

模块6 创新思维的开发

学习描述

【学习目标】

- (1) 了解创新思维的内涵与特征。
- (2) 掌握创新思维的基本活动过程。
- (3) 掌握基本的创新思维方式。
- (4) 熟悉创新与创新思维的关系。

【学习重点】

- (1) 创新思维的基本活动过程。
- (2) 创新思维的基本形态。

导入案例

巧移大钟

北京大钟寺的一座大钟,有8.7万斤重,号称“钟王”。这是明朝皇帝朱棣为了防止民众造反,派军师姚广孝收集老百姓的各种兵器后铸造的。不知是什么原因,这口大钟沉到了西直门外万寿寺前面的长河河底。一百多年后的一天,一个打鱼的老汉发现了河底埋的这口大钟。

清朝皇帝得知此事后,下令将这口钟打捞上来,并挪动到觉生寺(即现在的大钟寺),然后再修建一个大楼来悬挂这口大钟。从河底把大钟打捞上岸虽非易事,但经过一番努力,总算克服了困难。但要把这8.7万斤重的大钟挪动到五六里以外的觉生寺去,却谁也想不出一个可行的办法。

钟是夏天捞出来的,到秋天还没有人想出主意。有一天,参与此事的一个工头和几个工匠在工棚里喝闷酒。工棚内只有一块长长的石条当桌子用,大伙就围坐在石桌旁。这时天正下雨,从棚顶上漏下来的雨水滴了不少在石桌上。坐在石桌这一头的一个工匠叫坐在另一头的一个工匠再给他倒一盅酒。酒倒好后,由于手上有水,在传递时没留神把酒盅给弄翻了,引得大伙连声抱怨:“太可惜了!太可惜了!”这时,一个工匠很不耐烦地说:“何必用手

传呢！石桌上有水，是滑的，轻轻一推不就推过去了？”坐在旁边的一个平时很少说话的工匠沉思了片刻，然后将石桌子一拍，大叫起来：“有啦！有啦！挪动大钟有办法啦！”这个平时很少说话的工匠联想到的办法是：从万寿寺到觉生寺，挖一条浅河，放进一二尺深的水，河里的水结冰后，不用费多大力气便能将大钟从冰上推走。后来就采用这个方法将大钟从万寿寺挪到了觉生寺。

资料来源：http://wenku.baidu.com/link?url=R1Uh2OIpeT0DitYFTqJU_a7NdYZA_sFexYyK_lhXzldRBbK4BSNMKv13ZMxXlj-Wa6ILERkKd0hfhgJ_MkWK-PQBC2pipOs_Uqkl_HaSXFkC。

★ 案例点评

创新的灵感源于生活实践，就发生在劳动人民中间。上面的案例中，工匠在思考问题时，巧妙地运用了思维联想的创新思维方法。不管是“巨无霸”的大钟还是小巧的酒盅，二者在光滑的平面上，不用多大的力气就可以推着走。在这一点上，它们遵循着共同的物理规律，有着相同的力学原理。如果没有生活的经验和细心的观察，要想移动大钟简直是不可思议的事情。

课题1 创新思维的内涵与特征

创新思维是提高创新能力的特定思维过程，是产生新的观念的最佳思维状态，是为了提高新观念产生的可能性、使头脑产生新观念的能力最大化而在特定的方式下形成的思维，是产生原创的、多样的、精心设计的观念的思考能力，是产生思想变化和发展的一系列精神活动，是探索行动和思维多样化途径的过程。

6.1.1 创新思维的内涵

创新思维是人类思维的高级过程，它在人类社会生活的一切领域，都发挥着非常重要的作用。

1. 创新思维是一种顿悟

人类早期的创新思维研究，是与发明、发现、革新、设计、写作、绘画、雕塑、作曲等创造性

实践活动联系在一起,因此,这一时期的大部分研究成果,都是通过对艺术家、科学家和技术革新者的工作进行分析而获得的。

有关“创造力”的研究虽然是从 1869 年开始的,但对创新思维的系统研究却是 20 世纪的事情。1945 年,美国心理学家约瑟夫·沃拉斯发表的《思考的艺术》一书,被学界认为是创新思维学研究的标志。在该书中,沃拉斯首次对创新思维所涉及的心理活动过程进行了较为深入的研究,提出了包含准备、孕育、顿悟和验证四个阶段的创新思维过程模型,该模型至今在国际上仍然有较大的影响。



小思考

发挥你的想象,在图 6-1 中你看到了什么?

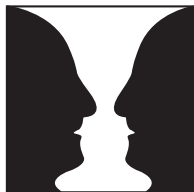


图 6-1 说出所看到的图案

2. 创新思维就是发散思维



图文
发散思维的培养方法

1950 年,美国心理学家乔伊·保罗·吉尔福特(Joy Paul Guilford)在美国心理学年会上发表了题为“创造性”的著名演讲,此后,这一领域的研究开始繁荣起来。1967 年,吉尔福特在详尽阐述创造力影响因素的基础上提出了“智力三维结构”模型。他认为,人类智力是由三个维度的多种因素组成的。第一维度是智力的内容,包括图形、符号、语义和行为四种因素;第二维度是指智力的操作,包括认知、记忆、发散思维、聚合思维和评价五种;第三维度是指智力的产物,包括单元、类别、关系、系统、转化和蕴涵六种。这样,由四种内容、五种操作和六种产物共同组合出 120 种独立的智力因素。后来吉尔福特又分别于 1971 年和 1988 年对该模型做了两次修改补充,最后成为具有 180 个因素的三维结构。

吉尔福特认为,创新思维的核心是上述三维结构中处于第二维度的发散思维。他认为发散思维有四个主要特征:

