

学术创新

与

人才培养



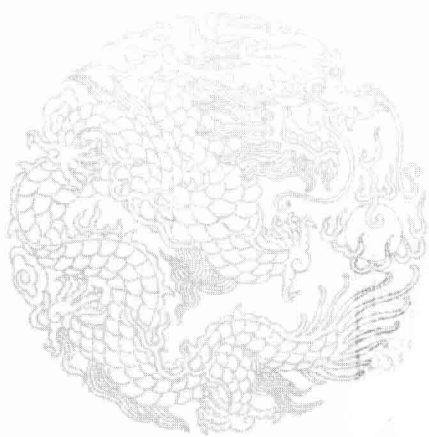
刘燕青·著
光明日报出版社

学术创新

与

人才培养

刘燕青 著
光明日报出版社



图书在版编目(CIP)数据

学术创新与人才培养/刘燕青著. —北京:光明
日报出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 5112 - 0918 - 4

I. ①学… II. ①刘… III. ①创造学—研究 ②人才—
培养—研究 IV. ①G305②C961

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 224960 号

学术创新与人才培养

作 者: 刘燕青 著

责任编辑: 祝 菲

封面设计: 中联华文

责任校对: 贾文梅

责任印制: 胡 骑 宋云鹏

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市崇文区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010 - 67078241

网 址: <http://book.gmw.cn>

E - mail: gmcbbs@gmw.cn

法律顾问: 北京市华沛德律师事务所张永福律师

印 刷: 北京天正元印务有限公司

装 订: 北京天正元印务有限公司

开 本: 1/16

字 数: 207 千字

印 张: 11.5

版 次: 2010 年 12 月第 1 版

印 次: 2010 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5112 - 0918 - 4

定 价: 27.00 元

版权所有 翻印必究

内容简介

本书内容的主题是关于学术创新和人才培养问题的研究。其中包括学术创新的实质，科学革命与科学家的创新精神的培养，学术创新与人类的时间观念、学习方式和教育观念的变革，学术论著的创新性本质和特征，有创新价值的学术问题产生的一般机制和过程，创新性学术观点和理论形成的可能途径和方式，杰出人才产生的社会和教育环境，中国大学教育体制之弊和中国大学教育理念之缺陷，以及学术创新的认识论基础等诸多方面的探讨。

序

随着信息文明的崛起，由于社会变革速度、知识更新频率的加快，人类的时间观念与学习方式都发生了根本性的转变。农业文明的时间观念指向的是历史，学习方式关注的是前辈的经验；工业文明的时间观念指向的是现在，学习方式关注的是当下的知识；信息文明的时间观念指向的是未来，学习方式关注的是未来的变革。与人类的时间观念与学习方式的根本性转变相一致，人类的教育观念也有了一个根本性的变革，这就是从传授知识的教育观到培养能力的教育观，再到培养全面发展的人的教育观。培养全面发展的人的教育不仅要传授知识、培养能力，而且还注重塑造人格、解放个人的自由自觉的创造精神。正是这一时间观念、学习方式和教育观念的转变将学术创新问题推进到了热门话题的领域。

学术创新的实质在于科学理论的范式转换，这是美国科学哲学家库恩所阐释的科学革命理论中的应有内容。库恩区分了科学发展的两个不同的阶段：科学的常规性发展阶段和非常规性（革命性）发展阶段。在科学的非常规性发展阶段中实现着范式转换的科学革命。学术创新的范式转换的实质，以及科学革命的变革性发展，要求科学家们要更多具有理性怀疑、科学批判的科学创新精神，科学在自我批判中进化的性质必然要求造就更多的具有创新精神的科学家。

英国著名的科学哲学家波普尔曾经特别强调了科学始于问题的思想，但是他对于科学问题产生的机制和过程却未能给以足够的重

视。其实，学术问题的产生本身就依赖着相应的学术研究过程。真正有价值的学术问题的产生同样是一个学术创新的活动，因为有价值的学术问题总是在一个随机探索的创造性活动中涌现出来的。针对学术问题产生的随机性特点，我讨论了若干种有助于有价值的学术问题产生的一般途径和方式，其中包括：博览探异、读史析变、比较辨非、反思究底、设问质疑、捕捉反常等等。

