

创新的模式

学习目标：

- 认识知识的概念和类型及其转换。
- 熟悉创新的模式及其特征。
- 了解知识产权转化及硅谷模式。

技术变革和创新是经济增长的关键驱动力,在对创新过程有了初步的了解之后,接下来将展开创新模式的相关内容。人们从呱呱落地到生老病死,每一天、每一秒都伴随着各种知识活动,涉及人们衣食住行的方方面面,与人们的生活息息相关、密不可分。创新活动会产生知识,而创新活动也需要知识要素的投入,创新本质上是一项复杂而系统的、以知识资源为核心的创造活动。为了深刻地认识作用于知识创造的创新模式,在展开对创新模式的定义前,有必要先对知识及知识的形式进行梳理。

3.1 关于知识

3.1.1 什么是知识

知识是对事物的认识或理解,包括事实(描述性知识)、技能(过程知识)或对象(熟识知识)。在大多数情况下,知识有多种获取的方式和来源,包括但不限于感知、理解、记忆、证词、科学研究、教育和实践。

“知识”一词可以指对主题从理论角度或是实践角度的理解。根据知识能否清晰地表述和有效地转移,可以分为隐性知识和显性知识,前者是指人们知道但难以言明的知识(如实

践技能、技巧、经验和价值观等),后者是指能明确表达并易于被获取和学习的知识(如学科知识、理论和图表等)。知识还可以划分为正式知识和非正式知识,或是系统知识和特定知识。

3.1.2 知识的特性

讨论“知识”概念的时候还是有些抽象,进一步了解和认识知识的特性,对具象地认识“知识”有很大帮助。下面总结了五个主要的知识特性。

1. 阶梯性

知识获取分为被动式学习和主动式学习。被动式学习包括听讲、阅读等,真正获取知识的比例是很有限的;而主动式学习包括实践、传授等,获取知识的比例就要大很多。所以形象地总结就是:要想给别人(听的人)一杯,需要自己(讲的人)有一壶。

2. 可被多次利用和回报收益持续增长

虽然知识在创造的时候有比较高的成本,然而创造出的知识可以多次利用。高投入获得的知识可以用专利权和著作权等形式加以保护,而且在利用过程中还在不断丰富,更增加了知识的价值,知识被使用次数越多,收益就越高,所以知识收益回报会持续增长。

3. 需要更新

在当前知识爆炸的年代,知识更新的速度越来越快,而且还会延伸出更多知识分支而变得散乱和不完整,因此,知识需要不断更新。

4. 价值不确定

知识的价值具有不确定性,一方面同样的知识组对不同人群具体不同价值,另外不同知识经过叠加和融合会产生更丰富的知识资源而又变得有价值。

5. 收益不确定

首先,知识是无形资产,很难像有形资产,比如出租房有确定收益;其次,知识作为资产很难交易,现在正在进入一个数字时代,一部分知识变为数字资产,如艺术品、音乐等开始变得便于交易了,但是绝大多数还是很困难,而且一些知识被复制后很难获得收益。

基于知识的这五个特性,实现高效率的知识管理并非易事。

3.1.3 知识的分类

知识的分类有两种,一种是按照所掌握知识的性质来分,而另一种是按照知识的表现形式来分。

按照所掌握知识的性质可以划分为:

(1) 事实知识(Know what)。知道是什么的知识,是关于历史事实、经验总结、统计数据的知识。

(2) 原理知识(Know why)。知道为什么的知识,是关于事物的原理和客观规律方面的知识,通常属于科学范畴。

(3) 技能知识(Know how)。知道怎么做的知识,是关于技艺、技巧、诀窍和能力方面的知识,属于技术范畴。

(4) 人力知识(Know who)。知道是谁的知识,是关于与知识渊博者的人际关系(包括了解知识渊博者的特长与水平)以及如何与社区互动的社交技能(包含某种特定的社会关系及社会分工),属于经验和判断的范畴。

按照知识的表现形式可以划分为显性知识和隐性知识。

(1) 显性知识(Explicit Knowledge): 也称编码知识,指可以用语言、文字、数字等方式进行表达从而易于沟通和共享的知识,如以文件、手册、报告、地图等方式呈现的知识。

(2) 隐性知识(Tacit Knowledge): 也称未编码知识,指难以表达、高度个性化、难以沟通和共享的知识,如经营者或员工的经验、技术诀窍、直觉等。

3.1.4 显性知识与隐性知识的相互转换

日本知识管理专家野中郁次郎(Ikujiro Nonaka)提出了显性知识和隐性知识相互转换的 SECI 模型^[1]。

(1) 潜移默化(社会化, Socialization),指的是隐性知识向隐性知识的转化(Tacit to Tacit),是一个通过实践和团队共享建设而建立隐性知识的过程,而获取隐性知识的关键是观察、模仿和实践。例如一个新进人员向资深同事学习经验和技巧,在具体的商务活动及培训中获取最新资讯,并且有向他人分享知识的意愿。在此过程中面临的主要挑战是:如何识别并组织相关领域中的专家?如何与他人沟通协作?如何总结和传递经验教训?

