

研究生 自主创新能力教育论

■ 周渝慧 著



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://www.bjtu.com.cn>

研究生自主创新能力教育论

Graduate Students Education of Independent Innovation Capability

周渝慧 著

清华大学出版社

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书运用教育学、创造心理学、管理学的理论和方法,集作者34年高等教育教学的经验,对学术型和专业型研究生的自主创新能力教育模式、教育方法,如何构建其创造行为习惯和知识体系,以及理论联系实际的途径等方面进行了长期的研究,提出了学术型研究生自主创新能力教育的“多元智能”创造力培养模式和应用型研究生的“三期望”教育实践模式,以及对两类教育模式的教学效果的定性与定量相结合的研究生自主创新能力成熟度评价体系。该项研究持续进行了11年,相关探索和经验结合电气产业的科研和教学实践进行诠释。本书是国内不多见的有关创造、创新和创业的教育论著,适合高等教育工作者、研究生、大学生阅读。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

研究生自主创新能力教育论 / 周渝慧著. — 北京: 北京交通大学出版社: 清华大学出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5121-1512-5

I. ① 研… II. ① 周… III. ① 研究生教育-研究 IV. ① G643

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第151928号

责任编辑: 赵彩云 特邀编辑: 张奉格

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京交大印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印张: 10.25 字数: 269千字

版 次: 2013年7月第1版 2013年7月第1次印刷

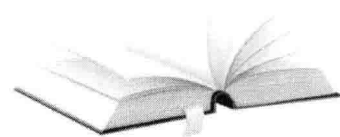
书 号: ISBN 978-7-5121-1512-5/G·197

印 数: 1~2000册 定价: 45.00元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

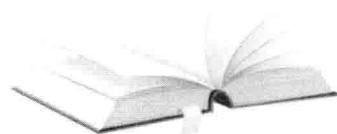
投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

感谢北京交通大学研究生院教学研究基金的大力支持!



具有吸引力的大学创新教育结构和研究生创新创业能力培养过程，以及探求协调的、柔性的和灵活的管理体制，是未来“创新驱动型”大学文化的灵魂。

——作者



序

本书结合研究生教育理论探索与实践，提出研究生自主创新能力教育的目标创新、多元智能教育理论模型和评价体系。

本书由周渝慧总撰。周渝慧、林晓言撰写第1章，周渝慧、黄丽琳撰写第2章，周渝慧撰写第3章、第4章。

教育是一项宏大的人类灵魂塑造工程，其重要性、创新性、传承性和于微之处的特点不同于任何工程项目建设。本书只是这一系统工程浩瀚海洋中的小水滴，是作者在这个历史长河中的一个短暂阶段中对教育理论和实践的一些探索。在此感谢研究过程中所有文献作者的劳动！本研究难免挂一漏万，若有不对之处，敬请批评指正！

37年前，在最敬重的西南大学数学教育家龙占翔教授的影响下我走上了人民教师的岗位。34年光阴荏苒，不懈地追求着严谨、高质量、和谐和快乐的教育教学境界。本书是我从教34年的些许体会，以与同行切磋，以求抛砖引玉。

感谢北京交通大学研究生院提供教育研究基金支持！特别感谢北京交通大学电气学院主管领导及同事们的支持和协助！感谢林晓言教授和黄丽琳老师参与课题组研究，诚挚感谢我所有的师长！

感谢我的家人！——作为教育世家，感谢我的外祖父尹天佑、祖父周虞卿、父亲周明和母亲尹波！是他们的价值观和言传身教为我塑造了人生楷模，他们的慈爱和谆谆教导一直激励着我努力当好一名普通老师！感谢妹妹周琪协助我克服人生艰辛，感谢儿子王腾传承创新教育理念、支持我繁忙的教学工作，人生之大幸是能和家人一道徜徉在事业的探索过程之中！

