

免费提供
精品教学资料包
服务热线: 400-615-1233
www.huatengedu.com.cn



美好前程

——大学生创新创业教育

MEIHAO QIANCHENG DAXUESHENG CHUANGXIN CHUANGYE JIAOYU



定价: 45.00元

高等院校基础课程精品教材

美好前程

——大学生创新创业教育

主编 梁莹

同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



高等院校基础课程精品教材
高等教育信息化改革创新教材



美好前程

——大学生创新创业教育

主编 梁莹

穿插与时俱进的政策引导
进行科学有趣的知识讲解
提供丰富多彩的实践活动



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

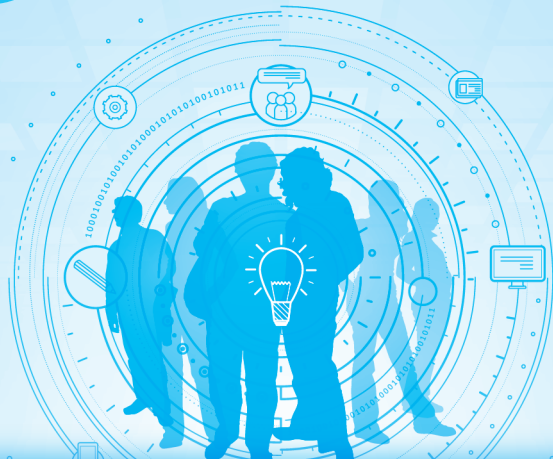


智慧学习平台



高等院校基础课程精品教材

高等教育信息化改革创新教材



美好前程

——大学生创新创业教育

主 编 梁 莹
副主编 李保红 丁成龙



同济大学出版社·上海

内 容 提 要

本书共十章,主要内容包括创新与创新思维、创业知识与创业环境、用科学精神践行创新创业、创业者与创业团队、创业机会与创业风险、商业模式的开发、创业计划的制订、创业资源的有效整合、新企业的设立与管理、“互联网+”创新创业赛事解读等,旨在大力推进大学生创新创业教育,有效指导大学生创新创业实践活动,培养大学生独立思考问题、分析问题、解决问题的能力。

本书可作为高等学校创新创业课程的教材使用,也可供相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学生创新创业教育 / 梁莹主编. --上海: 同济大学出版社, 2021. 2(2023. 12 重印)

ISBN 978 - 7 - 5608 - 9350 - 1

I. ①大… II. ①梁… III. ①大学生 - 创业 - 高等学校 - 教材 IV. ①G647. 38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 021768 号

美好前程——大学生创新创业教育

梁 莹 主编

责任编辑 罗 琳 责任校对 徐春莲 封面设计 黄燕美

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址: 上海市四平路 1239 号 邮编: 200092 电话: 021 - 65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 三河市骏杰印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 14

字 数 290 000

版 次 2021 年 2 月第 1 版

印 次 2023 年 12 月第 3 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5608 - 9350 - 1

定 价 45.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

Preface

勇于创新、敢于创业是当今社会经济发展的时代潮流，不仅关系到国家发展和实现中华民族伟大复兴中国梦的伟大进程，也关系到当今大学生综合素质的提高和历练成才。大力推进大学生创新创业教育，有效指导大学生创新创业实践活动，是当前做好大学生就业指导与服务工作的重要内容。

近年来，国家在推动、鼓励和扶持大学生创新创业方面出台了許多政策。例如，《国务院办公厅关于提升大众创业万众创新示范基地带动作用进一步促改革稳就业强动能的实施意见》《国务院关于推动创新创业高质量发展打造“双创”升级版的意见》《国务院关于强化实施创新驱动发展战略进一步推进大众创业万众创新深入发展的意见》《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》等。

为了更有效地配合这些政策，指导大学生的创新创业实践活动，满足大学生创新创业教育的教学需求，我们组织经验丰富的一线教师编写了本书。本书的特色如下：

1. 系统性与针对性相结合

创新指导创业，创业实现创新。本书兼顾创新和创业，在创新内容方面，主要介绍了创新的理论知识、创新思维及创新方法；在创业内容方面，主要对创业的具体内容进行讲述，既帮助大学生树立创新意识的意识，又实际指导大学生创业。

2. 体例科学，栏目丰富

本书设有知识结构、任务描述、经典案例、拓展阅读、问答时间、政策导引、时代人物、思考与训练等栏目。通过知识结构和任务描述指出本章重点，通过经典案例引入课程，通过拓展阅读、问答时间、时代人物加深学生对知识的理解，通过思考与训练指导学



生复习，从实践上加深学生对本章知识的掌握。

3. 深入浅出，贴近实际

本书以通俗的语言讲述了创新创业的知识点，贴近学生的生活、学习实际，有助于培养大学生独立思考问题、分析问题、解决问题的能力。

在本书的编写过程中，编者参考了许多专家、学者的研究成果，并引用了有关书籍和网络上的一些案例，在此对相关作者表示衷心的感谢。

本书由宁夏理工学院梁莹任主编，北京邮电大学李保红、安徽理工大学丁成龙任副主编。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏或不足之处，敬请广大读者批评、指正。

编者

目录

C Contents

第一章	创新与创新思维	1
	知识结构	1
	任务描述	1
	第一节 创新概述	2
	第二节 创新思维	12
	第三节 创新的方法	23
	思考与训练	31
第二章	创业知识与创业环境	33
	知识结构	33
	任务描述	33
	第一节 创业基础知识	
	第二节 创业环境	43
	第三节 创业动机	54
	思考与训练	60
第三章	用科学精神践行创新创业	61
	知识结构	61
	任务描述	61
	第一节 科学素养基础知识	62
	第二节 “互联网 +” 时代的要求	67
	思考与训练	74
第四章	创业者与创业团队	76
	知识结构	76
	任务描述	76
	第一节 创业者知识概述	77
	第二节 创业团队的组建与管理	80
	思考与训练	87



第五章	创业机会与创业风险	89
	知识结构	89
	任务描述	89
	第一节 创业机会的识别与评估	90
	第二节 创业风险的识别与规避	99
	思考与训练	108
第六章	商业模式的发展	110
	知识结构	110
	任务描述	110
	第一节 商业模式概述	111
	第二节 商业模式的设计与创新	117
	思考与训练	125
第七章	创业计划的制定	127
	知识结构	127
	任务描述	127
	第一节 创业计划的基本知识	128
	第二节 创业计划的撰写与演示	132
	思考与训练	143
第八章	创业资源的有效整合	145
	知识结构	145
	任务描述	145
	第一节 创业资源概述	147
	第二节 整合与利用创业资源	154
	第三节 选择合适的创业融资	156
	思考与训练	161
第九章	新企业的设立与管理	163
	知识结构	163
	任务描述	163
	第一节 新企业设立的法律流程	164
	第二节 企业设立应考虑的相关问题	175



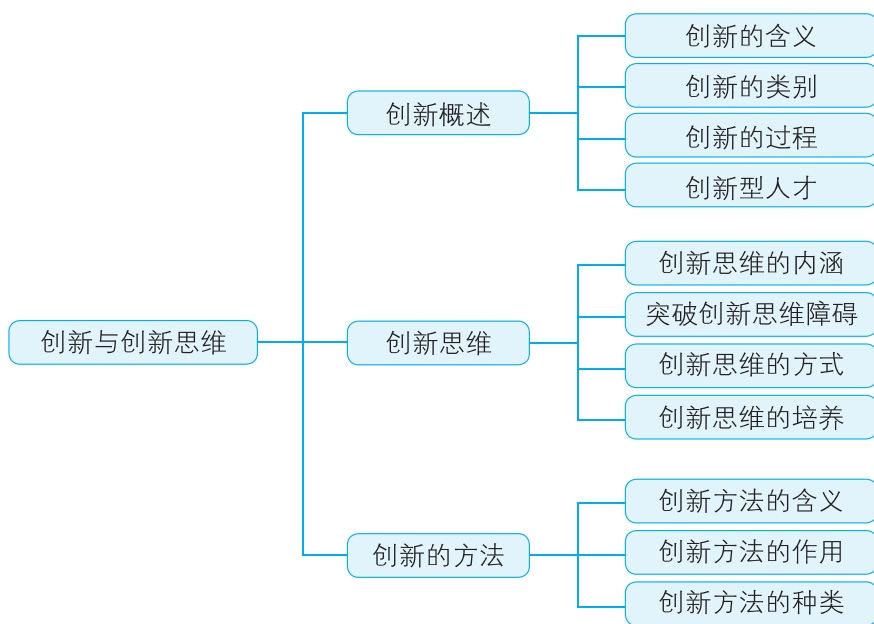
第三节 新企业的选址策略和技巧	177
第四节 新企业的生存管理	180
思考与训练	187
第十章 “互联网+”创新创业赛事解读	189
知识结构	189
任务描述	189
第一节 “互联网+”大学生创新创业大赛	190
第二节 “创青春”大学生创新创业大赛	199
第三节 “中国创翼”创新创业大赛	203
思考与训练	214
参考文献	215

第一章

创新与创新思维



知识结构



任务描述

- 了解创新的定义，熟悉创新的类别。
- 掌握创新型人才的特点与培养方法。
- 认识创新思维，掌握突破创新思维障碍的方法。
- 掌握创新的方法，学会使用创新方法解决实际问题。
- 掌握创新思维的主要形式，了解创新思维的培养方法。



经典案例

博物馆关上了门又打开了窗

疫情期间,国内文博单位大都采取了闭馆措施。疫情凸显了线上平台的重要性。国家文物局发布了6期展览内容,包含超过300个网上展览。从2020年2月11日开始,140余家国内及海外文博机构开启线上抗疫,历时35天,利用数字资源推出“云展览”。来自浙江、湖北、河南、山西、四川等地的博物馆,连续355次接力,制作400余幅精美主题海报。它在家里“云游”博物馆的旅途,正在互联网上进行。

上海博物馆在闭馆期间,迅速推出了网上博物馆专题,包含新春特辑、多媒体网展、三维展厅等24个展览,藏品展示超500件。天津博物馆推出了“线上约会博物馆”活动。甘肃博物馆则与多个网络平台合作,推出了“博物馆直播课程”“博物馆云春游”“云游博物馆”“云探国宝”共计20场活动,累计观众量突破1000万人次。

2020年2月20日,“云游敦煌”小程序上线。用户将手指滑过屏幕,就能看到石窟中的壁画,每日都能收到不同的“私人定制”壁画故事,搭配一句与壁画有关的箴言。之后,“云游敦煌”升级为有声版,院长也加入了讲解队伍,成为“说书人”之一。经过几次讨论,开发团队向敦煌研究院提出,“是否可以将静态的壁画和声音、影像相结合”。最终,双方选择以敦煌的壁画故事为基础,开发动画剧。首批制作推出的5个动画片里,包括著名的九色鹿和飞天。敦煌研究院还从壁画故事里,找出了一个“流水医生”的故事,制作成动画片《仁医救鱼》。

在文物的数字化方面,敦煌研究院从1993年就开始了探索。敦煌30个洞窟中,10个朝代4430平方米的壁画,都收录在“数字敦煌”项目中。在敦煌研究院的官网上,可以看到这些壁画的3D展示。

