

西蒙终生学术经历的简介 及其对于我们今天的启示



赫伯特·西蒙

甲。学术思想发展脉络

大学学士论文，与博士论文的工作谈起

- 在芝加哥大学里特利教授“市政评价”的课上，学的是市政建设，把作业发展为论文。
- 他仅用3年时间，取得大学学士学位，并被里得利教授聘为助研。在国际城市管理协会ICMA工作，提高市政管理的效率。
- 他体会到，如果广泛了解人类个体的行为，也可以运用同样的原理 理解一个组织机构。那里，他对一个组织的管理与决策产生了许多独特的见解。

在ICMA向里德利学习到许多东西

- 在里德利的启发下，他懂得了一个好的组织如何成为人类进行管理的有效工具，
在这里成为市政管理知识的优秀传播者。
- 里德利和西蒙两位在全国出了名，公共事务的定量化与评估成为当时热门论题。西蒙从洛克菲勒基金会申请到经费资助，继续支持他对地方行政管理的**统计学**研究。
- 又到伯克利工作三年，西蒙本人直接领导了5个人，但实际是负责了有几十人工作的机构，进行规模宏大的试验，他们取得辉煌的成绩，把经验进行整理，通过了**有关组织管理与决策**方面的博士论文答辩，取得**政治学博士**学位。

从伯克利回到芝加哥 休整时期，继续充电

西蒙在伯克利3年，于1942年又回到芝加哥，在伊利诺伊技术学院任教。

开始时主要是教书，并自学数学与自然科学。修改了博士论文并出版成书，

在这里熟悉了运筹学的众多分支，特别是对新出世的电子计算机给予极大的关注。

以后他还参加许多与人交往的社会活动，被选入学校战后规划委员会，**1947年起担任该学院政治社会系主任。**

在匹兹堡卡内基技术学院的**GSIA**， 展露头角

1949年，卡内基技术学院创办新型的工业管理研究学院（**GSIA**），因该学院许诺可以支持对组织与决策的研究，西蒙终于**决定转到**匹兹堡的卡内基学院。

- 这段时间，他深入了对组织(organization)理论的研究，并将博士论文汇集出版成《人的模型》一书。
- 他革新了该学院的培养方法、采用了管理教育新模式，建立一套新思路的新课程。把过去纯经验的商业教育，放在科学理论的基础之上，这对美国与欧洲的管理教育都有很大影响。
- 西蒙在**GSIA** 对人工智能做了许多奠基性工作。还制订了**授予人工智能博士学位的培养计划**。1950年他在全美工业经理协会年会上，提出计算机可以用来管理公司的大胆预言。

人才培养方式革新做出巨大贡献

- 随后与A.纽厄尔(Newell) 及B.波利斯(Polis)共同筹办**计算机科学**系，该系是美国最早一批，以后也一直居全美前三名，且一直以领先开展**人工智能**研究而闻名。
- 接着又革新了**心理学**的研究方式，建立**心理学的计算机学派**，使卡内基技术学院(后与麦隆学院合并成为卡内基-麦隆大学)的心理系出现了一个崭新的面貌。

他还以卡内基-麦隆大学为基地，对管理科学、人工智能、计算机科学、心理学这几个领域的

人才培养方式的革新做出巨大贡献，在美国国内有很大影响，甚至有国际性的影响。

西蒙先后获得过多种重要的科学奖

- 1958年获美国心理学会颁发的心理学领域的最高奖——**心理学的杰出贡献奖**。
- 1975年与纽厄尔合得计算机科学领域的最高奖——**图灵奖**。
- 1978年获得**诺贝尔经济学奖**。
- 1986年获得美国总统科学奖——**科学管理的特别奖**。

充分显示他在一系列广泛相关的领域中的杰出贡献。

在政府机关的作用

- 西蒙又是国家科学研究院政治问题委员会负责人，致力于将**试验技术和数学定量方法应用于社会科学**，从1968年起，他曾是美国总统的科学顾问，主持过环境与质量委员会的工作。
- 在解释与阐明**计算机对整个社会、经济的影响**，消除人们的误解，以及推动计算机在各个领域的应用方面都起了很好的作用
- 他作为懂得数学与计算机的社会科学家参加了这部分的工作，对沟通**社会科学界与自然科学界起了很好作用**。