(2) 外部明示(外化, Externalization), 指隐性知识向显性知识的转化(Tacit to Explicit), 是一个将隐性知识用显性化的概念和语言清晰表达的过程, 也是一个链接显性知识的过程, 其转化手法有隐喻、类比、概念解释和模型构建等, 即将实践工作中的经验教训总结成书面形式。这是知识创造过程中至关重要的环节。在此过程中面临的主要挑战是: 缺乏识别隐性知识的自动化流程、缺乏激励隐性知识滋长和转化的环境。

(3) 汇总组合(组合化, Externalization), 指的是显性知识和显性知识的组合(Explicit to Explicit), 是一个通过各种媒体产生的语言或数字符号, 将各种显性知识组合形成更复杂、更系统的显性知识体系的过程。例如通过整合从多个来源收集和学习到的知识形成新的知识。这个过程中面临的主要挑战是: 大量存在于不同介质中的知识难以被发现、难以被整合。

(4) 内部升华(内化, Internalization), 即显性知识到隐性知识的转化(Explicit to Tacit), 是一个将显性知识形象化和具体化的过程, 即通过“整合重组新的显性知识, 使之被企业中的个人或团体吸收、消化, 从而将其升华并转化为他们自己的隐性知识和实际能力的过程。例如通过阅读大量的书籍来丰富自己的知识, 提升自己的能力。在此过程中面临的主要挑战是: 信息量过大难以处理, 缺少系统性的指导。

以上四种不同的知识转化模式是一个有机的整体, 它们都是知识创造过程中不可或缺的组成部分, 且不同的模式之间可以不断地相互转换。总体上来说, 知识创造的动态过程可以被概括为: 高度个人化的隐性知识通过共享化、概念化和系统化并在整个组织内部进行传播, 从而能被组织内部所有员工吸收和升华。四种模式的转化图示见图 3-1。

为了实现显性知识和隐性知识之间的良性循环, 必须保障以下几点。

- (1) 必须创建公开、透明和鼓励共享的企业文化。
- (2) 必须有清晰的激励措施来鼓励共享, 而且用户能够从知识管理中获得直接的好处。
- (3) 必须有来自高层的强大支持。
- (4) 必须给予显性知识和隐性知识同等的重视, 只关注其中之一会抑制两者的良性转化。

显性知识与隐性知识的相互转化过程也包括个人层面与组织层面的知识转化。

3.1.5 个人知识与组织知识的相互转换

在知识表现形式的转换模式中, 更有现实意义的是个人和组织之间的知识转换。随着一个多世纪以来科技的迅猛发展, 人类在微电子技术、生物技术、新材料科学、电子通信、新

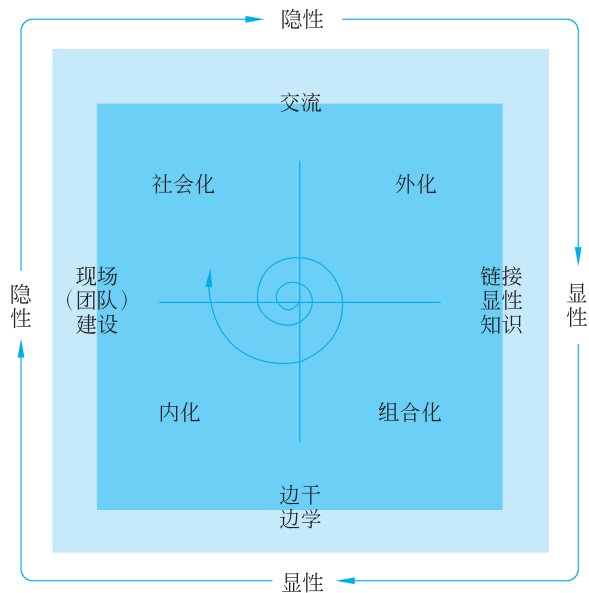


图 3-1 显性知识与隐性知识的转换模型

能源、装备制造和机器人、计算机等领域快速积累了大量知识财富,尤其最近几十年随着网络及信息的快速发展,人类进入了一个人工智能、区块链、云计算、大数据、5G、物联网等万物互联的新信息革命时代,进入了知识经济蓬勃生长和知识信息爆炸的时代,进入了科学技术是第一生产力的时代。企业(或机构组织)通过研发、人才招聘、校企联合等手段快速获得了企业独有的科技知识,以此增强了创新力,有助于推出新产品等,从而取得市场竞争优势。因此,在激烈的市场竞争中,企业对知识的有效整理、转移和管理就变得格外重要。站在机构组织的立场上,根据机构组织知识存在的位置和方式,可以将机构组织知识划分为以下 6 种形式。