在未来,随着科学技术的发展,人们也许能够通过AR还原技术,把文物当初的出产或使用经过场景再现,让它们鲜活起来。将来“云”游莫高窟时看到的,将不再只是数字化的展品加了一些动效,而是整个壁画被千年以前的匠人们,一笔一笔描绘出来的动态过程——观众将看到飞天舞在眼前舞起。

资料来源: <http://m.people.cn/n4/2020/0422/c676-13890087.html> (有改动)

第一节 创新概述



创新是推动一个国家和民族向前发展的重要力量,也是推动整个人类社会向前发展的重要力量。习近平总书记多次强调,要坚持把发展基点放在创新上,发挥我国社会主义制度能够集中力量办大事的制度优势,大力培育创新优势企业,塑造更多依靠创新驱动、更多发挥先发优势的引领型发展。

一、创新的含义

早在古代,我国就已经出现了“创新”一词。从现有的资料可以看出,我国过去所谓的“创新”主要是指在社会制度、社会气象、社会环境方面进行变革,属于制度创新的范畴,很少涉及科技创新。现代社会常用的创新范畴与美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特最早提出的创新理论有关。他主要从经济角度把创新解释为“建立一种新的生产函数”,即实现生产要素的重新组合。他认为,企业家的职能就是创新,引入新的生产要素组合。这种创新通常包括五种情况:创造一种新的产品,采用一种新的生产方法,开辟一个新的市场,取得一种新的供给来源,实现一种新的产业组织方式。



微课
创新与创意



图 1-1 奥地利经济学家:
约瑟夫·熊彼特

受约瑟夫·熊彼特(图 1-1)创新理论的影响和启发,现代社会认识创新的视野更加广阔,形成了对创新的广义理解与解释。从广义角度来讲,创新是指从创意到生产实践新成果的完整过程,即从产生新的意识、新的观念、新的构想、新的知识、新的解释、新的理论、新的思想、新的决策、新的方法、新的设计开始,到这些新的理念和新的思维在实践中得以运用,产生新的实践成果的全过程。

认识和理解广义创新的含义,关键是了解创新全过程实际包括的两个阶段:一是创新思维阶段,属于“纸上谈兵”的创新意识范畴,创新成果并未付诸实施;二是创新实践阶段,创新成果付诸实施,接受实践检验,以具体反映创新成果的有效性或成败。这两个阶段的内在联系又表现为以下两个方面:

(1) 先有创新思维,后有创新实践,创新思维是关键,如同建筑施工,没有完整、优质的图纸而盲目地上马施工项目,必定会出现问题。

(2) 创新思维与创新实践的衔接是一个循环往复的过程,每次创新思维转化为创新实践后,必然要把创新实践的检验结果反馈给创新思维,形成新一轮的创新思维活动。

二、创新的类别

创新是一个内涵与外延十分丰富的概念。人类活动的领域及形式纷繁复杂,在不断发展的过程中,创新必然是丰富多彩的。从不同的角度观察丰富多彩的创新活动,就会有不同的分类。

(一) 按创新的影响程度分类

按创新的影响程度,创新可分为突破性创新、渐进式创新和再运用式创新。

(1) 突破性创新。突破性创新是指基于突破性技术的创新,其主要特征是打破陈规、改变传统和大步跃进。

(2) 渐进式创新。渐进式创新是指通过不断的、渐进的、连续的问新最后达到创新的目的,其特征是采取下一逻辑步骤让事物越来越美好。

(3) 再运用式创新。再运用式创新的主要特征是采用横向思维,以全新的方式应用于原有事物。



拓展阅读

2019 年是中国 5G 商用元年。6 月 6 日,工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照。三大运营商 5G 商用套餐 11 月 1 日正式上线,标志着我国正式进入 5G 商用时代。截至 2019 年年底,全国已开通 5G 基站 12.6 万个,52 座城市实现了 5G 商用。2020 年是 5G 基站大规模建设期,部署超过 40 万个 5G 基站,年底有望实现全国所有地级市覆盖 5G 网络。

随着 5G 规模效应的逐渐显现,终端和套餐资费有望进一步降低,在超高宽带个人消费、车联网、工业互联网等方面的应用将进一步拓展。据测算,未来 5 年,5G 商用将间接拉动经济总量 24.8 万亿元,间接带动经济增长达到 8.5 万亿元。

5G 技术与人工智能、云计算、大数据的加快融合,正释放万物互联、互融的“乘数效应”。2019 年,百度自动驾驶出租车在长沙开启试运营,通过 5G 网络完成数据信号传输与处理;到 2020 年,车联网产业跨行业融合实现突破,具备高级别自动驾驶功能的智能网联汽车实现特定场景规模应用。与此同时,京东方、华为、联想、浪潮、oppo 等企业正加速由硬件制造向物联网服务加快转型,在工业互联网和智慧生活等领域开花结果。

对于消费者来说,科技进步最直观的感受莫过于推陈出新的电子产品。2019 年,各大厂商相继推出 5G 手机,性能、外观持续优化,价格也不断降低,从最初的上万元降至两三千元。

资料来源: <http://5gcenter.people.cn/n1/2020/0106/c430159-31535375.html> (有改动)

(二) 按创新的表现形式分类

按创新的表现形式,创新可分为发现、发明和革新。

(1) 发现。发现与科学相关联,是指观察事物而发现其原理或法则,即发现已经存在但不为人知的规律、法则或结构和功能。

(2) 发明。发明与技术和工艺相关联,与发现密切相关。发现是通过观察事物而发现其原理;发明则是根据发现的原理进行制造或运用,产生出一种新的物质或行动。

(3) 革新。革新即变革或改变原有的观念、制度或习俗,提出与前人不同的新思想、新学说、新观点,创立与前人不同的艺术形式等。

发现、发明、革新等创新形式对社会文化的发展变迁起着极为重要的作用。

(三) 按创新活动中的创新对象分类

按创新活动中的创新对象,创新可分为知识创新和技术创新。

(1) 知识创新。知识创新是指通过科学研究获得新的基础科学知识和技术科学知识的过程。知识创新为认识世界、改造世界提供了新理论和新方法,为人类文明的进步和社会的发展提供了不竭动力。

(2) 技术创新。技术创新是指企业应用创新的知识和新技术,采用新的生产方式和经营管理模式,提高产品质量,开发生产新的产品,提供新的服务,占据市场并实现市场价值。

知识创新与技术创新作为人类创新活动的主要方面,相互之间存在着复杂的交互作用。知识创新是技术创新的基础,技术创新是知识创新的应用和发展。

(四) 按创新的应用分类

按创新的应用,创新可分为产品创新、市场创新、商业模式创新和管理创新。

(1) 产品创新。产品创新是指创造某种新产品或对某一新或老产品的功能进行创新。

(2) 市场创新。市场创新是指从微观的角度促进市场构成的变动和市场机制的创造及伴随新产品的开发对新市场的开拓、占领,从而满足新需求的行为。

(3) 商业模式创新。商业模式创新是指企业价值创造提供基本逻辑的变化,即把新的商业模式引入社会生产体系,并为客户和自身创造价值。通俗地说,商业模式创新是指企业以新的有效方式赚钱。

(4) 管理创新。管理创新是指企业把新的管理要素(如新的管理方法、新的管理手段、新的管理模式等)或要素组合引入企业管理系统,以更有效地实现组织目标的创新活动。

(五) 按技术创新的来源分类

按技术创新的来源,创新可分为自主创新、模仿创新和引进创新。

(1) 自主创新。自主创新是相对于技术模仿、引进而言的一种创造活动,是指通过拥有自主知识产权的、独特的核心技术及在此基础上实现新产品的价值的过程。

(2) 模仿创新。模仿创新即通过模仿而进行的创新活动,一般包括完全模仿创新和模仿后再创新两种模式。另外,模仿创新还有积极跟随性等特点。

(3) 引进创新。引进创新是指企业通过逆向工程等手段,对引进的技术和产品的消化、吸收、再创新的过程。它包含渐进的创新和对原设计的不断改进。从经济学的角度来看,这是一种更有效的创新。



问答时间

问:简单的一根火柴可以改变一个图形的方向,改变一个数字的大小,你能用4根火柴拼成一个“田”字吗?火柴不能被折断哟!

答:把四根火柴放一块,然后竖起来看!

三、创新的过程

英国心理学家 G. 沃勒斯提出了著名的创新“四阶段理论”,该理论是一种影响最大、传播最广,而且具有较大实用性的过程理论。沃勒斯将创新的发展分为准备期、酝酿期、明朗期和验证期4个阶段(表1-1)。



表 1-1 创新的 4 个阶段

阶 段	内 容
准备期	找准问题，收集资料，分析问题，找到创新的关键点
酝酿期	找到问题的关键点后，开始寻找解决问题的突破口
明朗期	在顺着问题的突破口思考的过程中，会有所顿悟，获取灵感
验证期	只有通过验证，才是确实可信的

（一）准备期

准备期是准备和提出问题的阶段。一切创新都是从发现问题、提出问题开始的。问题的本质是现有状况与理想状况的差距。爱因斯坦认为：“提出一个问题往往比解决问题更重要，因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已，而提出新的问题，却需要有创新性的想象力，而且标志着科学的真正进步。”他还认为，对问题的感受性是人的重要的资质，准备还可分为三步：对知识和经验进行积累和整理；收集必要的事实和资料；了解自己提出问题的社会价值，能满足社会的何种需要及价值前景。

（二）酝酿期

酝酿期也称沉思和多方思维发散阶段。在酝酿期要对收集的资料、信息进行加工处理，探索解决问题的关键，因此常常需要耗费很长时间，花费巨大精力，是大脑高强度活动时期。这一时期，要从各个方面，如前面讲到的纵横、正反等去进行思维发散，让各种设想在头脑中反复组合、交叉、撞击、渗透，按照新的方式进行加工。加工时，应主动使用创造方法，不断选择，力求形成新的创意。著名科学家昂利·彭加勒认为：“任何科学的创造都发端于选择。”这里的选择，就是充分地思索，让各方面的问题都充分地暴露出来，从而把思维过程中那些不必要的部分舍弃。创新思维的酝酿期，特别强调有意识的选择，富有创造性的人就注意选择，所以，“所谓发明，实际上就是鉴别，简单说来，也就是选择”。

为使酝酿过程更加深刻和广泛，还应注意把思考的范围从熟悉的领域扩大到表面上看起来没有什么联系的其他专业领域，特别是常被自己忽视的领域。这样，既有利于冲破传统思维方式和“权威”的束缚，打破成见，独辟蹊径，又有利于获得多方面的信息，利用多学科知识“交叉”优势，在一个更高层次上把握创新活动的全局，寻找创新的突破口。有时也可把思考的问题暂时搁置一下，让习惯性思维被有意识地切断，以便产生新思维。再有，灵感思维的诱发规律告诉我们，大脑长时间兴奋后有意松弛，有利于灵感的闪现。酝酿期的思维强度大，困难重重，常常百思不得其解，屡试难以成功，“山重水复疑无路”却又欲罢不能。此时，良好的意志品质和进取性性格就显得格外重要，因为这是酝酿期取得进展直至突破的心理保证。创造性思维的酝酿期通常是漫长和艰巨的，也很有可能归于失败。但唯有坚持下去，方法对头，才是充满希望的。