创造性学术观点或理论的形成同样是一个随机探索的过程；批判建构式的创新方法是学术创新的核心方法；层次越迁式、方法创新式、借它山石式、无人区式、学科交叉式等方法都可以看做是批判建构式方法的具体表现；创新性学术观点或理论形成的诸多学术创新途径和方式的相互包含、相互补充、相互协同的内在统一性关系，充分体现着学术创新活动的综合性和复杂性的特征。

在现行教育方式中，存在着诸多方面的问题，卡文迪什实验室培养创新人才的方式和方法对我们会有一些启示。学术创新中的专注精神对创新活动起着至关重要的作用。

钱学森在最后生病的几年中多次提到培养杰出人才的问题。这些谈话内容现在被看做是“钱学森之问”。“钱学森之问”提醒我们应该对中国的教育理念和教育体制进行反思。目前，中国大学教育体制存在一些问题，其中最突出的是行政化、等级化、资源垄断化管理体制，以及教学、科研成果的形式化管理方式。与这一管理体制相匹配的教育理念同样是形式化的：追求教育形式的统一化、同质化、标准化和规模化。这样的教育管理方式使我们的教育更多具有计划性统摄的刚性化的不易变通的色彩。这样的教育理念和教育体制使大学本应具有的民主、自由和独立创新的精神受到伤害，至于大学教师和健康人格的塑造和培养在这样的教学理念、管理体制和管理方式面前也便更是无从谈及了。“钱学森之问”道出了我国目前大学教育理念和体制的悲哀。要走出这种境地是一项任重道远的事情，我们期待变革早日到来！

学术创新之所以可能，并不是某些理论家的刻意渲染，在人的

学习和认知的一般过程和机制中就存在着观念创新的深层根据。在西方哲学传统中存在着三种不同的关于人的学习和认知发生原因的理论。一种是“天赋观念”的学说，另一种是起源于经验的后天发生说，还有则是主体能动建构的学说。这些学说从不同的角度对人的学习和认知的性质进行了分析，有的否定了人们的学习和认知的创新性性质，如“天赋观念”说所强调的那样，有的则不同程度的承认和彰显了人的学习和认知活动的创新性性质。

当代认知科学理论的诞生和发展，逐渐从西方传统的天赋观念说代表的唯理论和机械反映说代表的经验论的争论中超越出来，提出了关于认识能力发生学的理论，以及认识过程和机制的信息加工、处理和创新的理论。其中最有影响的理论包括皮亚杰关于儿童的认识能力后天发生和发展的阶段性建构的理论、当代认知科学关于认识的信息加工和信息创新的理论，以及当代复杂性科学中复杂适应系统理论所揭示的人的学习和认知活动的“涌现”性质的理论等等，对这样一些相关的理论进行梳理，并在此基础上揭示人的认识和科学研究学术活动应有的创新性特征，有助于深化我们对学术创新的一般机制的认识。

本书对学术创新相关问题的讨论远不是系统性、全面性。这些内容都是我在日常学习、教学和研究活动中的思考所得，其中部分内容已经以学术论文的方式公开发表。此次整理扩充成书出版的目的是为了能够更好地与学界同行交流。其中一些不当与偏颇之处，还希望能得到读者的批评和指教。

