

微观经济学

L1 入门介绍-2

2.4 科学推理的两种基本形式——演绎与归纳

获取知识的方法

- 归纳推理 (Inductive inference)
- 演绎推理 (Deductive inference)

2.4.1. Inductive inference 归纳推理

- 归纳推理：从有限数量的特殊事实到普遍结论的推理形式。
 - 从事实中推导出假说/理论。
- 前提：
 - 1. 金属x_1 在时刻t_1 受热时膨胀。
 - 2. 金属x_2 在时刻t_2 受热时膨胀。
 - 2. 金属x_3 在时刻t_3 受热时膨胀。
- 结论
 - 所有金属在受热时都膨胀。

- 归纳推理的问题：无论所观察到的事例有多少，都不能从逻辑上保证结论的正确性；
- 例如：（Bertrand Russell 火鸡的例子）
 - 有一只火鸡注意到，它第一次来到火鸡场时，喂食的时间的上午9点。在这样的经历重复了几个星期之后，这只火鸡总结出：“总是在上午9点给我喂食”。可是，在感恩节那一天，不但没有人给这只火鸡喂食，还被杀掉了。
- 火鸡的论证导致它从许多正确的观察结果得出了错误的结论。

- 再如，若将不同的力施加在物体上，它的加速度始终满足牛顿力学的公式： $F=ma$ ；于是我们推论所有的物体运动，都将适用于该公式。（归纳法）

然而，在非宏观低速的情况下，物体运动的规律并不完全符合牛顿力学公式的预言。（量子力学）

- 休谟问题：休谟质疑归纳推理的逻辑问题。
 - 归纳推理的理性根据是什么？因为这种推理不能保证我们迄今所经历过的必然会和将来的保持一致，我们无法从逻辑上得出明天太阳依旧会从东方升起结论，也就是说从特定的实例归纳到普遍的规律在思想上需要一种非逻辑的跳跃。
 - 因此无论单个实例有多少，通过归纳永远无法得到普遍的论断，换言之，归纳推理把有关某一特定种类的某些事实命题，推广到有关该类的所有事实命题，从而超出了前提所蕴含的内容。

- 大卫·休谟《人性论》：

“假定人们立即完全相信了这两个原理，即：在任何对象中都没有什么东西能为我们提供一个理由以做出超过这个对象的结论；并且，甚至在对诸对象间的经验的或者恒定的结论做出观察之后，我们也没有理由做出任何关于超出我们已试验的对象的另外一些对象的推论……”

- 黑天鹅事件

- 在发现澳大利亚的黑天鹅之前，17世纪之前的欧洲人认为天鹅都是白色的。但随着第一只黑天鹅的出现，这个不可动摇的信念崩溃了。黑天鹅的存在寓意着不可预测的重大稀有事件，它在意料之外，却又改变一切。人类总是过度相信经验，而不知道一只黑天鹅的出现就足以颠覆一切。
- 现在，常用“黑天鹅事件”指代那些不可预测，意料之外的重大稀有事件。



- 归纳前提蕴含的结论只具有或高或低的概率。
- 用数据(数据本身是历史)做分析的本质是以过去推断未来。因此局限条件越稳定，以历史推测未来就越可靠。

- 笑话:
- 物理学家、天文学家和数学家走在苏格兰高原上,碰巧看到一只黑色的羊.
- “啊,”天文学家说道,“原来苏格兰的羊是黑色的.”
- “得了吧,仅凭一次观察你可不能这么说.”物理学家道,“你只能说那只黑色的羊是在苏格兰发现的.”
- “也不对,”数学家道,“由这次观察你只能说:在这一时刻,这只羊,从我们观察的角度看过去,有一侧表面上是黑色的.”

- “灰犀牛”事件（Grey Rhino Incident），一般指问题很大，也早有预兆，但是视而不见，没有给予足够的重视，结果产生了后果严重的问题或事件。
 - 太过于常见以至于人们习以为常的风险



- i. e. “灰犀牛”事件：

- 高息理财：借了高利息贷款用来理财，结果亏了。
- 犹豫买房：在房价快速上涨期，犹犹豫豫没有买房，等房价涨上来后，要么花更高的成本买下房，要么至今未上车。
- 醉心炒股：醉心于炒股，不能自拔，乃至卖房炒股、裸辞炒股。
- 大病一场：大病一场，没买保险。
- 突遇意外：突遇意外，没买保险。

