

创造教育函授教材之一

CHUANGZAOXUE
GAILUN

创造学 概论

中华青少年创造教育函授学校



创造教育函授教材之一

创 造 学 概 论



许立言 著

中华青少年创造教育函授学校

目 录

前 言

第一章 创造学导言	1
一、创造学的对象	1
二、创造学的任务	3
三、创造学的方法	6
四、创造学的发展	10
第二章 大脑功能与创造力	15
一、大脑两半球的功能	15
二、右脑和创造力	17
三、右脑和教育	18
四、右脑的开发	19
第三章 环境与创造	21
一、创造力开发的过程	21
二、阻碍创造力的环境因素	22
三、创造一个激发创造力的环境	29
第四章 教育与创造	35
一、什么是创造教育	35
二、创造教育和工科大学生创造力的发展	36
三、创造力的发现和培养	40
第五章 情报与创造	44
一、情报化社会	44
二、发现与情报	46
三、发明与情报	47
第六章 价值革新与创造	48
一、价值革新——创造性的管理技术	48
二、价值革新的起源	49
三、价值革新的特征	51
四、价值革新的步骤与实施	54
五、价值革新的意义与效果	56

前 言

中华民族早在历史上就是一个以富有创造力的民族而著称，在世界史上中国是人类四大发明的摇篮，是世界上四大文明古国之一。但是，到了明代以后，中国科学技术的发展逐渐开始衰落，在世界创造发明史上从此就罕有贡献。

那么中华民族的创造力是否也就因此而衰退了呢？并不，这是肯定的答复！就拿美籍华裔中国人来剖析一下就不难发现，炎黄子孙的创造力始终是出类拔萃的。例如，在美国二亿二千多万人口中，华人只有八十万，堪称“少数民族”，而其中却有八分之一是高级知识分子。在当代美国的十二万第一流的科学家和工程师中，中国血统的约占三万多人，近四分之一。在美国电子计算机研究中心19个部主任中，华人占去了12名，在美国机械工程学会的分会主席中，半数以上又是华人。

但是，回过头来，我们却要检核一下：是否每一个中国人的创造力都已被开发了出来？是否每一个中国人都认识到自己具有宝贵的创造力？是否每一个中国人都已充分认识到开发创造力对国家、对个人事业的发展都十分重要？是否每一个中国人都已认识到自己做事都应该把创造力开发放在第一位？是否每一个中国人都了解和懂得开发创造力的具体方法？恐怕这一问题系列的问题，对于从未研究过创造学的人来说，回答起来都会感到困难。

研究创造力的开发，自本世纪三十年代以来已逐步形成了一门科学，这就是“创造学(Creative Study)”。创造学发源于美国，目前又普及工业发达国家，在日本尤受重视，这门新学科简而言之，就是专门研究各个领域创造力开发的学问。在美国如麻省理工学院、哈佛大学、加利福尼亚大学等著名大学都开设这类课程，企业界接受这门课程训练的人，每年多达数以十万计。在日本创造力的研究

与开发也受到了政府的广泛重视，在创造力课程的训练下，日本自第二次世界大战结束以来，拥有了600万发明人口，其中妇女就占了350万。在日本松下电气公司，去年涌现了一位“设想冠军”，这人一年提出了两万条创造性设想。虽然，现代创造学的研究开始于产业界，但是，当前也已渗透到了整个教育界，通过教育来培养开发创造型人才，开展创造教育，也成为国际上二十一世纪教育发展的最新目标。

了解与研究创造学、开发创造力这对于企业科技人员与职工来说更为重要，更具有普遍的意义。其原因就是他们都直接从事着工程技术的实践活动，而这种实践活动如不赋予创造力，不懂得运用创造学中的创造技法，那么，这种活动必然就会因缺乏创造的“活性”，而很难成为一种促进经济发展的有益的生产活动。与此相反，如果能够熟练掌握与运用创造技法，我国也一定能像日本那样在民间广泛普及创造发明。

