

制冷与空调技术工学 结合教程

● 主 编 李文森 赵云伟 张玉清

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

制冷与空调技术工学 结合教程

主 编 李文森 赵云伟 张玉清

副主编 王莲英 解成联 崔 岗

参 编 赵 辉 孙丰收 李 军 伍 胜 张 鑫

主 审 葛福会



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书针对企业人才职业素质和职业能力的要求,按照“立足职业岗位,深度工学结合,体验职业生活,提高职业素质”的原则组织教材内容。本书主要内容包括:培育职业素养;安全生产知识;制冷行业规范;电冰箱的原理和构造;空调器的原理与构造;电冰箱制造加工工艺流程;空调器制造加工工艺流程;制冷与空调维修技术基础;电冰箱故障检测与维修;空调器的常见故障分析与处理。

本书可作为高等职业院校制冷与冷藏技术专业的工学结合实习教材,也可以作为培训机构、企业相关专业的培训教材和相关技术人员参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

制冷与空调技术工学结合教程/李文森,赵云伟,张玉清主编. —北京:北京理工大学出版社,2017.12

ISBN 978-7-5682-5017-7

I. ①制… II. ①李… ②赵… ③张… III. ①制冷技术—高等学校—教材②空调技术—高等学校—教材 IV. ①TB6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 308702 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 10

字 数 / 234 千字

版 次 / 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

定 价 / 28.00 元

责任编辑 / 张旭莉

文案编辑 / 张旭莉

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前言

Qianyan

“工学结合”是一种将理论知识学习、职业技能训练和实际工作经历三者结合在一起，使学生在复杂且不断变化的世界中更好地生存和发展的教育方法。在工学结合学习过程中，学生将理论知识应用于与之相关的且能获得报酬的实际工作中，然后将工作中遇到的挑战和见识带回课程，帮助学生在进一步分析与思考。由此可见，不能简单地认为把学生推到社会上实习就是“工学结合”，当然也不能把“工学结合”等同于以往的实习。工学结合的课程(实习)是高职人才培养方案的重要组成部分，在高技能人才培养过程中起着独特作用。编者基于多年的校企合作开展工学结合教育的实践经验，编写了这本面向制冷与空调设备加工生产的工学结合实习教材。

本书具有以下特点。

(1) 针对性强，直接面向工作岗位。本书编写针对制冷与空调技术专业核心岗位群，主要介绍了制冷空调生产企业测试、质检、工艺、基层管理、生产设备维护管理等岗位所需要的知识，并结合具体企业生产、质检、管理给出详尽的案例。

(2) 实用性强，便于使用。本书共由两部分组成，一部分为《制冷与空调技术工学结合教程》，主要介绍岗位需要的知识技能；另一部分为《制冷与空调技术工学结合实习周记》，主要用于学生实习周记、实习总结、成绩评定使用。

(3) 注重职业素养的养成。本书不仅注重学生职业岗位能力的培养，而且始终渗透着对学生基本职业素质的培养。

(4) 案例新颖，取材丰富。本书案例真实、新颖，均取自学生近几年来工学结合实习，具有很强的说服力。

本书由青岛扬帆职业技术学校李文森、山东工业职业学院赵云伟、海信(山东)冰箱有限公司张玉清担任主编，青岛扬帆职业技术学校王莲英、山东工业技师学院解成联、海信(山东)空调有限公司崔岗担任副主编，参加本书编写的还有山东工业职业学院李军、孙丰收、赵辉、海信容声(扬州)冰箱有限公司伍胜、海信(山东)空调有限公司张鑫。青岛扬帆职业技术学校葛福会担任主审，他对本书给予充分肯定，提出很多宝贵意见。同时山东工业技师学院海信校区、青岛东岳职业培训学校、青岛扬帆职业技术学校、海信(山东)冰箱有限公司、海信容声(扬州)冰箱有限公司、海信(山东)空调有限公司等对本书的出版给予大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中的不足之处在所难免，敬请读者批评指正。殷切希望得到读者的宝贵意见与建议。