作者

2013年初夏于北京交通大学红果园

第1章 学术型与应用型硕士研究生自主创新能力	1
1.1 研究生自主创新能力的内涵与外延	4
1.1.1 研究生的自主创新能力	4
1.1.2 研究生的自主创新能力定位	8
1.1.3 研究生教育体系的自主创新分类	11
1.1.4 研究生自主创新可遵循的模式分类	16
1.1.5 主导设计是培养自主创新能力的的重要途径	18
1.2 学术型研究生的自主创新能力	23
1.2.1 研究生创新驱动的动机——发现并提出问题	24
1.2.2 研究生创新能力的中继站——分析问题	26
1.2.3 研究生创新能力培养的终极目标——解决问题	28
1.3 应用型研究生的自主创新能力	29
1.3.1 应用型研究生自主创新能力的动机——发现关键参数	29
1.3.2 应用型研究生自主创新能力的加油站——分析偏差	31
1.3.3 应用型研究生自主创新能力的终极目标——解决方案	31
1.4 研究生自主创新能力培养模式	33
1.4.1 研究生自主创新能力定位	33
1.4.2 研究生自主创新能力培养	39
1.5 学术型和应用型研究生的自主创新能力差异分析	41
1.5.1 两种类型研究生自主创新目标差异	41
1.5.2 两种类型研究生自主创新教育模式差异	41
1.5.3 两种研究生自主创新意识的欠缺	42
1.5.4 两种研究生自主创新能力上的差异	42
1.6 研究生自主创新能力成熟度及其评价	43
1.6.1 研究生自主创新能力成熟度	43
1.6.2 研究生自主创新能力成熟度的通用术语	44
1.6.3 研究生自主创新能力成熟度的通用过程	45

1.6.4	研究生自主创新能力成熟度的基准比较	46
1.6.5	研究生自主创新能力成熟度的评价与归一	47
1.6.6	研究生自主创新能力成熟度的持续改进	47
1.7	结论	48
第2章	学术型硕士研究生原始创新能力激励	51
2.1	学术型硕士研究生原创能力	53
2.1.1	研究生的原创能力	53
2.1.2	培养学术型研究生的原创能力	56
2.1.3	学术型研究生原创能力的意义	58
2.1.4	研究生的原创能力的形成条件	58
2.2	学术型硕士研究生原创能力激励	61
2.2.1	学术性研究生的原创激励	61
2.2.2	激励过程	65
2.2.3	原创激励模式	66
2.2.4	原创激励方法	74
2.3	学术型硕士研究生原创能力的引导机制	79
2.3.1	引导	79
2.4	培养学术型硕士研究生原创能力的相关建议	81
2.4.1	为原创重构课程体系	81
2.4.2	多元化的学术交流	81
2.4.3	独立科研过程	82
2.4.4	相关结论	82
第3章	应用型硕士研究生自主创新能力	85
3.1	应用型硕士研究生创新教育	87
3.1.1	应用型研究生的技术创新教育	87
3.1.2	提升应用型研究生的创新能力	96
3.1.3	应用型研究生的创新创业行为	96
3.2	应用型研究生导师	99
3.2.1	应用型教育是产学研合力所为	99
3.2.2	应用型创新校内导师	101
3.2.3	应用型创新实践导师	102
3.3	应用型研究生创新技能培养	103

3.3.1	创新战略的能力	103
3.3.2	技术预测、评价与选择	107
3.3.3	参与产品设计创新	109
3.3.4	新产品试制与营销	110
3.3.5	技术市场交易与定价	110
3.3.6	知识产权及其价值实现	111
3.3.7	技术创新组织	111
3.3.8	第三方咨询与测评机构	111
3.4	应用型研究生培养模式探索	112
3.4.1	应用型研究生学制	112
3.4.2	应用型研究生创新实习制度	114
3.4.3	应用型研究的管理体制	115
3.4.4	电气类应用型研究生教育模式全程探寻	116
3.5	应用型硕士研究生培养的相关问题和建议	127
第4章	学术型和应用型研究生自主创新能力培养模式及综合评价	131
4.1	研究生创新能力培养模式	133
4.1.1	学术型研究生自主创新能力培养模式	133
4.1.2	应用型研究生自主创新培养模式	136
4.2	研究生创新能力评价	138
4.2.1	学术型硕士自主创新能力评价	138
4.2.2	应用型硕士自主创新能力评价	145
4.3	培养学术型与应用型研究生的自主创新能力的结论与建议	148
	参考文献及附注	150

第

1

章

学术型与应用型硕士研究生自主创新能力



原创缘于勤奋、灵感、激情和领导力。

——作者

没有什么比一套好理论更有用了。

——库尔特·勒温





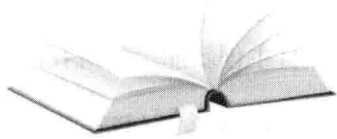
“创新驱动”之下的研究生教育，必须对人才培养理念、目标定位和培养模式这三个层次进行反思。

我们的研究生教育制度目前尚存在许多不足，在目标上和制度上的不清晰、双轨制、教育者全方位鼓励学生探索精神并持之宽容的引导态度等方面，还存在很多教育理念、方法和规章上的弊端、制度上的疏漏，这已经成为培养自主创新能力人才的障碍。