乙。西蒙巨大成就的思考

值得探讨与思考：科学发展到了一定高度，

是否标志社会与自然科学学科发展愈来愈接近，跨学科的整合会有巨大丰硕的成果。

- **1.社会背景回顾**
- **2. 先了解各领域的具体成就**
 - 对人工智能、心理学的贡献
 - 对与社会科学的结合---
- **3. 进一步的思考**

1. 社会背景回顾

- 20世纪初叶的美国，已是高度发达的工业社会。企业的科学管理发展很快，并形成多个学派，

1。如泰罗的标准化管管理。

2。40年代市政建设与市政管理也风起云涌，讲究用优化方法来促进市政建设。

3。特别 第二次世界大战中，为了解决大量军火生产的调度和军事力量的配置问题，而集中了大批来自数学、统计、物理、电子工程、生物、心理学方面的专家，不分彼此，合力解决问题。在此基础上逐步形成一套具体解决问题的方法、模式与工具，包括线性规划，动态规划，整数规划，博弈论，“贝尔斯”决策论，排队论，信息论诸工具，这统称为运筹学。

应用数学 + 电子计算机 + 人类行为动因

运筹学当时已广泛应用于大量实际管理场合，并在不断扩大。**应用数学 管理**

第二次世界大战末期，又出现了**电子计算机**，并得到迅速发展，它立即为运筹学的实用化提供了强有力的手段。又给人们

特别是关心研究**人的行为动因**的人们以生动的启发，从计算机符号处理的本质，看到它与**人的思维、问题解决、管理决策**的联系，从而大大推动和扩大计算机对于社会各个领域的应用的探讨。

N.**维尔纳**(Weiner), A.**图灵**(Turing), N.**乔姆斯基**(Chomski) 包括**申农**（信息论）是这些人的先驱。

2.1 对人工智能、心理学的贡献

- 在这样社会背景下，西蒙由于在大学里受到了用严格数理方法来处理社会科学问题的启发，大学毕业后投身于城市建设和管理评价的活动，对《管理行为》博士论文课题的研究，他在组织行为与管理决策领域积累了极其丰富的经验，又对人的行为的动因研究的关注，
- 使得当电子计算机一问世，他很快就看到计算机不仅能做数值计算，而且是符号处理的工具，有可能模拟人的思维、进行问题求解，从而带动计算机在管理、决策领域的广泛应用。

对于计算机与人脑的初步了解

- 他与纽厄尔有共同的观点与志趣，他们都认为智能的本质是符号的处理，而**计算机就是符号处理的设备，它有可能进行思维的模拟，从而实现人工的智能**，开始了对人工智能的系列研究。

对于计算机与人脑的初步了解

他们又与另一高级程序员J.C.肖(Shaw)合作，三人进行紧张的探讨。

- 首先设计符号处理的语言，以此作为人的思维的表示工具。
- 然后又挑选具有人类高级智能特征的抽象定理的证明作为探讨人工智能的样例，进行试验，于1956年宣告，第一次用计算机对B.A.W.罗素(Russell)所著《数学原理》一书中若干“命题逻辑”的命题，机械地自动地作出证明。即**逻辑理论家**程序。

这一成果轰动了当时的学术界，说明计算机模拟人类思维是可能的，直接有力地推动了人工智能学科的诞生。是左脑思维的模拟。

- 人工智能的深入，需要进一步研究人的智能机制，西蒙转而从事心理学的研究。(为此，他与纽厄尔共同提出**物理符号加工假说**，认为人的大脑与计算机都是符号加工系统，**智能无非是符号系统的表现**，因此可以用计算机对人的高级思维与智能进行模拟。

心理学创新贡献—信息加工学派

- 人的大脑活动是分层次的，生理的，右脑的（形象思维）左脑的（概念逻辑思维）等。即使底层(即生理层次)的机理远未搞清，也不妨对高层概念、推理、问题求解层次进行研究。
- 在这样思想指导下，他提出口语记录的研究方法，把原先的认知心理研究限于记忆、注意较低的层次，进一步扩大到问题求解、语言理解较高的层次部分。
- 在原先行为主义学派(他们只关心输入与输出两端而不管内在过程)居统治地位的心理学背景下，他们形成了用计算机程序来模拟，因而可以解释思维内在过程的信息加工学派，对认知心理学产生了革命性的影响。

