

第一篇

创新篇

第一章 创新概述

第二章 创新意识与创新能力

第三章 创新思维

第四章 创新型人才

第一章 创新概述

学习目标

- ◎了解创新的含义与特征。
- ◎掌握创新的类型。
- ◎了解我国大学生自主创新的现状。
- ◎树立创新的信心。

案例导入

华为模式“从 0 到 1”，以价值为导向的持续创新

硅谷投资教父彼得·蒂尔以其著作《从 0 到 1》为全世界的企业家上了一堂关于创造价值的商业哲学课。华为消费者业务 CEO 余承东在《哈佛商业评论》2015 年中国年会上也就“从 0 到 1”的颠覆式创新表达了自己的看法，他认为当前的中国，处于新势力与旧势力博弈与更迭时期，企业的生命活力在于创新，反之则会被淘汰。

坚持价值创新如何成就了现在的华为？

成立于 1988 年的华为，早期同样无法避免跟随、模仿西方公司的过程，对于早期的企业而言，模仿并不可耻，在某些情况下，有价值的模仿也可视作一种微创新，这种模式的创新给企业发展带来的帮助是微弱的、渐进式的，也就是“从 1 到 N”的创新。但当企业发展到一定体量时，缺乏创新将拖缓企业前进的步伐。

从意识到创新的重要性开始，华为每年投入科研领域的经费保持在营收额的 10% 以上，比例在全球同行业中始终处于最高水平。统计显示，仅过去十年华为在研发上的投入累计就已超过 1 900 亿元人民币。如此大规模的科研投入也让华为拥有了竞争对手所没有的核心技术，最终完成了从量变到质变的跨越式发展。

在被认为国产真空的芯片领域，华为依然抛弃了“拿来主义”，坚持自我研发，最终完成了从 0 到 1 的突破，知难勇进的精神也是华为能够赢得世界尊重的原因所在。2015 年，华为第二次进入 Interbrand(国际品牌集团)全球最具价值品牌 100 强，且一直入选“世界 500 强”。如今，华为旗下多项业务已经步入世界前列，特别是智能手机的出货量。

从名不见经传到登上世界舞台,华为的成功源于对价值创新的坚持,反过来以创造价值为导向的企业文化也让华为逐步摆脱低端品牌形象,跻身高端市场,与苹果、三星等巨头一起展开角逐。

走出低水平同质化竞争泥潭,华为底气何在?

余承东说:“华为绝不能只做搬运工。”这句话有两层含义,一是仅仅从事简单、低层次的劳动不是华为所希望的,二是华为决心要从低水平、同质化的竞争泥潭中抽身,继而在高端市场继续发挥其创新能力。余承东此言的底气何在?自然要用实实在在的产品说话。

目前国内智能手机市场产品同质化严重,持续高温的价格战又让行业内耗不断加剧,不论对于行业本身还是各厂商而言,都是不利的。产品同质化的根源在于核心技术的匮乏,不同厂商采用同样的技术,生产出来的产品自然大同小异。这种情况下,华为的技术优势就发挥出作用了,这些技术优势集中体现在华为及其旗下荣耀品牌的产品上。华为 Mate S 手机推出的 press touch、指关节截屏等功能就是例证,而且华为是目前全球唯一一家实现指关节操作手机的企业。

在通往高端品牌之路上,华为选择了一条最为艰难的创新之路,虽然路途艰难却为其摆脱低水平同质化竞争打下了基础。余承东有胆量向世界宣布华为不做搬运工的决心,说明其对华为技术储备和创新能力的自信。对于华为而言这是一个新的开始,未来的路依然很遥远。

誓做新势力,何为未来 20 年持续创新的根基?

华为从默默无闻到登上世界舞台,用了将近 30 年的时间,凯文·凯利说影响未来 20 年的产品还没出现,并不是对目前科技成果的否认,恰恰说明未来机会无限。那么未来的 20 年对于华为而言又意味着什么?华为又是否做好了准备?

能够保持持续创新的根基在于对核心技术的积累和对前沿技术的探索,只有持续坚持创新才能永远作为“新势力”,不被后来者所颠覆。“旧势力”从鼎盛走向衰落的历史说明与时俱进的重要性,如果时代变了,企业不改变,难免也会重蹈旧势力的覆辙,成为新的“旧势力”。

“华为早已走在价值创新的路上,并在下一代关键技术方面,如云服务、美学设计、纳米技术、未来网络、新能源、大数据、无人驾驶、人工智能、AR/VR、高级算法等进行积累,为未来 20 年筑下根基。”在《哈佛商业评论》2015 中国年会的现场,余承东如此表示。

第一节 创新的含义与特征

一、创新的含义

创新是指以现有的思维模式提出有别于常规或常人思路的见解为导向,利用现有的知识和物质,在特定的环境中,本着理想化需要或为满足社会需求,而改进或创造新的事物、方法、元素、路径、环境,并能获得一定有益效果的行为。

微课
创新与创意

创新是以新思维、新发明和新描述为特征的一种概念化过程。它起源于拉丁语,原意有三层含义,第一,更新;第二,创造新的东西;第三,改变。创新是人类特有的认识能力和实践能力,是人类主观能动性的高级表现形式,是推动民族进步和社会发展的不竭动力。一个民族要想走在时代前列,就一刻也不能没有理论思维,一刻也不能停止理论创新。创新在经济、商业、技术、社会学以及建筑学这些领域的研究中有着举足轻重的作用。

对于创新概念,一般有狭义和广义两个层次的理解。狭义的创新概念立足于把技术和经济结合起来,即创新是一个从新思想的产生到产品设计、试制、生产、营销和市场化的一系列活动。随着人们对现代社会的科学、技术与经济发展、社会进步关系的研究的深入,产生了对于创新概念的广义理解。广义的创新概念力求将科学、技术、教育及政治等与经济融合起来,即创新表现为不同参与者和机构之间(包括企业、政府、大学、科研机构等)的交互作用的网络。在这个网络中,任何一个节点都有可能成为创新行为实现的特定空间。创新行为因而可以表现在技术、制度或管理等不同的侧面。

二、创新的特征

创新的实质即变革旧事物,并将其更新为新的东西。创新具有以下几个方面的特征。

1. 目的性

任何创新活动都有一定的目的,这个特性贯穿创新过程的始终。创新总是围绕解决某一问题而进行的,总是与完成某一任务相联系的。说到底,创新的最终目的就是不断满足人类自身生存发展的需要。

2. 变革性

创新是对已有事物的改革和革新,是一种深刻的变革。故步自封、安于现状、不想变革,就不会有创新。

3. 新颖性

创新是对现有的不合理事物的抛弃,是革除过时的内容、确立新事物。在确立新事物的过程中所引入的新概念、新工艺或新产品等,与过去相比都具有新颖性。只有对原有的事物注入新的因素才能使其得以更新、发展和突破。

4. 价值性

创新的成果必须具有明显的、具体的价值,必须能够满足人们的某种需要,能够对促进经济社会的发展具有一定的效益;否则,创新也就失去了意义。

5. 发展性

创新是一个不断发展的过程,是创造新知识、应用新知识并不断发展知识的过程。对知识的创造、应用、再创造、再应用的这种循环往复是人类创新永无止境、无限发展的客观规律。在知识经济时代,创造知识和应用知识的能力与效率将成为影响一个国家综合国力和国际竞争力的重要因素。

经典案例

一把“小锁”中的“大研发”

在2015年工信部信息中心主办的“创客中国”博会赛事上,一家广东企业研发的旋转锁获得企业组第三名。

“这款锁的研发费用大概在40万元,研发用时2个月,保守估计一年能有三五百万元的收入,供铁路列车、大型机械、高铁动车等处使用。”广东格蓝特精密新技术有限公司业务总监冯燕霞说。

与当下的很多中国企业一样,成立于2000年的格蓝特公司一开始就没有满足于简单的仿制,而是通过创新来推出含金量更高的产品。

据介绍,这家公司已经逐步建立不锈钢工业五金产品的技术标准,开发并设计了不锈钢工业五金系列产品。

“格蓝特,当初取名‘特’,就是要有特别的东西,要有自己的创新,有自己的品牌,有自己的突破。”冯燕霞说。

看到“十三五”规划建议对创新的表述,冯燕霞对公司的前景更有信心:“未来,公司仍将根据市场需求,走自动化、智能机械、物联网等道路。目前公司已引进3D打印创新技术,用于产品的研发,后续将让3D打印技术投入生产。”

三、创新的原则

创新的原则就是开展创新活动所依据的法则和判断创新构思所凭借的标准。

1. 遵守科学原理原则

创新必须遵循科学技术原理,不得有违科学发展规律。因为任何违背科学技术原理的创新都是不能获得成功的。比如,近百年来,许多才思卓越的人耗费心思,力图发明一种既不消耗任何能量、又可源源不断对外做功的“永动机”。但无论他们的构思如何巧妙,结果都逃不出失败的命运。其原因在于他们的“创新”违背了“能量守恒”的科学原理。

2. 社会评价原则

创新设想要获得最后的成果,必须经受走向社会的严峻考验。爱迪生曾说:“我不打算发明任何卖不出去的东西,因为不能卖出去的东西都没有达到成功的顶点。能销售出去就证明了它的实用性,而实用性就是成功。”在进行社会评价时把握住评价事物使用性能最基本的几个方面,然后在此基础上做出结论,主要包括:解决问题的迫切程度,功能结构的优化程度,使用操作的可靠程度,维修保养的方便程度,美化生活的美学程度。

3. 相对较优原则

创新不可盲目追求最优、最佳、最美、最先进。创新产物不可能十全十美。在创新过程中,利用创造原理和方法,获得许多创新设想,它们各有千秋,这时,就需要人们按相对较优的原则,对设想进行判断选择。运用该原则应着重考虑如下几个方面:从创新技术先进性上进行比较,从创新经济合理性上进行比较选择,从创新整体效果上进行比较选择。