(1) 个人知识：即员工通过以往的经验 and 培训而获得的知识。

(2) 人际关系：指存在知识的人际关系网络。对于未知的知识，大多数员工会首先向熟悉的朋友或人际关系圈子里的人请教，随后才会翻阅、求助于组织的显性资料。因此，组织内部员工的关系网是重要的隐性知识资源。

(3) 数据库：通过结构化的方式存储的、对组织有益的规范化知识。当员工存在共性问题或普遍问题时，数据库的存在有助于帮助员工解决同类问题，并节省时间、精力和资源。

(4) 工作流程和支持系统：指组织完成某种任务时采取的工作流程，以及为了完成各

项工作所需要的软件和硬件的支持系统。个人的经验和教训可以通过组织的工作流程和支持系统加以沉淀。

(5) 产品和服务：产品和服务在面对顾客时代表了组织的知识形象。顾客会通过组织提供的产品和服务来判断组织创造知识的能力。

(6) 固化在组织内组织制度、管理形式、组织文化中的知识。

在组织内部知识的 6 种形式中,存在于员工头脑中的个人知识是最富有创造力的,对组织而言也是最为重要的。根据表现形式可以把知识划分为显性知识和隐性知识两类,但这种划分只能反映知识的转移特性,无法反映员工个人向他人或组织转移知识的意愿或程度。为了表现员工之间的知识共享,可将员工头脑中的个人知识划分为如下两类。

(1) 共享知识：个人已向他人清晰地表述、完整地转移的知识；个人向他人完整地转移知识的过程就是知识的共享化。

(2) 隐藏知识：个人尚未向他人清晰地表述、完整地转移的知识。它又包括两种类型：一是个人能够与他人共享但因某种原因未能转移的知识；二是个人不能够与他人共享的知识,不能共享的原因有多种,如无法清晰地表述或是本人对个人知识的理解尚不清晰等。

显性知识包括共享知识和第一类隐藏知识,隐性知识即第二类隐藏知识。共享知识和隐藏知识之间的区别并不是绝对的,在一定条件下,第一类隐藏知识很容易转化为共享知识,第二类隐藏知识也可以转化为第一类隐藏知识。清晰地划分组织知识的形式及个人知识的形式,有助于理解和促进个人知识和组织知识之间的相互转化。

从组织中知识的来源来看,组织知识最主要的原始来源是个人知识,而个人知识的隐性化程度最高,所以个人知识的共享最不容易实现。个人之间有两种交流知识的形式：文档交流和直接交流。参照显性知识与隐性知识的相互转化,个人知识和组织知识可以通过团队知识在显性知识和隐性知识转换中相互转化,如图 3-2 所示。隐性知识在个人之间相互转化,个人知识通过团队研发、分享等形式转化到机构组织中,隐性知识也可转化成显性知识,显性知识可以在机构组织和团队之间相互转化,组织还可以通过提供团队和个人分享学习的机会使显性知识转化为隐性知识。

知识管理的目标是为了实现组织总体的发展战略,因此知识共享的过程也必须以实现组织战略目标为前提。

3.1.6 知识管理的目标

知识管理的目标可以列举很多,例如在合适的时间把合适的知识传递给合适的人、提高

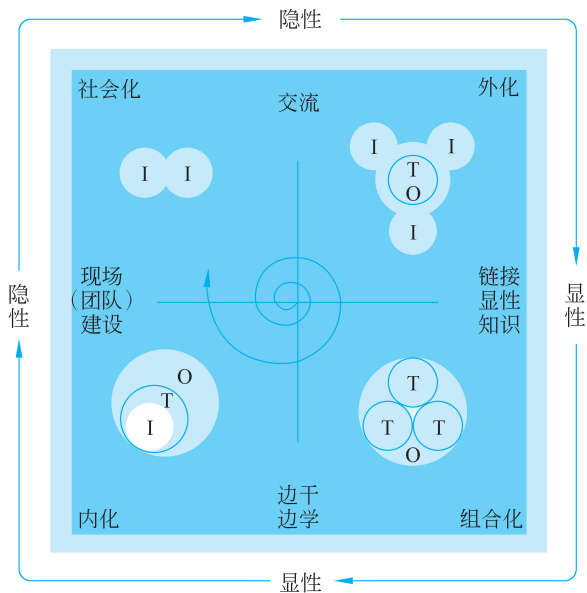


图 3-2 个人知识与组织知识的转化 (I——个人,T——团队,O——组织)

组织的竞争力、促进组织创新、保护组织的知识资产、避免知识随着人才的流失而流失、获取更多的商业利益,等等。当组织确定要实施知识管理时,会实现上述罗列的全部或是部分目标,但这些目标不能作为指导具体知识管理实践活动的目标。管理学大师 Peter Drucker 提出了管理中目标的 SMART 原则。

