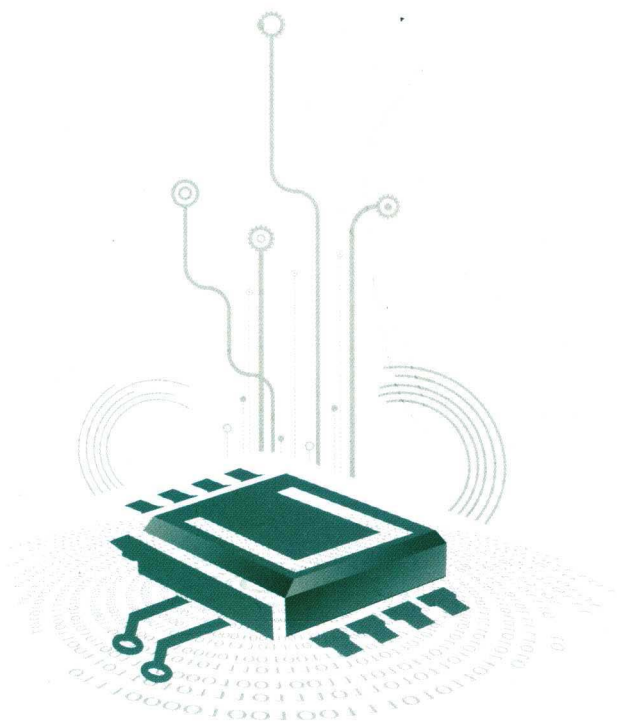




教育部 财政部职业院校教师素质提高计划成果系列丛书

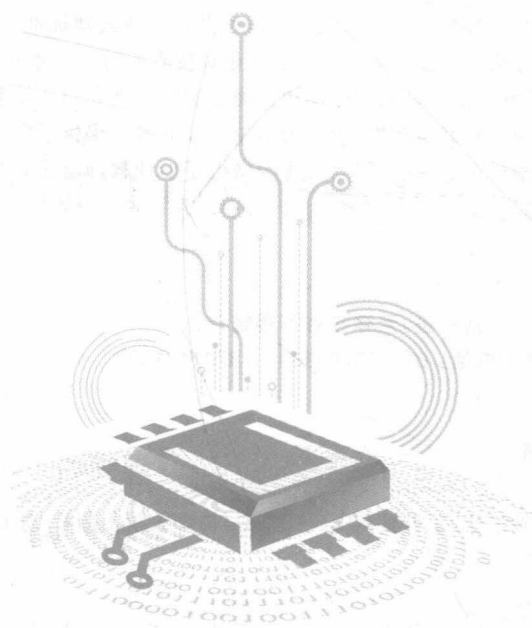


微电子科学 与工程专业教学法

◎ 王开建 编著



清华大学出版社



微电子科学与工程专业教学法

◎ 王开建 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书详细分析了微电子专业教师应该具备的三个特性及该专业教师标准。简单介绍了工作过程导向教学方法的基本理论和应用方法；详细介绍了微电子行业对技能型岗位人才的技能要求,对应各岗位配备了生产视频,帮助读者详细了解每个岗位的实际操作。通过实际案例介绍了课程体系的开发和课程开发。教材中大量的生产图片及视频资料都是首次应用,为微电子专业教学提供了宝贵的教学资源。

本书可作为微电子专业本科及大专教材,也可作为微电子专业教师能力培训用书,同时可作为从事微电子工作人员的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

微电子科学与工程专业教学法/王开建编著. —北京:清华大学出版社,2018

ISBN 978-7-302-48768-5

I. ①微… II. ①王… III. ①微电子技术—教学法 IV. ①TN4-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 272236 号

责任编辑:王剑乔

封面设计:刘 键

责任校对:刘 静

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4278

印 装 者:北京泽宇印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:10.5

字 数:237 千字

版 次:2018 年 1 月第 1 版

印 次:2018 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:38.00 元

产品编号:073521-01

项目专家指导委员会

主 任：刘来泉

副主任：王宪成 郭春鸣

成 员：（按姓氏拼音排列）

崔世钢	曹 晔	邓泽民	刁哲军	郭杰忠	韩亚兰	姜大源
李栋学	李梦卿	李仲阳	刘君义	卢双盈	刘正安	米 靖
孟庆国	石伟平	沈 希	汤生玲	王继平	王乐夫	吴全全
夏金星	徐 流	徐 朔	张建荣	张元利	周泽扬	