4. 机理简单原则

创新只要效果好,机理越简单越好。在现有科学水平和技术条件下,如不限制实现创新方式和手段的复杂性,所付出的代价可能远远超出合理程度,使得创新的设想或结果毫无使用价值。在科技竞争日趋激烈的今天,结构复杂、功能冗余、使用烦琐已成为技术不成熟的标志。因此,在创新的过程中,要始终贯彻机理简单原则。为使创新的设想或结果更符合机理简单的原则,可进行如下检查:新事物所依据的原理是否重叠,超出应有范围;新事物所拥有的结构是否复杂,超出应有程度;新事物所具备的功能是否冗余,超出应有数量。

5. 构思独特原则

我国古代军事家孙子在其名著《孙子兵法·势篇》中指出:“凡战者,以正合,以奇胜。故善出奇者,无穷如天地,不竭如江河。”所谓“奇”,就是“思维超常”和“构思独特”。创新贵在独特,创新也需要独特。在创新活动中,关于创新对象的构思是否独特,可以从以下几个方面来考查:创新构思的新颖性;创新构思的开创性;创新构思的特色性。

6. 不轻易否定、不简单比较原则

不轻易否定、不简单比较原则是指在分析评判各种产品创新方案时应注意避免轻易否定的倾向。在飞机发明之前,科学界曾从“理论”上进行了否定的论证;过去也曾有权威人士断言,无线电波不可能沿着地球曲面传播,无法成为通信手段。显然,这些结论都是错误的,这些不恰当的否定之所以出现是由于人们运用了错误的“理论”,而更多的不应该出现的错误否定,则是由于人们的主观武断,给某项发明规定了若干用常规思维分析证明无法达到的技术细节的结果。

在避免轻易否定倾向的同时,还要注意不要随意在两个事物之间进行简单比较。不同的创新,包括非常相近的创新,原则上不能以简单的方式比较其优势。不同创新不能简单比较的原则,带来了相关技术在市场上的优势互补,形成了共存共荣的局面。创新的广泛性和普遍性都源于创新具有的相容性。如市场上常见的钢笔、铅笔就互不排斥,即使都是铅笔,也有普通木质的铅笔和金属或塑料杆的自动铅笔之分,它们之间也不存在排斥的问题。

以上是在创新活动中要注意并须切实遵循的创新原理和创新原则,这些均是根据千百年来人类创新活动成功的经验和失败的教训提炼出来的,是创新智慧和方法的结晶。它体现了创新的规律和性质,按创新原理和原则去创新并非束缚人的思维,而是把创新活动纳入安全可靠、快速运行的大道上来。

四、当前我国大学生自主创新的现状

推进大众创业、万众创新,就是要通过加强全社会以创新为核心的创业教育,弘扬“敢为人先、追求创新、百折不挠”的创业精神,厚植创新文化,不断增强创新创业意识,使创新创业成为全社会共同的价值追求和行为习惯。但目前,我国创新创业理念还没有深入人心,创业教育培训体系还不健全,大学生的创新能力还比较弱,具体表现为以下几个方面。

1. 好奇心强,但创新意识贫乏

大学生已不满足于现成的结论,具有强烈的好奇心,并对事物因果关系的规律性探索越来越感兴趣,独立思考和独立判断的能力开始逐步发展。但由于国家教育体制和其自身的

原因,大学生的好奇心还没能尽快落实到具体行动上,尚缺乏创新的意识和投身于实践的勇气。

2. 有创新热情,但创新精神不足

在“大众创业、万众创新”的时代,随着国家和地方对大学生创新创业的积极支持和教师的积极引导,大学生有了一定的创新热情。但由于缺乏对社会的全面了解,很多大学生没有明确的创新目标,这使他们虽然不满足于现状,但往往只是牢骚满腹、唉声叹气,缺乏行动的信心和积极创新的精神。

3. 思维敏捷,但缺少创新思维方法

大学生一般为20岁左右,正处于人的思维创造能力发展的重要阶段,随着知识和经验的不断积累,其想象力、思维能力,尤其是逻辑思维能力,有了很大程度的发展,思维也较敏捷。但由于他们的知识面不够宽广和缺乏实践经验,他们的思维方式比较单一,在思考问题时缺乏灵活性和全面性。

4. 具有一定的创新想法,但缺乏创新技能

如今,大学生对创新已有了一定的认识,且希望在学习中产生新思想与新理论,积极寻找新的学习方法。但由于学校创造性学习的条件局限及大学生自身不去创设和充分利用学校的条件,大多数大学生往往不能把握本学科最新发展的动态,而常常是闭门造车,不去向知识和经验丰富的教师或能力较强的学生请教,不重视相关学科的知识迁移等,导致其创新技能缺乏,这限制了大学生创新能力的进一步发展。

第二节 创新类型与创新过程

创新虽有大小层次之分,但无领域范围之限。从不同角度可以对创新做出不同类型的划分。

一、创新的分类

(一) 根据创新的性质划分

1. 原始创新

原始创新是指前所未有的重大科学发现、技术发明、原理性主导技术等创新成果。原始性创新意味着在研究开发方面,特别是在基础研究和高技术研究领域取得独有的发现或发明。原始性创新是最根本的创新,是最能体现智慧的创新,是一个民族对人类文明进步做出贡献的重要体现。

2. 集成创新

集成创新是利用各种信息技术、管理技术与工具等,对各个创新要素和创新内容进行选择、集成和优化,形成优势互补的有机整体的动态创新过程。集成创新强调灵活性,重视质量和产品多样化。

现代企业集成创新以提高企业持续的整体竞争力为目标,创新过程与创新资源创造性地集成与协同。虽然集成创新的概念还没有一个非常准确的定义,但无论何种表述都一致认为,集成创新的主体是企业,集成创新的目的是有效集成各种要素,在主动寻求最佳匹配要素的优化组合中产生“1+1>2”的集成效应。

3. 引进、消化吸收再创新

引进、消化吸收再创新是最常见、最基本的创新形式。其核心概念是利用各种引进的技术资源,在消化吸收基础上完成重大创新。它与集成创新的相同点在于,都是利用已经存在的单项技术为基础;不同点在于,集成创新的结果是一个全新产品,而引进、消化吸收再创新的结果,是产品价值链某个或者某些重要环节的重大创新。引进、消化吸收再创新是各国,尤其是发展中国家普遍采取的方式,这也是我国最为薄弱的环节之一。

(二) 根据创新的内容划分

1. 理论创新

理论创新是指人们在社会实践活动中,对出现的新情况、新问题做新的理性分析和理性解答,对认识对象或实践对象的本质、规律和发展变化的趋势做新的揭示和预见,对人类历史经验和现实经验做新的理性升华。简单地说,就是对原有理论体系或框架的新突破,对原有理论和方法的新修正新发展,以及对理论禁区 and 未知领域的新探索。

2. 制度创新

制度创新是指在人们现有的生产和生活环境条件下,通过创设新的、更能有效激励人们行为的制度、规范体系来实现社会的持续发展和变革的创新。所有创新活动都有赖于制度创新的积淀和持续激励,通过制度创新得以固化,并以制度化的方式持续发挥着自己的作用,这是制度创新的积极意义所在。

制度创新的核心内容是社会政治、经济和管理等制度的革新,是支配人们行为和相互关系的规则的变更,是组织与其外部环境相互关系的变更,其直接结果是激发人们的创造性和积极性,促使不断创造新的知识和社会资源的合理配置及社会财富源源不断地涌现,最终推动社会的进步。

3. 科技创新

科技创新是指创造和应用新知识和新技术、新工艺,采用新的生产方式和经营管理模式,开发生产新产品,提高产品质量,提供新的服务的过程。按钱学森开放的复杂巨系统理论的分类,科技创新包括三类:知识创新、技术创新以及现代科技引领的管理创新。从微观上讲,科技创新有助于企业占领市场并实现市场价值,从而提升企业核心竞争力乃至区域竞争力;从宏观上讲,科技创新能推动技术的创新发展,促进整个社会生产力的提高,同时减少环境污染,满足社会需求,解决社会问题。

经典案例

自主创新,掌握核心科技

作为中国为数不多的女性掌门人,董明珠能吃苦、独立、不服输的精神为业界称道。

1994年年底,在格力电器最困难的时候,董明珠接过了经营部长一职,着手治理格力渠道乱象,一年之后,格力销售收入增长了7倍,达到28亿。

1995—2005年,董明珠领导的格力电器,连续11年空调产销量、销售收入、市场占有率均居全国首位。在2012年5月,格力电器宣布,公司总裁董明珠正式被任命为格力集团董事长。在长期的市场实践中,董明珠摸索出的一整套独特营销模式——“格力模式”也迎来业界纷纷效仿,即自建销售渠道,将厂商利益进行了有机的捆绑,充分抓住了当时渠道的性格,建成了“利益共同体”,为格力的持续、高效、稳步发展提供强有力的动力支持。

即使这样,董明珠遭遇的质疑也从未间断。“营销女王”的头衔仿佛也暗示着不懂技术的讽刺。

但是,董明珠这个与“格力”“空调”画等号的“铁娘子”,无论做空调,还是卖空调,都推向一种极致状态——投入巨资自主研发创新,自己掌握核心科技。

2000年开始,格力电器注重对技术的投入,现在格力在全国已经有5个研究院,接近8000人的研发队伍,研发人员占全体员工的十分之一。

2013年,在董明珠的带领下,格力创下总营收1200亿元。面对市场的追逐,董明珠并没有让格力迷失方向。长期以来,董明珠带领格力在技术创新、提高能源效率和缓和环境恶化方面进行着不懈的努力。2014年9月17日,董明珠被联合国正式聘为“城市可持续发展宣传大使”。