刘燕青

2010年5月18日

目 录

CONTENTS

内容简介	1
------------	---

序	1
---------	---

第一章 科学革命与科学家的创新精神	1
-------------------------	---

一、科学理论的基本理论和非基本理论	/ 2
-------------------------	-----

二、科学革命与科学基本理论的变革	/ 6
------------------------	-----

三、科学范式与科学的非常规性发展	/ 8
------------------------	-----

四、科学批判与科学创新精神	/ 15
---------------------	------

五、科学创新精神与科学家的年龄	/ 20
-----------------------	------

六、科学与信仰	/ 24
---------------	------

第二章 人类的时间观念与学习方式的变革	29
---------------------------	----

一、农业文明的时间观念与学习方式	/ 29
------------------------	------

二、工业文明的时间观念与学习方式	/ 33
------------------------	------

三、信息文明的时间观念与学习方式	/ 36
第三章 知识、能力与人的全面发展	41
一、传授知识的教育观	/ 41
二、注重能力培养的教育观	/ 45
三、培养全面发展的人的教育观	/ 49
第四章 学术论著与学术创新	53
一、什么是学术论著?	/ 53
二、学术论著的特点及其写作要求	/ 56
三、学术问题的发现与提出	/ 58
四、学术问题的质量判定	/ 60
五、创造性学术观点的形成	/ 61
六、王国维治学三境界的创新性意义	/ 62
第五章 学术问题产生的一般机制、过程和质量检验	64
一、学术问题的产生是一个随机探索的创新过程	/ 64
二、学术问题产生的一般途径	/ 66
三、学术问题的质量检验	/ 72
第六章 创新性学术观点或理论形成的可能途径和方式	75
一、批判建构式	/ 76
二、层次越迁式	/ 77
三、方法创新式	/ 81
四、借它山石式	/ 85
五、无人区式	/ 87
六、学科交叉式	/ 89
七、学术创新方法的具体统一	/ 92

第七章 卡文迪什的启示和学术创新的专注精神	94
一、卡文迪什实验室培养创新人才的启示	/ 94
二、学术创新中的专注精神	/ 97
第八章 “钱学森之问”与杰出人才产生的环境	102
一、钱学森之问	/ 102
二、杰出人才的产生需要适宜的社会和教育环境	/ 103
三、中国大学教育管理体制与机制之弊端	/ 105
四、中国大学教育理念之缺陷	/ 107
第九章 从西方哲学史相关学说看学术创新的认识论基础	112
一、“天赋观念”说抹杀了学习的创新性	/ 112
二、培根“四种假相说”中体现出的科学创新的一般机制	/ 122
三、洛克相关学说中蕴含的观念发生的创新性意义	/ 127
四、西方哲学史上关于认识的主体建构说中蕴涵的认识创新性意义	/ 134
第十章 从当代认知理论看学术创新的认识论基础	146
一、皮亚杰关于认识能力后天发生的理论	/ 146
二、当代认知科学把认识看作信息创新活动	/ 153
三、当代复杂适应系统理论揭示了学习活动的“涌现”性质	/ 158

第一章

科学革命与科学家的创新精神

从科学发展的历史来看，科学为人们提供了解释已知现象的理论，同时又提供了对未知现象进行探索的理论框架，科学还可以成为改造世界的思想导引工具。但是，这些理论、方法和工具框架的可靠性是相对的、有条件的，不是绝对的，也不是永恒的。任何科学理论都有其自身的局限性，我们不可能依赖某种理论来一劳永逸地解释所有的已知和未知的世界。虽然历代的科学家们都雄心勃勃地试图要建构完美的科学大厦，并企图通过其建构的理论来终结对世界的解说，然而，“终极的”科学大厦却从未建构出来，那种绝对的、终极性的理论也不可能被科学家们最终找到，因为，这样的大厦、这样的理论是根本不可能存在的。世界本身的存在是无限的，世界的运动、变化和发展也是无限的，人类的存在、人类认识以及人类认识的发展则是一种有限性的存在，人类认识所建构的科学理论，以及人类所从事的科学探索活动在人类有生之年是无止境的，但又都是一种有限性的存在和发展过程，这就导致人类的科学只能是在不断探索新的发现之中，不断产生新的科学认识，不断修正过去的科学理论的一个没有终点的进化过程。这一情景充分显示着科学发展的进化与革命的性质。

信息时代知识更新频率的加快，使科学、技术、经济、社会的发展的进化的革命的性质日益彰显，同时也对创造性人才的需求日益增加。这就对我们的常规教育体制和教育方式提出了严峻的挑战。