编 者

2017年10月

第 1 章 培育职业素养	1
1.1 优秀员工应具有的职业素养	2
1.2 大学生职业素养的培养	4
1.3 工学结合与职业素养	6
本章小结	8
第 2 章 安全生产知识	9
2.1 国家安全法律法规简介	10
2.2 机械安全基础知识	13
2.3 电气安全	15
2.4 防火防爆安全	16
2.5 企业员工安全操作规范	17
本章小结	19
第 3 章 制冷行业规范	20
3.1 电冰箱标准体系简介	21
3.2 空调标准体系简介	22
本章小结	24
第 4 章 电冰箱的原理和构造	25
4.1 电冰箱的结构与工作原理	26
4.2 电冰箱制冷系统主要部件	28
4.3 电冰箱的电气控制系统	31
本章小结	33
第 5 章 空调器的原理与构造	34
5.1 空调基础知识	35
5.1.1 空调器的概念和分类	35
5.1.2 空调器的基本功能	36
5.1.3 空调器基本制冷术语	36

目 录

Contents

5.1.4 传热学基础知识及在空调中的应用.....	37
5.1.5 空调命名代码含义	38
5.1.6 术语和定义	39
5.1.7 如何根据房间面积选择空调.....	40
5.2 空调器的结构与工作原理	40
5.2.1 空调器的结构	40
5.2.2 空调器的工作原理	41
5.3 空调器制冷系统的主要部件	44
5.4 变频式空调器	47
5.4.1 变频式空调器基本知识	47
5.4.2 矢量变频知识	48
本章小结	49
第 6 章 电冰箱制造加工工艺流程	51
6.1 挤出成型.....	52
6.1.1 概述	52
6.1.2 板材知识介绍	52
6.2 真空成型.....	53
6.2.1 概述	53
6.2.2 成型方式分类	53
6.2.3 模具结构分类	54
6.3 钣金加工.....	55
6.4 喷涂加工工艺	56
6.4.1 前处理	56
6.4.2 静电喷涂	56
6.4.3 烘干固化	56
6.5 门体预装与发泡	57
6.6 箱体拼装与发泡	58
6.7 箱体总装.....	60
6.8 冰箱测试工序加工工艺流程	60

6.9 箱体清洁打包	62
本章小结	63
第 7 章 空调器制造加工工艺流程	64
7.1 空调器生产总工艺流程	65
7.2 空调器壁挂式内机生产工艺流程	65
7.3 空调器室外机生产工艺流程	66
7.4 空调器蒸发器生产工艺流程	67
7.5 空调器冷凝器生产工艺流程	68
7.6 空调器电控电装生产工艺流程	68
7.7 空调器喷涂生产工艺流程	69
7.8 空调器联机配管生产工艺流程	70
本章小结	71
第 8 章 制冷与空调维修技术基础	72
8.1 常用维修工具与仪表	73
8.1.1 钳工、管工工具	73
8.1.2 常用仪表	80
8.2 焊接技术	81
8.3 制冷系统的检漏及抽真空	85
8.3.1 制冷系统的检漏	85
8.4 制冷剂充注及充注量的确定	87
8.5 分体式空调器室内机的排空操作	90
8.6 制冷系统的清洗、吹污及充注冷冻油	90
本章小结	92
第 9 章 电冰箱故障检测与维修	93
9.1 电冰箱的常见故障现象及检测方法	94
9.2 电冰箱箱体故障分析与检修	97
9.3 电冰箱制冷系统故障分析与检修	98
9.4 电冰箱控制电路故障分析与检修	99

目 录

Contents

9.5 电冰箱常见故障分析与处理实例	103
本章小结	104
第 10 章 空调器的常见故障分析与处理	105
10.1 空调器的常见故障与判断方法	106
10.1.1 空调器故障的初步检查方法	106
10.1.2 非空调器本身故障原因分析	108
10.2 空调器制冷系统故障分析与检修	109
10.2.1 空调器制冷系统故障的一般检查分析方法	109
10.2.2 空调器制冷系统泄漏分析	110
10.3 空调器空气循环系统故障分析与检修	111
10.3.1 空调器空气循环系统的组成及功能	111
10.3.2 空调器空气循环系统的主要部件结构原理及检修	112
10.3.3 空调器空气循环系统的故障检修方法	112
10.4 空调器电气控制系统故障分析与检修	114
10.4.1 电气控制系统的基本组成	114
10.4.2 电气控制系统主要电气元件	114
10.4.3 空调器电控系统故障判断排查步骤	116
本章小结	118
参考文献	119