出版说明

自《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》颁布实施以来,我国职业教育进入加快构建现代职业教育体系、全面提高技能型人才培养质量的新阶段。加快发展现代职业教育,实现职业教育改革发展新跨越,对职业学校“双师型”教师队伍建设提出了更高的要求。为此,教育部明确提出,要以推动教师专业化为引领,以加强“双师型”教师队伍建设为重点,以创新制度和机制为动力,以完善培养培训体系为保障,以实施素质提高计划为抓手,统筹规划、突出重点、改革创新、狠抓落实,切实提升职业院校教师队伍整体素质和建设水平,加快建成一支师德高尚、素质优良、技艺精湛、结构合理、专兼结合的高素质专业化的“双师型”教师队伍,为建设具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系提供强有力的师资保障。

目前,我国共有60余所高校正在开展职教师资培养,但由于教师培养标准的缺失和培养课程资源的匮乏,制约了“双师型”教师培养质量的提高。为完善教师培养标准和课程体系,教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了职教师资培养资源开发项目,中央财政划拨1.5亿元,系统开发用于本科专业职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材等系列资源。其中包括88个专业项目,以及12个资格考试制度开发等公共项目。该项目由42家开设职业技术师范专业的高等学校牵头,组织近千家科研院所、职业学校、行业企业共同研发,一大批专家学者、优秀校长、一线教师、企业工程技术人员参与其中。

经过三年的努力,培养资源开发项目取得了丰硕成果。一是开发了中等职业学校88个专业(类)职教师资本科培养资源项目,内容包括专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案,以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源;二是取得了6项公共基础研究成果,内容包括职教师资培养模式、国际职教师资培养、教育理论课程、质量保障体系、教学资源中心建设和学习平台开发等;三是完成了18个专业大类职教师资资格标准及认证考试标准开发。上述成果,共计800多本正式出版物。总体来说,培养资源开发项目实现了高效益:形成了一大批资源,填补了相关标准和资源的空白;凝聚了一支研发队伍,强化了教师培养的“校一企一校”协同;引领了一批高校的教学改革,带动了“双师型”教师的专业化培养。职教师资培养资源开发项目是支撑专业化培养的一项系统化、基础性工程,是加强职教师资培养培训一体化建设的关键环节,也是对职教师资培养培训基地教师专业化培养实践、教师教育研究能力的系统检阅。

自 2013 年项目立项开题以来,各项目承担单位、项目负责人及全体开发人员做了大量深入细致的工作,结合职教教师培养实践,研发出很多填补空白、体现科学性和前瞻性的成果,有力推进了“双师型”教师专门化培养向更深层次发展。同时,专家指导委员会的各位专家以及项目管理办公室的各位同志克服了许多困难,按照两部对项目开发工作的总体要求,为实施项目管理、研发、检查等投入了大量时间和心血,也为各个项目提供了专业的咨询和指导,有力地保障了项目实施和成果质量。在此,我们一并向他们表示衷心的感谢。

编写委员会

2017 年 5 月

序

PREFACE

《微电子科学与工程专业教学法》是“‘十二五’教育部 财政部职业院校教师素质提高计划职教师资培养资源研发项目微电子科学与工程专业职教师资培养资源开发(VTNE028)”的成果之一。项目牵头单位为贵州大学,项目负责人为王开建。本项目针对微电子科学与工程专业职教师资人才培养开发教学资源。根据教育部的统一要求,该项目系列成果包含《微电子科学与工程专业调查报告》《中等职业学校微电子技术(类)专业教师标准》《中等职业学校微电子技术(类)专业教师培养指导标准》《中等职业学校微电子技术(类)专业教师培养质量评价体系指导标准》《中等职业学校微电子技术(类)专业课程教学指导标准》《集成电路芯片设计》(教材)、《集成电路芯片制造》(教材)、《微电子器件封装与测试技术》(教材)、《微电子科学与工程专业教学法》(教材)以及微电子科学与工程专业教学媒体库。

