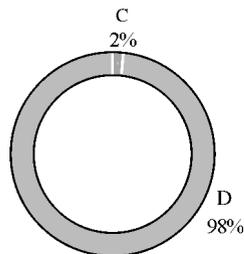


图2 大数据专业对刚体转动惯量习题2的作答情况

从以上统计图不难发现,98%的学生都掌握了该

知识点,因此,这部分教学效果较好.我们通过课堂活动和大数据统计技术对整个课堂起到了很好的监督作用.同时,也使学生对自己的学习情况进行了了解.

2.3 建立在线课后习题

同时,教师还可通过课后习题监测学生对某节课知识点的掌握情况,通过设置完成时间和督促时间,强制学生完成课后作业,进一步加强学生学习情况的监督.另外,也可结合大数据信息对学生单元知识点的理解情况进行统计,从而更好地掌握学生的学习情况.另外,我们还可在学习通内导入考试资源,每章节学习完成后实行在线考试,利用大数据来监测学生本章节完成情况.同时,每半期也进行一次在线考试,监测某个阶段学生学习情况.通过以上考试,结合大数据信息,监测学生的参与度以及完成度.另外,我们还可在考试试卷中设置不同的考查内容,再结合大数据,从而监测学生对某个知识点的掌握情况.我们以课后习题为例来说明其达到的效果,以下是大数据专业课后习题完成情况统计表,该专业人数为61人,大学物理上学期共设7个章节,其完成情况如图3所示.

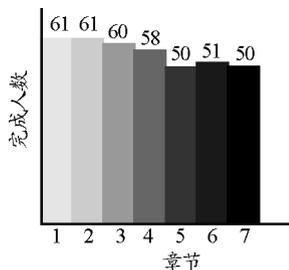


图3 大数据专业章节系统完成情况

从图3可以看出,大数据专业的章节习题,整体完成情况较好,但后面章节实际完成学生人数有所下降,可结合统计结果进行实时督促.

3 结论

在人工智能背景下,教师推进大学物理教学改革成为了一项比较迫切的课题.我们结合在线课程与大数据统计技术可对大学物理实施有效的改革.我们主要从在线课程与平时考核机制相结合、课堂在线互动以及课后习题等形式,利用大数据统计技术来实现对学生学习情况监测以及对学生学习进度实时监督,保证学生能够高效地完成学习.

参考文献

- [1] 曹培杰. 人工智能教育变革的三重境界[J]. 教育研究, 2020,41(2):143-150.
- [2] 明善文,黄睿,钟水蓉. 人工智能下学生自主学习过程有效实施的方法策略——以大学物理教学为例[J]. 物理通报,2021(9):4-8.
- [3] 习近平向国际人工智能与教育大会致贺信[N]. 人民日报,2019-05-16(5).
- [4] 张睿,王祖源,顾牡,等. “互联网+”环境下大学物理教学改革历程与趋势[J]. 中国大学教学,2019(2):64-67.
- [5] 颜慧. 大数据+人工智能背景下混合式教学案例设计[J]. 电脑知识与技术,2023,19(8):164-166,177.
- [6] 黄凤兰,张铁辉. 人工智能背景下医学教师的教学素养提升[J]. 医学教育研究与实践,2023,31(1):7-10.

Research on the Teaching Methods of College Physics in Non-Physics Major under the Background of Artificial Intelligence

CAO Hong

(School of Materials Science and Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074)

Abstract: This article studied the teaching methods of college physics through online courses and big data technology. The teaching methods were explored from three aspects, including the combination of online courses and assessments, online classroom interaction, and online exercises after class. Research has found that through these teaching reforms measures, students can gain a deeper understanding of their learning situation and implement real-time supervision.

Key words: artificial intelligence; college physics; online courses; big data technology