

创造性劳动与青少年科学素质提升的耦合机制探析

李珂¹ 张善柱²

(中国劳动关系学院劳动教育学院, 北京 100048)¹

(中国劳动关系学院公共管理学院, 北京 100048)²

[摘要] 创造性劳动与青少年科学素质提升之间具有天然的内在耦合性, 科学素质是开展创造性劳动的必要条件, 而创造性劳动是提升科学素质的重要途径。二者在知行合一、打破常规、理性思考、追求真理、问题导向等维度上取向一致。应从提升教育教学质量、拓展产教融合渠道、发挥创新楷模示范引领作用、营造包容失败的社会氛围等方面, 积极探索创造性劳动与青少年科学素质提升之间的耦合路径, 切实增强“劳育”与“智育”协同育人效果。

[关键词] 创造性劳动 科学素质 耦合机制 科学家精神

[中图分类号] G40-015; N4 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.06.007

党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央高度重视劳动教育对于立德树人的重要价值, 明确提出要培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。2018年9月10日, 习近平总书记在全国教育大会上强调, “要在学生中弘扬劳动精神, 教育引导學生崇尚劳动、尊重劳动, 懂得劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的道理, 长大后能够辛勤劳动、诚实劳动、创造性劳动”^[1]。2020年3月20日, 中共中央、国务院《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》(以下简称《意见》)把劳动教育上升到中国特色社会主义教育制度重要内容的高度^[2]。科学素质是国民素质的重要组

成部分, 是社会文明进步的基础。习近平总书记深刻指出, “没有全民科学素质普遍提高, 就难以建立起宏大的高素质创新大军, 难以实现科技成果快速转化”^[3]。为加快提升全民科学素质, 从根本上增强国家自主创新能力和文化软实力, 2021年6月, 国务院发布《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》[以下简称《科学素质纲要(2021—2035年)》], 针对青少年、产业工人等重要目标群体提出了科学素质提升行动计划^{[4]7-12}。

可以预见, 随着新一轮科技革命和产业变革的深度演化, 特别是人工智能技术的不断突破和广泛应用, 低水平、重复性劳动将逐步被智能机器替代, 而高阶性、创造性劳

收稿日期: 2022-05-21

基金项目: 中国劳动关系学院科研项目“大国工匠培育的制度支持研究”(19YYJS008)。

作者简介: 李珂, 中国劳动关系学院劳动教育学院研究员, 研究方向: 劳动教育理论与实践, E-mail: likeciir@126.com。张善柱为通讯作者, E-mail: 15910689031@163.com。

动将成为人类劳动的主导形态,这就对劳动者的技能素质特别是创造性劳动能力提出了更高要求。在此背景下,《意见》提出,劳动教育要“适应科技发展和产业变革”,引导青少年“提高创造性劳动能力”^[2]。新时期创造性劳动的顺利开展,不仅需要劳动者具备创造性思维,而且要掌握相应的科学知识、科学方法、科学技术,灵活地将其运用到生产实践全过程。《科学素质纲要(2021—2035年)》在此基础上进一步提出,要“大力弘扬科学精神,培育理性思维……提高劳动、生产、创新创造的技能”^[4]。《意见》和《科学素质纲要(2021—2035年)》的相关论述,深刻阐明了科学素质与创造性劳动的内在联系,即科学素质是开展创造性劳动的必要条件,创造性劳动是提升科学素质的重要途径和最终归宿。

近年来,围绕青少年科学素质提升及其与创造性劳动的关系,产生了一批高质量的研究成果。长期以来,中国科普研究所研究团队持续进行中国公民科学素质抽样调查,调查结果显示,2020年18~29岁公民的科学素质水平为各年龄段最高,已达到18.31%,为建设创新型国家提供了强有力的人力资源支撑^[5]。同时有研究显示,尽管青少年群体科学认知水平较高,但其动手能力较为欠缺,普遍存在“眼高手低”的情况,特别是运用创新思维进行“小发明”“小创造”的实践能力更薄弱^[6]。著名教育家苏霍姆林斯基通过对140名学生长达10年的观察发现,学生动手实践能力欠缺的根源在于把劳动教育和智育对立起来。当他们从事重复枯燥、毫无技巧可言的体力劳动时,将会扼杀其劳动兴趣和创造力,因此要通过复杂的、创造性的劳动,促进其思维跳跃和技艺创新^[7]。赵明霏肯定了劳动的独特育人价值,认为劳动不仅是实现人的解放和全面发展的根本途径,而且是获得知识、积累知识、创造知识并将其付诸实