“格力电器是一个国有企业,却身处竞争非常激烈的家电行业,格力电器的出路在哪里?怎么在市场上脱颖而出?格力电器唯一可以依靠的就是质量。”董明珠认为。

4. 文化创新

文化不论在交流的过程中传播,还是在继承的基础上发展,都包含着文化创新的意义。文化发展的实质,就在于文化创新。文化创新,是社会实践发展的必然要求,是文化自身发展的内在动力。

文化创新可以推动社会实践的发展。文化源于社会实践,又引导、制约着社会实践的发展。推动社会实践的发展,促进人的全面发展,是文化创新的根本目的,也是检验文化创新的标准所在。

二、创新的过程

创新的“四阶段理论”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,由英国心理学家沃勒斯提出。该过程理论认为创新的发展分4个阶段:准备期、酝酿期、明朗期和验证期。

（一）准备期

准备期是准备和提出问题阶段。一切创新是从发现问题、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：“形成问题通常比解决问题还要重要，因为解决问题不过牵涉数学上的或实验上的技能而已，然而明确问题并非易事，需要有创新性的想象力。”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3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。加工时应主动地使用创造方法，不断选择，力求形成新的创意。著名科学家彭加勒认为：“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，彭加勒还说：“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”“众里寻她千百度，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，“得来全不费功夫”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。

这一阶段的心理状态是高度兴奋甚至感到惊愕，像阿基米德那样因在入浴时获得灵感而裸身狂奔、欣喜呼喊“我发现了！我发现了！”虽不多见，但完全可以理解。

（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

且进一步得到充实。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。

思考题

- (1) 简述创新的含义。
- (2) 简述创新的特征。
- (3) 简述创新的类型。
- (4) 简述创新的过程。

实训与操作

一、实训目的

通过搜集和阅读与创新相关的案例,初步了解创新的相关概念,锻炼学生收集分析资料、团队合作和口头表达能力。

二、实训内容

以小组为单位,通过网络搜集创新案例。选择小组成员认为与本专业学生实际情况最相近的创新案例,小组代表以个人陈述的方式将该案例介绍给全班同学。分析指出本组所陈述的案例中创新成功或失败的主要原因,在校大学生可以从中吸取哪些经验或教训。

三、实训组织与实施

- (1) 教师布置实训项目及任务,并提示相关注意事项及要点。
- (2) 将班级成员划分为4~5个小组。小组成员既可以自由组合,也可以由教师指定组合。小组人数视班级总人数而定。每组选出组长1名,案例陈述代表1名,案例总结代表1名。
- (3) 以小组为单位,通过网络搜集创新案例若干。仔细阅读案例资料,充分展开讨论(课堂讨论或课外讨论均可)。选择其中最具有启发性的案例作为实训的陈述对象。
- (4) 陈述之前,小组组长对本组的成员及各自承担的任务进行介绍,案例陈述代表以PPT形式进行案例陈述。
- (5) 自由讨论期间允许并鼓励其他小组成员提问,该组成员做出有针对性的解答。
- (6) 案例总结代表进行案例总结。
- (7) 各组组长组成评审团,对各组的表现进行评分。
- (8) 教师进行最后总结及点评,并分条进行评分。

第二章

创新意识与创新能力

学习目标

- ◎了解创新意识、创新能力的含义与特征。
- ◎把握创新意识、创新能力的作用。
- ◎在学习中提高创新意识,逐渐培养创新能力。

案例导入

让航天器减少“水土不服”

在北京北四环路边、国家体育场隔壁,有一处略显陈旧的神秘大院,这就是北京卫星环境工程研究所,被誉为航天飞行器的“体检”大师。当年,“东方红一号”发射前,就是在这里完成了最后的“体检”,卫星被验证符合空间环境条件后,最终于1970年4月24日在太空中向世界奏响了那首家喻户晓的《东方红》。

研制“东方红一号”时曾面临一个避不开的问题:“卫星上了天,能不能扛得住复杂的外太空环境?卫星飞向太空的过程中,能否扛住重力加速度的影响?”这是事关工程成败又难以解决的问题。只有最大程度模拟出外太空环境,对卫星进行测试和调整,才可能使卫星尽量减少“水土不服”。

但当时唯一的相关资料,只是科研人员从国外杂志上看到的卫星做空间环境试验和离心机的照片。面对重重困难,研究所团队毅然决定自主研制卫星空间环境模拟设备,由黄本诚、贾普照等研究员牵头负责。

“没资料就去工厂调研,虚心向技术人员和工人请教;没有专业基础,就参考图书馆里的外文书籍,从基本原理学起;当时没有足够好的工业基础,就自己负责设计、工艺、图纸、加工,从来没有被困难吓倒过。”黄本诚说。“研制大型环境模拟设备,工期长、难度大、系统复杂,其技术、工期总量不亚于同期飞行器系统。”曾负责离心机研制的贾普照回忆道。

1964年,经过航天人数年艰辛研制,我国第一套空间环境模拟试验设备KM1和KM2终于研制成功,直接填补了我国航天空间环境工程领域技术空白,被认为是中国空间技术在20世纪60年代初期的三大成果之一。随后,设备为“东方红一号”进行了长达5年之久的可

靠性试验。如今,50多年过去了,当年为“东方红一号”卫星做空间模拟试验的设备依然在稳定运行。

目前,研究所已发展形成了为卫星、飞船、深空探测器等空间飞行器提供环境模拟测试的完整试验体系,建成了大型试验中心。而研究所自主研发的环模设备,也已向航天强国俄罗斯出口,为我国航天技术打开国际市场提供了借鉴。

近日,研究所自主研发的世界第三大、亚洲最大的空间环境模拟器 KM8 设备在天津滨海航天城研制完成。该设备将用于我国载人航天工程二期等大型航天器热平衡和热真空的试验。比起当年的 KM1 和 KM2, KM8 不仅尺寸大了几百倍,各项指标也均达到国际先进水平。

此外,在崭新的天津大型航天器 AIT 中心内,还有不少用来“体检”的宝贝:世界上推力最大的电动振动台系统 140 吨振动台;容积排名世界第二的 4 000 立方米高声强混响室;大型航天器密封性测试系统,其拥有目前国内外尺寸最大、构型最复杂、难度最高的收集室。这些达到国际一流水准的环境模拟试验设备,已成为中国航天不断创新的硬件依托。

第一节 创新意识

一、创新意识的内涵

创新意识是指人们根据社会和个体生活发展的需要,产生创造前所未有的事物或观念的动机,并在创造活动中表现出的意向、愿望和设想。它是人类意识活动中的一种积极的、富有成果性的表现形式,是人们进行创造活动的出发点和内在动力,是创造性思维和创造力的前提。

二、创新意识的特征

1. 新颖性

创新意识或是为了满足新的社会需求,或是用新的方式更好地满足原来的社会需求,创新意识是求新意识。

2. 社会历史性

创新意识是以提高物质生活和精神生活水平需要为出发点的,而这种需要在很大程度上受具体的社会历史条件制约,在阶级社会里,创新意识受阶级性和道德观影响制约。人们的创新意识激起的创造活动和产生的创造成果,应为人类进步和社会发展服务;创新意识必须考虑社会效果。

3. 个体差异性

人们的创新意识和他们的社会地位、文化素质、兴趣爱好、情感志趣等相应,它们对创新起重大推进作用。而这些方面,每个人都会有所不同,因此对于创新意识,既要考察人的社会背景,又要考查其文化素养和志趣动机。

三、创新意识的构成

创新意识包括创造动机、创造兴趣、创造情感和创造意志。

创造动机是创造活动的动力因素,它能推动和激励人们发动和维持进行创造性活动。

创造兴趣能促进创造活动的成功,是促使人们积极探求新奇事物的心理倾向。

创造情感是引起、推进乃至完成创造的心理因素,只有具有正确的创造情感才能使创造成功。

创造意志是在创造中克服困难、冲破阻碍的心理因素,创造意志具有目的性、顽强性和自制性。

四、创新意识的作用

创新意识的作用主要体现在以下几个方面:

1. 创新意识是决定一个国家、民族创新能力最直接的精神力量

如今,创新能力实际就是国家、民族发展能力的代名词,是一个国家和民族解决自身生存、发展问题的能力大小的最客观和最重要的标志。创新更新了人们的生产工具和生产技术,提高了劳动者的素质,开辟了更广阔的劳动对象,也推动了社会生产力的发展。

2. 创新意识促成社会多种因素的变化,推动社会的全面进步

创新意识根源于社会生产方式,它的形成和发展必然进一步推动社会生产方式的进步,从而带动经济的飞速发展,促进上层建筑的进步。创新意识进一步推动人的思想解放,有利于人们形成开拓意识、领先意识等先进观念,有利于促进社会政治向更加民主、宽容的方向发展。这些条件反过来促进创新意识的发展,更有利于创新活动的进行。

3. 创新意识能促成人才素质结构的变化,提升人的本质力量

创新实质上确定了一种新的人才标准,代表着人才素质变化的性质和方向,输出着一种重要的信息:社会需要充满生机和活力的人、有开拓精神的人、有新思想道德素质和现代科学文化素质的人。它客观上引导人们朝这个目标提高自己的素质,使人的本质力量在更高的层次上得以确证。它激发人的主体性、能动性、创造性得到进一步发挥,从而使人的内涵获得极大的丰富和发展。

五、大学生创新意识的培养

当代大学生创新意识的培养主要包括创新精神和创新思维的培养、创新人格的培养、团队协作精神的培养,以及智力因素和非智力因素的培养。当代大学生创新意识的培养途径和方法主要有以下几种:

1. 大学生方面:完善自身的知识结构,加强创造性思维的训练

当前,大学生普遍存在着知识结构单一、文化底蕴不够深厚、兴趣爱好不够广泛及创造性思维欠缺的现象。而创新创业活动是综合运用知识的过程,所以大学生要努力学习各方面的知识,不断完善自己的知识结构,以丰富自身的文化底蕴,为创业做好准备。

此外,大学生可根据自身的特点进行以下几个方面的训练:

(1)加强元认知训练,即加强对思维的训练,以监督和调节人的认知活动,从而提高认知活动的效率。元认知水平高的人,能够多角度地思考问题,能看到事物的不同侧面,也能充分认识到自己行为的各种可能后果。

(2)进行一系列的创造技能训练,包括坚持不懈的毅力训练、发散思维训练、打破思维定式的能力训练和敢冒风险的能力训练。

(3)养成爱读书的习惯,广泛阅读各种学科的书,不断吸取知识,以弥补自己的不足之处。

2. 学校方面:转变教育观念,充分尊重学生的个性与创新精神

学校在实际的教学工作中,应当促进大学生主动性和独立性的发展,不应把学生当作灌输知识的容器,而应把每个学生都看作具有创造潜能、具有个性的主体,为学生提供更多的选择和发展机会。这样,学生的主体性就会得到很好的发挥,个性也会得到不断的发展,从而有利于大学生创新精神和创造能力的培养。

3. 国家方面:营造有利于创新的社会环境

如何为大学生创新意识的培养创设良好的环境,是目前备受社会关注的问题。结合当前大学生创新意识培养的实际情况,概括起来,国家可从以下这些方面来开展工作:

(1)重视创新意识培养的硬件建设,为大学生成才提供条件,如创办创新创业基地、为大学生提供实训练习机会等。

(2)增强创新创业制度供给,完善相关法律法规、扶持政策和激励措施,营造均等普惠环境;加强创新创业公共服务资源开放共享,整合利用全球创新创业资源,实现人才等创新创业要素跨地区、跨行业自由流动。

第二节 创新能力

一、创新能力的内涵

创新能力是指人在顺利完成以原有的知识、经验为基础的创建新事物的活动过程中表现出来的潜在的心理品质。创新能力是人们革旧布新和创造新事物的能力,包括发现问题、分析问题、发现矛盾、提出假设、论证假设、解决问题以及在解决问题过程中进一步发现新问题,从而不断推动事物发展变化等。创新能力最基本的构成要素是创新意识、创新思维、创新技能。创新能力有一部分是来自不断发问的能力和坚持不懈的精神;创新能力在一定的知识积累的基础上,可以训练出来、启发出来,甚至可以“逼出来”。总的来说,创新能力是人们运用已有的基础知识和可以利用的材料,并掌握相关学科的前沿知识,产生某种新颖、独特有社会价值或个人价值的思想、观点、方法和产品的能力。

二、创新能力的来源

当今世界已进入创新的时代。创造性思维方式是培养创新能力、进行开创性活动的起点。一般来说,常规思维是纵向、线性、收敛和刚性的思维方式,而创新思维是多向、发散性

的,思维方式是辩证的。在中国古代,诸子百家中的兵家与纵横家就很重视谋略思维。关于谋略的产生,人们通常认为,中、下略是常规思维的结果,上略是创造性思维的结果。因此,要以中略和下略作为设谋的起点。常规思维为正,创造性思维为奇,设谋要经历参正变奇和参奇再变的过程。只有具备了创造性思维,才有可能进行开创性的工作。

根据马克思主义认识论的基本原理,创新能力的来源是社会实践。但具体来说,创新能力的来源是:意外的机遇,新知识的产生,现实生活中的不协调现象,工作任务的需要,人文情况的变化,知觉和观念的变化等。

三、创新能力的形成及其作用

当人的目标需求体系通过实践操作系统与外部环境接触后,发现现实条件不能满足自己的需要,便会发现问题,并力图解决它,以便达到目的。于是,创新能力便在人类利用外在环境以求自身生存与发展的过程中生成。这种生成过程是一个漫长的历史进程,而且其总是伴随着人类自身的进化发展——尤其是人脑机能的不断健全——而从简单的工具发明到复杂思想和物质创造,最终形成纷繁斑斓的人类文明体系:物质文明、制度文明和精神文明。

创新能力的作用主要表现在:

- (1)教人学会创新思维。
- (2)教人如何进行创新实践。
- (3)教人解决遇到的各种现实问题。

拓展阅读

中国创新能力升至全球第 18 位

党的十八大以来,科技体制改革的各项任务快速推进,科技对经济社会发展的支撑和引领作用日益突出。2015年,我国科技进步贡献率达55.1%,国家创新能力世界排名提升至第18位,科技体制改革取得实质性进展和阶段性成效。

党中央、国务院把科技计划管理改革、科研仪器设施开放共享、改革完善院士制度、促进科技成果转移转化4项任务作为重点部署推动,深化科技体制改革,激发出巨大的创新潜力。

在推动中央财政科技计划管理改革方面,围绕解决资源“碎片化”和聚焦战略目标不够的问题,扎实推进计划优化整合,建立形成“一个平台,三根支柱”的计划管理新框架。

在国家重大科研设施和大型科研仪器开放共享方面,科技部在全国范围内开展科技资源调查,在此基础上,初步建立了全国大型科研仪器数据库。基本建成统一的网络管理服务平台,完善开放服务的政策激励措施,开展开放服务试点示范。北京、上海等地还涌现出一批社会化、专业化、电商化的第三方服务机构,促进了科研仪器设施服务市场的发展。

在改进完善院士制度方面,进一步回归学术性、荣誉性本质。“千人计划、万人计划”等人才计划有力地促进了高端人才引进和培养,近5年回国人才超过110万。

在促进科技成果转移转化方面,修订《促进科技成果转化法》,在下放成果处置收益权、强化对人的激励、完善考核评价体系、加强技术交易服务、促进成果信息公开等方面实现重大突破。同时,大力发展科技金融,推动社会资本支持科技创新和成果转化,完善成果转化服务体系,完善科技创新创业服务链,2015年全国技术合同成交额达9835亿元。

思考题

- (1) 简述创新意识的含义和特征。
- (2) 简述创新意识的构成。
- (3) 简述创新能力的含义。

实训与操作

一、实训目的

- (1) 充分激发学生的创新能力,培养其团队合作精神。
- (2) 活跃课堂气氛。

二、实训内容

将全班学生分成不同的小组,每个小组的成员都充分发挥自己的创造力,制造出一个外星人。这个外星人有7只脚、3只手,并能够行走数步。

三、实训组织与实施

- (1) 将学生进行分组,6~8人为一组。
- (2) 教师将事先制定好的任务书分发给每个小组。
- (3) 各小组按照任务书制造出外星人。比较哪一组的速度快,而且有创意。
- (4) 讨论与评价。全体学生讨论哪一组的更有创意,创意体现在哪里;然后教师进行点评。

第三章

创新思维

学习目标

- ◎了解创新思维的含义、创新思维的基本活动过程、创新思维的测定内容。
- ◎理解创新的时代背景,掌握培养创新思维的原则。
- ◎掌握几种主要的创新思维方式,包括直觉、灵感、顿悟、想象、联想、发散思维和收敛思维等。
- ◎学会如何正确培养创新思维,能利用创新思维的方法进行创新活动。

案例导入

希尔顿饭店创始

著名的希尔顿酒店产业创始于20世纪20年代。当初,创始人希尔顿在达拉斯商业街上漫步,发现这里竟然没有一家像样的酒店,萌生了建一家高级酒店的想法。

希尔顿是一个创造力与行动力都很强的人,想到就去做。他很快就看中一块“风水宝地”。酒店属于典型的服务业,对这个产业影响最大的因素就是地段,选择一个好的地段,即使初始投资较大,也会很快在后续的有利经营中收回。所以,希尔顿决心一定要买下这块风水宝地。

这块地出让价格为30万美元,而他眼下可支付的资金仅仅5000美元!况且,解决地皮之后,还要筹集大量的建设资金。所以,表面上看,这个项目显然不可行。

但他没有放弃,他把这个难题进行了分解。首先,他把30万的地皮费用分解到了每年每月。他对土地拥有人说:“我租用你的土地,首期90年,每年给你3万美元,按月支付,90年共支付270万美元,一旦我支付不起,你可以拍卖酒店……”对方感到占了个大便宜。

签订了土地租赁协议,希尔顿马不停蹄,将自己开酒店的方案以及诱人的经营远景讲给投资商听,很快与一个大投资商达成了协议,合股建设酒店,酒店如期建成,经营效益超出先期预料,获得了巨大成功。从此,希尔顿走上世界级酒店大王之路,一度跻身全球十大富豪之列。

上述案例是以经济为线索,以时间性为切入,将租金问题进行了分解法再思考,用现有的有限资金作为签订协议的资本,将未来的项目利润作为履约资本。接着,他又以经济为线索,以结构性和利益性为切入,把自己的协议权用智慧放大为股份资本,将建设资本压力变成另一位投资人的投资动力,解决了全部建设资本。是智慧资本造就了著名的希尔顿。

第一节 创新思维概述

一、创新思维的概念与特征

(一) 创新思维的概念

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) 创新思维的特征

创新思维以新颖的思路、新的方法解决新的问题。创新思维具有以下特征:

1. 新颖性

创新思维重在创新,体现在思考的方式上、思路的方向上、思维的角度上具有创造性和开拓性。对事物的认识不停留在原有的层面,而是进行重新的认识和分析,常常有超出常人的见解,用独特的方法解决问题,用新奇的方式处理事情,产生新产品、新工艺、新方法、新方案等,成果别具一格,具有独到之处,形成新的实用性或新的价值。