- (1) 流畅性,即在短时间内能连续地表达出的观念和设想的数量。
- (2) 灵活性,即能从不同角度、不同方向灵活地思考问题。
- (3) 独创性,即具有与众不同的想法和独出心裁的解决问题思路。
- (4) 精致性,即能想象与描述事物或事件的具体细节。



小思考

由图 6-2 所示的图形你想到了什么？（每人至少说出五种，不能重复）



图 6-2 思考图形

3. 创新思维就是低买高卖

1988年,美国耶鲁大学教授斯滕伯格在运用创造力内隐理论分析法对创造力进行深入分析的基础上,提出了一种在国际上有较大影响的“创造力三维模型理论”。该模型的第一维度是指与创新有关的“智力”,智力分为“内部关联型智力”“经验关联型智力”和“外部关联型智力”三种类型;第二维度是指与创新有关的认知方式;第三维度是与创新有关的人格特质。其中,第一维度的智力维度和创新思维密切相关,它既涉及创造性思维的心理过程(执行成分)、创造性思维的核心即顿悟的组成要素(获得成分),又涉及创造性解决问题过程中的计划、监控与评价(元成分)。

此外,斯滕伯格在其著作《不同凡响的创造力》中,还用“买低和卖高”的形象比喻,揭示了创新思维的本质。在斯滕伯格看来,创新并不是科学家和艺术家的专利,用有新意的方式解决日常生活中的问题,在普通的工作岗位上创造性地工作,都应该属于创新,因为就思维过程和思维方式而言,它们与发明创造和艺术创作基本上是相通的,而且从本质上看,它们都是一个“买低和卖高”的过程。斯滕伯格通过研究还发现,创新并不是一项简单的智力活动,它需要情感和意志等许多非智力因素的参与。



创新思维训练

有一个烟鬼,常把烟头捡起来抽,每3个烟头可以卷1支烟。一天深夜,烟又吸光了,他一看烟灰盒里有7个烟头,问他还可以卷几支烟?

创新思维分析:

对于这个问题,一般人的习惯想法是还可以卷2支烟还多1个烟头,而实际上还可以卷3支烟。因为抽完卷好的2支烟又得2个烟头,用这2个烟头和原来的1个烟头又可以卷1支烟,所以总共可以卷3支烟。

这个问题迷惑人的地方是“烟头的烟头”。对这种滚动的现象,人们在心理上是空白的,所以难于捕捉。要摆脱习惯思维,有效地解决问题,就应训练滚动思考技能。

资料来源:http://book.jrj.com.cn/book/book/detail_21746.shtml,有删改。

6.1.2 创新思维的特征

具体来讲,创新思维具有以下几个特征:

1. 创新思维的普遍性

创新思维并不是个别天才人物所独有的神秘之物,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. 创新思维的灵活性

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,既有逻辑思维也依靠直觉和灵感等非逻辑思维,另辟蹊径,多角度看问题,运用独特的方法解决问题。



小思考

下面左边四个汉字呈现一定的规律性,从右边给出的 A、B、C、D 四个选项中找到与左边图形最适合的一个。

二	小	五	处	阳	春	白	雪
				A	B	C	D

图 6-3 找出合适的选项

3. 创新思维的实践性

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。



小思考

下图是按照一定规律排列起来的,请按这一规律画出“?”处的图形。

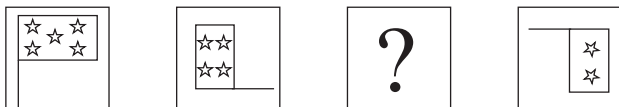


图 6-4 画出适当的图形

4. 创新思维的价值性

创新思维成果是独创、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,甚至对生产力产生推动和变革。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。



知识链接

味精的诞生

日本一名叫池田菊苗的化学教授,在回家吃菜喝汤时不觉一怔,连忙问妻子:“今天这碗汤怎么这样鲜美?”接着用勺在碗里搅动了几下,他发现汤里除了几片黄瓜以外,还有一点儿海带。他以科学家特有的机敏和兴趣对海带进行了详细的化学分析。经过半年时间的研究,他发现海带中含有一种物质——谷氨酸钠,并给它取了一个名字叫味精。后来他又进一步发明了用小麦、脱脂大豆为原料提取谷氨酸钠的办法,为味精的工厂化生产开辟了道路。

这个例子体现了抓住机遇并顺藤摸瓜的创新思维方法。

资料来源:http://wenku.baidu.com/link?url=FoQB3cPyW115Hr64sGoYQ4fg1pWKj579gXaWplmypiTi-fkUIIAqS8OvK9TYKINbGAPBd6Mth4-YtFbKJGoZOk-PJ0gm1IP9tvi4YX_4-xZW。

课题2 创新思维的基本活动过程

人类的思维都要经历一个过程,包括问题的发现、提出、描述、分析及解决方案的提出与论证等。在创新中,创新思维的基本活动过程包括以下四个阶段:

1. 准备阶段

需要解决的问题常常存在着许多未知数。在准备阶段,主要任务是收集信息、整理资料,通过搜集前人的知识经验来对问题形成新的认识。也就是说,要了解问题的具体情况,产生创新的需求,激发创新动机,在发现问题的基础上提出问题,进而通过深入分析更加明确问题,从而为创造活动的下一阶段做好准备。

2. 酝酿阶段

当问题被明确以后,就需要找出问题的关键点,以便考虑解决这一问题的各种策略。一方面,要收集整理知识信息,弥补知识缺陷;另一方面,要消化原始材料,构思假说和寻找解决方案。可能由于有些问题一时难以找到答案,通常会被暂时搁置,但是这些问题仍然会一直萦绕在脑海中,成为一种潜意识。



小思考

图 6-5 中的图形象什么? 你说出得越多(至少十个),证明你的想象力越丰富。

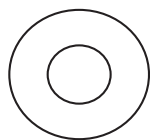


图 6-5 图形象什么

3. 豁然阶段

经过前面的准备阶段和酝酿阶段,思维已达到相当成熟的程度。经过深思熟虑、反复尝试之后,豁然阶段的思路逐渐清晰,问题接近于最后解决的时期。当为问题苦苦思索而不得其解时偶然受到某一事物的启发,思路忽然明朗,迅速找到了问题的答案。

