

新工科背景下“工匠精神”融入高分子专业课程的探索与实践

马登学^{1*}, 夏其英^{2*}, 徐守芳¹, 李法强¹, 陈奎永¹, 梁士明¹, 李因文¹, 崔 亮¹,
刘 悦¹, 李兴建¹

(1. 临沂大学材料科学与工程学院, 临沂 276005; 2. 临沂大学化学化工学院, 临沂 276005)

摘要:新工科和中国制造 2025 对高等教育提出了新的要求, 为了培养适应经济发展的创新型人才, 本文以《高分子物理》为例, 在确立了“工匠精神”核心思想基础上, 通过修订教学大纲、提升教师自身的匠人品质、改革教学手段和方法、改革考试考核方式等措施, 对新工科背景下“工匠精神”融入专业课程进行尝试, 建立了一套基于“工匠精神”培育的《高分子物理》课堂教学新模式, 并取得了有益的结果。

关键词:工匠精神; 教学手段和方法; 考试考核方式; 教学模式

引言

在新一轮产业革命和技术革命的背景下, 我国实施了中国制造 2025、供给侧结构性改革等国家战略, 要求高等教育发展必须紧跟经济发展步伐。而新工科的提出是对人才培养模式的一次大革新^[1]。产业革命和互联网技术的发展对理工类大学生“工匠精神”的培育提出了更高的要求。我国近几年才提出“工匠精神”的回归, 对“工匠精神”弘扬的氛围主要集中在制造业和手工业, 难以让学生亲眼看见、体会“工匠精神”^[2]。而对大学生成长影响最深的是专业课和专业课教师, 如何紧紧抓住专业课教师“主力军”、专业课教学“主战场”、专业课课堂“主渠道”, 是培养符合时代发展要求、具有“工匠精神”大学生的重要渠道之一。

目前理工类大学生“工匠精神”的培育措施不力, 传统的专业课堂只是注重知识和能力, 忽略了对理工科大学生“工匠精神”的培养。笔者以本校材料科学与工程专业的《高分子物理》课程为例, 进行了“工匠精神”培育的大胆尝试, 通过修订教学大纲、提升教师自身的匠人品质、建立“工匠精神”融入点、改革课堂教学手段与方法等措施, 构建了一套基于“工匠精神”培育的《高分子物理》课堂教学新模式, 实现了学生在课堂中可以全方位接受“工匠精神”的熏陶。

1 主要改革措施和手段

1.1 新工科背景下符合时代发展的“工匠精神”核心思想的确立

通过学习领会有关新工科和“工匠精神”的要求, 我们理清了新工科的五大特点: 融合、集成、创新、共享和智能, 确立了适应新时代发展, 符合新工科要求的“工匠精神”核心思想: 爱岗敬业、精益求精、团队合作、坚持不懈和勇于创新, 其中爱岗敬业是指从业者要热爱自己的工作, 专心致志, 对待工作一丝不苟, 具有“干一行, 爱一行, 精一行”的精神, 爱岗敬业是“工匠精神”的根本; 精益求精指从业者要不断进取和创新, 结合自身的实际能力, 对每一个工作都争取做得更好, 达到极致, 精益求精是“工匠精神”的核心; 团队

10.14028/j.cnki.1003-3726.2022.09.022

收稿: 2020-12-02; 修回: 2021-09-12;

基金项目: 2019 年山东省本科教改项目(M2020258), 2018 年山东省本科教改项目(Z2018S006), 2019-2020 学年临沂大学精品课堂(JPKT1901);

* 通讯联系人: 马登学(1976-), 博士, 副教授, 主要从事高分子材料的合成与应用以及高分子化学与物理的教学工作。
E-mail: madengxue@163.com; 夏其英(1974-), 博士, 教授, 主要从事材料化学的计算研究以及物理化学的教学工作。
E-mail: xiaqiying@163.com.

合作是指从业者要有团队协同工作的精神,只有发挥团队的共同奉献精神才能完成目标任务,团队合作是现代“工匠精神”的要义;坚持不懈是指从业者要具有面对困难不气馁、迎难而上的精神,坚持不懈是“工匠精神”的基本素质;勇于创新是指从业者要有不断创新的进取之心,要想立足于现代社会,成为新时代的“工匠”,就必须拥有追求卓越的创新精神,勇于创新是新时代“工匠精神”的灵魂。具体见图 1。