2. 多样性

创新思维活动的领域就像艺术演示活动的领域一样,是发挥个人独特才华的地方。在创新的过程中,人们积极主动,敏锐观察,发挥创新思维的思考力,可以迅速得到各种不同的结论。在创新思维方式下,发现一种现象时会立即想到产生这种现象的原因,会想到其对立面,会及时联想到相关和相似的事物,从而使人们的创新活动呈现出千姿百态、千变万化的丰富情景。

3. 开放性

创新思维是一个视野开阔、思维开放、善于学习、勤于思考,实现与外界的物质、能量和信息交换的开放的思维系统。处于开放状态下的创新思维,能够超越事物的体系,打破固有的限制,将思维从本体系向外拓展,获得新的启示,激发创新的火花。

经典案例

应该扔下谁

一只热气球里面坐着3个人,一个是环境保护科学家,他可以保护地球环境;一个是核专家,他可以防止地球发生核战争;还有一个是农业科学家, he 可以把荒漠变成良田。当热气球飞到高空之后,由于质量过重,必须扔下一个人。该扔下谁呢?结果一位12岁的小女孩所给出的答案最为奇特,也最具震撼力。在小女孩的眼中,这个问题非常简单,那就是尽可能减轻气球的质量,应该扔下体重最重的那个人。

4. 突破性

创新思维属于非常规性、非逻辑性的思维活动,独具卓识、敢于质疑、破除陈规,善于打破思想的禁锢,追求与常规不同的独立性;善于从新的角度思考问题,力求另辟蹊径,得到突破性的新发现,思维的跨越性很大,往往带给人们巨大的震撼和惊喜。

经典案例

图书馆搬家

英国国家图书馆是世界上著名的图书馆,里面的藏书非常丰富。有一次,图书馆要搬家,即从旧馆搬到新馆,结果一算,搬运费要几百万英镑,图书馆根本就没有这么多钱。怎么办?有一个馆员向馆长提出了一个建议,结果只花了几千英镑就解决了图书馆搬家的问题。

按照馆员的建议,图书馆在报上登了一则广告:从即日起,每个市民可以免费从大英图书馆借10本书。其条件是:从旧馆借出,还到新馆去。结果,广告一出,市民蜂拥而至,没几天,就把图书馆的书借光了,并且很快地大家都把书还到了新馆来。就这样,图书馆借用大家的力量搬了一次家。

二、创新与创新思维的关系

创新与创新思维的关系十分密切,具体如下:

(一) 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他(她)的创新思维能力。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。

（二）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。

（三）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。

经典案例

用最少的钱,让人们用上变速自行车

吴聪是荆楚理工学院数理学院应用物理系的学生,在校期间,他一直醉心于发明创造,没事就和同学们在实验室捣鼓些小创造。2014年,他发明的“升降踏板式变速自行车”不仅获得了国家专利,也成了2014年国家大学生创新创业训练计划项目。

提起这项发明,吴聪颇为自豪:“自行车自发明以来就深受人们的喜爱,并已成为人们出行的主要方式之一。近些年来,随着人们对出行工具要求的不断提高,骑行比较舒适方便的变速自行车越来越受到大家的欢迎,可现实情况是,由于各种原因,非变速自行车仍然大量存在。我发明的这个踏板,结构简单,性价比高,只需要将普通自行车的踏板拆掉,换上我的踏板,普通自行车就能变成变速自行车。这样一来,对于那些收入不高的变速自行车发烧友来说是个福音,因为这意味着能用很少的钱,就将自己的普通自行车变成一辆变速自行车。”

第二节 创新思维的方式

创新思维是一种综合性很强的思维活动,涵盖了在创新过程中发挥作用的一切形式的思维方式。它是多种思维方式的综合应用,具有极为复杂的形式,包含极为丰富的内容,有着多种多样的实现途径。它是显意识思维与潜意识思维、逻辑思维与非逻辑思维、发散思维与收敛思维等多种思维方式的有机整合。

一、显意识思维与潜意识思维

根据自觉性的差异,人类的意识可以分为显意识和潜意识两种状态。显意识是人们自觉的、有目的的、能够通过语言来表达的意识活动状态;潜意识具有非自觉性,是随意的和零散的意识活动状态。显意识思维以理性的逻辑思维为主要表现形式,潜意识思维以非理性化的非逻辑思维为主要表现形式。在显意识思维与潜意识思维之间发挥作用的创新思维方式主要有直觉、灵感和顿悟。在现代社会中,尤其在具有创造性的科学探究和教育活动及创

造性的艺术设计中,人们都会深切地感受到直觉、灵感和顿悟的巨大贡献。

(一) 直觉

1. 直觉的概念

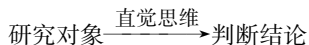
直觉是指不受某种逻辑规则约束而直接领悟事物本质的一种思维形式。直觉是未经逐步分析和逻辑推理就迅速对问题的答案做出合理的猜测、设想的一种跃进式的思维方式。直觉是人类思维的一种独特智慧能力,是创新思维活动的一种表现,在创新活动中占有重要地位。

在科学历史上,许多重大的突破往往是直觉的结果,直觉把看上去毫不相干的事物联系在一起。因此,看到别人看不到的特殊关联,是创新思维的一个突出体现。美国心理学家瑞普提出,直觉的隐喻联想可帮助人们在一个更广泛、更特别的情景下看待同一件事物的不同功能和作用,从而实现思维中的一次次飞跃。直觉这种感性思维能够先于理性思维而敏锐地对事物及其关系做出整体和本质上的把握,从整体上达到对认识对象的深刻洞察。它把事物或过程之间的内在联系揭示出来,使观念清晰化,从而确定了认识的方向,为进一步的认识做出了意向性的提示。直觉判断的准确性取决于个人的阅历、知识、经验的丰富程度和思维水平的高低。一般来说,一个人所拥有的知识、经验的丰富程度,与其直觉的准确性成正比。

2. 直觉的特征

根据直觉的含义,可知其具有以下特征:

(1)直接性。直接性是指思维主体依据主观经验,通过对研究对象的整体把握,脱离了严谨缜密的逻辑思维的推理,直接把握研究对象的本质特征。直接性最大限度地发挥了想象、质疑及判断的功能。直觉产生的路径非常简单,如下所示:



(2)瞬间性。直觉是人们在认识过程中,在意识和无意识之间、新知识和旧知识之间的突然接合而产生的认识上的飞跃,这一过程节省了许多中间环节,简化了思维推理的过程,是非常短暂而快速的。当一个人的思维被大脑内所储存的信息激活时能够在一瞬间清晰地认识事物的本质。例如,德国数学家高斯曾经花了数年都没能成功地求证一个数学定理,却在突然之间就解决了。他说:“像闪电一样,谜一下子揭开了。我自己也说不清楚是什么导线把我原先的知识和使我成功的东西连接了起来。”

(3)无意识性。直觉思维是一种潜意识的思维活动,是基于研究对象整体的把握,在思维主体还没有意识到自己思维过程的情况下,就已经找到结果。人们往往不知道直觉思维到底是在大脑中进行的。直觉思维过程一直处于无意识状态,只是在某种新信息的刺激下,才从潜在状态突发出来。

3. 直觉的作用

直觉在创造性活动中普遍存在,其作用如下:

(1)直觉能够帮助人们敏锐把握创新的方向。在研究探索中,人们会面临许多方向,在众多方向中难分优劣、研究方向模糊不清,能否从中做出正确的抉择就成了关键的问题。这

时不能仅仅依靠逻辑推理,还需要凭借直觉来把握,这样才能导致重大的发现和发明。

有经验表明,创新活动单单运用逻辑思维,按照逻辑规则进行推理是没法完成的,必须依靠直觉。直觉往往偏爱知识渊博、经验丰富的人,只有他们才能够在很难分清各种可能性优劣的情况下做出优化抉择。例如,当普朗克提出能量子假说以后,物理学就出现了问题,究竟是通过修改来维护经典物理理论,还是进行革命,另创新的量子物理呢?爱因斯坦凭借他非凡的直觉能力,选择了一条革命的道路,创立了“光量子假说”,对量子论做出了重大的贡献。

(2)直觉能够帮助人们创造性地做出科学预见。直觉能够突破形象思维和抽象思维的束缚,充分发挥思维的潜能,能够创造性地提出新颖的科学假设、理论或概念。在科学公理的提出和科学命题的验证中,很多科学家正是在经验的基础上凭借直觉提出了创新的概念、判断、假说,并取得了重大的科学成就。

值得注意的是,直觉并不是天生的,在不同的领域和从事不同职业的人有着不同的直觉形式。一般地,直觉的形成和应用主要与个人的智慧、经验及知识存量等因素有关。其中,个体的智慧对直觉的形成起着最重要的决定作用。一个人的智慧越高,他的直觉能力便越强;同时,特定的职业经验和专业知识是直觉产生的必要条件。因此,具有丰富的经验和厚实知识,加上高水平能力与智力的协作,才能产生敏锐的直觉判断。

(二) 灵感

1. 灵感的概念

灵感是一种高度复杂的思维活动。麦迪在其《激发灵感》一书中对灵感的定义为:“灵感,实际上是一种潜思维形式,是一种近似于无意识或潜意识的非逻辑思维活动。”

灵感是形象思维从显意识扩大到潜意识,由于创造力突然达到超水平发挥的一种特殊的心理状态。

事实上,灵感出现在创造者从事科学或文艺创作过程中的高潮,是突然出现的、转瞬即逝的短暂思维过程。

2. 灵感的特征

灵感具有以下主要特征:

(1)突发性。灵感是大脑被高度激发时新思路的接通。灵感的出现,不是人们按照一定的程序就能制造出来的。灵感往往在无意中“突如其来”“忽有所悟”。德国哲学家费尔巴哈感叹:“热情和灵感是不为意志所左右的,是不由钟点调节的,是不会依照预定的日子和钟点迸发出来的。”灵感在任何时间、任何地点都可能出现,但在何时、何地出现,却是不确定的。

