

分类号：
学 号：20222107008

密 级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕 士 学 位 论 文



有机融入“科学精神”的高中化学课程思政 教学设计与研究

学 位 申 请 人	赵丽
指 导 教 师	杨金凤 教授
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	教育
研 究 领 域	学科教学（化学）
所 在 学 院	化学化工学院

中国·新疆·石河子

2024 年 5 月

分类号：
学号：20222107008

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



有机融入“科学精神”的高中化学课程思政 教学设计与研究

学位申请人	赵丽
指导教师	杨金凤 教授
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学（化学）
所在学院	化学化工学院

中国·新疆·石河子

2024年5月

**Design and Research on Ideological and Political Teaching of
Chemistry Course in Senior High School with Organic Integration
of "Scientific Spirit"**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education

By

Zhao Li

Discipline Pedagogy (Chemistry)

Dissertation Supervisor: Prof. Yang Jin-feng

May, 2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名： 

时间： 2024 年 5 月 15 日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名： 

时间： 2024 年 5 月 15 日

导师签名： 

时间： 2024 年 5 月 15 日

摘要

立德树人是教育的根本任务，是发展中国特色社会主义教育事业的核心。大力弘扬科学精神，将价值引领融入立德树人全过程，实现新时代的科学精神铸魂育人。因此以科学精神为主线贯彻课程思政理念，落实立德树人根本任务既是国家的需求，也是教育事业的迫切需要。以科学精神为研究主旋律，围绕高中化学课程思政教学展开了一系列的研究。主要研究工作和结果如下：

利用 CiteSpace 软件可视化分析“课程思政”“科学精神”“中等教育”“化学教育”等关键词。基于年度发文趋势、关键词共现、网络聚类与研究领域占比，梳理国内外研究现状；明确了研究热点和研究主题分布，厘清了“课程思政”和“科学精神”的内涵。在此基础上，以建构主义学习理论、隐性思想政治教育基本理论、马克思主义关于人的全面发展理论和杜威的道德教育理论为研究的理论基础。

基于 CiteSpace 可视化分析结果编制问卷。经问卷信效度分析，利用 SPSS 软件分析数据，对学生了解课程思政与科学精神的程度、认可程度、融入现状、偏好和影响作用进行探究。结果发现，学生对课程思政与科学精神缺乏深入了解，对化学教学融入科学精神持认可态度。通过访谈一线化学教师对课程思政和科学精神的了解、认可、应用和偏好情况。访谈结果表明，有机融入“科学精神”的高中化学课程思政教学，既符合国家需求，也有助于培养学生科学精神，具有可行性。

根据缺乏系统性科学精神思政素材与可参考的有效教学案例现状，提出科学精神融入化学课程思政的价值意蕴；提出科学性 with 客观性融合、目的性与针对性一致和育人性与导向性全面的三大资源开发原则。以人教版高中化学必修第一二册和选择性必修 1 三本教材作为研究对象，开发资源途径，构建高中化学课程思政资源开发模型，建设系统性、针对性和有效性的科学精神思政素材资源库，解决高中化学课程思政资源缺乏系统性的瓶颈问题。

结合高考考察方向与教材整体分析，提出“课程标准分析——教学分析——确定教学策略——教学设计——案例凝练”的高中化学课程思政教学设计模式。选择人教版高中化学必修第一册第二章第一节、选择性必修 1 第四章第一二节，确定《前世今生未来之我是原电池》《前世今生未来之氯碱工业的逆袭》《前世今生未来之制碱法的革新之路》三个教学案例，建设针对性的科学精神思政素材资源库。教学实践后根据纸笔测验与调查问卷的结果表明，实验班的学生试卷成绩与科学精神培育情况明显优于对照班，且存在显著性差异。有机融入“科学精神”的高中化学课程思政教学能够有效提高教学效果，实现价值引领，解决了缺乏可参考的融合性、有效性教学案例的问题。