践的根本途径^[8]。针对长期以来“重智育,轻劳育”的现实问题,有学者提出,劳动教育和智育一体化发展是增强劳动教育成效、培育全面发展人才的必然要求和必由之路^[9]。任保平论述了科学素质对创造性劳动的重要意义,认为只有经过专门教育训练、掌握现代科学知识的高素质劳动者,才能在劳动过程中灵活发挥思维、灵感、直觉、意志、智力和大脑功能的能动性,通过人类创造力的发挥来实现物质产品的创造^[10]。田友谊、韩雪童分析了信息化时代劳动教育面临的新形势,认为劳动教育应充分运用智能技术优化教育方式,实现从基础性劳动教育向创造性劳动教育的转型,引导学生通过创造性劳动,唤醒沉睡的心灵和疲乏的大脑,激发其创造思维和创造潜能,实现“劳以增智,劳以创新”的育人效果^[11]。综上所述,已有文献为人们全面认识创造性劳动与科学素质的辩证关系提供了重要参考,但对于相关理论基础和实践路径的研究仍显薄弱。本文紧紧围绕耦合逻辑、耦合机理、耦合路径三个方面,由表及里、由浅入深地阐释二者之间的内在联系,尝试构建创造性劳动与青少年科学素质提升的耦合机制。

1 创造性劳动与青少年科学素质提升的耦合逻辑

“耦合”是一个源于物理学的概念,指两种不同体系或运动形式通过各种交互作用而彼此影响的现象。创造性劳动是相对于重复性劳动而言的,是劳动者依据劳动环境、劳动条件、劳动任务,运用新理念、新方法、新技术创造性地解决现实问题,从而提高劳动效率、实现劳动目标的过程。科学素质是指崇尚科学精神,树立科学思想,掌握基本科学方法,了解必要科学知识,并具有应用其分析判断事物和解决实际问题的能力。提

高劳动者创造性劳动能力和科学素质建设是党中央站在培养社会主义建设者和接班人的战略高度，紧扣新一轮科技革命和产业变革作出的战略部署，二者在理论和实践两个维度均具有内在耦合性。

1.1 理论逻辑：教育与生产劳动相结合是马克思主义教育观的基本原则

劳动是一切财富和幸福的源泉，是实现人的全面发展和社会全面进步的根本途径。鉴于劳动对于人类自身和社会发展的重要价值，马克思主义始终把“教育与生产劳动相结合”作为一项长期坚持的基本原则。马克思认为，“在合理的社会制度下，每个儿童从九岁起都应当成为生产工作者，正如每个有劳动能力的成人都应当服从一般的自然规律一样，这个规律就是：为了要吃饭，他应当劳动，不仅用脑来劳动，而且用手来劳动”。只要“把有报酬的生产劳动、智育、体育和综合技术培训结合起来，就会把工人阶级提高到比贵族和资产阶级高得多的水平”^[12]。他进一步指出，“生产劳动同智育和体育相结合，它不仅是提高社会生产的一种方法，而且是造就全面发展的人的唯一方法”^{[13][230]}。列宁在《青年团的任务》中提出，“共产主义青年团必须把自己的教育、训练和培养同工农的劳动结合起来，不要关在自己的学校里，不要只限于阅读共产主义书籍和小册子。只有在与工农的共同劳动中，才能成为真正的共产主义者”^[14]。

在百年奋斗征程中，我们党始终高度重视劳动的综合育人价值，坚持把“教育与生产劳动相结合”作为教育方针。毛泽东鲜明地指出，“教育与劳动结合的原则是不可移易的”^{[15][398]}。对于当时教育脱离劳动的现状，毛泽东进行了严厉批评，“现在这种教育制度，我很怀疑。从小学到大学，一共十六七年，

二十多年看不见稻、菽、麦、稷，看不见工人怎样做工，看不见农民怎样种田，看不见商品怎样交换的，身体也搞坏了，真是害死人”^[16]。在谈到青年全面发展时，他强调，“我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者”^{[15][226]}。邓小平为吉林大学团组织题词时明确指出，“把劳动和教育结合起来，是培养具有共产主义品德和真实本领的青年一代的根本道路”^[17]。2020年11月24日，习近平总书记在全国劳动模范和先进工作者表彰大会上强调，“把劳动教育纳入人才培养全过程，贯通大中小学各学段和家庭、学校、社会各方面，教育引导青少年树立以辛勤劳动为荣、以好逸恶劳为耻的劳动观，培养一代又一代热爱劳动、勤于劳动、善于劳动的高素质劳动者”。正是基于教育与生产劳动的内在联系，党的十九届四中全会提出，要通过“弘扬科学精神和工匠精神”实现“加快建设创新型国家”的战略目标，这一论述不仅阐明了科学精神和工匠精神对于建设创新型国家的重要意义，而且肯定了创造性劳动对于科学素质建设的重要价值。

