

# 《现代钻井与完井技术》课程教学改革的思考

李雷

(中国石油大学胜利学院油气工程学院 山东 东营 257000)

**【摘要】**在课堂传授知识的同时充分利用已有线上学习平台是提高大学教育质量的关键。《现代钻井与完井技术》教学改革以学生为主体,以培养学生温故知新、发现问题、自主学习新技能为目标,取得了较好的教学效果。

**【关键词】**现代钻井与完井; 教学改革; 温故知新; 发现问题

## 1 引言

从事教学工作的人员大都有相同的感慨:技术的进步速度远超于课堂中知识更新的速度。如何在教授以往知识的基础上,不断的融入新技术,开阔学生眼界的同时还能增强学生的学习积极性,是关系到我国教育事业的关键问题。并且,伴随着全球兴起在线开放课程,国内外各所高校均需要不断更新教育理念,反思大学教育的方方面面。

我国高等教育存在的问题较多,目前大学生跟大学教师在思维方式、价值观等方面差距较大,导致双方经常因为“代沟问题”致使高等教育的失败。一方面,很多大学生在低年级会产生学习该专业的意义何在,将时间浪费到其他方面,而忽略了自己的专业学习,等到了高年级领悟到重要性时却面临毕业没有了继续学习的机会。另一方面,手机和电脑的快速普及,虽然为教师和学生提供了获取信息的新途径,但是大部分学生将手机和电脑作为娱乐工具,利用手机和电脑进行学习的在线课程与大学课题的配合方式也成为棘手的难点。这就迫切的需要各所高校反思传统的教学理念和方法,摆脱“老师一人讲,学生均不听”的现状。在线课程的丰富性凸显了大学课题的单调性,一部分同学往往会因为无法满足剂的多样性学习而选择不听课。

因此,作为一线教学工作者,更应该反思并改革目前的教育模式,必须以学生转变为主体,教师采用的各种教育方法均要以提高学生的学习兴趣和效果为导向,大胆的尝试软件结合课堂教学。中国石油大学胜利学院长期开设《现代钻井与完井技术》课程,并拟将该课程打造为省级精品资源共享课。

## 2 教学内容和课程特点

《现代钻井与完井技术》是中国石油大学胜利学院本科生的专业课程,是在《钻井与完井工程》基础上讲授的课程。本课程讲授的范围极广,基础包括岩石力学、钻头设计、固井工艺与工具、钻井工艺与设备、钻井液工艺、自动化原理、储层保护技术等。课程总学时为32学时,目前全部为课堂教学。

课程内容是在钻井工程的基础上进行延伸,讲授目前的相关先进技术,突出的是如何在已有知识的基础上发现工程问题

并进行发明创造,尤其注重培养学生的逻辑思维能力,培养学生自我探究的能力。该课程的特点是内容覆盖面大,如果在有限的课时内引导学生掌握一部分必需知识的基础上,提高对工程实际问题的发掘、思考、解决能力,成为必需要思考的问题。

## 3 教学中存在的问题及改进措施

### 3.1 培养学生温故知新的能力

《现代钻井与完井技术》需要学生储备钻井和完井方面的基础知识之外,还要有扎实的物理和化学知识,但是基于数年的教学经验,学生在这两个方面的知识储备远远不够。课堂时间有限,无法为每个问题均铺垫相应的知识点,同时在讲授一个课题时可能会碰撞出新的点子,因此储备知识要从课前转移到课后,这样虽然课堂上学生的反应达不到预期,但是课后学生补救知识仍是一种延续课堂的好方法。

以讲授“井下动力钻具”为例,如图1,主要围绕两种井下动力钻具开展教学,一种是螺杆钻具,另一种是涡轮钻具。两者的讲授思路均是结构分析-原理分析-性能分析-分类-表示方法。结构分析需要学生掌握基本的机械知识,原理分析需要学生掌握流体力学的基础知识,性能分析需要学生掌握物理方面的知识,分类及表示方法需要学生掌握标准方面的知识。虽然内容仅为一个课时,但是需要学生前期储备的知识确实非常多,大部分学生无法及时反馈正确的答案,因此一部分内容会在课堂补充,另一部分内容以课外作业的方式或者自学的方式交付给学生自行完成,这样课外的学习效果又成为延伸课堂质量高低的因素。反思该教学过程即为典型的温故知新案例,将原来的直接讲授井下动力钻具改进为先复习部分内容-再讲授井下动力钻具-最后再让学生自主学习部分内容的讲授方式,明显的提高了学生的学习能力。

### 3.2 培养学生发现问题的能力

《现代钻井与完井技术》需要大胆的联想,工程中的许多问题的解决均来自于各行业之间技术的交流。特别是针对已经解决的技术问题,进行课堂讲授是非常好的案例。但是一部分学生难以通过这种直接告诉答案的方式长期融入课堂,因此需要考虑学生的厌倦性,只有发挥学生的自主能动性才能保证学



图1 螺杆钻具的组成

生长时间的参与到课堂中。前期教学中怕留给学生的思考时间过长而导致教学目标无法完成或者课堂效果无法保障,后期教学中大胆尝试将一部分时间留给学生自己发现问题。为了防止学生参与不到课堂中,因此均采用独立思考独立写作的方式,课上讲自己的思考记录到笔记本,课下统一收回,以此作为衡量课堂效果的标准。没有采用泛泛的小组讨论等方法的原因主要是要培养学生的自主发现问题、自主思考的能力,而不是片面的追求课堂效果。