北京大学的讲演—形成“人类的认知”

- 1983年春，西蒙应中国科学院心理学研究所的邀请，在北京大学对认知心理学作了三个月系统的讲演，以此讲稿为基础整理出《人类的认知》。
- 该书相当系统地介绍了西蒙近**40**年对认知心理学的贡献，是他在认知心理学上成就的精华的阐述。快速介绍

人类的认知（1）

- 该书从科学的层次理论出发，讲了认知的三个复杂度不同的层次，生理的，右脑的（形象思维），左脑的（逻辑思维）。虽然底层的生理层次的结构与机理远未能弄清，并不妨害对高层的高级思维层次进行抽象和研究。

人类的认知（2）

- 基于这样理解，他用抽象方法，提出认知的模型—**物理符号加工假说**，认为人的大脑与计算机都是物理符号系统，有一批由基础符号原子组成的**符号结构**，有一组对符号结构进行变换、加工的**规则**，这样系统提供了表现**智能的充分必要条件**，因而人脑与计算机有可能互相模拟。其所以叫假说，因为这个模型的正确性只有在长期大量的实践中通过检验才可能证实，但这个**假说却鼓舞人类对智能进行大量的研究**。

补充

和纽厄尔 1976 年给出的定义,就是由一组称为符号的实体所组成的系统,这些符号实体都是物理模型,可作为组分出现在另一符号实体之中。任何时候,系统内部均有一组符号结构,以及作用在这些符号结构上以生成其他符号结构的一组过程,包括建立、复制、删除这样一些过程。所以一个物理符号系统也就是逐渐生成一组符号的生成器。根据这一假设,物理符号系统也就是对一般智能行为具有充分而必要手段的系统,即任一物理符号系统如果是有智能的,则必能执行对符号的输入、输出、存储、复制、条件转移和建立符号结构这样 6 种操作。反之,能执行这 6 种操作的任何系统,也就一定能够表现出智能。根据这个假设,我们可以获得以下 3 个推论:

1. 人是具有智能的,因此人是一个物理符号系统。
2. 计算机是一个物理符号系统,因此它必具有智能。
3. 计算机能模拟人,或者说能模拟人的大脑。

你能接受这些假设吗? 你认为这些假设符合逻辑吗?

人类的认知（3）

- 作为信息加工载体的大脑，它有几个特点：能集中注意于所关心的领域；启发式地处理问题；用满意性原则作为指导目标来解决问题。
- 人脑的信息存储分为短时记忆与长时记忆。短时的容量为 5 ± 2 组块。短时向长时转移为每项5秒，都有很大的局限性。
- 而人的智慧与他在长时记忆中积累大量的信息(即知识)有关。西蒙早期指导的博士论文“EDAM——人的联想识别记忆程序”所模拟记忆机制，指明人的记忆中标记、联想检索机制是很神妙的。

人类的认知（4）

- 《人类的认知》，书中又大量介绍他所领导的学派开始是以一批**有趣的智巧游戏为样例**，对问题求解的一批弱方法进行了解，提出包括启发式搜索、手段目的分析、约束满足方法，以及产生式语言等一批有用方法，然后又进到**语义丰富的实际问题领域**，
- 如**对心理表征与解决问题效果的关系、新手与专家在解决问题中的差异、解题通用模式与个体差异等**诸课题进行更深入的研究，得到许多富有启发的见解。他发现，**新手更多运用的是弱方法，而专家则还运用在长期经验中积累起来的大量模式。**

知识表示的方法 对问题求解有重要意义

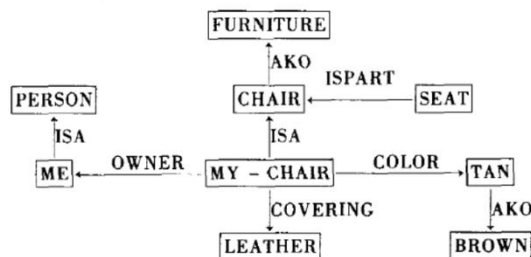
他认为，信息表示的方法对问题求解有重要意义，**过分简单与过分复杂的表示方法都不好，表示方法不对时还会产生误导，障碍题的解决。**