第 1 章

培育职业素养

引言

《一生成就看职商》的作者吴甘霖回首了自己从职场惨败者到走上成功之道的过程，在总结了比尔·盖茨、李嘉诚、牛根生等著名人物的成功历史的基础上，进一步分析所看到的众多职场人士的成功与失败，得到了一个宝贵的理念：一个人，能力和专业知识固然重要，但是，在职场要成功，最关键的在于他所具有的职业素养。书中提出，一个人在职场中能否成功取决于其“职商”，而职商由以下十大职业素养构成：敬业、发展、主动、责任、执行、品格、绩效、协作、智慧、形象。工作中需要知识，但更需要智慧，而最终起到关键作用的就是这些职业素养。缺少这些关键的素养，一个人将一生庸庸碌碌，与成功无缘。拥有这些素养，会少走很多弯路，以最快的速度通向成功。



1.1 优秀员工应具有的职业素养

中国知网(CNKI)将职业素养做了如下定义：职业素养是指职业内在的规范和要求，是在职业过程中表现出来的综合品质，包含职业道德、职业技能、职业行为、职业作风和职业意识等方面。很多企业界人士认为，职业素养至少包含两个重要因素：敬业精神及合作的态度。敬业精神就是在工作中要将自己作为公司的一部分，不管做什么工作一定要做到最好，发挥出实力，对于一些细小的错误一定要及时地更正，敬业不仅仅是吃苦耐劳，更重要的是“用心”去做好公司分配给的每一份工作。态度是职业素养的核心，好的态度比如负责的、积极的、自信的、建设性的、欣赏的、乐于助人等态度是决定成败的关键因素。

企业对员工的标准要求是：德为先，才必备，自强不息，健康心态，激情工作，制度为先，企业第一。一个人做一件事，需要具备三个方面：知识、态度和技能。知道不知道这件事，是知识水平问题；会不会做和怎样做，是技能问题；而一个人是不是愿意去做，能不能积极主动去做，就是一个的态度问题。知道应该做，也知道怎样做而不去做，事情就不可能做好。但一个人如果有了良好的态度，他可以从不知到知，从知之甚少到知之甚多，从做不好到做好。这中间态度属于思想素养，知识和技能属于业务素养。

要想做一名优秀的员工，就要学会应用科学理论和手段来干好自己的本职工作。这就必须要具备一定的能力素养。能力素养它包括：处理实际问题的能力；善于联系群众的能力；看出隐患的能力；操作现代化设备的能力；还有管理能力和组织能力。

1. 新进企业员工必须有从基础做起的态度

新进员工，无论在校学习成绩是好是差，无论的家庭条件是否优越，进入企业，就要从头做起，从最基础的工作做起。主动擦拭设备，清扫现场，甚至给老师傅们提水倒茶，这样一来，才能很快融入，师傅们才能接受你，真正用心教给你技能，为以后的工作打下良好的基础，否则你可能会白白浪费时间，错失一次学习成长的良机。分到岗位 5 年后就会拉开档次。古人云：“凡成事者，必先苦其心志，劳其筋骨，饿其体肤，空乏其身，然后得志。”

2. 员工要以积极的心态对待工作

在企业里，每个人都在不同的岗位上工作，不管自己目前感觉是否适合自己，都应该尽心尽力地去做好，以一种积极的心态来对待，这样，才能在工作中，取得成绩，得到别人的认可，自己才能有更多的发展机会和空间。否则，整日牢骚满腹，怨天尤人，总是抱怨他人和所处的环境，认为自己生不逢时，以消极的心态对待工作，这种消极情绪会不知不觉地传染给其他人，也使得自己的潜能无法发挥。其实每个人都有着优秀的潜质，然而，整天生活在负面情绪当中，完全享受不到工作的乐趣。一旦机会真的到来了，也不可能抓住，从而使自己进入一个心理怪圈，然而机会总是留给那些有准备的、不懈追求的人。

