

AI背景下大学物理的在线课程资源建设与实施

罗小兵 丁光前 潘睿亨 龙春红 李艳虹

重庆邮电大学理学院电子科学与工程学院, 中国·重庆 610064

【摘要】在教育数字化转型的大背景下, 高等教育重塑和对新型人才需求的变化促使高等教育中的课程必须进行全方位、多层次、多维度的转型和升级。信息科学和AI技术快速发展的今天, 以数字化为支撑的课程体系能够更好地适应新时代对人才培养的需求。教学资源是课程教学的重要载体, 本文探讨大学物理数字化资源的建设途径和实践措施, 以促进基础课程教学手段的改革, 建设成为数智课程。

【关键词】大学物理; 人才培养; 数字化资源; 人工智能

【基金项目】重庆市高等教育教学改革研究项目“AI背景下《大学物理》数字化建设改革与实践”(243119); 重庆邮电大学教学改革研究项目“基于数字化改革背景下大学物理的在线资源建设和实施”(XJG23241); 重庆邮电大学教育教学改革项目“数字化背景下《大学物理》教学改革与实践”(XJG23251); 重庆邮电大学“人工智能+”重点建设课程(大学物理C)。

1 引言

加快推进教育数字化转型, 是我国教育实现从基本均衡到高位均衡、从教育大国到教育强国的必然选择^[1]。数字化转型落实到专业或者一门课程具有明显地优势, 也是适应信息时代发展的一种必然趋势, 教育数字化转型是将数字化技术整合到教育领域的各个层面, 教师是教育数字化转型的重要一环^[2]。教育数字化在某些方面有利于学生素质的提升^[3]。以我校《大学物理》课程的数字化建设为例进行分析和探讨。在大学物理教学反馈中, 学生普遍反映课程内容的广度和深度不够。学生对课程满意度评价不够好, 课程讲授还是局限于书本知识的传授, 学生学习的积极性和参与度不够高。通过调研不同班级的课堂表现情况, 结果显示前面几周的时间学生积极性明显高于课程后几周。调研还显示部分学生, 对有些偏难的内容不容易掌握, 理解起来比较困难, 导致跟不上老师上课的正常节奏, 从而导致听课比较吃力, 学习困难。分析其中原因存在三个原因: 一方面是学生很少会提前预习下一节课要讲授的内容; 另一方面是课程教学内容多, 时间安排紧凑, 用于详细讲解习题和例题的时间不多; 此外还有就是大学和中学知识衔接有一定问题, 大学物理课程中有部分知识一些同学高中没有学过, 是作为高中阶段选修部分的内容。从教与学之间存在问题分析, 主要还是在于课程授课时间不够充足。要保障《大学物理》课程知识体系的完整性和逻辑性, 现在已经对物理教学内容进行了很多优化, 但仍然存在授课时间较为紧张的问题。如果课堂上进行全

部习题的详细讲解, 必然会占据课堂教学时间, 更加使课堂教学时间的紧张。要从根本上解决这一矛盾问题, 需要对教学模式和教学方法进行一些合理的改革, 这里主要围绕服务于教学模式和教学方法开展需要的课程数字资源建设进行讨论。

2 课程资源建设途径和有效利用

2.1 课程资源的优化整合

在线的课程资源能够更好地助力教与学, 获取的途径多样化。课堂教学可以集中放在对物理基本概念、原理、定律、定理的讲解, 给学生建立宏观的物理图像, 快速让学生能够正确理解课本中物理现象。对于课件和课本中的例题可分重点讲解和一般讲解。对一般讲解的例题主要讲它的解题思路, 省去详细的推导过程讲解, 从而可以节约一些课时, 将这部时间用来增加对习题的讲解。对于学生集中反映的习题课较少的问题, 应该在每个章节结束时合理安排一次习题课, 习题课的重点是知识点的串讲, 带学生一起进行知识点的回顾, 建立知识体系, 形成知识脉络, 对于习题的重点还是讲解每个题的解题思路, 对于具体地推导过程可以进行省略。对于这些课堂上省略未讲的例题和习题放在线下进行, 让学生充分利用课程的数字化资源, 如例题讲解、习题讲解、知识点串讲等视频。针对学生反映安排习题课的次数少这一问题已经做过调研, 绝大部分学生对于大学物理在上课时所讲的知识, 基本上都能够听懂老师的讲解, 但是面对作业题时, 就没有了解题思路, 不知道从那里入手去分析和解决这些物理问题。学