在美国，对企业科技人员与职工普及训练创造学中的重要分支创造工程非常普遍，最为杰出的是美国著名的通用电气公司。早在三十年代中叶，这家公司就首创了“创造工程训练课程”。至今他们仍保持着这一传统，例如凡是新进该公司的大学毕业生，分配工作前必须首先接受在职教育，理科毕业的大学生进修工程课程，工科毕业的大学生进修理科课程，学完这一课程后，公司再为他们普及高级前沿科学的知识，最后还必须通过学习创造工程课程才能走上工作岗位。采取这样的用人方针，是由于通用电气公司自从设置“创造工程训练课程”以来，凡是接受过这一课程训练的科技人员与职工，专利的产生数量就要比通常未接受过训练的职工增加三倍。再则公司认为，既然有这么多现成的创造技法可供科技人员从事创造发明活动所用，何不学而习之呢？至少当一个人缺乏主动性思考时，不妨可把现成的创造技法拿来一试，助上一臂之力。

创造学是一门能直接促进生产力发展的科学，创制学与创造工程对企业老产品的更新换代和新产品的开发设计都具有重要作用。这门新学科引进我国还只有四、五年的短暂历史——1983年6月在广西南宁举行了全国第一届创造学学术讨论会，在会上成立了中国创造学研

究会（筹）。近年来我国创造学的发展十分迅速，业已受到了各方面的普遍关心和重视，同时也得到了国际创造学界的关注。抚今思昔，自从著者1980年初在上海交通大学首次向大学生讲授“创造工程”，至今，“创造工程”已日益为我国广大科技人员所认识。

许立言

于上海交通大学

中华青少年创造教育函授学校校址：

上海市陕西北路500号《少年报》社内

第一章 创造学导言

一、创造学的对象

创造学是研究人类创造发明活动的规律的科学，它是 以 创 造 活 动、创造过程、人类的创造性、创造成果、创造环境、创造人格、创造过程中人类能力、人格和实践经验等为研究对象的一门学问。

有史以来，从某种意义上说人类社会的进化和发展是一部创造的演化史，人类的生存、人类的繁衍是依靠了不断的创造才取得了今天的昌盛。创造发明是人类最宝贵的财富。如果没有创造发明也就不会有劳动工具，人类也决不会走出原始人穴居的洞穴，人类也决不会在生物竞争中成为地球的主宰。正如我国近代著名教育家陶行知先生在评论“创造”时所说，“人类社会处处是创造之地，天天是 创 造 之 时，人人是创造之人。”无论是一个国家、一个社会、一个民族或者是一个人，只有不时地开出创造之花，结出创造之果，才能繁茂地生长出一片生机盎然的创造之林。

但是，长期以来，人们崇拜的、人们赞扬的、人们褒奖的只是创造发明所取得的成果。例如，人们崇拜爱因斯坦的相对论、人们赞扬爱迪生的一千多项发明。在浩如烟海的古今中外文献上，记载的也只是科学家、发明家、艺术家们的创造结果，或则是一些实验的经过。从来没有记录过他们进行这种创造活动的具体思维过程和方法。

然而，根据现代创造学的研究证明，同一创造目标，在创造发明的历史上犹如百米赛跑一般，通常有许多人在同一跑道上竞争。例如，牛顿和莱布尼茨在微积分上，达尔文和华莱士在进化论上，罗巴切夫斯基、高斯、鲍耶、史威卡特、塔乌里努斯在非欧几何上，勒威耶、亚当斯 在发现海王星上，迈尔、焦耳、赫尔姆霍茨在热功当量上，就连在相对论上爱因斯坦与彭加勒，在碳丝灯的发明上爱迪生与斯旺也都曾并头前进过。最先到达终点所谓取得成功的“天才”只是在创造过程中发挥了更大的创造力，具有胜人一筹的创造技能，更巧妙地

