第 1 章　知识的来源

【学习目标】

1. 了解什么是知识，以及如何获得知识。

2. 熟悉知识的类型。

3. 掌握科学推理的有效形式。

【能力目标】

1. 了解知识的本质和产生新知识的方式。

2. 熟悉先验知识和经验知识的概念与区别。

3. 掌握演绎、归纳、溯因等知识推理形式的内在逻辑，能够对不同推理形式进行区分和评价。

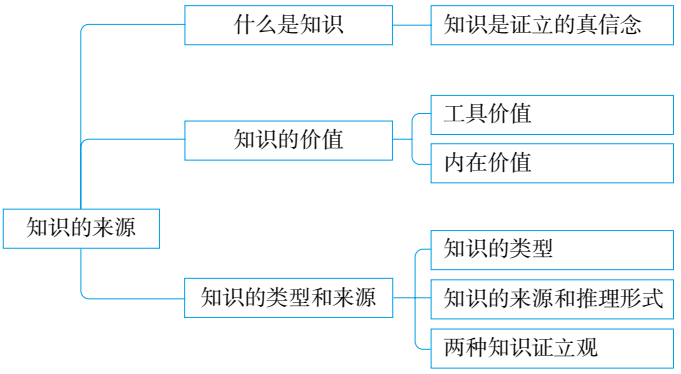
【思政目标】

1. 了解知识发展如何促进社会的进步。

2. 熟悉知识探索如何为人类认识世界、改造世界提供指导。

3. 掌握知识发展如何影响管理实践。

【思维导图】



【开篇引例】

科学家的好奇心

2021 年 2 月 11 日科学国际日，中国联合国协会的黄莉玲采访了知名分子生物学家、普林斯顿大学教授颜宁，请她就相关问题畅谈自己的看法。

问：在你眼中，一个科学家应该具有的最关键的素养是什么？

颜宁：我们总是试图去总结出一些职业特性，但我接触的从事科研的很多人，包括诺贝尔奖得主、非常知名的教授，多种多样，而且不同的学科对于一个人的素养的要求也是不一样的。如果非要让我总结，那么就是我们经常说的好奇，这确实是因为所谓科学就是我们不断去扩展人类知识的边界。你必须要能够不断地提出问题，而不是想当然。但是，仅仅有好奇心是不够的。还有其他的，比如说我自己觉得有一点天真会比较好，天真，或者说保持你童年时候对于万事万物的好奇。特别是实验科学，你在做的过程中，可能会有一些枯燥，你会不断地重复，这个时候如果有一些童趣在里面，让你整个人始终处于一种比较乐观、比较开心的状态，我觉得这种心理也是挺重要的。还有记忆力要强，因为科学有些时候需要一种联系，需要你看到一些数据能很快地想到一些东西。虽然说网络非常发达，你可以从网上调取这些信息，但是有些时候知识存储在脑子里，你可以快速地调动出来，这种能力要比你什么都在网上搜来得重要得多。还有一个对各行各业都重要的是身体素质要好。

问：你的童年和少年时代是怎么度过的？你小的时候是不是就是一个有着非常强烈的好奇心的女孩子？

颜宁：还真不是。我可能会有一些漫无边际的遐想，我小时候没有想过我要做科学家，因为我更感兴趣的是读小说，童话、神话、古典小说、中外的小说我都读。所以我一直以为我将来会从事的是跟文科相关的工作，或者去做记者，甚至去做作家，那是我小时候的理想。但是现在回头想，其实我小时候读那么多书，它会把我的想象力给激发出来，然后就会忍不住去想，为什么会这样？为什么会那样？有没有那种可能？读《西游记》，我自己就会想，孙悟空会七十二变，他如果能把自己不断变小，如果变成了一纳米高、十纳米高，这么大的一个他看到的世界是什么样子？现在回头想想，那个时候这种好奇心，可能奠定了我今天做结构生物学的一个最原始的基础。小时候我总是盯着夜空想，宇宙到底为什么没有边际？我到现在也没有搞明白。其实，当你带着问题去仰望星空的时候，那时候就会想想这些是不是我心里的科学萌芽。

问：你能具体跟我们讲讲做科研有什么好玩的、有什么有趣的呢？

颜宁：做科研你会是世界上第一个。作为人类的一员，有些时候会想我这一辈子如何度过。我从小就很羡慕李白、杜甫、苏轼、李清照、屈原，他们可以把他们的工作流传下来，然后你会觉得这是人类文明的一个高峰、人类文明的瑰宝。我觉得这真是一件太浪漫的事了，你变成了人类的一个代表。你做科学研究的时候，你是把人类的知识边界不断地往前推动。当你能够得到一个答案，只要别人没有发表，你就是第一个知道答案的人，就会有一种我是在代表人类的观念。这是我很喜欢的成就感。当然也是有点好玩，你有一个问题，你去解决它，你解决了它，你又找到新的问题，不断地就跟打怪升级一样，或者说跟登山一样，你会觉得无穷无尽，前面就很有意思。

资料来源：联合国新闻专访颜宁——勇敢做自己 [EB/OL].（2021-02-13）. http：// news.sciencenet.cn/htmlnews/2021/2/453145.shtm. 有删改。

1.1　什么是知识

人类的进步毫无疑问建立在知识创造的巨大成就之上。在古代中国，老子、孔子等思想家对于世界的本质进行了思考，深刻地影响了中国的社会发展。在西方，苏格拉底（Socrates）、柏拉图（Plato）、亚里士多德（Aristotle）、牛顿（Newton）、爱因斯坦（Einstein）等哲学家或科学家对于世界本质规律的探索，

为人类认识世界、改造世界提供了指导。哲学与科学作为认识世界的两大知识体系，其关系密不可分。爱因斯坦喜欢阅读哲学著作，并从哲学著作中吸收思想营养，他相信世界的统一性和逻辑的一致性。他相信相对性原理应该普遍成立，并投入相对性原理的研究中。对知识的探索和利用改变了人类的生存与发展状况，同时也极大地满足了人类自身的好奇心。我们乘坐的高铁、飞机，以及可以预见的无人驾驶交通工具，使用的现代化通信技术、人工智能（AI）、大数据技术等，无不反映出知识工作，特别是专业知识对改善我们的生活有着极大的贡献。