1. 明确性

明确性(S, Specific)就是要用具体明确的语言清楚地说明要达成的行为标准。明确的目标几乎是所有成功团队的共有特点。很多团队不成功的重要原因之一就是目标定得模棱两可,或没有将目标有效地传达给相关成员。因此,实施该原则的要求是:目标设置要有项目、衡量标准、达成措施、完成期限以及资源要求,使考核人员能够很清晰地看到部门或科室的具体行程计划和拟定的完成程度。

2. 衡量性

衡量性(M, Measurable)是指目标应该有一组明确的数据作为衡量是否达成目标的依据,而不是模糊的。如果制定的目标没有办法衡量,那么就无法判断这个目标是否实现。例

如当领导认为现阶段尚未实现目标时,团队成员可能认为已经成功实现了目标,这说明领导和下属对团队的目标认识有分歧,原因就在于没有一个可供分析衡量的数据和定量的标准。当然,也并不是所有的目标都可以被衡量,有时也存在例外,例如一些大方向性质的目标就难以衡量。因此实施该原则的要求是:目标的衡量标准遵循“能量化的量化,不能量化的质化”,使制定人与考核人有一个统一的、标准的、清晰的、可度量的数据标准,杜绝在目标设置中使用形容词等概念模糊、无法衡量的描述。如果是难以衡量的,还可以将完成目标的工作进行流程化,通过流程化使目标可衡量。

3. 可实现性

目标是要能够被执行人所接受的,是在付出努力的情况下可以实现的(A, Attainable),要避免设立过高或过低的目标。因此实施该原则的要求是:在目标设置的过程中要坚持让员工参与沟通,使拟定的工作目标在组织及个人之间能够达成一致,既要使工作内容饱满,也要具有可实现性。

4. 相关性

目标的相关性(R, Relevant)是指实现此目标与其他目标的关联情况。如果实现这个目标与其他的目标完全不相关,或者相关度很低,那这个目标即使被达到了,意义也不是很大。因为工作目标的设定需要和岗位职责相关联。

5. 时限性

目标的时限性(T, Time-bound)是指目标是有时间限制的。没有时间限制的目标是没有办法进行考核的,或者容易损害考核的公平性。因此实施该原则的要求是:目标设置要具有时间限制,并且根据工作任务的权重、事情的轻重缓急,拟定出完成目标的时间要求,定期检查项目的完成进度,及时掌握项目进展的变化情况,以方便对下属进行及时的工作指导,以及根据工作计划的异常情况和突发变化及时地调整工作计划。

总之,无论是制定团队的工作目标,还是员工的绩效目标,都必须符合上述原则,五个原则缺一不可。制定目标的过程也是提升部门工作掌控能力的过程,完成计划的过程也是对现代化管理能力进行历练和实践的过程。

在对知识、知识的特点、知识的类型及其转换和管理目标有了一定的了解之后,再来讨论知识创造背后的创新和创新的模式就变得顺理成章了。

3.2 关于创新模式

3.2.1 创新模式的基本概念

创新模式主要有两种基本模式：①基于科学技术驱动的创新模式（Science-Technology-Innovation, STI），如研发、专利、信息及通信技术、与大学合作等；②基于边做边学、通过使用和进行互动的实践创新模式（innovation by Doing, Using and Interaction, DUI）^[2]。两种模式相得益彰并互相补充。第①种模式在企业层面，越来越多的人开始强调科学是创新的重要来源，以及广泛使用科学信息技术可以提升科技知识的吸引力并降低成本。而第②种模式则强调在技术和市场需求不断发生快速变化的背景下企业如何适应变化，并进行创新和学习活动。两种模式可以产生不同形式的知识，科技创新模式产生可以编码的显性知识，实践创新模式产生隐性知识^[3]。

3.3.2 创新模式的基本特征

1. 科技创新模式的特征

基于科学技术的创新模式是基于高度研发投入的相关产出，包括投资高技能的科技人才、技术和基础架构。科技创新模式支持创造新科技中心，主要是强调研究中心和大学的互动和合作。这种方法往往会产生可以编码的显性知识（即科学原理、探索发现和公式），以此来进行创新，这在一定程度上重组了知识基础，将工程知识进行延伸并与实践相结合，形成了新的知识基础。知识的输出通常与高科技行业和公司相联系，包括芯片技术、生物科技、新材料、医药等领域。尽管这些专有技术可能只适用于某一个公司，但其中更多的专业或技术是可在相同技术领域运用的通用知识。与3.1.3节介绍的知识分类相对应，科技创新模式主要解决的是：知道什么（Know What）和知道为什么（Know Why）。需要明确的是，与产业结合的研究通常称为应用研究，旨在解决现代世界的实际问题^[4]，如如何提升手机运行效率、如何消灭病毒等。与应用研究相对的是基础研究，是指受科学家的好奇心或兴趣驱动而在一个科学问题上展开的研究，主要目的是扩大人类