怎样改革我们的教育体制和教育方式,使其更好地适应于科学、技术、经济与社会的更快发展,更适合于这一发展所提出的对创造性人才的新的需求,已成当代教育面临的首要严峻问题。

如果我们能够从对科学理论结构的分析中揭示出科学进化的一般方式,并按照科学理论结构中不同层次理论性质的差别,以及不同层次理论对科学进化的影响程度和方式的差异来设计我们培养人才的目标和方法,那么,我们将有可能在如何培养创造性人才的问题上获得更多的启迪。

一、科学理论的基本理论和非基本理论

通常,科学理论都是由相应的概念和定理结成的逻辑体系。在结成科学理论的逻辑体系的相应概念和定理中总可以区分出两个不同的层次:一个是建构理论体系的最初始的概念和定理的层次;另一个是由这些初始的概念和定理所做的进一步的推论而产生的次一级的,或更加次一级的概念和定理。正是这两个不同层次的概念和定理构成了科学理论的基本理论和非基本理论两个部分,这就是科学理论的结构。

在舒炜光先生主编的《自然辩证法原理》一书中写下了这样的话:

科学的理论体系,是按照逻辑规则严密地组织起来的逻辑整体,它必须先有一些基本概念和基本关系作为逻辑的基础和出发点,而后由它推论出各种定律、定理,从而把解说整个科学经验事实的概念和观点变成一个逻辑的整体。这只有经过人们对全部材料的精心地思考,经过创造性的思维劳动才能形成。^①

^① 舒炜光.自然辩证法原理.〔M〕.长春:吉林人民出版社,1984:256.

爱因斯坦也曾说过：

完整的体系是由概念、被认为对这些概念是有效的的基本定律，以及用逻辑推理得到的结论这三者所构成的。^①

爱因斯坦这里所说的概念是指基本概念，而所说的基本定律就是概念间的基本关系，以这些基本概念和基本定律为核心，再加上由它们的进一步推导所作出的逻辑推论，才会构成完整的科学理论体系。

这样，在科学理论的体系中就可以区分出两个不同的层次：一个是理论赖以建构的初始规定的层次，即由基本概念和基本定律构成的层次；另一个则是由初始规定的层次派生出来的理论层次。通常，前者被称为该科学理论的基本理论或核心理论部分，后者被称为该科学理论的非基本理论或非核心理论（外围理论）部分。

可以用图 1.1 来标明这两个层次理论之间的关系。

一般说来，构成科学理论的基本理论的初始概念和定理揭示的是该科学理论赖以成立的最基本的科学事实和科学公理，它们应当是不证自明的。爱因斯坦认为，一个逻辑上完备的理论体系，需要把“逻辑上不能再简化的基本概念和公理的数目减少到最低程度”，以便“在世界图景中尽可能地寻求逻辑的统一，即逻辑元素最少”。^② 如果基本概念和定理数量很多，就会使理论缺乏严格的逻辑完备性，从而降低理论的精确度。欧几里德所创立的欧氏几何学的严密性常常受到指责，就因为它选取了更多的基本概念和定理。欧几里德在其《几何原本》中所选用的基本概念竟有 20 多个，另外还有 9 条基本公理和 5 条基本公设。爱因斯坦的相对论是用尽量少的初始规定建构理论体系的典范。他所创立的狭义相对

① （德）爱因斯坦·爱因斯坦文集（第 1 卷）．〔M〕．许良英、范岱年编译，北京：商务印书馆，1976：313.

② （德）爱因斯坦·爱因斯坦文集（第 1 卷）．〔M〕．许良英、范岱年编译，北京：商务印书馆，1976：205、344.

