



第二章 学会思维

Learning about thinking

主讲：郭霞



学会学习、思维与创新



目录/Contents



01

科学素养和科学精神

02

科学思维和科学方法

03

科学问题

04

科研选题

教学目标 / Object



01

提高自身的科学素养，形成科学看待生活问题的习惯

02

用正确的思维方式解决学习和生活中的实际问题

03

培养敏感的问题意识，促进科技创新能力的提升

04

培养科研选题的能力，为毕业论文写作打下基础

01



科学素养和科学精神

小测试 / 大学生需要科学素养吗

请同学们判断下列说法是否正确。

- A. 人的体质有酸碱之分。
- B. 酸性体质容易生病，乃至引发癌症，碱性体质才能保持健康。
- C. 酸性体质是百病之源。
- D. 碱性体质多生男孩。
- E. 弱碱性体质能够避免感冒、糖尿病、动脉硬化、痛风、骨质疏松乃至减轻患癌症的几率。

酸碱体质



手机江西台

扫一扫下载客户端

我们来说一说“酸碱体质”



每周一到周五12:35



无论是工作还是生活，一个人是否善于提出问题、思考问题并用科学的方法解决问题，是考察这个人是否具有科学素养的重要指标。而较好的科学素养，不但有助于提升个人的生活品质，同时也对整个社会的进步有着重要的推动作用。



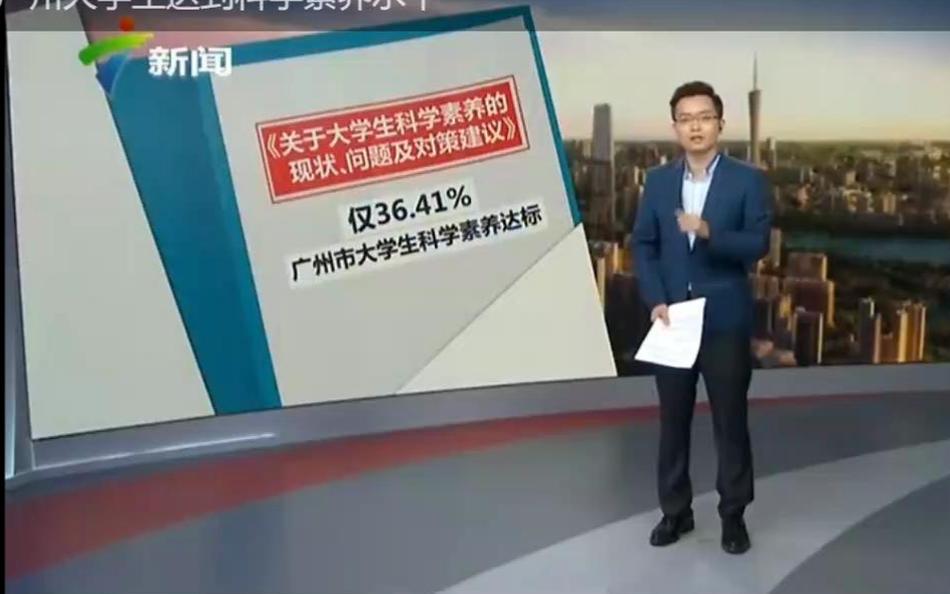
对“科学素养”涵义的理解和表述，随着社会和经济的发展不断变化而更新，但总的来说，基本的科学素养一般指了解必要的科学技术知识，掌握基本的科学方法，树立科学思想，崇尚科学精神，并具有一定的应用它们处理实际问题、参与公共事务的能力。