运用了他们独特的创造方法。

创造学就是通过对创造发明史上大量的发明、发现过程的实例剖析研究，力求探寻出创造发明活动的规律，借此来有效地促进各种创造发明。通过创造学的研究，还将使人们原来认为十分神秘的、只有科学家、发明家、艺术家等所独有的创造性设想，最终地成为每一个普通人也能够持有的设想。

因此，创造学将是一门专门用来开发创造活动的学问，它不研究爱因斯坦的相对论，也不研究爱迪生的唱片、活动电影等。换言之创造学家研究相对论如何从爱因斯坦的大脑中脱颖而出。重视相对论只能使人了解爱因斯坦的创造的结果，这一结果也仅只是物理学领域一项伟大的成果，而研究相对论的创造性思维活动，能使人们了解爱因斯坦的独创的思维方法，掌握这一方法，却有助于更多的人用以去冲破各个领域的神秘的大门，结出更多的丰硕的花果。

然而，创造发明的活动，是人类文明活动中最复杂的一种活动，它需要人们充分发挥自己的创造力，才能加以实现；需要有一个良好的创造环境等等。创造发明的成果是一堆诱人的果实，但是揭示创造发明活动的规律是一门新的学问，任务还十分艰巨。例如，人类的文明历史已有了近五千年的历史，可是，人们直至要到十九世纪才真正开始了解从事科学研究的方法。创造学作为一个独立的学科，自身的研究也还只是在本世纪中叶开始萌发。

研究创造学，是为了使人们能了解什么是创造发明，如何提高和开发自身的创造性，如何驾驭创造发明的规律和掌握有效的创造发明方法去高效地从事创造发明，为国家和为社会创造出更多的精神财富和物质财富。

对创造活动进行研究是一门年轻的科学、人们真正开始专门的研究这门学问还只有几十年的短暂历史。研究创造学，需要以马克思列宁主义的哲学理论为指导，贯彻辩证唯物论的原则，紧密地结合人民群众的创造实践活动，才能达到探究创造发明的本质，揭示创造发明的规律，为社会主义革命和社会主义建设服务，这是创造学研究面临的光荣任务。

二、创造学的任务

一、创造学的任务

在整个人类活动过程中到处存在着创造活动，各种创造活动的特征、过程是怎样的？从事创造活动的人的性格特征是什么？创造活动需要什么样的合适环境？创造活动如何组织、进行？有那些行之有效的方法……等等，这些都是创造学研究的基本任务。而完成这些基本任务，则不仅具有重大的理论意义，同时更具有多方面的实践意义。因此，创造学既具有理论上的任务，又负有实践上的任务。

马克思主义哲学是创造学的理论基础。创造学在理论上的首要任务就是要探讨人类的创造性的规律，要在理论上科学地解决人类数千年来所未解决的有关创造性的问题，也就是创造性的本源是天赋的，还是客观存在于创造实践之中，这实际上归结到哲学上的重大的基本问题，也就是思维和存在的关系，也即人类的创造性是来自于精神，还是来自于创造活动的本身。

创造学的实践意义是多方面的。创造学作为研究创造活动的规律，对于一切社会实践领域都是必要的。因为一切社会实践都是一种创造的实践活动，都存在一个创造的过程，因此如何遵循创造活动的规律，提高社会活动的效率，就成为人类各个实践领域共同面临的问题。创造学是以提供人类创造活动的规律性的知识来为人类各个实践领域服务的。

创造学有助于有效地促进科学技术领域的发明和发现。在现代，科学技术成为直接的生产力，其中最为关键的原因就是涌现了大量的创造发明和发现，发明和发现的周期越来越缩短，现代世界科学技术上的新发现、新发明、有人统计每年多达三、四百万件。这些新发现和新发明引起了生产技术部门和其它社会生活领域的连锁反应，它刷新了技术革命的纪录，改变了生产部门原来的专业机构，正在把人类社会引入一场新的工业革命。由此，掌握发明和发现的创造规律、创造方法，已成为科学技术发展的源泉。科学技术研究迫切需要依靠创造学来极大地提高它的效率，增进它的经济效益，充分发挥它作为直接生产力的巨大作用。