每个人都有不同的职业轨迹，有的人成为企业里的核心员工，受到领导的器重；有的人一直碌碌无为，无人知晓；有些人牢骚满腹，总认为自己与众不同，而到头来仍一无是处。众所周知，除了少数天才，大多数人的禀赋相差无几。那么，是什么在造就我们、改变我们呢？是“态度”！态度是内心的一种潜在意志，是个人的能力、意愿、想法、价值观



等在工作中所体现出来的外在表现。因此，工作的心态对个人的职业发展生涯至关重要。

3. 对待工作要有很强的责任感，这也是员工必须具有的一项基本的素养要求

或许有人会说，只有那些有权力的人才需要很强的责任感，而自己只是一名普通员工，只要把事情做完了就行了。众所周知，企业是由众多员工组成的，大家有共同的目标和相同的利益，企业里的每一个人都负载着企业生死存亡、兴衰成败的责任，因此无论职位高低都必须具有很强的责任感。

缺乏责任感的员工，不会视企业的利益为自己的利益，也就不会因为自己的所作所为影响到企业的利益而感到不安，更不会处处为企业着想，遇事总是推卸责任。这样的人是不可靠的，企业是不可以委以重任的，如果长期缺少对工作的责任感，势必会对企业造成很大的负面影响，这部分人最终将被淘汰。

一个有责任感的员工，不仅要完成他自己分内的工作，而且要时时刻刻为企业着想。企业也会为拥有如此关注企业发展的员工感到骄傲，也只有这样的员工才能够得到企业的信任。事实上，只有那些能够勇于承担责任并具有很强责任感的人，才有可能被赋予更多的使命，才有资格获得更大的荣誉。

一个员工能力再强，如果他不愿意付出，他就不能为企业创造价值，而一个愿意为企业全身心付出的员工，即使能力稍逊一筹，也能够创造出最大的价值来。当责任感成为一种习惯，成了一个人的生活态度，我们就会自然而然地工作，就不会觉得麻烦和劳累，就会快乐地享受工作，就会自然而然取得成绩，对己对企业都有很大的益处，因此说：“责任比能力更重要。”

4. 具备良好的团队协作精神，也是企业员工最基本的素养要求

任何一个组织想取得成功，团队成员的协作精神是最起码的素养要求。一个人，不管你有多么聪明，不论你有多高的水平，单个的力量总是有限的。只有集大家的力量才能做成大事，企业要发展，个人要成功，也只有靠团队。团队精神其实就是一种融合，这个融合是指企业的组成人员有着共同的宗旨、共同的使命、共同的理念，为着共同的目标，走向共同的方向。虽然每个人的方法可能会有所不同，但没有人排斥创新，互相敬重，互相学习，以企业的最高利益至上，个人利益服从集体利益，个人思想服从集体思想，个人行为服从集体行为。一个企业要形成真正的团队精神，必须经过不断相互沟通、互相认可、互相调整。一个团队里，人与人之间最忌自我设限，欠缺协调能力。协作是团队精神的实质。许多的人组合在一起，能力有大有小，个人的专长和专业各不相同，如果不懂得协调，不相互取长补短，团队就毫无战斗力可言，也就谈不上团队精神了。

5. 员工还应具备不断学习的精神

不管从事什么样的岗位，都必需掌握一定的工作技能，这是最基本要求。要得到技能，唯一办法就是学习。向同事学，向领导学，向有经验的人学。个人技能的提高，不仅对企业有益处，同时自己也会收益很大。在社会快速发展的时代，新知识、新技术不断推陈出新，这就更需要员工不断学习，提高技能，以适应新形势的需要，否则，不注重自身学习提高，必将最终被淘汰。



6. 对企业的忠诚,也是员工应具备的素养之一

在现今社会里,并不缺乏有能力的人,其实绝大部分人的能力相差并不多,那种既有能力又忠诚的人是每个企业渴求的最理想员工。企业宁愿信任一个能力稍差却忠诚敬业的人,也不愿重用一個朝三暮四,视忠诚为无物的人。忠诚于企业的员工,会努力工作,在本职工作之外,还能积极为企业献计献策,尽心尽力地做好每一件力所能及的事,而不是边做事情边发牢骚。