我国当代大学生的科学素养如何？

调查：仅36.41%广州大学生达到科学素养水平

乐视视频



00:01

号将于2017年上半年发射。

我国首获超算应用最高奖。

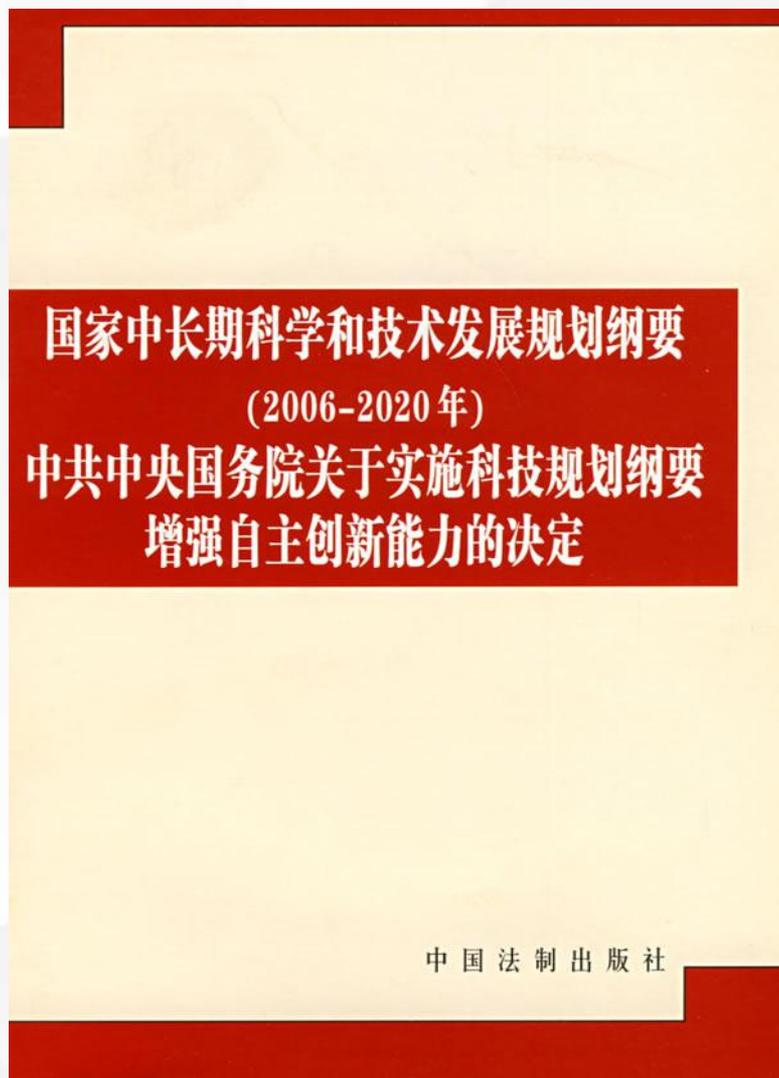
新



标清



02:24



2018 中国公民科学素质调查主要结果



据您所了解的知识，臭氧层的空洞能对人类造成伤害和危险吗？

1. 会造成伤害和危险
2. 不会造成伤害和危险
3. 说不清楚



臭氧层的主要空洞在什么地方？

下面的说法您认为正确否？

- a. 地心非常热
- b. 所有的辐射都是人为造成的
- c. 人类呼吸的氧气来源于植物
- d. 父亲的基因决定孩子的性别
- e. 激光因汇聚声波而产生
- f. 电子比原子小
- g. 抗菌素能杀死病毒
- h. 宇宙产生于大爆炸

在您看来，造成臭氧层破坏的原因是：

1. 汽车尾气排放过量
2. 人口过多造成空气污浊
3. 一氧化碳排放过多
4. 氟里昂的使用
5. 说不清楚

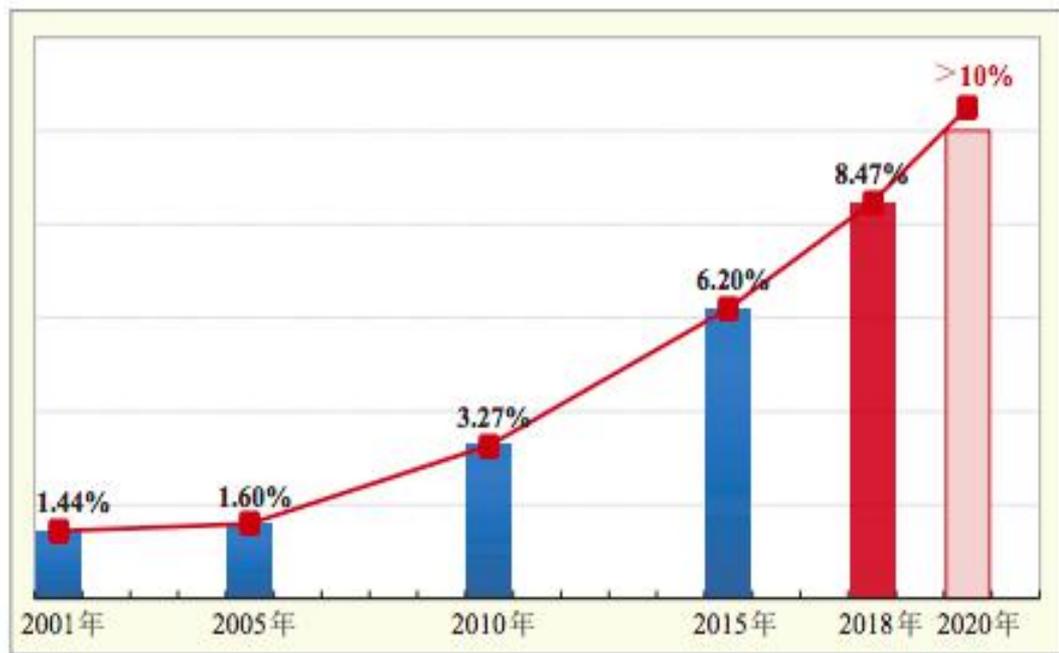


图1 中国公民科学素质水平发展状况

2018年我国公民具备科学素质的比例达到了8.47%，比2015年的6.20%提高了2.27个百分点，增幅达36.6%，距2020年“公民具备科学素质的比例达到10%”的目标仅有1.53个百分点的差距，为“十三五”公民科学素质发展目标的实现奠定了坚实的基础。

第十一次 中国公民科学素质 抽样调查结果



我国公民科学素质水平快速提升
完成了国家“十三五”发展目标任务

为决胜全面建成小康社会、决战脱贫攻坚
奠定了坚实的公民科学素质基础

单位:%



- 2020年我国公民具备科学素质的比例达到 **10.56%**

比2015年提高了4.36个百分点

比《科学素质纲要》颁布前2005年提高了 **8.96** 个百分点

- 圆满完成《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出的2020年“公民具备科学素质的比例超过10%”的目标任务