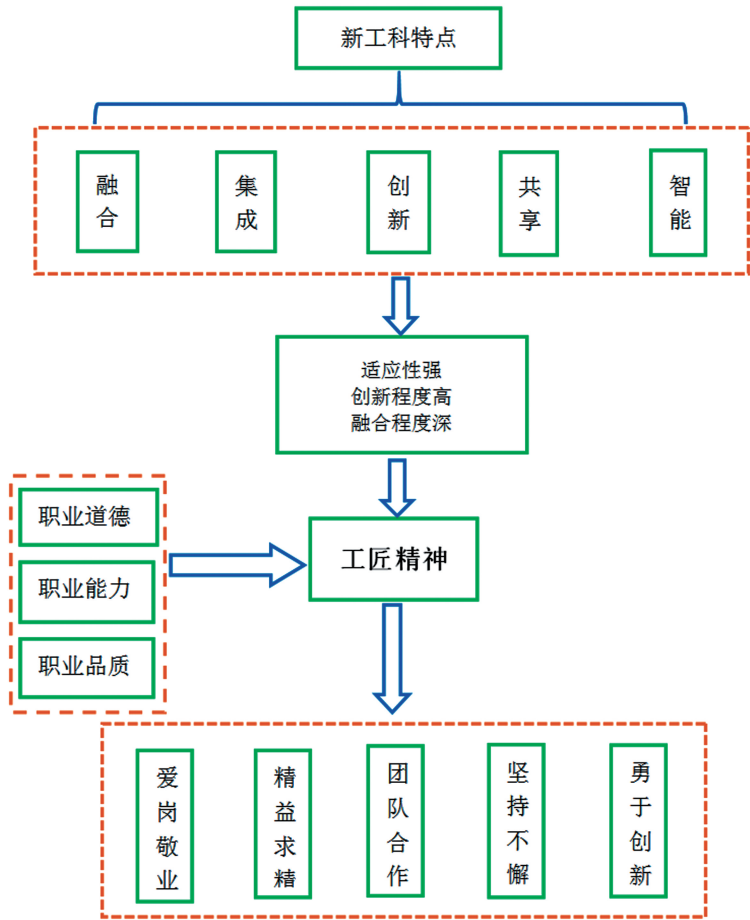


图 1 新工科背景下“工匠精神”的核心思想

Figure 1 The core idea of “Craftsmanship Spirit” under the background of new engineering

1.2 修订《高分子物理》教学大纲,将“工匠精神”融入课堂

结合临沂大学学生的特点,进一步修订和完善了《高分子物理》教学大纲,将“工匠精神”目标要求纳入教学目标之中,具体如下:培养学生创新意识和创新能力;注重培养学生团队协作意识和集体荣誉感,形成认真负责的工匠精神和严谨的工作作风。

通过理论联系实际,我们深挖教学内容中“工匠精神”融入点,融入点初步设计见表 1。

1.3 深入企业,不断提高教师自身“匠人”品质

俗话说“打铁还需自身硬”,专业课教师只有不断提升自身的“匠人”品质,深入到企业生产一线,才能不断提升自身挖掘专业课程中工匠精神元素的能力。笔者课题组利用寒暑假和学生到企业实习的时间,派遣任课教师到相应的企业去学习实践,参与技术开发、品牌研究等环节,积累丰富的经验,从而具备“双师”素质,实现“自身硬”。

1.4 充分利用零星时间开展“工匠精神”教育

笔者通过观察发现,课前 10min 和课间 5min,本应是学生用来活动和休息,以便提高课上学习效率的时间,但是现在的这个时间大部分同学用手机来刷视频或者微信聊天。为此,我们对这些零星时间进

表 1 “工匠精神”与高分子物理知识点的融合

Table 1 Integration of “Craftsmanship Spirit” and knowledge points of Polymer Physics

