

机电一体化专业课程体系衔接研究

陈 容¹, 陈映波²

(岳阳职业技术学院 1. 机电工程系; 2. 国际信息工程学院, 湖南 岳阳 414000)

摘 要: 课程衔接在中高职教育衔接的过程中起到了举足轻重的作用, 结合中高职机电一体化专业特点, 总结了国内外机电一体化专业衔接情况以及存在问题, 分析了本专业两阶段的培养目标及典型工作任务, 提出了课程体系设置与衔接的主要原则, 设计了一个基于模块化的中高职机电一体化专业课程体系衔接框架。

关键词: 机电一体化; 课程衔接; 课程体系; 中高职教育

中图分类号: G642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2017) 01-0028-06

A Research on Connection of Curriculum System in Mechanical and Electrical Integration

CHEN Rong¹, CHEN Ying-bo²

(1. Department of Mechanical Engineering, 2. Department of Information Engineering,
Yueyang Vocational Technical College, Yueyang 414000, China)

Abstract: To connect the curriculum system is the core problem of connection of secondary and higher vocational education. Based on the characteristics of mechanical and electrical integration, this paper briefly analyzes the present situation of the curriculum system of mechanical and electrical integration at home and abroad, analyzes the training target and the typical tasks of the two stages, puts forward the main principle of setting and connection of curriculum system, and finally designs a connection framework of curriculum system in secondary and higher vocational schools based on modularization.

Key words: mechanical and electrical integration; curriculum connection; curriculum system; secondary and higher vocational education

一、引言

机电一体化又称机械电子学 (Mechatronics), 最早出现于 1971 年日本杂志《机械设计》的副刊上, 是由计算机技术、信息技术、机械技术、电子技术、控制技术、光学技术等融合构成的一门

多学科交叉的学科^[1]。目前中高职业教育已为我国培养了大量机电一体化专业人才, 但中高职业教育的办学质量与办学效益还有待提高^[2]。本文结合我校实际情况, 针对中高职机电一体化专业衔接现状, 提出了中高职专业衔接的主要原则, 分析了机电一体化专业的典型工作任务, 根据中高职两阶段的培养任务目标, 设计了中高职一体化

收稿日期: 2017-02-24

基金项目: 湖南省教育科学规划课题 (XJK014BZY030)

作者简介: 陈 容 (1973-), 女, 湖南岳阳人。岳阳职业技术学院机电工程系机电一体化专业教研室主任, 副教授, 本科, 主要从事机电一体化教学研究。

衔接的课程体系,以提高该专业的中高职人才培养的连续性,并为其他专业课程衔接的设置提供借鉴参考。

二、中高职机电一体化专业衔接现状

近年来,随着高职教育的蓬勃发展,越来越多中职教育的毕业生进入高职院校深造,中高职教育的衔接也成为当前教育发展的热点话题。中高职教育的衔接主要集中在培养方案、专业设置、课程设置、实训实习以及评价体系等方面^[3]。其中,课程衔接问题是需着重解决的关节点。

(一) 国外中高职机电一体化专业衔接模式

国外中高职机电一体化专业衔接方式主要可以分为三类^[4]:普教和职教文凭等值的衔接方式,自学达成相应学历的衔接方式,设置一体化课程或大纲的衔接方式。美国是设置一体化课程或大纲的代表性国家,而英国则创建了单元衔接法^[5]。英国中高职课程以职业能力为基础,以技能课程为内容,采用教学单元分层的方法来实现衔接。尽管以上三种衔接方式的具体实现样式不尽相同,但其衔接的核心均为课程的衔接。

(二) 国内中高职机电一体化专业衔接模式

中高职教育最主要的区别体现在教学内容的深度上。中职教育是为了培养学生的实践能力,而高职教育则不仅要求学生掌握一定的实践能力,还要求学生在实际工作中,具备一定的创新能力,可以将理论知识与实践相结合,从而构建自身特色的专业技能体系。然而,我国培养专业技能型人才的过程较为复杂,尤其对于机电一体化这一复合型多交叉学科专业来说更加复杂^[6]。课程衔接是中高职教育衔接的核心点,如果没有处理好中高职教育课程衔接问题,则中高职教育的有效衔接必将流于形式^[7]。我国经过多年的实践与探索,在借鉴国外成功经验的基础上,初步形成了一定的课程衔接,但在机电一体化专业上,与具有中国特色、世界现代化职业教育体系的标准还有相当的距离,需要不断完善提高。目前,我国主要采用学制方式衔接中高职机电一体化专业,如“五年贯通制”、“3+2分段制”和“专业对口升学模式”等,在中高职机电一体化专业课程衔接上还比较薄弱,这已经成为制约中高职教育可持续发展的关键问题^[8-10]。

