

# STEM 教育融入中职教育的可行性探究

## ——基于汽车检测与维修专业

王胜

浙江师范大学 浙江省金华市 321000

**摘要:** 国家大力发展职业教育,旨在培养适应不断发展的社会所需的技能型人才,中职教育则是培养技术型人才的基础。通过探讨 STEM 教育如何有效融入我国中职教育,STEM 项目如何适应当前的社会需要;从 STEM 教育的概念和起源着手,到对发源地(美国)产生的影响,以及我国对 STEM 教育研究现状,最后从当代中职教育汽车检测与维修专业的现状及问题,STEM 融入中职汽车运用与维修专业的探究这几方面进行研究。

**关键词:** 中职教育 STEM 教育 汽车检测与维修

### Feasibility study on the integration of STEM education into secondary vocational education

——Based on the automobile inspection and maintenance profession

Wang Sheng

**Abstract:** The country has been vigorously developing vocational education in recent years, aiming at cultivating skilled and technical talents required by the developing society. Secondary vocational education is the foundation and an important part of vocational education. This article mainly discusses how STEM education can be effectively integrated into my country's secondary vocational education, and how STEM programs can adapt to the current social needs, based on the concept and origin of STEM education and the impact on the country of origin (the United States), to analyze the current situation of my country's research on STEM education. Finally, the research is carried out from the current situation and problems of the automobile inspection and maintenance profession in contemporary secondary vocational education, and the exploration of the integration of STEM into the automobile application and maintenance profession of secondary vocational education.

**Key words:** secondary vocational education; STEM education; automobile inspection and maintenance

## 1 STEM 教育的概念

STEM 教育源于 1986 年美国国家科学委员会 (NSB) 发表的《本科的科学、数学和工程教育》报告提出的“科学、技术、工程和数学教育集成”<sup>[1]</sup>,STEM 教育基于实证主义理念将分散的科学 (Science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering)、数学 (Mathematics) 四门课程有机的整合为一个融合课程,通过数学知识、技术手段、科学的基础知识来完成教学设计。在教学过程中,突出学生主体地位,使学生融入项目和学会学习。STEM 教育的核心理念是培养学生交流沟通、合作探究、分析解决问题、实践创新、批判思维等具有社会核心竞争力的能力<sup>[2]</sup>。在实用主义与美国当代教育背景结

合下,美国实施 STEM 教育超过三十年,逐渐成为美国培养综合性人才的重要计划,旨在提高美国在全球的竞争力。随着美国人才培养计划的成功,许多国家(德国、澳大利亚、日本、英国)开始意识到 STEM 教育对增加未来国际竞争力的重要性,开始在政策和项目上进行部署<sup>[3]</sup>。

## 2 STEM 教育实施难点

课程资源的质量和数量是 STEM 教育的难点,课程要符合学生的学情,既不能太简单导致无法锻炼到学生的能力,也不能太难使学生无法构建知识体系;其次,要能够承载相关的科学知识,借助技术手段和数学计算解决问题;整个课程要能够引起学生的好奇心,激发学习兴趣;教师对于选择的课程

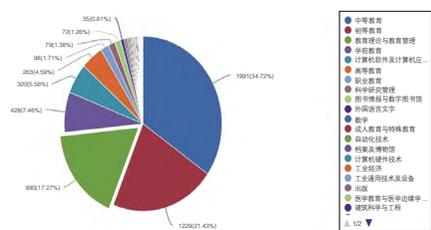
要能完全掌握,包括知识点、工具的使用及数学计算。课程资源的数量也是限制 STEM 教育的一个重要因素,学生需要更多选择的空间,既要符合工程契合度的标准要求,也要符合学生的心意。这样学生才能根据自己的喜好选择相关方面的项目,进行实际操作和合作探究。

## 3 国内研究现状

2016 年以后研究 STEM 教育的文献显著增多,对 STEM 教育理论研究逐渐深入,尤其是从素质层面对 STEM 教育进行深层次的探讨,对 STEM 教育本土化实践研究领域逐渐增加。张凤英<sup>[4]</sup>在对国内 STEM 教育文献综述及现状分析中提出我国研究 STEM 教育较晚,研究的文献偏向于理论且师资和地区