4. 验证阶段

验证阶段又称实施阶段,主要是对创新思维所产生的新成果中的方法和策略进行检验,对其不足之处进行弥补,使其更加合理,最后以适当的形式表达出来,能够用于指导实践。

以上四个阶段是相互联系、相互影响的。前一阶段要为后一阶段做好准备,后一阶段可能包含前一阶段的一些因素。在整个创新思维的活动过程中,各种思维方法是交互作用的。



太阳锅巴的诞生

西安宝石轴承厂厂长李照森及其夫人发明的锅巴片,获得了国家专利,其生产技术已在十多个国家和地区获得专利权。太阳牌系列食品已成为风靡全国、跻身国际市场的名牌产品。仅1990年,西安太阳食品集团的食品销售量就高达25 000多吨,销售收入达15亿元。一次偶然的的机会,李照森陪客人到西安饭庄进餐,发现人们对一道用锅巴做原料的菜肴极感兴趣,于是引发了以下联想:“锅巴能做菜肴,为什么不能成为一种小食品呢?”“美国的土豆片能风靡全球,作为烹饪大国的中国,为什么不能创出锅巴小吃打出国门呢?”接着就是试制、成功、投产、走俏。之后,联想进一步展开,既然搞成了大米锅巴,当然还可以有其他原料、别样风味的锅巴。一时间,小米锅巴、五香锅巴、牛肉锅巴、麻辣锅巴、孜然锅巴、海味锅巴、黑米锅巴、果味锅巴、西式锅巴、乳酸锅巴、咖喱锅巴、玉米锅巴等不一而足、琳琅满目。既然锅巴畅销,那么类似于锅巴特征的食品也相继开发问世,如虾条、奶宝、蓼宝、麦圈、菠萝豆、乳钙杀香酥、营养箕子豆等,这些风味多样的新产品使小食品市场五彩缤纷,也使西安太阳集团腰缠万贯。李照森运用联想思维的相似联想创新思维,从锅巴做原料的菜肴、美国的土豆片风靡全球,联想到锅巴做成小食品,将其投入市场后,不但畅销全国,还打入世界市场。

资料来源:<http://www.phsky.net/item-detail.aspx?newsid=37266>。

课题3 创新思维的基本形态

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。常见的创新思维基本形态有逆向思维、侧向思维、求异思维、类比思维、综合(集中)思维、发散(扩散)思维等。

6.3.1 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。



小案例

孙膑智胜魏
惠王

1. 逆向思维的特征

逆向思维具有以下一些特征：

(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了逆向思维。

(2) 逆向性。逆向思维的逆向性，即逆向思维与常规思维处于相反的位置。

(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、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。



小思考

在一张长方形的纸条两端有五个点，如图 6-6 所示，你能把这些点连起来画出一个五角形吗？（不可折叠或剪开）



图 6-6 连接五个点

2. 逆向思维的类型

逆向思维可以分为以下三种类型：

(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，查看它的反面是什么，若是事物的对立面合理，则直接朝着事物对立面发展。通常，在以下情况下可以进行反向思维：

① 考虑要做某种相反的事情。

② 考虑其对立面来考虑某物。

③ 如果意识到别人是错误的，而你是正确的，但你仍然认为对方错误观点中也有值得肯定的地方。

(2) 对比思维。对比思维即人们在思考时，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三个连续的步骤，即论题、反题和

合题。



创新思维训练

第二次世界大战期间,在苏联军队与德国军队的一次战斗中,苏军的一辆坦克冲入了敌军的阵地,不料却陷入一个水坑里,发动机熄了火,再也无法行动。当时,里面的坦克手们除了手枪就再也没有任何武器。这时候,德国兵一窝蜂地冲上来,有的敲打着坦克的铁甲,喊着:“你们跑不了啦,赶快投降吧!”

“苏联人绝不当法西斯的俘虏!”坦克里传来一个坚定的声音。

德国人气坏了,他们找来了柴草和汽油,准备把坦克里的苏联士兵活活烧死。

“给你们1分钟,如果再不投降,就把你们全部烤熟了!”德国士兵们叫喊着。

就在这个时候,坦克里传来了“当当当”几声枪响和几声惨叫。接着,里面一片沉寂,后来德国人再叫喊也没有回音了。

“他们一定自杀了。”德国士兵们说。他们爬上了坦克,想要打开坦克舱门看个究竟,可是,舱门从里面反扣死了,怎么也打不开。

“干脆,把他们拖回去再说。”德国士兵们心想。可是,这是一辆超重型坦克,一辆德国坦克拉不动,便又调来一辆坦克,终于将这两辆重型坦克从泥潭中拉了出来。

可是,德国人做梦也没有想到,当他们费了九牛二虎之力将陷在水坑里的苏联坦克拉出来以后,那辆坦克突然发动起来,巨大的力量使德国坦克无法与之抗衡。结果,苏联坦克反将这两辆德国坦克拉回了自己的阵地。

这是怎么回事?

创新思维分析:

苏联士兵用假自杀来蒙蔽对方,伺机借助对方之力将坦克从泥潭中拉了出来,转败为胜,创造了奇迹。如果说破釜沉舟、置之死地而后生,靠的是急中生“力”,那么此案中“死”坦克拖回“活”坦克则靠的是急中生“智”。坦克陷入泥潭,功能丧失,成了“死”坦克。坦克中的人是活的,索性将陷入绝境的人和物一块推到更险恶的境地(置之死地),造成死人废物的假象,其目的是麻痹敌人,伺机而为。

资料来源:<https://www.33iq.com/question/5761.html>,有删改。

6.3.2 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维的途径,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. 侧向思维的内涵

(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,类似于移植、类比。



小思考

图 6-7 中,15 个士兵站成 3 列,每列 5 人,现请移动其中 3 位士兵,排成一个三角形的队形,能做到吗?