的知识面,而不是创造或发明,如研究宇宙的起源、中子的结构等。因此,基础研究的结果通常不会直接带来明显的商业价值。在科技日新月异的今天,应用研究与基础研究的边界有时也是模糊的。

将在某领域前沿从事研究的科学家和大公司研发部门的专业知识相结合,有助于研究实验的开展和对研究结果的解释。特定的研发项目通常是由实践需求所触发动机的,例如,针对新产品、流程和用户需求方面的问题可以产生相关的研发需求。此处仍将这种模式的创新定义为科技创新模式,是因为该类创新会在解决问题的过程中产生可以编码的显性知识。

在整个创新的过程中,以书面形式记录结果是非常重要的,通过这种方式记录,使科学家不仅可以将研究结果作为默认信息保存在个人的记忆中,还可以通过团队合作和模块化的方式将单个结果作用于团队中的其他成员。在研究流程结束后,如果研究成功,那么组织需要将其组织边界内的结果整理成文档。

科技创新模式框架与线性模型相关联,如图 3-3 所示,表明技术和科学方面的变化从发明到产品创新,再到传播,都以线性方式发生。过程中包括研究和开发阶段、可能存在的申请专利阶段,然后在此基础上进行原型制作和测试,最后予以执行。由于科技创新的高度专业化,创新活动通常需要大学、研究所以及研究密集型小公司设有专门的研发部门。知识创造是主要基于科学创新模型的开发和测试过程,在药物、信息通信、机械、食品、医药、卫生、银行和金融等领域中都能有所体现。科技创新模式不仅涉及创新的实施方式以及使用的知识类型和学习方式,且其研发项目是由实际的产品和生产等问题所触发研究动机的,因此,新的创新项目与公司的总体战略相适应、与公司发展轨迹相匹配。

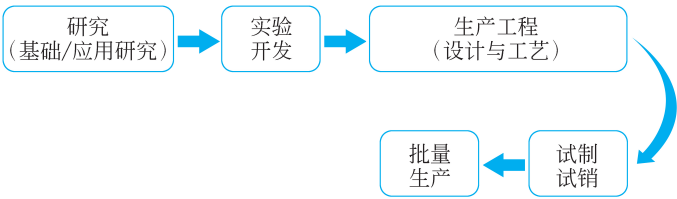


图 3-3 科技创新模式的过程示意图

2. 实践创新模式的特征

实践创新模式基于边做边学的形式。通过互动的创新,如团队合作、与供应商的合作

等,针对员工在产品生产过程中(或用户在使用过程中)遇到的问题,在企业现有技术能力的支撑下,通过自主研发或通过大学和科研机构共同研发,来寻求问题的解决方案,实现技术创新。在寻求问题解决方案的过程中,员工(或用户)增长了技术知识或技术诀窍。如果这一过程相当复杂,那么问题的解决就需要团队内部成员或不同团队成员之间的交互影响,从而产生许多新的共享技术经验和知识。这种创新模式的实现需要员工和用户具有解决问题的责任心和相应的技术能力,需要以普通员工较高的科学素质为基础。这一创新模式主要依靠在实践中不断改进来提高技术的使用效率,其中经验的积累也起到重要的作用。这一创新模式不是单纯从产品的角度出发,也不是从核心技术的角度出发,而是从用户的角度出发。在非核心技术领域内有效实施创新,能够较好地提高创新绩效和经济竞争力,是帮助技术积累的有效途径。边做边学的创新和通过使用进行的创新也都涉及人与部门之间的互动。这个过程是循环,如图 3-4 所示。对创新过程的实践研究表明,成功的创新取决于开发阶段中成员之间的联系和设计部门、生产和销售部门之间的沟通。这些连接通常是非正式的,有助于传达可以响应用户需求的成功设计。实践创新模式主要指的是专有技术和专有知识,这些专有知识之间配合默契、相辅相成,并且通常是经过了高度的本地化。实践创新模式会产生知道如何(Know How)和知道谁(Know Who)的知识。

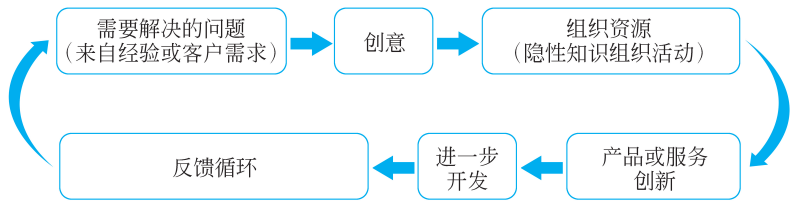


图 3-4 实践创新模式的过程示意图

3. 科技创新与实践创新模式的关系

科技创新模式需要更多的研发投入,需要人员更积极地参与研发活动,但并不意味着可以忽略实践创新模式。同样,实践创新模式必须以科技创新模式为基础和补充。在全球化经济环境下,技术机会和市场条件瞬息万变,核心技术开发、市场情况、用户需求、用户体验等都是创新活动中必须要考虑的问题。充分掌握技术创新的规律,协调科技研发、生产制造和市场等外部因素,将科技创新模式和实践创新模式有机结合,有效利用各类科技资源,加