经济发展不平衡。在推行 STEM 教育的过程中,无论是政府政策、经费扶持还是社会关注度都有待提高,目前建成的 STEM 教育体系较少的,而且主要针对中小學生高分低能的现状。吴丹丹等人认为<sup>[4] [5]</sup>STEM 教育本质上就是面对真实问题的跨学科项目活动,旨在培养学生的核心素养和多元化发展。

通过中国知网的可视化分析可以看出(如图):截止 2022 年 3 月 24 日关于 STEM 教育的文献一共 5023 篇,其中中等教育占比 34.72%,初等教育占比 24.43%,教育理论与教育管理占比为 17.27%,学前教育占比为 7.46%。



## 4 当代中职教育汽车检测与维修专业的现状及问题

随着社会不断发展和汽车技术的不断革新,汽车领域的技能型人才缺口增大,汽车检测与维修专业的技术门槛提高,使汽车检测与维修专业成为比较热门的中职专业之一。在传统的教学模式影响下,以理论为中心的灌输式教学模式,学生学习意识低,教学工具和教学设备陈旧,教学内容和手段落后等多方面因素制约着学生的职业能力与综合素质的提升<sup>[6]</sup>。历年政策措施与财政投入力度学校发展,很多学校自身条件有限,设施无法满足实操需要;教师理论知识与实践能力不匹配,达不到双师型教师。<sup>[7]</sup>概述为以下几个方面:

### 4.1 生源质量整体较差

在中国“万般皆下品惟有读书高”传统观念下,家长普遍希望自己的孩子去读大学,这导致学生选择中职的意愿较小,中职生源较差。因此中职学生大多存在以下问题:理论知识基础及学习习惯较差且没有学习目标和学习兴趣等;吴丹<sup>[8]</sup>在研究中职数学课程中指出:“学生学习兴趣不高,对理论知识

不善于思考,学习态度差,布置的作业不认真完成和迁移思维能力较差。”这就导致很多中职毕业生基础知识较差且难以形成良好学习习惯。

### 4.2 校企合作深度不够

企业以利益为主和学校的以育人为主相冲突,加上许多企业本身处于生存边缘或制度不完善,对于经营,企业自身都自顾不暇,很难抽出时间和精力去完成校企合作,结果就是企业积极性不大,校企合作表象化,企业只是把学生当成廉价劳动力,以赚取更多的利润。

### 4.3 学校整体达不到要求

中职学校常见的现象是老师与学生没有课堂交互,教学模式与普高相差无几。学生缺乏学习意识和上进心,对枯燥而抽象的知识缺乏兴趣,而且教材的理论知识不够新颖,具有滞后性。吴丹<sup>[8]</sup>认为老师没有升学压力导致责任感缺失,对中职教育的教学内容和方法没有深入研究,无法与社会实践结合。目前我国倡导的双师型教师对教师要求很高,但目前中职教师很难达到国家要求的标准,再者我国中职教师多数是从高等院校毕业,实际操作能力欠缺,且多数老师意向就业的第一选择并不是中职老师,导致整体职业素质比不上普通高中。郭忠玲<sup>[7]</sup>在研究中职教育的现状时指出“中职学校在招生方面乱象丛生,没有很好地普职分流;挂着职业学校的招牌,不培养技能,却以升学为第一要务,培养的学生没有实践能力;教师缺乏实践经验,无法达到双师型的要求。”

当前国内对于中职的教育,虽然一直强调产教融合、工学一体化、理实一体化,但是和职业教育发展成熟的国家相比(如澳大利亚的“双元制”、英国“三明治”模式),我国的中职教育在协调学校、企业、学生、教师制度上都不够完善。

## 5 STEM 融入中职的汽车运用与维修专业的探究

### 5.1 STEM 在中职教育的运用现状

国务院办公厅印发《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》在第五点深化教育教学改革中提到鼓励学生社会实践和创新创业,这与 STEM 教育的目的是是一致的,这也