某种程度上可以说，知识对社会发展的贡献在不断增加，我们对知识和知识工作者的依赖也日益增强。对知识的探索，在中西方都有着悠久的历史，而且中西方在传统智慧上有很多相通的地方，如中国人讲出世，西方人讲先验；中国人讲入世，西方人讲经验。历史上，认识论在中国并未得到充分发展。冯友兰在《中国哲学简史》中将其归因于中西方生活环境的不同。中华民族传统上是一个生活在大陆上的民族，中国古代思想家也大多生活在内陆，或者重视陆地而轻视海洋，鲜有古代思想家出海探险的经历。不同的地理背景造成了不同的经济背景，作为大陆国家，中国历史上历来重视农业，因而土地构成了中国传统经济、社会和政府决策最依赖的生产要素。在这种大陆背景下，中国古代思想家自然也就围绕农业和土地这类非常直观的对象展开思考，直觉构成了中国古代思想家认识世界的基本方式。古希腊人生活在海洋国家，他们依赖贸易，出海也是他们生活必不可少的部分。古希腊人对经商的需求，促使他们很早就开始思考主观与客观、抽象与具体的边界，超越直觉的抽象推理成为他们生活不可缺少的部分。古希腊哲学家发展了精准和抽象的数学，清晰和明确的数学思维成为他们自然而然的认知模式。古希腊哲学家柏拉图及其徒弟亚里士多德是西方最早讨论知识的哲学家。在西方哲学中，研究知识的学问叫知识论也即认识论，英文为 epistemology，它来自两个希腊词，一个是 episteme，意为“知识”或者“认识”；另一个是 logos，意思是“逻辑”“推理”“论述”等。什么是知识呢？知识有什么价值呢？知识有哪些来源呢？

认识论传统上接受柏拉图的观点，认为知识是证立的真信念。在这一定义中，一个命题可以被称为知识需要同时满足三个条件：命题为真、相信命题为真、充分证立。

当我们认识世界的时候，我们提出关于一个现象的命题，根据知识的定义，

当这个命题为真，我们相信它为真（真信念），并且可以充分证立我们的相信是合理的，我们才拥有针对该现象的某种知识。

用 S 代表认知主体，P 代表命题，S 在 T 时拥有 P 的知识是指：

（1）命题 P 为真；

（2）在 T 时，S 相信或判断 P 为真；

（3）S 关于 P 的信念是被证立的。

具体来讲，知识有以下三个要件。

（1）命题为真，或者说知识蕴含真理。我们需要明确区分知识与命题。命题是指对某现象或问题提出的一个主张、观点或立场。一些命题可能是假的或者并不符合事实。因此，声称拥有某项知识并不代表拥有该现象的真知识。例如，在古希腊天文学家托勒密（Ptolemy）的地心说中，地球是静止不动的，是宇宙的中心，太阳和其他行星围绕地球旋转。这一学说也是亚里士多德世界观的核心，公众对此命题深信不疑，直到 1800 年后，哥白尼（Kopernik）提出日心说，主张太阳是宇宙中心，地球与其他行星一样围绕太阳旋转。地心说后来被伽利略（Galileo）进一步否证，他用望远镜发现了太阳黑子、恒星等，它们均不符合地心说的主张。因此地心说和亚里士多德的宇宙观在信念上被动摇了。但是，大众对哥白尼日心说的信任，并不是一帆风顺的，历经近百年才被接受为科学。首先，天主教会认为哥白尼学说极大地背叛了《圣经》，对其采取激烈的对抗措施，禁止与日心说有关的书籍的传播。其次，当时的人也需要足够的时间去理解和接受日心说。因此，知识还需要第二个要件，就是被认知主体所相信。

（2）认知主体必须相信其知道的命题，即拥有对所知道命题的信念。爱因斯坦喜欢阅读哲学著作，他相信世界的统一性和逻辑的一致性。爱因斯坦所处的时代，相对性原理在力学中已经被广泛证明，但在电动力学中却无法成立，这两个物理学理论体系在逻辑上的不一致，引起了爱因斯坦的怀疑。爱因斯坦坚信相对性原理，他认为相对性原理应该普遍成立。他对牛顿的绝对空间、绝对时间和绝对运动理论提出了质疑，并依据相对性原理和光速不变原理发展出狭义相对论。信念这一认知活动具有两个特点：①信念的决定性。信念的产生与改变并不受认知主体自由意志的决定或改变。例如，你看到了一个人在向你走来，你不能不相信这是真的。②信念的能动性。认知活动具有能动性。在认识世界的过程中，我们经常会主动探索、思辨各种信息，进行推理和判断，判断其真假，然后再决定是否接受。

因此，也有哲学家认为，信念要件过强，应该采用“接受”或“判断”等概念取代信念，以更好地反映人们能动性的认知。从真理命题的提出到其被相信和接受，这个过程充满各种干扰。例如，1859 年达尔文（Darwin）发表了《物种起源》，提出地球上各种物种（包括人类），与大猩猩起源于共同的祖先。进化论学说受到了“神创论”的长期抵制。20 世纪 20 年代，美国还出现了“猴子审判”，美国田纳西州一位老师因为在课堂上讲授达尔文进化论而被判违反了州法。进化论一度被禁止在课堂上讲授长达数十年，直到该州法律被美国联邦法院推翻。甚至 20 世纪 80 年代，美国阿肯色州还通过法律，要求在生物课上教授神创论。虽然这一法律被美国联邦法官依照宪法否决，但这些事件说明，一个命题被提出与被信任和接受并不是一回事，被接受的过程往往复杂而漫长。部分哲学家认为满足命题为真并对此拥有信念还不够，需要对真信念进行证立。

（3）证立。要求对真命题的信念进行证立，就是要求我们在相信或者接受一件事时，信念不能是随意的、盲从的、缺乏根据的、碰运气的、武断的、迷信权威的。认知主体需要拥有相信、接受或判断命题为真的依据、理由或其他足以证立的条件。

【案例】

某女士为了健康和保持好的身材，需要维持体重，假设她理想的体重是维持目前的 50 千克，上下波动 1 千克以内。经过一天的运动后，她想看看自己的运动效果，于是买了一个电子秤。称重后发现恰好是 50 千克。她非常满意自己的训练效果，也很相信自己维持了理想体重。但是碰巧的是，她买了一个出厂就有故障的电子秤，因为故障该电子秤最大的显示数就是 50 千克。所以，在体重超过 50 千克的时候，它总是显示 50 千克。请问：她知道她处于理想的体重范围吗？

在这个案例中，一天内的体重变化通常不会很大，她仍处于理想的体重范围，并且由于此时电子秤显示 50 千克碰巧与她的真实体重接近，她也因此相信她处于理想体重范围，但是我们不能将基于巧合的结论当作可靠的知识。

从上述讨论中，我们可以发现知识并不会自然产生。知识是人类出于生活需要或者好奇心，在认识世界的求知过程中所证立的真信念。

在获得知识的过程中，我们是可能犯错的，普通人会犯错，科学家也如此。正如亚里士多德的宇宙观被证立是错的，牛顿力学也在被社会广泛信任后，在 20 世纪初被相对论和量子力学动摇。例如，爱因斯坦发现牛顿力学在解释巨大

的物体或速度极快的运动物体时不准确。量子力学则发现牛顿力学在解释亚原子微粒时不正确。因此，波普尔（Popper）认为我们没有办法充分证明一个理论，但是可以证伪一个理论。人类正是在求真和去伪的过程中，不断地拓展和深化对世界的认识，并使得知识的价值不断增加。下面我们来探讨哲学角度的“知识的价值”。