2.4.2 Deduction inference 演绎推理

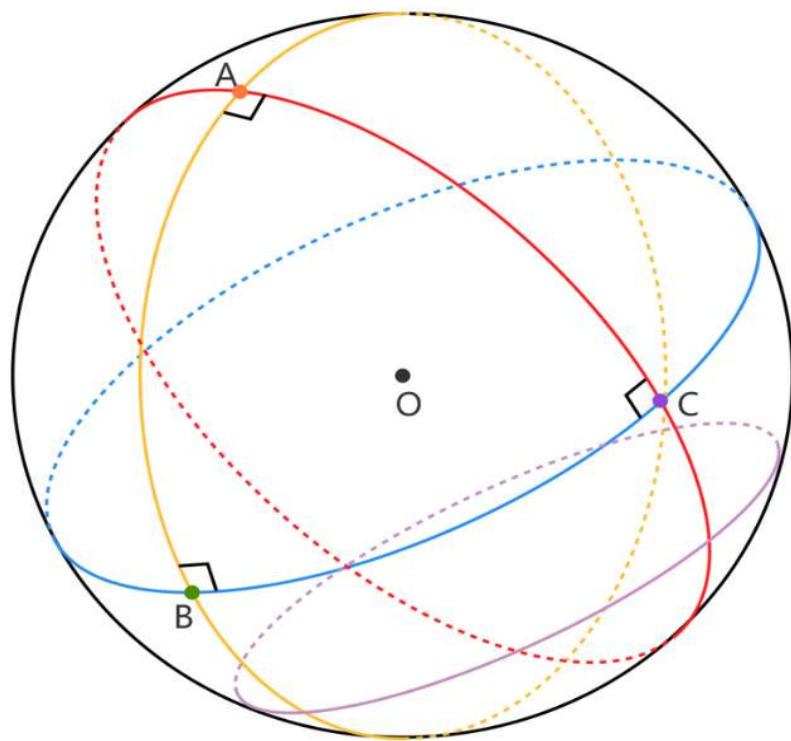
- （与归纳推理相反）演绎推理是从已知命题中推导出结论；结论将是其前提的逻辑必然性结果。
 - E.g.:
 - 1. 所有经济学的书籍都是乏味的。
 - 2. 《微观经济学原理》是一本关于经济学的书籍。
 - 3. 《微观经济学原理》这本书是乏味的。

- 演绎推理的思路:

- 已知命题: 一系列基本假设或公理, (这些假设和公理是不证自明的, 是所有科学命题/理论/假说的原始前提), 在此基础上按照严密的逻辑推导, 推出以整套理论及其推论组成的整个体系。
- 假设, 公理不需要证明, 只需要参与这一学科的人共同接受。

- 例：数学是一个演绎推理的系统：
 - 欧式几何五条公理：
 - 1、任意两个点可以通过一条直线连接。
 - 2、任意线段能无限延长成一条直线。
 - 3、以任意点为心及任意的距离可以画圆。
 - 4、所有直角都全等。
 - 5、过直线外一点，有且仅有一条直线与已知直线平行。
 - 罗氏几何公理：
 - 前4个公理同欧式几何
 - 5. 过直线外一点，至少可以做两条直线与已知直线平行。

- 黎曼几何建立在球面上，在这里，直线是通过球心的平面在球面上截得的大圆（球面上半径最大的圆），那么任意两条直线都会相交，不存在平行线；而且三角形的内角和大于180度。



三原色的线是直线， $\triangle ABC$ 的内角和是 270° ；紫线不是直线。

- 宇宙际Teichmüller理论

- 望月新一构造了一个新的庞大的理论体系，并且命名为“宇宙际Teichmüller理论”（简称IUT理论），定义了各种前所未有的神秘术语，比如“宇宙暗边际之极”、“霍奇影院”（Hodge Theater）、“外星算数全纯结构”（alien arithmetic holomorphic structures）等。

- 证明ABC猜想

$$[1 < 2 < \dots < j < \dots < (l^* - 1) < l^*]$$

$$\mathfrak{D}_> = /^*$$

$$\uparrow \phi_{*}^{\Theta}$$

$$\left(\begin{array}{c} 1 \\ /^* \\ 2 \\ /^* \\ \ddots \end{array} \right)$$

$$l^* - 1$$

$$\mathfrak{D}_J \quad /^* \quad l^* \quad /^* \quad \left. \vphantom{\begin{array}{c} 1 \\ /^* \\ 2 \\ /^* \\ \ddots \end{array}} \right)$$

$$\phi_{*}^{\text{NF}}$$

$$\Rightarrow$$

$$*$$

$$\uparrow$$

$$*$$

$$*$$

$$\longrightarrow$$

$$*$$

$$\mathbb{F}_l^* \hookrightarrow$$

$$\mathcal{D}^{\odot} =$$

$$\mathcal{B}(\underline{C}_K)^0$$

$$*$$

$$\downarrow$$

$$*$$

$$*$$

$$\dots$$

$$*$$

abc猜想，也称Oesterlé - Masser猜想，最先由乔瑟夫·奥斯达利（Joseph Oesterlé）和大卫·马瑟（David Masser）在1985年提出。用三个相关的正整数 a ， b 和 c （满足 $a + b = c$ ）声明此猜想（因此得名abc猜想）。

