

# 一场“闯”出来的教学改革

## ——衢州学院探索闯关式教学提升课堂实效

本报记者 蒋亦丰

在浙江省衢州学院,记者目睹了一堂特殊的化工原理课。

全班学生分坐两列,对应着不同关口。教师姚方出示一道典型例题,并未给出全部解题步骤,只是提到题目中的几个知识点。不同关口的学生做完笔记后,姚方下发了两份不同的测试卷。测试结束后,姚方会认定学生是否闯关成功,并给每个学生进行一对一讲解。

这堂课,满堂灌被大量压缩,取而代之的是闯关规则下的学生自学和教师精讲。自2013年起,衢州学院在化工原理课上试水闯关式教学,学生学习质量大幅提升,该课程也于近期入围首批国家级一流本科课程。

### 课程没关

闯关一词,源自游戏。衢州学院副校长吾国强回忆,2013年,他在网上看到一篇名为《课堂教学为何没有游戏吸引人》的文章,联想到学院生源普遍学习自驱力不强,教师教学又是千篇一律地集中授课,导致课堂气氛沉闷,学习效果不佳。

教学能不能改起来,像游戏那样吸引学生?吾国强向全校教师抛出了这个问题。首先接招的,是化工原理课教师姚方。

姚方在教学上十分用心,早前就自制了不少精品视频,给学生提供自学资源,但学生积极性并不高。一到期末,笔试时学生还能临时抱佛脚,但对设计作品背后的基本原理,却常常一问三不知。

化工原理是门很严谨的课程,如果没学扎实,今后在实际生产中会出大问题。思来想去,姚方决定将集中授课的大锅饭改成小炒,让每个学生都学得更有滋味。

那就试试闯关吧!像玩游戏那样,把一学期的教学分成若干个关口,每个关口对应不同的教学目标、内容和方法,让学生完成自我挑战。

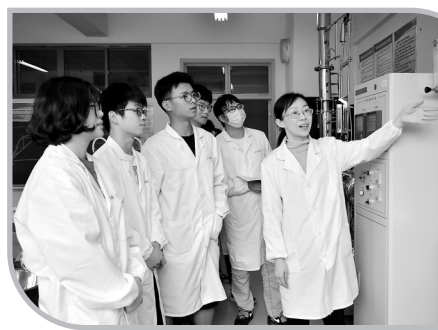
关口如何设置?姚方没有照搬教材上的章节,而是重新排列组合。比如教材《化工原理》上册有5个章节,但她只设计了4大关,因为第四章《传热》和第五章《蒸发》在学理上有连贯性,可以合并。

每个大关分设1-3个小关。第一小关为基础原理,以教材上陈述的化工原理为主。第二小关为知识框架,找出大关要解决的核心问题,将相关的应用型知识整合成一个逻辑框架,必要时可从别的大关中提取知识点。第三小关为项目设计,非每个大关所必需,教师结合学生学情和实际生产情况,适时安排学生设计一个具体的化工项目。由于不是教材上现成的章节,学生必须活学活用已有知识,上网查找相关资料,自拟化工生产场景,完成极具真实感的学习。

《化工原理》上下册共有10个章节,姚方最终设计了8大关、23小关。开课之初,她会带一张闯关图推送给学生。雄关漫道真如铁,师生的闯关之旅就此开启。

▶衢州学院化材学院学生进行精馏实验。

▼衢州学院教师姚方(右一)指导学生通过实践验证理论知识。衢州学院 供图



### 教学闯关

和此前的教学方式相比,闯关式教学最大的不同,是学生可以按照自己的进度学习。这就意味着教师必须因材施教,避免吃不饱 和 吃不了 的两难境地。改革之初,姚方没有对教学动大手术,而是增加了一对一的评估、辅导环节,一学期下来,课时数膨胀到了1.5倍。学校对我非常支持,将增加的课时数折算成考核分。但我心里清楚,这样教下去,教师学生都得累趴下。