表明我国在政策上有利于 STEM 教育融入中职教育。中职学校的学生不论是身心发展还是社会经验都还是处在不成熟的水平,而传统教育模式没有考虑到学生学习能力和学习习惯的差异,中职学校对学生的培养目标就是具有理论应用与实际操作的职业能力复合型人才,对学生自身而言,就是学习应用技术创造价值,为自己谋生存;对教师而言,教师需要理论与实践相结合的能力,也需要高超的教学技能培养学生的创新实践和合作探究能力等。目前我国关于中职教育融合 STEM 教育的研究较少,处于一个不断完善体系的阶段。针对中职的汽车运用与维修专业,STEM 教育合适的项目和研究较少,导致适应中职汽修专业的 STEM 模式很难建立起来。

### 5.2 STEM 对于中职教育的意义

为了适应新时代国家的发展,培养具有综合能力的高技能人才,中职的教育需要融入 STEM 教育的方式和理念。以汽车运用与维修专业为例,通过学习核心课程如汽车构造与维修、汽车故障诊断与排除、汽车电控技术、汽车综合性能检测、汽车维修案例分析、汽车保险与理赔、汽车维修企业管理、汽车环保与维修法规运用等专业完善学生理论知识的整体性,同时提升实践能力,做到理实一体化和职业能力培养。

### 5.3 STEM 教育与产教融合的关系

STEM 教育和产教融合最大的区别在于不仅仅是为了就业,而是通过提高学生的实践、合作、创新能力,进一步提高学生的核心素质达到更好的职业生涯。STEM 教育对于中职教育而言,是建立在产教融合之上的教育形式,也是实现产教融合的一种方式。就企业而言,需要技能型人才来为公司创造经济价值,而创新则是一笔永不枯竭的隐形财富,学生拥有了学习和创新实践能力,才能不断适应企业不断更新的高科技设备设施,为公司和社会创造源源不断的价值,进而实现自己的价值。

### 5.4 课程设计思路

课程设计思路:采用 STEM 教育立足于培养核心竞争力,以项目课程为载体,通过工作任务清单的方式,以任务承载知识,而不是以知识去承载任务,又以工作任务凸显

科学、数学、技术。根据学习项目的难易程度和复杂程度确定课时,进行递进式的任务教学。对于学校难以实现的实训条件,可以采用虚拟与现实结合的方式(如AR、VR、MR等)。

#### 5.4.1 课程模式设计

STEM教育的教学过程分为列出任务清单、选择合适的项目、进行分组讨论学习、分析任务并将任务转化为对话式和可操作式的问题、查找资料和分析问题得出假设、验证假设、得出结论。

#### 5.4.2 教学过程(工作过程)设计

根据所学专业设置工作任务,选择合适的项目,明确培养职业能力的要求。首先教师列出工作任务,选择有关汽车的整体概述的项目课程进行知识导入,建立整体框架。其次,选择不同的项目建立在前面的整体框架上对发动机、底盘、电器、车身、变速器等进一步学习。由浅入深的进行下一步学习。教师在进行疏导课程时,明确将职业能力从科学、数学和技术三方面进行融入任务。

利用STEM教育的原理给予学生项目或问题,几个学生合作探究,激发学生无限的想象力和创造力。同学们观看不同组成部分结构,小组合作思维构思去组装,最后进行讨论。再将每部分的零件进行更细小化的拆分,了解更细小的部分,让学生拆了重组。每个小组试着组装汽车到最终的轴和齿轮。这个过程持续整个学年,中间将会有不断地重复加强学习,同时将理论知识在实践中逐渐加深和巩固,学生在STEM教育工程学习过程中明白工作原理,小组合作模式让思维得到发散,实际操作能力得到提升。中职教师对学生的要求不是知识的掌握,而是实践能力和创造能力及合作能力的掌握。

#### 5.4.3 课程设计原理

从汽车的生活运用导入课程,让中职学生接触到汽车内部结构,不是需要中职学生学科知识的能力多强,而是整合知识的能力。STEM教育在教学上不同于传统的班级授课制,更多的是采取小组合作学习的教学和项目式教学的方式,利用维果茨基的“最近发展区”来发展学生的能力,通过学生之间的合作探究,思维之间的碰撞和教师的指导帮助下建构知识。而对于学生的评价更多的采用形成性评价,更注重学生学习的过程,采