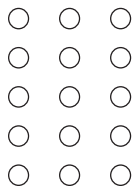


图 6-7 排成三角形

2. 侧向思维的适用情况

一般情况下,侧向思维只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,却总是死抱住一条路不变,在这种情况下,就必须果断寻找新途径。

(2) 为解决某一问题孜孜以求、朝思暮想,但按常规方法却难以完美解决,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,或者请“外行”来参谋、出点子,或许很容易就能解决问题。



小案例
拉链的诞生


创新思维训练

两位画家一同去风景秀丽的山上作画,在不知不觉间,他俩来到了一处悬崖边。一位画家画了一幅自己很满意的画。画家们都有一个习惯,喜欢退到比较远的地方观察自己的作品。谁知道,这位画家完全沉浸在创作的激情之中,向后退的时候,根本就没有想到自己已退到了悬崖的边上,倘若再退后一步就会掉下悬崖。

正在这个危急关头,另一位画家发现了这个险情,当时他可以采取的行动有:

- (1) 大声叫喊,让他立即回来。
- (2) 立即猛扑上去,把他抱住。
- (3) 用别的方式,阻止他后退。

第一种方法固然可能会有效果,但在那种情况下,如果大声喊叫,那位画家一定会因为受到刺激而加速后退,所以这个办法不保险。

第二种方法需要时间,但是当时的情形已万分危急,分秒之差,就有可能造成惨祸。

那么,什么方法最好且最有效呢?

创新思维分析:

当时,急中生智的那位画家是这样做的——他飞快地抓住那幅已经画好的画,两三下就给撕得粉碎。于是,还不知道已身处巨大危险的画家立即停止了后退,反而冲过来,要抢救自己的得意之作,这个反常的举动,反倒拯救了他的性命。

资料来源:《创新思维训练 500 题》,王哲编著,中国言实出版社。

6.3.3 求异思维

所谓求异思维,是指思维主体对某一问题进行求解时,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不同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。

求异思维具有以下四个特征:

(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,只有能主动、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,从而打破旧的统一体,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于事物现象的机理予以多元的解释说明。例如,人们对脉冲星机理的认识。天文工作者最初曾设想了三种情况:脉动、双星做轨道运动及“灯塔辐射”。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。



创新思维训练

那是海盗活动猖獗的年代。

一天,“珊瑚公主”号游船满载 260 名游客从法国的 R 港驶往大西洋,中途遭到了海盗的袭击。这帮海盗先用铁锚钩住游船,然后强行登船抢劫。正当他们把船上乘客的钱财洗劫一空准备下船时,恰好有一艘巡逻艇驶经附近的海面。这艘巡逻艇收到呼救的信号后,立即就掉转船头,开足马力,赶到出事地点,一个排的士兵火速登上“珊瑚公主”号,经过一场搏斗,海盗们纷纷跳海逃命。

跳海的强盗大多被乱枪击毙,只有两名强盗侥幸逃脱,上了“说谎岛”,躲在岛上的一座磨坊里。这座磨坊就是这帮海盗的据点。

“说谎岛”不大,居住着两个土著部族 X 族和 Y 族。这两个土著部族有着非常奇特的风俗:一个部族绝对说真话,另一个部族却绝对说假话。

追踪而来的巡逻艇上的官兵对上述情况是有所了解的,而且他们已经准确地断定海盗躲在磨坊里。不过,有两点情况他们还不了解:其一,X 族和 Y 族到底哪个部族绝对说真话,哪个绝对说假话;其二,磨坊不是在岛的东头,就是在岛的西头,但是,他们不知道到底是在东头还是在西头。而在这个风俗奇特的岛上,岛外人不把情况问清楚是不能贸然行动的,否则就会遇上意想不到的麻烦。

正在为难之际,恰好有一个土著居民从南面的小路走来。从衣着打扮可以判断出他是X族的。这些士兵很想向他打听磨坊的位置,可不知道怎样发问。

巡逻艇上的船长忽然灵机一动,提了一个巧妙的问题。

这位船长是这样提问的:“朋友,如果我问Y族的人‘磨坊在岛的东头,还是西头’,他将会怎样回答我的问题?”

这个土著回答了船长的问,根据这个回答,船长正确地推断出磨坊的正确位置。

磨坊到底在岛的东头还是西头,这个船长是如何进行推论的呢?

创新思维分析:

如果X族人说“Y族人会说‘磨坊在岛的东头’”,那么,磨坊的正确位置是在岛的西头。相反,如果X族人说“Y族人会说‘磨坊在岛的西头’”,那么,磨坊的正确位置是在岛的东头。

假设磨坊在岛的东头。如果X族人是说真话的,那么Y族人就说假话。这样,Y族人在回答“磨坊在岛的东头还是岛的西头”这一问题时,就会说:“磨坊在岛的西头。”这时,说真话的X族人会如实地向那个船长转述这句话。

如果X族人说假话,那么Y族人就说真话,这样,Y族人在回答“磨坊在岛的东头还是岛的西头”时,就会说:“磨坊在岛的东头。”这时,说假话的X族人就会对这个船长说:“Y族人会说‘磨坊在岛的西头’。”

或者X族人说真话,或者X族人说假话,总之,当磨坊的正确位置在岛的东头时,X族人总是会说:“Y族人会说‘磨坊在岛的西头’。”

若设磨坊的正确位置在岛的西头,推理方法同上。

资料来源:<http://www.wangxiao.cn/gwy/2410319773.html>,有删改。

6.3.4 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,并使之有明确方向。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去打破传统思想的束缚。例如,多少年来人们一直以为圆是完美的曲线,球是完美的形体,可是圆周运动明显地不符合第谷和开普勒的观测结果。开普勒就依靠实际的