知识表示 (1)

大家知道,在知识表示方法中,语义网络(semantic network)是一种重要而有效的方法。这种表示法是奎林(M. R. Quillian)在 20 世纪 60 年代后期作为人类联想记忆的一个显示心理学模型最先提出来的,奎林在开发 TLC 系统(Teachable Language Comprehender)中用它来描述英语的词义,模拟人类的联想记忆。但用语义网络作为一般的知识表示方法,则是西蒙在 1970 年研究自然语言理解的过程中把它的各种概念基本明确下来的。语义网络由结点和结点之间的弧组成。一般,结点用于表示物理实体、概念或状态,弧表示它们之间的相互关系。例如,下图为描述“我的椅子”(my-chair)的一个语义网络。其中,结点 my-chair 以上的部分表示“我的椅子是一个椅子”,“椅子是一种家具(furniture)”,“座位(seat)是椅子的一部分”

知识表示 (2)

等概念。my-chair 以左的部分表示“我的椅子的所有者 (owner) 是我”，“我是一个人 (person)”等概念。my-chair 以右的部分表示“我的椅子的颜色 (color) 是棕褐色 (tan)”，“棕褐色是一种褐色 (brown)”等概念。my-chair 以下的部分表示“我的椅子覆盖着 (covering) 皮革 (leather)”这一概念。图中 isa 和 ako 是语义网络中常用的关系，isa 表示某一个体是某一集合的一个元素，读做“是……的一个实例”。ako 是 a-kind-of 的缩写，表示一个集合是另一个集合的子集，也可用 are 代替 ako。图中的其他关系 ispart、owner、color、covering 分别表示结点对象的其他一些属性。由此可见，语义网络特别适合于根据非常复杂的分类进行推理的领域以及表示事件的性质、状况以及动作之间关系的领域，它的主要优点有：



1. 重要相关性能被明确而清晰地表示出来；
2. 相关事实可以通过直接相连的结点推导出来；
3. 能利用 isa 和子集链在网络中建立性质继承层次；
4. 易于对继承层次进行演绎推理；
5. 能利用少量的基本概念标记建立状态和动作的描述。

由于以上各种优点，语义网络已被许多 AI 系统采用。经过适当扩充，它在数据库技术中被用做数据模型，称为“语义网络数据模型” (semantic network data model)。

“口语记录分析”方法

他在书中还特别倡导“口语记录分析”的方法。如何对思维过程进行科学研究，他认为可以用“口语记录分析”，让被试者一面想，一边说，记录下来，

大体上反映了思维的过程。也比较符合高级思维层次信息的粒度，给科学研究高层次的思维提供客观分析的记录根据。

丙。走向与社会科学的结合---

未来社会的预言的巨大意义

- (1) 管理决策

《管理决策新科学》一书写于1960年，于1965,1975年两度改写重版。它阐明计算机以及新技术的出现对整个生产、管理决策的影响，并进行了深入的分析与预测，进而对促进社会、经济发展的可能性进行展望，对种种疑虑进行有根据的解释，它是作为管理科学一个学派的代表作。

未来社会（1）—服务性行业

- 西蒙把分析人在生产活动过程中所扮演的角色作了系统的回顾梳理，开始是把人作为能源(体力劳动)，继而作为控制(操纵)机器，再进一步作为信息处理器件(大脑思维)。
- 他从信息处理的角度进行分析，认为眼-脑-手这种类型的技术工作比用大脑思维 实是纯粹的抽象的符号加工的工作 性质要复杂，以人为服务对象又比以自然物为处理对象的工作要复杂，从而预言随着计算机的发展，随着被机器取代的行业的增加，预言白领工作人员、即中层行政管理人员这类工作的自动化比用机器替代眼-脑-手这类技术性工作的过程要快。
以人为对象的服务性行业将是整个社会中比重愈来愈大的行业。现代信息社会产业结构的变化总趋势，证实这种预测正确性。