接下来的改革大刀阔斧。针对各小关的特点,姚方找到了与之匹配的教学方式。

第一小关涉及基础原理,教师必须把学生领进门。此时集中授课,将相关原理讲深讲透,课时压缩到原先的一半左右。讲课抓住精要,核心问题讲透彻,一般问题点到即可,查漏补缺可以放在课后。

到了第二小关,教师充分放权。每个学生自学后,通过画思维导图搭建知识框架。姚方发现,以前课堂上教师讲得多,每个学生的听课注意力、理解力和掌握程度都是不同的。现在改成学生自主构建,每个人的特点、问题都一一浮出水面。

学生吴棉棉学习很刻苦,但每次闯关都做不到一次性通过。她找姚方袒露心声:姚老师,我初中成绩很好,到高中就垫底了,现在学得也累,我是不是笨了?看着学生失落的眼神,姚方悉心研究了吴棉棉的每一张思维导图,发现该生强于掌握知识点,却弱于对各个知识点的串联,存在综合运用知识的短板。在姚方的带领下,吴棉棉一次次修改思维导图,学习方式不断进阶,最终在全国大学生化工实验大赛上取得了华东赛区特等奖的好成绩。

思维导图就是学生的知识画像,教师读懂了这张图,才能帮助学生找到最好的自己。姚方回忆,8年多来,她透过思维导图,发现了被学习所困的吴棉棉、

被低分所掩盖的思维高手洪辉权、能力出众但缺乏严谨性的洪洪峰等学生。这些学生在姚方的陪伴下,或登上全国最高赛事的领奖台,或考上国内名校化工专业的研究生。

除了会学习、会思考,姚方的学生还会动手、会合作,这得益于她对第三小关的教学设计。在领到一个化工设计项目后,学生各自组团,每个人必须安排任务,不准选择躺赢。教师考核时,除了组长整体汇报外,每个学生还要单独介绍,接受随机提问,避免滥竽充数。

现在,姚方的课时数不再超标,集中授课压缩到了原先的1/4,大量课时花在学生自习、闯关及师生一对一答疑研讨。为了给学生自习提供抓手,姚方编辑出版了浙江省十三五新形态教材《化工原理闯关学习原理》,里面有每一关的过关指南,还收录了70多个教学视频。

此外,姚方团队设计了微信小程序闯关教学平台。点击程序进入某一关卡后,会出现这一关的任务攻略、工具库、训练场。学生正式闯关前还须通过预闯关,也就是模拟考试,由学生助教批改答案。决定正式闯关后,可在线上预约闯关时间。

接下来,姚方打算再给课程增加一些有意思的内容,比如给学有余力的学生悬赏更高难度的任务,或开设英雄榜,根据闯关进度和成绩实时排榜并给予相应奖励。

### 过关效应

姚老师的闯关教学得靠真本事闯出来,谁都不能蒙混过关。新生黄士鑫已经领教了其中的威力。

原来,姚方设计的每一关都有一场测试,题目分为必答和选答,分别占比80%和20%。学生必须拿到必答题满分,才能认定为闯关成功进入下一关。每闯一关,学生都有两次机会,两次失败后可获得一次复活机会和一次借命

机会。再失败的话,就要重修这门课。

到了期末,闯关累积的分数折合成分时,占总评成绩的80%,期末考试只占20%。这意味着每次都闯关成功的学生,期末总评分将会很高。

闯关式教学有效破解了高校过程性评价的难题。衢州学院院长郑友取说,高校中,不少课的平时分看的是学生出勤率和上课表现,教师主观分给得高,对学生学习过程的关注度不够。闯关式教学提高了平时分的权重,并能及时对学生的学情做检测和反馈,积小胜为大胜。

一次次闯关让学生获得了前所未有的学习体验。它不像游戏那么好玩,过程是很苦的。但我们收获的,将是一部受益终身的学习宝典。2019级学生顾帅说。

衢州学院的生源高考成绩普遍不到一本线。顾帅在中小学阶段没有参加过任何学科竞赛。而如今,由于在闯关式学习中被姚方发现,顾帅有机会加入全国大学生化工实验大赛集训队。听说学长学姐们已经拿过全国总决赛的两个特等奖、两个一等奖,以及8个华东赛区特等奖,顾帅的劲头更足了。现在,他保持着画思维导图的习惯,借助闯关式学习克服了备赛中的一个个难题。