小案例

人牛共黄的
诞生

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。因为创意过程中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,利用已经确证了的规律性的知识,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。



小思考

将图 6-8 中与众不同的一个找出来(要善于用别人看不到的方法来解决这个问题)。

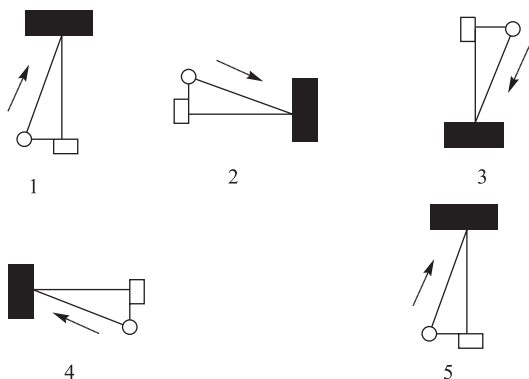


图 6-8 找出与众不同的一个

2. 类比思维的类型

具体来说,类比思维包括以下四种类型:

(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具有了一些新的特点:它不仅是一种表达方式,而且带来了新的体验和理,使得能从一种全新的角度去看待旧事物;它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。移情主要使人产生新的看问题角度,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词和概念进行类比。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。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,才使得人迫不得已转向越来越远的情感、抽象的符号,最后进入超现实,进行非现实类比。

创新思维训练

战国时期,秦国实行商鞅变法,法度严明。秦孝公有一幕僚,号称天下第一智者,犯下过失,按律当斩。秦孝公惜才,想救他一命,但又不能破秦律。于是,他设计了一个特殊的行刑方式,希望智者能运用自己的智慧来拯救自己的生命。刑场上站着两个武士,手中各拿着一瓶酒。秦孝公告诉智者:第一,这两瓶外观上看不出区别的酒,一瓶是美酒,一瓶是毒酒;第二,两个武士有问必答,但一个只回答真话,另一个只回答假话,并且从外表上无法判断谁说真话,谁说假话;第三,两个武士互知底细,即互相之间都知道谁说真话或假话,谁拿毒酒或美酒。现在只允许智者向两个武士中的任意一个提一个问题,然后根据得到的回答,判定哪瓶是美酒并把它一饮而尽。智者略一思考,提出了一个巧妙的问题,并喝下了美酒,结果,他被免于死。

如果你是智者,你将如何设计问题,并找出美酒呢?

创新思维分析:

智者可以向两个武士中的任意一个提问,不妨向武士甲提出如下问题:“请告诉我,武士乙将如何回答他手里拿的是美酒还是毒酒这个问题?”

如果甲说乙回答他手里拿的是毒酒,则事实上乙手里拿的肯定是美酒。因为如果甲说真话,则事实上乙确实回答他手里拿的是毒酒,又因为此情况下乙说假话,所以事实上乙拿的是美酒;如果甲说假话,则事实上乙回答的是他手里拿的是美酒,又因为此情况下乙说真话,所以事实上乙拿的是美酒。也就是说,不管甲、乙两人谁说真话谁说假话,只要智者得到的回答是乙手里拿的是毒酒,则事实上乙手里拿的肯定是美酒。

同理,如果甲说乙回答他手里拿的是美酒,则事实上乙手里拿的肯定是毒酒。

资料来源: http://www.yznews.com.cn/yzsbs/html/2008-02/11/content_3643140.htm,有删改。

6.3.5 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、创新性思维的过程。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,它具有以下四个特征:

(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。

创新思维训练

蜜蜂在屋檐下筑了1个巢。一周后,在其外围增加了6个蜂巢。两周后,蜂巢又增加了一圈,变成了两圈。3周后,如图6-9所示,又增加了第3圈。6周后,筑成了巨大无比的蜂巢。请问:蜂巢总数到底有多少个?

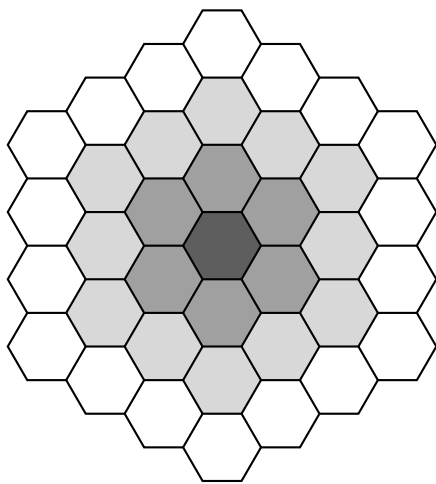


图 6-9 蜂巢

创新思维分析：

从图 6-9 中可以看出,开始是 1 个,一周后增加了 6 个,两周后增加了 12 个,三周后增加了 18 个。也就是说,每周的新蜂巢数都比上一周多 6 个,所以总的蜂巢数为: $1+6+12+18+24+30+36=127$ 个。

资料来源:《创新思维训练 500 题》,王哲编著,中国言实出版社。

6.3.6 发散思维

发散思维又称辐射思维、放射思维或扩散思维,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。如采用“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。

1. 发散思维的特点

具体来说,发散思维的特点有以下五个:

(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,以及较快地适应、消化新的思维观念。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,使得发散思维沿着不同的方面扩散,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。它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。没有发散性思维的变通性和流畅性,就没有它的独特性。实际上,要达到思维的变通和流畅,需要广博的知识和多方面的生活经验。知识和经验为发散性思维的独特性创立了条件。实践也证明,凡在历史上做出独特贡献的人,他们的思维都具有变通性和流畅性的特点。

(5) 多感官性。发散性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,就会提高发散思维的效果和速度。



小思考

将图 6-10 中排列的 10 枚硬币移动位置,使得不论横着数还是竖着数时都是 6 枚。应当如何做?