创造学有助于生产劳动。人类生产的主要特点之一是生产工具的不断改进，生产技术的不断提高，生产组织和生产操作过程的不断合理化。创造学提供的创造性开发、创造方法等方面的知识有助于在生产劳动过程中不断革新挖潜；节约能耗、材耗、提高质量、增加新的功能等等，从而大幅度地提高劳动生产效率。

创造学有助于革新教育和提高教育质量。创造学研究创造性教育、研究教师和学生的创造性发展规律，这对促进教师的创造性、培养具有高创造性的学生是不可缺少的。掌握了学生的创造性特征和创造性心理，有助于培养出富有创造性的学生。创造学提供创造性教育的知识，它有助于对传统教育存在的压抑教育和学生的创造性作出有效的改革措施。

创造学有助于文学艺术的创作。文学艺术创作是人类活动中的一个很重要的创造领域。文学艺术创造的主要特点之一是继承与创新。文学艺术的创新形成了千姿百态的艺术风格。创造学将为文艺创作提供开发创造性、诱发创造性设想的知识与方法，这将大大促进文学艺术领域新的流派的酿成，丰富文学艺术的百花园。

创造学知识的重要作用并不限于科学技术的研究、生产劳动教育、文学艺术等实践领域，创造过程遍及每一个领域，在科学技术急速发展的今天，创造学知识的充分应用，对每一个实践领域都有实际意义，对各行各业的现代人都是不可少的。

二、创造学的分类

鉴于创造学的任务是多方面的，它负有研究各种创造活动的任务，由此，创造学衍生了许多分支领域，把它们加以分类可由：

1·创造科学——创造科学旨在研究创造活动，以全面揭示创造活动与创造过程的客观规律，它是创造学的基础理论研究。

2·创造性科学——创造性科学旨在研究人类的创造性，以开发人类的创造性和培养、造就创造性人才提供理论依据。

3·创造工程——创造工程旨在研究各种有效的创造发明方法，使之直接应用于人类的创造活动之中，以此来促进创造发明效率的提高，它是创造学最富有应用性的一个领域。

除了以上这些主要分支领域，还出现了与其它学科交叉的边缘分

支。如创造心理学、创造性教育学、创造性开发学等。在研究这些边缘领域时，还需经常吸取诸如组织工程、组织心理学、社会心理学、环境学、集体劳动学等新学科的知识。创造学经过短短几十年的发展，现在已经成为一个涉及广泛领域的新的知识系统。其所以如此，这是因为在人类所有的活动中都涉及创造过程，这就必然会与创造学发生关系，需要创造学的知识，创造学也必然介入这些领域负有相应的责任和义务。随着人类社会知识系统的日益庞大，创造学的研究领域还将不断地扩大。

三、创造学的方法

一、创造学的方法

创造学是一门正在逐步形成中的新学科。所以，关于创造学的方法问题研究，是创造学研究的一个重要方面。

由于创造学的研究最初脱胎于心理学中的有关智力研究、天才研究，以及科技史的研究，因此，从方法上来说，心理学和科技史这两门科学领域的许多方法都能被引进而加以利用。

诚然，创造学研究必须贯彻客观性的原则，这就是说研究创造活动的规律，都必须依据别人可以观察并且可以检查的客观事实，例如，人的创造心理是由客观存在引起的，是通过一系列生理变化实现的，它表现在人的实践活动之中。因此，必须从创造心理的产生，所依存的有关物质过程中去揭示创造心理发生与发展的规律，而决不要附加任何主观臆测，必须遵循实践是检验真理的唯一标准这一原则。创造学研究的成果和结论是否符合于实际，是否是真理，应同其它一切科学理论一样，必须在社会实践中经受检验，在社会实践中求得发展。