1.2　知识的价值

知识具有工具价值和内在价值。古人常说：“书中自有黄金屋，书中自有颜如玉。”读书求知显然是古代人追求飞黄腾达、入仕为官、衣锦还乡的重要手段，或是经世济民、报效祖国的重要路径，也是当今学子获得专业知识、找到理想工作的重要途径。不可否认的是，大多数人通过求学等方式获取人生中大部分的新知，并实现了知识的工具价值。

知识的工具价值是指知识具有实现其他目的的价值。马克思（Marx）指出：我们认识世界是为了改造世界，改造世界需要更好地认识世界。这反映出知识对于改造世界的工具价值，对研究对象科学的解释和预测为我们采取干涉措施以更好地改造世界提供了科学手段。

在社会科学中，认知人性可以帮助我们在制度设计时奖惩分明，激励人性善的一面，遏制不好的一面。我们知道人的需要的层次性，即从低到高分为生理、安全、社交、自尊和自我实现。而且，针对高层次需要，首先需要满足低层次需要，然后还要提供高层次激励，不能仅依赖低层次激励来满足高层次需要。例如，对于专家型人才，在学术激励制度设计上，既要满足其基本的生理需要，还需要注意到其具有探索世界的好奇心和自我实现的需要，过度地诉诸功利激励，可能不仅不能满足他们内在的高层次需要，反而可能忽略其内在驱动力和好奇心，甚至扭曲了其对知识的真正爱好，导致学术研究功利化。

知识的内在价值是指该知识的价值不是来自实现其他目的，而是它本身就具有价值。人们可能出于好奇心去探求对世界的科学解释。正如颜宁所言，出于好奇心解释世界本身就是知识的价值所在，而非为了实现其他目的。拥有知识使得我们可以了解大自然和人类运行的机制、规律和真相，形成一种真信念，这种信念降低了人类的不确定性，增强了信心，正如培根（Bacon）所述“知识

就是力量”。这就如酷爱钓鱼的人并不是为了吃鱼，他们享受的是钓鱼活动本身。笔者就曾观察到，大年初一晚上，一些钓鱼者不畏严寒在河边垂钓。可以想象，在万众团圆的春节，这些钓鱼者受到了多大的内在“兴趣”的驱动，钓鱼本身的价值和力量有多大！

从我们对知识追求的本能来看，追求知识以掌握世界以及人类本身的真相，是人类求知本能的体现。我们终其一生不断地进行求真、去伪的知识活动，将人类从无知的状态中解放出来。因而，哲学家认为，知识的内在价值就在于减少人类的无知。

【观点】

什么是知识？我们从出生就开始以各种方式认识这个大千世界，追根溯源，当我们问自己这样一个问题时，可能并没有明确的答案。但是我们已经开始认真思考一些问题，我们可能出于好奇心或者某种目的，去思考知识、学习知识，去追求更多的真理和人生的意义。乔布斯（Jobs）曾说过：“我愿意用我一生的成就与财富，去换取与苏格拉底相处的一个下午。”亚里士多德曾指出：“求知是所有人的本性”“人是理性的动物”。亚里士多德为此解释说，人出于本性的求知是为知而知、为智慧而求智慧的思辨活动，不服从任何工具目的，因此是最自由的学问。了解哲学有什么意义呢？有人曾给出这样的答案：“你将拥有最理性的逻辑与独立思考的能力，突破思维定式，拥有不一样的视角。”从思考“什么是知识”这个问题开始，走进哲学，可以提升思维高度，看到更广阔的世界。

1.3 知识的类型和来源

1.3.1 知识的类型

哲学家把知识分为能力知识、命题知识等。能力知识是关于如何做的知识。命题知识是指通过陈述表达一个清晰的命题。这个命题的内容涉及主体（who）、事物（what）、时间（when）、地点（where）、关系（how）、为什么（why）等。本节主要讨论命题知识。

一个命题就是用语句表达内容或意义。命题具有真、假值，要么为真，要么为假，即所谓的排中律。例如，命题：狗是哺乳动物。经验和观察告诉我们这一命题是真的。但是还有很多命题，我们终其一生也未必可以观察到，如达

尔文进化论认为：我们与大猩猩曾经有共同的祖先。从认识论的角度，知识应该是经过检验并获得确信的真命题。那么，我们如何发展命题，包括一些匪夷所思的命题，以产生可信的知识呢？这就需要通过科学推理。命题知识又可以分为过去、现在与未来的知识，可观察与不可观察的知识，道德、伦理和规范知识等；根据其是否依赖经验来源，进一步可以分为先验知识和后验知识（经验知识）。

先验 / 逻辑知识。哲学家关于知识的来源具有两种截然相反的观点，即先验知识和后验知识。任何不经经验获得的知识都是先验知识，包括数学、逻辑等形式科学。先验知识来源于理性主义，认为知识来源于理性推理，这些知识不通过感官经验而获得。先验知识的代表性人物包括笛卡尔（Descartes）和莱布尼兹（Leibniz）。笛卡尔认为来源于感官知觉的知识是不可靠的，因为我们的记忆、感觉、观察、听觉都有可能出错，是不清晰、不明确的，因而是不确定的。笛卡尔认为只有依赖数学和逻辑的理性推理才可以建立确定的、普遍的知识体系。莱布尼兹则区分了推论的真理和事实的真理。推论的真理是必然的真理，也即它们是必然成立的，对于推论的真理，我们只需要依据矛盾律和排中律这些理性推理即可以确定其真理性。事实的真理是偶然的、权变的真理，依据充足理由律，其成立至少需要一个充足理由。

矛盾律和排中律。矛盾律是指每一个逻辑命题不可既真也假，即一个命题（P）与其矛盾的反面（~ P）不能同时为真，它们均采取了真假二值逻辑。真假二值逻辑的历史可以追溯到中国的“阴阳”概念，它描述了自然界中的二元性。与中国哲学相似，哲学家、数学家莱布尼兹相信世界是一个善与恶之间的持续的斗争，并相信二进制数学有着神圣的起源。后来，莱布尼兹采用了与“阴阳”类似的思路发明了二进制数学。但是莱布尼兹的二进制数学被忽略了一个半世纪，直到 19 世纪中叶，数学家布尔（Boole）发展了二进制，才使之成为逻辑学和数学的有用工具。伟大的科学研究往往远远超越了所处的时代，他们同时代的科学界还未认识到这一研究成果的价值。布尔的研究成果在几十年后才被美国麻省理工学院首次应用。排中律是指每一个逻辑命题要么为真，要么为假。也即任何命题要么自身（P）为真，要么它的否定（~ P）为真，见表 1–1。例如，企业要么盈利为真，要么盈利为假（即没有盈利为真）。再如，校内二手书店 A 做推广活动，宣称：今天所有书都是免费的，每本只需付费 5 元。根据矛盾律和排中律，店家显然在

说谎。因为店家一方面宣称书是免费的，另一方面又给出价格信息（需要 5 元）。店家让我们处于矛盾之中，即不能确定是付费还是免费。矛盾律与排中律的区别是：矛盾律强调矛盾的命题（P 和 ~ P）不能同时为真，排中律强调矛盾的命题有一个为真。