生可以反复观看详细的例题讲解视频, 从而解决解题思路难以形成的问题。然后还可以通过自主练习的习题题库进行检测自己是否掌握这部分物理知识。

数字资源整合的优势是将所有资源集中在一起, 分类整理、快速查找, 方便和学生使用和教师使用。大学物理作为基础课程有大量的课程资源, 经过几十年的不断积累和迭代更新, 包括课件、讲稿、习题、历年考试试题。这部分资源有部分为纸质的资源, 非数字化的资源。在互联网的今天, 学生使用的终端更多的手机和平板, 如果快速便捷让学生获得的这些资源。课程的数字化建设显得意义重大。需要将现有的课程资源进行数字化处理, 形成高质量的数字化资源, 然后利用一些常见的教学平台, 将课程的数字化资源进行上传到平台, 学生根据自己的需求进行学习。图1为我校大学物理上、下的课程资源统计结果。

数字化资源的繁多, 如何将所有的课程资源形成清晰的知识脉络图, 让学生更好地建立起物理图像。可以建立大学物理知识图谱, 将课程现有的课程资源融入到知识图谱中, 在知识图谱中每个知识点下面有非常丰富的学习资源, 通过课程资源的学习能够有助于非常快地掌握该知识点。借助知识图谱, 学生能够清楚知识点之间的联系。

2.2 课程资源的合理使用

数字化资源在教与学的过程中发挥重要的作用, 教育转型背景下对教师数字素养要求提高^[4-5]。数字化资源的整合和建设完后, 为教师开展不同教学模式提供有利的条件, 可以给教学带来不同的体验, 特别是学生对课程的学习^[6]。大学物理这门课程内容与高中物理有很大部分有重叠, 大学阶段是高中阶段内容的提升。所以大学物理这门课程还需要关注的就是高中和大学知识的衔接问题。高中部分省市采用旧高考的形式, 使用模块化教学, 大学物理

中有较大部分内容高中阶段没有学过, 换言之, 这部知识对这些学生来说是零基础。而大学物理所有教材里面的知识都基于高中已经学过该部分内容, 已经有高中的物理基础。从而导致教师上课时学生接受慢, 反复讲解消耗大量的课堂时间。这个时候我们建设的数字化课程资源就发挥了作用, 可以将这些内容做成视频配合练习题, 作为课前预习阶段的进行要求, 完成课前练习的达标测试。让学生明白在大学物理课前需要的准备知识, 这部分知识的了解程度。如果高中基础较好的学生, 很快就能完成课前的预习。基础稍微差一点的学生, 或高中阶段这部分知识没有学习的同学, 能够提前去预习并完成预习测试。让在大学物理上课前班级学生都能达到最低的要求, 新课讲授起来也能兼顾所有的学生, 从而课程讲授应该更加顺畅。避免了基础不一样的同学在同一课堂的尴尬, 上课的时候老师顾此失彼的现象。充分利用数字化资源做到真正意义的个性化教学。

课堂上使用的练习题采用数字化资源, 借用一些常见的教学平台。可以在授课的过程中适当加入课堂练习, 用以检查学生对知识点掌握情况。现在教学平台可以统计学生的得分率, 非常清楚地知道学生的答题情况, 老师可以根据情况选择继续讲解下一个知识点还是对该知识点进一步巩固。学生也能够清楚自己对这个知识点掌握得怎么样。同时采用这种互动形式, 能够提高学生课堂的参与度, 将学生学习的主动性和积极性调到起来, 可以杜绝学生上课发呆。通过一个章节的学习后, 可以统计出每个学生对本章各小节知识点的掌握情况。老师能够清楚每一个同学的学习情况, 这个统计结果也可以做为该门课程的过程考核成绩。通过学习过程的统计大数据来驱动教与学。一方面老师通过大数据进行自我教学的反思, 教学方法和方式是



图1 课程资源统计

否合理，有无可以进一步改进的空间。另一方面学生可以通过自己的过程成绩统计数据，进行分析具体的原因。

课后的作业采用数字化，作业利用学习平台进行发布，客观题可以自动通过系统批改节约老师重复的工作。对于主观题学生可以通过作业本完成，再使用手机拍照或用手机软件扫描后提交作业。同时也非常方便统计出学生各个知识点的作业情况，能够准确查找出薄弱的知识点。