员工对企业忠诚必将转化为一种敬业精神,化为一种品质,工作会更加积极主动,勤奋认真,一丝不苟。这对个人来说能获得更宝贵的经验和成就,还能从中体会到快乐,并能得到同事的钦佩和关注,还可能受到重用和提拔。所以作为企业员工,要不断提高对企业的忠诚度,培养自己的敬业精神,才能在企业这个平台上,取得更大的成就。

1.2 大学生职业素养的培养

大学生的职业素养问题,近年来一直是人们所普遍关注的问题。大学生个人职业素养水平在很大程度上决定着自己是否能被自己认可和被他人认可,直接影响到今后职业生涯的发展,甚至对家庭和社会生活也有重要影响。随着中国经济的高速发展、知识经济时代的来临,企业对高素质人才的需求越来越高,对大学生的职业素养也提出更高的要求。随着用人单位对人才选择自由度的提高,用人单位的择人观发生着变化,不再考虑“名校效应”、户籍等因素,取而代之的是专业技能、专业知识、工作经验、敬业精神和职业道德等职业素养范围内的因素。

所谓职业素养就是劳动者对社会职业了解与适应能力的一种综合体现,其主要表现在职业兴趣、职业能力、职业个性及职业情况等方面。大学生的综合能力主要体现在职业技能和职业素养两个主要方面。职业技能包含了职业的知识、经验和技能三个主要因素;而职业素养包括职业理想和职业道德两个主要因素。影响和制约职业素养的因素很多,主要包括:受教育程度、实践经验、社会环境、工作经历以及自身的一些基本情况。一般情况下,劳动者能否顺利就业并取得成就,在很大程度上取决于本人的职业素养,职业素养越高的人,获得成功的机会就越多。

目前大学生的职业技能和职业素养都存在一些问题,首先是职业技能水平有待提高。目前的社会分工细化趋势不断加强,新兴职业不断出现,使职业的种类越来越多样化,大学生接受教育的知识面也随之变窄。大学生在大学期间掌握职业技能的观念还没有深化,技能水平一般化,与企业的要求脱节。大学教育阶段虽然安排了实习或者社会实践等课时,但是存在实习时间太短、力度不够等问题,使大学生缺少在相关职业岗位上的真正锻炼。

其次,职业素养有待加强。从《职业》杂志与搜狐教育频道于2009年共同设计的《大学生就业职业指导现状》调查结果来看,调查的总人数9778人中,有52%从没有研究过即将进入的职场是什么样子,对目标公司的选才要求和用人标准回答“不清楚”的人占23.9%,回答“还行吧,大概能想象”的人占33.9%;同时,有51.4%的人对“你清楚考虑过自己以后的职业发展吗?”感到茫然。这些问题反映出大学生职业观念不强,学生在学校



还只是重视考试的分数,与社会需求脱节,职业道德水平也有待提高。大学生求职过程存在缺乏诚信的问题,如:夸大学习成绩、伪造各类证书、编造工作经验等。据相关调查,现在许多用人单位对大学生职业心理素质评价并不高,有些大学生已经掌握一定专业知识和专业技能却不被企业认可,这是由于大学生的职业心理素质缺失造成的。有些大学生的心理素质与用人单位所需求员工心理素质的要求相差甚远,如:大学生受“先择业,后就业”的思想影响,在社会上跳槽频繁,有的甚至还不知道自己是否能胜任工作就要走人,也给人一种信誉缺失的感觉,种种现象都折射出大学生不成熟的心理素质,成为当今大学生在激烈的人才市场竞争的绊脚石,影响了大学生早日成才与成功。