对于一个正整数 n ，找到它的所有质因数，把它们乘起来，得到的数叫做 n 的根基 $\text{rad}(n)$ 。比如，60的质因数是2、3、5，所以 $\text{rad}(60) = 30$ 。

假如有三个互质的正整数 abc ， $c=a+b$ ，那么 c 通常小于 $\text{rad}(abc)$ 。比如， $a=2$ ， $b=7$ ， $c=a+b=9$ ，这三个数互质；那么， $abc=126$ ， $\text{rad}(126) = 42$ ， $42 > 9$ 。

但注意，这是通常。数学家找到了很多反例，事实上能很容易找到无穷多的反例。

数学家猜想，如果把 $\text{rad}(abc)$ 变大一点点，变成 $\text{rad}(abc)^{(1+\varepsilon)}$ （它比1稍微大一点点次的幂），哪怕只有一点点，虽不能保证一定大过 c ，但足以让反例的个数从无穷变成有限。

- “在现代视角下，公理只是一种‘**构建性的约定**’，任何一套命题都可以构成公理，只要能够相互一致，不会演绎出相互矛盾的命题即可”
- “没有任何公理称得上先天正确，它们可以大幅改变，重新组合。每一套公理，都意味着一个不同的数学体系”

- 例：基本假设：

- 牛顿经典力学：引力与质量成正比，与距离的平方成反比；

- 爱因斯坦相对论力学：质能方程, $E=mc^2$ ；

- 经济学：？

- 演绎推理的特点是**前提（已知命题）为真，结论必为真。**
- 但是，如果前提不为真，我们可以确定结论为假吗？

- 演绎推理的特点是前提（已知命题）为真，结论必为真。
- 但是，如果前提不为真，我们无法得出结论为假，换言之，仅仅凭借逻辑的演绎推理并不能确定结论命题为假。
 - E.g. :
 - 1. 20级的学生都喜欢微观经济学这门课。
 - 2. A是20级的学生。
 - 3. A喜欢微观经济学这门课。

- 在逻辑上，我们无法通过否定假设前提来否定演绎推理的结论。

- $A \rightarrow B \Leftrightarrow \neg B \rightarrow \neg A$

- $\neg A \nrightarrow \neg B$

- 因此，我们只能通过否定B来否定A。

2.4.3 Falsificationism 证伪主义/否正主义

- 提倡用证伪主义作为科学的研究方法。
 - 代表人物：卡尔·波普

可证伪性 & 证伪

- 可证伪性：存在一个在逻辑上（不要求现实中一定可以观察到）可能的观察命题或一组观察命题与原假说不一致。
 - 如果这个观察命题未被证实，那么该假说就被证伪。
- E.g. H: 下雨 \rightarrow 云（等价于：没有云 \rightarrow 没有雨）；
- 可证伪性：在逻辑上，下雨可以观察到没有云；（相同的条件，逻辑上存在不同的结果）
- 如果我们通过观察证实了下雨可能没有云的命题，那么就说明原假说被证伪了。

- 可证伪的命题：

- 1. 星期三从不下雨。
- 2. 当光从一个平面镜上反射时，它的入射角等于反射角。
- 3. 在温度变化明显（电热水壶煮水的速度）的情况下，被水煮的青蛙可以迅速跳出。
- 4. 相当纯的水（假定有充分的时间）会在0摄氏度的时候结冰。
- 5. 所有行星都沿着椭圆形轨道围绕太阳做运动。

- 不可证伪的命题：

- 1. 天或者下雨或者不下雨。
- 2. 一张全白的纸是白色的。
- 3. 四只脚的动物有四只脚。
- 4. 在赌博活动中可能是有运气的。
- 5. 所有的单身汉都没有配偶。

- 为什么要求可证伪性？

- 如果一个命题是不可证伪的，那么，世界无论可能具有什么属性，无论可能以什么方式运动，都与这个命题没有冲突。
- 证伪主义者认为只有通过排除一组逻辑上可能的观察命题，一个定律或理论才能增进知识。