微电子技术被比喻为工业的心脏和大脑,在智能化时代,任何领域都离不开微电子技术。世界各国争相发展微电子行业,同时提出“谁具有微电子技术优势,谁就控制了 21 世纪的主动权”。近几年,国务院颁布了几个关于发展我国微电子产业的文件,国家对该行业发展给予了很大投入,微电子企业如雨后春笋般地发展起来。2010 年,教育部调整了中职学校专业目录,设置了两个微电子类专业。2011 年开始,部分中职学校增设了微电子类专业,因此中、高职职业教育对微电子类专业教师都有了迫切的需求。本系列教材是针对现代职业教育体系,社会与科技发展对职教师资提出的新要求而编写的。

本系列教材共 4 本。其中《微电子科学与工程专业教学法》简单介绍了专业教学理念,详细介绍了微电子行业各岗位的能力要求,根据企业各岗位的需求介绍了专业课程设计与内容,以及教学方法的选用与教案开发等。《集成电路芯片设计》《集成电路芯片制造》因为理论知识较多,沿用传统的知识体系模式与设计(制造)案例相结合的撰写方式,采用了大量的原创图片,链接了多个视频微课,全面展示了集成电路芯片设计和集成电路芯片生产的全过程。《微电子器件封装与测试技术》侧重操作,采用工作过程导向的编写方法,同样使用了大量原创生产操作图片,并链接了多个视频微课,全面展示了电子器件封装生产的全过程。

由于微电子生产需要超净环境,同时微电子生产具有高技术密集型等特点,企业不能安排生产现场教学或参观。只有少量企业设计了参观通道,接待参观者远距离观看。为了解决这个难题,在振华集团永光电子有限公司的大力支持下,我们录制了微电子芯片生产和微电子器件封装生产的全过程,并转换成二维码,链接到与本系列教材内容对应的位置(也可

在清华大学出版社网站 <http://www.tup.com.cn> 免费下载),读者只要用手机扫描二维码就可以观看各个岗位的操作技术。为此非常感谢中国振华集团永光电子有限公司的大力支持,感谢永光公司的技术人员为本项目系列教材录制素材付出的辛勤劳动,使这套系列教材能让学生仔细观看生产操作过程,填补了微电子专业师生无法到生产现场参观实习的遗憾与空白。

本系列教材旨在培养本科层次微电子类专业职教师资,可以作为微电子专业本科、大专教材,以及相关专业教师的参考用书。

参加本系列教材编写的主要单位有贵州大学、贵州工业学院、贵州轻工职业技术学院、贵州电子信息职业技术学院、茅台学院、重庆电子信息工程学院、贵州交通职业技术学院、贵州绥阳县职业学校、贵州工业职业技术学院以及部分企业工程技术人员,在此对他们辛勤的劳动表示感谢!特别向撰写过程中给予指导的教育部项目专家指导委员会的专家们,表示由衷的感谢!此外,清华大学出版社对本系列教材的出版给予了很大支持,在此深表感谢!

王开建

2017年4月7日

前言

FOREWORD

现代职业教育体系下,社会与科技发展对职教师资提出了新要求,即职业学校微电子专业教师应该具备3个特性:职业性、技术性、师范性。根据职教师资的特性,开发了中等职业学校微电子类专业教师标准,该标准是本项目系列成果开发的依据。本书简略介绍了工作过程导向教学模式理论体系的形成,详细介绍了微电子专业面向的生产岗位群及岗位能力的要求,对适合微电子类专业中职以上学历毕业生的岗位技能进行了详细说明,为职业院校制定培养方案和开发教案奠定了基础。通过对岗位能力详细分解和对中、高职院校微电子专业学生特点的分析,列举了几种适应学生特点和微电子企业岗位工作特征的教学方法。通过实例阐述了工作过程导向的课程体系开发思路。最后还简明介绍了MOOC、TBP管理法在教学中的应用、微视频的制作以及二维码转换技术等教学应用技术。教学模式是随着科技的进步和社会的发展,不断完善与创新的,因此教学模式研究是永恒的课题。为了方便教师对照学习,本书全文插入了《微电子类专业教师标准》,该标准填补了中国专业教师标准的空白,因为是首创,难免存在不足,恳请读者指正。

