

Doi:10.3969/j.issn.1672-0105.2017.04.002

创新方法的整合架构与应用

林锦煌

(中华大学, 台湾 新竹 305)

摘要: 近代世界各国对于创新皆相当重视, 各种创新方法纷纷出现, 但是学习者对于各种创新方法间如何融合与应用, 却造成相当大的迷思, 以至于其创新理念无法落实。本研究即在于将各种现代实用之系统性创新方法, 包括设计思考、萃思(TRIZ)、服务科学、商业模式画布、服务体验工程等将以整合, 提出在教学与应用上的架构, 并以可扩大式手机屏幕作为范例进行说明。最重要的是本探索性研究所提出课程架构的各个部分, 皆可以实作方式进行, 不仅可以丰富教学内涵, 亦可应用在产品与制程创新及服务创新等实务方面, 相信对于教学与实务应用, 皆有莫大效益。

关键词: 系统动力学; 设计思考; 服务科学; 服务体验工程; 商业模式

中图分类号: F273.1

文献标识码: A

文章编号: 1672-0105(2017)03-0005-06

Integrated Architecture and Application of Innovation Method

LIN Jin-huang

(Chung Hua University, Hsinchu, 305, China)

Abstract: Modern countries in the world attach great importance to innovation, therefore, various innovative methods have also appeared. However, learners are confused about the integration and application of various innovative methods, so that its innovative ideas can't be implemented. The research lies in the variety of modern and practical system of innovative methods, including design thinking, TRIZ, service science, business model canvas, service experience engineering, etc., which will be integrated. It also proposes the structure of teaching and application with an example of expandable mobile phone screen. The most important idea in this exploratory research is the every component part of the curriculum structure, which can be implemented practically. With the purpose of providing reference for the application of teaching and practice, the research can not only enrich the teaching connotation, but also can be used in products and the practice of process innovation, service innovation and so on.

Key words: system dynamics; design thinking; service science; service experience engineering; business mode

一、绪论

回顾经济发展历程, 由于所得增加带动消费性服务的提高, 以及技术支持性服务业的发展, 服务业扮演的角色日益重要。近年来台湾经济的主力, 已由劳力密集产业转为知识密集产业, 正向服务经济(service economy)的时代迈进。过去台湾经济发展政策与资源分配大多以制造业为主, 近年来开始推动制造与服务成长的双引擎发展模式。

进入21世纪后服务产业与全球化快速发展, IBM也观察到整个经济模式逐渐转型, 重新整顿内部的组织与方向, 同时结合科学专业能力与商业能

力, 转换为解决企业问题的创新能力, 提出符合服务经济时代所需的新兴学科, 称为“服务科学、管理学与工程学(Services Science, Management and Engineering; SSME)”简称“服务科学(services science)”。服务科学是一个多学科整合的领域, 融合技术、商业和社会科学的概念, 并运用商业的策略、流程和人才来协助企业转型、制定策略目标和营运模式^[1]。

过去的创新研究主要着重于概念和创新个案研究的探讨^[2], 这代表着服务创新不只是新创意的成功, 创新的服务与产品, 不断的修正, 包含的是流

收稿日期: 2017-11-01

作者简介: 林锦煌, 男, 台湾中华大学科技管理系教授, 研究方向: 系统动力学、创新与创业管理、教学实践研究等领域。

程、创新的想法与改善现有的方式,最后达到经济效益,改变现有的困境。

Menor, Tatikonda and Sampson^[3]认为服务创新的形态可分为:突破性创新与渐进式创新。提供创新服务的机会包含:第一,增加现有服务提供的获利;第二,吸引新的顾客;第三,改变顾客的忠诚度;第四,创造市场机会。而成功的服务创新,必来自于倾听消费者最深层的声音与需求。Wagar^[4]强调执行服务的前线人员必须正确的使用工具、倾听顾客的声音、搜集顾客的意见;反之,若服务执行者与服务的第一线人员无法掌握顾客的声音,则提供的服务品质,将欠缺可靠性,最后将导致整体服务营运绩效的失败。服务创新应是组织为了应顾客不同的多样化需求而改善服务,进而提高组织之产品及服务的价值^[5]。因此,本研究的目的,即在于将萃思(TRIZ)理论,同时结合现代服务科学、服务创新的理念,希望能提出创新方法的整合架构,以供学术界落实创新方法教学及实务界落实创新方法应用之参考。