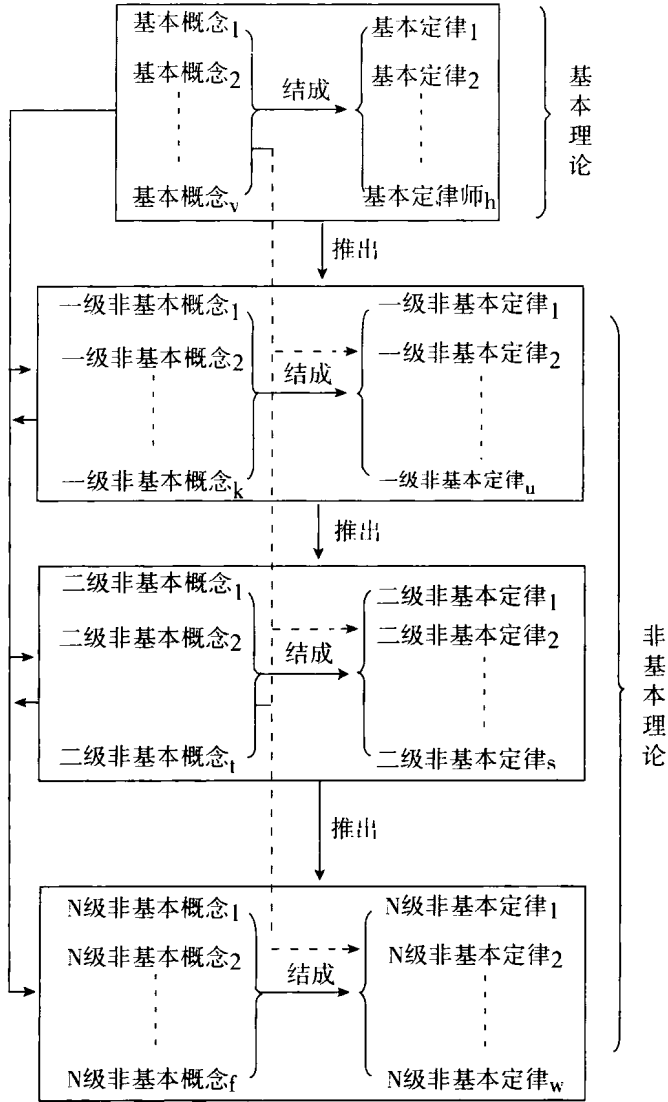


图 1.1 基本理论和非基本理论的关系示意图

论的基本原理只有两条：一条是相对性原理，指的是物理学定律对所有匀速运动的参照系中的观察者来说都是相同的；另一条是光速不变原理，指的是光速对所有匀速运动的参照系中的观察者来说都是相同的。他所创立的广义相对论的基本原理也只有两条：

一是广义相对性原理，指的是一切参照系（包括惯性系和非惯性系）对于物理现象的描述都是等价的；另一条是等效性原理，指的是在匀加速的惯力场参照系和在均匀静止的万有引力场参照系中的物理定律等效。

在一般科学结构的理论模型中，也往往把科学理论的这两个层次的结构比作一棵大树。基本理论对应于大树的根基和主干，非基本理论则对应于大树的枝杈和叶片（图 1.2）。

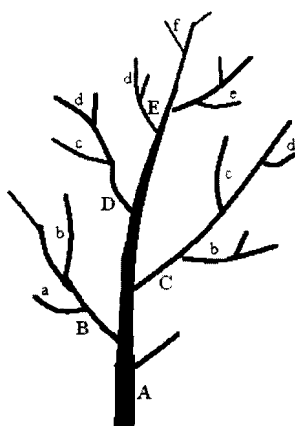


图 1.2 科学结构的树式模型

(A 对应的是基本理论；B、C、D、E 对应的是次一级的非基本理论；
a、b、c、d、e、f 对应的是次一级的非基本理论的具体分支理论)

科学结构的核心理论部分犹如树根那样，是树的命脉，决定着树的生死存亡，同时也决定着非核心理论的内容和发展方向；科学结构的非核心理论部分犹如树的枝杈，虽然也影响着树的生存状况，但对于树的生死存亡来说却并不是决定性的。非核心理论距离树根和主干越远对该理论的影响越小，受核心理论的支配也越小，反之，离树根和主干越近对该理论的影响越大，受核心理论的支配也就越大。依据离开树根和主干的距离可以把非核心理论分出不同的等级和层次，不同层次的非核心理论显示出该理论在相应科学理论中所处的不同地位，以及其对该理论所起的不同作用和价值。