- 四种不可取的理论（不具有可证伪性或无法验证）：
 - （1）模糊不清的理论：如，理论陈述非常模糊，以至于不清楚它主张的是什么。
 - J.W.歌德在《颜色理论》一书中描写电时写道：“它是无，是零，仅仅是一个点，无论它以什么方式存在于所有显而易见的存在物之中，它同时是一个原点，一旦受到最微弱的刺激，它自己就会呈现出一种双重现象，一种只有在它消失时才会显现自身的现象。引起这种现象的条件是随着特定物体的性质无限地变化的。”

- 马克思《资本论》中的剩余价值。剩余价值究竟是什么说不清，是租值，利息，利润，还是没有剩余价值？
- 马克思说“剩余价值”是资本家付工资后所余，但其他生产成本还没有被全部减除，又怎可以说是剥削工人的所得？
- （张五常《科学说需求》）

- **四种不可取的理论：**

- **(2) 相互矛盾的理论：理论陈述在逻辑上相互矛盾，前言不搭后语。**

- **一幅全白的墙壁有黑点。**

- 四种不可取的理论：

- (3) 套套逻辑 (tautology) :

- 没有实际内容的空洞理论；
 - 一般化得离谱，在任何情况下也不可能是错的“理论”；
 - 不可能错，是因为完全没有内容。
 - E.g. 一张全白的纸是白色的；四只脚的动物有四只脚。

- 如，阿德勒（A. Adler，心理学家）：人类的行动是受某种自卑感驱使的。
 - 假若一个人正站在一条河的岸边，这时，一个孩子在附近落入了河中。这个人要么为了救孩子跳入河中，要么不跳。
 - 若这个人跳入河中，阿德勒学派的解释为：由于这个人要表明他很勇敢，完全可以不顾危险跳入河中，他显然需要克服他的自卑感。
 - 若未跳入河中，阿德勒学派的解释为：当那个孩子溺水身亡时，这个人想通过他有意志力泰然自若地留在岸上来证明，他正在克服他的自卑感。

- 如，阿德勒（A. Adler，心理学家）：人类的行动是受某种自卑感驱使的。
- 并未告诉我们人类如何行动。
- 与任何类型的人类行为都是一致的，无法检验；

- 再如，物理物体之间的引力相互吸引是与爱密切相关的某种“欲念或自然倾向”的表现。

- 再如：

- 你是一个战士，连长的战前动员称“只要冲锋跑得快，就不会受伤”（假说），你拼尽全力冲了出去，被人血肉模糊地抬了回来，你质疑连长，连长的回答是“那是因为你冲得不够快，否则就不会受伤。”
- 你喷过一口血后慢慢明白了，连长的那句动员根本没有潜在的可以被证明不对的可能性，简单地说就是没有“证伪性”，解释权完全由他，这是句永远正确的骗人鬼话。
- 若动员改为“只要冲锋速度达到每秒5米，就不会受伤”，这就有“证伪性”了，只要有人冲锋速度超过每秒5米还受了伤，就可以证明连长的动员是错的。

- 四种不可取的理论：

- (4) 特殊理论：只能解释一个现象而完全不能伸展到其他现象去的理论，毫无一般性功能。
- 以低温度，倾斜，海拔，风来解释在高山上同一件物品的重量会减少（张五常《科学说需求》）

- 总结：
 - 理论的陈述必须是清晰明确的。
 - 理论不能在任何情况下都不可能错。
 - 理论不能用观察不到的事物/心理意图解释现象；科学精神禁止用偏好、国民性、素质等具有主观价值判断的因素来解释现象。
 - 一个理论要具有增进知识的内容，它就必须冒被证伪的危险。
 - 可取的理论一定是在特殊理论与套套逻辑之间。

- 证伪主义：

- 理论的**科学性**的标准寓存于取消、反驳或检测这种理论的可能性之中；**“证伪”的原则可以作为科学与非科学之间决定性的划界标准。**（卡尔·波普《猜想与反驳》）
- 我们要从错误中学习，科学通过试错法而进步。

- 一个理论现在没有被推翻，不代表以后永远不会被推翻。
- 因此，无论一个理论经受住了多少严格的检验，永远也不能说它是正确的。
- 理论只能被证伪，不能被证实。

- 《道德经》

- “道可道，非常道。”（任何一个已经讲出来、写在纸上的理论都不是真理本身，它只是真理在一定环境条件下的表现形式。）
- “前识者，道之华，而愚之始。”