二、创新方法

随着学术研究的进步与在实务界获得的印证,目前之创新方法非常多元。但多元的结果,却也造成教师教学、学生学习,甚至实务应用上的困扰,因为方法众多,致使观念混淆。本研究特别将几种实用的创新方法简要说明如下:

(一) 设计思考(Design Thinking)

随着已开发世界的经济体从制造转移到知识和服务业,创新的领域也再扩大,创新的目标不再只是有形的产品,而是新类型的流程、服务、信息技术推动的互动服务、娱乐,以及沟通与协同合作的方式。这些都是以人为本的活动,其中,设计化思考可能造成决定性的变化。

设计思考是一种透过“以人为本”、以改善人类的生活为目标的设计原则来激发创新的方法。所谓“以人为本”的创新,是透过彻底地了解与直接置身其中的观察来了解人们真正的需求与渴望、人们的喜恶,再借由流程或软硬件的优化,进而发展出来的创新。诉求的是创造比原有产品更能满足需求与渴望的新点子或新产品,而非把原有的点子或产品变得更好看、更好用、更加吸引人而已。因此,本研究要提出有价值的好点子,可利用NSD-

VM五个步骤进行创新价值的确认,而这五个步骤分别是:1. N—需求(Needs); 2. S—解决方案(Solution); 3. D—差异化(Differentiation); 4. V—顾客价值(Value); 5. M—市场规模(Market)。

设计思考的整个过程会经历三大阶段^[3],这三个阶段并非绝对的线性,在过程中可视需要跳回先前的阶段,尤其是灵感的启发和点子发想这两阶段,一个成功的创新产品可能会经历很多次的点子发想或问题的厘清:

1. 灵感的启发(Inspiration): 经由问题、机会等情境而产生寻求解决方案的动机。

2. 点子发想(Ideation): 经由脑力激荡来产生点子,将点子强化获评估并测试。

3. 实作(Implementation): 将产品导入市场的规划。

若将上述的三大阶段再细分,可将设计思考分为以下六个步骤^[3]:

1. 理解(Understand): 透过经验而发展出的背景知识,为日后描述设计开展的基础。

2. 观察(Observe): 设计者直接进入实际的情境、场地和使用者进行互动:问问题、请使用者描述他们的使用情境、观察使用者的使用状况。有时候使用者是因为习惯了而不知道他们有使用上的问题。前两个阶段,就是利用设计者的敏感度与同理心来达到“以人为本”的创新设计。

3. 定义(Define): 了解需求后,设计者要开始定义问题,展现的是设计者的洞察力。

4. 产生点子(Ideate): 脑力激荡。

5. 原型制作(Prototype): 此为Design Thinking相当重要的一环,原型讲求快速,不讲求精致,可以是素描或模型,所以材料并不讲究。

6. 测试(Test): 将手边的原型交给使用者使用,搜集使用者的反应回馈。如果使用者不满意,则视回馈结果决定要回到之前的那一个步骤。于获得另一原型后,再拿去市场上给使用者使用。如此多次的反复过程,会让最终上市的产品达到满足最多用户需求的效果。

(二) TRIZ

TRIZ是俄文Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch前缀的缩写,所代表的意思是“创新问题解决理论”(Theory of Inventive Problem Solving),也可翻译为“萃思”或“萃智”。Inventive Problem意

谓一个问题至少包含一项的冲突或矛盾,而其解决的方法未知。TRIZ是一种哲学,一种系统化的思考方式,以及许多工具所组成。有别于传统的脑力激荡,TRIZ强调发明或创新可依一定的程序与步骤进行,而非仅是随机或天马行空的脑力刺激而已。TRIZ系追随前人思考的轨迹,亦即萃取前人发明中的原理,并归纳成一般的通则,作为往后问题解决时的思考方向。