（三）明朗期

明朗期即顿悟或突破期，寻找到了解决办法。明朗期很短促、很突然，呈猛烈爆发状

态。久盼的创造性突破在瞬间实现,人们通常所说的“脱颖而出”“豁然开朗”“众里寻他千百度,蓦然回首,那人却在灯火阑珊处”等都是描述这种状态的。如果说“踏破铁鞋无觅处”描绘的是酝酿期的话,那么,“得来全不费工夫”则是明朗期的形象刻画。在明朗期,灵感思维往往起决定作用。

(四) 验证期

验证期是评价阶段,是完善和充分论证阶段。突然获得突破,飞跃出现在瞬间,结果难免稚嫩、粗糙甚至存在若干缺陷。验证期是把明朗期获得的结果加以整理、完善和论证,并进一步得到充实。创新思维所取得的突破,假如不经过这个阶段,创新成果就不可能真正取得。论证一是理论上验证,二是放到实践中检验。验证期的心理状态较平静,但须耐心、周密、慎重,不急于求成和不急功近利是很关键的。



拓展阅读

创造与创新的差异

(1) 创造比较强调过程,创新比较强调结果。

(2) 在程度上,创造强调“首创”“第一”“无中生有”“破旧立新”,主要是指自身的新颖性,不一定有比较对象。创新是建立在已经创造出来的既有概念、想法、做法等基础之上,其着眼点在于“由旧到新”,强调与原有事物相比较。因此,在某种程度上,可以将创新看作创造的目的和结果。

(3) 在思维过程中,创造应是独到的,始终站在新异的尖端。创新则是在已经创造出的既有概念、想法和做法基础上,将别人的原始想法组织起来,应用到自己的思维活动中。

(4) 在范畴上,创造一般指的是知识、概念、理论、艺术等方面。创新一般指技术、方法、产品等。

(5) 在目的上,创造注重的是科学性和探索性。创新更注重经济性和社会性。

四、创新型人才

(一) 创新型人才的含义

创新型人才是指具有创新意识、创新思维、创新能力和创新精神,能够孕育出新观念,并能将其付诸实施,取得新成果的人。创新型人才需要具备四个重要品质,即强烈的创新意识,扎实广泛的基础科学知识,勤于思考、善于实践的能力,不怕艰难与失败的顽强精神。



微课
什么是创客

1. 创新型人才是全面发展的人才

创新型人才的基础是人的全面发展。创新意识、创新精神、创新思维和创新能力并不是凭空产生的,也不是完全独立发展的,它们与人才的其他素质有着密切的联系。从这个意义上讲,创新型人才首先是全面发展的人才,是在全面发展的基础上创新意识、创新精



神、创新思维和创新能力高度发展的人才。

2. 创新型人才是个性自由、独立发展的人才

个性的自由发展是创新型人才成长与发展的前提。日本临时教育审议会关于教育改革的第一次审议报告指出：“创造性与个性有着密切的联系。”大学要培养具有创造性的创新型人才，就必须首先使他们成为一个作为人的人、真正自由的人、具有个体独立性的人，而不是成为作为工具的人、模式化的人、被套以种种条条框框的人。虽然不能说个性自由发展就会令人有创造性，就能成为创新型人才，但没有个性的自由发展，创新型人才就不可能诞生。从这个意义上讲，创新型人才就是个性自由、独立发展的人。

3. 创新型人才是立足于现实而又面向未来的人才

无论是创新还是创新型人才，都是历史的概念，在不同的历史时期，人们对创新和创新型人才的理解都会有一些异同。当代社会的创新型人才，是立足于现实而又面向未来的创新型人才，应该具备以下几个方面的素质：博、专结合的充分的知识准备；以创新能力为特征的高度发达的智力和能力；以创新精神和创新意识为中心的自由发展的个性；积极的人生价值取向和崇高的献身精神；强健的体魄。



问答时间

问：2019年，我国一系列科技成果斩获重大创新和突破，一大批科技成果涌现，在世界科技舞台留下了浓墨重彩的中国印记。这些科技成果你都知道哪些呀？

答：嫦娥四号登陆月球背面、我国成功完成首次海上航天发射、我国正式发放5G商用牌照、中国火星探测任务首次公开亮相、我国科学家创建世界首例生物节律紊乱体细胞克隆猴模型、北京大兴国际机场正式投运……太多太多了，其中嫦娥四号任务团队荣获英国皇家航空学会2019年度金奖呢，也是2019年度全球唯一获此殊荣的团队。英国皇家航空学会奖项委员会主席比尔·泰亚克在颁奖典礼上说，人类探测器首次月背软着陆是“杰出的成就”。

（二）创新型人才的特征

创新型人才对问题具有高度的敏感性。创新型人才不仅能够很快注意到某一情境中存在的问题，并设法寻求新的解决途径，而且能够在貌似平淡无奇的事物中觉察到一些奇特的、不同寻常的事情，并展开思考。

创新型人才的理念具有高度的开放性。在相同的环境条件下，创新型人才能够在同样时间内形成较多的观点或想法。

创新型人才的思维具有灵活性。创新型人才可以轻易摆脱惯性，摆脱原有的思维定式，根据不同的信息修正自己对问题的认识，具有极强的适应性。

创新型人才的认识具有新颖性。创新型人才思想活跃，能够经常提出不同寻常且又可

以为人们所接受、认可的观点。

创新型人才的人格特征鲜明。创新型人才具有较强的个性和独立性，有着较强的成就动机，期待取得成功，他们不唯书、不唯上，只服从真理。这种个性特征常常使他们在行动上敢于冒险，不愿忍受繁文缛节的束缚，敢于成为第一个吃螃蟹的人。

以上特征实际上体现了创新型人才的三个主要方面，即创新能力、创新意识和创新人格。创新能力主要表现在创造性思维、敏锐的问题意识、创造性想象和合理的知识结构几方面；创新意识主要表现在强烈的好奇心和求知欲，创新的兴趣、动机等方面；创新人格主要表现在强烈的成就动机、良好的合作精神、优秀的调控能力和冷静的态度等方面。



政策导引

2020年3月，教育部、国家发展改革委、财政部印发《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加快人工智能领域研究生培养的若干意见》（以下简称《意见》）指出，要扩大人工智能领域研究生培养规模。

《意见》指出，将人工智能纳入“国家关键领域急需高层次人才培养专项招生计划”支持范围，综合考虑有关高校高水平师资、国家级科研平台、重大科研项目和攻关任务，以及产教融合、协同育人成效等情况，安排研究生尤其是博士生招生计划专项增量。积极引导高校通过实施常规增量倾斜和存量调整办法，切实优化招生结构，精准扩大人工智能相关学科高层次人才培养规模。

《意见》强调，要培育高水平创新型人才。加大对优秀人才特别是青年人才的稳定支持力度，大力培育具有发展潜力的人工智能领军人才。构建多类型、高质量、结构合理的人才队伍，涵盖理论、方法、工具、系统研究，以及将人工智能技术应用于产业创新、社会治理、国家安全等方面的人才。加强人工智能科研伦理教育。鼓励人工智能龙头企业根据产业技术的最新发展和对人才培养的最新需求，提供试验实践环境，对高校教师开展培训。

在创新高层次人才培养机制和模式上，《意见》指出，确立专项任务培养研究生机制。以多学科交叉解决重大问题的专项任务作为研究生课题主要来源和培养载体，以高水平科学研究支撑人工智能高层次人才培养，支持高校在承担的重大科研任务中，自主确定研究生培养规模，制定个性化的培养方案，完善人才培养成本分摊机制。

资料来源：<https://shareapp.cyol.com/cmsfile/News/202003/03/web342425.html>（有改动）

（三）创新型人才的培养途径

培养创新型人才是建设创新型国家的必然要求。高校必须转变旧的教育观念，充分认识创新教育在素质教育中的地位，树立以创新精神为价值取向的新型教育思想，把培养具有创新精神和创新能力的各类人才放到关系国家前途和民族命运的高度来认识，确立唯有创新教育才能培养出创新人才、唯有创新人才才能建设创新型国家的意识。通过实施创新



教育培养满足社会需要的高素质创新人才。

1. 建立先进的创新教育文化

文化观念对人才培养具有非同寻常的影响力。我国的传统文化博大精深，但就创新人才培养而言，传统文化的某些方面对创新教育是有消极影响的。比如在与教育关联甚密的经学和中庸文化中，就特别讲求教化灌输，不鼓励冒尖，不许怀疑，这势必会导致人们不愿冒头，不敢超越。而创新包含否定、包含批判，也包含超越，而追求服从与统一，是对创新的反动。因此，培养创新型人才首先必须敢于从价值态度和文化情感上去超越这些阻碍创新教育的传统文化，即需要在大学里建立一种有利于创新型人才培养的宽松、活跃、积极向上的校园人文环境。

2. 建设一支具有创新能力的教师队伍

创新教育实施的好坏，教师是一个关键因素。没有富有创新精神的教师，就不可能培养出创新型人才。为此，必须高度重视师资队伍建设，努力形成有利于教师发展的竞争激励机制。要加强创新型教师培养，逐步使他们具有较强的创新教育意识和创新教育观念，具有广博的知识修养和合理的知识结构，具有较高的教学、科研创新能力。通过创新型教师的言传身教，把敢于并善于创新的理念贯穿整个教学，贯穿教育过程的始终。

3. 构建教学与科研相融合的创新型人才培养体系

培养创新型人才需要构建与之相适应的培养体系。当前，我国的高等教育还不能完全适应创新型人才培养的需要。构建创新型人才培养体系，必须进一步推动深层次的教育教学改革，即实现教学与科研的有机融合，充分发挥大学的科研优势，使之成为创新教育取之不竭的优质资源 and 环境。

(1) 教师要教学与科研并举。现代大学兼具知识传授、知识创新和知识应用功能。教师只有积极投身于科学研究，才能把在科技创新活动中获取的知识和创新的知识不断融入课程体系和教学之中，才能居高临下地用科技创新的思维培养学生获取知识的能力和解决问题的本领。

(2) 需要构建科教结合的创新平台和优化的课程体系。创新型人才的培养不能仅仅依靠本科阶段，更多的时候，需要经历本科、硕士、博士甚至博士后等教育过程来完成，但本科教育是重要基础。本科阶段需要加强通识教育、实践能力和独立自主能力培养，因此必须重视创新平台建设和知识结构优化，努力实现由“灌输式”教学向“启发式”教学的转变，使学生由被动地接受知识转变为主动地获取知识。

(3) 创新型人才培养体系还应该包括人文精神和科学精神的培养和熏陶。人文精神和科学精神不仅是一个人成功的基础，也是大学的灵魂所在。培养创新型人才，必须重视在教学和科研实践中培养学生正确的人生观、价值观和科学观。因此，要重视大学的创新文化建设，努力为师生提供一个好的精神家园。