未来社会（2）——管理决策过程

- 分析经济组织内部的管理决策过程。他从整个管理过程来看决策，
把决策区分为副经理或职能部门所处理的面向企业内部的信息的程序性决策
和以总经理为代表所处理的牵涉企业外部或大范围市场形势的剖析的非程序性决策两部分。

程序性决策

- **程序性决策**在第二次世界大战后形成的一系列行之有效(其大计算量恰好由于计算机的出现得到强有力的支持)的运筹学方法, 由于采用了数学模拟技术, 把集成中层管理决策的**数学技术**与**办公室自动贯彻上述决策的数据处理技术**相结合, 使办公室的工作已出现近乎自动化的前景。

非程序性决策则远为复杂

- 实现自动化要难得多。但是在西蒙看来，由于大脑思维也不外乎是符号系统的处理，管理决策也就是问题求解，用启发式探索解决问题。在他所倡导的用口语分析来观察人的实际思维过程中看到，既然人能进行非程序性决策，那一定也有规律可循。
- 西蒙所提出的手段目的分析已为通用问题求解方法找到初步路子，还要进一步对结构不良、语义丰富的接近于真实世界的问题进行研究。随着时间的推移，非程序性的复杂结构的决策，也会有一部分程序化，使用计算机替代也是有希望的。这种预测，也在逐步得到证实。

未来社会（3）计算机的应用前景

该书也谈到了社会上对此激进与保守的各种不同看法。

- 在技术上和哲学上：从计算机可能做人所能做的一切工作，到计算机所做的一切都是先由人做的，机器只能模仿，机器不可能超过人以至于代替人。
- 在经济上：从计算机的应用会引起社会的激烈动荡、增加失业、产生能源危机、环境污染等弊病，到不可能引起社会太大变化，一切都会基本正常进行种种看法以后。

西蒙用大量事实与理论分析来表明自己的观点，（他是哲学上的乐观派，认为计算机的作用是不可限量的，不要过早给计算机定下应用的界限。他又是经济上的稳健派，认为在不同部门不会社会有许多可用办法来对受害者进行补偿，使整个社会仍保持稳定。同时出现计算机的替代情景，所以即使有冲击，也是很局部的。

未来社会 计算机的应用前景（续）

- 计算机发展过程还表示，这种设备愈来愈节省能源与材料，而其性能发展却是没有限度，使用计算机应该使人对它更为欢迎、更为满意。随着技术的发展，现在看来难以解决的各种问题将来都有希望逐步得到解决。
- 在当时，西蒙这些细致的科学的分析，对克服各种顾虑，推动人们对新技术的了解与采用，应该说发挥了很大作用。近20年的社会发展，也充分证实了以上的基本看法。因此，这本书所阐明的论点对推进社会发展的贡献是重大的

（二）人的参与—人工科学

- 《人工科学》一书写于1968年，改版于1980年。
- 本书是西蒙在多年来对经济学、管理科学、计算机与人的认知机制诸多学科的体验的基础上，用统一的系统论观点，探讨人工（人造）系统新领域（都有人参与的系统）的特殊规律的一部著作。

有限的理性论

- 经济系统是由人参与的人造系统。它分别表现在个体活动者，市场层次和整个经济三个层次上。（外部环境由现有技术、其他经济活动者、其他市场或经济行为确定，内部则具有本系统的稳定目标，它通过系统本身合理的适应性能力与行为所确定。）西蒙强调，在经济系统里，智能系统(个人)对外部进行调整是受到特定能力的限制，不能期望做到理想的最优的适应，即所谓只有有限的理性。

有限的理性论（续）

- 西蒙把这有限理性的假定作为经济理论的出发点。
- 任何社会，只要有专业化与分工，都需要有一些机制来协调。市场是多种协调方法中的一种，任何社会都不是只用一种协调机制，而常常是结合使用几种机制。
- 但是由于市场机制只需要满足相对来说很弱的条件，供过于求时价格下跌，生产量从而供应量就随价格下跌相应减少，反之则相反。具备这样性质的系统，将会自动调节寻求平衡，而找到各种资源的合理配置。这样就避免了给中央计划机构加上计算的重负，而这种重负即使有最大计算机的得力支持也是承担不起的，说明市场机制是很重要的一种调节机制。
- 西蒙又证明了对个人、对内部环节只需假定有限理性，即规定一定满足水平的假设，也一样可达到市场机制的平衡，使得对市场经济的作用建立在更加符合实际的理论模型上。这种理论的改正实际意义是重大的。