提高科学素养的必要性

个人

科学素养不但影响到一个现代人的生活质量，同时也在不断影响和改变国民的价值观和对许多问题的看法

01

02

社会

科学、民主、法律是现代文明的三大基石。在**20世纪90年代**增长最快的**10种职业**中，有**8种**需要科学和工程教育的背景。

03

国家

公众的科学素养是评价一国竞争力的重要指标，在一个迷信和愚昧的国度里，建设不了现代化

科学精神



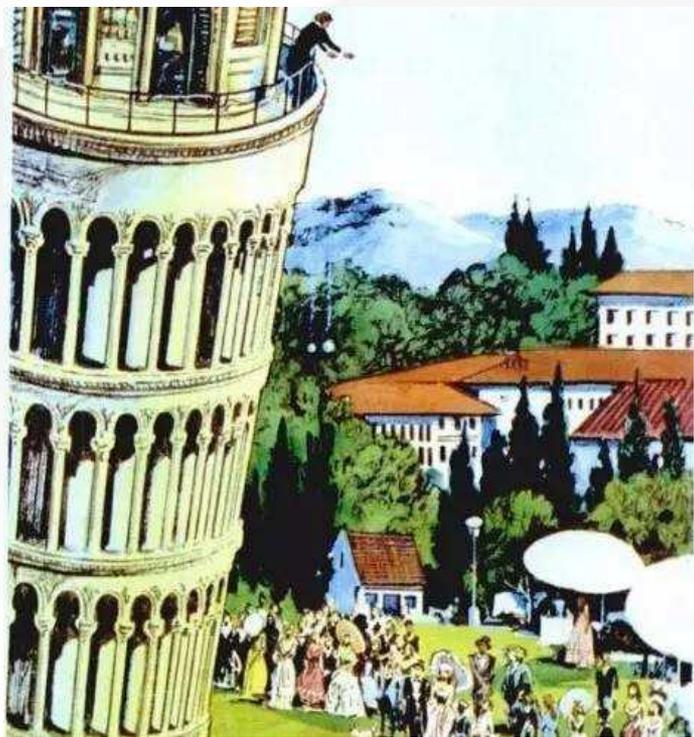
坚持以科学的态度看待问题、评价问题而不借用非科学或者伪科学的手段叫科学精神。



乔治·萨顿
(1884—1956)

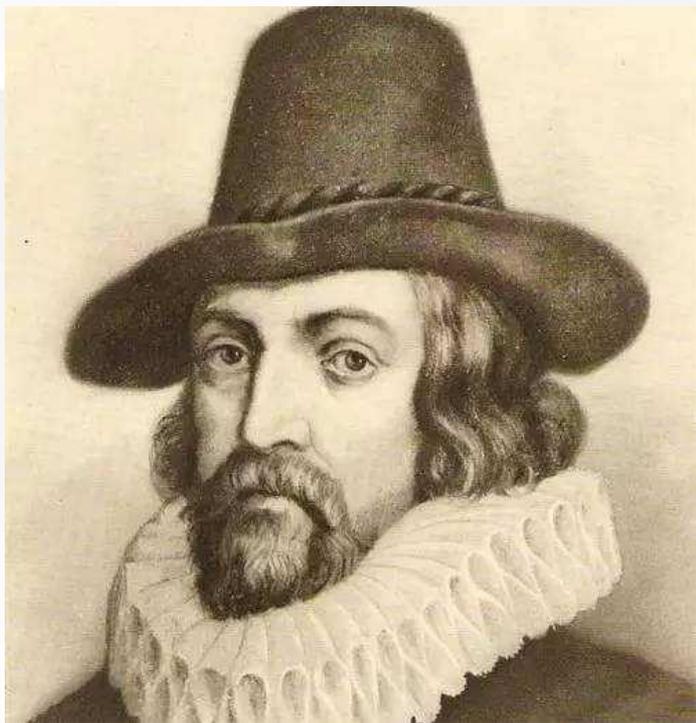
萨顿说：“科学精神从来不是安静的，它从不盲目地满足于已经存在的事物，只要可能它就想改善它，或者用更美好的事物取代它。它时刻准备把新的实验引入未知领域；它本质上就是冒险的。大多数人有这样一种模模糊糊的感觉，科学家是些惹是生非和使人扫兴的人。当他们想休息的时候，科学家不总是催促他们前进吗？当他们说要安于现状的社会，科学家不总是使他们又辛苦一番吗？”

怀疑批判精神



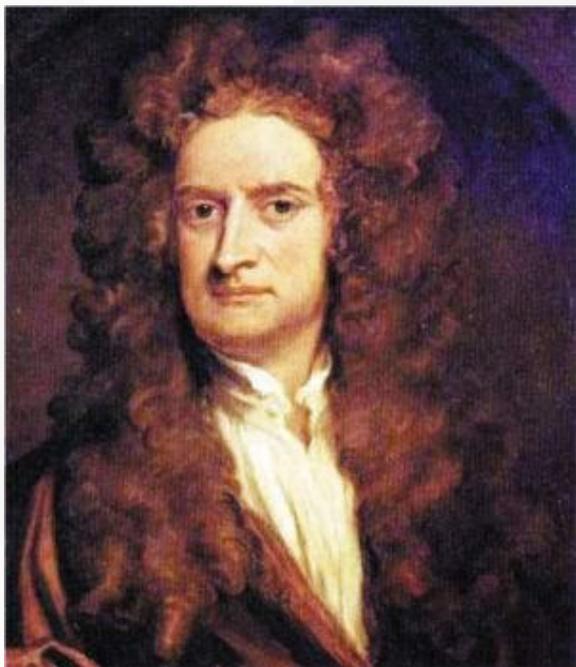
所谓怀疑，即不盲从、不轻信旧有的理论、经验，一切都要经过理性分析才能真正接受。

所谓批判，其实就是站在一个更高的层面上，对历史或现实作甄别和审视，对人或事进行分析和解剖，以期发现问题和解决问题。其最终目的是为了更好的发展，其着眼点是广阔的未来。



弗朗西斯 · 培根
(1561—1626)

一切比较真实的对于自然的解释，是由适当例证和实验得到的，感觉所决定的只接触到实验，而实验所决定的接触到自然和事物本身。



艾萨克·牛顿
(1643—1727)