表 1–1　排中律

P	~ P
真	假
假	真

事实真理。在实际生活中，我们很多事实真理不能仅靠逻辑法则。判断任何一个事件或陈述是否为真，根据充足理由律，如果它是真的，就必须有一个充足的理由。这就要求我们的结论基于有效的论证。例如，三段论的演绎推演，就是要求前提成立，结论必然成立。

大前提：所有鸟是哺乳动物；

小前提：所有鸽子是鸟；

结论：所有鸽子是哺乳动物。

事实真理并不排除其矛盾反面存在的可能。例如，校内二手书店 B 今天所有书都是免费的。事实上你却发现书店老板收到了很多书的进账钱。这矛盾吗？

想象一下如下情形：

大前提：校内所有书店在免费日都接受捐赠；

小前提：书店 B 今日宣称所有书免费；

结论：书店 B 在免费日收到进账。

应该没人会认为上述情况违反了矛盾律，因为书免费，意味着其反面付费是假命题。但是这并不意味着你不可以自愿付费，如捐赠。这个推理的例子也说明，在现实中，仅靠矛盾律和排中律并不足以判断命题的真理性。

【观点】

“白板说”。洛克（Locke）在《人类悟性论》中指出，假设心灵是一张白纸，没有任何文字，没有任何思想。它是如何被布置的？人们无限的想象在它上面描绘了无穷的变化，这些都是从哪来的？它的所有理性和知识的材料从何而来？对

此，用一个词来回答："经验。"简言之，心灵在人出生时是空白，我们的经验就如一支笔，在白板上描绘出各种观念。

后验 / 经验知识。经验知识是指基于经验事实的知识。经验主义认为所有的知识均源自人的感官等知觉活动或者经验实证。人类借助五官获得经验知识，除此之外不可能获得更多的认识，也不可能获得更确定的知识。各种自然科学、社会科学在一定程度上都依赖于人类的经验来检验其真理性，属于经验知识。科学哲学家库恩（Kuhn）认为真理是相对的[①]。这种相对真理观在人文社会科学领域产生了文化相对主义——真理是相对于其文化而言的。不同的社会文化背景，具有不同的判断合理行为的标准。这些伦理和文化规范也属于经验知识。

对于逻辑知识和经验知识，休谟（Hume）认为逻辑知识是先验的，描述的是概念间关系，而非经验世界。经验知识来源于知觉，也即经验是知识的基础。休谟认为我们只能认知所感知的世界，也即知识来源于经验，我们对于未来是没有感知的，对于现在也是不完全感知的。因此，对于因果关系，休谟也认为它是一种存在于脑海中的观念，我们无从感知它，也就无从知道它。举个例子，我们观察两个球的冲击运动，发现用球 A 冲击静止的球 B，会引起球 B 的运动。重复这个实验，我们反复发现这一规律。我们可否得出下一次球 A 以同样的方式冲击球 B，必然会导致球 B 运动呢？问题在于我们可以反复观察、感知这种撞击运动，但是我们却没有看到、听到这种因果关系，对于未来，我们更是没有对这种因果关系的观察或者经验。我们因此无从知道这种因果关系。

我们是否可以获得不可观察世界的知识？

哲学上工具论或反实在论与实在论对于可以认知的世界存在争论。逻辑上，我们可以将世界分为可观察世界和不可观察世界。我们面对大量的可能世界，是没有办法对所有可能都进行直接观察和提供经验数据的。逻辑上这样定义可能世界：假设我们用 n 个条件描述世界，每个条件都有真和假两种状态，那么逻辑上就有 2^n 个可能的世界。通俗地说，现实世界是可能世界的一个非常有限的子集，我们把尚未观察或不可观察世界叫逻辑余项。

工具论者认为我们只能对可观察世界提供正确描述。观察能力设定了科学知识的界限。我们不能对不可观察世界产生知识。对不可观察世界进行真假描述并

① 库恩认为真理是相对于范式而言的，不同范式下关于如何产生知识的标准和方法等具有不可通约性。

无实质意义，因为我们没有办法判断其真假。例如，工具论者会去怀疑原子、电子等微观粒子的存在。即便我们可以提出电子带负电荷的命题，但是我们不能观察到电子是否带负电荷，因此也就无从判断其真假。按照工具论，这就意味着人类对不可观察世界无法提供科学解释，科学家对于不可观察世界的解释都是虚构的。人类的科技史也说明，关于不可观察世界的解释即便在一些时期在经验上取得了很大的成功，被深信不疑，最后也可能被证明是错误的。例如，我们曾经接受过一种解释：物体在燃烧时，会向空气中释放“燃素”。现代化学关于燃烧原理的发现证伪了这一理论解释：燃烧是因为物体接触空气中的氧气而发生的一种化学反应，并非因为“燃素”。因此，工具论者对于人类认识不可观察世界，进而认识所有可能世界的能力是悲观的。

替代性解释和不充分论证。科学知识需要被经验数据检验以获得支持或者被证伪。对于不可观察世界，我们是不能直接获得观察数据以检验理论的。这就意味着我们必须从理论推导出可以获得观察数据的命题。用直观现象作为检验不可观察世界的理论的数据。例如，我们没有办法观察微粒子分子的运动，通过转换，我们用分子运动导致的扩散现象来间接认识它。气体动理论于 19 世纪中叶发展起来，是从分子出发阐明热现象规律的理论。该理论认为气体由大量的分子组成，分子做无规则的热运动。根据气体动理论，气体受热时，如果压强不变，受热的气体必然膨胀，我们就可以把不可观察的分子运动转化为可观察的膨胀现象。但是工具论认为这只是一种不充分论证。不能排除存在可以解释这一现象的其他替代理论，而且替代解释之间可能相互冲突。如果不充分论证逻辑成立，那么我们不仅不可以拥有不可观察世界的知识，也无法拥有可观察但尚无观察数据的知识。对于没有经验观察的世界，也是不能充分论证的。

实在论者认为我们可以认识不可观察世界，而且认为好的科学知识恰恰在于解释了不可观察世界。实在论者认为科学的目的是提供世界的正确描述。基于不可观察世界的理论大大改进了我们的经验世界。我们已经在享受激光矫正视力的福利，这些技术正是基于不可观察的激光的理论。如果我们不接受这些理论解释，就难以解释这些经验上的成功。按照实在论的观点，这些基于不可观察实在的假设发展出来的理论在经验上的成功，恰恰说明了这些理论是满足最佳解释推论的。反事实分析的出现也在一定程度上为分析不可观察世界或者可观察尚无观察数据的现象提供了分析方法。