有机融入“科学精神”的高中化学课程思政教学能够加强青少年的道德修养，培养责任担当。推动科技创新，增强国民民族自豪感，助推教育强国、人才强国和科技强国的建设。

关键词：课程思政；科学精神；资源开发；教学设计；高中化学教学

Abstract

Moral education is the fundamental task of education and the core of developing education in Socialism with Chinese characteristics. Vigorously carry forward the scientific spirit, integrate value guidance into the whole process of cultivating people, and realize the scientific spirit of the new era to cultivate people. Therefore, it is not only the demand of the country, but also the urgent need of education to carry out the ideological and political concept of the curriculum and the fundamental task of educating people. Taking the scientific spirit as the research theme, a series of studies have been carried out around the ideological and political teaching of chemistry courses in senior high schools. The main research work and results are as follows:

Using CiteSpace software to visually analyze the key words such as "curriculum ideology and politics", "scientific spirit", "secondary education" and "chemistry education". Based on the annual publishing trend, keyword co-occurrence, network clustering and the proportion of research fields, this thesis sorts out the research status at home and abroad; The distribution of research hotspots and research topics is clarified, and the connotations of "ideological politics in curriculum" and "scientific spirit" are clarified. On this basis, it is based on constructivism learning theory, basic theory of recessive ideological and political education, Marxist theory of all-round development of human beings and Dewey's moral education theory.

The questionnaire was compiled based on the visual analysis results of CiteSpace. By analyzing the reliability and validity of the questionnaire and using SPSS software to analyze the data, this thesis probes into the degree, recognition, integration status, preference and influence of students' understanding of curriculum ideological and political and scientific spirit. The results show that students lack a deep understanding of ideological and political education and scientific spirit, and they hold a recognition attitude towards integrating the scientific spirit into chemistry teaching. Through interviews, the first-line chemistry teachers' understanding, recognition, application and preference of curriculum ideological and political and scientific spirit. The interview results show that the ideological and political teaching of senior high school chemistry course organically integrated with "scientific spirit" not only meets the needs of the country, but also helps to cultivate students' scientific spirit, which is feasible.

According to the lack of systematic scientific spirit ideological and political materials and effective teaching cases, the value implication of integrating scientific spirit into chemistry curriculum ideological and political education is put forward. Put forward three principles of resource development: the integration of science and objectivity, the consistency of purpose and pertinence, and the comprehensive education and

guidance. Taking the textbook of compulsory volume 1, 2 and optional compulsory volume 1, 3 of senior high school chemistry published by People's Education Press as the research object, this thesis develops the resource approach, constructs the development model of ideological and political resources of senior high school chemistry courses, and builds a systematic, targeted and effective resource library of scientific ideological and political materials to solve the bottleneck problem of lack of systematicness of ideological and political resources of senior high school chemistry courses.

Based on the investigation direction of college entrance examination and the overall analysis of teaching materials, this thesis puts forward the ideological and political teaching design mode of senior high school chemistry curriculum, which is "analysis of curriculum standards-teaching analysis-determination of teaching strategies-teaching design-case concise". Select the first section of Chapter 2 of the compulsory volume 1 of senior high school chemistry of People's Education Press, and the first and second sections of Chapter 4 of the optional compulsory volume 1, and determine three teaching cases, namely, I am the primary battery in past lives in the future, the counterattack of chlor-alkali industry in past lives in the future, and the road to innovation of alkali-making law in past lives in the future, so as to build a targeted resource library of scientific spirit and ideological and political materials. After teaching practice, according to the results of thesis-and-pencil test and questionnaire, the students' test scores and scientific spirit cultivation in the experimental class are obviously better than those in the control class, and there are significant differences. The ideological and political teaching of senior high school chemistry course organically integrated with the "scientific spirit" can effectively improve the teaching effect, realize value guidance, and solve the problem of lack of referential integrated and effective teaching cases.