章节	工匠精神融入点	工匠精神教学设计	预期成效
1.1	艰苦奋斗、精益求精、坚持不懈精神	案例式教学:通过讲解 Staudinger 发表“论聚合”建立高分子学说的过程,介绍 Staudinger 创立的艰辛和付出。进一步介绍高分子科学的发展历程。学习科学家坚持不懈的奋斗精神。	通过介绍高分子科学的建立和发展,尤其是艰苦卓绝的励志故事,激发学生的学习兴趣,潜移默化中培养学生艰苦奋斗、精益求精、坚持不懈精神。
2.1	勇于创新精神	讨论式教学:利用球棍模型和 PPT 动画向学生展示高分子的链结构,让学生感受到科学之美,激发学生的学习兴趣。	通过展示高分子的链结构的微观之美,激发学生的学习兴趣,培养学生勇于创新的精神。
3.7	创新意识、创新能力和精益求精的精神	讨论式教学:由高分子溶液的溶解过程引入纤维生产,指导学生讨论,发表个人见解,再介绍中国纤维纺丝的发展历程,让学生认识到学习高分子溶液的重要性。	结合国家科教兴国、可持续发展、文化自信等重大时政事件,让学生充分了解高分子溶液的同时,潜移默化地接受“工匠精神”教育。
5.3	精益求精、坚持不懈、勇于创新精神	案例式教学:从“美国封杀华为的 5G 之战”引申出“道路自信、理论自信、制度自信、文化自信”,介绍玻璃化转变温度对非晶态聚合物应用的影响。	不同的单体配比和温度都可以得到不同的聚合物,让学生领略材料合成的奇妙,加深理解差之毫谬之千里的道理,强调“工匠精神”的内涵。
6.3	创新意识、创新能力和坚持不懈精神	探究式教学:探究发掘聚合物的结构模型演变历程,强调科学家遇到科学难题时的坚持不懈和勇于创新的精神。	每一个伟大发现都离不开辛勤的汗水,引导学生学习科学家们严谨的治学精神、严密的科学方法、崇高的科学品质以及对真理的不懈追求,逐步培养学生的创新意识和创新能力。
6.7	勇于创新、精益求精的精神	案例式教学:通过讲解高分子液晶的分类及应用,结合中国液晶显示器的发展历程,通过京东方柔性屏的研发过程,强调落后就要挨打,国人当自强的道理。	不同的高分子液晶具有不同的用途,同时引入中国液晶材料的发展,容易使学生产生民族自豪感,最后强调中国与国外的差距,激励努力学习,培养勇于创新、精益求精的精神。
8.3	精益求精的精神、创新意识和创新能力	启发式教学:从单体配比和结构的不同引导学生学习橡胶和塑料的异同点,通过对比二者的结构差异,培养学生探究新知识的兴趣。	通过比较橡胶和塑料的不同点,让学生明白“差之毫厘,谬之千里”的道理,培养学生精益求精的精神、创新意识和创新能力。
9.1	团结协作	案例式教学:以 2000 年诺贝尔化学奖获得者的引入导电高分子,强调团队合作的重要性。	通过 2000 年诺贝尔化学奖获得者成功的案例,培养学生团队合作精神。
全过程	爱岗敬业、精益求精、团结协作、坚持不懈、勇于创新	情景式教学:在课前 10min 和两节课的课间播放《大国工匠》等视频。	通过视频展示,在学生心中种下“工匠精神”的种子,使学生养成认真负责的“工匠精神”和严谨的工作作风。

行了利用,制作或从网上下载的一些课程相关小视频和《大国工匠》等视频进行播放,一方面可对课上内容进行有益的补充,增加学生对知识的理解和把握,另一方面可以培养学生的“工匠精神”,对学生在潜移默化中进行“工匠精神”教育,增强“工匠精神”的时代感和吸引力。

1.5 采用线上与线下、校内和企业教师相结合的教学模式

课程实施负责人制度,开展团队教学,由至少 2 位校内教师及 1 位企业导师联合授课,运用教师为主导、学生为主体的教学方法和手段^[3],采用探究式、讨论式、案例式等线上与线下相结合的混合式教学模式。校内教师讲授知识点时注重“工匠精神”的融入,邀请企业家走进课堂,进行现场面对面教学,与学生近距离的交流,讲述企业家自身的创业经历和知识的工程应用,增强学生对“工匠精神”的深度认识。