Genrich Altshuller (1926~1998) 从1950年代开始此项研究,他与他的研究团队逐一检视超过20万件以上的专利,从中归纳成40原则(如表1所示),并发展出矛盾矩阵(Contradiction Matrix)作为解决技术矛盾(Technical contradiction)时的思考方向。技术矛盾(Technical Contradiction)、物理矛盾(Physical Contradiction)、理想性(Ideality)、资源(Resources)、物质场(SU-Field)、演化趋势(Patterns of Evolution)、效应(Effects)等都属于TRIZ的范畴。

(三) 服务科学

工业革命以前,土地的肥沃与否掌握了庄园获利的关键,而工业革命之后,机械化的生产力,则取代土地成为经济动力的泉源。随着知识经济的兴起,物理性质的实体产值似乎不如脑力来得丰沛。

但随着知识经济的演化,现阶段服务科学似乎已经有成为接替知识经济之后,掌握经济发展关键的趋势。而企业又将如何在这以服务为主体的竞争环境中,培养出属于自己的服务科学,为企业带来更大的效益,应该是目前以生产制造及销售为主的企业主,所应该思考的问题之一。

信息科学之所以能够成功,并非只是基于基本的科学定义,而是能够整合数学、电子学及心理学等多种学科知识,共同解决问题。同样的,服务科学也将会是如此,研究及建立这门全新的学科,必须将触角伸及资讯工程、工业工程、设计学、管理学和社会学等早已存在的学科中,采用跨学科的方法来研究、设计及建立所谓的“服务系统”。主要目的当然是要使得服务变得更有效率,在将服务标准化的同时,寻求创新的服务形态,并借此来创造企业本身独一无二的价值。

服务科学是一门跨领域的学科,包含计算机科学、营运研究、数学、决策科学、社会科学和其它领域的结合,主要为解决21世纪新的问题,包括组织重整、管理技术创新和仿真复杂系统的行为。服务科学是以知识为基础,探讨如何解决市场需求端的问题,并透过商业流程的设计和组织的议题,提供一个领导与决策的分析架构。

表1 TRIZ 40发明原则

1.分割(Segmentation)	21.快速作用(Rushing Through, Skipping, Hurrying)
2.分离(Extraction, Taking Out)	22.将有害变成有益(Convert Harm into Benefit)
3.局部品质(Local Quality)	23.回馈(Feedback, Closed System)
4.非对称性(Asymmetry)	24.中介物(Intermediary, Mediator)
5.合并(Merging, Consolidation)	25.自助(Self-Service)
6.多功能(Versatility, Multifunction)	26.复制(Copying)
7.巢状(套迭)结构(Nesting, Nested doll)	27.抛弃式(Cheap Short-Living Objects)
8.反重力(平衡力)(Counterweight, Anti-gravity)	28.机械系统替换(Mechanics Substitution)
9.预先的反向作用(Preliminary Anti-Action)	29.使用气体或液体(Pneumatics and Hydraulics)
10.预先作用(行动)(Prior Action, Preliminary Action)	30.弹性壳和薄膜(Flexible Membranes or Thin Film)
11.事先预防(Beforehand Cushioning)	31.多孔(隙)物质(Porous Materials)
12.等位性(Equivalence)	32.颜色改变(Changing the Color)
13.反转(反向操作)(Do it in Reverse, Inversion)	33.均质性(Homogeneity)
14.曲度(球面化)(Spherical, Curvature)	34.消失(抛弃)与再生(Discarding and Recovering)
15.动态性(Dynamicity, Dynamic Parts)	35.参数改变(物理或化学状态)(Parameter Changes)
16.不足或过多的动作(Partial or Excessive Actions)	36.相的转变(Phase Transitions)
17.转变至新的空间(Dimensionality Change)	37.热膨胀(Thermal Expansion)
18.机械震动(Mechanical Vibration)	38.使用强氧化剂(Use Strong Oxidizers)
19.周期性动作(作用)(Periodic Action)	39.钝性环境(Inert Environment)
20.连续的有用动作(Continuity of Useful Action)	40.复合材料(Composite Materials)

(四) 服务体验工程方法

以顾客至上的体验经济时代的来临,也可以说是现今服务趋势的转变,面对着服务市场快速变迁,为了确保长期竞争力,企业能否具备高效率且符合目标的服务创新、提供顾客不同需求之间差异化服务的体验,就拥有决定性的意义。