面向对象的研究开发和决策是研究生自主创新能力的真实表现，它也是值得花大力气培育的科研生产力。

实现国家的创新驱动战略首先取决于教育者的培养目标，其次是研究生的成长目标，再次是教育管理者的目标。如果三者的目标能够统一到创新驱动之下，21世纪中国的创新驱动就不难实现了。

——作者





1. 1

研究生自主创新能力的内涵与外延

我国正进入工业化发展的中期，赶超发达国家的标志是一系列产业部门的技术和知识创新。现状是我们仍然处于产业价值链的低端，难以积累足够的利润投入研究与开发；其次是在世界新技术的结构创新压制下的被动跟随型创新。虽然我们看见中国赶超战略在新能源技术、智能电网技术开始领先于世界前沿，但高端人才的普适性创新教育仍然是被动和落后的。

《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020 年）》指出：要围绕提高自主创新能力、建设创新型国家，以培养高层次创新型科技人才为重点，努力造就一批世界水平的科学家、科技领军人才、工程师和高水平创新团队，注重培养一线创新人才和青年科技人才，建设宏大的创新型人才队伍。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》指出：要以学生为主体，以教师为主导，充分发挥学生的主动性，努力培养造就数以亿计的高素质劳动者、数以万计的专门人才和一大批拔尖创新人才。

1.1.1 研究生的自主创新能力

世界上第一条汽车流水生产线的创造者亨利·福特曾经说过：一个有工作能力和思考能力的人是注定要成功的。从应用的角度看，亨利·福特是一个典型的具有自主创新能力的标杆。

研究表明^[1]，提出成功创新构想的大都经受过良好的教育，在美国，激发创新构想的人约 40% 有博士学位，个人之间的接触、教育和经历为创新构思的产生组成了一个巨大的信息源。所以有理由相信，教育是基础科学发现和转换成工程实践的基本途径。

创新是大学教育的灵魂，是我国经济与社会建设的根本动力。在硕士研究生教育层面培养自主创新能力将对我国工业化中后期的稳定和发展产生极为重要的作用。

1. 什么是创新

创新（innovation）：是一个非常古老的词汇。起源于拉丁语里的“innovare”，意思是：更新、制造新的东西或改变。美国总统华盛顿在其 1896 年的告别演说中，告诫美国人民要



保持“创新精神”。在我国，颜师古注：“创，始造之也。”而权威的企业创新理论是在20世纪初由美籍奥地利人、美国哈佛大学教授约瑟夫·熊彼特（Josp A. Schumpeter）完善的，其基本内涵主要有以下五点：

- ① 创造新的产品，也就是消费者还不熟悉的产品，或为已有产品创造一种新特性；
- ② 采纳新型的生产方法，即在有关的制造部门中尚未通过检验鉴定的方法，这种新方法不一定要在科学新发现基础上，它还可以是以新的商业方式来处理某种产品；
- ③ 开辟新市场，即有关国家的某一生产部门以前不曾进入的市场，不管这个市场以前是否存在过；
- ④ 取得或控制原材料或半制成品新的供给来源，不论这种来源是已经存在的还是第一次创造出来的；
- ⑤ 实现任何一种新的产业组织方式或企业重组，比如造成一种垄断地位，或打破一种垄断地位。

创新可分为原始创新和模仿创新。原始创新是在生产、生活等领域中的科学发现、科学发明；模仿创新是通过引入先进技术、产品和服务之后，通过消化、吸收、集成、分解、组合之后所获得的再创新。

创新的类别是多样化的，包含有产品创新、工艺创新、市场创新、要素创新和制度创新五大类别，这表明不同创新的类别之间存在较大的差异性，不仅仅局限在原始创新上^[2]。

2. 什么是自主创新

自主创新则是由于创新者的自身主观行为所获得的创新结果，既包含原始创新，也包含模仿创新。

自主创新与一般创新相比较，其特征是自主创新的成果方面要求创新者不论是原始创新还是模仿创新都要拥有自主知识产权，这一点是自主创新的一个重要标志。所以，自主创新的内涵是不但要具备主观上的创造和创新能力，还要教学生学会建立、尊重和保护知识产权。