据统计,闯关式教学班学生的期末平均成绩比普通班高出10多分,每年考研录取率在20%以上,不少学生被国内顶尖高校录取。有学生去面试时,考官听说是姚方的学生,还会专门提问了解闯关式教学,并让学生现场解决化工装置的设计难题。

在化工原理课的示范效应下,衢州学院已有25个本科专业、78门课程实施了闯关式教学,与传统授课方式相比,同份试卷的卷面平均成绩有了较大幅度提高,学生分析、解决综合问题的能力得到提升。对比新生和毕业生质量,教学改革助力学生实现了从新生质量等级E+到毕业生质量等级C的跃升,全校毕业生就业率持续保持高位,均在96%以上。

建设社会主义现代化强国,高素质应用型人才是根本保障。如何全面提升人才培养质量,培养社会所需的高质量应用型人才,这是新时代地方本科高校转型发展面临的重大课题。

作为湖北省首批地方本科院校转型发展试点学校,荆楚理工学院紧密结合地方经济社会发展需求,确立地方性、应用型、开放性办学定位,坚持立足地方、面向行业产业的服务定位,以立德树人为根本任务,构建应用型本科个性化人才培养模式,建设多样化课程,构筑协同育人平台,探索实践了一条地方高校应用型人才培养之路。

### 坚持个性化人才培养理念

自2014年起,学校以深入推进应用型本科人才培养模式改革为转型发展的切入点,以全面提高人才培养质量、促进学生个性发展为价值导向,依托省属本科高校转型发展试点高校、荆楚卓越人才计划、一流专业 双万计划 等项目,经过8年探索与实践,全面修订人才培养方案,构建了应用型本科个性化人才培养的1234模式。

所谓1234模式,即围绕培养具有良好思想政治素质和人文素养、扎实的学科专业基础、较强的创新创业精神和实践能力的应用型高级专门人才这一目标,构筑学校教育、社会教育两大协同育人体系,打造通识教育课程、专业主干课程、个性发展课程三大课程平台,实现人才培养过程中通识教育与专业教育、全面发展与个性发展、应用性与学术性、信息技术与教育教学四个融合。

学校按照构建一目标、两协同、三平台、四融合的个性化人才培养模式基本思路,遵循以生为本、通专结合、分类培养、协同育人、强化实践等基本原则,坚持因材施教、分类指导的思想,注重引导学生积极主动学习,将学生的个性发展分为专业学术类、专业应用类、复合交叉类、创新创业类等四种类型,为学生提供个性化的成长成才环境、平台和路径。

### 实施多样性课程改革

学校将思政教育、素质教育、创新创业教育贯穿人才培养全过程,培养德智体美劳全面发展的应用型人才。

建构完善应用型本科个性化人才培养的课程体系,着力解决人才培养课程体系单一僵化、缺乏灵活性和自主性、人才培养千人一面等问题。分项分类分层建设体美劳等公共必修课程,建设通识教育核心课程、各类示范课程,实施课程思政。按照大类培养设置学科基础课程,提供专业学术、专业应用、复合交叉、创新创业四类课程,满足学生多元发展需求。

坚持个性发展与规范管理相结合,以教风学风建设为抓手,促进学生自我实现。实施以选课制为核心的课程教学改革,让学生自主选课、选课堂、选教师。推行主辅修、双学位制,鼓励学有余力的学生跨学科、跨专业选课。实施拔尖创新人才培养计划,实施多样化、个性化、开放式特色人才培养方案,为具有创新创业潜质和能力的学生搭建学习平台,培养具有高度社会责任感、法治意识、创新精神和实践能力的人才。