The ideological and political teaching of senior high school chemistry course organically integrated with "scientific spirit" can strengthen teenagers' moral cultivation and cultivate social responsibility. Promote scientific and technological innovation, enhance national pride, and promote the construction of a strong country in education, talent and science and technology.

Key words: Curriculum ideology and politics; Scientific spirit; Resource development; Instructional design; High school chemistry teaching

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
第1章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 贯彻课程思政理念，落实立德树人根本任务.....	1
1.1.2 大力弘扬科学精神，强化公众人物正向引导.....	1
1.1.3 树立爱国坚定理想，培养青年良好精神风貌.....	2
1.1.4 注重思想价值引领，增强社会责任担当意识.....	2
1.2 国内外研究现状及分析.....	2
1.2.1 国外研究现状及可视化分析.....	2
1.2.2 国内研究现状及可视化分析.....	6
1.3 研究目的及意义.....	11
1.3.1 有利于打造高质量教育体系.....	11
1.3.2 有利于建设科技人才强国.....	11
1.3.3 有利于弘扬科学精神.....	11
1.3.4 有利于提高师生学术素养.....	12
1.4 研究内容.....	12
1.5 研究思路与方法.....	13
第2章 核心概念界定与理论基础.....	15
2.1 核心概念界定.....	15
2.1.1 课程思政.....	15
2.1.2 科学精神.....	16
2.2 理论基础.....	17
2.2.1 建构主义学习理论.....	17
2.2.2 隐性思想政治教育基本理论.....	18
2.2.3 马克思主义关于人的全面发展理论.....	18
2.2.4 杜威的道德教育理论.....	18
2.3 本章小结.....	18
第3章 高中化学课程思政教学现状调查与结果分析.....	20
3.1 学生调查问卷设计与结果分析.....	20
3.1.1 调查目的与对象.....	20

3.1.2 问卷设计与分析	20
3.1.3 问卷信效度检验	21
3.1.4 问卷结果分析	21
3.2 教师访谈提纲设计与结果分析	26
3.2.1 调查目的与对象	26
3.2.2 访谈提纲设计与分析	27
3.2.3 访谈结果分析	27
3.3 本章小结	28
第4章 高中化学课程思政教学资源开发与模型建构	29
4.1 科学精神融入化学课程思政的价值意蕴	29
4.1.1 促进课程思政理念落实, 培养创新型人才	29
4.1.2 丰富化学课程思政资源库, 提供理论支撑	29
4.1.3 推动基础教育高质量发展, 加快文化强国建设	29
4.2 高中化学课程思政教学资源开发设计	29
4.2.1 高中化学课程思政教学资源开发理念	29
4.2.2 高中化学课程思政教学资源开发原则	30
4.3 高中化学课程思政教学资源模型建构	31
4.3.1 研究对象	31
4.3.2 资源选择	31
4.3.3 开发模型	34
4.4 高中化学课程思政教学资源库建设	35
4.4.1 人教版高中化学必修第一册科学精神思政素材资源库	35
4.4.2 人教版高中化学必修第二册科学精神思政素材资源库	39
4.4.3 人教版高中化学选择性必修1科学精神思政素材资源库	44
4.5 科学精神融入化学课程思政的实践路径	47
4.5.1 持续追踪, 聚焦前沿	47
4.5.2 有机融合, 自然浸润	47
4.6 本章小结	48
第5章 高中化学课程思政教学设计与研究	49
5.1 高考分析	49
5.2 总体设计思路与课时划分	50
5.3 《前世今生未来之我是原电池》教学设计与研究	52
5.3.1 教学设计思路	52
5.3.2 课程标准分析	52