二、科学革命与科学基本理论的变革

科学在其所实现的功能上，通常被看做是人类认识世界的方式和方法。科学的进步是通过科学革命实现的。科学革命指的是人类认识世界的方式和方法的根本性变革。其实，仅从科学理论的结构就可以判明怎样的变革是属于科学革命的事件，或不属于科学革命的事件。

由于科学的基本理论是科学赖以建构的最基础、最根本或最核心的部分，所以，在这一部分所发生的变革对于整个科学理论的影响便是巨大的，或说是致命性的、根本性的。而由于非基本理论部分是由基本理论的推论派生出来的非基础性、非根本性或非核心的部分，所以，在这一部分所发生的变革对于整个科学理论的影响便是微小的，或说是非致命性的、非根本性的。这也恰如一棵大树，在其根基和主干遭遇到破坏时将可能危及整个树体的生存，而在其枝杈或叶片上所遭遇的破坏对于整个树体的生存则是无关紧要的。

在舒炜光先生主编的《自然辩证法原理》一书中写下了这样的话：

一个科学理论的变化发生在结构的什么部位，发生在哪一个层次上，便成了一个关键性问题。因为，变化所在的部位和层次不同，它们对于整个科学理论产生的影响也很不相同。

以发生变化的部位为判据，至少可以把科学理论的变化分为二：根或核的改变，以及非根本的或核外的改变。由于根或核代表的是一个科学理论的最根本的本质，它决定着这个理论之所以是这样子的科学理论，也决定着这个科学理论之所以能够存在。根或核的改变意味一个科学理论的最根本的本质发生变化，这是质变。于是，原来的科学理论被别的科学理论所取代。至于非根本的或核外的改变，由于不触动最根本的本质，它对原来的科学理论产生的影响还

只限于量的改变。^①

在舒炜光先生主编的《自然辩证法原理》一书中还对科学理论的树式模式的变化与科学发展变化之间的关系进行了论述：

树式模式把科学的发展与科学结构联系起来。只从变化区所在的结构位置便可以划分出科学发展中的量变和质变。发生在根上或核心的改变是一门科学理论作为整体而发生质变；与此不同发生在其他结构层次的改变则是一门科学理论作为整体而发生量变。这样，量变和质变在树式模式中取得了空间结构性的标志。为此，找出被考察的科学理论的根或核便成了首要的事情。^②

20 世纪中叶以前的科学家们认为，科学的进步是一个科学知识不断积累的过程。这样的观点，类似于在说，科学的进步仅仅是在已有的树上生长发育出更多更繁茂的树的枝杈和叶片，而不是从根本上培育新的树种。然而，这样的观念却与科学进步的真实情景相去甚远。

任何一门科学理论都是一个由众多概念、定律及其关系所结成的整体性逻辑构架。但是，无论这个逻辑构架多么庞大、繁杂，它都是建立在一些为数不多的基本概念和基本定律的基础之上的。当这个基础未发生动摇的时候，科学理论的发展确实会表现为科学知识的不断积累的过程，如，理论派生的枝节性概念或定律的不断提出，理论所可能解释和描述的领域的不断扩展，这就类似于给一棵大树增枝添叶。但是，科学的发展并不总是沿着这样的一种方式无穷前行的。因为有时候新的科学发现将可能会危及科学理论赖以成立的基础，亦即要求在基本概念或基本定律层面发生变革。在这种情况下，科学理论将不再可能沿着知识积累的方向继续发展。这也恰如一座大楼的建设，沿着科学知识不断积累方向发展的科学类似

① 舒炜光．自然辩证法原理．〔M〕．长春：吉林人民出版社，1984：276～277．

② 舒炜光．自然辩证法原理．〔M〕．长春：吉林人民出版社，1984：277．