现今服务的发展越来越重要,顾客对产品和服务的需求有明确的,也有些是不明确的,有些是已经被满足的,有些则是尚未被满足的;同样的,市场上的情况可分为已提供或尚未提供,以及已预见或尚未被看见的商机。而服务体验工程正是运用系统化工具与方法论,进行借由创新服务的发想,整理归纳出最具赢面与胜算之服务方向^[6]。

而为了应业界不同竞争压力之下的创新需求,台湾信息工业策进会自2003年起,研究国际服务创新之趋势发展,并与台湾相关业者进行服务创新的研究,于2007年发展出适合企业应用的“服务体验工程方法论”(Service Experience Engineering,简称S.E.E.方法)。主要目的是希望能够协助企业发展服务创新的精神。服务体验工程方法可以为创意的发想到实现,提供一个系统化的方法,帮助用户用系统化的方法进行服务创新。从科技趋势到实际应用、从企业需求到创新模式的产生,这其中的过程可分为以下四个步骤^[6]:

1.关键技术探勘(FIND):从创新需求或是企业的发展方向中,筛选技术趋势,并发掘具潜力的应用主题。

2.服务价值网络(INNOnet):针对特定技术应用,链接或拓展其价值体系,进而有效地分析其云端现况。

3.服务规划设计(Design Lab):评估是否采用特定的ICT技术,以改善产业现况,并透过服务价值网络,进行创新服务模式的设计。

4.实证结果分析(Living Zone):将创新服务模式进行验证,并搜集实证结果,作为模式可行性的参考,并将结果回馈,希望对后续商业模式的分析与设计有帮助。而此方法论是服务研发工作的流程模型,这个流程模型包含了四大阶段:趋势研究、服务价值链研究、服务实验以及生活实验。

服务体验工程方法的实用价值,主要就是在于进行一系列系统化方法的服务设计工作,服务设计是当中最重要的一个核心环节,进行服务设计时必须

须整合各种趋势研究之结果,进行整合分析,创立出真正符合需求的服务设计与规划。在服务设计的进程上,主要是以服务产品模型、服务流程模型与服务资源模型,这三大模型为设计的主要核心。服务设计过程中的三大部分,分别是针对消费者与其需求之间所做的流程、服务、资源规划等相关性分析。

(五) 商业模式

所谓商业模式(Business Model),就是描述一个组织如何创造、传递及获取价值的手段与方法,要描述商业模式的最佳方法,就是透过以下九个构成要素用来显示一个公司如何赚钱的逻辑。而这九个构成要素,涵盖了一个企业的顾客、提供产品、基础设施,以及财务健全程度等四大主要领域^[7]。而本研究认为商业模式应该要与创新价值确认的NSDVM五个步骤结合,如此才能确保商业模式能从创意发想起源就能持续被检视其可行性,本研究所提出的主张与原作者比较如表2所示。

表2 商业模式的九个构成要素

Osterwalder and Pigneur(2010)	本研究
1.目标客层	1.顾客需求
2.价值主张	2.解决方式
3.通路	3.差异化
4.顾客关系	4.价值主张
5.收益流	5.顾客关系
6.关键资源	6.通路
7.关键活动	7.市场规模
8.关键合作伙伴	8.收益流
9.成本结构	9.成本结构

三、系统动力学与商业模式

系统动力学(System Dynamics)系美国麻省理工学院(MIT)教授Forrester于1956年所提出,其结合系统分析实验方法、决策制定理论、信息回馈控制理论与计算机仿真技术作为理论基础,着重于探究“高阶、非线性与多环”之动态复杂系统^[8]。理论上正回馈环路随着时间将无止境的增长,呈现一种“滚雪球”的效应。相反的,负回馈环路则是一个动态的收敛过程,由于正、负回馈环路两股力量逐渐抵消,因此会逐渐趋于稳定,亦即系统状态将朝系统目标或边界不断前进,并不断地缩小差距。系统动力学以流体的观点来观察系统运作,将组织中的人员、资金、材料、订单与机器设备,视为一种

流动的流体(flow)。而系统动力学可提供一套模拟的方法,仿真互有关系的变量之间的演化行为,是洞悉行为随时间变化之缘由的理想方法,非常适合于展现决策制定与变化过程,并被证明在测试总体社会的理论时相当有用^[9]。