5.3.3	教学分析	52
5.3.4	核心知识点提取	54
5.3.5	教学目标分析	55
5.3.6	科学精神思政素材资源库	56
5.3.7	教学活动思路	58
5.3.8	教学流程	58
5.3.9	教学反思	62
5.3.10	教学评价量表	62
5.4	《前世今生未来之氯碱工业的逆袭》教学设计与研究	63
5.4.1	教学设计思路	63
5.4.2	课程标准分析	64
5.4.3	教学分析	65
5.4.4	核心知识点提取	66
5.4.5	教学目标分析	67
5.4.6	科学精神思政素材资源库	68
5.4.7	教学活动思路	69
5.4.8	教学流程	70
5.4.9	教学反思	72
5.4.10	教学评价量表	73
5.5	《前世今生未来之制碱法的革新之路》教学设计与研究	73
5.5.1	教学设计思路	73
5.5.2	课程标准分析	74
5.5.3	教学分析	74
5.5.4	核心知识点提取	76
5.5.5	教学目标分析	77
5.5.6	科学精神思政素材资源库	77
5.5.7	教学活动思路	78
5.5.8	教学流程	79
5.5.9	教学反思	81
5.5.10	教学评价量表	81
5.6	本章小结	82
第6章	高中化学课程思政教学实践效果与分析	84
6.1	课堂教学实践效果与结果分析	84
6.1.1	实践目的、对象与方式	84

6.1.2 教学效果测试卷设计与分析	84
6.1.3 前测成绩分析与独立样本 t 检验	85
6.1.4 后测成绩分析与独立样本 t 检验	85
6.2 科学精神培育情况与结果分析	86
6.2.1 科学精神培育情况调查问卷设计与分析	86
6.2.2 问卷信效度检验	86
6.2.3 认知层面培育效果与结果分析	87
6.2.4 功能层面培育效果与结果分析	88
6.2.5 价值层面培育效果与结果分析	89
6.3 本章小结	89
第 7 章 结论与展望	91
7.1 结论	91
7.2 展望	92
参考文献	93
附录 A 高中化学教学融入科学精神思政元素现状调查问卷	98
附录 B 高中化学教学融入科学精神思政元素现状教师访谈题纲	100
附录 C 高中化学教学融入科学精神思政元素教学效果测试试卷	101
附录 D 学生科学精神培育情况调查问卷	105
致谢	106
作者简介	107

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 贯彻课程思政理念，落实立德树人根本任务

自党的十八大提出“把立德树人作为教育的根本任务”以来^[1]，思想工作成为我国教育教学的首要任务。习近平总书记不断强调“思想政治工作是学校各项工作的生命线”^[2]。2014年颁布的《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》指出中国特色社会主义教育事业的核心发展是立德树人^[2]。2016年的全国教育大会上习近平总书记指出，各类课程要在知识传授的同时担任育人工作^[3]。习近平总书记在2018年的全国教育大会上强调“要把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节，贯穿基础教育领域”^[4]。2019年立德树人成为评价学校教育工作质量的标准^[5]。2022年党的二十大报告明确指出“育人的根本在于立德”^[6]。

1.1.2 大力弘扬科学精神，强化公众人物正向引导

“科学精神是一个国家繁荣富强、一个民族进步兴盛必不可少的精神^[7]。”2017年《中小学德育工作指南》指出高中教育教学中注重培养学生民族精神，增强民族自尊心、自信心和自豪感^[8]。“加强创新人才教育培养，注重培养学生创新意识和创新能力”2020年习近平总书记在科学家座谈会中如是强调^[9]；2021年提出全社会要崇尚积极正向的科学风气，让更多的青少年怀有科学梦想^[10]；在同年9月的中央人才工作会议上指出“坚持弘扬科学家精神”“广大人才要继承和发扬老一辈科学家胸怀祖国、服务人民的优秀品质……造就规模宏大的青年科技人才队伍”^[11]；2023年2月提出“要在全社会大力弘扬追求真理、勇攀高峰的科学精神，广泛宣传基础研究等科技领域涌现的先进典型和事迹”^[12]；7月中国科协和教育部印发的《“科学家（精神）进校园行动”实施方案》中强调各学校要将科学精神转化为具象的科学故事，借助科学精神引导学生了解科学家、走近科学家，实现对学生的价值引领，增强对科学的探究欲望，树立科学梦想，献身科学^[13]。因此将“科学精神”有机融入于高中化学课程思政教学，实现价值引领融入立德树人全过程，落实课程思政理念，有利于坚定文化自信，增强国民自豪感，也助推国家教育高质量发展。