4. 营造有利于创新型人才培养的制度环境

创新型人才的培养还有赖于制度创新。与发达国家相比,我国高等教育存在创新活力不足的弊端。要从根本上解决问题,必须从制度建设着手,变革旧的教育管理制度和人才培养模式,积极构建有利于创新型人才成长的制度体系。要突破体制性制约,创新大学的学术组织,以实现教学与科研的有机结合与互动,以高水平的科研带动高水平的教学;要在招生、培养等环节进行综合改革,不断完善人才的选拔机制和培养模式;要通过制度保障推动创新教育,促进学生的创造力培养和人格培育。



政策导引

2020年1月,教育部印发了《关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》(也称“强基计划”),聚焦国家重大战略需求,积极探索多维度考核评价模式,着力解决自主招生中的突出问题,逐步建立起基础学科拔尖创新人才选拔培养的有效机制。

实施强基计划是服务国家重大战略、选拔培养拔尖创新人才、深化高校考试招生制度改革的重要举措。强基计划主要选拔有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀或基础学科拔尖的学生。突出基础学科的支撑引领作用,由有关高校结合自身办学特色,重点在数学、物理、化学、生物及历史、哲学、古文字学等相关专业招生。

起步阶段,在部分“一流大学”建设高校范围内遴选高校开展试点。相关高校可向教育部申请并提交相关专业的招生和人才培养一体化方案。教育部组织专家综合考虑高校的办学定位、人才培养质量、科研项目及平台建设情况、招生和人才培养方案等因素,按照“一校一策”的原则,研究确定强基计划招生高校、专业和规模。2020年起,不再组织开展高校自主招生工作。

5. 加强创新教育实践和教学质量监控

实施创新教育必须建立平等的师生关系,以创新型教师为前提,带动创新型人才的培养。必须坚持以人为本,注重教学生学会学习,引导兴趣,调动学生自主学习的积极性,从多方面培养学生的自主学习能力;必须注意激励学生的想象力,培养创新思维,要通过典型引路,鼓励创新,活化教法,引导创新,分析比较,启发创新。还要尊重学生个性,鼓励学生在“模仿”中创新,充分展现自己的个性特长。

加强创新教育,教学是关键。必须坚持对教学质量进行监控,要建立全方位的教学质量监控体系,使之有效地服务于创新教育这个核心;要加强对监督反馈信息的管理,充分发挥教学反馈信息在改进和提高教学质量方面的积极作用,同时,要注意各种激励手段的综合运用,对在创新教育实践中表现突出的师生给予多种形式的肯定和鼓励。

总之,培养创新型人才是一个综合过程,是需要全社会共同构筑的系统工程。在高校的培养阶段,贯彻启发式教学,实现教学与科研融合是培养创新型人才的关键,而良好的制度和创新文化环境是保证人才健康成长的不可忽视的“软环境”。



第二节 创 新 思 维



创新思维是一种开放、灵活、多变的思维活动，它的发生既伴随有“推理”“演变”的逻辑性，也具有“想象”“灵感”的非逻辑性。创新思维的方法没有一成不变的框架。创新思维的根本特点是从个性中找到共性，让创新突破常规。

一、创新思维的内涵

（一）创新思维的定义

创新思维是指人们为解决某一问题，自觉、能动地综合运用各种思维方式进行思考，从而获得新发现的思维过程，是人类在探索未知领域过程中的一种积极向上的思维活动。创新思维是进行创新实践活动的基础条件，是思维的高级形式。培养大学生的创新思维是提高大学生创新能力的关键。

（二）创新思维的特点

创新思维以新颖的思路、新的方法解决新的问题，具有普遍性、灵活性、实践性、价值性等特点。

1. 普遍性

创新思维并不是个别天才人物所独有的神秘之物，也不是创造发明等较大的新思想的产生，而是每个正常人都具备的能力。不管是日常学习、工作、生产、经商、经营家庭，还是政府决策，都在使用创新思维解决问题。

2. 灵活性

创新思维不是按照常规思维的思路来看问题，而是打破常规，质疑、批判已有的理论和做法，不拘泥于某种思维方式，灵活运用、转换各种思维方式，既有抽象思维，又有形象思维，既有发散思维，也有聚合思维，既有逻辑思维，也有依靠直觉和灵感等的非逻辑思维，另辟蹊径，多角度看问题，运用独特的方法解决问题。

3. 实践性

创新思维需要人们付出艰苦的脑力劳动，往往不是漫无边际、轻轻松松就能即兴提出一个好的创意，也不是偶尔运用几次创新思维就能造就创新思维的利刃。创新思维建立在大量的实践之上。一项创新思维成果往往要经过长期的探索甚至多次的挫折才能取得，而培养创新思维能力也要经过长期的知识积累、实践磨砺，充分发挥主观能动性。创新思维需要跳出事物内部，大量、广泛地吸收外界各种信息，如观察、收集资料、思想的交流碰撞等，在与外界各种信息交换和反馈中汲取养分，甚至直接获得解决问题关键点的灵感。因此，要开放思维空间，多角度、宽领域地吸取各种信息，创造出新的成果。

4. 价值性

创新思维的成果是独创的、新颖的，能转化为知识、信息、技术、产品等，创造巨大的价值和社会意义，甚至能够推动和变革生产力。但是，通过创新思维创造价值不是一劳永逸的，新成果不断推陈出新，如果不继续创新，价值就会贬值，甚至被更有价值的创新成果替代。



拓展阅读

智商高一定创新能力强吗

人们以前认为，智商比较高的人在将来可能创新的能力也会比较强，但大量的研究和实践告诉我们，创新能力和 IQ 之间没有必然的联系。这个结论主要基于美国一个长期的跟踪研究而得出，研究发现，具有重大创新能力的人 IQ 平均值为 120 左右，即中等偏上水平。而且，创新能力和聪慧程度与脑的大小也没有必然联系。

实际上，人的大脑中并没有所谓的“创新中枢”，人的创新能力取决于全脑网络的协同工作能力。善于创新的人，其全脑网络更加优化，连接更为广泛，脑的整体工作效率比别人更加高效，在解决同样的问题时所需要的时间更短、消耗的能量更少。所以，人脑没有特定的脑区“负责”创新。

人脑可以分为六个功能网络，跟创新相关的主要是执行控制网络、默认网络和凸显网络，默认网络负责创新思维的产生，执行控制网络负责创新思维的评估。研究表明，创新的认知过程需要默认网络和执行控制网络的共同协作，而凸显网络在这其中起着非常重要的双向调节作用。

从脑科学的角度来看，人的智能发展有许多种，但这些能力之间并没有严格的第一层次第二层次的界限，只是有一些能力发展得更早，有一些发展得稍晚；有一些发展得比较快，有一些发展得比较慢。最重要的能力是在个性化的、不同背景下的、针对不同目标的决策和创新能力。人和人之间最大的差异在于决策能力的不同，因为人的决策网络是不一样的，要发展出比较好的决策和创新的能力需要很多能力的结合，这不是一蹴而就的。

资料来源：<http://www.kexuejia.net.cn/bianji/commonns/ShowDetailPage.action?type=3&id=5239&uid=148>，有改动。

（三）创新与创新思维的关系

创新的成功取决于创新思维。创新是进步的源泉，社会的进步依赖于创新。在人们认识世界和改造世界的一切活动中，创新活动对于推动人类社会的发展与进步起着决定性的作用。而创新思维则是人们从事创造性活动必不可少的一种弥足珍贵的思维品质。一个人能否创新主要取决于其创新思维能力。创新的实质就是具有新颖性或首创性的人类的思维与行为，创新的基础就是人们的创造性思维，即创新思维。随着现代社会发展越来越快，创新思维的重要性日益凸显。



创新思维引导创新活动。创新思维是人类思维活动的高级过程。创新思维是人们从事创新实践及取得成功的动力。创新思维引导并形成创新活动，创新思维是创新活动的核心和灵魂。没有创新思维，就没有创新活动。

创新思维是创新实践的思想前提。创新思维是人们从事科学发明、创造革新及各种高效的组织管理活动的思想前提，创新思维是创新活动中十分重要的智能要素。培养创新思维可以开发人的智力，尤其是对青年大学生的成长、成才具有特殊的重要意义，是使大学生成长为创新型人才不可缺少的重要方面。

二、突破创新思维障碍

创新是人脑的机能，每个人都有创新的禀赋。然而由于思维定式、教育模式固定以及社会环境等因素阻碍了创新思维的发挥。只有突破这些思维障碍，才能使人们的创造潜能得到充分发挥。

（一）克服思维定式

由于人们自身的一些固有思想和观念已经存在了很长时间，在认识某些事物和看待某些问题的时候总是以一种固有的思维方式来看待，这是创新的最大阻力。因此，在建立创新思维之前，需要清除心灵中阻挠创新的思维枷锁。

1. 养成怀疑和批判的思维方式

怀疑和批判是人类社会得以进步与发展的源泉。在创新过程中，怀疑是为了更好地创造，在怀疑的过程中可能发现新的问题。例如，伽利略对亚里士多德的怀疑开启了近代科学，牛顿对笛卡尔的怀疑开启了近代光学研究。

2. 正确对待思维的差异性

所谓思维的差异性，是指思维的不同性质、研究领域的不同范式和思考问题的不同角度与方法。“求同”与“求异”的关系需要辩证地理解。“求同”能体现事物的一致性和稳定性，这是事物能够被认识、实践的基础，也只有求同才能达到最终的共识。“求异”是为了打破僵局的平衡，实现突破。创新就是在求同的基础上求异，在求异的基础上求同。

3. 激发思维的活力

清除思维死角的关键在于激发思维的活力。一方面，需要大胆地思考、想象、直觉、联想，直面自己的直觉，“听从内心的召唤”；另一方面，需要摆脱头脑中长期以来固化着的理论、经验、权威的束缚，主动进行多方向、多视角、立体化、多维化的换位思考，同时不断吸纳新的知识，更新自己的信息库，进行概念的重组。

4. 保持好奇心

好奇心是个体遇到新奇事物或处在新的外界条件下所产生的注意、操作、提问的心理倾向，是个体学习的内在动机之一，而个体寻求知识的动力是创造型人才的重要特征。创新思维并不完全是理性之树结出的果实，好奇心与非理性思维是创新思维产生的源泉和动力。在解决问题的过程中，过多的理性思维会使人陷入理论的束缚不能自拔，因而对创造力和想象力的发挥带来制约、阻碍作用。想要培养创新思维，就需要一直保持旺盛的好奇

心，维持好奇心与理性思维之间的张力。

5. 培养非逻辑思维

非逻辑思维是指不受固定的逻辑规则约束而直接根据事物所提供的信息进行综合判断的一种思维方式。非逻辑思维的特点是非系统性、非合理性、非真实性和非连续性，如猜想、幻想、顿悟、假设等都属于非逻辑思维。很多学者认为，在创新思维取得突破的关键阶段，非逻辑思维比逻辑思维扮演着更加关键的角色，所以，非逻辑思维被称为创新思维的实质和核心。



问答时间

问：思维定式是人们从事某项活动的一种预先准备的心理状态。人们先前形成的知识、经验、习惯都会使人们形成认知的固定倾向，从而影响后来的分析与判断。我来问你几个问题，看看你能不能跳出思维定式的束缚吧！问题一：篮子里面有四个苹果，现在有4个小孩平均分，分到最后篮子里还有一个苹果，你知道他们是怎么分的吗？问题二：小明买了8杯饮料，他需要将这些饮料装进5个盒子里，每个盒子里都是双数，你知道应该怎么放吗？