1.2 实践逻辑：创造性劳动和青少年科学素质提升相辅相成

一方面，科学素质是青少年更好地参与创造性劳动的必要条件。随着智能化技术的深度应用和新业态的蓬勃发展，劳动环境、劳动条件、劳动工具、劳动形态都将发生革命性变化。作为未来劳动者队伍的主力军，青少年如果不及时掌握相关知识和技术，就难以有效完成信息化时代的劳动任务，创造性劳动也就无从开展。同时，科学技术的运用必然会减少体力和脑力的投入，改善青少年的劳动体验，激发其参与创造性劳动的兴趣。苏联帕夫雷什中学的实践表明，“只有当人在少年和青年时

期就经过自己的努力用机器或机械替换过手工劳动，不是以加重体力负担为代价而是靠运用科学知识从土地上多获得几公担粮食的情况下，才有可能培养他热爱劳动”^{[18]399}。

另一方面，创造性劳动是提升青少年科学素质的重要途径。其一，创造性劳动是培养创造性思维的沃土。劳动是人类有意识、有目的的活动，是人与动物的本质区别。马克思在《1844年经济学哲学手稿》中指出，“动物只是按照它所属的那个种的尺度和需要来建造，而人却懂得按照任何一个种的尺度来进行生产，并且懂得怎样处处把内在尺度运用到对象上去；因此，人也按照美的规律来建造”^[19]。创造性劳动的过程是劳动者将自身主观能动性作用于客观世界的过程，“通过这种生产，自然界才表现为他的作品和他的现实。因此，劳动的对象是人的类生活的对象化，人不仅像在意识中那样理智地复现自己，而且能动地、现实地复现自己，从而在他所创造的世界中直观自身”^[20]。其二，创造性劳动是孕育技术革新的试验田。劳动不仅是财富和幸福的源泉，而且是促进科技发展的重要源泉。马克思在《1857—1858年经济学手稿》中指出，“自然界没有制造出任何机器，没有制造出机车、铁路、电报、走锭精纺机等。它们是人类劳动的产物，是变成了人类意志驾驭自然的器官或人类在自然界活动的器官的自然物质。它们是人类的手创造出来的人类头脑的器官；是物化的知识力量”^[21]。相比重复性劳动，创造性劳动能够最大限度地激发人类的创造潜能，从而大大加快技术革新的频率，极大增强“物化的知识力量”。其三，创造性劳动能够为人们提升科学素质创造更多闲暇时间。正如马克思所描绘的那样，人们“并不是为了获得剩余劳动而缩减必要劳动时间，而是直接把社会必要劳动时间

缩减到最低限度。那时，与此相适应，由于给所有的人腾出了时间和创造了手段，个人会在艺术、科学等方面得到发展”^{[13]784}。

2 创造性劳动与青少年科学素质提升的耦合机理

如图1所示，在“五育”并举总框架中，科学素质提升属于“智育”范畴，创造性劳动属于“劳育”范畴。从教育内容来看，二者是相对独立的领域；但就教育目标而言，二者相互促进、相辅相成，共同服务于立德树人根本目标和创新型劳动者大军建设。在创造性劳动过程中，青少年只有坚持知行合一、打破常规、理性思考、追求真理、问题导向等基本原则，才能创造性地解决现实问题，而这些求知求新、创新创造的基本原则与科学素质提升所要求的科学知识、科学方法、科学思想、科学精神、解决问题的能力高度吻合。