快科技进步和产业化进程。通过内部研发和搜寻、吸收、利用外部创新资源,提高技术创新能力。显然,创新政策应根据产业特性而设计。科技创新模式的创新需要更大的研发投入,完备的实验设施,专业化、线性的组织形式,以及强大的知识产权保护政策;科学家、工程师是主要的创新者。产学研合作需要严格的契约,并充分限制员工流动。而实践创新模式需要更多的学习与交流沟通方面的投入,用户、供应商、研发人员、一线员工等是主要的创新者,组织应保持开放性,内部交流和跨组织知识管理颇有必要,但是,在宏观政策方面,对知识产权的保护力度不应过度,而应积极地鼓励员工之间的合理流动,在实践创新模式中,员工需要忠诚的不一定是某个企业,而是他们为之感兴趣的产业或领域。

总之,科技创新模式有助于产生先进的科学技术知识,一般包括适用于行业中所有公司的普遍规律,如半导体、生物制药等行业。实践创新模式更有助于将科学和分析知识转化成基于工程应用的综合知识,如机床、汽车、铁路等领域。两者的结合有利于加强业务的互动,促进知识转化和丰富创新。关于两种模式还有很多方面可以讨论,这里一并总结如表 3-1 所示,通过此表能使两种模式的特点及关系一目了然。

表 3-1 科技创新模式和实践创新模式的特点及关系

方 面	科技创新模式	实践创新模式
组织的特征	严格的分工	工作职能灵活
员工组成	受过良好教育的员工比例很高 科学人员	混合,经验驱动
选择创新项目	长期战略选择	应对机遇和现实条件
主要驱动力	技术	需求
创新过程的规划	线性,逐步推进过程	循环的,吸取经验,接受失败
公开性	封闭的流程,完成之前一定程度的保密性	开放的流程,并邀请客户和合作者参与流程
知识输入	科学知识,显性知识	实践知识,隐性知识
解决问题	知道什么(Know What)和知道为什么(Know Why)	知道如何(Know How)和知道谁(Know Who)
验证	测试,原型,专利	现实生活中的实现
主要优势	效率	创造力

3.3 科技成果转化

3.3.1 科技成果转化的概念

科技成果转化是指为提高生产力水平,通过科学研究与技术开发产生具有实用价值的科技成果,并对其进行后续实验、开发、应用、推广,直至形成新产品、新工艺、新材料,发展新产业等活动。大学、科研院等重要的研究创新机构拥有大量的科研成果,因此科研成果的转化就变成一个非常值得关注的问题。

3.3.2 科技成果转化的主体

1. 政府

科技成果转化是个复杂的系统工程,因此政府在转化过程中起着非常重要的作用。政府不仅在政策方面提供支持,在科研经费、科技成果转化平台搭建等很多方面也起着关键作用。如果没有政府作为后盾,缺少政府的资助,个人或企业都很难实现科技成果的转化。其他发达国家的政府科研支出都很高,按 2019 年的统计数据,按购买力平价的金额排名如表 3-2 所示。美国高居榜首,中国其次。日本和德国虽然总数只分别排在第 4 和第 5,但是科研投入占比高达 3.2%,而韩国和以色列更是分别占比高达 4.6%和 4.9%。

表 3-2 各国政府科研投入排名

科研支出排名	国家/地区	科研支出(10 亿) (按购买力平价-PPP)	科研支出 GDP 占比 (按购买力平价-PPP)
1	美国	613	3.1
2	中国	515	2.2
3	印度	211	2
4	日本	173	3.2
5	德国	132	3.2

续表

科研支出排名	国家/地区	科研支出(10 亿) (按购买力平价-PPP)	科研支出 GDP 占比 (按购买力平价-PPP)
6	韩国	100	4.6
7	法国	64	2.2
8	英国	52	1.8
10	俄罗斯	39	1
11	巴西	38	1.3
12	意大利	34	1.4
13	加拿大	27	1.5
14	土耳其	25	1.1
15	澳大利亚	23	2.1
16	西班牙	22	1.3
17	荷兰	20	2.2
18	瑞典	18	3.4
19	以色列	17	4.9
20	波兰	16	1.3

美国作为世界第一大科技强国,从政府层面也体现了对科技成果转化的高度重视,除了巨额的科研投入,联邦政府还要求各个政府部门专门设立小企业创新研究(SBIR)和科技转化研究(STTR)基金,每年按照三个阶段投入上百亿美金,分别是第一阶段的创意形成、第二阶段的产品原型和第三阶段的产品商业化。企业受到政府资助后仍拥有 100%知识产权和商业使用的权利。