教材内容设计遵循教师开发微电子专业课程体系的工作路线:微电子行业企业调研→专业面向企业岗位群的调研→各岗位能力的调研→工作过程及操作要领→归纳总结调研结果开发课程体系→开发基于工作过程的教学模块→开发教学课件。

参与本书编写工作的人还有杨丽彦、肖志俊、陈燕秀、陆忠梅、母应坤、贾福来。

本书的完成要感谢中国振华集团永光电子有限公司的大力支持;感谢课题组成员所到学校和企业的全力支持;感谢教育部项目专家指导委员的专家在撰写过程中给予的指导。

王开建

2017年4月7日

目 录

CONTENTS

第 1 章 概述	1
1.1 社会进步推动教育发展的同时对教师提出新要求	1
1.2 中等职业学校微电子专业教师应该具备的特性	2
1.3 中职微电子专业教师“双师型”能力要求	5
1.4 中等职业学校微电子类专业教师标准开发说明	6
1.5 中等职业学校微电子类专业教师标准	6
1.5.1 标准编制说明	6
1.5.2 标准适用对象	7
1.5.3 基本概念	8
1.5.4 标准构成	8
1.5.5 内容与要求	10
1.5.6 实施要求	14
第 2 章 职业教育教学模式的形成	15
2.1 传递—接受教学模式	15
2.2 认知—发现教学论	16
2.3 建构主义教学模式	18
2.4 意义学习理论	20
2.5 多元智能理论教学模式	21
2.6 能力本位教学	23
2.7 行动导向教学	24
2.7.1 行动导向教学模式的起源	24
2.7.2 行动导向教学模式	25
2.7.3 行动导向常用的教学方法	25
2.8 工作过程导向教学	27

第3章 微电子制造行业概况	30
3.1 国内外微电子行业的发展现状与趋势	30
3.1.1 中国国内微电子工业发展概况	30
3.1.2 美国微电子工业的发展概况	31
3.1.3 日本微电子行业的发展概况	32
3.1.4 德国微电子工业发展概况	33
3.2 微电子制造行业生产现状	33
3.3 微电子企业的安全和环境保护问题	34
第4章 微电子技术领域及岗位分析	36
4.1 微电子专业面向的岗位群分析	36
4.2 微电子企业对生产岗位人才的能力要求	37
4.3 微电子生产领域职业资格鉴定	38
第5章 职业院校微电子专业学生特点分析	52
5.1 年龄特征对心智的影响分析	52
5.2 中职微电子专业学生学习动机特征分析	53
5.3 中职微电子类专业学生的差异特点分析	53
第6章 工作过程导向的课程体系开发	55
6.1 微电子类专业培养方案开发概述	55
6.2 中职人才培养方案开发思路	55
6.3 基于工作过程的课程体系	56
6.4 中职微电子类人才培养方案课程体系课程结构	57
6.5 中职微电子专业人才培养方案开发案例	58
第7章 工作过程导向的课程开发	62
7.1 工作过程导向课程产生的背景	62
7.2 工作过程导向系统化教学的重要意义	63
7.3 工作过程导向教学是技能型人才教育的需要	63
7.4 工作过程导向课程开发的目的	64
7.5 工作过程导向课程开发的原则	65
7.6 工作过程导向的教学情境开发步骤	67
7.7 工作过程导向课程开发	70
7.8 工作过程导向教学情境案例	71
7.8.1 案例一：电子元器件检测	71
7.8.2 案例二：任务教学法——金属封装	76
7.8.3 案例三：项目教学法——三端稳压器封装	91



7.8.4 案例四:模拟教学法——模拟 NPN 型三极管芯片制造	98
7.8.5 案例五:四阶段教学法——芯片粘接	110
7.8.6 案例六:微电子企业认识实践教学法	121

第8章 微课与慕课 125

8.1 “微课”概述	125
8.2 “慕课”概述	126
8.3 微课和慕课的联系	126
8.4 “翻转课堂”概述	127
8.5 教学应用与效果	128
8.5.1 课前环节	128
8.5.2 翻转课堂教学实施	129
8.5.3 课后环节	130
8.5.4 实施效果	130
8.6 教学应用实例	133
8.6.1 任务表 1:戴维南定理(课程早期)	133
8.6.2 任务表 2:正弦稳态下功率分析 2(课程中后期)	135
8.6.3 视在功率部分	136
8.6.4 复功率部分	137
8.7 结束语	138