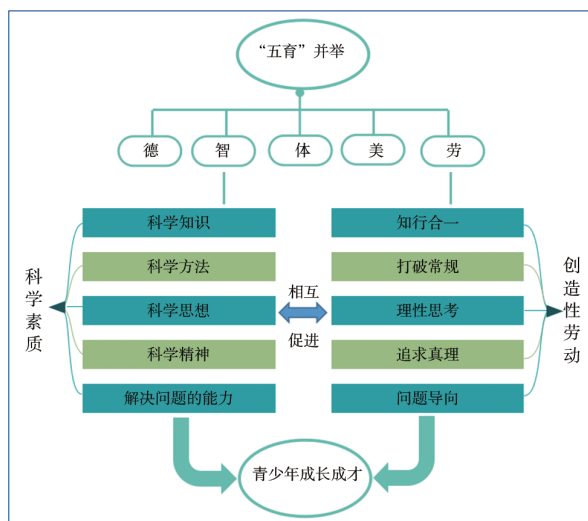


图1 创造性劳动与青少年科学素质提升的内在耦合

2.1 知行合一：在创造性劳动中领悟科学知识

列宁曾指出，“没有年轻一代的教育和生产劳动的结合，未来社会的理想是不能想象的：无论是脱离生产劳动的教学和教育，或是没有同时进行教学和教育的生产劳动，都

不能达到现代技术水平和科学知识现状所要求的高度”^[22]。习近平总书记在北京市八一学校考察时也强调,要“注重学用相长、知行合一,着力培养学生的创新精神和实践能力”^[23]。随着科技发展和社会进步,青少年获取科学知识的途径越来越便捷,掌握的科学知识越来越丰富,但由于“重智育,轻劳育”的长期影响,很多人并没有机会将科学知识应用于劳动实践中,进而导致他们对相关知识的理解不够透彻。因此,提升青少年科学素质不能止步于理论讲解和课堂传授,而必须与生产劳动相结合、与社会实践相结合。正如马克思所言:“在再生产的行为本身中,不但客观条件改变着……而且生产者也改变着,他炼出新的品质,通过生产而发展和改造着自身,造成新的力量和新的观念,造成新的交往方式,新的需要和新的语言。”^[24]青少年参加创造性劳动的过程,不仅是运用科学知识指导劳动实践的过程,而且是通过劳动实践检验科学知识真伪、深化对相关知识理解乃至创造新知识的过程,即实现“以知促行”与“以行促知”相统一的过程。

2.2 打破常规:在创造性劳动中探索科学方法

毛泽东曾指出,“我们不但要提出任务,而且要解决完成任务的方法问题。我们的任务是过河,但是没有桥或没有船就不能过。不解决桥或船的问题,过河就是一句空话。不解决方法问题,任务也只是瞎说一顿”^[25]。回顾党的百年奋斗征程,我们党高度重视运用马克思主义的立场、观点和方法,观察时代、把握时代、引领时代。青少年在从事创造性劳动时,只有敢于打破常规,勇于突破既有知识和思维定式的束缚,善于总结支配事物发展的规律,并在此基础上提炼出务实管用的科学方法,才能最终实现用“桥或船”安全快速“过河”的目标。而科学方法的应

用必然会提高劳动效率、压缩劳动时间,从而为人们学习科学知识、提升科学素质、从事科学工作创造条件。换言之,只有当创造性劳动成为劳动主导形态时,人们才能从繁重的重复性劳动的束缚中解放出来,全社会成员的科学素质才会有质的飞跃。唯有如此,马克思描述的“上午打猎,下午捕鱼,傍晚从事畜牧,晚饭后从事批判,但并不因此就使我成为一个猎人、渔夫、牧人或批判者”^[26]⁸⁵的美好社会图景才能成为现实。

2.3 理性思考:在创造性劳动中培育科学思想

人类科技发展史表明,批判性思维是科学思想的核心内容,是取得重大科学突破的必备要素。康德在《纯粹理性批判》序言中开宗明义地提出,“我们这个时代可以称为批判的时代。没有什么东西能逃避这批判。宗教企图躲在神圣的后边,法律企图躲在尊严的后边,而结果正引起人们对它们的怀疑,并失去人们对它们真诚尊敬的地位”^[27]。正是秉持宝贵的理性批判精神,哥白尼向“地心说”发出挑战并重建了天体力学,拉瓦锡在传统燃素说基础上提出了“氧化学说”,达尔文对基督教创世论进行批判并创立了划时代的“进化论”,爱因斯坦在对牛顿力学体系理性批判的基础上提出了“相对论”。长期以来,在应试教育模式束缚下,我国青少年的批判性思维受到抑制,成为制约全民科学素质提升的显著瓶颈。一项针对10名齐鲁大工匠、39名齐鲁工匠、3175名一线技术工人和1075名山东省本专科大学生的调查显示,四个群体的批判性思维呈现出显著差异。其中,齐鲁大工匠的分值为333.4,齐鲁工匠的分值为324.77,一线技术工人的分值为289.14^[28],而本专科大学生群体的分值仅为242.21^[29]。青少年在从事创造性劳动时,只有坚持理性思考、遵循科学思想,敢于且善于把“批判”