中国在科技成果转化方面也做出了巨大的投入,且颇具中国特色。各大城市里的大学科技园、孵化器、服务中心和转化平台比比皆是,许多地方政府也设立了科技成果转化引导基金,大大方便和加速了科技成果转化。

2. 企业

企业作为科技成果转化过程中的重要主体,可以通过技术交易中介机构获得所需的科技成果,也可以直接与科研机构合作联合实施科技成果转化。

3. 高校及科研机构

高等院校、科研院所等科研单位是科技成果的供给主体。美国的技术型企业,尤其是在初创阶段,大多聚集在大学及科研院所周围,以利于科技成果的转化。而且核心科研人员以技术入股的形式直接参与创业企业非常普遍,技术授权机制也相对成熟,因此这种形式被广泛运用。中国在“科教兴国”的战略指导下,高校及科研院所的科技工作已经成为国家科技创新体系的重要组成部分,高校及科研机构承担了建设一大批科技创新基地或平台,使高校及科研院所总体科技实力、自主创新能力以及综合竞争力大大增强。

4. 第三方技术服务机构

第三方技术服务机构囊括科研技术服务,产业技术服务,以及后期工商管理,法律顾问等技术上的服务。尤其在高科技领域的早期创新创业过程中,创新团队对事务管理面面俱到是很难的,需要集中力量抓住最核心的部分,因此第三方技术平台的需求就诞生了,它们为创新团队提供其他方面的服务以确保核心研发的顺利进行,也有效促进了“产学研”的一体化发展。

5. 投资机构

科技成果的转化离不开资金的支持,因此各类投资机构担任着重要角色。风险投资最先于 20 世纪中在美国硅谷兴起,于 20 世纪 80 年代开始成熟,造就了一批世界顶级科技公司。20 世纪 90 年代末至 21 世纪初开始进入中国市场,近十年慢慢趋于成熟,规模已经是继美国之后的第二。2020 年全球风险投资如表 3-3 所示。

表 3-3 2020 年全球风险投资

地 区	北美	亚洲	欧洲	其他地区
投资总额(3 亿美元)	132.9	87.1	33.4	6

投资机构按照阶段、行业等存在多种形式:天使基金,风险投资,并购基金等。政府方面除了前面提到的科技成果转化引导基金,还有许多引导企业拓宽科技成果转化的融资渠道,对科技成果转化起着重要作用。

6. 中介机构

高度市场化的欧美国家,中介机构服务比较发达,在美国除了咨询服务公司、信息服务

公司,政府也一定程度上帮助搭建平台和桥梁。中国随着科技成果转化需求的增长,科技中介服务机构大量涌现,它们存在于技术市场化的全过程,加强了技术供给方与需求方的联系,是技术与经济结合的切入点,是技术进入市场的重要渠道,对于技术市场化的进程有很大的推动作用。

科技中介主要有科技部和各地科委成果推广机构、技术成果交易会、技术商城、技术开发公司、大学科技园、创业园、孵化器、生产力促进中心等形式。大学被认为是至关重要的知识投入和中间创新产出的来源(例如科学出版物、专利,有时还包括学术衍生产品)。

一些中介公司希望大学能够自愿地与其进行直接互动,在这个过程中同时也会造成知识溢出,而这些溢出的知识会被公司的代理人和其他代理人(即小公司)间接捕获。

3.3.3 科技成果转化的形式

科技成果转化的形式主要用两种方式划分,一种是按转移的程度,另一种是转移的途径。

科技成果转化的形式按转移的程度划分大概分为下列四种。

(1) 技术入股。这是比较常见的形式之一,供需双方意愿比较强烈且达成共识概率比较高,因此也是比较成熟的一种转化形式。

(2) 技术转让。这种形式对需方来说存在一定风险,因为只是购买技术,而没有创新工作者的深度参与,需方在转化和实施过程中经常会碰到意想不到的技术问题,而使成果转化大打折扣。

(3) 直接创业。也就是说,创新工作者带着科技成果直接创业将科技成果商业化,这种创新工作者容易转变成企业的主要领导者。

(4) 技术租赁或专利费方式。这种方式主要是出于对知识产权保护的考虑或者是因为在科技成果价值量化方面存在困难,因此用技术租赁的方式控制前期资金投入,而提供方用收入提成的方式来获得利益。此方式尤其适用于通用性比较强、可以模块化的技术,比如一些软硬件技术。而且收取专利费或一些核心通用模块的使用费已经成为一些拥有核心技术企业的盈利模式。