答：四个苹果四个孩子平均分，一个应该分一个，这时候只要弄清楚篮子里为什么还有一个苹果就可以了，那就是一个小朋友分到了装着一个苹果的篮子。第二个问题也是同样的道理，2杯装进一个盒子里，共装4个盒子，再把这四个盒子都装进第5个盒子就可以了。

（二）扩展思维视角

人的思维定式中很常见的一种情形就是以自我为中心展开视角。人们习惯于用自己的需求、自己的目的、自己的价值观、自己的态度、自己的情感、自己的趣味来衡量、规范外界事物。从自我视角看待事物和问题，本身无所谓对与错，但是执迷于自我的单一视角就会使人眼界狭窄，失去认识事物多维信息的机会，而那些不熟悉、不习惯的视角中往往隐藏着创新的机会。而且，自我视角不利于信息交流。因为自我视角的信息传输是单向的，信源与信宿被功能固定化。缺乏信息反馈本身阻碍了信息同化和异化的进程，不利于主体自身的认识深入。

从信息加工的角度来看，拓展思维的视角有利于把创新的思维过程从单线式的结构拓展为网络式的结构。这样，达到最终目标的链路就不再是单一的，而是由于新视角的开辟而呈现出多种解决问题的可能性，大大降低了创新的难度，并提供了创新方案的可选择性。

（三）激发思维潜能

激发创新思维的潜能就是通过科学、合理的训练，提升人们在解决问题的明朗阶段实现突破的有效性，其关键在于突破：突破一般性思维的僵化模式，突破权威的已经不合时宜的陈腐观念，突破陈旧的理论框架。突破的同时往往伴随着新概念、新观念、新理论、



新方法的出现，所以突破即创新。激发创新思维的潜能可以从以下三个方面入手。

1. 良性心理暗示

良性的心理暗示训练能够强大人们的内心，进而增强人们的创新思维能力。这是无数心理学实验早已证实的现象。

2. 冥想训练

冥想训练是对人们意识的训练，进而激发创新的潜能。在冥想训练中，人们首先舒展想象的翅膀，超越逻辑思维的牵绊，抛开已有的知识和经验，任由心灵徜徉在无限的空间中。

3. 创造幽默氛围

幽默的背后是一种独特的思维，是举轻若重、举重若轻。首先，幽默本身充满了发散思维、逆向思维、联想思维、求异思维等常见的创新思维形式，使用幽默就是使用这些思维方式；其次，幽默所创造的氛围能够让自己放松下来，创新诚然需要不懈的努力，但灵感的激发经常在不经意的轻松氛围下产生。幽默的氛围能够让人轻松愉快、思维活跃，这是创新思维最喜欢的土壤。



拓展阅读

学习经典思维方式

不同的思维方式决定了不同的人生和发展格局。好的思维方式如同一盏明灯，会指引你驶向成功的彼岸。

(1) 司马光思维。打破，才能得生机，这是司马光思维的精髓所在。只有打破旧思维的桎梏，思路才会见光明。

(2) 孙子思维。孙子曰：“知己知彼，百战不殆。”这句名言体现了一种十分可贵的思维方式，那就是，要战胜对手，就必须了解对手。

(3) 拿破仑思维。所谓拿破仑思维，就是敢想敢干，不被外界所干扰，在任何情况下，始终保持自己的主见，用自己的目光去审视世界，用自己方法去解决问题。

(4) 亚历山大思维。亚历山大思维蕴涵着一种很霸气的、更值得称道的思维方式，那就是，成大事者，决不被陈规旧习所束缚。

(5) 洛克菲勒思维。洛克菲勒思维的主旨是时时求主动，处处占先机，以最小代价，求得利益最大化。

资料来源：<https://history.china.com/more/13002696/20190428/35786318.html>，有改动。

三、创新思维的方式

创新思维使人能够突破思维定式来思考问题，按新的思路去寻找解决问题的方法。常用的创新思维方式有逆向思维、侧向思维、求异思维、类比思维、综合思维和发散思维等。

（一）逆向思维

逆向思维是指对似乎已成定论、司空见惯的事物或观点，再从反面提出问题、分析问题、解决问题的一种思维方式。逆向思维往往能够突破常规的束缚，产生出奇制胜的效果。需要注意的是，逆向思维并不是主张人们在思考时违背常规，不受限制地胡思乱想，而是一种小概率思维模式，即在思维活动中关注小概率可能性的思维。

1. 逆向思维的特点

逆向思维具有普遍性、逆向性、新颖性等特点。

（1）普遍性。普遍性是指逆向思维的运用普遍地存在于人们的学习、生活、工作中。任何事物都具有正、反两个方面，因而逆向思维在不同的领域、各种活动中都具有适用性。思维实践证明，人们已经在各个领域和不同的活动中运用着逆向思维。

（2）逆向性。逆向思维的逆向性，即逆向思维与常规思维是相反的思路。

（3）新颖性。新颖性是指逆向思维是一种打破常规，通过新颖、特殊的方法或思路解决问题的思维方式。循规蹈矩或按传统方式解决问题虽然简单，但往往只能得到一些司空见惯的答案。逆向思维跳出传统的思维框架，结果往往出人意料，给人耳目一新的感觉。

2. 逆向思维的类型

逆向思维可以分为反向思维、对比思维和正反综合思维三种类型。

（1）反向思维。反向思维即直接对普遍接受的信念或做法等进行质疑，查看其反面是什么，若事物的对立面合理，则直接朝着事物的对立面发展。通常，在考虑要做某种相反的事情或通过观察其对立面来考虑某物的情况下可以进行反向思维。

（2）对比思维。对比思维是指人们在思考时，同时在大脑中构想或引入事物的正、反两个方面，并使它们同时存在于大脑中，思考它们之间的关系，对相似之处、正与反、相互作用等进行综合、比较、分析，然后创造出新事物。

（3）正反综合思维。正反综合思维即观察思考一种观念或做法，再对其反面进行思考和挖掘，然后将其反面容纳于原本的观念或做法之中，将两者融合成第三种观念，即变成一种新的独立的观念。这种思维进行的过程往往需要论题、反题和合题三个连续的步骤。



问答时间

问：黑格尔说：“人是靠思想站立起来的。”只要会观察，肯动脑筋，爱思考，就算不是专家，也能产生很好的点子。成功在很大程度上取决于自己能否转换一个角度来对待熟悉的事物。假如现在有一只瓶子，里面装了半瓶水，有一个软木塞塞住了瓶口，在不拔出塞子，不敲碎瓶子，不使用任何工具的情况下，你怎么才能喝到水呢？

答：这个问题听起来更像一个脑筋急转弯！如果顺着“拔塞子”的思路想下去，就会掉进题目设置的圈套里面，因此，需要换个角度去思考这个问题，可以将塞子使劲按入瓶内，问题就解决了。



（二）侧向思维

侧向思维是指既不与一般思维方向相同，也不是正好相反，而是从旁侧开拓出思路的一种思维方式。

侧向思维与逆向思维一样，都是相对于常规思维活动而言的。它们的区别在于：逆向思维在许多场合表现为与他人的思维方向相反，但轨迹一致，而侧向思维不仅在方向上，而且在轨迹上也有所不同，偏重于另辟蹊径。

侧向思维的关键是能否摆脱他人常规的思维方式或习惯思维（思维定式）的束缚，换一种新的观察角度去思考，主动寻求“柳暗花明又一村”，这种新角度应是不引人注目的侧路。

1. 侧向思维的类型

（1）侧向思维是一种通过把注意力引向外部其他领域和事物，从而受到启示，找到超出限定条件之外的新思路。我们通常所说的“触类旁通”，就属于侧向思维。侧向思维实质上是一种联想思维。

（2）侧向思维是指在思考某一问题时，对所思考的问题稍加扭转，或换一个角度思考。

（3）侧向思维有时也表现为吸取、借用某一个研究对象的概念、原理、方法及其他方面的成果，作为研究另一对象的基本思路、基本方法和基本手段，类似移植、类比。

2. 侧向思维的适用情况

一般情况下，侧向思维适用于下列两种情况。

（1）实现目标的途径相当明确，原有各种思维方式、思路、方法均可达到既定目标，但由于人的习惯思维，尽管原方法有优有劣，但往往总是死抱住一条路不变，在这种情况下，就必须果断地寻找新途径。

（2）对于未解决的某一问题，按常规方法难以完美解决，这时不妨转换一下思路，从与自己研究无关的领域中寻找解决的方法，或请“外行”来参谋，出点子，这样或许很容易就能解决问题。

（三）求异思维

求异思维是指思维主体对某一研究问题求解时，不受已有信息或以往思路的限制，从不同方向、不同角度去寻求解决问题的答案的一种思维方式。求异思维通常包括发散求异和转换求异等独具特效的思维方式。求异思维具有以下几个特征。

1. 灵活性

灵活性又称变通性。这里的变通是指思维随机应变，触类旁通，不局限于某一视角或某一方面，能从思维的某一方向跳到更多的方向、方面，从而形成多向思维。求异思维的灵活性，主要表现为解题思维方式的灵活变通。求异的基础就是思维的灵活运用。求异思维本身反映的就是一种灵活机动运行的思维方式。没有了高度的灵活性，求异思维也就不存在了。

2. 积极性

求异思维的积极性是指思维主体面对问题时能主动、积极地寻求不同的解题答案。一

方面,问题是科学研究的出发点,问题的存在促使思维主体不断地想方设法去探索问题之解。另一方面,求异思维的灵活性决定了求异的思维方式没有既定的运行通路,这就需要在求异的各种通路中积极寻找合适的运行之道。如果没有积极的思维品质,就无法求异,充其量只是不变的求同和程序性的前进。

无论从事何种开拓性的工作,只有主动、积极、灵活地运用求异思维方法,才会有所成就、有所创新。因为这种思维方法可以发挥各种思维形式各自独特的作用,可以促使思维过程与思维方法的转化,从而打破旧的思维,取得创新成果。

3. 多元性

求异思维的多元性是指思维方式多方发散、多路运行的特征。求异思维不同于一元性思维方式,因为一元性思维方式是一种单向思维,而且会限制求异的展开。求异思维在认识过程中往往凝注于客观事物间的复杂性与多样性,找到与众不同的思维的切入点。这样,就形成了对事物现象认识的多次试探和多路尝试。

在科学探索中,人们常常会从不同角度对事物现象的机理予以多元的解释说明,如人们对脉冲星机理的认识。天文工作者最初曾设想了三情况:脉动、双星做轨道运动及灯塔式自转。经过一番考察后,天文工作者排除了脉动和双星做轨道运动的可能性,认为“灯塔辐射”机制是最合理的。天文工作者也在后来的研究中证实了这种“灯塔辐射”是有科学依据的。

4. 试错性

求异思维的试错性表现为思维主体为寻求科学合理的解题答案而不断地探索,反复地尝试、纠错、论证。这种求异思维的试错性体现了思维主体的批判态度。

(四) 类比思维

类比思维包括两方面的含义:一是联想,即由新信息引起的对已有知识的回忆;二是类比,在新、旧信息间找相似和相异的地方,即异中求同或同中求异。通过类比思维,在类比中联想,从而升华思维,既有模仿又有创新。