(三) 中高职机电一体化专业课程设置问题

2015年9月至2016年10月,我们以中高职机电一体化专业课程设置为专题,先后对岳阳市范围内的中南工业学校和汨罗职业中专等5所中高职学校机电专业进行了广泛深入调研,同时对来我院对口升学的高职生组织了2批次60人次问卷调查。根据上述调查,综合其他学者的研究,中高职机电一体化专业人才培养及课程设置方面主要存在三个方面的问题。

1. 人才培养目标缺乏连续性

中职和高职机电一体化专业的培养目标之间缺乏连续性和层次性,在一定程度上导致了中职和高职在教学内容、课程设置等方面重叠现象比较普遍,甚至存在基本相同的课程(如电工基础、机械制图课程等)和技能操作(如车工、钳工训练等),挫伤了学生的学习积极性,严重影响了高职人才培养质量。同时,中职教育对学生专业技能的培养存在“重操作、轻基础,重实践、轻理论”的现象,而高职教育专业的教学起点仍然为普通高中毕业生,没有体现高职教育的引领和提升作用。

2. 专业设置脱节现象严重

在专业设置中,机电一体化专业的中职衔接高职主要存在两个问题:一是中高职专业设置缺乏统一性和延续性,导致中高职升学专业匹配度不高。二是中高职专业教育与与时俱进的程度不够,导致理论教学与实践教学脱节。当前,机电技术发展迅猛,出现了许多新技术和新工艺。理论教学部分大都补充了相应内容,而实验教学部分却严重滞后,造成理论与实践教学的脱节。例如,对于机电一体化高职专业的“电机与控制”课程,在实训操作时,虽然用网格板代替了以往用的木板来固定元器件,但是仍然在网格板上按原理图布线,而不能根据现代企业的要求选择合适元件来模拟企业设备的线路安装与调试。

3. 课程难以兼容多样生源

机电一体化专业中职教育衔接高职教育过程中存在一个明显问题,就是高职教育未考虑生源的多样性。机电一体化专业的高职学生,有来自对口升学,也有来自普通高中,两种生源渠道共存导致了两个显著问题:一是学生是否学过本专业相关课程,二是高职专业课程是否与学过的中职课程相重复。而我国高职教育大都未综合考虑学生状况,对不同来源、不同层次的学生进行无差别培养,造成了教

育浪费和教育不足并存的困境。

三、中高职机电一体化专业培养目标及工作任务分析

研究中高职机电一体化专业课程体系设置与衔接问题，首先需要明确中职和高职两阶段培养目标的差异性，梳理本专业两阶段的典型工作任务，据此分析本专业两阶段技术人员的技术技能需求，这是本专业两阶段课程设置的出发点 and 基本依据。

（一）两阶段的培养目标分析

机电一体化专业是一门多学科相互融合构成的交叉学科，当前正在《中国制造 2025》^[11] 发展战略的引领下，朝着智能化、模块化、网络化、微型化和系统化的方向发展。着眼社会和企业对中高职机电一体化专业人才的实际需求，针对中高职机电一体化专业衔接现状及问题，本专业的人才培养总体目标是：掌握自动化设备与生产线的基本工作原理、结构等基础知识，具备安装、调试、运行维护与管理能力，具备一定的设备技术革新、应用技术创新能力和不断学习能力的应

用型人才。在两阶段培养过程中，必须明确区分中职和高职机电一体化专业培养目标的差异性：中职阶段培养面向一线的技能型人才，高职阶段培养集管理、生产、服务为一体的高技能应用型人才。两者所培养出的学生在实际工作岗位上发挥着截然不同的作用，前者面向生产，发挥基础作用，而后者定位于全局，发挥引领作用。

（二）典型工作任务分析

中高职机电一体化专业的典型工作任务主要是围绕自动生产线的维护和维修展开，如图 1 所示。一个自动生产线，主要分为机械部分与电气部分。其中：机械部分可分为机械结构及传动装置、液压气动执行装置等，电气部分可分为电气控制和 PLC 控制等。围绕自动生产线的维护和维修这一典型工作任务，中职工作通常仅涉及简单的操作与维护部分，如机电设备日常维护保养、读懂电气线路图、机电设备的组装与调试等；而高职工作通常较为复杂，更多地涉及一些复杂性、整体性工作，如电工电子产品的制作与调试、液压与气动系统设计与控制、机电设备故障诊断与排除、生产线的组装与调试等。