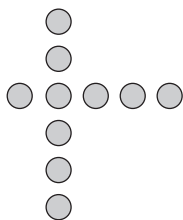


图 6-10 排列硬币



2. 发散思维的作用

发散思维具有如下两点作用:

- (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,但是在数量上有足够的保证。

小案例

可口可乐公司的推销术



知识链接

无线电熨斗的产生

日本松下电器公司生产的电熨斗,从 20 世纪 50 年代开始,几十年来畅销不衰。但到了 80 年代出现了滞销现象。为了改进电熨斗的生产,扩大它的销路,1984 年 4 月的一天,29 岁的被称为“熨斗博士”的松下公司电熨斗事业部部长岩见宪一请来数十名不同年龄的家庭主妇座谈,请她们对松下公司生产的电熨斗提意见、挑毛病。座谈会开始后好长一段时间都没人发言,后来一位中年妇女突然大声说了一句:“使用熨斗时电线拉来拉去太麻烦了,要是后面不拖一根电线就好了,那样熨起来会更方便。”这话立即引起了一阵哄笑。电熨斗嘛,就是要用电的熨斗。没了电线,这电从哪儿来?会上的家庭主妇们,听了都觉得好笑。

座谈会的主持人岩见宪一听了可没有笑,他的神经仿佛被重重地刺了一下,眼前豁然明亮,他情不自禁地将桌子一拍,大声叫了起来:“妙!好主意!不要电线的电熨斗。”

不久,松下公司成立了研制无线电熨斗的攻关小组。他们很快便想到和采用了蓄电的办法来取消电线。攻关小组将主妇熨烫衣服的全过程拍成了录像片,反复地仔细观察和分析她们是怎样使用电熨斗的。结果发现,她们并非一直都是拿着电熨斗在熨衣服,而是熨几下就停一停,整理一下衣服再熨,电熨斗会多次被竖立在一边。据计算,熨烫一次,持续时间最长的为237秒,平均为15秒,停下来将电熨斗竖立起的时间约为8秒。取得了这样的数据后,攻关小组改变了原来的蓄电方法。新设计了一种蓄电槽,只要将电熨斗放在蓄电槽上,8秒就可以把电充足,蓄电槽带有自动断电系统。就这样,电熨斗的重量便大大减轻了。不仅使用起来更方便,同时也更安全。就这样,一种新型无线电熨斗产生了。它成为日本当年很长一段时间畅销产品。

岩见宪一听了那位家庭主妇说的要“没有电线的电熨斗”这句话,受到了强烈的触动和获得了启示,而想到研制无线电熨斗的。他思考这个问题,灵感创新思维起了重要作用。从事电熨斗研究、开发的专业人员,包括岩见宪一这样的专家,虽然拥有研制电熨斗方面的丰富的专业知识和经验,但主要是从技术、生产和销售的角度在看电熨斗,对它的实际使用情况,则缺乏足够的注意和了解,尤其是缺乏实际操作的亲身体验,再加上思维惯性的约束作用等因素,使技术人员对改进自己所设计的产品往往很不敏感,很难发现新的问题,很难形成和提出新的设想。与人交谈,特别是与身份、经历大不相同的人交谈,不同思想的碰撞,不同思想的交汇,常常能成为触发灵感的“媒介物”“导火索”,使技术人员突破和改变原有的思路,思想发生某种飞跃和质变,从而迸发出耀眼的灵感之光。

资料来源:<http://www.phsky.net/item-detail.aspx?newsid=37266>。

课题4 创新与创新思维的关系

创新思维是以新颖独创的方法解决问题的思维过程,通过这种思维能突破常规思维的界限,以超常规甚至反常规的方法、视角去思考问题,提出与众不同的解决方案,从而产生新颖的、独到的、有社会意义的思维成果。创新思维的运用目的,就是用新眼光看旧问题,克服思维定式,从而打破常规求得创新。

从实际来看,创新与创新思维有着十分密切的关系,具体表现在以下三点:

(1) 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;创新的基础就是人类的创造性思维,即创新思维。随着社会的发展,创新思维的重要性日益凸显。

(2) 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。

(3) 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职能要素。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或缺的重要途径。

 **知识链接**

特殊的招聘

宝洁公司是在全世界极有影响的外资企业,是洗涤和化妆用品里首屈一指的龙头老大。为了扩展公司的业务,宝洁公司在中国很多城市设置了办事处。

因为业务需要,宝洁公司准备在西安市招聘四名中国高级职员,担任业务部、发展部主任助理,待遇自不必言。竞争激烈,凭着良好的资历和优秀的考试成绩,我荣幸地成为十名复试者中的一员。宝洁公司的人事部主任林达女士告诉我复试主要是由汉密尔顿先生主持。汉密尔顿先生是全球闻名的大企业家,从一个报童到美国最有影响的商业人士,他的经历充满了传奇色彩。并且,他年龄并不很大,据说只有四十岁上下。听到这个消息,我非常紧张,在正式面试的前几天,从英语口语、广告业务到穿戴方面都做了精心准备,以便顺利“推销自己”。

考试是单独面试。

我走进小会客厅,准备应对汉密尔顿先生的考查。这时候只见坐在正中沙发上的一个老外迅速地站了起来,我认出此人正是汉密尔顿先生。“是你?哈哈,就是你!”汉密尔顿先生用流利的中文说出了我的名字,并且快步走到我面前,然后紧紧握住了我的双手。“原来真的是你!你知不知道我找你找了很长时间了。”汉密尔顿先生一脸的惊喜,激动地转过身对在座的另几位老外大声说道:“先生们,向你们介绍一下——这位就是救我女儿的那位年轻人。”

我的心狂跳起来,还没容我说话,汉密尔顿先生一把把我拉到他旁边的沙发上坐下,说道:“我划船技术太差了,把女儿掉进了颐和园的湖中,要不是这位年轻人勇敢地出手相救,我女儿的生命就麻烦了。真是太感谢你了!”