(2)瞬时性。灵感是突破惯性思维的闪光,通常以闪现的形式、飞跃的姿态突然出现,又转瞬即逝。灵感迸发所持续的时间是非常短暂的,像闪电一样,来不可遏、去不可留。正因如此,许多科学家、发明家、文学家、艺术家等常常随身携带纸和笔,以便随时捕获各种时机下产生的灵感。

(3)创造性。一方面,灵感表现在思维方式上对常规思路的打破,使思想突然进入一个新的境界;另一方面,灵感表现在思维结果上形成了新的概念、新的观点,以及新的技术、新的工艺等,往往导致认识上的飞跃。

（三）顿悟

1. 顿悟的概念

顿悟即顿时领悟,即思维主体对百思不得其解的问题的突然明白,或者知道了如何解决问题的方法的状态。顿悟时人们常常“恍然大悟”或“茅塞顿开”。因此,顿悟是指思维主体在顿悟思维活动中所体现出来的方式和状态。在格式塔心理学家们看来,顿悟包含着一种特殊的加工过程,不同于常规的、线性信息加工思维。有学者认为这种特殊的加工过程主要在以下情况下出现:思维的无意识跳跃;心理加工被极大地加快;认知加工过程产生某种类型的短路。

2. 顿悟的特征

顿悟具有以下主要特征:

(1)自发性。顿悟的自发性是指顿悟的产生表现为一种潜意识的、自发的形式,它不自觉地但又自然而然地在大脑中获得问题的答案。顿悟前有一段“潜伏期”,在这段时间内经常发生多次失败,并伴随一定程度的挫折感。例如,一个小女孩天天试着把线穿进睡衣的穿线洞里去,却总是不行。一天下午,她做完游戏后跑进房间,从冰箱中拿出冰激凌时,突然明白了——她把这根线弄湿放进冰箱里,把它冰成一根冰线,然后把冰线穿过睡衣的穿线洞里。

(2)突发性。顿悟的突发性是指思维主体的“突然明白”或“突然觉悟”。顿悟和渐悟是相对应的。渐悟是逐渐明白,是一种渐变性的、循序渐进的过程;而顿悟是思维主体新的“神经回路”突然接通,突然出现的问题解决方案,或者是解决方案即将出现的意识。

顿悟的产生往往由于受到某一认知事件的启发,顿悟者从该事件中获得启发的信息,并将其用于问题的解决上面。例如,阿基米德在躺进浴盆的那一瞬间,看见水溢出浴盆而突然悟出了浮力原理,“王冠之谜”迎刃而解。当然,顿悟思维方式的产生及完成过程,必须以顿悟者具有足够的信息储备和进行大量的思考为前提,方可对某一问题在百思不得其解时突然有所领悟,否则是“悟”不出什么东西的。

(3)直指性。顿悟的直指性是指思维主体直接把握事物的原理或问题的答案。在顿悟思维状态中,问题的答案或解决问题的有效方法是突然地直接呈现在思维主体的眼前的,而不是经过反复试验,或者是对大量数据的复杂分析而获得的。

经典案例

从顿悟中找到的水稻培育方法

我国著名科学家袁隆平从1964年开始培育杂交水稻,连续6年来,他所从事的杂交水稻研究进展缓慢,原因就是没有培育出“不育系”。

1970年夏季,袁隆平在与日本学者交流时,谈起“此路不通走他路”的思维方式,突然顿悟,决心寻找野生的水稻。他认为,雄性不育系的原始亲本是一株自然突变的雄性不育株,杂交高粱的研究便是从天然雄性不育株开始的,因此,水稻也可能存在天然雄

性不育株。就这样,袁隆平和他的助手们很快跳出了单一的用人工培植雄性不育系的圈子。1970年仲秋季节,袁隆平带领他的助手李必湖、尹华奇来到海南岛崖县南红农场,考察野生水稻资源。当年便发现了一株雄花不育的水稻,经过反复实验,终于在1973年培育出了我国第一批籼型杂交水稻。

二、逻辑思维与非逻辑思维

创新过程是逻辑思维和非逻辑思维协作的过程。一般来说,创新思维要经历新思想的提出和新思想的论证两个基本思维阶段。前一阶段以非逻辑思维为主要的思维方式,后一阶段则以逻辑思维为主要的思维方式。

(一) 逻辑思维

逻辑思维是按照逻辑规律建立概念和命题之间推理关系的形式化思维。逻辑思维从概念出发,经过判断,推论出结果来。它包括概念、判断和推理3个方面的内容。逻辑思维通常采用比较与分类、分析与综合、抽象与概括、归纳与演绎等方法进行思考。逻辑思维具有严格的程序性和规范性的特点。

逻辑思维主要运用在创新过程中的准备、验证阶段,其作用在于将思维引入深处,在创新结束阶段对创新成果进行论证。

(二) 非逻辑思维

非逻辑思维是不依从逻辑规律的思维,实质上是一种不经充分的论证分析就得出结论的思维活动。它包括想象、联想,以及直觉感受、灵感启发、顿悟等思维方式。非逻辑思维是创造的源泉,是产生创造的必经环节。

1. 想象

(1)想象的概念。想象是创新思维中必不可少的重要方法,是一种非逻辑的跳跃式的思维活动。人们通过想象,在大脑中对已有事物的表象进行加工、改造,形成一种新的形象。想象可以帮助人们摆脱现实的局限,在思想的广袤空间里去发现和创造。例如,作家在写小说之前,在大脑中已经虚构了并未发生的故事情节,就属于想象。

想象是智慧的翅膀,是发明和创造的基石。人类离不开想象,人的想象能力越强,其思考的范围就越广。培养想象能力能有效促进创新思维的发展。

(2)想象的特征。想象的主要特征如下:

①形象性。在人脑中,一切信息都是以形象的形式被储存起来并被再现的。想象思维的基本单元是表象,是一些画面,如静态的照片、动态的电影。

②概括性。想象思维的概括性表现在想象思维能找出一类事物的共性并把它们归在一起,从而认识该类事物的性质。例如,人们可以把形状、大小不同而能结出枣子的树木归为一类,称为枣树。想象思维的概括性使人们能够从部分事物的相互联系中找到普遍的联系,并推广到同类的现象中去。

③独创性。想象绝不是生活原貌的机械再现,而是要经过创新者的加工、改造和美化

的。艺术形象是通过艺术家的意识对现实的能动反映,在真正的艺术作品里,所有的想象都是独创的。想象思维的独创性表现在创作者看到别人所未曾看到的艺术意蕴时能够激发自己的独特想象与创作思路,并将自己的发现别出心裁地表现出来。

(3)想象的作用。想象具有以下作用:

①想象是科学创新的重要支撑。爱因斯坦曾说过:“想象比知识更重要,因为知识是有限的,而想象力概括着世界上的一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉。严格地说,想象力是科学研究中的实在因素。”经过想象,思维能够产生具有新颖性的结果,但这一结果并不是凭空产生的,而是在已有的记忆表象的基础上加工、改组或改造。想象思维就像一双翅膀,能够把人们带到创新活动的理想目的地。

经典案例

孩子的想象力

美国内华达州一位母亲状告幼儿园,原因是她的女儿进入幼儿园后不久就会写一些字母了。这位母亲认为是幼儿园的教育扼杀了孩子的想象力。理由是过去孩子看到“O”,可以联想、想象到很多诗意的东西,如妈妈的眼睛,姐姐的嘴唇,天上的月亮……现在孩子却只知道这是个字母了。有意思的是,这场官司居然打赢了。这位母亲在庭审中讲了这样一个故事,她说她在中国旅游时,遇见过这样一件事:游泳池里有一只美丽的天鹅,却不会飞,原来它的一只翅膀的羽毛被豢养者剪掉了。孩子失去想象力,就如同天鹅的一只翅膀被剪掉了羽毛。这位母亲的陈述深深地打动了在场的所有人。

②想象丰富了人们的精神文化生活。想象思维使人类的精神文化生活更加多姿多彩。作家、艺术家需要发挥强大的想象力才能创作出优美的、令人震撼的作品,而读者、观众也需要借助自己的想象力去欣赏这些作品。艺术作品中的许多事物,包括某些人物形象都是想象思维的结果,如国内外神话故事中的天宫、海外仙山等都是人类想象思维所创造出来的虚幻事物。

③想象是知识进化的源泉。许多科学家都是富有想象思维的,一些重大的科学理论就是从想象开始的。爱因斯坦年轻的时候,就曾根据自己掌握的知识,想象到:如果有人追上了每秒30万千米的光速将会怎样?如果有人坐在自由下落的升降机中将会看到什么?这些想象的内容表面看来显得毫无意义,但爱因斯坦却紧紧追踪着自己的想象,通过十几年的持续研究,终于发现了相对论,使现代科学技术向前跨进了一大步。

2. 联想

(1)联想的概念。联想是由此及彼并设法用一种新的方式、关系把原本并不相同的两种事物彼此联系起来,即由一个事物联想到另一个事物的思维方式。有人说:“一种新的想法或发明,是将一些已知的效果以一种新的方式集中起来,以便产生一种新的和有价值的效果。”

许多新的创造都来自人们的联想。例如,中国著名的桥梁专家茅以升,在建造钱塘江大桥时因江中泥沙层很厚,打桩时遇到了意想不到的困难,当他在家里看到邻家的孩子用铁罐浇花,细细的水流居然把花坛泥土冲出了一个深深的窟窿时,他茅塞顿开,立刻想到了“射水

打桩”的办法。

(2)联想的特征。联想具有以下主要特征:

①连接性。联想的主要特征是由此及彼,一连串地进行,可以是直接的,也可以是间接的,而在联想思维链的始末两端可能是截然不同的两种事物。

②形象性。由于联想是形象思维的具体化,其基本的思维单元是表象,是一幅幅的画面,因此联想思维的形象是十分生动而鲜明的。

③整体性。联想可以很快把联想到的思维结果呈现在创新者的眼前,而无须考虑其细节情况,是一种从整体上把握的思维活动,因此具有很强的整体性。

(3)联想的类型。联想可分为接近联想、相似联想、对比联想、因果联想和类比联想等类型。

①接近联想。不同事物在时间或空间上的接近都可以引起相关的联想。例如,诗歌中时空的联想:“春江潮水连海平,海上明月共潮生。滟滟随波千万里,何处春江无月明。”春江、潮水、大海与明月这些既相远又相近的事物被紧密地联系在了一起。

②相似联想。相似联想是指由事物外形、性质、意义上的相似引起的联想。例如,“春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干”“床前明月光,疑是地上霜”等。

③对比联想。对比联想是由事物间完全对立或存在某种差异引起的联想,即具有相反特征的事物或相互对立的事物之间所形成的联想。例如,文学艺术的反衬手法就是对比联想的实际应用。

④因果联想。因果联想是指由于两个事物之间存在因果关系而产生的联想。这种联想经常是双向的,既可以由原因联想到结果,也可以由结果联想到原因。

⑤类比联想。类比联想是通过对一种事物与另一种事物的对比所进行的创新联想。类比联想的特点是以大量的联想为基础,以不同事物之间的相同点、类似性作为纽带。

三、发散思维与收敛思维

(一) 发散思维

1. 发散思维的概念

发散思维也称扩散思维,是以形象思维为基础,不强调事物之间的相互关系,也不追求问题解决的唯一正确答案,而是围绕一个中心问题,进行多方面、多角度、多层次、多结构的思考,以寻找答案的思维方式。它摆脱了原有的思维框框,以新的视角去探索问题、重组信息,使问题得到完美的解决。

发散思维是一种立体的多向性的思维方法,无规则、无限制、无定向。一般来说,思维延伸越远,思路越开阔,获得新发现的概率越高。

2. 发散思维的特征

发散思维具有以下主要特征:

(1)顺畅性。顺畅性是指思维活动的进展顺畅,没有阻碍,不受其他因素的约束,在无限的想象和联想空间内,充分发挥思维的潜能,在短时间内迅速得出思考后的结论。

(2)变换性。变换性是指发散思维的思路的转换,善于从一个角度向另一个角度转变,通过不同的角度从而得到多种思维结果,为解决问题提供多样化的可能性方案。

(3)创新性。创新性是发散思维的本质,发散思维的结果具有鲜明的新颖性、独特性,是新的发现、新的创造。创新性属于发散思维的最高层次。

3. 发散思维的形式

发散思维有多种形式,主要包括立体思维、平面思维、逆向思维、侧向思维、横向思维、多路思维和组合思维等。

(1)立体思维。立体思维是思考问题时跳出点、线、面等平面空间的局限,在更大的立体空间内进行思索,找到解决的办法。例如,立体农业间作,如玉米地里种绿豆、高粱地里种花生等;立体森林,如高大乔木下种灌木,灌木下种草,草下种食用菌;立体渔业,如网箱养鱼充分利用水面、水体等。

(2)平面思维。平面思维是以构思点、线、面二维平面图形为特点的发散思维形式。例如,在一张纸上画出各种不同形状的图形,可以是连续的或不连续的。

(3)逆向思维。逆向思维也叫作反向思维,是从完全相反的、对立的角度思考问题,不按照通常思考问题的顺序进行,即所谓的“背道而驰”。世界上许多事物之间相互联系、相互作用,事物甲能够产生事物乙,事物乙反过来也能产生事物甲。逆向思维是把事物倒过来想。例如,司马光“砸缸”就是一种逆向思维。按常规必须把小孩从水里拉出来,司马光砸破缸是让水离开人,同样达到了救人的目的。又如,说话声音的高低能引起金属片振动,反过来,金属片的振动能够引起声音高低的变化,由此爱迪生发明了留声机。

逆向思维的主要形式如下:

- ①按照事物相互依存的条件逆向思考,如小孩掉进水里,小孩和水的依存条件。
- ②按照事物相互作用的过程逆向思考,如人走楼梯是人走,而手扶电梯是路走。
- ③按照事物的位置逆向思考,如开展“假如我是××”的学习活动。
- ④按照事物的结果逆向思考,如做钟表生意的都说自己的表准,而一个表厂却说他们的表每天会有1秒的误差,反而更能获得大家的认可。

(4)侧向思维。侧向思维也称旁通思维,是一种从与问题相去甚远的事物中受到启发,找到解决问题的方法的思维方式。当一个人苦苦思索某一问题时,在大脑中会产生一个优势灶,一旦触碰到其他相关的事物,就容易与这个优势灶产生一连串的反应,受到启发从而解决问题。例如,水泥加固的办法就是从植物的盘根错节现象想到的。

(5)横向思维。横向思维是相对于纵向思维而言的,就如时间是一维的,空间是多维的一样,横向思维与纵向思维就代表了一维与多维的互补。横向思维主要有以下两种方式:

①横向转移。横向转移是指把其他领域的好方法移到本领域来,或者把本领域的好方法移到其他领域去。例如,酒变酸、肉汤变质是由于细菌的滋生,消灭细菌就可以防止酒、肉汤变质。李斯特将其用于医学界,发明了外科手术消毒法。

②横向转换。横向转换是指不直接解决问题,而是转换成其他问题,当其他问题解决后,原来的问题便不是问题了。例如,曹冲称象,把测量大象的体重转换成测量船入水的深度。



图文

发散思维训练

(6)多路思维。由于解决问题时不只有一个办法,因此人们可以从多个角度、多个方向思考。因此,多路思维有以下几条思考途径:

①就事物的整体多向思维。例如,帽子的用途有多少种,书本的用途有多少种,红色用在哪些场合。

②有顺序多路思维。例如,生产的杯子可以是陶瓷的、搪瓷的、铝的、不锈钢的、塑料的、玻璃的等。

③换角度多向思维。许多科学家发明创造时,都懂得要用熟悉的眼光观察陌生的事物,要用陌生的眼光观察熟悉的事物,其中指的就是在观察事物时应该不断地变换思考的视角,如换个时间、换个地点、换个高度、换个身份等。

④绕道迂回式思考。绕道迂回式思考是指回避使用常规的直接解决问题的方法,在某些问题、某些场合拐个弯,可能会找到更好的解决办法。拿破仑说过:“我从来不正面攻击一个可以迂回的阵地。”例如,美国柯达公司是生产胶卷的,为了将胶卷卖出去,便生产了一种大众化自动照相机,还让各厂家仿制,于是各地都大量生产和销售自动照相机,柯达胶卷轻易地开拓了广阔的市场。

⑤标新立异地思考。标新立异就是人们在创新创造时,有意地不采用大家都非常熟悉的方式、方法,敢于匠心独运地想出一些奇特的、眼光独到的设想。

(7)组合思维。组合思维也是一种创新的方法,是从某一事物出发,尽可能多地与其他事物联结起来形成具有新价值的新事物的思维方式。例如,将两种或两种以上的技术全部或部分地进行适当组合,可以形成新的技术成果。美国创造学家奥斯本说:“新的发明几乎都是通过对老发明的组合或改进产生的。”

经典案例

会飞的汽车

美国一部名为《杰森一家》的太空家庭喜剧卡通片在观众的脑海中留下了深深的印象。故事主人公每天都搭乘私家飞机上下班的生活令人神往。此后,美国波士顿 Terrafugia 公司便研制出了一款“会飞”的汽车。公司的研发人员表示,他们的灵感正是来自这部动画中的飞机。

(二) 收敛思维

收敛思维是一种与发散思维相反的思维方式,又称聚合思维、求同思维。收敛思维要求将多路思维指向某个中心,以问题为中心,围绕中心组织信息,从不同方面向中心收敛,以达到解决问题的目的。如果说发散思维是从一点向四周放射,那么收敛思维就是从四周向某点汇集,收敛、抽象、概括是其基本核心内容。

第三节 创新思维的培养

一、培养创新思维的原则

创业者创新思维的培养应遵循以下原则：

（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。

二、创新思维方式的培养

创新思维可以通过有计划的锻炼与培养获得,以下主要介绍直觉、灵感、想象力、联想力和发散思维等思维方式的培养。

(一) 直觉的培养

培养大学生的直觉能力,首先必须培养和激发大学生对创新的强烈愿望,激发他们的创新激情。其次,要鼓励大学生刻苦学习,丰富科学文化知识,多参与课堂以外的活动,积极投身社会实践,注重理论与实践相结合,不断扩大自己的视野范围,增长生活的阅历和见识。

在生活中,大学生要树立自信心,养成用直觉去观察事物、思考问题的习惯,应大胆地对一些问题进行预测和猜想。当然,直觉思维的正确与否,还需要经过严密的分析、检验和论证。

(二) 灵感的培养

要培养大学生的灵感思维,首先要培养大学生勤于思考、勇于探索的习惯,因为它绝不是天上掉馅儿饼,而是在一定知识储备的基础上,对疑难问题久经沉思之后在不同知识信息

之间的突然沟通。

1. 灵感的产生

灵感绝不会无缘无故地产生,它必须以刻苦的学习、长期的尝试和持久的思索为前提,是在思想高度集中、深思熟虑以后产生的。没有冥思苦想,便没有灵感的产生。灵感往往是在原来的习惯思路中断之后才产生的,或者说是按照固定思路进行长时期的沉思基本停止后才发生的。这里所说的“习惯思路”“固定思路”即寻常的逻辑思维,没有这种寻常的逻辑思维做铺垫,灵感是不会发生的。周恩来曾经用“长期积累,偶然得之”8个字来揭示灵感产生的缘由。“长期积累”是灵感产生的前提条件,“偶然得之”是“长期积累”的结果。灵感的爆发被视为对思维个体自我认知和潜能的无意识方式的提取。