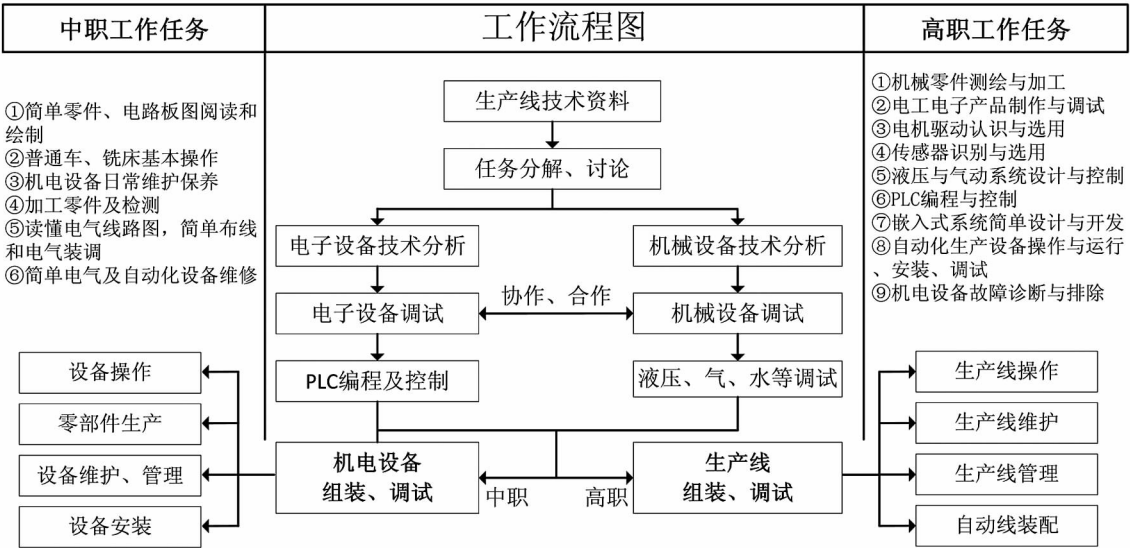


图 1 中高职机电一体化专业典型工作任务

（三）技术技能需求分析

根据工作任务需要，一名合格的机电一体化专业技术人员需要学习掌握多种机电技术。本文将机电一体化专业所需技术技能分为三类：1. 机械制造类：主要包括机械识图及 CAD 技术、钳工技能、机械设计和金属加工（车工）等。2. 电工

与电子类：主要包括电工技术（含电工仪表）、电子技术（含电力电子）、电工工艺与技术（含电工测量）和电子装调工艺与技术（含电子测量）等。3. 机电设备安装与维护类：主要包括 C 语言编程、单片机开发、液压气动技术、电机与电气控制、机床电气控制、传感器与检测技术、变频技术、

安装调试与维修、PLC 与自动线调试运行技术和工业机器人等。

四、中高职机电一体化专业课程体系规划设计原则

课程体系衔接是连接职业工作岗位要求和职业院校培养目标之间的桥梁。瞄准中高职机电一体化专业培养目标,针对本专业课程设置及衔接问题,我们建议中、高职学校应按照两段式培养目标,以机电一体化专业典型工作任务为牵引,从课程衔接和设置两个层面入手,坚持统筹共建、突出体系衔接、加强整合优化,确保形成符合实际、满足需要、规范合理、有效衔接的课程体系。

(一) 课程衔接的主要原则

课程衔接是中高职教育衔接的核心问题,是其有效衔接的关键因素^[12-16]。中高职机电一体化专业课程体系衔接应遵循以下原则:

1. 建立系统的专业素质标准,开展分层次的职业教育。针对人才培养目标缺乏连续性的突出问题,机电一体化技术专业中职和高职学校应共同承担两级人才培养方案的建设,构建中高职不同阶段的教学任务和人才培养目标,进而保证中高职教育的连续性和关联性。

2. 制定能力递进式培养方案,突出培养目标的衔接性。中职教育主要负责培养学生的基本技能,使学生具有较强的单一专业能力,而高职教育则负责培养学生的高级技能,更强调学生的设计能力,使其具有较强的综合专业能力。

3. 制定统一的课程模块标准,有效避免课程重复设置。首先,应根据职业岗位对劳动者的综合要求,明确中高职教育中每门课程所要求达到的能力、目标及内容,确保不同层次实现顺利衔接;其次,中高职院校应共同商讨课程的详细内容与学习载体,形成连贯有序的有机整体。