当作认识世界、改造世界的“武器”，才能提出具有独创性的解决方案，从而为现实问题的创造性解决提供可能。

2.4 追求真理：在创造性劳动中涵养科学精神

早在1916年，我国学者任鸿隽就发表《科学精神论》一文，把科学精神称为“科学发生之源泉”，鲜明提出“科学精神者何？求真理是已”^[30]。著名科学家竺可桢也曾多次阐述科学精神，1941年他在《科学之方法与精神》一文中强调，“近代科学的目标是什么？就是探求真理。科学方法可以随时随地而改换，这科学目标，薪求真理也就是科学的精神，是永远不改变的”^[31]。在人类科技发展的漫长历程中，正是出于对真理的执着追求，从亚里士多德、托勒密，到哥白尼、伽利略，再到牛顿、爱因斯坦，一代又一代科学家把人们对物理科学的认识推到一个又一个新的高度，极大地促进了科学技术革新和生产力飞跃发展。辩证唯物主义认识论认为，真理是标志主观同客观相符合的哲学范畴，是人们对客观事物及其规律的正确认识。在这个意义上，创造性劳动的过程和追求真理的过程具有内在统一性。从真理的来源看，青少年能够从创造性劳动中获得书本或课堂上所没有的鲜活知识。从检验真理的标准看，青少年运用所学知识进行创造性劳动的过程，同时也是对知识的科学性、有效性进行检验的过程。从真理的发展趋势看，任何真理都是主观与客观、理论与实践的具体的历史的统一，人们对客观世界的认识永无止境、对真理的追求亦永无止境。创造性劳动的本质在于创造性，这就要求青少年跳出经验主义的惯性思维，根据时、事、势的具体变化，对解决问题的思路进行创新性思考，对劳动工具、劳动方法等进行创造性发展，而这一过程本身就是劳动中不懈追求真理。

2.5 问题导向：在创造性劳动中锻炼解决问题的能力

坚持问题导向是马克思主义的鲜明特点。习近平总书记强调，“我们中国共产党人干革命、搞建设、抓改革，从来都是为了解决中国的现实问题”^[32]。近年来，随着科学素质建设工作持续推进，我国青少年的科学素质显著提升。2018年，由经济合作与发展组织举办的国际学生评价项目（PISA）显示，中国学生的科学素质得分为590分，在所有参测国家（地区）中位列第1名。但调查同时显示，我国青少年运用科学知识解决实际问题的能力相对滞后，特别是他们的职业期望水平与其他国家同龄人相比存在显著差距。在我国所有具备高水平科学素质的学生中，仅有14%的男孩和10%的女孩期望自己在30岁时成为工程师或者科学家，远低于所有参测学生的平均值（男孩26%、女孩14%）^[33]。这些数据提醒我们，深入实施青少年科学素质提升行动计划，必须坚持“理论与实践相结合，更加重视实践”的原则，引导其关注社会现实问题，培育家国情怀，心怀“国之大者”，主动把个人理想融入国家梦想，着力提高运用科学知识解决实际问题的能力，树立更加符合时代需要的职业观。创造性劳动能够使青少年尽情享受挥洒创意带来的自由，充分体验创新创造带来的成就感，最大限度地激发其从事科技工作的驱动力，从而真正“让科技工作成为富有吸引力的工作、成为孩子们尊崇向往的职业，给孩子们梦想插上科技的翅膀，让未来祖国的科技天地群英荟萃，让未来科学的浩瀚星空群星闪耀”^[34]。

3 创造性劳动与青少年科学素质提升的耦合路径

全面建设社会主义现代化国家的新任务，

对青少年的科学素质和创造性劳动能力提出了新要求,为此,必须打通科学素质建设和创造性劳动能力培养之间的壁垒,探索二者有机衔接的耦合路径,增强智育和劳育协同育人效果,为培养造就一支既具备科学素质又善于创造性劳动的高素质劳动者大军奠定坚实基础。

3.1 提升教育教学质量,锻造青少年过硬的创造性劳动素质

2020年9月11日,习近平总书记在科学家座谈会上指出,“好奇心是人的天性,对科学兴趣的引导和培养要从娃娃抓起”^[35]。必须充分发挥教育在人才培养中的基础作用,从源头增强青少年的科学素质和创造性劳动能力,为创新驱动发展输送高素质人才。一是像保护眼睛一样保护孩子的好奇心。经验表明,好奇心是人类探索未知的原动力,是引导孩子进入科学世界的敲门砖,是许多重大科技发明的加速器。面对奇妙无穷的大千世界,每个孩子的心中都会产生无数个“为什么”,当他们满怀期待地提出问题,教师应当用通俗的语言进行细致讲解,引导其领略科技世界的无穷乐趣,进一步激发其求知欲和想象力。二是着重培养批判性思维。批判性思维是从事创造性劳动的必备条件,是提升青少年科学素质、培养创新型人才的必然要求,但从现实情况看,一些青少年更习惯于盲从权威,而不善于批判、质疑、挑战。要引导青少年认识到师生之间是平等关系,树立“吾爱吾师,吾更爱真理”的价值观念,坚持“尽信书,不如无书”的人生信条,养成“大胆假设,小心求证”的思维习惯,做一名“敢于批判、善于批判”的时代新人。三是创新科学课程的教学方式。改变以灌输为主的教学方式,激发学生的参与热情,增加动手实践机会,让学生“动起来”,让知识