1. 类比思维的特点

类比思维具有激活想象力、启示性和提高猜想可靠度等特点。

(1) 激活想象力。类比推理通过联想能充分激发创意主体的想象能力,并使其有明确方向。适当的类比能使创意主体产生合理的联想,激发创意主体的想象力,打破传统思想的束缚。例如,多少年来人们一直认为圆是完美的曲线,行星的运行轨迹是一个圆,可是其圆周运动明显不符合第谷·布拉赫和约翰内斯·开普勒的观测结果。开普勒就依靠实际的观测资料,通过多次偏心圆轨道的探索,最后找到了椭圆形的运动轨道。开普勒的想象力的发挥是由与几何图形的类比而激发出来的。

(2) 启示性。类比推理具有重大的启示功能,它能为创意的探索提供较为具体的线索,尤其是当创意对象的有关材料还不足以进行系统归纳和演绎的时候,类比就起到了“开路先锋”的作用。在创意过程中,往往一个问题的机制弄清楚了,就可以为类似的一大批问题的解决提供合理的启示。



(3) 提高猜想可靠度。类比推理在形成和提出假说时常常起着重要的加强作用。因为在创意过程最终人们总是要提出可靠性较高的假说来解释未知现象和难题,从而缩短探索的时间。依靠类比推理,利用已经确证的规律性的知识,推广到与之类似的领域或对象上去,则可以大大提高假说的可靠性程度。

2. 类比思维的类型

具体来说,类比思维包括以下几种类型。

(1) 具体类比。具体类比是事物或事件之间具体特征的类比,就是根据事物某一点相同或相似把原来极不相关的事物联系在一起而产生类比,即比喻。比喻作为文学中的常用方法,在科学技术中的运用上具有了一些新的特点:比喻不仅是一种表达方式,而且带来了新的体验和理解,使得人们能从一种全新的角度去看待旧事物;比喻还能带来解题的新思路,因为比喻具有双向作用,所以,可借用被借用事物、事件的特点去解决被比喻的问题。

(2) 情感类比。情感类比又称移情。移情不是事物或事件之间的具体类比,而是借助于人的情感作用,在人和事物、事件之间进行类比。移情也是双向的,既有把事物人格化或拟人化的一面,即把人的特点归于非人的物体或状态;也有使物人化的一面,即将事物或事件的特点赋予人的情况。移情主要使人看问题产生新的角度,是从情感、体验上改变习惯看法,突破常规,实现创新的思维过程。

(3) 抽象类比。抽象类比就是利用语言和概念进行类比。语言是储藏信息和隐喻的巨大仓库,语言的相关潜力可以通过各种各样的方式得到扩展、丰富,甚至使衰老的隐喻(人们都已忘记)恢复活力。例如,流水账、沟通网络、作业瓶颈、精神崩溃等都包含着极为丰富的隐喻。

(4) 非现实类比。非现实类比是指借用幻想和童话中丰富的想象,与现实问题相联系,产生大胆的类比。这种类比也属于隐喻类比,只是它更需要与想象相结合。在创意过程中,人们往往先利用具体的事物,从最相似的课题答案开始,这种尝试不成功,才使人们迫不得已地转向抽象的符号,最后进入超现实,进行非现实类比。

(五) 综合思维

综合思维是把某一事物的某些要素分离出来,组接到另一事物或事物的某些要素上的创造性思维的过程。综合思维是多种思维方法在思维活动中的全息式整合,是人脑综合运用多种思维方法的思维过程和思维方式。综合思维又称集中思维,它具有以下几个特征。

(1) 综合思维方式的对象是外在客观事物,综合思维把外在客观事物看作多种要素相互联系、相互作用的有机整体。

(2) 综合思维是多角度、多途径的想象组合。

(3) 综合思维是超越时空、大范围、大跨度的想象组合,是思维想象的飞升。

(4) 综合思维渗透着非逻辑因素,可以是基本逻辑框架内超常规的甚至非逻辑的要素组合。



六顶帽思考法

六顶帽思考法是英国学者爱德华·德博诺博士开发的一种思维训练模式，他使用六种不同颜色的帽子代表六种不同的思维模式。六顶帽思考法是一种有效的结构化的解决问题的方法，它要求我们从六个不同的方面全面考察一个问题。

(1) 白色思考帽，主要是深入地挖掘事实和各类意见，考虑事实与数据。如果出现意见不一，可以简单地将不同的观点平行排列在一起。

(2) 黄色思考帽，主要是考虑利益和价值，寻求解决问题的可能性。例如，有哪些积极因素？存在哪些有价值的方面？这个理念有没有什么特别吸引人的地方？

(3) 黑色思考帽，主要是考虑隐患、问题和风险，用于检查证据、逻辑、可能性、影响、适用性和缺点等。

(4) 红色思考帽，主要是以直觉和情感进行判断，是作为正式表达或者被要求解释某种情感的一种途径。

(5) 绿色思考帽，主要是进行创新与创意，不需要以逻辑性为基础，允许提出多种假设。

(6) 蓝色思考帽，主要是掌握思维过程本身，被视为“过程控制”。蓝色思考帽主要用于定义目的、制定思维计划，观察和做结论，决定下一步向哪里发展等。

(六) 发散思维

发散思维又称辐射思维、放射思维、扩散思维或求异思维，是指大脑在思维时呈现的一种扩散状态的思维模式，它表现为思维视野广阔，思维呈现出多维发散状，可以用“一题多解”“一事多写”“一物多用”等方式培养发散思维能力。不少心理学家认为，发散思维是创新思维最主要的特点，是测定创造力的主要标志之一。



图文
发散思维训练

1. 发散思维的特点

具体来说，发散思维有以下几个特点。

(1) 流畅性。流畅性是指观点的自由发挥。它要求在尽可能短的时间内生成并表达出尽可能多的思维观念，较快地适应、消化新的思想观念。流畅性反映的是发散思维的速度和数量特征。流畅性也是指智力活动灵活迅速、畅通无阻，所以机智与流畅性密切相关。

(2) 变通性。变通性就是人克服头脑中某种自身形成的僵化的思维框架，按照某一新的方向来思索问题的过程。变通性需要借助横向类比、跨域转化、触类旁通，使发散思维沿着不同的方向扩散，表现出极其丰富的多样性和多面性。变通的过程就是克服人们头脑中某种自己设置的僵化的思维框架和陈旧观念，按照某一新的方向来思考问题的过程。

(3) 广泛性。广泛性是发散思维的根本特征，是指发散思维是广泛的，具有普遍性。

(4) 独特性。独特性是指人们在发散思维中做出不同寻常的异于他人的新奇反应的能



力。独特性是发散思维的最高目标,是在流畅性和变通性基础上形成的发散性思维的高级层次。没有发散思维的变通性和流畅性,就没有其独特性。实际上,要达到思维的变通和流畅,就需要有广博的知识、多方面的生活经验。知识和经验为发散思维的独特性创造了条件。实践也证明,凡在历史上做出独特贡献的人,他们都具有思维的变通性和流畅性的特点。

(5) 多感官性。发散思维不仅运用听觉思维和视觉思维,而且也充分利用其他感官接收信息并进行加工。发散思维还与情感有密切的关系。如果思维者能够想办法激发兴趣,产生激情,把信息感性化,赋予信息以感情色彩,那么他就会提高发散思维的效果和速度。

2. 发散思维的作用

发散思维具有以下两点作用。

(1) 基础性作用。发散思维把人们的想象汇聚在一起,支持着人脑的创造活动。发散思维与创新思维的技巧性方法密切相关,同时又是其他各类思维方式的基础。

(2) 保障性作用。发散思维的主要功能就是为问题的解决提供尽可能多的解题方案。这些方案不可能每一个都十分有价值且正确,但是在数量上有一定的保证。

四、创新思维的培养

(一) 激发钻研的兴趣

1. 兴趣是培养创新思维的源泉

兴趣是人们从事创造性活动的驱动力,它驱使个体将自己的精力和时间集中在所从事的创造性活动中。兴趣在创新活动过程中对个体的创新思维起着诱导意向作用,它是维系持久创新能力的基础。一般情况下,当一个人面对复杂多样的客观世界时,其注意的目标往往首先指向自己所感兴趣的事物,并带着欢乐的心情,兴趣盎然地去关注它,甚至会达到忘我的境界。兴趣能够最大限度地激发个人内在的潜能,使不可能变为可能。一般地,人们在兴趣的引领下所从事的工作会表现得异常出色。

2. 兴趣源于对事物的好奇心

好奇心是指人们想要了解事物本来面目的一种心理需求,是由新奇事物的刺激引发的一种注意、接近、探索的心理和行为动机。好奇心是人们创新的起点和动机。强烈的好奇心能够引发人们对新奇的事物和现象的高度关注。许多著名的科学家从小就具有超出常人的好奇心。“发明大王”爱迪生是美国著名的科学家,他的成功就是源于强烈的好奇心。

3. 兴趣引发求知欲

求知欲是指人们对知识和真理迫切获取的欲望。求知欲望不会自然涌现,它取决于对事物钻研的兴趣。一个人对某种事物越感兴趣,其对该事物有关的真理和知识的获取就越强烈。兴趣越浓厚,渴求揭示事物真相的愿望就越强烈。兴趣能使人们的思维进入一种全身心投入的兴奋状态,不断地研究和探索新的问题,不断地创新。

总的来说,人类社会出现的许多伟大创新都源自好奇心,继而引发兴趣和求知欲望,然后通过创新者一次又一次的努力,最后使之变为现实。正是这种对事物的好奇心、兴趣和求知欲诱导着人们探索自然的奥秘、从事科学研究活动。

（二）培养质疑的态度

1. “问题”是对事物的关注

在儿童时代，每个人都会对外界产生或多或少的疑问，从小时候开始人们就有了“提问”的习惯。思考者应敢问、勤问、善问，要敢于对自己看到的现象，特别是对新奇的事物提出许多问题。对事物保持质疑的态度是一个人富于创造力的重要特征。有了问题，就表示思考者开始关注某种事物，通过思考，对司空见惯、习以为常的事物提出质疑，通过解答可以揭示事物本来的面目。

2. “问题”是创新的起点

人们在认识活动中经常会遇到一些难以解决的实际问题，从而产生怀疑、困惑的心理状态。这种心理状态会驱使人们去寻找办法，解决问题，直至有了新的发现。科学上很多重大发明与创新就是为了寻求问题的解决而成就的。可以说，创新源于问题的提出，只有发现问题，才会有创新的动因；没有问题，便没有创新活动及创新思维。

3. 质疑能够提高对事物的识别能力

培养质疑的态度必须戴上“怀疑的眼镜”，在怀疑中发现问题。善于发现问题的人总会对事物做细致的观察、深入的探究和独立自主的思考。我们要学会做生活中的有心人，处处留意观察细节的地方，认真思考，就能够发现问题。古人云：“大疑则大悟，小疑则小悟，不疑则不悟。”当然，我们讲的怀疑是指理智的怀疑，不是不假思索、随意的怀疑，甚至否定一切。在提问和质疑中提出自己的独特看法，能够提高个人对事物的识别能力。