二、创造学的基本方法

创造学的研究方法很多，其中心理学研究中的主要方法观察法和实验法，科技史研究中的传记法、外部科技史方法和内部科技史方法都是创造学研究经常采用的方法。

所谓观察法，就是在一般的条件下，有目的有计划有系统地从一个人在创造过程中，根据他的行动、言语、性格特征等方面来了解他的创造心理的方法。严格地说来，任何人的研究方法都离不开观察的。

就连实验也只不过是一种在控制条件下所进行的观察。创造学所以要把观察作为一种基本方法，乃是因为作为一种研究方法的观察，是一种有目的、有计划和有系统的观察。而不同于一般偶然的、片断的和随便的观察。而且观察法一般地说来，基本上是在自然的情况下所进行的观察，而不象实验法那样要对某些条件进行必要的控制和改变。例如对曾经作出创造性成就的科学家、发明家等进行的适时采访，结合使用摄影机、录象机、录音机等都属于观察法的范围。

所谓实验法有两种形式：实验室实验法和自然实验法。

实验室实验法通常是在实验室内借助各种仪器进行的。例如，在研究人的创造心理和创造性的测定等方面，有时常采用精密的仪器精确地测定、记录、控制刺激物的强度持续的时间和顺序，并相应地测定，记录被试的感觉器官对刺激反应的情况。实验室实验可以在实验室里模拟自然环境的条件来研究被试的某些创造心理现象的生理机制。此外，近年来的研究表明，人类的创造性同营养学也有密切关系，开展同创造性有关的营养生化学的研究等，也是实验室实验法在创造学研究中所必须承担的工作。

所谓自然实验法，就是在日常生活、工作、学习等活动的情况下，对某些条件加以必要的控制和改变而进行的观察。它是兼具观察法和实验法的优点的一种综合性方法。它既是由实验者有目的地创造一些条件，又是在比较自然的情况下进行的。例如，要研究如何激励一个研究机构各部门的创造性，这就需要先将它们分类，附加上一定的条件之后才进行观察。

所谓传记法，就是科技史研究中常用的一种方法，它通过对人物传记的研究，来了解科学家、发明家、或艺术家的创造人格的特征、创造环境等。

所谓外部科技史法，这是研究科学技术“外在性”的一种方法。它主要通过研究科学技术发展和社会环境之间的关系如何，来发现促进科学技术发展的主要因素。创造学研究采用这一方法，可以深刻地揭示创造发明活动与社会的相互制约与促进，探寻出一条有利于创造发明进行的途径。

所谓的内部科技史法，这是研究科学“内在性”的一种方法。它

主要通过研究科学内部，新知识和旧知识之间如何产生、发展、消亡的关系，来揭示科学技术自身发展的规律。创造学研究采用这一方法，有助于了解创造发明过程之间的内在联系，有利于在别人的创造发明之上更进一步或有所创新。

三、创造学的其它方法

创造学除了上述的基本方法外，还有一些被经常采用的方法，现摘要介绍于下。

1. 比较研究法。这是通过对不同创造过程之间的比较研究，不同科学家、发明家或艺术家之间创造人格的比较等来深入了解有关创造问题的方法。例如通过比较爱迪生和斯旺发明碳丝电灯的过程，能了解到他们创造性不同的表现以及他们所处不同的创造环境等。

2. 测验统计法。这是将心理学中的心理测验方法应用到创造学中。创造学研究经常需进行智力测验、创造性测验等。归根结蒂无论是在心理学领域还是在创造学领域，所谓智力和创造性的含义，还是需经上述的测验来度量、来描述。

3. 征询法。这原是一种民意测验的方法，它通过把所要研究的主题分为详要的纲目，拟成简明易答的问题，即征询表，分寄征询对象征求答复。随后回收征询表，加以各种数学方法进行统计研究，从中得出结果。

总之，研究的方法对于任何一门科学的发展都是具有特别重要意义的。巴甫洛夫说得好：“经常这样说，而且无怪乎这样说，科学随着方法论上所获得的成就而不断跃进着。方法论每前进一步，我们便仿佛上升了一级阶梯，于是我们就展开更广阔的眼界，看见从未见过的事物。”