多途径增加课程供给,推进实践教学内容和方式改革,大力加强开放实验、创新创业训练项目建设,设置课外科技文化创新学分,促进课内外两个课堂衔接互补,聘请校内外双导师指导学生实践。将实践能力培养和创新创业教育融入人才培养全过程,结合专业特点按需开展社会调查、现场实习等实践教学环节,增强实践教学环节的的系统性、整体性和综合性,促进教育教学与生产实践、社会实践、科研训练相结合,突出对学生工程意识、创新精神、实践能力的培养。

### 构筑双协同育人平台

学校把努力打造具有地域、行业特色的协同育人和协同创新平台,作为人才培养模式改革的重要路径。

创新体制机制,探索建设集成式协同创新平台。确立围绕需求建学科、支撑学科交叉、以需求为导向的矩阵式组织结构,共同完成《专利文件撰写》等教材编撰、案例收集与定制、教案编写及课程讲授等工作,加强不同学院、不同学科教师之间知识的交叉融合。在教学过程中采用双师制,同时配备理工人文导师、校内校外导师,实现学生理工素养与人文素质的无缝对接、交叉渗透。

对接行业办专业,一是在课堂内,理工科、法律、经管等不同知识背景的学生组建跨学科学习小组,利用理论和实践知识,共同解决科研创新过程中的实际问题,检验跨学科交叉融合课程建设的成效。二是在课堂外,学生通过参与发明创造学研究与应用、知识产权保护志愿者协会等社团,利用科研训练、学科竞赛等实践方式,进行跨学院、跨学科有机融合式学习。

截至目前,学校累计培养5000余名复合型人才精英人才,培训各类知识产权人才5万余人次。知识产权创新创业班出国/升学率达到70%,毕业生就业率接近100%,其中2/3进入知识产权一线服务领域,10%成为法官、检察官,就业单位满意度达90%以上,学生满意度达95%以上。一批毕业生创业成功,成为知名知识产权服务机构创始人,多名校友打赢多起跨国知识产权诉讼纠纷案,在中美贸易摩擦中维护了国内企业的权益。

(作者系南京理工大学党委副书记)

# 应用型高校怎样培养个性化人才

刘建

# 理工文复合锻造一流知识产权人才

廖文和

当今世界,知识产权已成为国家创新发展的战略性资源和国际竞争力的核心要素,是大国利益博弈的重要工具。2021年9月,中共中央、国务院印发《知识产权强国建设纲要(2021-2035年)》,要求完善知识产权人才培养机制,加强相关高校二级知识产权学院建设。

科技部《中国科技人才发展报告2020》显示,我国现有科技人力资源总量超1亿人。按照国际惯例,知识产权人员占科技人员的比例为4%。据此计算,我国约需要400万名知识产权从业人员。但目前我国的知识产权人才总量仅为65万左右,人才缺口在300万名以上,人才培养成为制约知识产权强国建设的瓶颈。

知识产权涉及理学、工学、法学、经济学、管理学、情报学、社会学等多个学科,具有交叉学科属性。从实践需求来看,理工科知识背景是知识产权人才的基本门槛和最佳第一学历,同时具备理工背景、精通法律、知晓经管、外语基础较好的复合型知识产权人才在人才市场中最受欢迎。知识产权贯穿创新链的全过程,技术研发、创新管理、创新成果的转化和运用,对应知识产权的创造、保护、管理、服务和运用。因此,知识产权人才需要具备六种能力,包括知识产权创造能力、保护能力、管理能力、信息能力、服务能力和运用能力。如何又好又快培养一流的复合型知识产权人才,满足国家和社会对知识产权人才的需求?构建什么样的知识结构,才能培养出具备知识产权六种能力的人才?围绕这些问题,南京理工大学开展了理工文复合的新型知识产权人才

培养体系研究与探索。

自2005年起,学校秉持理工为基、交叉为要、务实为本的人才培养理念,围绕高层次、复合型和国际化培养目标,采取学科融合、课程融合、师资融合、学生融合等多维融合举措,加强推进知识产权与理工法经管的融合,培养一流知识产权人才。