如果说我比别人看得远些的话，是因为我站在巨人的肩膀上。



钟南山，福建厦门人，1936年10月出生于南京，中共党员，中国工程院院士，著名呼吸病学专家，中国抗击非典型肺炎的领军人物。

2020年1月20日，国家卫健委高级别专家组召开发布会，钟南山任专家组组长。

钟南山长期从事呼吸内科的医疗、教学、科研工作。重点开展哮喘，慢阻肺疾病，呼吸衰竭和呼吸系统常见疾病的规范化诊疗、疑难病、少见病和呼吸危重症监护与救治等方面的研究。并首次证实了隐匿型哮喘的存在。他所领导的研究所以对慢性不明原因咳嗽诊断成功率达85%，重症监护室抢救成功率达91%。

如何培育大学生的科学素养和科学精神



保持一颗对世界和未知事物的好奇心



转变学习方式，主动积极学习



培养良好的科学学习习惯

下例运用了什么推理方法？

例1：匈牙利的一个学者研究各种颜色与心跳的关系

场合	不同情况	被研究的现象
1	黄色房间	脉搏正常
2	浅蓝色房间	脉搏减慢
3	红色房间	脉搏加快
结论	所以，房间颜色的变化是脉搏快慢变化的原因	

下例运用了什么推理方法？

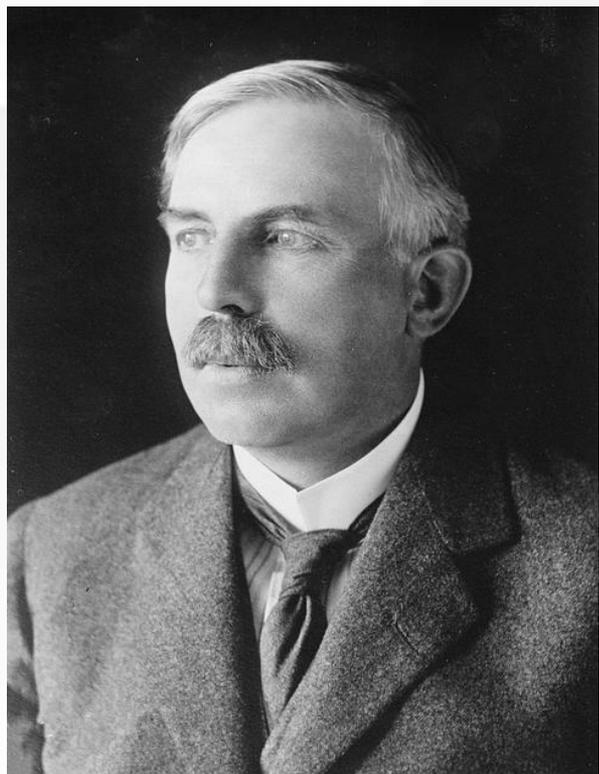
例2：毛泽东在《为人民服务》一文中有一段著名的论述

“人总是要死的，但死的意义有不同。中国古时候有个文学家叫做司马迁的说过：‘人固有一死，或重于泰山，或轻于鸿毛。’为人民利益而死，就比泰山还重；替法西斯卖力，替剥削人民和压迫人民的人去死，就比鸿毛还轻。张思德同志是为人民利益而死的，他的死是比泰山还要重的。”

02



科学思维和科学方法



欧内斯特·卢瑟福
(1871—1937)

现代原子物理学的奠基者卢瑟福对思考极为推崇。

一天深夜，他偶尔发现一位学生还在埋头实验，便好奇地问：“上午你在干什么？”学生回答：“在做实验。”“下午呢？”“做实验。”卢瑟福不禁皱起了眉头，继续追问：“那晚上呢？”“也在做实验。”勤奋的学生本以为能够得到导师的一番夸奖，没想到卢瑟福居然大为光火，厉声斥责：“你一天到晚都在做实验，什么时间用于思考？”

什么是科学思维？

所谓科学思维，是指为了正确认识客观世界所具有的思辨模式和认识方法，它是连接实践与理论的桥梁。或者说，科学思维是指符合认识规律、遵循一定的逻辑规则，并能够达到正确认识结果的思维。









没问题

一个秃头的男人坐在理发店里。
发型师问：“有什么可以帮你的吗？”
那个人解释说：“我本来想去^做头皮移植，但实在太痛了，如果你能够让我的头发看起来像你的一样，而且没有任何痛苦，我将付你5000美元。”
“没问题。”发型师说。然后他很快将自己剃了个光头。



创新的思维



开放的思维



理性的思维



民本的思维



辩证的思维



求真的思维



爱因斯坦在介绍自己取得科学成功的秘诀时，总结了一个公式： $A(\text{成功}) = X(\text{艰苦的劳动}) + Y(\text{正确的方法}) + Z(\text{少说空话})$ 。德国著名物理学家玻恩说：“我荣获1934年的诺贝尔奖金，与其说是因为我所发表的工作里包括了一个自然现象的发现，倒不如说是因为那里面包括了一个关于自然现象的科学思想方法基础的发现。”



下例运用了什么思维方法？

比较法

“恒星的运动在短时间内是难以直接观察到的，因而长期以来被人们看作是永恒不动的星体。1718年，哈雷将他自己在圣赫勒那岛所作的观测，同一千年前古希腊天文学家希帕恰斯与托勒密所作的观测相比较，看到四颗恒星（毕宿五、天狼、大角、参宿四）的位置有明显的差异，因而发现了恒星运动状况。