4. 建立有力的统筹协调机制,加强对接课程教材编写。中高职教育的教材应根据国家统筹协调制定,由中高职院校骨干教师共同参与编写。中高职衔接教育应以市场为导向,加强校企合作,在合作过程中,一方面可及时了解企业需求,另一方面也可加深了解两个阶段学生技术实践能力

的差距,以便改进课程,实现中高职教育的有序衔接。

(二) 课程设置的主要原则

中高职机电一体化专业课程设置的核心理念是:从专业人才培养目标出发,以就业为导向,基础知识以“必须、够用”为度^[17],专业知识突出针对性与实用性,对课程内容进行整合优化,加强实践教学内容,构建与培养目标相适应的课程体系:

1. 基础课程要以“必需、够用”为原则,突出基础性和稳定性。基础课程设置既要满足当前人才培养对公共基础课程的现实需要,又要能较好地适应专业方向的发展趋势。

2. 专业课程要以“实用、能力”为原则,突出专业性和实用性。专业课程的设置应结合企业实际用人需求,重点突出实用性及相关岗位的专业性。

3. 技能实训课程要以“对口、就业”为原则,突出针对性和地方性。专业核心技能实训课程的开设,一方面要针对中高职学生的就业要求,另一方面要以服务地方产业为导向,以对口地方创新创业为重点,突出本地特色。

4. 课程体系设置要以“当下、未来”为原则,突出时代性和前瞻性。如为体现“智能制造”的理念,学习先进的生产力技术,可与企业联合办学,增设“工业机器人”专业等。

五、模块化的中高职机电一体化专业课程体系框架

根据中高职机电一体化专业课程体系衔接现状,以市场需求为导向,以典型工作任务为驱动,以课程体系规划设计原则为指导,充分结合我校实际情况,我们采用模块化^[18-19]思想统一设置了中高职机电一体化专业两阶段的课程模块,设计了一个“横向全面覆盖、纵向有效衔接”的课程体系框架。

(一) 模块化课程设置

通过对中高职机电一体化专业课程进行梳理,根据每门课程的性质和要求,将课程分组为公共基础、专业基础、专业核心、专业技能和实训顶岗实习等五类模块,如图2所示。

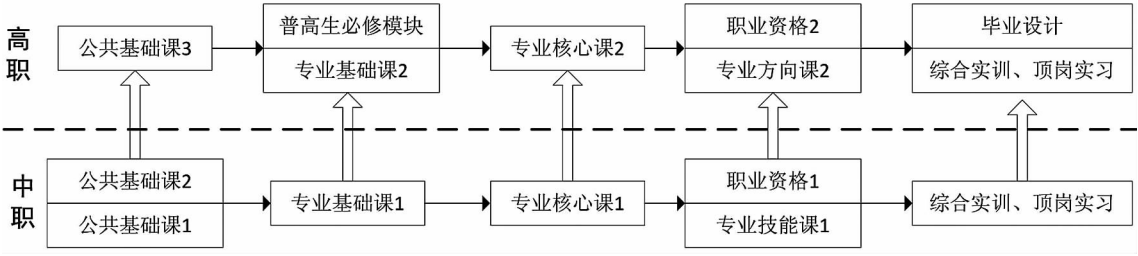


图2 中高职机电一体化专业模块化课程设置

公共基础课程^[20]是指按照国家教育部门规定，所有中高职专业都必须开设的公共基础课，主要包括体育、思修、文化基础课等。“公共基础课1”是所有中职学生必修的课程，“公共基础课2”是对口升学的中职学生必修的文化基础课，“公共基础课3”作为高职的入学接口标准。

专业核心课^[21]是实现中高职培养目标、使学生具备本专业所需岗位核心能力、保证专业人才培养规格的核心内容。专业核心课程模块通常包括三种类型的课程^[22]：第一种类型是只在中职阶段开设的课程，如基本技能操作训练；第二种类型是只在高职阶段开设的课程，如工业机器人技

术；第三种类型是中高职阶段都开设，但在高职课程中内容必须拓展深化的课程，如 PLC 课程。

（二）课程体系衔接框架

根据模块化的课程设置情况，中高职机电一体化专业课程体系通过纵向和横向两个方向实现有效衔接，如图3所示：纵向分为中职主干课程与高职主干课程两个层次，重点强调理论知识与实践能力的衔接与提升，且每个模块均包含后续相关课程，可以使学生进一步加强相关理论知识与实践能力的学习；横向分为公共基础、专业基础、专业核心、专门化专业技能核心、综合实训及顶岗实习共五类模块，全面覆盖每个阶段的教学和操