获得图灵奖没有什么直接关系,但通过以上叙述,我们不难发现,西蒙自称“扮演了许多不同角色,角色之间有时难免互相借用”是很客观和实事求是的。

导致西蒙获得诺贝尔奖的是他在管理行为学的研究中提出了一个全新的观点。经典的经济学理论认为,企业的决策者能获取有关的所有信息,从而做出合理的决策,以期获得最大利润。西蒙经过深入研究发现,企业的决策者实际上不可能获得所需的全部信息,因此大多数企业只能试图设定一个并不很理想、然而可以接受的“比较满意”的目标。西蒙的这个研究结果在他的第2版的《管理行为:对管理机构决策过程的研究》(Administrative Behavior: A Study of Decision - making Processes in Administrative Organization, Macmillan, 1957)中发表以后,引发了经济学界的一场大争论,最后终于被认定是符合客观实际的一个革命性的理论,成为经济学的一个十分重要的原理。

西蒙的著述极多,至今他共出版专著15部,发表论文约600篇。他的学术研究成果集中反映在他的几部以《……的模型》为书名的著作中,如

《人的模型》(Models of Man, Wiley, 1957)

《发现的模型》(Models of Discovery, Reidel, 1978)

《思维的模型》(Models of Thought, Yale University Press, 第一卷1979, 第二卷1989)

《有限合理性的模型》(Models of Bounded Rationality, MIT Press, 1982)

前面提到他有一本自传式的 Models of My Life, 也许这是西蒙的最后一个模型?(本书已由曹南燕、秦裕林译成中文,由东方出版中心出版,中译本书名为《我生活的种种模式》)

人工系统的设计应该形成学科

- 本书有两章强调人工系统的设计应该形成学科，
- 对自然界事物规律的研究是科学的任务，而一般人造物的设计则是工程、技术的任务。
- 可是多年来工程科学逐渐向理科靠拢，而人造物设计的研究则逐步减弱，这种不正常现象源于过去对设计的理解得很肤浅，且主观随意性很强，不成其为科学。
- 现在由于对通用求解系统的深入了解，有可能发展成为一门“设计的科学”。其课程内容大约包括对备选方案的设计与搜索，如何对各个设计方案进行评价等，西蒙还专门探讨对社会上大范围组织这种人工系统的设计与评价（即大工程）应该讨论的特殊课题。可以看到这种讨论与论点对社会的影响是巨大的。

man)合作,研究住宅的自动空间综合取得成果,不仅开“智能大厦(intelligent building)的先河,还成为智能 CAD 即 ICAD 研究的开端。在此基础上,CMU 于 1986 年成立了跨系的工程设计研究中心(Engineering Design and Research Center),其成果举世瞩目。

起源于 20 世纪 60 年代末 70 年代初,当前受到极大重视的决策支持系统 DSS(Decision Support System),其概念的核心是关于决策模式的理论,而这个理论也是由西蒙奠定基础的。西蒙提出了著名的决策过程模型,指出以决策者为主体的管理决策过程经历以下 3 个阶段:

1. 情报,即进行情报的收集与加工,研究决策环境,分析和确定影响决策的因素或条件;
2. 设计,即发现、开发以及分析各种可行方案;
3. 选择,即确定方案并予以实施和审计。

丁。启发我们的思考

西蒙的著述极多,至今他共出版专著 15 部,发表论文约 600 篇。他的学术研究成果集中反映在他的几部以《……的模型》为书名的著作中,如

《人的模型》(Models of Man, Wiley, 1957)

《发现的模型》(Models of Discovery, Reidel, 1978)

《思维的模型》(Models of Thought, Yale University Press, 第一卷 1979, 第二卷 1989)

《有限合理性的模型》(Models of Bounded Rationality, MIT Press 1982)

前面提到他有一本自传式的 Models of My Life, 也许这是西蒙的最后一个模型? (本书已由曹南燕、秦裕林译成中文,由东方出版中心出版,中译本书名为《我生活的种种模式》)