下例运用了什么思维方法？

归纳法
(求同法)

1960年，英国某农场十万只火鸡和小鸭吃了发霉的花生，在几个月内得癌症死了。后来，用这种花生喂羊、猫、鸽子等动物，又发生了同样的结果。1963年，有人又用发了霉的花生喂大白鼠、鱼和雪貂，也都纷纷得癌而死，上述各种动物患癌症的前提条件中，对象、时间、环境都不同，唯一共同的因素就是吃了发霉的花生。于是，人们推断：吃了发霉的花生可能是这些动物得癌死亡的原因。后来通过化验证明，发霉的花生内含黄曲霉素，黄曲霉素是致癌物质。这个推断就是通过契合法得出的。

下例运用了什么思维方法？

归纳法
(差异法)

一百多年前，一艘远洋帆船载着五个中国人和几个外国人由中国开往欧洲。途中，除五个中国人外，全病得奄奄一息。经诊断，都患有坏血病。同乘一只船，同样是人，一样是风餐露宿，受苦挨饿，漂洋过海，为什么中国人和外国人却判若异类呢？原来这五个中国人都有喝茶的嗜好，而外国人却没有。于是得出结论：喝茶是这五位中国人不得坏血病的原因。

“千载谁堪伯仲间”的诸葛亮英明一世，却在街亭这一关键战役中重用本无真才实学的马谡（正因为马谡是自己的亲信），致使其六出祁山而寸功未建，成为千百年来任人唯亲者之鉴。

一代明君唐明皇即位之初，礼贤下士，励精图治，才有了开元盛世。后来却为了“一骑红尘妃子笑”，不惜大兴土木，劳民伤财，荒废朝政，结果落得个“马嵬坡前草青青”的凄惨结局。

北宋神宗原本竭力支持当朝宰相王安石的变法之举，却经不住其祖母光献太皇太后的眼泪软化，终于动摇了，灰心了，放弃了。一部利于国利于民的“青苗法”被付之一炬，十一世纪最杰的政治家的社会理想化为泡影。历史以残酷的事实一次又一次地告诫我们：人情的亲疏远近足以令人麻痹，令人迷惘，甚至令人昏聩。然而，是不是我们每个人都要对人类的情感置之不理，做一个冷血动物呢？那也不必，鲁迅先生说过“无情未必真豪杰”，只是我们在认识事物时要分而析之，辩而认之。莫让感情蒙蔽了眼睛。

分析就是把事物的整体或过程分解为各个要素，分别加以研究的一种思维方法和思维过程。

比如：植物包括根、茎、叶、花、果实

历史包括古代、近代、现代、当代

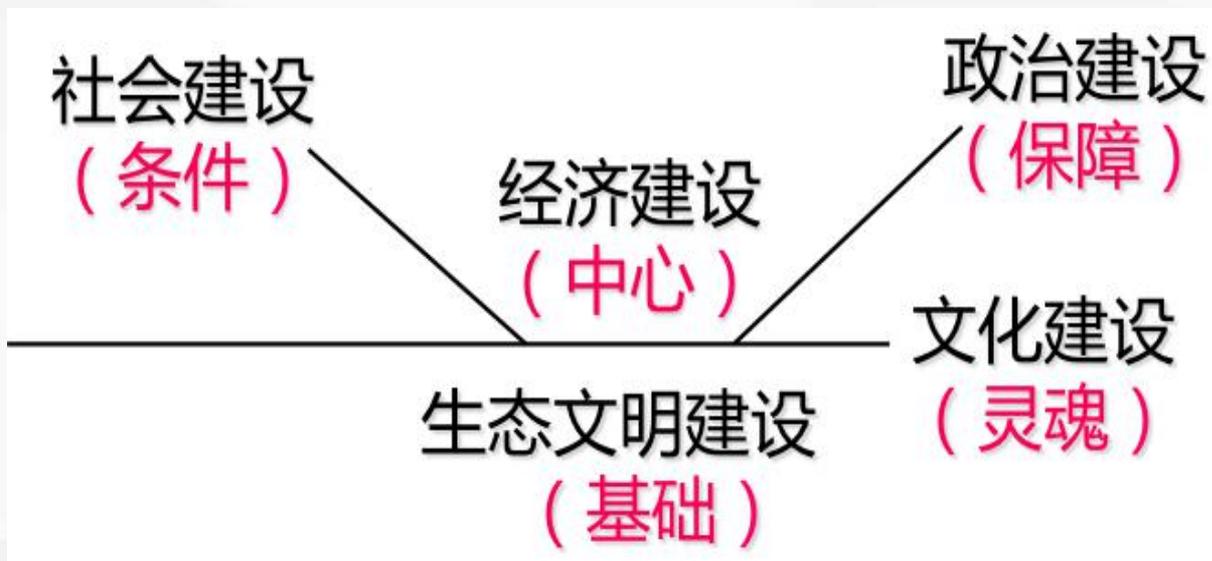
小调查：在跳蚤市场活动中，你们是如何策划本班摊点售卖方案的？

(不仅要分析每一个要素；还要分析要素与要素之间的联系；找出本质的东西，在整体中把握各个要素。)