- 《金刚经》

- “所谓佛法者，即非佛法。如来者，即诸法如义。”（一切佛法皆是应机而说的暂立假立，皆是幻有。佛祖说 不要执着一个东西，一个法门为佛法。要去领悟那个“义”。）

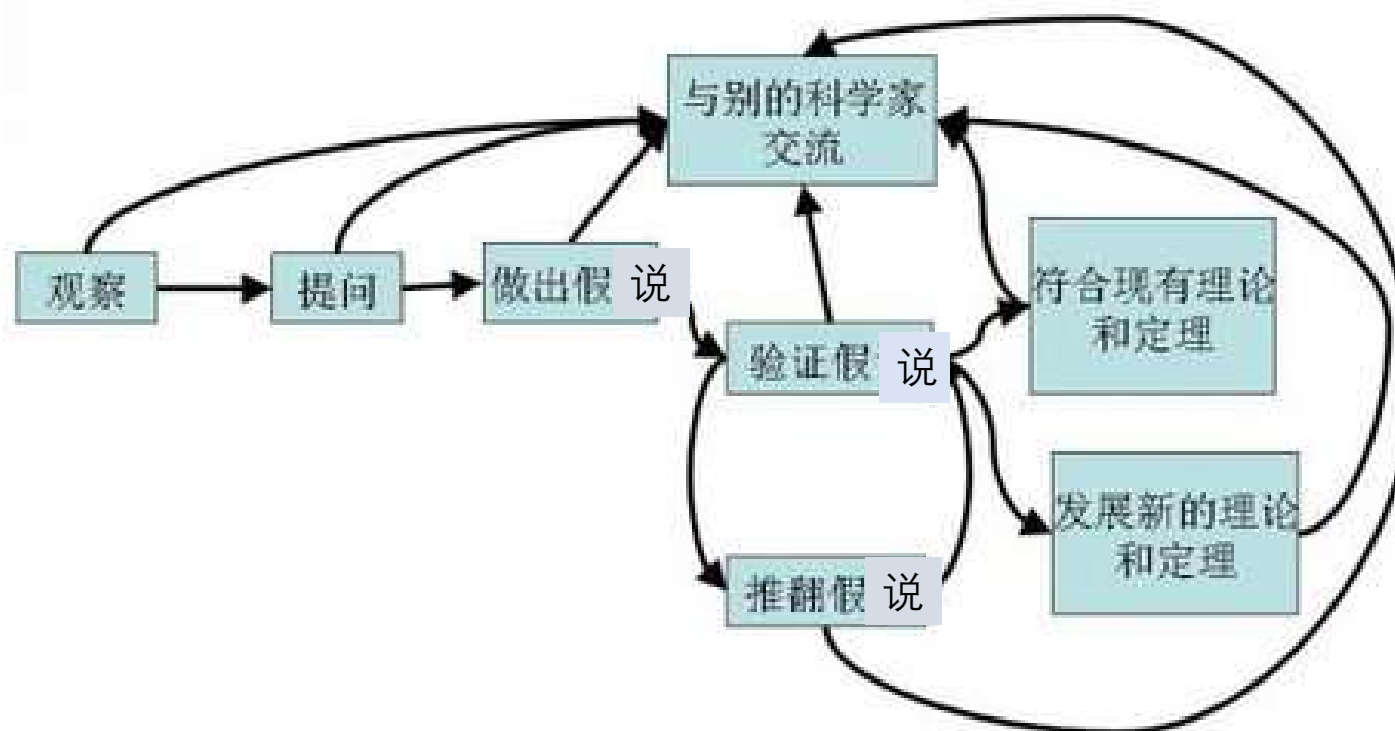
- 不要执著于任何现有的理论，以“常无”的心态来学习理论。（林毅夫）
- “科学不是求对，也不是求错；科学所求的是“可能被事实推翻。”（张五常）

- “我们一无所知——这是第一点。因此我们应该非常谦逊——这是第二点。在不知道的时候我们不应声称知道——这是第三点。”
(卡尔·波普)
- 我们从来不知道什么是必然的。

- 证伪主义科学研究的方法：

- 第一步，根据一个具体的现实情境，提出大胆猜测（假说），其中可能暗含了解决问题的办法。
- 第二步，用相关的经验资料对比理论猜测（假说）的结果，对猜测进行严格检验。
(证伪性)
- 第三步，如果假说在检验阶段与证据不一致，则被证伪，应予放弃或改进；如果假说在检验阶段与证据一致，则可视为得到证认并被暂时接受。

- 卡尔·波普：可证伪性是科学理论的特征。



搜驼
果壳网 guokr.com

例：假说的提出与检验

- 1844年—1848年间，匈牙利医生塞美尔怀斯（Ignaz Semmelweis）发现在他工作的医院里**第一妇产区**的很多产妇患上产褥热，其中在1844年3157个母亲中的260人或8.2%死于这种疾病；而1845年死亡率6.8%；1846年死亡率11.4%。
- 但在同一医院的**第二妇产区**，同样年份里死亡率是2.3%、2.0%、2.7%。
- 针对此种情况，塞美尔怀斯对当时关于此种病因的假说一一进行试验。

死亡率对比

<div>年份</div> <div>产区</div>	1844	1845	1846
第一产区	8.2%	6.8%	11.4%
第二产区	2.3%	2.0%	2.7%

- 假说1:

- H: 瘟疫感染引起产褥热

- 试验: 一种真正的瘟疫对地区无选择性, 而产褥热只发生在第一病区, 第二病区能幸免吗?