2.3 AI技术赋能教与学

人工智能在大学教学中凸显其重要性，人工智能正在推动高等教育领域更广泛和更深刻的变革^[7]。学生个性化教学不易实施。由于多种原因，学生基础和积极性差异化明显。以往的教学没有制定个性化方案，教师主要立足于自己的情况单独组织教学，导致教学方法单一，育人措施不足。汇聚授课教师的智慧，采用集中备课的形式，有效融合教师的教学和科研特长，整合各种教学方法，形成多维度一体化的育人模式。交互式数字人使用，基于AI大模型的多模态交互技术，使用文字、语音构建数字人，实现数字人的表情、动作、声音和情感统一，全新的人机交互体验，为学生为打造的私人助教，实现真正的互动体验。实现24小时在线辅导学生，实现真正的个性化教学，主要用于学生的问题答疑。

物理与专业的支撑关系不明确。主要体现在物理基础知识与相关专业工程应用、物理科技前沿与相关专业方向等三个方面的融合度还不够深入，导致了部分学生对物理知识及相关前沿研究认可度不足，从而不利于调动他们的学习积极性和主动性。

《大学物理》课程知识体系的梳理，通过课程AI知识图谱的建立，以课程知识为核心，建立各个专业的知识点概念建立层级关系，知识点与知识点之间的关联关系，不同知识点之间的先后序关系，构成学科知识图谱，图2为利用AI技术完成的知识图谱。利用这个图谱，可以把知识点间

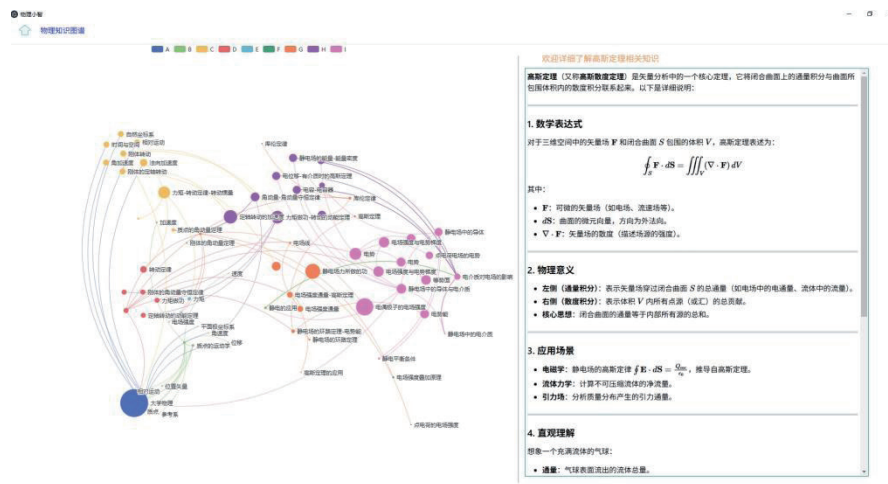


图2 AI生成知识图谱

的关系，通过图形化、可视化的形式展示给学生，条例清晰、一目了然，用来帮助学生构建课程知识体系，查阅知识要点，发现知识点之间的关联，帮助学生做课程知识的梳理，消灭知识盲区。

3 总结

数字建设是适应当前教学发展的需求，解决教师和学生在学习与学习之间的矛盾。丰富的高质量数字化教学资源助于教与学，从根本上解决学生课前预习，课堂检查、课后练习存在的问题。能够很好的帮助教师进行课程教学方式的改革，如翻转课堂、线上线下混合式教学等。人工智能AI与数字化资源的结合，能课程资源更加丰富、智能，互动性更强，也是现在和未来的发展趋势，为教师的数字化技术掌握和应用提出了新的挑战。

参考文献:

- [1] 王建明, 朱珂. 从“数字化”到“智慧化”: 高等教育数字资源发展的应然指向与实践路径[J]. 黑龙江高教研究, 2024, 42(11): 155-160.
- [2] 李铭, 韩锡斌, 李梦等. 高等教育教学数字化转型的愿景、挑战与对策[J]. 中国电化教育, 2022(7): 23-30.
- [3] 尤玉钿. 教育数字化提升了学生素养吗?[J]. 教育评论, 2024, (11): 93-103.

作者简介:

罗小兵 (1977-), 男, 博士, 四川资阳, 讲师, 从事大学物理教学和高强度聚焦超声的研究。