下例运用了什么思维方法？

综合法

“五位一体”的中国特色社会主义社会



中国特色社会主义社会 = 经济建设+政治建设+社会建设+文化建设+生态文明建设

03

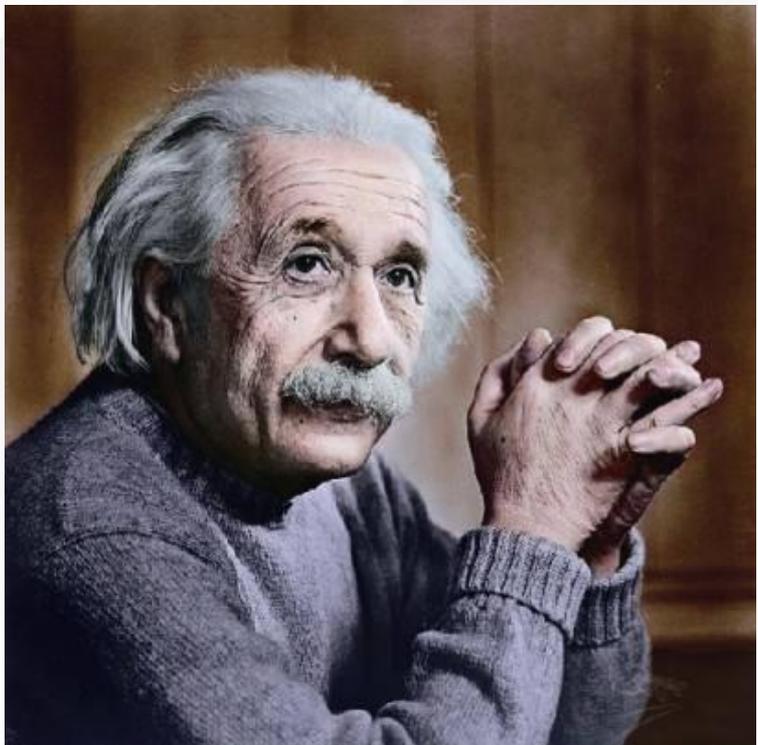


科学问题

科学始于问题

提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决一个问题也许仅是一个数学上的或实验上的技能而已。而提出新的问题，新的可能性，从新的角度看旧的问题，却需要创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

——爱因斯坦



科学问题是指一定时代的科学认识主体在当时的知识背景下提出的关于科学认识和科学实践中需要解决而又未解决的矛盾。



真实性——可证实或证伪



待解决性——不能是“无知”问题。



正确性——问题提法的正确性，能找到“解”。



0
1

“是什么”

遗传基因是什么？
在显微镜下所观察到的某个斑驳陆离的图案是什么？

0
2

“为什么”

为什么牛有四个胃？
苹果为什么会落地？

0
3

“怎么样”

太阳系的结构是怎样的？
铁元素的原子量有多大？



从社会生产和实际生
活需要中提出问题

病毒性肝炎的防治问题
老年性痴呆症的防治问题
(免疫治疗)



从科学实践与科学理
论的矛盾中提出问题

光电效应问题的发现，导致爱因斯
坦1905年“光量子”假说的提出



从科学理论内部的矛
盾中提出问题

伽利略自由落体定律的发现，就是
从揭示亚里士多德动力学理论的内
在矛盾开始的



从不同学科理论
之间的矛盾中提
出问题



从寻求经验事实之
间的联系和统一解
释中提出问题



从科学的空白
处和结合部提
出问题

04



科研选题

第十二届“挑战杯”湖南省大学生课外 学术科技作品竞赛获奖作品名单

特等奖（10件）

国防科技大学	智能细胞立方星
国防科技大学	一种新型血清 miRNA 检测技术
中南大学	全自主农用植保无人机控制系统
中南大学	法律规制视角下历史遗留重金属污染防治的风险分析与对策选择调研报告——以湖南省 5 个历史遗留型重金属污染区为例
湖南大学	工匠“保卫战”：工匠精神从缺失到回归——基于东、中、西部部分地区的调查
长沙理工大学	6-66kV 配电网防触电监控与接地故障智能处理系统
长沙理工大学	重走精准扶贫首倡地：解密“农业产业化精准扶贫实效性提升”难题——基于湖南省湘西州花垣县 2 村 8 寨实地调研
湖南第一师范学院	基于偏振晶体及反光板原理的多功能显示器
衡阳师范学院	湖南省传统古镇中田村 VR+数字化展示
湖南城市学院	电力系统自适应智能微机保护测控装置的研发



什么是科研课题

科研课题是要解决和能够解决的问题。只有那些未完全解决并能够解决的问题才算是课题。也就是说，科研课题是已知和未知的辩证统一。

1900年，著名数学家希尔伯特站在当时数学研究的最前面，提出了数学上未解决的23个问题。这23个问题有19个得到解决，4个有进展。

效益性原则

要着眼社会效益、经济效益和生态效益

可行性原则

选择课题时必须考虑完成课题的主客观条件，根据实际具备或经过努力可以具备的条件来确定课题

需要性原则

选择的课题必须着眼于社会实践的需要或科学本身发展的需要

科学性原则

选定的课题必须有事实或科学理论作根据，要持之有故，选之成理。

创新性原则

确定的课题应是前人没有解决的或没有完全解决的问题，预期可能获得具有一定学术意义或实用价值的新成果





从社会生产实践中选题

法国啤酒业在欧洲是很有名的，但啤酒常常会变酸。巴斯德把封闭酒瓶放在铁丝篮子里，泡在水里加热，试图杀死乳酸杆菌，又不把啤酒煮坏，终于找到“巴氏消毒法”“只要把酒（牛奶）放在50—60℃的环境里，保持30分钟，就可杀死酒里的乳酸杆菌，此法至今使用。