以讲授“PDC 钻头的进展”为例,如图 2,大部分学生停留在 PDC 钻头能打坚硬石头的概念上,至于为什么能打坚硬石头、为什么 PDC 钻头的轮廓是如此设计、为什么 PDC 钻头能够逐步的取代牙轮钻头的市场地位等等问题均没有思考。因此在讲授 PDC 钻头的进展之前,视课堂反应不断的引导学生产生上述疑问,并逐一记录到黑板上,其中微小的疑问也要记录下来,因为这是学生自主发现的问题。直到学生的疑问均停止,开始按照备课的内容讲解,在讲解过程中大部分疑问均会迎刃而解,也有少部分疑问是目前真正存在的难点,将这些难点阐述明确之后,引导学生课下自主查资料,强化发现问题的能力。



图 2 PDC 钻头

### 3.3 培养学生学习新技能的积极性

《现代钻井与完井技术》中的许多工程问题需要学生学习新的知识才能想出解决的方法,因此需要培养学生学习新技能。在课堂上讲授完整的 CAD 画图或者软件分析等是不现实的,需要学生在课下自主学习相应的技能,如图 3 和图 4。但是前期教学表明教师仅以口头的方式呼吁学生自主学习相应的技能是徒劳的,如何监控课下的学习成为下一步工作。后期教学采用的方式是课下讨论,通过课下面对面一对一的讨论问题,学生学习新技能的动力更强,当然这增加了教师课下辅导的任务,但是换来的确是学生走向正规的新面貌。

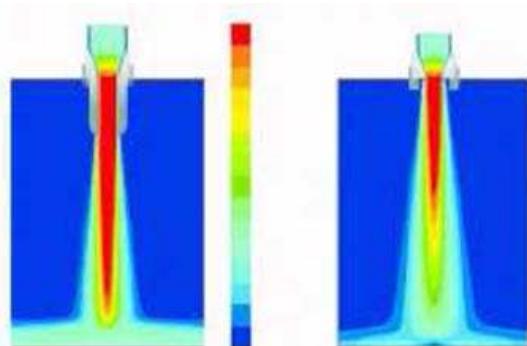


图 3 数值模拟图

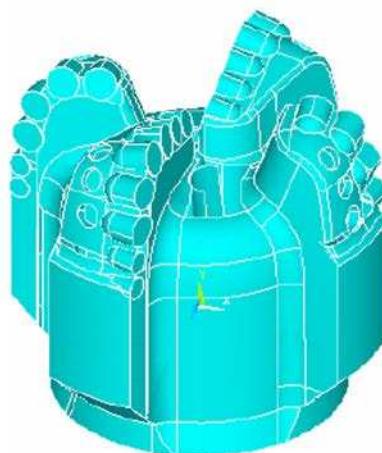


图 4 三维设计图

### 4 教学改革的成绩

通过对《现代钻井与完井技术》的多年教学成绩及课堂效果分析,学生温故知新的能力得到了明显提高,整个专业的知识架构逐渐形成,学生发现问题并通过大量阅读提出解决办法的能力也大大提高,学生课下自主学习新技能的积极性也得到提高,不仅仅使得该课程,还带动了其他后续课程的教学效果。

分析 2017-2018 年、2018-2019 年及 2019 年-2020 年六个学期的成绩可知,学生的整体平均成绩稳定提高,90 分以上的人数逐年升高,不及格率降为个位数,说明改革后该课程的教学效果良好。

### 5 总结

《现代钻井与完井技术》教学改革以学生为主体,以培养学生温故知新、发现问题、自主学习新技能为目标,取得了较好的教学效果。

### 参考文献:

- [1] 卢运虎,金衍,盛茂,詹健,查永进.以培养企业关键技术突破能力为目标的专业型硕士教学改革探索——以《钻井工程实践与案例分析》课程为例 [J].教育现代化,2020,7(26):56-58.
- [2] 李铭.石油工程专业认识实习教学资源革新建设 [J].科技资讯,2020,18(02):157+159.
- [3] 韩东颖,孔祥西,罗皓.基于“石油井场虚拟仿真平台”的教学体系改革 [J].教育现代化,2019,6(69):25-26+43.
- [4] 赵万春,张继红,董驰,冯福平.工程教育背景下卓越工程师培养计划多维一体化建设探讨 [J].科教导刊(上旬刊),2019(07):47-48.
- [5] 崔滔.基于 OBE 模式的“钻井工程”教学改革研究 [J].西部素质教育,2019,5(10):180-181.
- [6] 李岳祥,王勇,杨昭,刘鑫.应用型民办本科院校钻井工程课程改革探索 [J].黑龙江教育(理论与实践),2019(05):60-61.
- [7] 陈冬,陈健,叶智慧,侯冰.中外《钻井工程》本科生课程教材选用情况调研 [J].教育教学论坛,2018(40):157-160.
- [8] 李忠慧,楼一珊,熊青山,朱亮.石油工程专业“卓越工程师班”《钻井工程》课程教学方法探讨 [J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(14):200-202.

### 作者简介:

李雷(1990-),男,籍贯:山东东营,学历:硕士,讲师,主要从事钻井工具数值模拟方面的科研工作。