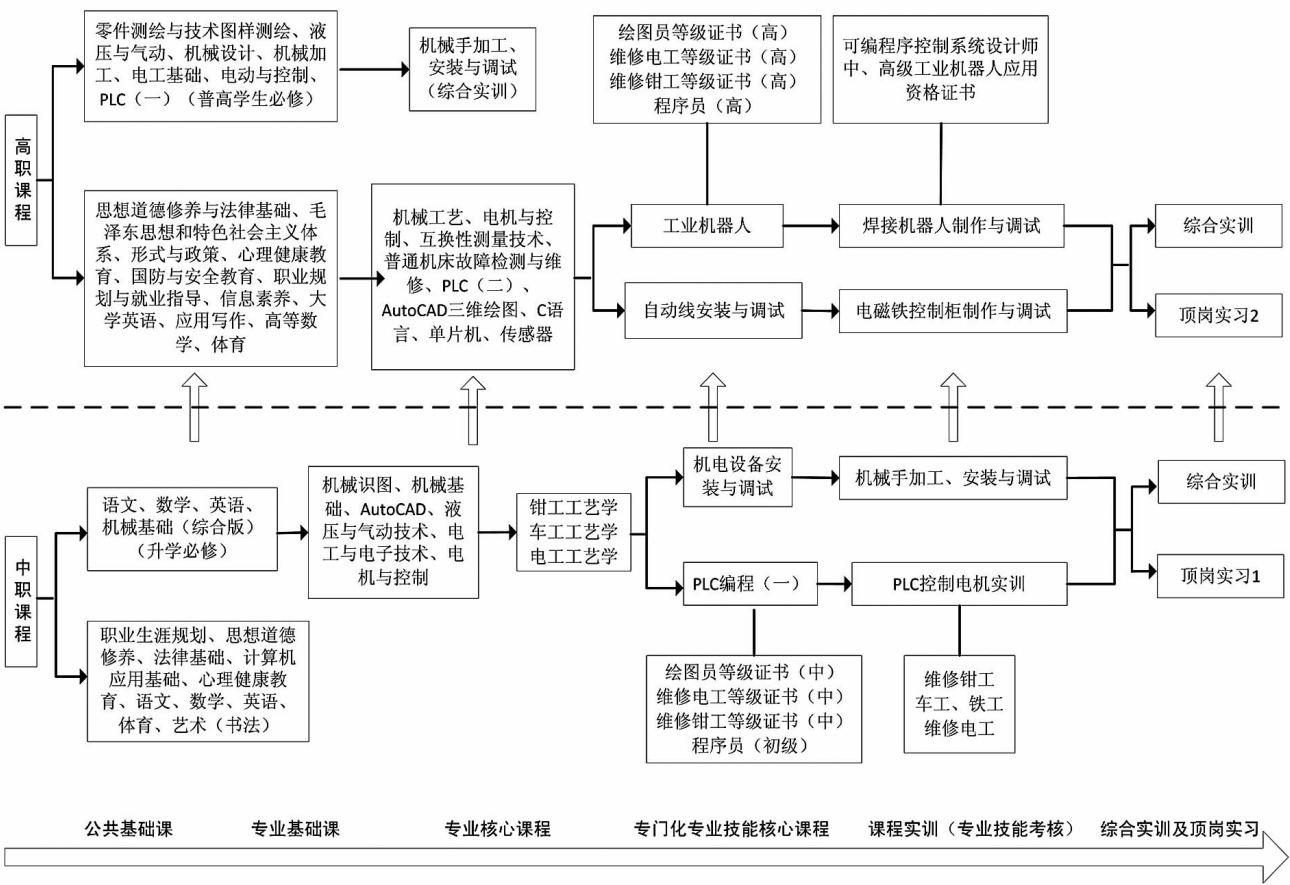


图3 中高职机电一体化专业课程体系衔接框架

1. 专业课程。包括专业基础课程与专业核心课程两个部分,遵循“理实一体”,强调学生的动手训练,例如中职“PLC”课程安排 PLC 控制电机实训,高职“机床故障诊断与维护”课程的教学场所主要在实训室。此外,专业核心课程的设置需匹配相关地方产业的需求,如“自动线的安装与调试”,相应实训为电磁铁控制柜制作与调试。