创造学的研究，不同于其它学科，这一研究领域特别重视开发创造性，它在自身的研究与发展的过程中，除了逐步建立自己学科性格的独特方法以外，它还将不时地吸取和应用当代科学技术发展中涌现出来的各种有效的方法，来促进创造学的发展。

四、创造学的发展

一、创造学时代的到来

科学技术的发展，在漫长的历史进程中，经历了亚里斯多德——达·芬奇时代、笛卡尔时代、维纳时代，目前已开始进入了创造学的时代。

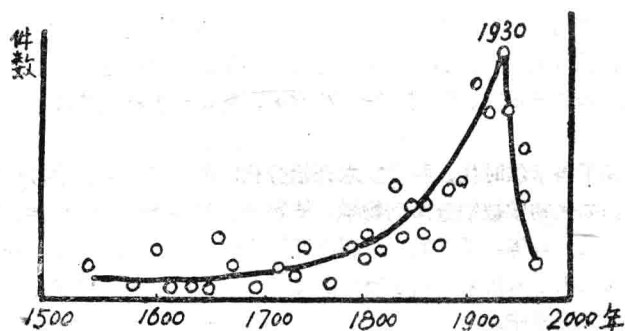
在亚里斯多德——达·芬奇时代，科学技术处于萌芽 未分化阶段，科学研究活动主要凭借经验，因此，一个科学家或发明家，往往可以从事几个领域的研究和创造。例如，亚里斯多德既是哲学家、政治家、教育家，又被后世人推崇为物理学家。同样，中世纪的达·芬奇既是著名美术家、解剖学家、科学家，又是一位卓越的工程技术专家。

到了笛卡尔时代，科学技术开始分化，创立了许多新的分支科学。例如生物学被细分为动物学、植物学、微生物学、组织学、解剖学、胚胎学等等。科学家、发明家开始成为一种专门的职业，并且科学研究也由个人研究进入了集体研究。人类直至十九世纪才开始了解研究科学的方法。

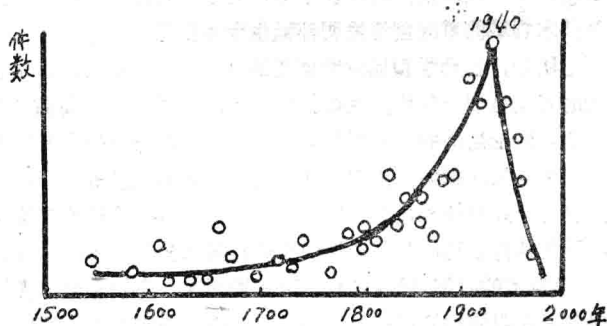
进入维纳时代，科学技术步入了发展边缘科学时代。在边缘科学中，创造发明需要横跨几个学科。这对科学家、发明家提出了更高的要求，它要求科学家、发明家或者是相互合作，或者是一个科学家在本专业基础上，再掌握一门乃至几门邻近学科的知识。

本世纪五十年代以来，科学技术革命处于一种停滞的状态。几乎所有科学技术领域的重大创造发明都诞生于本世纪前半期。如图一、图二、图三所示，物理学领域发明创造的高潮是三十年代，化学上的发明创造的高潮是四十年代，主要技术领域的发明创造的高潮是十九世纪后半期。处于当前的这一时期，科学技术发展需要确立新的综合系统，它的难度越来越大，出现了如下的一个令人不满的现象，也就是尽管目前全世界科技人员的人数不断增加，科学研究的投资也越来越庞大，可是具有划时代的创造性成果的数量却相反不断减少。由此，当代科学技术的发展，已要求科学家和发明家，必须十分谙熟地研究和掌握创造发明活动的规律与方法，充分地提高自身的创造性，这样才有可能有所突破，并取得创造性成果。创造学作为一门研究创造发明活动规律的学科，它能积极帮助科学家、发明家去重新发现和恢复自己的创造性、提高创造性、了解创造发明活动的规律，驾驭创造