- 结论: 产褥热不是瘟疫引起的

- (逻辑思路: 同样的条件, 结果不同, 那么这个条件不是产生差异的原因)

- 假说2

- H: 过分拥挤导致产褥热
- 试验: 事实上第二病区也拥挤, 第二病区产褥热很低
- 结论: 拥挤不是导致产褥热的原因

- 假说3

- H: 医科学生对产妇的粗暴检查伤害导致产褥热

- 试验:

- ①自然分娩造成的伤害大于粗暴检查造成的伤害;
 - ②第二妇产区助产士以同样方式检查但无同样的病情效果;
 - ③当医科学生数目减少后, 对妇女检查减到最小量, 死亡率短期下降后, 上升到比以前更高的程度。

- 结论: 医科学生对产妇的粗暴检查伤害不是导致产褥热的原因

- (逻辑思路: ①②同样的条件, 结果不同, 那么这个条件不是关键原因; ③不同的条件下 (且与原条件不相容), 结果相同, 那么原条件不是原因。)

- 假说4

- H: 教士对临终产妇的关怀因长时间的摇铃声引起心理恐惧导致死亡率很高 (NOTE:恐惧是心理, 判断摇铃和死亡率的关系)
- 试验: 说服教士绕道走而不摇铃, 死亡率并没有下降
- 结论: 教士对临终产妇的关怀因长时间的摇铃声不是导致死亡率很高的原因