第9章 TBP 管理法在教学管理方面的应用 139

9.1 TBP 管理法	139
9.2 TBP 法应用于教学管理的案例	139
9.3 结束语	142

第10章 视频课件制作及二维码转换技术 143

10.1 微视频课件制作	143
10.1.1 微视频的研究现状	143
10.1.2 微视频的发展趋势	144
10.1.3 主要制作工具简介	144
10.1.4 基于视频编辑的处理软件	144
10.1.5 基于 PPT 课件的处理软件	146
10.1.6 典型案例	148
10.2 二维码转换操作技术	151
10.3 总结	153

参考文献 154

概 述

1.1 社会进步推动教育发展的同时对教师提出新要求

教育是一种社会行为,几乎与人类社会同时产生。教育是人类在生存发展和劳动过程中发生、发展起来的一种社会现象,是人类社会特有的、有目的、有意识、有计划的活动,这种活动起源于生产劳动。原始人类为了生存和延续,必须把通过劳动实践积累的经验、技能,有目的、有计划地传授给年轻一代(图 1-1)。同时也要把在劳动中形成的各种生活习惯、行为规范及原始宗教等社会生活经验传授给下一代,可以说“教师”是最古老的职业了。

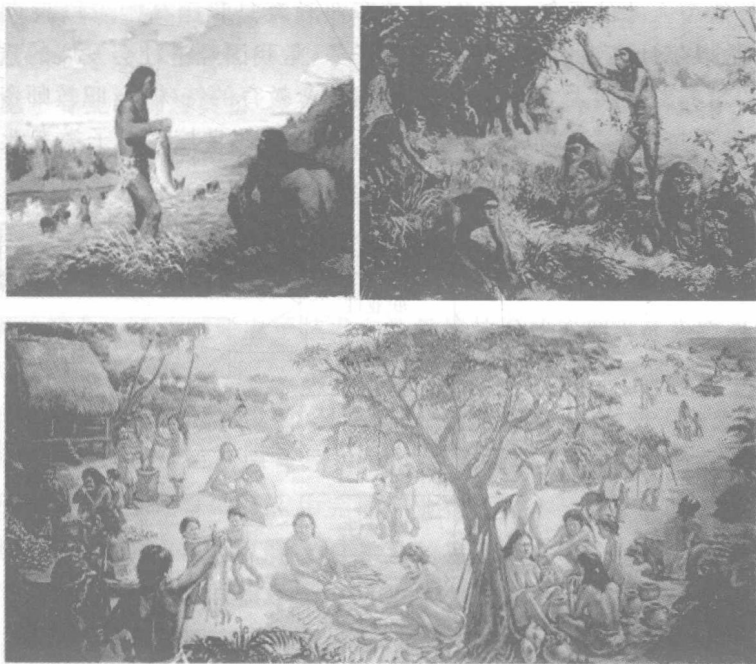


图 1-1 原始人类生产、生活

在原始社会,父母长辈就是“教师”,“教育”是在日常劳动和生活实践中,通过传授劳动技巧及生活经验进行的。在原始教育中,父母是子女的第一任教师。我国的学校出现于原始社会末期或奴隶社会初期。据古籍记载,在尧、舜、禹时期就有大学了,名叫“成均”。当时的学校兼有养老、藏米之功用。养老是氏族社会的传统,也是中华民族的优良美德。将富有生活经验和生产技术的老人集中起来,由集体敬养,这些老人自然担负起了教育下一代的责任。养老场所逐渐变成了传授知识的学校,这些老人就是当时的教师。在古代教育史上,尽管教师的来源不同、地位不同、知识与技能不同,以及受历史和阶级的影响,但在社会发展史中都起了非常重要的作用。他们传播了人类生产劳动知识、社会生活知识,培养了社会发展所需的人才。推动了社会生产的发展、科技文化的进步,提高了社会的精神文明程度和物质文明的水平。随着科技的发展和社会的进步,人类的教育事业不断发展,教师成为真正意义上的一种专门职业。教师在社会变革和教育发展的历史长河中做出了重大的贡献。无数人在教师这个岗位上默默奉献,遵守“以身作则”“言传身教”的师德,赢得了人们的尊重。教师这个职业被认为是崇高而神圣的职业,教师被冠名为“人类灵魂的工程师”。由于教师在社会发展中的重大作用,世界各国都极为重视教师的培养,特别是教师综合素质在行动中表现出来的实际本领和能力,即工作岗位职业能力的培养。