“活起来”,让科学课程“火起来”。首都师范大学附属中学开发的“拆客”项目就是富有意义的创新,其做法是:教师讲解完理论知识后,学生必须按要求动手拆废旧电器。正是在“拆”的过程中,学生不仅加深了对理论知识的领悟,而且把废旧材料组装成新电器,实现了既有知识的创造性运用。

3.2 拓展产教融合渠道,搭建青少年创造性劳动的广阔平台

人民是历史的创造者,但他们“并不是随心所欲地创造,并不是在他们自己选定的条件下创造,而是在直接碰到的、既定的、从过去承继下来的条件下创造”^{[26]585}。青少年创造性劳动的场所不应局限于校园,而是要融入社会这个“大学校”,把田野乡村、工厂车间、科技工作现场等场域拓展为创造性劳动的大舞台,引导青少年深化对国家产业发展的认识,扎实推进产学研融合,实现教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。一是加强新技术在创造性劳动中的应用。及时将新技术、新发明应用到劳动场景中,锻炼青少年运用新技术解决现实难题的能力,使其亲身感受科技对劳动效率的提升和创造带来的无穷乐趣。二是深入挖掘体力劳动的教育价值。在创造性劳动过程中加强新技术的运用,并不意味着对体力劳动的替代,而是追求二者的有机融合。特别是对处于成长阶段的青少年而言,适当参加体力劳动,不仅能够出力流汗、强身健体,而且“正是在体力劳动的过程中,形成着学生的极重要的智慧品质:好奇心、钻研精神、思考的灵活性、鲜明的想象力等”^[36]。三是保持创造性劳动的连续性。苏霍姆林斯基指出,“切不可把劳动任务集中在一年的某个季节、月份或星期里去进行,只有经常不断地劳动,才能丰富精神生活。只有当孩子从

事那种须经常对它进行思考和操心的长时期的劳动时，劳动活动的创造性质才会在他面前展现出来”^{[18]365}。目前我国青少年的劳动实践普遍存在连续性不足的问题，导致其无法跟踪劳动效果、见证劳动成果^[37]。对此，必须注重增强青少年创造性劳动的连续性，使其实现由始而终的全过程参与，充分体会从“春种一粒粟”到“秋收万颗子”的艰辛与喜悦。

3.3 发挥创新楷模示范引领作用，激发青少年创造性劳动的内生动力

爱因斯坦认为，“用专业知识教育人是不够的。通过专业教育，他可以成为一种有用的机器，但是不能成为一个和谐发展的人。要使学生对价值有所理解并且产生热烈的感情，那是最基本的。他必须获得对美和道德上的善有鲜明的辨别力”^[38]。“人无精神则不立，国无精神则不强”，青少年从事创造性劳动同样离不开精神支撑。一是将科学家精神融入创造性劳动教育之中。科学家精神是我国一代又一代科技工作者在长期科学实践中积累的宝贵精神财富，是中国共产党人精神谱系的重要内容。新中国成立初期，钱学森、邓稼先、周培源、王淦昌、华罗庚、钱三强等著名科学家毅然决然回到祖国，在一穷二白的基础上潜心科学研究，短期内就取得了重大科技突破，极大提升了新中国的国际地位。要引导广大青少年自觉以老一辈科学家为榜样，不仅要学习他们勇攀高峰、敢为人先的创新精神，更要学习他们胸怀祖国、服务人民的爱国精神，主动将个人理想融入实现中华民族伟大复兴的中国梦中，坚定不移地走科技成才、科技报国之路。二是聘请科学家、大国工匠、劳动模范等创新楷模为实践导师。通过面对面、手把手的现场指导，增强学生灵活运用科学知识解决疑难问题的

能力，同时要引导其认识到，创造性劳动并不是科学家的专利，只要掌握一定的科学知识和科学方法，人人皆可从事创造性劳动，只要坚定决心、持之以恒，执着专注、精益求精，人人皆可成为创新创造的实践者。