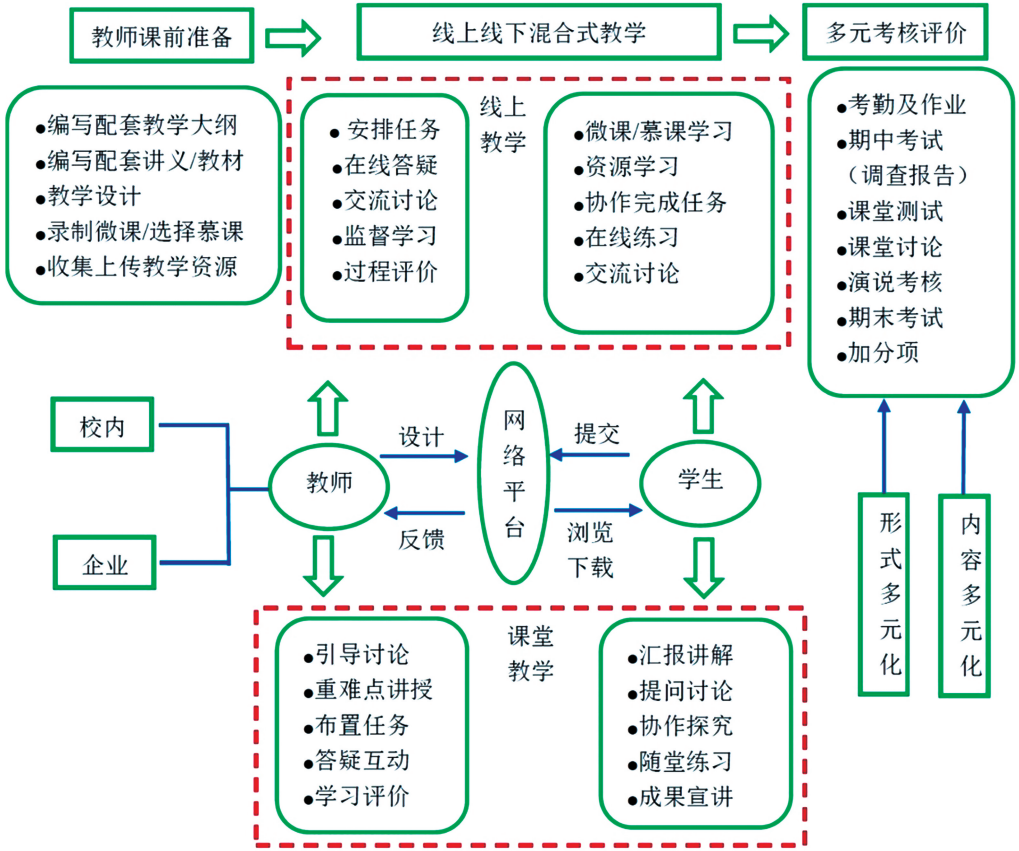


图 2 线上和线下相结合、校内和企业教师相结合的混合式教学模式

Figure 2 The combining online and offline, school and enterprise teachers of teaching model

1.6 改革学生学习评价方式,提高“工匠精神”教育效果

为了提高“工匠精神”教育效果,我们采用了多元化评价考试考核模式,建立了过程考核评价体系,把“工匠精神”教育效果考核贯穿于考核评价的全过程,另创新性的设置了加分项,只要满足加分要求,即可得到相应加分,具体见图 3。有效地促进了学生主动接受“工匠精神”培育的积极性,有关“工匠精神”的考核内容主要包括以下五个方面:

(1)课堂表现:除了考核学生课堂参与度外,教师利用课间播放和课下发布到钉钉群里的《大国工匠》等视频,增加了对学生观看视频后撰写心得体会的考核,在潜移默化中培养学生的爱岗敬业,精益求精、坚持不懈和勇于创新的精神。

(2)演说考核:提供《高分子物理》最新研究外文文献 10 篇供学生选择,让学生以 3~4 个人为 1 小组,进行翻译并制作 PPT 讲解,为下一步的毕业论文奠定基础,同时考核了学生的团结合作的精神和语言表达能力。

(3)期中考试:采用实践调查并撰写调查报告的考核形式,让学生对生产生活中接触到的高分子制品如:纤维、塑料、橡胶等,通过实地考察和查阅资料的方式,研究所选高分子制品的分子结构信息,归纳总结该制品造成污染的原因和回收利用的方式方法,写出调查报告,培养了学生的可持续科学发展观和爱岗敬业的精神。