1.2 中等职业学校微电子专业教师应该具备的特性

中等职业教育专业教师是现代职业教育体系中重要的组成部分,主要负责在高中教育阶段进行职业能力的教育,也包括一部分高中后职业培训,专门培养社会各行业所需的高素质技能型人才的教育。中等职业教育既承担着国家“9+3”教育计划的职责,又肩负着培养各行业高素质技能型人才的重任。因此,中等职业教育是我国高中阶段教育的重要组成部分,担负着培养数以亿计高素质劳动者的重要任务,是我国经济社会发展的重要基础。根据中职教师面向的培养对象和人才培养目标,根据职业教育的特殊性,职教师资的职业能力应该体现在“职业性”“技术性”“师范性”3个方面。中等职业学校微电子类专业教师能力维度构成如图 1-2 所示。

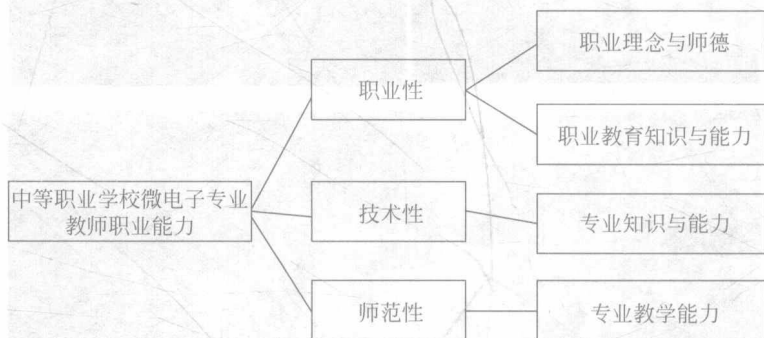


图 1-2 中等职业学校微电子类专业教师能力维度构成

(1) 职业理念与师德包含作为一名教师应该具备的基本特征,即教师职业理解与认识、对学生的态度与行为、教育教学态度与行为及个人素养与行为。



(2) 职业教育知识与能力包含了作为中职学校的一名微电子专业教师应具备的对职业教育的了解,掌握教育知识,具备班级管理和学生指导的能力。

(3) 专业知识与能力是指中等职业学校微电子专业教师应该具备微电子学科的专业基础知识,具有从事专业教学的知识与能力,掌握半导体芯片制造岗位操作能力、微电子器件封装岗位操作能力及微电子器件检测岗位操作能力。

(4) 专业教学能力方面,要求具备课程教学知识。掌握专业教学设计、专业教学实施、专业教学评价的能力,具备教学研究与专业发展研究的能力。

1. 中职微电子专业教师应具备“职业性”

中等职业学校教师应该以师德为先,热爱职业教育事业,具有职业理想、敬业精神和奉献精神,践行社会主义核心价值观,履行教师职业道德规范,依法执教。立德树人、为人师表、教书育人、自尊自律、关爱学生、团结协作。以人格魅力、学识魅力、职业魅力教育和感染学生,做学生职业生涯发展的指导者和健康成长的引路人。以学生为本,树立人人皆可成才的职业教育观。遵循学生身心发展规律,以学生发展为本,培养学生的职业兴趣、学习兴趣和自信心,激发学生的主动性和创造性。发挥学生特长,挖掘学生潜质,为每一个学生提供适合的教育。提高学生的就业能力、创业能力和终身学习能力。促进学生健康快乐成长,学有所长,全面发展。以能力为重,在教学和育人过程中,把专业理论与职业实践相结合、职业教育理论与教育实践相结合;遵循职业教育规律和技术技能人才成长规律,提升教育教学专业化水平;坚持实践、反思、再实践、再反思,不断提高专业能力。以终身学习为本,学习专业知识、职业教育理论与职业技能,学习和吸收国内外先进职业教育理念与经验;参与职业实践活动,了解产业发展、行业需求和职业岗位变化,不断跟进技术进步和工艺更新;优化知识结构和能力结构,提高文化素养和职业素养;具有终身学习与持续发展的意识和能力,做终身学习的典范。