在创新方法的应用上,系统动力学可用于评估商业模式各个关键要素间的错综复杂关系,让在此阶段的思维能更为清晰与周延,便于进行后续创业构想与创业计划书进行时,能更为具体、周延、可行。若能够藉由系统动力学的系统仿真功能,则更能看出创业计划的长短期变动关系与时间滞延效应,对于创业计划的时间动态更能有效掌握。

四、以手机扩大屏幕为例

手机可扩大屏幕(如图1所示)的创新理念为同时应用设计思考及TRIZ,此产品已申请台湾专利同时获得2013年日内瓦国际发明展银牌及2013年马来西亚发明展金牌。



图1 手机可扩大屏幕

(一) 设计思考

本创新产品即以用户角度出发,透过使用者的经验脉络访谈与观察,认为应同时兼具携带方便与屏幕可扩大使用等两种功能。

(二) TRIZ方法

由前述需求分析,本创新产品的问题点在于屏幕大(方便阅览)与屏幕小(体积缩小方便携带)之间的矛盾,此属于物理矛盾,再经由表3的九宫格进行分析后,以时间分离进行手机屏幕的动态性

改善(发明原则15)可以解决此问题。

表3 九宫格分析

	过去 (使用前)	现在 (使用中)	未来 (使用后)
超系统	通讯	网络及通讯	多功能
系统	小屏幕	大屏幕	小屏幕
子系统	固态面板	软性面板	可绕式面板

(三) 商业模式

本新产品若要进行创业计划,可以先经由商业模式画布加以分析(如图2所示),以提升整体的实用性,而本案例主要在于新产品发展,故不再以服务体验工程方法的应用进行分析。

五、创新方法的整合架构与建议

本研究经由前述分析后,提出如图3的整合架构,也经由课堂上的教学应用,证实的确可以获得很大的教学效益。TRIZ的原始应用思维总有其局限性,一般较适用于新产品创新或制程改善,但现代社会的创新需求却是很广泛的,甚至更多的创新是来自于服务创新。因此,本研究所提出的创新方法整合架构,可以应用在产品创新、制程改善与服务创新领域,将可以获致更大的应用效益及符合需求。

本研究所提出的创新方法整合架构,系由设计思考为出发点,经由NSDVM五个步骤进行创新价值的确认,如果是产品及制程创新,则可以利用TRIZ进行创新应用面的解决方案;而如果是服务与经营创新,则可以利用商业模式画布的九大要素建立初步商业模式,再利用服务体验工程方法进行细部确认,同时也可以利用系统动力学寻得政策介入的杠杆点。而无论是产品及制程创新或是服务与经营创新,最后都是得到创新的应用面结果。

在学校推动创业教育时,建议可撷取本研究所提出的创新方法整合架构全部或部分内容进行课程规划,而若是要更具体落实创新创业教育,本研究则提出“系统化创新与创业教学模式”(见图4)作

(顾客需求) 使用时需要有大面板可方便观赏,而携带时又希望能轻薄短小减轻负担	(解决方案) 手机屏幕能够随不同的需要而扩大或缩小	(价值主张) 使手机容易被收纳与携带,同时能够在使用时有大屏幕能够观赏提高舒适度	(顾客关系) 透过与手机大厂之合作或自行开发手机之屏幕配件产品	(市场规模) 使用手机而有扩大屏幕功能之需求者,人数众多
	(差异化) 利用可绕式弹性面板技术,达到扩大缩小伸缩的目的		(通路) 透过代理商、经销商或直营店	
(成本结构) 研发成本 可绕式屏幕成本 营销费用		(收益流) 可绕式屏幕授权费收入 加装可绕式屏幕收入 销售手机收入		

图2 手机扩大屏幕的商业模式画布

为参考,该系统包含以下11个有效步骤:

1. 以 Design Thinking 为创新的起点;
2. 以 TRIZ 进行产品创新;
3. 以 NSDVM 进行创新产品筛选;
4. 办理创意竞赛发掘优质产品;
5. 进行创新产品专利检索与评估;
6. 众创空间提供咨询与模型制作;