2. 专业技能核心课程。中职阶段侧重培养学生的动手能力,开设钳工工艺学、车工工艺学、电工工艺学、PLC 编程等;高职阶段侧重培养学生的思维方法及高级技能,开设 C 语言,单片机,自动线,工业机器人等。通过专门化专业技能核心课程的学习,使中高职学生掌握相应的职业技能,并通过相关职业技能考核。

3. 实训类课程。重点加强对学生综合实践能力的培养,使学生在修完相关课程后,能够直接参加相应的职业资格考试。以“AutoCAD”课程为例,该课程的教学内容需符合职业岗位要求,并将相关职业技能考核内容嵌入到课程之中,进而加强对学生动手能力的培养,课程结束后,学生可直接参加绘图员职业资格考试。

六、结语

近年来,机电一体化专业取得了飞跃式的发展,但相应的职业教育尚未很好地进行匹配,尤其该专业的中高职衔接效果更是有待加强。在现代教育体系中,中高职衔接是其重要组成部分,而相应的课程衔接是其核心问题。本文结合我校实际情况,围绕机电一体化专业人才培养目标,立足企业与市场需求,按照中高职不同阶段需具备不同职业能力的要求,以模块化的方式对中高职机电一体化专业课程进行重构,形成了该专业中高职课程体系衔接框架,下一步将在学校教学改革中进行实践推广。

参考文献:

[1] 吕原君,陈琼.机电一体化专业中高职衔接体系的探索与实践[J].机械职业教育,2016(1):51-54.
[2] 刘磊.培养质量视角下我国中高职衔接实践问题研究[J].职教论坛,2014(10):35-37.
[3] 马艳花,张琦.中高职机电专业课程衔接的研究与实践[J].电子测试,2016(10):173-174.
[4] 荀莉.中高职课程衔接研究现状综述[J].职教论坛,

2012(13):47-52.

[5] 彭娟,刘一兵.国外中高职课程衔接对我国职业教育发展的启示[J].机械职业教育,2014(4):15-16.
[6] 刘馨璐.机械专业中、高职衔接一体化课程设置现状调查分析[J].产业与科技论坛,2015(21):119-121.
[7] 姜大源.海河园区商国是仲夏时节谋新篇——“促进中等和高等职业教育协调发展座谈会”[J].中国职业技术教育,2011(22):96-111.
[8] 李东和.中高职衔接课程体系存在问题分析[J].辽宁省交通高等专科学校学报,2015(6):54-56.
[9] 王玉婷,陶红.中高职专业设置现状及衔接分析[J].广东技术师范学院学报:社会科学版,2013(11):112-117.
[10] 舒火明,吉家文,李新华.分层教学在解决中高职融通生源多样化中的应用[J].当代职业教育,2013(7):22-25.
[11] 贺正楚,潘红玉.德国“工业4.0”与“中国制造2025”[J].长沙理工大学学报:社会科学版,2015(3):103-110.
[12] 陈晓明.中高职衔接模式现状分析及对策研究[J].江苏科技信息,2016(2):32-33.
[13] 荆瑞红.中高职课程衔接的现状与对策研究[J].职业技术,2015(10):13-16.
[14] 孟霁雨.中高职教育课程衔接问题与对策研究[J].黑龙江省政法管理干部学院学报,2016(2):147-149.
[15] 任献花,吴明强.中高职贯通教育课程体系衔接问题与对策研究[J].职业教育,2016(2):5-7.
[16] 杨丽丽.高职体院课程教学内容模块化设计构想[J].当代体育科技,2014(1):62-63.
[17] 刘晶.基于学生职业通用能力培养的公共基础课跨学科合作教学的探索与实践[J].中国职业技术教育,2013(14):15-17.
[18] 杨丽丽.高职体院课程教学内容模块化设计构想[J].当代体育科技,2014(1):62-63.
[19] 柳燕君.构建“能力递进、纵横拓展、模块化设置”的中高职课程衔接模式[J].中国职业技术教育,2012(17):56-60.
[20] 刘晶.基于学生职业通用能力培养的公共基础课跨学科合作教学的探索与实践[J].中国职业技术教育,2013(14):15-17.
[21] 罗雨滋,付兴宏.高等职业核心课程体系的构建与整合研究[J].辽宁师专学报:自然科学版,2013(3):34-36.
[22] 柳燕君.构建“能力递进、纵横拓展、模块化设置”的中高职课程衔接模式[J].中国职业技术教育,2012(17):56-60.

(责任编辑:胡志刚)