1.1.3 树立爱国坚定理想，培养青年良好精神风貌

“青年是引风气之先的社会力量。一个民族的文明素养很大程度上体现在青年一代的道德水准和精神风貌上^[14]。”习近平总书记指出我们所要建设的社会主义现代化强国不仅是物质上的强，更重要的是精神上的强^[15]，所以加强青少年思想引领极其重要，引导青年积极主动地弘扬爱国主义，崇尚奉献精神^[16]，做有志气、有骨气、有底气的中国人，树立坚定爱国理想，为祖国的繁荣富强奋斗终生^[17]。青少年是我国重要的科技力量，加强青少年的道德修养，提高科技素养，有利于我国科技创新，也是提供储备科技力量的重要路径。

1.1.4 注重思想价值引领，增强社会责任担当意识

2017年版（2020年修订）的《普通高中化学课程标准》（以下简称《课标》）提出了更符合学生发展的核心素养，更加注重培注重思想价值引领，增强社会责任担当意识^[18]，这是学生探究基本化学知识所需的能力，也是立足于社会的必要手段。将科学精神具象化为科学故事或科学家故事，有机融入于高中化学教学中，可以提高学生学习化学的兴趣，树立正确的价值观念，培养学生科学精神，提高道德修养，增强社会责任感。

1.2 国内外研究现状及分析

1.2.1 国外研究现状及可视化分析

1.2.1.1 课程思政的国外研究现状及可视化分析

在“Web of Science 核心合集数据库”中检索，设置检索时间为2000.1.1-2023.12.31，以“education in ethics”“recessive education”为检索主题词，检索文献共有112篇。

对检索的“education in ethics”“recessive education”相关文献使用CiteSpace软件进行关键词共现分析，将关键词按照频次和关联性强弱排序，得到的共现图谱如图1-1所示。从图中可以看出，“terrorism”“bioterrorism”“health”等关键词出现频次较高，是该领域的研究热点。

“课程思政”是符合我国国情所独创的一种教育理念，其中蕴含着习近平中国特色社会主义思想。虽国外并没有“课程思政”这一概念，但各国也存在着隐性的思想政治教育，通过符合各国国情的教育方式，注重培养学生的道德认知，提高道德修养。

1968年，杰克逊于《班级生活》一书中首次提到隐性教育这一概念，随后不断出现教育学家和社会学家对此展开探讨和研究，由此美国对隐性教育的研究较早。美国更加

崇尚自由和民主等思想，因此美国更主要是通过在学校活动、社会生活和生产实践等方面中以一种间接的教育方式进行潜移默化的思想政治教育，以达到使学生和社会公民内化于心，外化于形的目的^[19]。美国展开隐性教育主要通过学校建设和社会建设两方面进行：学校建设方面，一是课程设置方面，通过设置专门的课程、隐性思想教育课程如政治学和哲学等以及将思想政治教育与自然科学课程相结合这三种形式展开^[20]；二是学校环境方面，通过学校校徽校训和设计具有文化气息的教学楼等方式进行文化熏陶^[21]；三是校园活动方面，将价值观教育目标融入到各种比如演讲、朗诵和表演等学术和文体活动中，以达到潜移默化的目的^[22]。社会建设方面，一是建立博物馆和以美国历任总统名字为名的纪念馆等，既可以传承和弘扬美国文化也有利于公民树立自豪感^[23]；二是通过宗教的形式进行隐性的公民教育^{[19][23]}。虽然美国与我国的国情不同，但美国这种以隐性和渗透为主的思想政治教育方式与我国课程思政理念殊途同归。