大学生的职业技能直接关系到其是否能够获得就业上岗的机会,是通向职场的“通行证”,是求职的“硬件”条件。职业技能主要从专业知识、专业技能和工作经验等三个方面进行培养。学生可以通过自主性学习和创造性学习两方面来拓展知识面。自主性学习要求学习者主动学习知识,制订适合自身的学习计划,并坚持计划顺利实施。创造性学习要求学习者采用科学高效的学习方法,探索未知的知识领域,以适应变化发展的职场要求。专业技能培养实际操作能力,就是要求大学生重视自己的专业技能训练,并完成从理论到实践的过渡,如:积极参加各种科技创新活动,把自己所学的专业知识应用于实践,可以锻炼大学生的学习能力、团结合作能力,提高大学生的科学精神与创新能力。工作经验积累要求大学生真正重视实习和社会实践,提高实效性。实习和社会实践不仅能让它们开拓视野,同时也能够充分了解社会对本专业的真实需求,并把专业知识和技能融入实践过程中,提高他们处理实际问题的能力,积累工作经验。

职业素养和职业技能相比,职业素养更多地体现了大学生的品质特点,属于大学生求职的“软件”条件。培养职业素养主要从以下几个方面着手。

首先,树立科学的职业观和职业理想。一个人进入职业生涯,实现职业生涯的成功,是要通过职业这一平台来实现的。在大学职业准备阶段,大学生确立什么样的职业观,树立什么样的职业理想,才能为职业生涯发展打下良好的基础,为今后的工作生活做好铺垫呢?现实中,有些人一生荣耀,可问其是否幸福,答案却是否定的;有的人虽然没有显赫地位,但是他们热爱自己的工作,热爱生活,生活得非常快乐,这与他们的科学的职业观与职业理想密切相关。职业理想有其目标价值,具有超前性和导向性的特点,对人们能够产生吸引、激励作用。由于当前国际、国内形势的种种变化,有些大学生对前途感到困惑、迷茫。所以,在大学时代只有树立科学的职业观,才能把大学生的思想引到积极、健康的方向,激发他们的精神动力,塑造健全的个体人格。

其次,重视职业道德的培养。职业道德是指在一定的职业活动中所应该遵循的、具有自身职业特征的道德准则。职业道德是一种高度社会化的社会角色道德,既有各个职业所共同具有的一般要求,又具有鲜明的职业特征,每一个大学生都应恪守“高度的责任感、对工作敬业、遵守职业规范、诚实守信”的职业道德准则。

然后,培养良好的职业心理素质。职业心理素质培养是帮助大学生解决在未来择业过程中所面临的各种具体的心理问题,如:职业角色意识、抗挫折能力、健全人格、交往能力、成功心理的培养等,这些素养会直接影响到学生个人的职业发展。培养大学生职业心理素质是一个全方位、全过程的系统工程。因此,培养良好的职业心理素质对大学生来说特别重要。当然,良好的职业心理素质也是与个人的能力高低分不开的。



职业素养的培养除了自身的努力之外,还需要一个良好的外部培养环境和平台。培养人才的高校,既是科学、文化知识的创造基地,也是科学、文化知识的传播场所,培养素养高、能力强的人才具有义不容辞的责任。高校首先应该积极调整办学思想,深化教学改革,构建新的人才培养模式,在培养方式、专业设置、教学内容与方法等方面下功夫。其次,要培养和建设高素养的职业指导师资队伍。再次要积极为学生创建提高职业素养的条件和平台,如:加强实验室建设,与企业联合建立实践基地等。最后,还要强化学生的思想工作,在校园里树立勤奋、严谨、求实、创新的良好校风和学风,引导学生刻苦勤奋求学、诚实守信做人。

1.3 工学结合与职业素养

工学结合教育模式由来已久,最早可以追溯到英国桑得兰德技术学院(Sunder Land Technical College)工程系和土木建筑系于 1903 年开始实施的“三明治”教育模式(Sandwich Education)。英国出现三明治教育模式以后的第 3 年,也就是 1906 年,美国俄亥俄州辛辛那提大学(University of Cincinnati)开始实施与英国基本相同的工学结合教育模式,并称之为“合作教育”(Cooperative Education)。1983 年世界合作教育协会(World Association for Cooperative Education)在美国成立,总部设在美国马萨诸塞州波士顿的东北大学(Northeastern University),协会成员来自 40 多个国家,每年召开一次国际性会议,影响越来越大。2000 年协会理事会经讨论决定,将合作教育改为“与工作相结合的学习”(Work-integrated Learning),以进一步从名称上凸显工学结合的基本特征,便于理解。