（三）积累知识和经验

1. 创新思维是对知识和经验的再加工

创新思维的过程实际上是对已有信息进行再加工的过程，知识和经验是创新思维产生的基础，同时也决定创新思维的水平和质量。知识和经验越丰富，观察问题越敏锐，越容易开辟创新思维活动的新领域；知识经验的层次越高，创新思维的水平 and 层次也越高。

2. 丰富的知识和经验有益于激发创新思维

人类经历了几千年的探索活动，已汇集成浩瀚无垠的知识海洋，创造了各门学科坚实的理论基础，形成了丰富的科学知识和方法体系。创新思维有赖于各种知识和长期经验的积累，是对各方面的知识和经验的相互交汇、渗透、综合而产生的。知识和经验越丰富广博，视野就越开阔，思考就越宽广、越深入。因此，积累知识、总结经验有益于创新思维的培养，大学生应加强学习、开阔视野、总结经验，不断激发创新思维。

第三节 创新的方法



创新也需要掌握一定的方法，只有掌握了正确的、合适的创新方法，创新活动才能顺利进行，创新效果才能凸显。



一、创新方法的含义

创新方法是创造学家收集大量成功的创造和创新的实例后,研究其获得成功的思路 and 过程,经过归纳、分析、总结,找出的一些带有普遍规律性的原理、方法和技巧。创新方法可以供人们学习、借鉴和效仿。

创新方法一直被世界各国重视,在美国被称为创造力工程,在日本被称为发明技法,在俄罗斯被称为创造力技术或专家技术。我国学者认为创新方法是科学思维、科学方法和科学工具的总称。其中,科学思维是一切科学研究和技术发展的起点,始终贯穿于科学研究和技术发展的全过程,是科学技术取得突破性、革命性进展的先决条件;科学方法是人们进行创新活动的创新思维、创新规律和创新机理,是实现科学技术跨越式发展和提高自主创新能力的重要基础;科学工具是开展科学研究和实现创新的必要手段与媒介,是最重要的科技资源。由此可见,创新方法既包含实现技术创新的方法,也包含实现管理创新的方法。

创新方法基于思维心理学的基础,指导人们克服常态的思维定式,开发人们的思维能力,提高人们的联想能力和想象能力,激发人们思维的敏感性、独立性、灵活性、流畅性和连续性,是发展创新智力的有效方法。创新方法是创新的重要手段,是进行创新活动的有效智能性工具,可以拓展思路,更好地开发智力、智慧,实现创新。人们在实践过程中运用创新方法,能够省时、省力地解决问题,可以直接产生创新成果,还可以提高创造力和创新成果的实现率。

二、创新方法的作用

具体来说,创新方法主要有以下三方面的作用。

(1) 促进高效解决问题。人类在征服自然、改造自然的过程中遵循着一定的客观规律,创新方法就是对人类解决问题、实现创新的共性方法的高度总结和概括,运用创新方法可以使解决问题的方案更科学,可以少走弯路,更高效地解决问题。

(2) 推动培养创新思维。思维惯性是决定创新能力的关键因素,思维模式不同带来的结果也就大相径庭。每个人都有一种思维惯性,习惯上将思维方式局限在已知的、常规的解决方案上,从而阻碍新方案的产生。通过学习创新方法,可以掌握各种创新思维的特征和规律,打破固有的思维模式,学会用“新的眼光”去发现问题和解决问题,敢于否定、质疑和超越常规去思考与实践,养成创新思维的习惯,形成变通性思维。

(3) 科学指导创新实践。在不同时期、不同领域里出现的创新问题及为了解决这些问题所使用的创新原理与方法是有规律的。通过学习创新方法,可以根据实践活动的具体情况,科学地运用创新方法中实用与适用的创新原理,在实际工作中实现创新,少走弯路,尽快、尽早地剔除那些复杂而效率不高的解决方案,找出更高效的解决方案,使实践活动的方案更具方向性、有序性和可操作性。

三、创新方法的种类

创新的核心是创新思维,而创新思维最重要的工具就是创新方法。人们在进行具体的创新活动时,为克服各种思维障碍、增加信息刺激、提高思维效率而采用创新方法,可达

到创造性解决问题的目的。

（一）头脑风暴法

头脑风暴法的英文全称为 Brain-storming，又称智力激励法。头脑风暴是指以小组的形式无限制地自由联想和讨论，产生新观念或激发创新思想。这种方法是由美国创造学家亚历克斯·奥斯本于 1939 年首次提出的。

1. 头脑风暴法的分类

头脑风暴法一经提出便在世界各国引起强烈反响，后经创造学研究者的实践和发展，最终形成了一个相对完善的发明技法群，如三菱式智力激励法、默写式智力激励法、卡片式智力激励法等。

（1）三菱式智力激励法。三菱式智力激励法是由日本三菱树脂公司改进而成的，其优点是修正了奥斯本智力激励法严禁批评的原则，有利于对设想进行评价和集中。

（2）默写式智力激励法。默写式智力激励法是无参照扩散法的一种，由德国创造学家荷立创造，其特点是用书面阐述来激励智力。

（3）卡片式智力激励法。卡片式智力激励法又称卡片法，包括 CBS 法和 NBS 法两种。CBS 法由日本创造开发研究所所长高桥诚改进而成，其特点是可以对每个人提出的设想进行质询和评价；NBS 法是日本广播电台开发的一种智力激励法。

2. 头脑风暴法必须遵守的原则

为了使与会者畅所欲言，互相启发和激励，达到较高的效率，头脑风暴法必须严格遵守以下规则。

（1）推迟判断，禁止批评。对别人提出的任何想法都不能批判，不得阻拦。只有这样，与会者才可能在充分放松的心境下，集中全部精力开拓自己的思路，做到尽力多提设想，且越多越好。

（2）提倡自由发言、畅所欲言、任意思考、任意想象、尽量发挥，主意越新、越怪越好，因为其能启发人们产生新的想法。

（3）综合改善。鼓励巧妙地利用和改善他人的设想，这是激励的关键所在。每个与会者都要从他人的设想中激励自己，从中得到启示，或补充他人的设想，或将他人的若干设想综合起来而提出新的设想等。

3. 运用头脑风暴法的条件

运用头脑风暴法需要遵循以下一些条件。

（1）防止出现一些“扼杀性语句”和“自我扼杀语句”，如“这根本行不通”“你这想法太陈旧了”“这是不可能的”等。

（2）与会人员一律平等，将各种设想全部记录下来。

（3）鼓励巧妙地利用和改善他人的设想。

（4）独立思考，不允许私下交谈，以免干扰别人的思维。

（5）随便思考，任意想象，尽情发挥。

（6）不强调个人的成绩，应以小组的整体利益为重。



4. 头脑风暴法的实施步骤

实施头脑风暴法时可按照下面的步骤进行：

- (1) 确定要讨论的问题，然后组建小组，并通知会议内容、时间、地点。
- (2) 准备会场，可以准备一些智力游戏道具、简单的发散思维练习布置等，以活跃气氛。
- (3) 根据实际情况组织人员，通常以 10~15 人为宜。
- (4) 向参会者宣布讨论的主题。
- (5) 坚持头脑风暴法的原则。
- (6) 会后收集、整理设想、提案。
- (7) 综合评价，选出最佳设想、方案。

(二) 移植法

移植原义是指将植物移动到其他地点种植，后扩展引申为将生命体或生命体的部分转移的器官移植。

1. 移植法概念

移植法是指将某个领域的原理、技术、方法引用或渗透到其他领域，用以变革和创新，即把某一事物的原理、结构、方法、材料转到当前研究对象中，从而产生新成果的方法。在通常情况下，移植法是将已成熟的成果转移到新的领域，用来解决新问题，因此它是现有成果在新情景下的延伸、扩展和再创造。

2. 常见移植法的类型

常见的移植法有以下四种。

(1) 原理型移植法。原理型移植是指将某种行之有效的技术原理，由它最初运用的技术领域移植到其他技术对象上，以创造新的技术产物。

(2) 结构型移植法。结构型移植是指将某事物的结构形式特征转用到另一事物上，以产生新的事物。

(3) 方法型移植法。方法型移植是指将新的方法转用到新的情景中，以产生新的成果，即将某一学科领域中的方法应用于解决其他学科领域中的问题。

(4) 材料型移植法。材料型移植是指将材料转用到新的载体上，以产生新的成果。



问答时间

问：移植法是一种应用非常广泛的创造技法，在现实生活中随处可见，你知道有哪些移植法的应用实例吗？

答：这种应用实例很多，例如，电子语音合成就属于一种被广泛移植的技术，它用在贺年卡上，后来就被创新应用到倒车提示器、玩具等方面。医学中通过移植拉链技术发明了“手术拉链”，这种“手术拉链”比针线缝合快 10 倍，也不需要拆线，能够大大减轻了病人的痛苦。在军事领域，用塑料和玻璃纤维取代钢来制造坦克的外壳，不但能够减轻坦克的重量，还能让坦克具备避开雷达的隐形功能。

3. 移植法的实施思路

在运用移植法创新时，可以采用以下两种思路。

（1）成果推广型移植。成果推广型移植就是将现有科技成果向其他领域铺展延伸的移植方法，其关键是在弄清现有成果的原理、功能及使用范围的基础上，利用发散思维方法寻找新载体。

（2）解决问题型移植。解决问题型移植就是从研究的问题出发，通过发散思维找到现有成果，经移植后使问题得到解决。

4. 运用移植法的条件

运用移植法时，首先要弄清楚移植什么及为什么要移植的问题。理论和实践经验表明，要有效地运用移植法，应注意以下三个基本条件。

（1）用传统方法难以找到理想的设计方案或解题思路，或者利用本专业领域的知识根本无法找到出路。

（2）其他技术领域存在解决相似或相近问题的方式。

（3）对移植结果能否保证系统整体的新颖性、先进性和实用性有定性判断。

以上是实施移植法的基本条件，在创造活动中只有同时具备这三个条件，才有实施移植法的必要性和可能性。

5. 移植法的实施步骤

实施移植法时，可按照下面的步骤进行：

（1）明确决策问题。

（2）组织人员形成评价小组，人员包括项目组成员、相关领域的专家等。

（3）根据评价准则制定评价方法，包括确定评价项目、制定评价表格。

（4）针对决策课题选择不同的实现方法来模拟原型。

（5）小组成员对不同的模拟原型进行评价并打分，选择集中的方案或得分最高的方案为决策方案。

（三）奥斯本检核表法

奥斯本检核表法又称分项检查法，它是由美国的亚历克斯·奥斯本提出的。它以提问的方式，根据创新或解决问题的需要列出有关问题，形成检核表，然后对问题逐个进行核对与讨论，从而发掘出解决问题的大量设想的一种方法。