【思考与争鸣】

薛定谔的猫[①]是由奥地利物理学家薛定谔于 1935 年提出的有关猫生死叠加的著名思想实验，把微观领域的量子行为扩展到宏观世界的推演。设想将一只活猫关在装有少量镭和一瓶氰化物的密闭容器里。按照常识，猫可能死去，也可能活着。氰化物瓶上有一个锤子，锤子由一个电子开关控制，电子开关由放射性原子控制。如果镭原子核衰变，则放出阿尔法粒子，触动电子开关，锤子落下，砸碎氰化物瓶，释放出里面的氰化物气体，将毒死猫。原子核的衰变是随机事件，发生的概率为 50%，如果镭不发生衰变，猫就存活。根据量子力学理论，由于放射性的镭处于衰变和没有衰变两种状态的叠加之中，猫就理应处于死猫和活猫的叠加态。我们只有在揭开盖子的一瞬间，才能确切地知道猫是死是活。此时，猫构成的波函数由叠加态立即收缩到某一个本征态（生或者死）。这只既死又活的猫就是“薛定谔的猫”。但是，不可能存在既死又活的猫。

量子理论认为，如果没有揭开盖子进行观察，我们永远也不知道猫是死是活，它将永远处于既死又活的叠加态，可这使微观不确定原理变成了宏观不确定原理，客观规律不以人的意志为转移，猫既死又活违背了逻辑思维。该实验试图从宏观尺度阐述微观尺度的量子叠加原理的问题，巧妙地把微观物质在观测后是粒子还是波的存在形式和宏观的猫联系起来，以此求证观测介入时量子的存在形式。量子力学告诉我们，存在一个中间态，猫既不死也不活，直到进行观察看看发生了什么。爱因斯坦认为，量子力学只不过是对原子及亚原子粒子行为的一个合理描述，这是一种唯象理论，它本身不是终极真理。他说过一句名言“上帝不会掷骰子”，他不承认薛定谔的猫的非本征态之说，认为一定有一个内在机制组成了事物的真实本性。

问题：微观世界是不可观察的，薛定谔的思想实验，通过将微观（粒子）与宏观（猫）结合，实现了不可观察粒子的衰变现象在猫身上的可观察。那我们是不是因此可以科学描述不可观察世界呢？

我们可以有未来的知识吗？

【观点】

亚里士多德提出了一个关于未来的命题：“明天将有一场海战。”这一命题就

① https：//baike.baidu.com/item/ 薛定谔的猫 /554903?fr=aladdin.

是著名的“海战悖论”。由于当下我们不具有关于未来的数据，因此无法证立该命题是真的，同样也没有数据能够否证它。按照传统二值形式逻辑和排中律，任何命题要么为真，要么为假。但是在“海战悖论”中，出现了真假皆有可能，即既非真也非假的逻辑悖论。在今天来看，“明天将有一场海战，明天将没有一场海战”皆有可能，因此违背了排中律。如果按照传统二值形式逻辑和排中律，我们没有办法证立命题的真假，也将不能拥有关于未来的知识。好在，波兰哲学家卢卡西维茨（Jan Łukasiewic）在 1920 年提出了一个逻辑系统，该逻辑系统超越了传统的二元逻辑。卢卡西维茨提出逻辑判断具有三个而非两个真值，第三个真值表示既不是真也不是假。因此为亚里士多德“未来海战”命题的真值悖论提供了一个解决方案。将卢卡西维茨第三真值逻辑推广到具有 n 个值的多值系统，就形成了模糊逻辑。今天科学界也已经接受不确定性的存在。模糊逻辑已经成为今天社会科学研究中正在兴起的新范式。例如，在模糊集合中，我们可以把企业的变量值（如创新）校准为 0~1 间的模糊集隶属度，表示企业隶属于高创新集合的隶属程度。

1.3.2 知识的来源和推理形式

直觉和推理是获得知识的两种方式。直觉知识来源于人类对事物的直接感觉。例如，我们可以立即识别红色物体的颜色，这是直觉知识。在知识论中，我们更关注的是通过科学推理获得的知识。因此一个核心议题就是逻辑和基于逻辑去评价命题或主张。爱因斯坦 1953 年在给朋友的信中写道，形式逻辑体系的发展是现代自然科学产生的必要条件之一。传统上，逻辑学家将推理形式分为归纳和演绎，后来又提出了溯因（abduction）推理形式。推理在结构上是由一系列陈述或命题组成的，其中一个为结论，其余为前提。推理就是从一部分陈述或命题的真值，推理出结论陈述的真值的逻辑思维过程。其中，归纳推理和溯因推理描述的是一种可能关系，而演绎推理描述的是一种必然关系。

（1）归纳推理。归纳推理是从某种类部分对象的属性陈述，推理出该属性陈述适用于同类整体。在归纳推理中，前提是产生结论的很好的理由，但是前提并不保证结论一定成立，结论中的信息可能超过前提所包含的信息。例如，第一次我们观察到天鹅是白色的，第二次也是白色，如果到目前为止观察到的所有天鹅都是白色的，我们归纳推断出所有天鹅都是白色的。这种推理似乎是合理的，我

们也经常依赖归纳推理得出很重大的科学发现。但是在逻辑上，归纳推理是基于观察对象的已知前提推论到同类现象未被考察的结论。回忆“尚未观察世界”和“海战悖论”的讨论，我们便立马明白我们并不能保障下一次观察的天鹅还是白色的，也不知道未来的天鹅就是白色的。我们下一次观察的天鹅为什么不会是黑色的呢？白色的天鹅将永远保持白色吗？休谟认为，我们对有限观察对象归纳的规律，推理到普遍规律时，依赖于一种假设：自然的齐一性（uniformity of nature），即未观察的对象与已观察的同类对象，在有关方面是相似的。但是我们并没有未观察对象的信息，非齐一的世界是可能存在的，我们也没办法证明自然的齐一性，那我们如何知晓未感知的世界呢？我们又如何有理由相信在过去经验中总结的模式在未来还会发生呢？这就是著名的“休谟归纳问题”，或归纳怀疑论（inductive skepticism）。

归纳推理的一种形式如下：

第一次观察天鹅，发现是白色的；

第二次观察天鹅，发现是白色的；

……

第 n 次观察天鹅，发现是白色的；

第 n+1 次观察天鹅，则天鹅是白色的。

当然，这里的天鹅可以是同一只天鹅的反复观察，也可以是不同天鹅的依次观察。推理的形式是一样的。

在科学研究中，科学家经常从有限现象去归纳普遍的结论，并开创出重要的知识。牛顿就从有限的观察中，发现了物体间的引力作用，并把它提炼归纳为普遍的万有引力定律。

（2）乌鸦悖论。逻辑经验学者通过实例观察确证归纳概括，更多证据支持假设，对命题的信心就更足了。那么是不是持续观察到黑乌鸦就能确证概括：“所有乌鸦是黑的？”德国逻辑学家亨普尔（Hempel）在 20 世纪 40 年代提出了“乌鸦悖论”，至今无解。

根据逻辑等价原理，命题“所有乌鸦是黑色的”等价于“所有非黑色的事物不是乌鸦”。我们观察到一个红苹果，因而它不是乌鸦，就支持了命题“所有非黑色的事物不是乌鸦”。依次类推，我们观察到一个绿色的苹果、黄色的黄桃等都可以增加我们对于“所有非黑色的事物不是乌鸦”的信心。同样根据逻辑等价原理，对