我竭力抑制住心跳,抿抿发干的双唇,说道:“很抱歉,汉密尔顿先生。我想我以前从未见过您,更没救过您女儿。”汉密尔顿先生又一把拉住我:“你忘记了?那是前年的7月16日,在颐和园的昆明湖,肯定是你!我记得你脸上有块痣。年轻人,你骗不了我的。”汉密尔顿先生一脸得意,好像为自己良好的记忆力而感到自豪。

我站起来说:“汉密尔顿先生,我想您肯定弄错了。我没有救过您女儿。”我说得很坚决,汉密尔顿先生一时愣住了。忽然,他又笑了:“年轻人,我很欣赏你的诚实。我决定:你免试了。”几天后,我幸运地成了宝洁公司的职员。

有一次,我和林达女士闲聊,我问林达女士:“救汉密尔顿先生女儿的那位年轻人找到了吗?”

“汉密尔顿先生的女儿?”林达女士一时没有反应过来,接着她大笑起来,“他女儿?有七个人因为他女儿被淘汰了。其实,汉密尔顿先生根本就没有女儿。”

一次特殊的应聘!

汉密尔顿先生在招聘宝洁公司西安主任助理的考试中,运用灵感思维的预示想象创新思维方法。测试一个人品质的根本——诚实。要获得别人的重视,首先应该做到诚实。欺骗别人的人,最终欺骗的是自己。其他七个应聘者被淘汰,主人翁由于诚实而被聘用。它启示人们:任何时候都要保持一颗诚实的心,这不但能使人们在讲究信用的当代社会占有立足之地,而且会使自己的生活变得丰富多彩。

资料来源:<http://www.phsky.net/item-detail.aspx?newsid=37266>。

拓展阅读

屠呦呦:获诺贝尔奖的“青蒿素之母”

她不是院士,没有海外留学经历,没有博士头衔,甚至被戏称为“三无科学家”。她多年默默无闻,却在青蒿素科研领域做出了关键贡献,最终获得了世界的承认,成为中国自然科学界获得诺贝尔奖第一人。

瑞典卡罗琳医学院2015年10月5日宣布,中国药学家屠呦呦与另外两名海外科学家分享了2015年的诺贝尔生理学或医学奖。屠呦呦多年从事中药和中西药结合研究,突出贡献是创制新型抗疟药——青蒿素和双氢青蒿素。

获奖者屠呦呦已经是一个年届耄耋高龄的老人,此前在国内几乎寂寂无闻,头上也没有两院院士的耀眼光环。2011年8月22日,由于北京大学生命科学院院长饶毅等人在科学网上的一篇引起热议的博文《中药的科学研究丰碑》,她和另一位同样寂寂无闻且做出重大贡献的科学家张亭栋开始引起媒体和公众的注意。

1. 成就终于获得公众认可

在过去很长的时间里,屠呦呦一直隐藏在巨大的“集体”中。2011年9月23日,在纽约举行的美国拉斯克医学奖的颁奖大会上,这位满头卷发、戴着眼镜的女科学家将一座金色的奖杯高高举起时,在地球的另一侧,好奇的中国民众才第一次看到了这张陌生的面孔。

可她却成为第一个获得拉斯克医学奖肯定的中国人。作为美国最有声望的生物学奖项,拉斯克医学奖一直被业内誉为“美国诺贝尔奖”。从奖项设立至今,获得拉斯克奖的300多人中,有80余位后来获得了诺贝尔奖,因此拉斯克奖也被誉为“诺贝尔奖的风向标”。

无怪乎外界评价屠呦呦是“距离诺贝尔奖最近的中国女人”。评审委员会将2011年度临床医学研究奖颁发给了这位中国科学家,以表彰她在研发抗击疟疾药物方面做出的贡献。“屠呦呦领导的团队,将一种古老的中医治疗方法,转化为今天最强有力的抗疟疾药。”拉斯克基金会在获奖人介绍中评价说:“已有数亿人因此受益,未来这一数字还会不断增长。”

颁奖典礼上,台下观众向这位老人报以热烈的掌声,可在中国,这位“无博士学位、无海外留学背景、无两院院士头衔”的科学家,却并没有获得太多的认可。当她凭借40多年前的研究成果,第一次被推到台前时,这位81岁的科学家的感言仍然带着集体主义的烙印。“荣誉不是我个人的,还有我的团队,还有全国的同志们。”屠呦呦说,“这是属于中医药集体发掘的一个成功范例,是中国科学事业、中医中药走向世界的一个荣誉。”

2. 特殊年代成就了屠呦呦与青蒿素

屠呦呦1930年12月生于浙江宁波,1951年考入当时的北京医学院(现为北京大学医学部)药学系。在大学里,她对植物化学、本草学和植物分类学表现出了浓厚的兴趣。大学毕业后,她被分配到卫生部直属的中医研究院(现为中国中医研究院)工作。

屠呦呦在1970年参与了一个大规模的研究项目,该项目主要是源于当时战争的需要。越南战争期间,美军和越南部队在印度支那半岛的热带战场上均受到了疟疾的困扰。疟疾造成的非战斗减员比战伤减员高出四五倍,这使得军队战斗力严重受挫。美国随后便以华尔特·里德陆军研究院(Walter Reed Army Institute of Research)为中心,联合多国研究机构和药厂投入抗疟的研究中,而越南方面则求助于我国。在毛泽东主席、周恩来总理的关心之下,1967年5月23日,解放军总后勤部商请国家科委,并会同卫生部等部门召开了“疟疾防治药物研究工作协作会议”,此后,“523”就用以指代此次疟疾防治研究项目。