3.4 弘扬崇尚创新、包容失败的文化，营造青少年创造性劳动的社会氛围

创造性劳动是对未知的不懈探索和对真理的执着追求，必然伴随着一定的挫折与失败，应尊重创新创造规律，加强配套制度建设，大力弘扬崇尚创新、包容失败的文化，保护青少年从事创造性劳动的积极性。一是要引导青少年理性看待失败。创造性劳动是对重复性劳动的超越，这就意味着劳动者不能满足于既有知识、方法、路径和经验，而必须根据劳动目标、劳动任务、劳动条件的变化，以及自身对事物发展规律的把握，提出具有独创性、开拓性的解决思路。如果不能引导青少年理性看待失败、营造包容失败的社会氛围，就会打击其从事创造性劳动的积极性，陷入“为了不失败，宁肯不创造”的低水平循环。二是要建立健全容错纠错机制。恩格斯曾指出，“伟大的阶级，正如伟大的民族一样，无论从哪方面学习都不如从自己所犯错误的后果中学习来得快”^[39]。当青少年在创造性劳动中遭遇挫折时，要鼓励其冷静思考，从劳动条件是否具备、劳动方法是否科学、劳动工具是否匹配等方面查找原因，并针对性地调整优化解决方案，让失败成为通往成功之路的阶梯。三是要健全考核评价体系。辩证处理好“过程评价”和“结果评价”的关系，既要从结果视角考察现实问题是否解决、劳动结果是否实现，也要从过程视角考察青少年是否勇于创造、是否具备创造性思维，把考核评价机制打造为保护青少年好奇心、激发其创造热情的指挥棒。

参考文献

- [1] 中共中央党史和文献研究院. 十九大以来重要文献选编(上)[G]. 北京: 中央文献出版社, 2019: 653.
- [2] 中共中央 国务院关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见[N]. 人民日报, 2020-03-27(1).
- [3] 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话[M]. 北京: 人民出版社, 2016: 18.
- [4] 全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)[M]. 北京: 人民出版社, 2021.
- [5] 何薇, 张超, 任磊, 等. 中国公民的科学素质及对科学技术的态度——2020年中国公民科学素质抽样调查报告[J]. 科普研究, 2021(2): 5-17.
- [6] 叶松庆. 青少年的科学素质发展状况实证分析[J]. 青年研究, 2011(5): 39-50.
- [7] 冯鑫. 苏霍姆林斯基创造性劳动教育思想对青少年创新创业教育的启示[J]. 吉林省教育学院学报, 2018(4): 173-176.
- [8] 赵明霏. 从劳动创造性到创造性劳动: 新时代高校劳动教育的价值目标[J]. 山东工会论坛, 2021(5): 1-8.
- [9] 周倩楠. 劳动教育与智育的关系及其一体化实现途径[J]. 林区教学, 2021(3): 32-35.
- [10] 任保平. 论创造性劳动[J]. 唐都学刊, 2003(2): 147-150.
- [11] 田友谊, 韩雪童. 信息化时代创造性劳动的发生机制及其课程实践[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版), 2021(6): 164-173.
- [12] 马克思恩格斯全集(第二十一卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2003: 269-271.
- [13] 马克思恩格斯选集(第二卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2012.
- [14] 列宁全集(第三十九卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2017: 345.
- [15] 毛泽东文集(第七卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1999.
- [16] 中共中央文献研究室. 毛泽东年谱(一九四九—一九七六)(第五卷)[M]. 北京: 中央文献出版社, 2013: 548.
- [17] 邓小平文集(一九四九—一九七四年)中卷[M]. 北京: 人民出版社, 2014: 404.
- [18] 苏霍姆林斯基. 帕夫雷什中学[M]. 赵玮, 王义高, 蔡兴文, 等译. 北京: 教育科学出版社, 1983.
- [19] 马克思恩格斯选集(第一卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2012: 57.
- [20] 马克思恩格斯全集(第四十二卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1979: 97.
- [21] 马克思恩格斯全集(第四十六卷下册)[M]. 北京: 人民出版社, 1980: 219.
- [22] 列宁全集(第二卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1984: 461.
- [23] 中共中央文献研究室. 习近平关于社会主义社会建设论述摘编[M]. 北京: 中央文献出版社, 2017: 57.
- [24] 马克思恩格斯全集(第三十卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1995: 487.
- [25] 毛泽东选集(第一卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1991: 139.
- [26] 马克思恩格斯选集(第一卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1995.
- [27] 约翰·华特生. 康德哲学原著选读[M]. 韦卓民, 译. 北京: 商务印书馆, 1987: 7.
- [28] 李娜. 齐鲁工匠的批判性思维倾向现状研究[J]. 山东工会论坛, 2019(6): 51-59.
- [29] 李娜, 韩清恩, 钟文先. 大学生批判性思维素质现状及差异分析——基于山东省的调查研究[J]. 中国高教研究, 2019(2): 49-52.
- [30] 任鸿隽. 科学精神论[J]. 科学, 2015(6): 13-14.
- [31] 竺可桢. 科学之方法与精神[J]. 思想与时代, 1941(1): 10-11.
- [32] 习近平谈治国理政(第一卷)[M]. 北京: 外文出版社, 2018: 74.
- [33] 李秀菊. 理解青少年科学素质测评[J]. 中国科技教育, 2021(5): 10-13.
- [34] 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话[M]. 北京: 人民出版社, 2018: 25.
- [35] 习近平. 在科学家座谈会上的讲话[M]. 北京: 人民出版社, 2020: 13.
- [36] 苏霍姆林斯基. 给教师的建议[M]. 杜殿坤, 译. 北京: 教育科学出版社, 1999: 28.
- [37] 张善柱, 李珂. 论《习近平的七年知青岁月》蕴含的劳动教育价值[J]. 学校党建与思想教育, 2021(17): 59-61.
- [38] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集(第三卷)[M]. 许良英, 译. 北京: 商务印书馆, 1979: 310.
- [39] 马克思恩格斯全集(第二十九卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2020: 326.