(4)期末考试:改革传统标准化卷考的评价模式,在期末考试试卷中设置 10~20 分的非标准化试题,注重创新意识、创新思维的启蒙和勇于创新、坚持不懈精神的培养。

(5)加分项:设置了加分项,对于积极参加创新性实验实践活动和各类高分子有关的大赛的同学进行

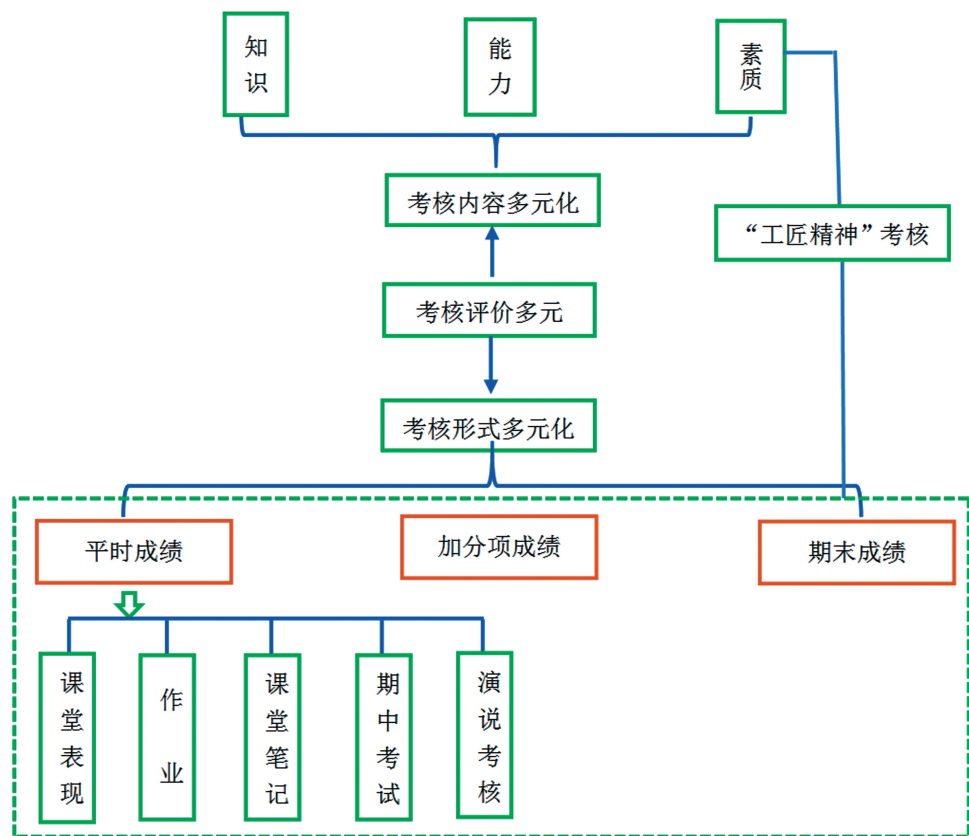


图 3 多元化评价考试考核模式

Figure 3 Diversified evaluation examination mode

额外的加分,培养学生坚持不懈和勇于创新的精神。

2 结语

笔者通过在材料科学与工程专业 2017 级高分子方向实施发现,课前和课间抱手机的同学几乎没有了,课上学习的注意力集中了,教学效果大大提高。对学生采用匿名调查问卷调查发现:95.3%的学生认可我们新的教学模式,96.5%学生认为本课程提高了他们参加各类创新创业项目及竞赛的积极性,92.5%的学生认为本课程的学习对他们“工匠精神”的培养作用非常大。总之,我们在新工科背景下,以培养学生“工匠精神”为目的,对课堂教学手段与方法进行了改革,采用校内和企业教师相结合的教学方式,合理运用案例式、讨论式、探究式和情景式等多样化的教学方法,提高了学生学习“工匠精神”内容的兴趣;以多元化的考试考核方式激发学生内化“工匠精神”的积极性,取得了满意的结果。

参考文献:

[1] 李树生,康宝涛,叶晨,吕一品,陈国柱. 高分子通报,2021,(10):102~105.
[2] 赵咪咪. 新工科背景下理工类大学生工匠精神的培育研究. 太原:太原理工大学,2019.
[3] 童雄,李克钢,王超,章晓林,李曼焘,麻蓝丹. 中国矿业,2020,29(S1):60~65.

Exploration and Practice of Integrating “Craftsmanship Spirit” into Ploymer Professional Courses under the Background of New Engineering

MA Deng-xue^{1*}, XIA Qi-ying^{2*}, XU Shou-fang¹, LI Fa-qiang¹, CHEN Kui-yong¹,
LIANG Shi-ming¹, LI Yin-wen¹, CUI Liang¹, LIU Yue¹, LI Xing-jian¹

(1. School of Materials Science and Engineering, Linyi University, Linyi 276005, China;

2. School of Chemistry and Chemical Engineering, Linyi University, Linyi 276005, China)

Abstract: In order to cultivate innovative talents suitable for economic development, new engineering and Made in China 2025 put forward new requirements for higher education. Based on the establishment of the “craftsmanship spirit” core thought, the Polymer Physics is taken as an example in the paper. Integrating ‘craftsmanship spirit’ into professional course under the background of new engineering is boldly tried by revising the syllabus, enhancing teachers’ craftsman quality, reforming teaching methods, and reforming examination and assessment methods, *etc.*, and a new teaching mode of Polymer Physics is established with the ‘craftsmanship spirit’ cultivation. The beneficial results are obtained.

Key words: Craftsmanship spirit; Teaching methods; Examination and assessment method; Teaching mode