学科融合方面,采用多种模式开展理工+知识产权、知识产权+经管法本硕博贯通的一体化学历教育,实现新工科与新文科的交叉融合。一是在全国率先首创本硕博贯通的3+1+2知识产权人才培养模式,3+1即本科阶段以机械工程、电子信息工程两个国家一流专业人才培养为基础,全过程嵌入知识产权和经管法知识学习,2即硕士阶段以知识产权管理为主要培养内容,重点培养知识产权研究和创新能力。二是在全国较早开展知识产权第二学位和双学位教育,招收理工科背景的本科生,培养面向产业、服务机构一线的复合型知识产权应用人才。三是在管理科学与工程一级学科下自主设置知识产权硕士点和博士点,培养知识产权与经管学科融合的高层次人才。

课程融合方面,设计以理工法经管融合为主线,以六种能力培养为支撑的知识产权人才培养方案,以及横向融合、纵向递进的课程体系,构建知识产权创造、保护、管理、服务和运用全流程的复合递进式课程体系。一是加强跨学科课程资源的整合与开发,知识产权学院与机械学院、电子工程与光电技术学院协同探索跨学科课程重组改革,合作共建的发明创造学入选学校跨学科交叉融合课程重

点建设项目。此外,还建设了专利大数据挖掘与分析等新工科与新文科融合课程,实现知识和方法的重组及学科集成的知识创新。《发明创造学理论、方法与应用》入选工业和信息化部十四五规划教材,《知识产权创造学》入选科学出版社十四五普通高等教育本科规划教材。二是构建产科教协同的知识产权全生命周期管理全生命周期的实验课程,包括世界知识产权组织技术与创新支持中心、知识产权大数据综合应用平台等16个校内实践教学平台,江苏知识产权研究所、江苏知识产权发展研究中心等10个校外科研训练平台,以及华为公司、中兴公司等31家校外实践基地,建成江苏省唯一的知识产权创新实践教育中心,覆盖从创造、运用、保护到管理全生命周期的实验课程,完整支撑知识产权人才实务能力培养。这些平台不仅满足专利检索、文书撰写、知识产权代理等基础实务能力的训练,同时可开展跨国知识产权诉讼、专利导航预警和挖掘布局等高端实务能力培养。三是牵头成立江苏省知识产权人才培养战略联盟和江苏省人才学会知识产权人才专业委员会,整合江苏省知识产权教学资源,打造知识产权产学研共生共赢平台,实现课程、教材和实践基地共享。

师资融合方面,一是知识产权学院引进和培养具有理工法经管复合知识背景的专业师资,具有多学科复合型专业背景的师资队伍比例达到60%,专业知识背景涵盖机械、电子信息、计算机、自动化、能源工程等多个理工类学科,以及法学、经济学、管理学、情报学和社会学等多个人文类学科。

二是学校拓展教学开放与合作思维,在知识产权学院、机械工程学院、电子工程与光电技术学院、经济管理学院打造高水平师资融合教学团队,创新跨学科组织结构,建立多学科交叉、以需求为导向的矩阵式组织结构,共同完成《专利文件撰写》等教材编撰、案例收集与定制、教案编写及课程讲授等工作,加强不同学院、不同学科教师之间知识的交叉融合。在教学过程中采用双师制,同时配备理工人文导师、校内校外导师,实现学生理工素养与人文素质的无缝对接、交叉渗透。

三是学校拓展教学开放与合作思维,在知识产权学院、机械工程学院、电子工程与光电技术学院、经济管理学院打造高水平师资融合教学团队,创新跨学科组织结构,建立多学科交叉、以需求为导向的矩阵式组织结构,共同完成《专利文件撰写》等教材编撰、案例收集与定制、教案编写及课程讲授等工作,加强不同学院、不同学科教师之间知识的交叉融合。在教学过程中采用双师制,同时配备理工人文导师、校内校外导师,实现学生理工素养与人文素质的无缝对接、交叉渗透。