- 假说5

- H:仰卧分娩是导致死亡率较高的原因

- 试验：在第一妇产区采用像第二妇产区一样的侧卧分娩

- 结论：死亡率仍然较高

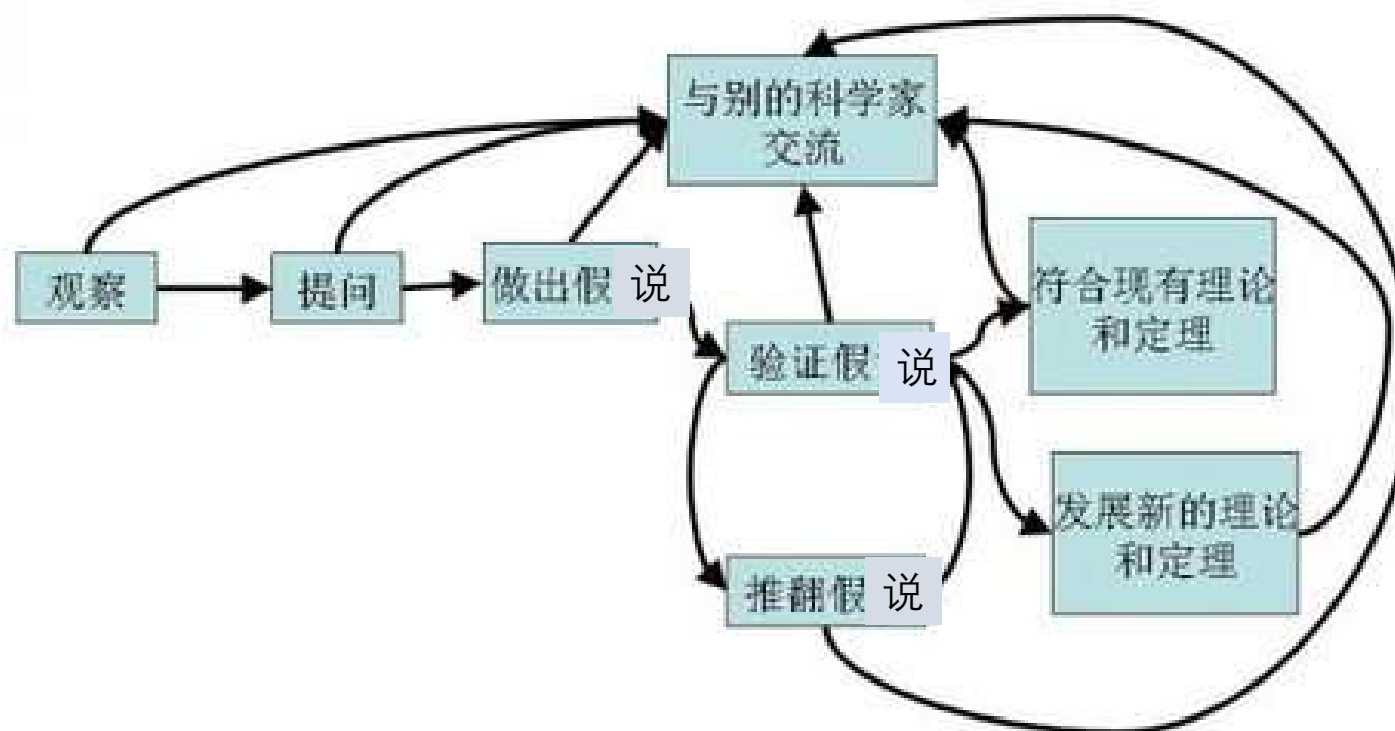
- 假说6

- **H:** 手术刀上的“尸体物质”是导致死亡的原因

- 该假说的提出源于一件意外事故:

- 塞美尔怀斯的一个同事在进行尸体解剖时被手术刀刺伤，在经历痛苦病痛之后死亡；
- 其症状与产褥热症状相同，实践中他的同事和医科学生都是从尸体解剖房直接进入病房，洗手很简单，常保留尸体腐败气味。

- 假说6
- **H**: 手术刀上的“尸体物质”是导致死亡的原因
- **试验**: 让所有对产妇检查的医生和医科学学生于检查前在漂白粉溶液中洗手
- **结论**: 产褥热死亡率迅速下降
- 进一步确证其结论: 第二病区助产士没有进行解剖尸体的工作; 街上生孩子的产妇死亡率也低。
- 但后来又有新发现: **来自活机体的腐败物质也能导致产褥热**



搜驼
果壳网 guokr.com

- 证伪主义的问题:

- 我们是否能相信我们的观察?

- 当观察和实验提供的证据和某个假说或理论的预见相冲突时，也许有误的是这个证据而并非该定律或理论。

- 也许通过观察不能完成对理论的明确的和定论性的否定。

- 例：

- 牛顿的万有引力理论预测了行星的运行轨道，但却受到了天王星轨道的反驳。
- 错误的不是牛顿理论，而是对初始条件的描述，因为它没有把待发现的海王星考虑在内。

- 地心说 V.S. 日心说

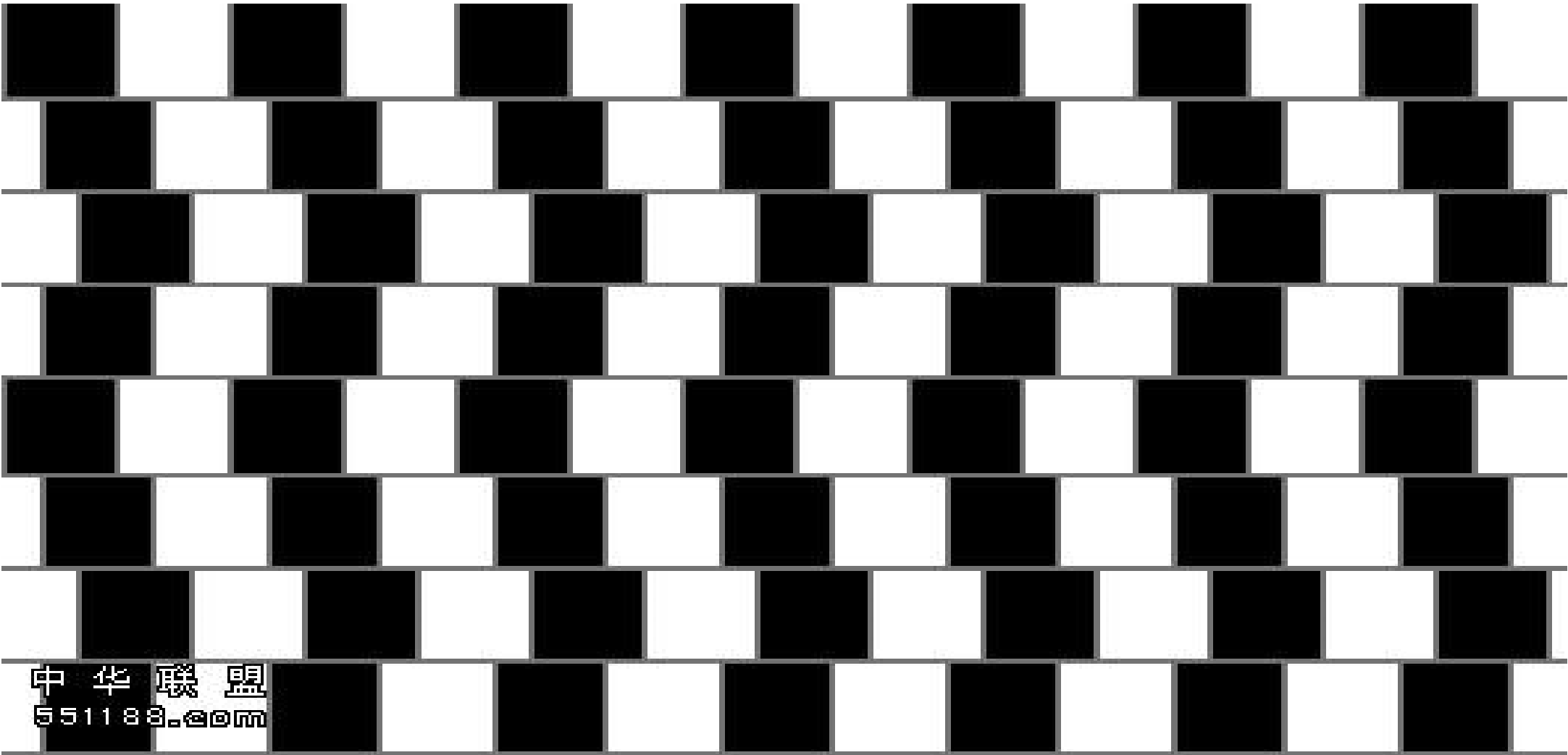
- 地心说, 亚里士多德, C.托勒密 (Ptolemy)