按照当时的部署,“523”项目分了几个研究组,其中临床研究组赴疟疾疫区,观察先期研发出的疟疾预防药的效果;中医药组一方面查阅文献,一方面深入民间,寻找治疗疟疾的秘方和验方,采集中草药样品,有时还在疫区就地试用观察;还有化学合成药组,与药厂合作,进行合成、筛选新药的工作。

1970年,在中国中医研究院中药研究所任实习研究员的屠呦呦加入了中医药组。她与军事医学科学院的研究人员一同查阅历代医药记载,挑选其中出现频率较高的抗疟疾药方,并实验这些药方的效果。

根据她2009年出版的《青蒿及青蒿素类药物》一书记载,当时他们共筛选了200多种中药,并终于在1971年10月从中药青蒿中获得具有100%疟原虫抑制率的提取物,取得中药青蒿抗疟的突破。后来又经去粗取精,于1972年11月8日得到抗疟单体——青蒿素。

1973年,青蒿素的抗疟功效在云南地区得到证实。后来,山东中医药研究所、云南省药物研究所等单位也从黄蒿中获得了青蒿素结晶。同年,中医研究院中药研究所和中科院上海有机化学研究所等单位开始着手青蒿素化学结构的确定工作。1975年年底,中科院生物物理研究所确定了青蒿素的确切结构,后又在1978年确定了青蒿素的绝对构型。1977年的《科学通报》介绍了青蒿素的化学结构,1979年在《化学学报》发表的《青蒿素的结构和反应》又更详细地介绍了青蒿素的相关化学反应。

人们一度认为,抗疟药物的结构中必须有含氮元素的环才能有效,但青蒿素却完全是由碳、氢、氧三种元素组成的。这种新结构的抗疟药,解决了长期困扰医学界的对喹啉类药物产生耐药性疟疾的治疗问题,并在过去30年里挽救了无数疟疾患者的生命。在非洲,由屠呦呦主持研发的新一代抗疟药双氢青蒿素(商品名“科泰新”),广泛用于抗疟治疗,被誉为“神药”。有人甚至将自己刚出生的孩子起名叫“科泰新”。

3. 甘愿以身试药的“三无科学家”

当时在大多数学术权威都被打倒的情况下,38岁的屠呦呦被委任为组长,负责重点进行中草药抗疟疾的研究。她虽身患结核等慢性疾病,还曾经因为在条件较差的实验室工作,一度患上中毒性肝炎,但她仍坚持工作,无论到野外采集标本,还是在室内进行实验研究,都积极主动地完成。

当年的科研人员们的献身精神,在屠呦呦和她的团队人员身上得到了充分的体现。为了确定药物对人类的有效性,屠呦呦和研究组的成员甚至充当了第一批志愿者,“以身试药”。虽然大家都知道,这样做极有可能对自己的肝肾功能造成伤害,但是他们依然义无反顾。“我们需要尽可能快地证明这种好不容易发现的治疟药物的临床效果。”回忆起当年的行为,屠呦呦说。

也许正是由于青蒿素的研究源于那个特定的时代,又是在特定的环境和特定的集体中,不要说知识产权了,即使以个人的名义发表研究的结果也要冒很大的政治风险。当年是按照“523”办公室的安排,屠呦呦以研究小组代表的身份报告了青蒿中提取物的实验结果。

屠呦呦的成就一直没有为公众所认知与认可。因为没有博士学位、留洋背景和院士头衔,屠呦呦被戏称为“三无科学家”。无博士学位和留洋背景是“文革”前的历史条件所致,落选院士则值得探究。据了解,前些年屠呦呦曾几次被提名参评院士,但均未当选。

4. 青蒿素是传统中医药送给世界人民的礼物

疟疾是世界性传染病,每年感染数亿人,并导致几百万人死亡。二十世纪六七十年代,在科研条件极为艰苦的环境下,屠呦呦团队与国内其他机构合作,经过艰苦卓绝的努力,从中医古典文献中获取灵感,先驱性地发现了青蒿素,开创了疟疾治疗新方法,世界数亿人因

此受益。

“青蒿素是传统中医药送给世界人民的礼物,对防治疟疾等传染性疾病、维护世界人民健康具有重要意义。青蒿素的发现是集体发掘中药的成功范例,由此获奖是中国科学事业、中医中药走向世界的一个荣誉。”这是刚刚摘取 2015 年诺贝尔生理学或医学奖时,屠呦呦通过前往看望她的有关部门负责同志,向外界表达的获奖感言。

“听到这个消息感到非常振奋,衷心地祝贺屠呦呦首席研究员获得 2015 年诺贝尔奖生理学或医学奖。”中国工程院院士、中国中医科学院院长张伯礼说,屠呦呦多年艰苦奋斗、执着地进行科学研究,围绕国家需求,克服困难、一丝不苟,取得了令人瞩目的成绩。这是党和政府关心中医药、重视中医药、支持中医药发展取得的结果,是举国体制、针对中医药工作全国一盘棋取得的胜利,是全国科技工作者、科学家群体共同努力的成果,是中医药为人类做出的新的贡献。

资料来源:<http://www.timetimetype.net/renwu/58699.html>。



课后实训

创造“外星人”

1. 实训目的

通过发挥学生的创新思维,配合其他队员,创造出一个“外星人”,以此来充分激发学生的创新能力,培养其团队合作精神,同时也能起到活跃课堂气氛的作用。

2. 实训内容

教师将全班学生分成不同的小组,每个小组成员都充分发挥自己的创造力,创造一个“外星人”。这个“外星人”有 7 只脚、3 只手,并能够行走数步。

- (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) 各小组按照任务书创造出“外星人”。比较哪一组的速度快且有创意。
- (4) 讨论与评价。全体学生讨论哪一组的创作更有创意,创意体现在什么地方,然后教师对各组创造的“外星人”进行点评。