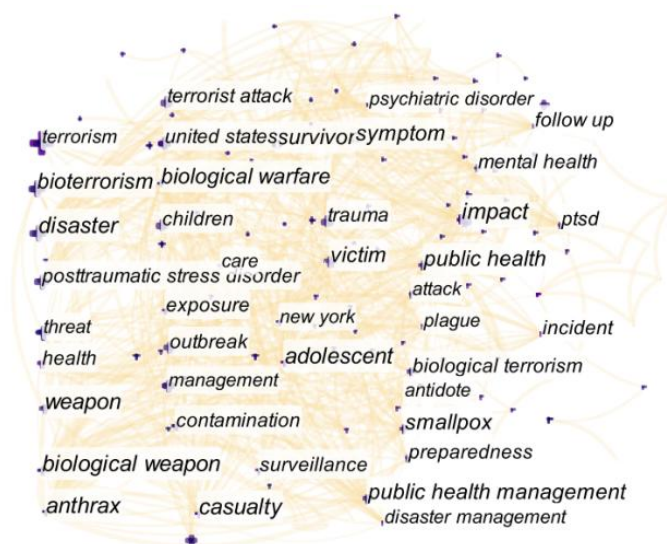


图 1-1 课程思政文献的关键词共现图谱

Fig.1-1 Keyword co-occurrence atlas of curriculum ideological and political literature

英国更注重形成家庭、学校和社会三方共同以德育为主的教育机制。在家庭中，英国要求父母为孩子树立最好的榜样，以身作则，形成良好的家庭环境^[24]；在学校方面，英国学校一是注重对教师队伍的建设，教师个人的高素质修养能够起到上行下效的作用，因此对教师素养水平有着严格的要求和评价体系^[24]；二是通过学科或教学渗透，在课堂中以“体谅他人模式”，完成让学生学会热爱祖国、关心父母和关爱同学的道德教育，或以社会热点问题展开探讨和形成报告等^[25]；在课堂之外设立实践活动，比如志愿者服务，亲身参与募捐和慈善活动，了解社会问题和社会现状，形成课内和课外相互结合渗透的模式，使学生获得自己和他人认可，增强自我效能感，形成良好价值观^[26]。

日本的皇国神道和武士道精神是受孔孟儒家思想所影响发展而来，注重“忠”而非

“仁”的美德也一直作为本国的民族精神影响至今^[27]，而后又经历明治维新和一战的西方化热潮，因此日本的道德教育中有着体现个人素质教育的西方思想，也有着本土的传统德育^[28]。日本特别注重对个人能力的培养，学校会设置单独的道德教育课规范学生的个人行为，同时也会将德育内容交叉渗透到其他学科中；强调家庭教育对提高学生涵养起到的重要作用，也会联合社区开展文体教育活动，比如先进工作者辅导教育、博物馆等基地实地德育和公益社会活动等^[29]，把育人的目标蕴含于这类活动中，提高个人素养。

新加坡作为多民族多文化的国家，在多种多样的思想差异下最为关键的就是增强国民的国家认同感和归属感，因此新加坡非常注重责任感教育^[30]。新加坡注重家庭中父母对孩子言行举止的约束与“五德”的培育；学校中明确规定学生所要参加的社会、社团和志愿活动，教材中穿插生活化的情景素材以体验情感^[31]；强调社会环境文化建设对个人德育的间接影响，能够增强公民和学校学生的自觉性^[32]。

法国的道德教育在经历了三个世纪的发展演变与建设，有着丰富的经验和成熟的体系。一是学校设立明确的教育大纲规定德育课程内容，通过辩论等方式展开教育；二是注重以语言交流和言传身教的家庭教育，通过建立家委会实现校内校外全方位的道德教育；三是社会提供参观博物馆和实践机会；四是在进入信息化时代后，增加了以媒体为媒介的信息素养培养途径^[33]。法国通过多方位的合作实现全社会的道德教育。