- 日心说, 哥白尼 (16世纪)

- 反对哥白尼的一些论据：

- 如果地球在自转，为什么像石头和哲学家这样松散呆在地球表面上的物体没有像石头从滚动的车轮的边缘被抛出去那样，从地球表面被抛出去？
- 如果地球在自转的同时其整体又围绕太阳运动，为什么它没有把月球留在后面？
- 如果地球围绕太阳运动，一些恒星的位置会有视差。但是用肉眼观察时，却没有发现。

我们是否能相信我们的观察？



2.5. 规律和理论的选择

• 有现象必有规律

- 假若现象的发生毫无规律，都是随机的，那么我们无法知道该现象是否与其他现象有联系，也就无法系统的解释该现象的发生。科学也就无用武之地了。
- 假若世界上不存在规律，这个世界将会成为一个内在混乱的、杂乱无章的地方。
- 我们认为大自然或人为的现象都有规律可循。规律只有深入研究才能发现，（主观的现象要被大众所认同，须有固定的规律，而其发生或出现，必然有原因的）。我们要知其然，更要知其所以然。

- 规律

- “道生一，一生二，二生三，三生万物。”
- 佛学：因果规律；任何事物的产生和发展都有一个原因和结果。原因和结果是不断循环，永无休止的。
- 爱因斯坦：上帝不与自然掷骰子。
- 拉普拉斯：“随机”只是我们的“无知”产生的一种幻觉。（决定论）

- 理论的选择：

- 如果一个理论比另一些理论能够经受住更多的证伪检验，那么，我们可以认为，这个理论比那些理论更优越。

- 理论的选择:

- 成功理论的标志:

- 能提出涵盖很大范围的关于世界的断言，具有很高的可证伪度，而且无论何时对它进行检验时，它都能经得住证伪。
 - 不是问题的减少而是解决那些确实出现的问题的能力。

- 奥卡姆剃刀：若无必要，无增实体。

- 解释相同现象的理论，简单为胜。
 - “大道至简”

- 提出理论时，要进行简单性和可证伪性的权衡。

- NOTE

- 相关性不等于因果性 (Correlation does not suggest Causality)

- <http://tylervigen.com/spurious-correlations>

- **【科学调研】**政府委托某智库，研究各城市犯罪率与职业分布的关系。调查结果显示，犯罪率居高不下的十大城市，警察和医生占人口比例明显较高。政府遂决定，大规模减少这十个城市的警察和医生岗位，并降低警察和医生的基本工资。

- Three criteria before you can say that you have evidence for a causal relationship:
 - Temporal precedence: cause happened before effect
 - Covariation of the cause and effect
 - If X then Y
 - If not X then not Y
 - If more of the program then more of the outcome
 - If less of the program then less of the outcome
 - No plausible alternative explanations