3. 自主创新能力

自主创新的培养框架是建立在自主创造意识、创新素质、实践内驱力和研发决策力这四大基石之上的。它的基础在于高校和科研机构的人才培养模式是具备自主创新驱动的；有自主创新意识的教育者培养出来的研究生能够在生产和研发领域中自觉地提出问题、分析问题和解决问题；这些个性化的驱动力在科研和生产现场便会表现为研究生建立在团队基础上的独立科研意识、自主的创新素质、有效而快捷的动手能力和准确开发决策的判断能力；当个人自主创新能力与企业投资、创新投资的“滞回曲线”碰撞，就会在企业创新行为中产生四大可能的创新现象——新原理；新方法、合理化建议；研发能力、经营战略创新；产品和



服务的创新。形成这四大领域的创新能力还需要企业和社会的共响式激励；最终个体的创新驱动动力到达全球市场的层面——形成国家层面的科技创新能力、行业或企业的全球市场开拓能力、产业链利润分层能力（定价权）、核心产品研发和资源再造能力。在这全过程中高校的自主创新驱动能力教育是至关重要的前提。研究生教育的自主创新驱动模式如图 1-1 所示。在这个过程中研究生个体是占主导地位的。

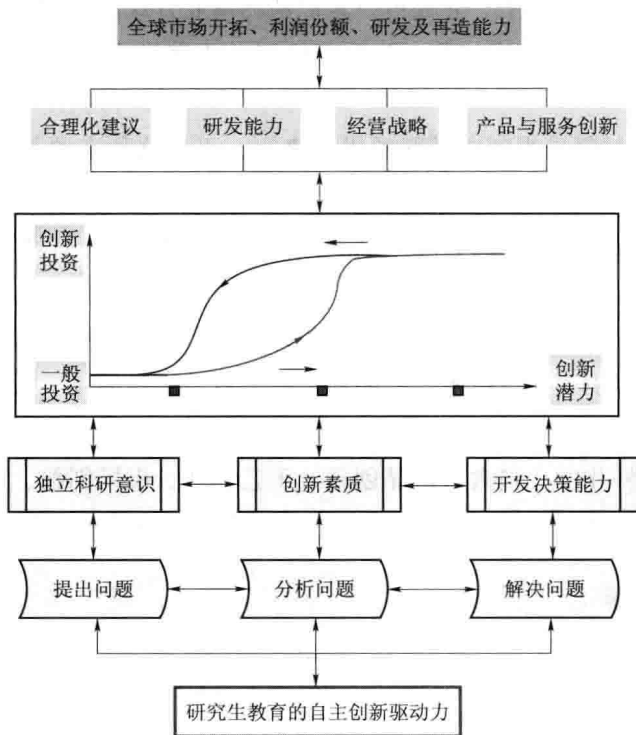


图 1-1 研究生自主创新教育的驱动力框架

4. 研究生自主创新能力培养的障碍

在现代社会中，社会控制和个人创造力之间是存在冲突的。美国学者熊彼特将创新称为“创造性毁灭”，中国的传统文化对于创新也早有“破与立”的辩证观，创新和创造能力的培养过程将对传统的教育思想、教育理念、教学习惯、教学模式和教学方法产生巨大的、新的挑战。因此，自主创新能力的培养并非一蹴而就，在管理体制、教育理念、教学模式、教学大纲、教学方法和教学秩序等方面都面临全新的变革。在现行研究生教育环境中，不难看出实施自主创新能力培养模式存在的几方面障碍。

目前存在的障碍包含了以下几个方面。

(1) 传统教育模式的惯性

现行教育理念和模式下的硕士研究生的培养目标基本上是在学科范围内以提高专业学术



研究能力为目标,以课程学分达标、发表专业学术论文、承担导师科研项目、国际间学术交流、学位论文质量等五个方面为基准评价指标。这些评价指标类别对于研究生的能力培养形成了一个固定的轨道,学生大致要遵循这个轨道才有可能毕业。近年,学位论文的写作质量成为重要的评价指标,学习期间研究生创新能力发挥最多的环节是在导师的科研课题中的训练,因此,导师对研究生创新能力的培养起着至关重要的作用,如果导师指导方法、学校的课程体系、规章制度、教育模式立足于固定程序,加之学时有限,那么,研究生所应得到的创新训练就十分有限。

(2) 缺失个性化的指导

每一位硕士研究生都来自不同地区,具有不同的家庭和教育背景、不同的性格秉性、自我的学习习惯和方法,导师对其实施个体创新能力的培养效果是有差别的。有的同学乐于专业研究,臻于对原理、公理、归纳、推理等方面的探索;有的同学勤于将理论应用于实践、长于实验等应用型学习方法;有的却把注意力集中在所学专业知识的市场运作、经济规律等方面的研究。所有这些个性化学习和方法探索都表明研究生可以从不同的角度表现出创新的特质,关键是教育者是否能够正确地引导学生在学习时就认清自身能力优势、教学生在自身优势的前提下进一步探索如何创新——对其进行创新能力的个性化指导。如果导师在这一创新方法上的引导很少,那么研究生在短短两年左右的学习时间是较难成长为一个有自主创新意识和能力的人的。