0

2

从日常生活中寻找选题

在现实生活中，我们有时看到商标、广告、电视字幕上，有喜用繁体字的倾向，由此产生多种用字错误、评论不规范的语言现象，对青少年教育产生了不良影响。

心得体会中选题



0

3

从专业心得体会中选题

大家猜猜如下选题的专业分别是什么：

饮酒成瘾动力学的建模与分析 **数学**

我国网络自制综艺节目中植入式广告效果研究 **新闻传播**

长沙老旧居住小区建筑外环境防卫安全改造策略研究 **建筑设计**

湘西传统村落环境色彩的地域性特征研究 **风景园林**

电介质超表面产生和调控结构光场研究 **物理学**

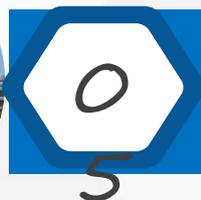


0

4

从自己感兴趣的地方去选题

- **基于微信小程序的高校早餐外卖O2O电商模式研究**
- **微信朋友圈信息分享行为影响因素分析**
- **综艺节目“品牌系列化”传播策略分析**
- **从《歌手》和《奇葩说》浅析综艺节目的创新发展**
- **大学生村官在乡村振兴中的重要意义研究**



从文献综述研究进展选题

- **综述论文通过对已发表材料的组织、综合和评价，以及对当前研究进展的考察来澄清问题；**
- **综合述评是对某一特定课题科技发展水平的叙述分析、综合以及评论的情报性的科技研究产品。**



0

怀疑已有理论观点和结论

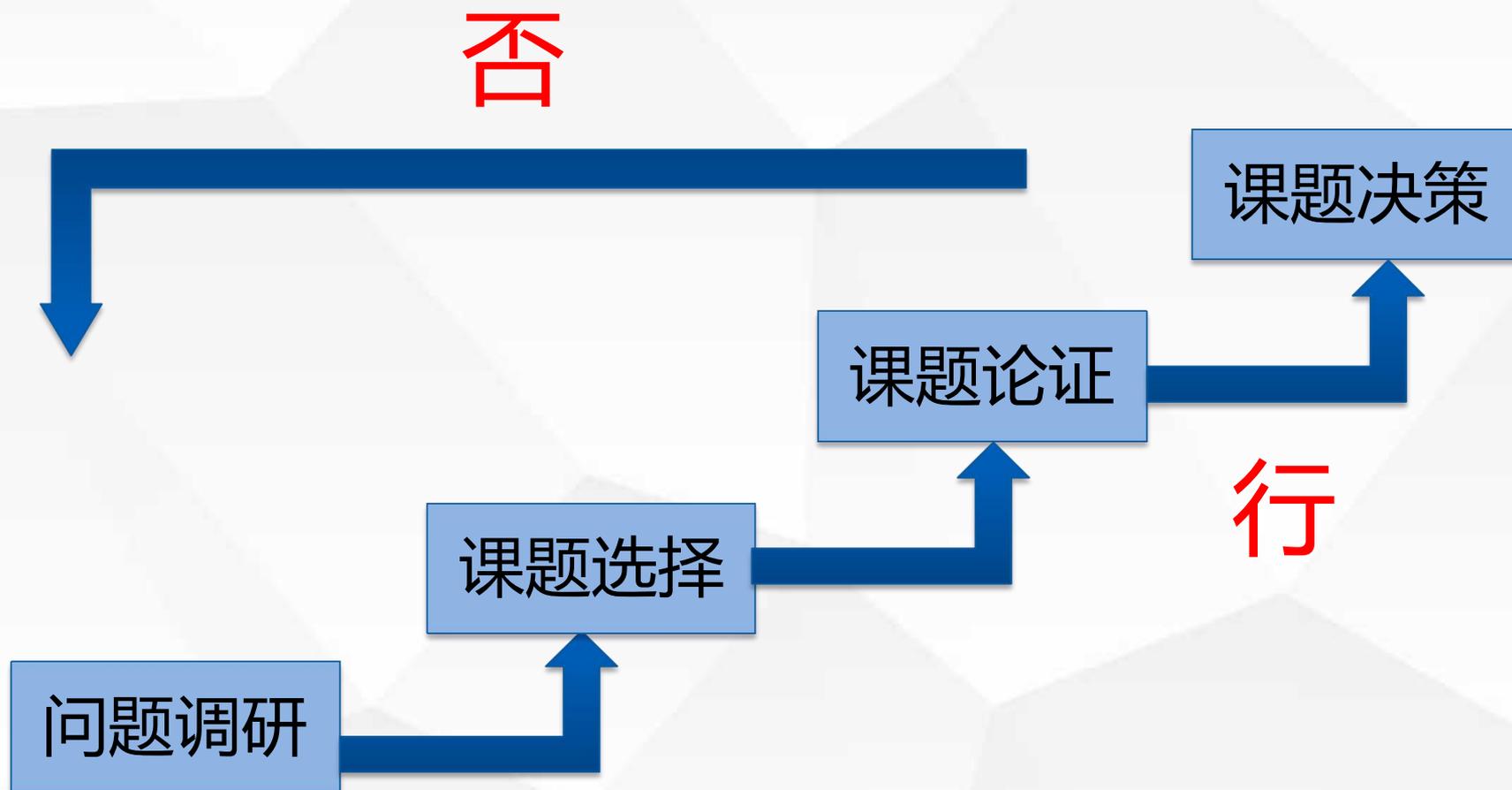
19世纪末，马赫在所著的《发展中的力学》中，批判了牛顿的绝对时空观，这给爱因斯坦留下了深刻的印象。1905年5月的一天，爱因斯坦与贝索讨论这个已探索了十年的问题，贝索按照马赫观点阐述了自己的看法，两人讨论了很久。突然，爱因斯坦领悟到了什么，回到家经过反复思考，终于想明白了问题。第二天，他又来到贝索家，说：谢谢你，我的问题解决了。原来爱因斯坦想清楚了一件事：时间没有绝对的定义，时间与光信号的速度有一种不可分割的联系。他找到了开锁的钥匙，经过五个星期的努力工作，爱因斯坦把狭义相对论呈现在人们面前。