1. 奥斯本检核表法的内容

奥斯本检核表法是通过引导主体在创造过程中对照 9 个方面的问题进行思考，以便启迪思路、开拓思维想象空间，促进人们产生新设想、新方法的方法，见表 1-2。



表 1-2 奥斯本检核表法

检核项目	含 义	示例说明
能否他用	现有事物有无其他用途？保持不变能否扩大用途？稍加改变有无别的用途？	电吹风的功能是吹干头发。日本的已婚妇女在冬天或雨天使用电吹风将婴儿尿布上的湿气吹干，她的丈夫由此产生联想，创新出了适合宾馆等单位使用的被褥烘干机
能否借用	能否引用其他的创造新设想？能否从其他领域、产品、方案中引入新的元素、材料、造型、原理、工艺、思路等？	医生在治疗肾结石病人的时候，借用现代的爆破技术将炸药的分量用到只能炸碎肾脏里的结石而不影响肾脏本身的程度，创新出了医学上的微爆破技术
能否改变	现有事物能否做某些改变，如颜色、声音、味道、式样、花色、品种、意义、制造方法等？改变后效果如何？	一般漏斗的下端都是圆形的，用来向圆形瓶口的瓶灌装液体，但是受瓶内空气的阻碍，液体不易流下。把漏斗的下端改成方形，插入瓶口时便留出间隙，瓶内的空气在灌液时能顺利排出而使灌液流畅了
能否扩大	现有事物能否扩大使用范围？能否增加使用功能？能否增加零部件以延长使用寿命？能否增加长度、厚度、强度、频率、速度、数量、价值等？	日本某牙膏厂在牙膏中加入特殊物质，当刷牙时间超过 3 分钟时，该物质使口内牙膏由白变黑，以此提醒人们已经达到必要的刷牙时间了
能否缩小	现有事物能否体积变小、长度变短、质量变轻、厚度变薄及拆分或省略某些部分（简单化）？能否浓缩化、省力化、方便化、短路化等？	日本大阪西卡公司推出的超轻型老花眼镜只有 4.5 克重（相当于普通眼镜重量的 1/5），度数可调，深受人们的喜爱，上市不到 1 年就在世界 50 多个国家售出 2 000 余万副，从而以“世界上最受老人欢迎的老花眼镜”载入吉尼斯世界纪录
能否代用	现有事物能否用其他材料、元件、结构、设备、方法、符号、声音等替代？	用激光代替医生的手术刀治疗某些外科疾病，不但快捷、方便，而且病人几乎没有痛苦，也大大地减轻了医生的工作量
能否调整	现有事物能否交换排列顺序、位置、时间、速度、计划、型号等？内部元件可否交换？	过去的老式飞机，其螺旋桨是装在头部的，后来有人把它安装在飞机的顶部就有了直升机，把它安装在飞机的尾部就有了现代喷气式飞机
能否颠倒	现有事物能否从里外、上下、左右、前后、横竖、主次、正负、因果等相反的角度颠倒过来用？	英国科学家迈克尔·法拉第把“电流能够产生磁场”的原理颠倒过来，实现了“磁能生电”的设想，为世界上第一台发电机的诞生奠定了基础
能否组合	能否进行原理组合、材料组合、部件组合、形状组合、功能组合、目的组合等？	现在广泛使用的多功能小型木工机床就是将平刨机、凿眼机、木工钻、木工车床等组合在一起的，它很受小型木工厂和木工们的欢迎

2. 奥斯本检核表法的实施步骤

奥斯本检核表法具体实施步骤如下：

- (1) 根据创新对象明确需要解决的问题。
- (2) 参照奥斯本检核表法列出的 9 个问题，运用丰富的想象力，强制性地逐个核对与讨论，写出尽可能多的新设想。
- (3) 对提出的新设想进行筛选，将最有价值和创新性的设想筛选出来，根据实际需要提出改进方案。

(四) 列举法

列举法是最常用、最基本的一种创新思维方法。它是一种将研究对象的某方面属性（如特点、缺点或希望点）一一罗列出来，对其进行分析研究，从中探求出各种改进方法的创新思维方法。根据研究对象的不同，列举法可分为特性列举法、缺点列举法和希望点列举法等。

1. 特性列举法

特性列举法是一种将创新对象的名词特性、形容词特性和动词特性等特征一一列举出来，然后分析、探讨能否以更好的特性来替代，最后提出革新方案的创新思维方法。特性列举法的具体实施步骤如下：

- (1) 选择一个目标比较明确的分析对象，对象宜小不宜大。如果是一个比较大的分析对象，那么最好把它分成若干个小对象。
- (2) 从名词特性、形容词特性和动词特性三个方面对对象的特性进行列举。如果觉得按名词特性、形容词特性、动词特性等进行列举不易操作，就按数量特性、物理特性、化学特性、结构特性、形态特性、经济特性等进行列举。分析对象的特性时应尽可能详细地列出，并且要尽量从各个角度提出问题。
- (3) 分析各个特性，通过提问激发出新的创造性设想和方案。在分析各个特性时，可采用智力激励法来激发创意。在上述列举的特性下，尽量尝试用各种可替代的属性进行置换，易产生新的设想和方案。
- (4) 提出新的方案并进行讨论、检核、评价，挑选出行之有效的设想并结合实际需要对象进行改进。

2. 缺点列举法

缺点列举法是美国通用电气公司提出的一种创新思维方法。它是运用“吹毛求疵”的精神尽力发掘事物的缺点，并将其一一列举出来，然后对这些缺点进行归类、分析，以找出改进方案的方法。在这个过程中，缺点列举得越多越好，以便把问题更多地暴露出来。缺点列举法的具体实施步骤如下：

- (1) 列举缺点阶段。通过会议、访谈、电话调查、问卷调查、对照比较等方式，广泛调查和征集意见，尽可能多地列举事物的缺点。
- (2) 探讨改进方案阶段。对收集到的缺点进行归类和整理，并对每类缺点进行分析，在此基础上提出改进方案。



拓展阅读

TRIZ 理论创新思维方法

TRIZ (发明问题解决) 理论创新思维方法有多屏幕法、STC 算子法、RTC 算子法、金鱼法、小矮人法等。

多屏幕法从两个维度进行发散思维:(1) 从构成层面发散, 考虑了当前系统、超系统及其子系统;(2) 从时间层面发散, 将其分为过去、现在和将来三种状态。即按时间与构成两种不同的维度对现有问题的技术系统进行全面思考与分析, 从而找到解决的思路。

STC 算子法即尺寸 (size) — 时间 (time) — 成本 (cost) 分析法, 它从三个不同维度对技术系统进行从零到无穷大的发散思维。RTC 算子法即将 STC 中的尺寸换成资源 (resource)。

金鱼法求解问题, 首先将问题分解成现实部分和不现实部分, 利用系统资源, 找出可以将幻想变成现实的条件。它是一个反复迭代分解的过程。它的反复迭代区分现实和幻想两部分, 并集中求解幻想部分的问题, 其中幻想部分方案求解可以结合多屏幕法获得可利用资源。金鱼法还有一个思路是针对问题产生的思路, 将这些思路区分为现实方案和不现实方案, 而后集中对不现实方案进行求解, 从而获得解决方案。

小矮人法是将系统功能、部件用不同的小矮人来替代, 通过对小矮人群的重组、位置改变等实现创新的解决方案。

TRIZ 理论中, 技术系统的理想化水平与有用功能之和成正比, 与有害功能之和成反比。理想度可以对创新思维方案、技术系统解决方案进行评价, 最后选择理想度高的方案进行实施。要提高创新思维方案和技术系统解决方案的理想度, 可以增加有用功能或减少有害功能, 也可对方案各个层面进行各层次分析, 进而获得理想解决方案。

资料来源: <https://blog.csdn.net/VucNdnrz8iwX/article/details/80504500>



时代人物

稻田的守望者

袁隆平 (图 1-2), 中国工程院院士, 国家杂交水稻工程技术研究中心主任, 是享誉全球的“杂交水稻之父”。先后荣获国家发明特等奖、首届国家最高科学技术奖、“世界粮食奖”等 20 多项国际国内大奖, 并当选为美国科学院外籍院士。

他所发明的杂交水稻, 被西方专家称之为“东方魔稻”, 比常规水稻增产 20% 以上, 每年因种植杂交水稻而增产的稻谷可以多养活 7000 万



图 1-2 袁隆平院士

人口,从而从根本上解决了中国人吃饭难的问题。如今,杂交水稻已经推广到全世界 20 多个国家和地区,不仅为解决中国人的温饱和保障国家粮食安全做出了杰出贡献,更为世界和平和社会进步树立了丰碑。

从“南优 2 号”到超级稻,几十年来,袁隆平对杂交水稻不断改良。在泱泱稻田里,袁隆平一次又一次创造了人类粮食生产的历史高度。在奇迹与荣誉中,各种高产稻谷相继问世,殊不知,在稻谷飘香中,袁隆平自己也成为了一个传奇。从 2000 年到 2016 年,由袁隆平领衔的团队共实现了亩产 700 公斤、800 公斤、900 公斤、1000 公斤、1067 公斤的超级稻攻关五期目标。

如今已是耄耋之年的他,不仅要让中国的杂交水稻不断刷新高产纪录,还要探索出高产高质的“海水稻”新品种,让科技成果真正造福国家、惠及百姓。海水稻是在沿海滩涂的海水里生长的水稻,经过三十多年试种,“海稻 86”具有良好的抗盐碱、耐淹等诸多特点,它在 pH 值 9.3 以下,或含盐量千分之六以下的海水中都会生长良好。2016 年,海水稻在广东湛江、山东、吉林等地试验种植近 6000 亩,平均亩产超过了 300 斤。

袁隆平老人始终如一在求新求变的创新路上忙碌着、创造着。科学研究对于他来说,从来不是一种枯燥的学问,一种食之无味的责任,而是一片美丽的天空。他不忘初心,不忘提高水稻产量,解决吃饭问题,保证粮食安全。他希望自己 90 岁时能看到超级稻每公顷产量达到 17 吨,希望有更多的高产田,有更好的收成。

➔ 资料来源: <http://news.cctv.com/special/zgmsjz/2017yxl/ylp/index.shtml>



思考与训练

1. 比比画功

用简单的线条,在下面的“画纸”上画一幅能表达“痛苦”一词的图,比较一下,看谁画得好、画得最有新意。





2. 头脑风暴

现在发生海难，一个游艇上有 8 名游客等待救援，可是直升飞机每次只能够救助 1 个人。游艇已经损坏，不停地漏水。寒冷的冬天，刺骨的海水。游客的情况如下：

- (1) 将军，男，69 岁，身经百战。
- (2) 外科医生，女，41 岁，医术高明，医德高尚。
- (3) 大学生，男，19 岁，家境贫寒，参加国际数学奥林匹克竞赛获奖。
- (4) 大学教授，50 岁，男，正主持一个科学领域的项目研究。
- (5) 运动员，女，23 岁，奥运金牌获得者。
- (6) 经理人，35 岁，男，擅长管理，曾将一大型企业扭亏为盈。
- (7) 小学校长，男，53 岁，劳动模范，五一奖章获得者。
- (8) 中学教师，女，47 岁，桃李满天下，教学经验丰富。

请将这 8 名游客按照营救的先后顺序进行排序。各小组内使用头脑风暴法进行讨论，限时 15 分钟。每位小组成员都要尽可能地富有创造性和创造力，对任何提议都不能加以批评。每个小组分别指定一名成员把所提出的各种方案写下来。用 10 ~ 15 分钟的时间讨论各个方案的优点与不足，每个小组最终选择一个使所有成员意见基本一致的最合理的方案。