灵感的产生需要客观的因素,即拥有相关的信息,还需要主观的因素,即创新主体处于有准备的头脑激发状态。灵感的产生预示着科学研究和创造发明即将获得突破性的成功。

2. 捕获灵感的方法

捕获灵感的方法主要有以下几种:

(1)思想活动的准备。灵感是人脑进行创造活动的产物,需要长期的思考作为基本条件,包括长期的观察、联想和想象等。

(2)兴趣、知识的准备。创新者要有广泛的兴趣、丰富的知识经验,这样才有助于获得借鉴,容易得到启发,是捕获灵感的另一个基本条件。灵感是人们经过长时间的学习和苦思之后才获得的,是以丰富的知识、理性的思考和追求正确的结论为基础的。

(3)情绪状态的准备。创新者要保持乐观镇静并保持愉悦的情绪,才能增进大脑的活力和感受能力;同时,还要注意摆脱惯性思维的束缚,自我放松。

(4)及时记录。由于个体状态的不同,灵感捕捉的时机也不同。创新者要珍惜最佳的时机,做好及时捕捉灵感的精神准备和物质准备。如果事先没有准备,从而没有及时记录灵感的内容,事过境迁就可能再也记不起来了。

(三) 想象力的培养

想象力不受时空的限制,借助一定技巧的想象力能够创造美的物象、美的环境。培养想象力的途径如下:

1. 丰富知识经验,增加形象储备

创造需要原材料,没有丰富的知识经验和相应的形象储备,有关的新形象是很难创造出来的。大学生应尽可能多地接触自然,接触社会,接触世界上的万事万物,对尽可能多的事物产生基本的认识,拥有众多的事物形象。

2. 参与角色扮演

在角色扮演的练习中,人的想象力能够得到很大的发挥。在扮演中,角色越投入,其想象力越活跃。因为扮演者可以想象自己的角色在故事情节中将会怎么样,从而依据自己的想象将角色演绎得有声有色。

3. 多听故事

通过听故事的方式可以培养人的想象力。因为从听觉的途径获得的故事情节必然会在

人的大脑中通过想象反映出来。当一边听录音的故事,或一边听别人讲述的故事时,人的大脑中便会不断出现故事中的人物、情景,还能想象后续的情节可能会怎样。经过听故事的练习后,想象力将得到大大的提升。

4. 多绘画,多听音乐

绘画能够培养人对事物的观察力、记忆力,绘画能力越强,能够想象到的事物便越多、越清晰。听音乐可以引发人们的遐想,在听不同类型的音乐时,人们会想到不同的情景。

(四) 联想力的培养

创业者可经由以下途径来培养自己的联想力:

1. 深入体验生活

创业者要培养联想力,就必须储备好丰富的形象记忆、知识记忆和思考记忆,而这些记忆来源于对实际生活的深入观察、深入体验。抓住日常生活中的一人一事、一情一景,随时随地展开联想,并且把联想的结果写下来。养成这种培养联想力的习惯,对储备写作材料是很有帮助的。

2. 多欣赏文艺作品

在欣赏文艺作品时,将自己的身心完全沉浸在作品所表现的艺术境界中,凭借作品提供的形象和思想,设身处地、天马行空地去联想,在享受美感的同时,也能达到培养联想力的目的。

3. 运用“朦胧”想象构思方法

有的教师在教学生写作文时,常常把学生带到野外,面对蓝天、白云,或一棵树、一座山,先注视凝思,再闭目遐想,展开想象、联想,然后记下所想的一切。这就是运用“朦胧”想象的方法在培养学生的联想力、想象力。

联想力不是与生俱来的,而是经过后天的培养和锻炼而成的。如果没有丰富的生活和知识储备,没有在日常生活和写作实践中长期刻苦的培养和训练,就很难有超出常人的联想力。

► 拓展阅读

联想思维的训练

联想思维可以在日常生活中培养和自我训练,也可以在教师的指导下进行强化训练。这里说明一下强化训练的注意事项:第一,在读完题目后,要立即进入题目的情境,设身处地地进行联想,虚拟的情境越逼真,效果就越好;第二,开始联想后,每联想到一事物,就填写在题目后的表中,直到不能再想为止,但不要急于求成;第三,一般可用2~3分钟完成一道题目,时间一到,马上转入下一题目。下面开始联想思维的训练:

(1)在两个没有关联的信息间寻找各种联想,将它们联系起来。

例如,粉笔—原子弹;粉笔—教师—科学知识—科学家—原子弹。

①足球—讲台。

②黑板—聂卫平。

③汽车—绘图仪。

④油泵—台灯。

(2) 分别在下面每组字上加同一个字使其组成不同的词。

①自、睡、味、触、幻、感。

②阔、大、博、东、告、意。

③具、教、理、士、边、家。

(五) 发散性思维的培养

发散性思维的培养要注意突破思维定式,培养多向思维。

1. 突破思维定式

思维定式是指在长期的思维实践中,每个人都形成了自己所惯用的、常规处理问题的思维方式。当面临外界事物或现实问题时,人们会不由自主地沿着特定的思维路径对问题进行思考。过去的思维影响着当前的思维,形成了固定的思维模式,成为思考类似问题的惯性轨道。

在日常生活中,思维定式可以帮助人们解决每天碰到的90%以上的问题。但是,思维定式不利于创新和创造,会成为人们的思维障碍。人们在思考问题时,要有意识地抛开大脑中思考类似问题所形成的思维模式,排除它对寻求新的设想可能产生的束缚作用。

经典案例

锅和灶的思维定式

一个年轻的摄影记者带着家人到海边度假。因为职业的习惯,他总是留心观察那些有意义的生活画面。他连续几天在海边散步时都发现,有一位老渔夫总是会在这个时候打上一网鱼,并且总是将网里面的大鱼都重新扔回海里,而只留下一些很小的鱼带回去。年轻的摄影记者觉得很奇怪,决定去问问老渔夫其中的原因。

“请问你为什么总是把费尽力气捕到的鱼扔回海里呢? 如果是因为发善心,那你应该将小鱼放生呀! 我实在想不明白你这样做的原因。”

“有什么好奇怪的,因为我家的锅太小了,大个的鱼根本没法下锅,所以我才把大鱼都扔回海里。”

摄影记者感到不可思议,于是说:“那你们为什么不换一口大一点的锅呢? 这样一家人不是每天都可以吃到美味的大鱼了吗?”

只听老渔夫说:“那怎么可以呢? 我家的锅是和灶相配套的,灶只有那么大,锅太大了岂不是没法烧火做饭?”

年轻的摄影记者仿佛找到了事情的根源,他对老渔夫说:“这还不好办? 重新垒一个灶,然后换一口大一点的锅,这样一来,问题不就全部解决了吗? 这不是比每天都要花时间把好不容易捞上来的大鱼扔回海里强百倍吗?”

可是当听到老渔夫接下来的话时,他再也无法得意,而且实在不知道该说些什么好。老渔夫是这样说的:“这灶和锅都是我爷爷留给我父亲的,然后我父亲又留给了我,我只知道如何靠这副锅灶来做饭,可是却从来不知道怎样垒一个新灶、换一口大锅。即使有人帮我换一个锅灶,我也不知道如何用新的锅灶做饭,因为父亲当年没告诉我。”

2. 培养多向思维

多向思维的培养在于对问题的处理方法上要求新求异,以开拓性的思维对同一问题探求不同的答案,从而培养思维的多元性和创造性。

人们在思考问题时往往习惯于单向的线性思维定式。人们应该根据已有的信息,从不同的角度、不同的方向思考,从多方面寻求多样性的答案,而不应该仅满足于一个答案。创新者应多采用立体式的多向思维方法,尽量增加思考角度,学会从多侧面、多层次去分析和认识问题,运用多种方法,通过多种途径寻找问题的答案。

思考题

- (1)大学生如何认识创新思维的重要性?
- (2)什么是灵感?灵感是如何产生的?
- (3)发散思维和收敛思维的含义是什么?它们之间有什么区别?
- (4)创新思维的培养应该遵循什么原则?

实训与操作

- (1)试预测3~5年后,你所学的专业在中国会发生哪些重要的变化。
- (2)如果你丢了什么东西,不要急着东找西翻,而应凭直觉回忆应该丢在哪儿了,然后径直走到那里去找。
- (3)遇到紧急的事情,往往可凭直觉立断。回忆你以前这样做的情况。
- (4)利用一个上午去图书馆翻看一些你所喜欢的报纸、杂志,回来后用笔在纸上尽可能地记下你所能记忆的内容。
- (5)观察你周边人们服饰的变化,预测明年服饰的款式和流行的颜色。
- (6)请从自然界、生活中寻找形象获取灵感,设计一款新笔。
- (7)素材:
联合国教科文组织倡导:今后教育内容的80%~90%应放在学习科学方法论、学习方法、推理方法、收集资料和创新方法上。
请根据以上素材发表自己的看法。
- (8)一个课外小组活动日,老师进教室一看,来参加活动的学生只占教室里全体人数的一半,老师很生气。你知道这天共来了多少学生吗?
- (9)小黄和小兰想买同一本书,小黄缺1分钱,小兰缺4角2分钱。若用他俩的钱合买这本书,钱还是不够。请问这本书的价钱是多少?他俩各有多少钱?

- (10) 一根不均匀的绳要烧完用一个小时,如何用它来判断半个小时的时长?
- (11) 用简单的线条画一幅能表达“痛苦”一词的图。比较看谁画得好、谁最有新意。
- (12) 用“○”“□”“△”“☆”来组合一个图形。要求组成的图形具有一定的创新性。