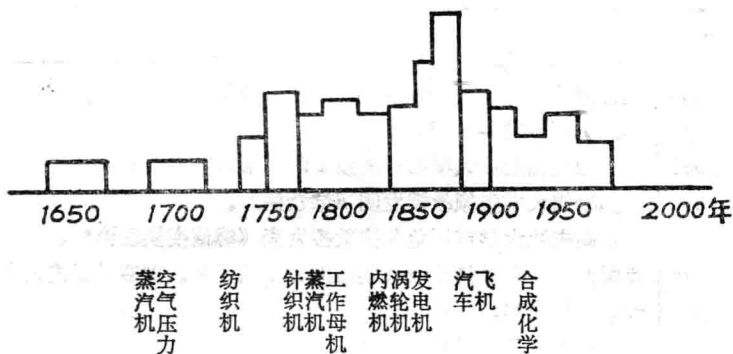
发明方法。因此，创造学被视为是一门创造未来的学问，它将对下一个世纪整个科学技术的发展起重要的作用。



图一 物理学领域的重要发明创造



图二 化学领域的重要发明创造



图三 主要技术领域的创造发明

二、创造学发展的简史

创造学虽然是一门年青的学科，但是它也颇有着为悠久的发展历史，可以说公元前300年帕普斯的《解题术》，后来笛卡尔的《精神规律的法则》、《方法论序说》，莱布尼茨的《微积分法》，拉伯罗萨的《天才和狂妄》，伯格森的《创造的进化》，波依卡的《科学方法》，克莱茨多的《天才的心理》，市川龟久弥的《独创研究的方法论》，波耶的《怎样解决问题》，华特埃的《生产的思考》，柯恩特勒的《创造活动的理论》……等著作，构成了创造学的史前史、古代史、中世史乃至近代史。它们或多或少地阐述了创造发明的奥秘，它们应当是现代创造学的前身，这也说明研究人类的创造活动已有了几千年的历史。但是，创造学走上科学化、专门化的道路，乃是最近三、四十年的事。现代创造学的历史是十分短暂的。（表一）

表一

创造学发展简史

年份	
1936	美国通用电气公司开设《创造工程训练课程》。
1941	美国奥斯本发明《智力激励法》。
1942	美国加利福尼亚大学韦开教授发明《形态分析法》。
1944	美国哈佛大学康顿教授发明《综摄法》。 日本同志社大学市川龟久弥教授发表《等值变换理论》。
1948	美国麻省理工学院开设《创造性开发课程》。创造学正式列入大学教育内容。 美国兰德公司等开展《系统分析》研究。
1955	美国犹太大学首次举办创造学研究学术会议《犹太会议》，日本产业能率短期大学开设《独创力开发训练课程》。
1957	美国开发《计划评审技法》（PERT）。
1958	日本创立第一个创造学研究组织《日本独创性协会》。
1963	美国霍尼韦尔公司开发《PATTRN法》。
1964	美国兰德公司开发《特尔非法》。
1965	日本筑波大学川喜田二郎教授发明《K J法》。
1970	日本创造工程研究所中山正和所长发明《NM》法。
1979	日本创立《日本创造学会》。

本世纪，对创造学的研究发源于美国。1936年由美国通用电气公司首先开设了“创造工程课程”，用其来训练和提高企业职工的创造性，后来经过这一课程的教授，职工的创造发明能力普遍提高了三倍。稍后，1941年现代创造学的奠基人、美国 BBOC 广告公司经理奥斯本出版了他的著名的《思考的方法》一书，并发表了由他发明的一项具有显著成效的创造方法——智力激励法。这是一种集体思维方法。这一方法迅速地在国际范围内广泛流传，成为了创造方法中最基本最重要的方法。战后创造学作为一门加速创造发明活动和有效培养创造发明人才的知识生产技术，引起了许多国家的高度重视，科学技术