7. 以 SWOT 进行创业策略分析;
8. 以商业模式画布快速原型制作;
9. 透过众筹平台测试创业点子;
10. 科技园协助进行技转或创业;
11. 学校、众创空间、科技园永续协助。

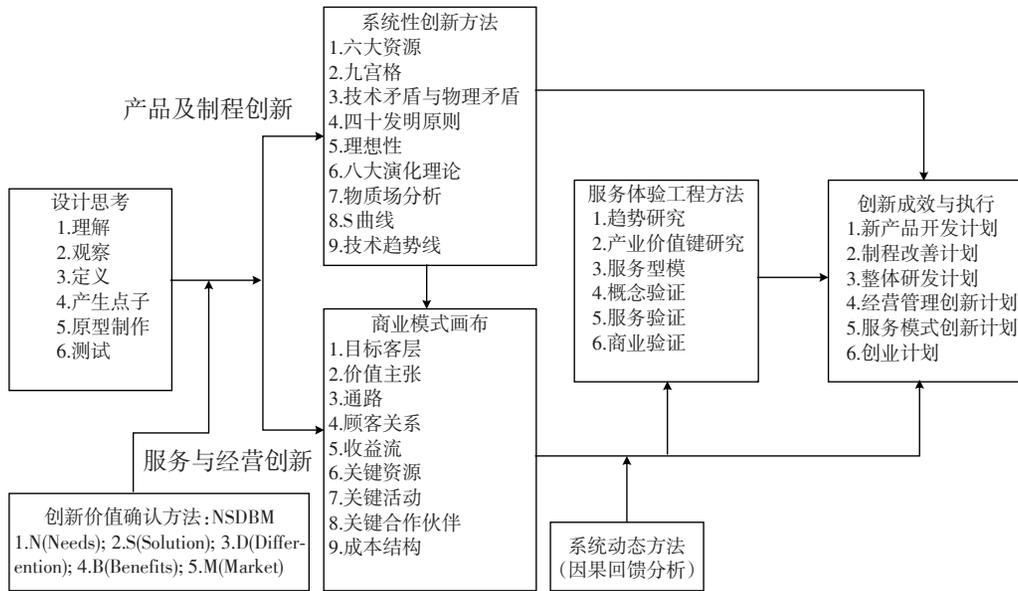


图3 创新方法的整合架构

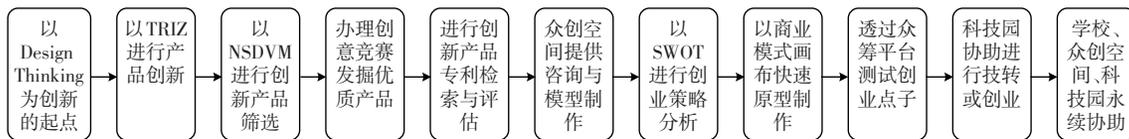


图4 系统化创新与创业教学模式

参考文献:

[1] Abe, T. What is service science? [M].Tokyo: The Fujitsu Research Institute Economic Research Center, 2005.

[2] Menor L J, Tatikonda M V, Sampson S E. New service development: areas for exploitation and exploration[J]. Journal of Operations Management, 2002, 20(2): 135-157.

[3] Tim Brown. Design Thinking, Harvard Business Review, June,2008: 85-92.

[4] Wagar K. Exploring tools for learning about customers in a service setting[J]. International Journal of Service Industry Management, 2008, 19(5): 596-620.

[5] Vang J, Zellner C. Introduction: innovation in services[J]. Industry & Innovation, 2005, 12(2): 147-152.

[6] 杨仁达,萧淑玲,张呈玮,等.服务体验工程方法——蓝图、工具、案例[M].台北市:财团法人信息工业策进会,2011.

[7] Osterwalder A, Pigneur Y. Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers[M]. John Wiley & Sons, 2010.

[8] Jacobsen C, Bronson R, Vekstein D. A strategy for testing the empirical adequacy of macro - sociological theories[J]. Journal of Mathematical Sociology, 1990, 15(2): 137-148.

[9] Miles I. Services innovation: coming of age in the knowledge-based economy[J]. International Journal of Innovation Management, 2000, 4(04): 371-389.

(责任编辑:汪焰)