用小组总分制,创新实践能力给予更大权重。这样学生进入企业能很好的与同事合作,当工作类型与所学契合度高时,做到得心应手。

### 5.5 多层次的有效结合

国家政策上对中职学生的创新和实践意识、意愿、行为的种种政策和资金奖励。学校层面,教师改变教学方式,将抽象知识结合到实物,充分发散学生的想象力和创造力,鼓励学生将想法付诸实践。社会层面,企业除了增强企业与学校合作的积极性之外,政府还应为企业提供财政补贴,使得企业能够为中职学生提供专门的实践创造基地和具有丰富经验的企业师傅。政府建立工程资源库,出台相应的政策鼓励社会各界踊跃加入STEM教育工程和组建STEM教育协会管理相应的资源,每季度评出“xx年xx季度十大最受学生喜欢的STEM教育工程”、“xx年xx季度十大最具实用性STEM教育工程”、“xx年xx季度十大最具创造力STEM教育工程”等奖项,获奖的工程项目协会给予证书和奖励,协会定期更新并向中职学校公布以供选择。最后,学生利用这个数据库选择适合自己专业方向的STEM教育,最后达到激发创造积极性,加强实践与合作探究能力的目的。

通过加强STEM教育社会积极性和关注度、政府的参与度,不仅可以为不同的学生提供自己感兴趣的项目,将抽象的知识直观具体化的进行学习,激发学生的兴趣和动机,提高学生效率,丰富专业课程内容,这样培养的学生就才能学到更多不同的知识,而企业也能够通过提供的学习项目筛选出对这方面感兴趣的学生,并从中挑选出即插即用型或者潜力型的学生。中职教育应杜绝普高教学方式和教学体系的直接套用,要创新教学模式,更注重技能培养,STEM教育无疑是适合中职教育的一个培养模式。

## 6 总结

对比普通初、高等教育具有一定的内循环性,职业技术教育则具有一定的开放性和社会直接经济性。职业教育直接面向的社会,需要以市场需求为导向,及时得到市场需求的最新方式。通过STEM工程的上传或使用率来调整专业设置和专业内容,将市场需求以STEM工程为载体不断响应市场的变化,以工程带动知识的学习。目前随着国家大力

发展中职教育,培养“工匠精神”的技能型人才,他们是我们未来技术人才的重要组成,而STEM教育无疑是将理论与实践结合的一种合适的方式,通过STEM教育,能够实现国家对人才培养的需求。《职业教育法》的修订与正式实施以及在国家“十四五规划”中,都体现了建立不同层次的技工教育体系的需求,随着职教招生规模的扩大,从应届初中毕业生到企业职工再到未就业的高校毕业生,职业技能培训范围也随着增加,通过新学徒制不断与企业融合,建立更全面的技能评价体系,鼓励学生取得职业资格证书,不断加强高技能人才的培养。职业教育作为一种跨界教育,其最终目标是培养出大国工匠、能工巧匠,将职业教育服务于乡村振兴,制造强国,“一带一路”等多方面的技能人才,其路任重而道远。

### 参考文献:

- [1] 钟柏昌,张丽芳.美国STEM教育变革中“变革方程”的作用及其启示[J].中国电化教育,2014(04):18-24+86.
- [2] 周蕾,赵中建.美国实施STEM教育的学校类型研究[J].外国中小学教育,2017(12):9-17.
- [3] 祝智庭,雷云鹤.STEM教育的国策分析与实践模式[J].电化教育研究,2018,39(01):75-85.DOI:10.13811/j.cnki.eer.2018.01.011.
- [4] 张凤英.国内STEM教育文献综述及现状分析[J].中国教育技术装备,2018(23):16-18.[5] 吴丹丹,徐力,杨子坤.国内STEM教育研究的可视化分析[J].中国现代教育装备,2022(06):44-47.DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2022.06.015.
- [6] 张万军,陈明献.关于中职汽车维修专业教学改革理性思考[J].中国设备工程,2022(06):230-231.
- [7] 郭忠玲.我国中职教育现状分析及其发展策略探索[J].河南社会科学,2011,19(04):206-207.
- [8] 吴丹.中职数学教学现状及教学策略的实践探索[J].现代职业教育,2021(51):80-81.

### 作者简介

王胜:(1992—),四川成都人,硕士研究生,研究方向:职业技术教育(加工制造方向)。