2. 中职微电子专业教师应具备“技术性”

目前,微电子企业人力市场对从事微电子工作的工人需求已经供不应求,呈现“用工荒”状态,而且真正经过专业培训的合格技术工人几乎很难找到。工人缺乏相应的微电子技术,不能满足像中国振华集团、中国芯、因特公司、方正微电子有限公司等这样高科技产业的用工需要。从调研及相关文献了解到,微电子企业需要具有一定技术技能型的工人来充实一线生产,因此,中等职业教育应该注重微电子技术专业领域技术技能型人才生产专业知识及实践能力的培养。

中等职业院校微电子专业的建设及发展应该坚持走校企合作、工学结合之路。工学结合是中职人才培养模式改革的重要内容,工学结合的实质是工作与学习相结合,学习的内容应与工作任务一致,在专业教育的过程中完成职业化的基本训练,这种训练的基本方法是教、学、做一体化。校企合作是实现工学结合教育的重要手段和基本途径,也是落实以就业为导向的基本措施,中职院校微电子专业不仅应该加强与微电子产品生产企业的联系,建立更多校企合作的实训基地,还应该与企业建立合作协议,把超净度要求不高、劳动密集型的微电子产品生产线直接设到学校,便于学生与企业生产经常性接触,这样既能达到校企合作、工学结合的目的,又可解决微电子实训教学中心设备要求高、投资大、维修难

的困难。

微电子作为信息产业的核心,是当今世界竞争最激烈、发展最迅速的全球化产业,在综合国力较量中具有关键性的战略地位,就业前景十分被看好。在薪资方面,微电子行业还有一个显著的特点,那就是高学位与高薪成正比。根据2014年调查的数据显示,持有12万~25万元年薪的集成电路工程师中,博士占45%,硕士占30%,本科则不到1%。大约28%的硕士拿到8万~12万元的年薪。从整体上看,微电子专业博士的平均底薪是8.87万元/年,硕士的平均底薪是8.18万元/年,学士的平均底薪是5.9万元/年,中等职业学校毕业平均底薪也在4万元/年左右。由此可以看出,微电子工业的发展迫切需求技能型人才。因此尽管中等职业学校微电子专业的教育中存在教师、设备、实验实习等诸多困难,但是在市场需求和高薪聘用的驱使下,中等职业学校微电子类专业的开设数量不断增加。

作为一名中等职业学校专业教师,首先应该主动了解行业的现状及发展趋势,能通过各种渠道收集技术发展趋势信息、分析行业人才需求,并能依据行业需求及发展,对学校课程改革提供建议。能分析微电子行业从业人员的基本情况,包括行业从业人员的人数、技术等级、年龄、学历分布结构、工资收入等。结合近年人才招聘情况,包括未来人才需求趋势、对学历与职业资格证书的要求等预知学校学生的培养情况,为专业技能型人才的培养提供参考意见。职校教师必须能根据微电子企业岗位群的调研情况,结合微电子行业发展趋势,准确确定本专业毕业生能够胜任的工作岗位,并结合岗位技能要求、国家微电子职业技术工种等准确描述工作岗位。培养学生具有至少3个微电子生产岗位的知识和技能,并且具备一个岗位的职业技能证书。

根据微电子生产企业结构,专业知识与能力首先分解为“学科专业基础知识与能力”“从事专业的知识与能力”“行业企业实践能力”“半导体芯片制造岗位操作能力”“微电子器件封装岗位操作能力”“微电子器件检测岗位操作能力”6个专业知识与能力。中等职业学校微电子专业教师要具备承担专业基础课部分 ze 教学工作的能力,能够教授半导体物理基础知识、半导体材料基本知识、半导体器件基础知识、半导体管原理基本知识、半导体集成电路基本知识、电子线路基础知识以及半导体常用设备、仪器、仪表的基本知识和安全防护知识、产品质量法、环境保护法相关知识。具备承担专业课程 ze 教学工作的能力,培养学生的微电子芯片制造能力、微电子器件封装制造能力、集成电路测试能力、生产过程的产品检验能力。专业教师承担夯实学生专业理论和教会学生生产技能的任务。根据微电子生产企业“半导体芯片制造”“微电子器件封装制造”“微电子器件检测”三大类生产性质,职业学校专业教师应该熟悉3个专门化职业能力标准,具备微电子专业职业技术能力。