任何一个命题的证立，都是对它等价命题的证立。因此，观察到一个红苹果也是对“所有乌鸦是黑色的”的支持。这看起来有些荒唐。似乎我们不需要走出门，只要待在家里吃着水果就可以证立“所有乌鸦是黑色的”。乌鸦悖论提醒人们思考：证据是否对等价命题具有同等的效力以及证据的相关性问题。红苹果虽然符合解释逻辑，但是它似乎与被解释现象无关。

（3）演绎推理。演绎推理是一种从一组前提（陈述、命题）通过确定的形式逻辑，得出特定结论的推理结构。前提成立，结论必然成立。换句话说，有效的演绎是一种必然性的推理结构。相较于归纳推理，演绎推理是可靠和确定的。一些科学哲学家认为，只有演绎才是科学应该采用的推理。因为只有演绎可以确定地证立命题，而证立是传统认识论中知识的三要件之一。

三段论演绎推理的一般形式如下：

所有猫都抓老鼠；

小张家有只猫；

小张家的猫会抓老鼠。

（4）命题逻辑。三段论是有效的、简单的演绎推理（propositional logic），但是命题往往是复杂丰富的，现代符号逻辑的发展为更复杂的命题推理提供了有效的支撑。命题逻辑是处理命题之间逻辑关系的一种形式逻辑。命题分为原子命题和复合命题。原子命题是不包括真值函数连接词（truth-functional connective）的简单命题。复合命题是原子命题通过真值函数连接词组合而成的命题。基本的真值函数连接词有三种：与［合取（conjunction）］、非和或［析取（disjunction）］。将它们进一步组合则可以构成更复杂的命题。原子命题只需要对命题本身进行真假判断，如，

天鹅是白色的。

逻辑与连接组成的复合命题的真假判断取决于其原子命题的真假。仅当所有原子命题为真时，复合命题为真。例如，

天鹅是白色的，乌鸦是黑色的。

仅当天鹅是白色并且乌鸦是黑色都为真，这个命题为真。在符号表达中，逻辑与用圆点“·”表示。命题 A 和 B 通过“与”构成复合命题：A · B。对于复合命题的真假判断，可以借助真值表。在表 1–2 中可以发现 A · B 真值与 A、B 命题的关系。

表 1–2　真值表与复合命题检验

A	B	A · B	~ A	A v B[a]	~ A · B	~（A · B）
T	T	T	F	T	F	F
T	F	F	F	T	F	T
F	T	F	T	T	T	T
F	F	F	T	F	F	T

[a] 注：这里是针对同或（inclusive or）逻辑。异或（exclusive or）命题中，A 或 B 为真，且 A 与 B 不同时为真，则 A v B 为真，即（A v B）· ~（A · B）。

逻辑非将一个命题从真转换为假，或从假转换为真。例如，天鹅是白色的为假值命题，我们可以通过逻辑非，把它转为真值命题。例如，

天鹅不是白色的。

在符号表达中，逻辑非用波浪线“~”表示，命题 A 和 ~ A 的关系，如表 1–2 所示。

逻辑或连接的复合命题中，其中一个原子命题为真，复合命题即为真，当所有原子命题为假时，复合命题为假。例如，

天鹅是白色的或乌鸦是黑色的。

天鹅是白色的为真，或者乌鸦是黑色的为真，前述复合命题就为真。天鹅是白色的为假，并且乌鸦是黑色的为假，前述复合命题就为假。

在符号表达中，逻辑或用符号“v”或“+”表示，命题 A 和 B 通过“或”构成复合命题：A v B，或者 A+B。在表 1–2 中可以发现 A v B 真值与 A、B 命题的关系。表 1–2 中第 5 列是“同或”逻辑。或分为两种：“同或”与“异或”。在同或命题中，A 与 B 同时为真时，A v B 也为真。在异或命题中，A 或其他命题（如 B）为真，且 A 与 B 不同时为真，则 A v B 为真。

括号与逻辑连接词的组合使用。有的时候我们会面临更复杂的命题，这个时候就需要同时使用“与、非、或”。例如，

天鹅不是白色的，但是乌鸦是黑色的。

在这个复合命题中，第一个命题是一个非命题：“天鹅是白色的”的非命题。用符号逻辑，该复合命题可以表示为 ~ A · B。

有的时候，需要借助括号来清晰地表示一些复合命题。例如 A 或者 B 的非集：~（A · B）。

在更复杂的复合命题中，括号用于把原子命题分组，然后才是括号内命题与括号外命题的逻辑关系。例如，要么李白和杜甫在写诗，要么杜牧和李商隐在写诗。

这个命题是由四个原子命题组成的：

李白在写诗（E）；

杜甫在写诗（F）；

杜牧在写诗（G）；

李商隐在写诗（H）。

用符号逻辑表达：（E・F）V（G・H）。对于复杂逻辑的命题，需要清楚复合命题的含义，然后依次明确原子命题，对原子命题赋予字母表示（如用 E 表示“李白在写诗”），决定原子命题的组合方式并用括号明确，然后再明确组间命题的逻辑。为了确保符号逻辑表达的准确性，最佳实践是对照符号表达与语句表达，检查一致性。

如何用真值表做命题检验？首先，在真值表中，规律地把原子命题的可能组合排列出来。每个命题有真假两个值，所以可能组合数为 2^n 个，n 为原子命题个数。注意：符号逻辑有效性的判断与命题的具体内容无关，只与命题的真假有关。在排列真值表时，从右至左，采取依次重复 1 次 T，2 次 T，4 次 T，8 次 T，…… 2^{n-1} 次 T，然后对应地排列 F，这样交替进行，可以轻松地排列出所有组合。例如，表 1–2 中，对于右侧的 B，重复 1 次 T 即排列 1 次 F，对于左侧的 A，重复 2 次 T 再排列 1–2 次 F，交替进行，就可以排列出所有组合。其次，有效的论证是前提为真，结论必为真；前提为真结论为假的论证是无效论证。对照真值表，如果发现前提为真，结论为假，就是无效论证。

思考下面论证的有效性：

如果 A 为真，A v B 为真，则 B 为真。

对照表 1–2，我们可以发现第 2 行，2 个前提为真，但是 B 为假，因此是无效论证。

（5）假言推理。演绎推理常借助条件句进行假言推理。充分条件与必要条件是两种基本的假言推理。假言推理是根据假言命题的充分或必要性逻辑关系进行的推理。

充分条件假言推理中，条件句的表述形式为：“如果……那么……”。P 是 C 的充分条件，P 为真时，C 也为真。

充分条件假言推理的有效形式：

①肯定前件式。

如果 P，那么 C；

P；

因此，C。

---

②否定后件式。

如果 P，那么 C；

非 C；

因此，非 P。

充分条件假言推理的无效形式：

①否定前件式。

如果 P，那么 C；

非 P；

因此，非 C。

②肯定后件式。

如果 P，那么 C；

C；

因此，P。

必要条件假言推理中，命题的表述形式为“只有……才……”。P 是 C 的必要条件，P 为假时，C 必然为假。

必要条件假言推理的有效形式：

①否定前件式。

只有 P，才 C；

非 P；

因此，非 C。

②肯定后件式。

只有 P，才 C；

C；

因此，P。

演绎可以产生新知识吗？从演绎的推理结构中，我们发现结论实质上已经蕴含在前提之中，相对于前提并无新的知识。例如，如果我们在涉及全称陈述的大前提中，断定所有猫都抓老鼠，那么包括小张家的猫在内的所有猫，已经被确证会抓老鼠。因此推出结论“小张家的猫会抓老鼠”并未产生新知识。