工学结合教育模式之所以能持续 100 年经久不衰,主要归功于它切合实际的理念,那就是以职业为导向,以提高学生就业竞争能力为目的,以市场需求为运作平台。美国曾于 1961 年在福特基金会的支持下进行了一次对工学结合教育模式的调查。调查形成了“威尔逊—莱昂斯报告”,后又编撰成《学习与工作相结合的大学计划》一书,于 1961 年出版。该项调查认为,工学结合教育模式给学生带来了以下几方面的利益:

- (1) 使学生将理论学习与实践经验相结合,从而加深对自己所学专业的认识;
- (2) 使学生看到了自己在学校中学习的理论与工作之间的联系,提高他们理论学习的主动性和积极性;
- (3) 使学生跳出自己的小天地,与成年人尤其是工人接触,加深了对社会和人类的认识,体会到与同事建立合作关系的重要性;
- (4) 为学生提供了通过参加实际工作来考察自己能力的机会,也为他们提供了提高自己环境适应能力的机会。学生们亲临现场接受职业指导、经受职业训练,了解到与自己今后职业有关的各种信息,开阔了知识面,扩大了眼界;
- (5) 为许多由于经济原因不能进入大专院校学习的贫穷学生提供了经济来源和接受高等教育的机会;
- (6) 使学生经受实际工作的锻炼,大大提高了他们的责任心和自我判断能力,变得更加成熟;
- (7) 有助于学生就业的选择,使他们有优先被雇主录取的机会,其就业率高于未参加合作教育的学生。



工学结合是一种将校内学习与实际工作相结合的教育模式,其目的是把学生由知识体系导向工作体系,实现抽象知识与岗位实用技能的转化,并通过真实的企业文化和职业氛围,实现职业道德的培养。通过工学结合把学生课堂搬到企业,让学生边做边学,学做结合。采取这种形式的校企合作,让学生在校期间就提前感受到了企业文化,提高了对企业的认同感,提前适应企业对工作人员的职业素养。这就是高职、高专大学生职业素养培养最好的切入点。

工学结合包含工和学两个方面,学而习之,习而再学之,循环交替,互相促进,互为补充。工和学的内容应具有密切的相关性,为工而学,为学而工,工和学贯穿于整个人才培养过程之中,其目的都是围绕人才培养目标,培养具有岗位针对性、与社会需求紧密结合的高技能人才。工学结合的教学过程充分体现了实践性、开放性和职业性的特点,符合职业教育的本质规律,贴近社会经济发展的需求。

现代社会以开放为其显著特点,外界信息、能量的渗透力极强,各种社会现象、社会思潮纷至沓来,对身处其中的学生带来的干扰和冲击很大,影响直接而深刻。而规模较大、管理规范的企业微观环境,即制度环境、文化环境、人际环境等,相对来说要优于复杂的社会宏观环境,它作为学校和社会间的中介环境,也作为学生全面社会化的一个缓冲过渡环境,对学生职业素养的培养起着独特的作用。

高校学生经过一段时间的学校学习,一般都掌握了一定的知识和技能。教学中,老师传授的职业道德理论与企业的要求相融合,并迅速转化到现实的职业行为中,内化为学生的职业信念,养成了良好的职业习惯。通过建立实习基地,经常组织他们运用所学服务企业,对培养高校学生的职业素养也颇有好处。这种实践既熟练了自己所学的技术,又提升了自身的公民意识和社会责任感,从而塑造出完整的人格,将大学生的职业素养提升到一个新的高度。

通过工学结合,学生对现代化工厂职工的基本要求、应具备的素质有了深刻的体会,毕业后能迅速适应企业环境,缩短了入厂适应期,受到厂方欢迎。学生学习有目标,毕业有业可就,专业对口,无后顾之忧。并通过企业实习增强学生的职业技能,提高学生的社会责任感。

学生通过参与企业的生产实践,对将要从事的行业概况、企业文化、职业氛围有了深入的了解,对目标就业岗位的工作性质、技能要求有了初步的认识,有利于职业生涯的规划、职业道德的形成以及学习积极性的提高。工学结合为学生构建了从学校教育到职业教育的桥梁,使理论知识与实践经验相结合,帮助学生尽早实现从学生角色到职业人角色的转变,有利于职业技能的培养和职业素养的养成,也有利于就业竞争力和就业质量的提高。