5. 培养具有创新驱动品质研究生的必要性

在我国经济步入小康水平之前,中国的多数技术走了一条模仿者的道路,国家经济在低成本、低技术含量、低工资及不计资源和环境地走引进、消化、仿制的技术道路,创新和资源约束被置于成本和利润的重要性之后。在这段时期里,大学生、研究生毕业找不到工作,某些大学生为了就业不得不从事非本专业的工作或简单的重复性劳动,因为这种模仿性的生产和制造业不需要知识和技术,也不需要人才,更不需要创造力。

然而,随着中国逐渐进入人均 GDP 超过 1 000 美元的小康生活水平,2008 年全球经济危机所带来的全球产业结构大调整,世界贸易摩擦将仿制、出口、加工为主的经济道路堵死,靠低成本制造的、大量出口加工的中国人在逐渐步入富裕的同时,开始意识到以前的经济发展模式是不可持续的,中国只有走自主创新之路才是顺应国际经济发展的必然趋势。国家大政方针的调整迫切要求国民经济结构和国民教育模式随之而变,未来经济建设的人才结构也将发生极大转变,将对高校培养研究生创新能力产生极大的期待和新的挑战。主要表现在:

① 由“中国制造”向“中国创造”转变的经济结构和产业升级的水准将依赖中、高级人才的创新能力;

② 硕士阶段的学习方式是与中国经济相链接、理论与实践相联系的最佳国民教育阶段,



可以为我国在下一个国家经济腾飞期奠定阶段性自主创新基石；是一段“又好、又快”培养创新型人才的“路基”；

③ 硕士研究生将成为国家技术创新、制度创新和产品创新的团队型中坚力量；经济改革的前三十年是依靠恢复高考后以本科为主的一代团队型建设人才，我国经济改革和经济建设的下一个三十年将伴随着产业升级和技术创新，自主创新人才将主要定位在研究生团队；

④ 硕士创新人才是国际经济与政治竞争之源；

⑤ 硕士的学习内容和质量水准是目前我国人口相对容易接纳的高级别教育模式，以自主创新为出发点、以国民经济实践为平台，抓好硕士教育阶段的教育模式、教学方式、教材和教学法的改革，是我国教育体系为培育自主创新实力的目标；

⑥ 国际高新技术竞争、产业重构、升级与联合迫使中国进一步融入世界贸易组织等机构所代表的全球经济与政治决策体系，以确保不断涌入的外资能进入高技术企业。

6. 自主创新能力的原动力

自主创新培养模式是国家自主创新能力的_{前提}。在大力推进全民自主创新能力的_{环境}中，教育为之承担着重要的_{责任}。我国的教育体制是在前苏联的模式下建成的，传统的教育体制世袭下来的教育思想、教育制度，教育模式相对固化。虽然近些年来引进了美欧等教育模式，但是由原教育者所构造的教育体系基础还存在，并没有发生本质的变化，只是在教育手段、教学方式、教学模式上有一些调整。

在全球竞争的大背景之下，是否把校门敞开一些，大学就可以培养自主创新人才了？事实正好相反，我国的教育制度仍然需要从基础教育到高等教育针对创新能力进行扎实的基本功训练。目前，在大学阶段的教育尚存在许多弊端，在目标上和制度上的不清晰、双轨制、教育者全方位鼓励学生探索精神并持之宽容的引导态度等方面，还存在很多教育规章的弊端、制度上的疏漏，这些已经成为我们培养自主创新能力人才的障碍。

简而言之，自主创新的_{原动力}是什么？“十一届三中全会”给中国人民以原动力——个体生产力；党的十七届六中全会提出“文化”的动力，当社会以经济建设为中心，生产力的潜在效力被充分调动起来之后，自主创新能力的原动力是高于改革初期的个体原动力，是在全球化资源、环境和市场的巨系统内激发的一种原动力——包括全球化的市场竞争、个人价值实现的成就感、国家利益、企业利益和个人财富等共同激励的结果。很明显，明确了自主创新能力的原动力之后，便可以在培养模式、教育制度创新、教学方法等方面进行制度设计。

1.1.2 研究生的自主创新能力定位

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》指出：要以学生为主体，以