归纳与演绎的两难困境。通过对归纳与演绎的比较，我们可以发现：一方面，演绎推理更加确定，这种确定性是知识获得证立所需要的，但是演绎似乎难以产生新知识。另一方面，“休谟归纳问题”的存在说明，归纳并不能证明所有天鹅是白色的。休谟甚至认为归纳是一种与理性无关的推理，人类没有办法基于理性证明归纳的合理性。由于“休谟归纳问题”，一些哲学家如波普尔就认为科学可以不采用归纳推理，仅采用演绎推理来确保知识的可靠性，这就是科学的证伪观。

波普尔认为我们没有办法依赖有限的数据证明命题，但是可以证伪。例如，我们观察了 n 次白天鹅，仍然无法证明所有的天鹅是白色的。但是我们只要观察到一只黑天鹅或者其他非白色的天鹅，即可以证伪“所有天鹅都是白色的”这一命题。因为证伪依赖的是演绎逻辑：

所有天鹅是白色的；

发现一只天鹅是黑色的；

不是所有天鹅都是白色的。

波普尔的证伪主义，解决了理论的普遍性主张与数据的有限性之间的矛盾。但是证伪观也被一些哲学家质疑太悲观。因为知识工作者显然不乐意只是证伪现有的理论。人类认识世界，不只是想论证什么是假的，更希望提出新主张，并说明其是真的。归纳与演绎的两难困境，让人类陷入了确定性与新知的两难之中：

演绎具有确定性，但似乎难以提出新的知识命题；归纳可以提出新的知识命题，但却无法确证。本质上，演绎推理依赖的前提（如规律）也是没法证明的。如果无限倒推，演绎依赖的前提也是归纳出来的。

溯因与最佳解释的推理是美国哲学家查尔斯·桑德斯·皮尔斯（Charles Sanders Peirce）在 19 世纪最后 30 年提出的逻辑推理形式。它从观察开始，然后力求从这些观察中找到最简单、最有可能的结论。溯因推理也已成为贝叶斯统计中先验的有用来源。不同于演绎推理，溯因推理过程产生的是合理结论，但不能肯定地验证它。因此，溯因结论总是残余不确定性或疑问，通常用“最佳可得”或“最有可能”等结论来表示。我们可以把溯因推理理解为最佳解释的推理（inference to the best explanation，IBE）。溯因推理的推理结构为：

现象：已观察到的乌鸦是黑色的（O）；

规律：如果所有乌鸦是黑色的（P），那么观察到的乌鸦都是黑色的（O）；

因此，所有乌鸦都是黑色的（P）。

溯因推理允许从观察结果（O）中追溯前提条件（溯因 P）。这是一种肯定后件式的逻辑错误——在逻辑上，同一个结果可能有多种前因，我们从结果中并不能必然确定前提成立。尽管存在这种逻辑上的缺陷，我们仍然可以通过这一推理过程，推断出简要的最佳解释，以期望能更好地认识世界。

1.3.3　两种知识证立观：“知识金字塔”与融贯论

证立是指提供理由和依据支持主张或命题。有两种主要的知识证立观：基础主义（foundationalism）和融贯论（coherentism）。两者对知识结构的主张不同。

基础主义认为知识是有层级关系的，上层信念建立在基础信念之上，层层累积形成一个知识金字塔（图 1–1）。基础主义把信念区分为基础信念和上层信念。基础信念是自明的、直接被确信的信念，而无须经由其他信念推理而来，它处于知识金字塔的最底层。上层信念是由其他信念推论而来。基础主义通过区分基础信念和上层信念，解决了演绎推理中无限倒退的难题。笛卡尔是最彻底的基础主义者，他认为知识就是确定性的真信念。因此知识发展必须发现确定性的基础信念（如自明的公理），并采用确定性的逻辑推理，来保障上层信念的确定性。所以，彻底的基础主义主张采用演绎逻辑实现确定性的知识金字塔。

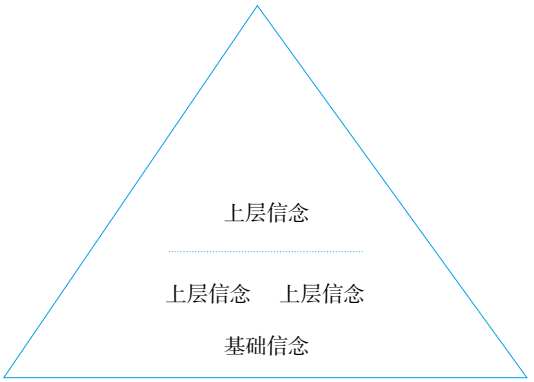


图 1-1 知识金字塔

融贯论。融贯主义者不认同信念分为基础信念和上层信念，他们认为信念之间组成一个整体性的动态系统。他们主张信念的证立应从信念之间的关系着手。任何信念是否被证立取决于它与整个信念系统的融贯性。在融贯主义者看来，一个信念系统就好比各种信念组合而成的积木。这种知识积木依赖于信念相互之间的支撑，每个信念被其他信念证立，也为其他信念提供证立，因此不存在哪个是基础信念的问题。基于整体性知识结构，融贯论也解决了演绎推理中无限倒退的难题。可以从三个方面来判断是否融贯。一是逻辑一致性。判断某个信念与整个信念是否融贯，在逻辑上首先要判断该信念纳入信念系统后，逻辑上是否会产生不一致的问题。二是从最佳解释的推理角度判断解释项与被解释项是否融贯。因为在信念系统中，被解释项的原因不是只有一个，根据最佳解释的推理，我们需要论证 A 对 B 是最佳解释，这样 A 与 B 是融贯的：B 获得了解释而 A 提供了合理解释。三是概率考虑。近些年，一些学者根据贝叶斯定理，也提出信念与主体信念系统需要满足概率一致性。

总之，两种知识证立各有优缺点。基础主义试图在信念结构之外寻找独立的基础信念，并直接与外部世界联系，但其面临的挑战是如何发现不证自明的基础信念。融贯论注意到信念之间的相互联系，试图从信念结构的融贯出发找到证立。但其面临的挑战是如何在逻辑融贯之余，对世界提供直接的认识。将两种观点的优势进行互补，是一个有前景的方向。