习近平总书记在2013年9月份、10月份分别出访中亚和东南亚时提出了两项重要倡议“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”(简称“一带一路”)。在2015年3月28日由国家发展改革委、外交部、商务部经国务院授权,联合发布的《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》中,强调了“一带一路”的合作重点,即实现政治沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通。而职业教育则是为了通过培养的人促进民心相通。在“一带一路”倡议下,高职教育面临着巨大的发展机遇。“一带一路”倡议的实施推动了沿线国家基础设施建设,有助于亚欧大陆的经济振兴,促进全球经济可持续发展。“一带一路”倡议实施不仅对我国及沿线国家的经济发展产生了重大影



响,也给高校人才培养带来了前所未有的机遇和挑战。开放型教育、创新型教育等将成为必要的人才培养方式,也为当代大学生提供更具生命力的就业平台以及对万众创业提供了更多的机遇。这就需要通过工学结合培养出“一带一路”建设所紧缺的各个专业高技能人才。随着“一带一路”倡议的实施,教育体系要满足未来发展的需要,大量高技术、高素质人才在社会中扮演着重要角色,对人才的数量与质量需求将越来越多、越来越高。面对未来社会发展的高质量、高素质需求,社会对高校大学生的培养工作提出了更新、更高、更全面的要求,培养与“一带一路”建设相契合、适应时代发展的新型高素质人才成为历史的必然。“一带一路”倡议实施要求当代大学生能够熟练运用专业知识进行创新型、创造型工作,并发挥创造能力。

工学结合为学生提供了通过参加实际工作来考察自己能力的机会,也为他们提供了提高自身适应环境能力的机会。学生们亲临现场接受职业指导、经受职业训练,了解到与自己今后职业有关的各种信息,开阔了知识面,扩大了眼界,增强了职业意识。职业精神不仅仅体现在敬业上,还体现在不计报酬的付出与超越,具有职业精神的人往往更注重成就感和自我价值,因此他们会不断地改进新方法,不断地创造新奇迹。同时,通过与同事的竞争与合作,加深了他们对社会的认识,有利于锻造竞争精神,增强团队合作意识;通过实战锻炼,大大提高了他们的责任心和自信心,而竞争精神、团队意识、责任、自信正是职业精神的源泉。昔日的同学、身边的榜样更容易激发人的斗志,对塑造他们的职业精神具有良好的促进作用。

本章小结

职业院校根据学生知识水平的需求进行校外实训基地工学交替实习。通过“带薪实习”的方式,工学交替、校企合作共同培养学生的职业素质和职业能力,解决学生对岗位认识不足,对所学知识、技术的重要性模糊和毕业生在进入企业后需要较长的时间才能适应社会、适应工作等问题,使学生在走出校门之前能够更好地认识社会、体会工作,培养劳动观念和劳动意识,树立正确的择业观和就业观。带薪实习可作为学生必修课来实行。在工厂中,让学生身临工业现场,体会先进规范的企业管理(6S管理)以及规范严格的技术操作,学会解决工作中遇到的问题。学生通过在企业实训基地实训,充分融入企业氛围之中,可以受到优秀员工良好的职业精神的熏陶,感受企业独特的企业文化,传递企业的效率意识、竞争意识、服务意识、团队精神等,从而达到对学生实施有效的职业教育和规范管理,全方位地提高学生职业素养,更好地适应未来工作环境。

第 2 章

安全生产知识

引言

我国在工伤事故统计中，按照《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441—1986)将企业工伤事故分为 20 类，分别为：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、瓦斯爆炸、火药爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息及其他伤害等。

工厂生产场所是一个特殊的作业环境，它不像学校和家庭，它有机械、电器设备、厂内机动车、易燃易爆危险物品等易发生伤亡事故的致害因素。受环境的制约，不掌握必要的安全知识，就可能发生伤亡事故，造成一生的痛苦。而新入职的员工是工伤多发群体。新入职的员工如果不进行任何安全操作培训而直接上岗，将会大大增加工伤事故发生的概率。