未能使我的一生有连贯性 各角色（模型）之间难免互相借用

1991年出版的自传《我的生活的模型》(Models of My Life, Basic Books)一书中这样描写他自己：“我诚然是一个科学家,但是是许多学科的科学家的科学家。我曾经在许多科学迷宫中探索,这些迷宫并未连成一体。我的抱负未能扩大到如此程度,使我的一生有连贯性。我扮演了许多不同角色,角色之间有时难免互相借用。但我对我所扮演的每一种角色都是尽了力的,从而是有信誉的,这也就足够了”。

覆盖 / 交叉 / 综合

塞蒙本人经历值得思考，分析他所得大奖，都是跨学科的综合，得到的巨大成果。

- 如：从心理学的研究，了解到人的认知的天然局限性，如短程记忆的7+2组块的限制，从短程保持到长程的时间限制，跨学科应用整合到经济学与社会活动的调控的巨大成果。
- 对于创造的理解，应用于工科与管理，发展人工科学的新学科，理解工科也是有创造的，改进了工科的教学，进一步又为纵向多环节整合的必要性奠定理论基础（大工程）。
- 总统的最高奖，对于未来社会的预言，由于眼脑手的控制要比纯智力的要复杂，预言服务性行业要在未来社会的比重愈来愈高。是人类认知与经济社会的综合成果。

这些都说明跨学科综合出大成果的重要性，也反映学科发展到这个程度，跨学科综合的有效性，塞蒙的经历也为理解今天信息学研究的价值、重要性做了铺垫。

学习科学的类比

- **人类自学的机制** 人开始是没有知识的，除直接告知外，有各种弱方法，即自我探索，自我实践，可以从没有知识，而获得经验，逐渐积累知识与学习方法，形成学习能力。
- **人类群学的机制** 人一生下来，由于好奇心，不久即开始认识新世界的学习。由短程记忆，通过标记机制存在长程记忆中，一定启发时，可以重新提取。由于每个人的经历记忆极具个别性，每个人大脑存储都是独一无二的，因此可以认为这是每个人的宝贵的财富，如果群体间适当合作，即有巨大的潜力。这是群体合作学习的理论基础。两个人的对话中，第三者得到启发，先启，有所刺激，再提取、发，这是另一个新过程。这样反复的相互启发就会聚集不同人的智慧，而为个体所难于做到的。

学习科学的跨学科合作的重要性

- 从这里发现学习科学的提出，理解人是如何进行学习的，就提供多种多个学科跨学科合作的重要性。
- 它涉及计算机科学，脑科学，心理学，人类学，哲学等学科的合作，包括数学，自然科学，以及新出现的认知科学、思维科学，跨学科的合作有望解决人类的认知问题。理论
- 北师大的互联网 + 未来教育联盟 实践

可能合作的课题 1

- 北大以数学学院（已有计算、信息、金融等专业，应该设法应用到教育与认知领域）为首，联合教育学院（已在游戏化学习，大数据应用，交互社区技术建设），信科学院（有视、听觉各种感知，与文本认知，自然语言理解，三十年的积累，），还有心理系，哲学系（参与十年的心灵-机器交响曲合作联盟）教师教学发展中心等单位成立跨学科的联盟，相互了解，发挥各自作用，分别报告最新动态，为建立申请跨学科的大项目准备条件。
- 彻底解决教育信息化的理论与实际问题。

可能合作的课题 2

互联网+ 群众路线 或治国理政 的新的大题目

- 人的认知，发展到群体的合作学习的重要性，再到习近平的**互联网+群众路线**的提出，谢新洲答记者问，觉得不够清晰，是因为这个大题目不是几百字能够说清的，希望形成香山会议的大题目，进行申请，从社会信息学高度深入研究。
- 群众路线有浅层与深层的区别。充分发挥信息学中人类信息学或社会信息学的成果，把社会群体认知与人类信息学再结合起来。从现实社会问题着手，信息学基本概念开放多种看法做梳理，应用正确的方法论，对于国内外做调查，选择重要问题，逐步深入。待补充讨论。

可能合作的课题 3

- 生命科学与认知科学

医改、大健康创新理念、保健品产业