【本章要点】

社会的发展建立在知识发展的巨大成就之上。对什么是知识、如何产生知识

进行本质思考，将深刻地影响知识的发展和管理实践。对于世界本质规律知识的探索活动，将为我们认识世界、改造世界提供指导，同时也将满足人类自己的好奇心。

【关键概念】

知识；先验知识、经验知识；演绎、归纳、溯因、逻辑、真值表

【思考题】

1. 演绎与归纳的两难：确定性方式难以产生新知识，产生新知识的方式又不确定。请思考：解决什么样的问题，实现什么样的目的，更需要什么样的知识推理？

2. 一种观点指出，当下，我国在一些关键领域“卡脖子”问题突出，因此迫切需要加强基础原创研究。而且美国也越来越重视科技应用，说明我们重视科技应用的研究是对的。另一种观点认为中国在很多产品上已经实现了世界领先，如手机终端，很多学者在世界顶级期刊也发表了论文，因此我们已经很领先了。从功利主义出发，其实基础知识研究也是耗时耗力且花费巨大，还远离终端，难以直接看到经济价值。从知识证立和知识结构的角度出发，你对上述不同的立场和观点有何评价？你的立场是什么？

3. 知识来源于观察吗？

4. 我们可以对未观察的世界产生知识吗？

5. 我们可以拥有未来的知识吗？

【案例分析】

爱因斯坦因为什么获得诺贝尔奖？

爱因斯坦是幸运的，也是不幸的。爱因斯坦一生获得了好几项可以获得诺贝尔奖的成就，最后因为光电效应的研究成果获得诺贝尔物理学奖。这让人很意外，因为他最广为人知的科学成就是相对论。1922 年，爱因斯坦补缺获得了 1921 年的诺贝尔物理学奖。委员会秘书给爱因斯坦的获奖通知是这么说的：“在昨天的会议上，皇家科学院决定把去年（1921 年）的诺贝尔物理学奖授予您，理由是您在理论物理学方面的研究，尤其是您发现了光电效应定律，但是没有考虑您的相对论和引力理论的价值，将来在这些理论得到确认之后再考虑。”

很多人会认为爱因斯坦应该因为相对论而获得诺贝尔奖。实际上1905年爱因斯坦发表狭义相对论后，德国著名化学家、诺贝尔奖得主奥斯特瓦尔德（Ostwald）便在1909年提名爱因斯坦为1910年度诺贝尔物理学奖候选人。但在当时，相对论仍然被主流物理学界所怀疑。美国首位诺贝尔物理学奖获得者迈克尔逊（Michelson）甚至直至逝世都坚持认为“相对论站不住脚”。因此，尽管奥斯特瓦尔德后来又连续在1912年和1913年两度提名狭义相对论，但都以失败告终。1915年，爱因斯坦又发展出广义相对论。

1919年，著名物理学家普朗克（Planck）提名爱因斯坦为物理学诺奖的候选人，理由是广义相对论的成就已经超越牛顿力学。1919年5月，爱丁顿（Eddington）和戴森（Dyson）率领科学考察队考察验证了广义相对论的某些内容，并将结果于当年9月公之于世。同年11月，英国皇家学会会长汤姆逊（Thomson）宣布：爱因斯坦的理论是继牛顿之后最重要的进展，是人类思想史上最高的成就之一。

一场针对爱因斯坦及其相对论的恶意攻击也随即展开。1919年，诺贝尔物理学奖得主斯塔克（Stark）公开质疑了相对论。1920年8月24日，一场反相对论的公开演讲在柏林最大的音乐厅登场，主讲者是德国实验物理学家格尔克（Gehrcke）和铁杆反相对论人士魏兰德（Wieland）。一个月后，德国中部旅游胜地巴德瑙海姆上演了第二场反相对论公开演讲，主讲者包括著名的德国实验物理学家、1905年诺贝尔物理学奖得主勒纳德（Lenard）。

爱因斯坦亲身去听了反相对论的演说，结果他发现那些演讲中没有任何有分量的反对意见，有的只是含糊其词、捕风捉影的指控和抨击。例如，魏兰德和格尔克指控爱因斯坦的某些广义相对论计算剽窃一位名不见经传的“真正的德国人”的工作，而事实上，那位“真正的德国人”的论文无论是前提还是推理都是错误的。勒纳德的反相对论理由则是相对论有违常识，因而必定是错误的。事实上，无论勒纳德还是斯塔克，都是忠实的纳粹信徒，主张推进所谓的“德意志物理学”，清除“犹太物理学”，而广受关注的相对论则被视为“犹太物理学”的范例——因为爱因斯坦是犹太人。

然而，这些“物理学界泰斗”的态度给诺贝尔奖委员会造成了压力。1921年，要求爱因斯坦获取诺贝尔奖的呼声几乎达到顶峰。就在当年，诺贝尔奖委员会找了一位很有权威的瑞典专家——古尔斯德兰德（Gullstrand），让他写关于广义相对论的评价报告。但古尔斯德兰德在他所写的评价报告中严厉抨击了相对论，称其

是“臆想出来的假说”，没有得到实验证立。瑞典皇家科学院院士、诺贝尔物理学奖评委会成员哈瑟伯格（Hasselberg）也提出抗议，他在写给评委会的信中说：“相对论仅是一个猜想，将猜想放在授奖的考虑之列，极不可取。”1921 年，诺贝尔奖委员会选择让当年的诺贝尔物理学奖空缺，未颁奖给爱因斯坦。

然而此时，爱因斯坦在物理学界的威望之高，已经让诺贝尔奖委员会不能忽视他。几经考虑，诺贝尔奖委员会想出一个折中方案——1922 年，他们决定把 1921 年的诺贝尔物理学奖补发给爱因斯坦，但爱因斯坦的获奖理由不是相对论，而是他在 1905 年，也就是他提出狭义相对论之前所发现的光电效应定律。

1922 年 12 月 10 日，爱因斯坦正乘火车在日本旅行，错过了颁奖典礼。次年 7 月，爱因斯坦在一次瑞典科学会议上发表了正式获奖演说。他没有谈及光电效应定律，而是讨论了相对论。

资料来源：并非因为相对论——爱因斯坦的诺贝尔奖是后来补发的 [EB/OL].（2017-09-28）. http：//book.sina.com.cn/excerpt/rwws/2017-09-28/1556/doc-ifymmiwm0402935.shtml；董洁林 . 爱因斯坦和诺贝尔奖的“恩怨”[EB/OL].（2019-04-18）.https://mp.weixin.qq.com/s/1tPlMki1ahCSkUbAceuzeg.

讨论题：

1. 爱因斯坦为什么没能因相对论获得物理学诺贝尔奖？你认为诺贝尔奖是否就代表知识贡献？为什么？

2. 爱因斯坦的最大成就“相对论”，很多年都得不到同时代物理学家的认可，因此没有获得诺贝尔奖。莱布尼兹发明的“二值”数学，150 年后才被布尔重视，发展为布尔代数。这些都说明客观准确的知识评价存在滞后性。对于科学知识的评价，你有什么好的建议吗？投票评价知识创新是可靠的吗？请分析其利弊。