综上所述，各国会通过不同程度的家庭、学校和社会的合作对学生和社会公民进行思想政治教育，以隐性渗透的方式影响着个人及群体的素养，提高全民族的素质，规范道德行为，增强个人责任感和国家认同感，形成优良社会风貌。

1.2.1.2 科学精神的国外研究现状及可视化分析



图 1-2 科学精神文献的关键词共现图谱

Fig.1-2 Keyword co-occurrence atlas of scientific spirit literature

在“Web of Science 核心合集数据库”中检索，设置检索时间为 2000.1.1-2023.12.31，

以“scientific spirit”为检索主题词，检索文献共有 380 篇。

如图 1-2 所示，对检索的“scientific spirit”相关文献使用 CiteSpace 软件进行关键词共现分析，得到关键词频次与关联性由高到低的共现图谱。分析图谱可知“ideological and political”“implementation path”“education”等关键词出现频次较高，是该领域的研究热点。

提到科学精神就必然离不开科学一词。拉丁文“scio”是科学的来源，后演变为“scientia”，其“学问”和“知识”的含义是科学的核心意义。大多数西方学者都认为科学诞生于古希腊时期，柏拉图对科学理论思想有着重要贡献，据此创建了西方第一个完整的具有科学性的教育体系^[34]；亚里士多德也曾在《形而上学》中提到对外界环境的探索欲和闲暇自由的时间是产生哲学和科学的重要因素^[35]。

西方国家经历的欧洲文艺复兴和启蒙运动使科学得以蓬勃发展，学者们逐渐对科学中所蕴含的理性精神展开激烈地探讨和研究。在《近代早期英国的科学精神》这一书中雷蒙德认为批判性使用权威、追求真理和实事求是科学精神的内涵^[36]；1892 年英国卡尔·皮尔逊将科学精神凝练为普遍性、客观性、怀疑性和公有性等要素^[37]；《科学精神》一书中美国托马斯·威斯定义科学精神为尊重逻辑，渴望数据、知识和理解，考虑结果、前提条件，验证的要求，质疑一切的^[38]。英国学者约翰·梅尔茨在《十九世纪欧洲思想史》中认为科学精神具有严谨性、民众性和客观性^[39]。这一时期的学者多数认为“科学精神”是“科学”本身所具有的精神。进入工业革命时代，科学进一步发展，科学精神的内涵也日渐丰富，逐渐出现学者从“人”的角度分析和定义科学精神。美国社会学家默顿的观点最有代表性，并在此后的较长时期中占有一席之地，他认为科学是科学家身上的一种精神特质，其具有普遍、共有、批判和无私的规范性，能够合理地约束着科学家和人们的行为^[40]；英国贝尔纳以价值论为视角认为科学精神的核心在于追求真理和实现价值；奥地利波普尔从方法论角度分析，认为科学精神最重要的是质疑批判精神^[41]。

随着科学精神内涵的不断发展，这一重要精神也逐渐进入到西方国家的教育教学中。国外对科学精神的培育多是将其融入到公民教育和道德教育中。比如，美国通过开设专门的课程培养具有服从性的公民，树立自由和个人主义的价值观；德国则注重弘扬爱国精神，通过隐性的道德社会活动鼓励公民崇尚自由和民主^[42]。除此以外也有通过科学探究的方式培养科学精神的，比如，Zain 等人研究分析了马来西亚部分中学学生的科学精神，利用 Rasch 模型分析得到数据，显示是：一部分认为科学精神对学习科学知识没有帮助，另一部分认为有助于科学探究^[43]；另有研究显示，学生个人态度对自身的科学精神水平也有着影响^[44]。国外融合教育的研究多集中于科学精神某一维度进行深度探讨，对其进行全面的研究较少。