从转化途径角度主要分为两种:直接转化和间接转化。

(1) 前面按转化程度划分的几种情况都属于直接转化。除了上述几种情况之外,高校及科研机构还可以跟企业合作展开联合研究、进行科研成果交流及人才交流。

(2) 间接转化则主要通过各类中介机构。机构类型和活动方式有很多种形式,可以通

过专门机构实施科技成果转化,也可以通过高校及科研机构设立的科技成果转化服务机构,还有行业组织协会等开展的各类科技成果转化相关的活动。

3.3.4 美国的“硅谷模式”

硅谷(Silicon Valley)作为半个多世纪以来的世界科技创新之都,也是科技成果转化的典范。硅谷位于美国加利福尼亚州旧金山以南,圣克拉拉县帕洛阿尔托到圣荷塞市之间,长约 50km,宽约 16km,面积约 70 平方千米的一个谷地。因这里的半导体工业特别发达,而半导体的主要材料是硅,故称为“硅谷”。20 世纪 50 年代,斯坦福大学在硅谷建立了斯坦福工业园区,首创产学研合作的科技成果转化“硅谷模式”,融科学、技术、生产为一体,提高了创新与产业化的速度和能力,成为世界各国争相学习的典范。总结起来,“硅谷模式”的成功有以下几个核心因素,如图 3-5 所示。

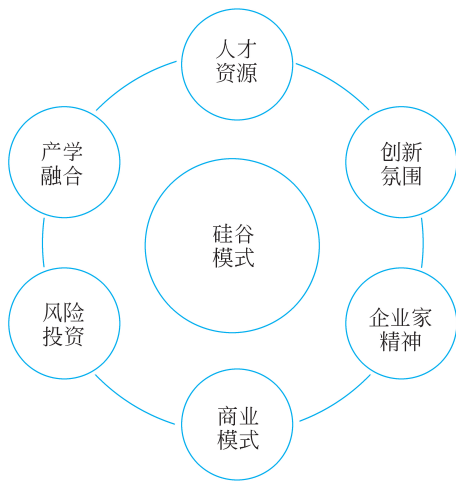


图 3-5 “硅谷模式”成功的核心因素

(1) 产学研融合：以大学或科研机构为中心，科研与生产相结合，科研成果迅速转化为生产力或商品，形成高技术综合体。企业负责课题设定，投资机构负责资金投入，科研机构、大学负责技术支持，这样得到的科研成果能更贴近市场需求，能有效地进行科技成果转化。以中小型高技术企业群为基础，培育了惠普、英特尔、思科、苹果、谷歌、脸书等世界知名企业。

(2) 人才资源：研究机构和技术研发和人才培养，与产业发展和企业需求紧密

结合,形成利益共同体。以斯坦福、伯克利等一批世界知名大学为依托,同时吸引着世界各地优秀科技人才,为大批高科技企业的继续成长提供新鲜血液。

(3) 创新氛围: 硅谷具有鼓励创新的创新文化,自由探索、敢于争论的创新氛围,尊重创新、尊重人才的人文关怀。

(4) 企业家精神: 硅谷聚集了大批精英,他们具有创新意识、勇于拼搏、善于合作、敢于冒险、持续学习、宽容失败的创业精神,承认“失败”的价值是企业家精神的重要价值观。

(5) 商业模式: 硅谷的创业者追求的是改变世界的商业模式。在众多创业者进行的改变世界的商业模式的追求中,硅谷成为培育新兴产业的摇篮。从惠普公司出现开始,到晶体管出现,引发集成电路和半导体的发展,催生了个人计算机的诞生;互联网公司的崛起、移动互联网和互联网社交的普及人工智能的震撼,每隔 5~10 年硅谷必会涌现一些改变世界的大公司,并带动一个新的产业发展。

(6) 风险投资: 风险投资也是伴随着硅谷的成长而成熟,并带动了全球的风险投资发展。全球近几十年科技的繁荣,风险投资功不可没。美国的风险投资一直居世界首位,而美国风险投资近一半都集中在硅谷,因此风险投资对硅谷成功的影响很大。风险资本不仅能够向有发展前途的高技术公司提供必要的资金支持,而且提供了管理和技术方面的咨询。没有风险投资,许多极其出色的新观念、新思想、新产品就可能胎死腹中,也就无法得到发展和壮大的机会。可以说,没有风险投资,就没有硅谷的成功。

硅谷作为数十年全球科技的高地,是学习和借鉴美国经济发展引擎的重要研究对象。

参 考 文 献

- [1] IKUJIRO N, HIROTAKA T. The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation[M]. New York: Oxford University Press, 1995.
- [2] LUNDVALL B A. The Learning Economy and the Economics of Hope[M]. New York: Anthem Press, 2016.
- [3] LUNDVALL B A, LORENZ E. Modes of Innovation and Knowledge Taxonomies in the Learning economy[C]. CAS workshop, 2008.
- [4] FITJAR R, RODRIGUEZ-Pose A. Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies[M]. UK: Routledge, 2016.