(编辑 颜燕 袁博)

should explore academic exchanges and cooperation in the new era and other policy suggestions to guide the science popularization supply of science and technology innovation main bodies.

Keywords: science popularization; science and technology innovation; science popularization supply system

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.06.005

Research on the Path of S&T Associations Participating in Science Popularization Work of New Era Civilization Practice Center

Yan Jun¹ Wang Bingqi² Wei Chen² He Dan²

(Journal of Democracy and Science, Beijing 100101) ¹

(Institute of Science and Technology Information, Beijing Academy of Science and Technology, Beijing 100044) ²

Abstract: Since the pilots of the New Era Civilization Practice Center were organized in 2018, science & technology associations have become an important science popularization force for New Era Civilization Practice Center through extensive science and technology voluntary services. Actively exploring and summarizing the paths of science & technology associations to stimulate the science popularization work of New Era Civilization Practice Center is a significant content to promote the in-depth interaction and co-development of science popularization work between science & technology associations and New Era Civilization Practice Center. Based on the analysis of the internal logic and practical difficulties of science & technology associations participating in New Era Civilization Practice Center science popularization work, this paper suggests four important paths to provide reference for science & technology associations effectively participation in the science popularization work of New Era Civilization Practice Center through case studies: strengthen the team building, utilize the New Era Civilization Practice Center science popularization service platform, innovate the sinking mode of science & technology associations popularization resources, and improve the institution and mechanism construction.

Keywords: New Era Civilization Practice Center; science and technology association; science popularization volunteer service

CLC Numbers: G322.25; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.06.006

An Analysis of the Coupling Mechanism of Creative Work and Teenagers' Scientific Literacy

Li Ke¹ Zhang Shanzhu²

(School of Labor Education, China University of Labor Relations, Beijing 100048) ¹

(School of Government, China University of Labor Relations, Beijing 100048) ²

Abstract: Creative work is intrinsically coupled with the improvement of teenagers' scientific literacy. Scientific literacy is an essential requirement for creative work, and creative work is an important way

to improve scientific literacy. We should take measures to enhance teenagers' ability to creative work, such as improving the quality of education, expanding the channels for the integration between industry and education, giving full play to the effect of innovation models, and create a social atmosphere of tolerance for failure.

Keywords: creative work; scientific literacy; the coupling mechanism; the spirit of Chinese scientist

CLC Numbers: G40-015; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.06.007

Socio-scientific Issue Teaching and Learning Promotes Students' Scientific Literacy

Li Nuo¹ Ke Li² Li Xiuju³ Troy D. Sadler⁴ Liu Enshan¹

(College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875) ¹

(College of Education and Human Development, University of Nevada, Reno 89509) ²

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081) ³

(School of Education, The University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill 27514) ⁴

Abstract: The improvement of students' scientific literacy is an important goal put forward by science education, socio-scientific issue teaching and learning is an effective strategy to comprehensively improve students' scientific literacy. However, most of the current research focuses on the theoretical exploration stage, few teaching frameworks can systematically help teachers implement this multi-faceted teaching method. Taking Socio-scientific Issue and Model Based Learning (SIMBL) as an example, this study introduces six different components of the model, analyzes how the model can improve students' scientific literacy and expounds on the general methods of social science issue teaching carried out by teachers inside and outside schools. The study suggests that teachers should pay attention to the choice of SSI themes when applying this teaching strategy and pay attention to their role positioning in the process of practical operation. This teaching strategy also shows great application advantages in extracurricular education.

Keywords: socio-scientific issues; scientific literacy; SIMBL; after-school education

CLC Numbers: G424; N4 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2022.06.008

Studies on Construction of National Identity through Promotion of Worldwide Science Communication

Wang Yanli Zhang Zhimin

(China Research Institute for Science Popularization, Beijing 100081)

Abstract: The image of science and technology is an important part of the national identity of a country. A questionnaire survey targeted to the American public shows that China's image of science and technology is superior to its national identity. It indicates a possibility and feasibility of construction of China's image of science and technology and national identity through promotion of science communication worldwide. It is considered that in order to promote worldwide science communication