3. 中职微电子专业教师应具备“师范性”

(1)“师范性”是指中等职业学校微电子类专业教师应该掌握的专业教学能力。作为中等职业学校应该熟练掌握一种适用的教学方法,如行动导向教学理念和方法。能运用课程设计能力实施对教师能力的要求,能根据学生基本情况,结合微电子专业岗位群的基本情况,准确分析和把握微电子专业相关岗位工作任务,并确定典型工作任务,寻找载体和设计学习情境,将典型工作任务转化为微电子专业学习领域。具备熟练制订授课计划、设计教案能力;能了解微电子专业的岗位群能力目标、职业能力目标、职业道德目标。了解承担课程



对职业能力形成的作用,进而了解课程定位及应用领域以及对应的工作领域、技能领域。解读微电子各工种的职业技能标准,在此基础上对授课教材、学生学情进行分析,根据实际情况合理选择教学载体、教学设备、教学场所等教学资源,并制订相应的授课计划,完成重点、难点确定以及据此设计完成的学习情境等教案设计能力。

(2) 具备教学准备及实施的能力。能根据学习载体设计教学情境准备相应媒体及教辅材料,并根据具体课程特点、教学目标等制订教学策略。由于微电子专业普遍存在校内实验实训困难的问题,作为专业教师要能根据专业教学要求,结合企业资源确定实践教学的内容、实施方案、预期目标等。能开发微电子专业的教学情境、创设微电子专业项目任务的问题,布置相应学习任务,激发学习兴趣,引导学生进入专业领域。

(3) 具有教学评价方面的能力。要能开发微电子专业课程的评价标准和评价方法,能做好学生互评、同行专家评价、微电子企业专家等不同群体评价组织与实施;能根据评价情况及教学实施情况分析总结教学载体选取、教学情境设计、教学策略等的不足和成功之处,调整教学设计、教学实施方案。

(4) 实践教学方面。首先专业教师要具备实验实践教学能力,要能承担学生培养体系中的实践部分教学任务,能够把课堂教学与企业的岗位工作对接起来,能以工作为导向开展教学工作。要能明确微电子专业实践教学的意义和方法,结合社会、企业对微电子专业人才的要求,设计更新实验实训等实践教学内容,撰写实验实训方案、实验实训指导书,能参与进行实践课程教学指导,能指导学生的微电子专业认知实习、专业基本技能实训、专业技能实训、顶岗实习多个循序渐进的实践阶段教学。

(5) 作为专业教师还应该具有教学研究、改革能力。能根据教学实施过程中出现的问题提出教改思路,并结合教改思路设计调研方案,掌握调研方法,并完成对调研资料以及数据的收集、整理、统计等基本处理,在此基础上提出教改实施方案,明确教改实施方案步骤,组织教改实施并对教改效果进行评价、总结、反馈等环节。具备教学改革研究的初步能力,能够根据专业教学的需要开发本专业的专业教材。

1.3 中职微电子专业教师“双师型”能力要求

中等职业学校的人才培养任务是为我国提供符合经济发展需求,具有全面素质和综合职业能力的生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质劳动者。学生在校学习期间应该掌握专业知识的同时,要能够熟练掌握专业操作技能。教师是中等职业学校教育的主导,高素质的专业教师队伍不仅是实现教育教学目标的关键,更是中职教育能否办出特色的关键。作为中职学校的教师,其主要任务是通过教学向学生传授专业技术知识,培养学生的职业能力、职业道德、专业素质和专业意识,指导学生的专业实践并结合教学工作对学生进行职业指导。因此,专业教师的能力对中等职业学校学生的成长和职业能力的形成至关重要,它直接影响到中等职业学校能否培养出合格的初、中级应用型、技能型人才。由于中等职业学校的教育特点,要求专业教师必须具备广博的专业知识面和一定相关专业岗位的实践能力,熟悉生产工艺并有较强实践能力等。这就要求中等职业学校教师要具备“双