0

从新的角度认识已有成果

- **如在风景旅游区建设客运索道，处理好保护和开发的关系的研究课题，很有实用价值。**





0

1

文献调研和实际考察



0

2

提出选题，初步论证



0

3

专家评议，确定课题



0

4

不断反馈调节

03

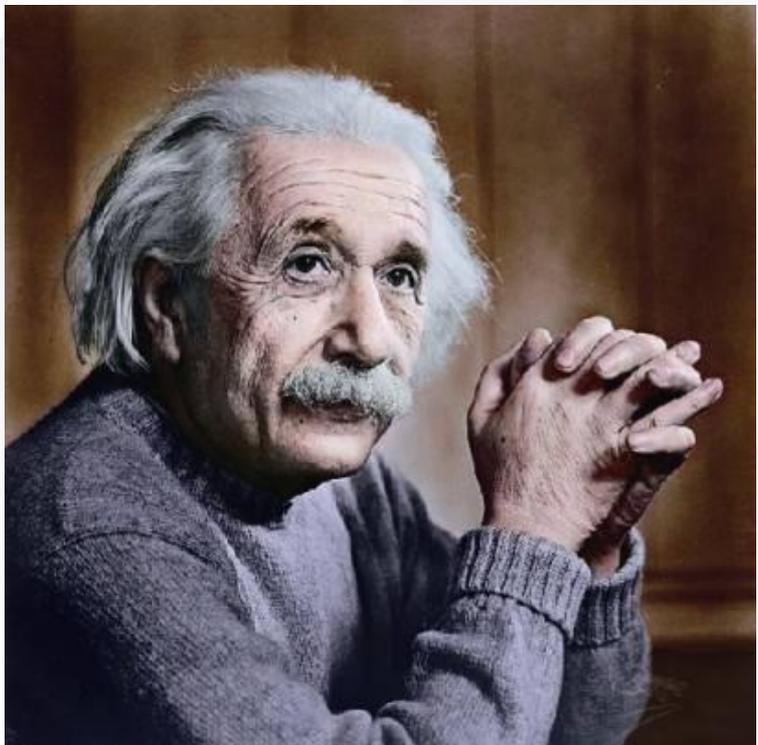


科学问题

科学始于问题

提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决一个问题也许仅是一个数学上的或实验上的技能而已。而提出新的问题，新的可能性，从新的角度看旧的问题，却需要创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

——爱因斯坦



科学问题是指一定时代的科学认识主体在当时的知识背景下提出的关于科学认识和科学实践中需要解决而又未解决的矛盾。



真实性——可证实或证伪



待解决性——不能是“无知”问题



正确性——问题提法的正确性，能找到“解”



0
1

“是什么”

遗传基因是什么？
在显微镜下所观察到的某个斑驳陆离的图案是什么？

0
2

“怎么样”

太阳系的结构是怎样的？
铁元素的原子量有多大？

0
3

“为什么”

为什么牛有四个胃？
苹果为什么会落地？



从社会生产和实际生活需要中提出问题

病毒性肝炎的防治问题
老年性痴呆症的防治问题
(免疫治疗)



从科学实践与科学理论的矛盾中提出问题

光电效应问题的发现，导致爱因斯坦1905年“光量子”假说的提出



从科学理论内部的矛盾中提出问题

伽利略自由落体定律的发现，就是从揭示亚里士多德动力学理论的内在矛盾开始的



从不同学科理论
之间的矛盾中提
出问题



从寻求经验事实之
间的联系和统一解
释中提出问题

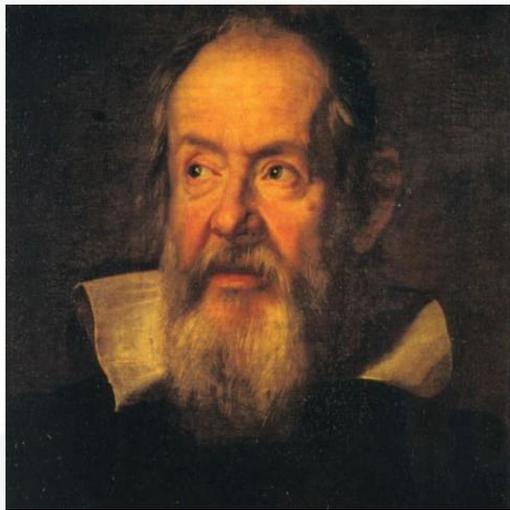
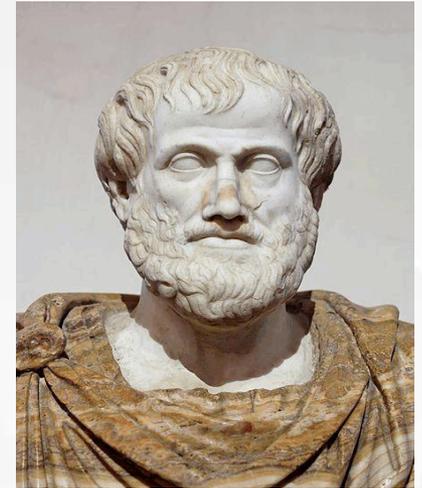


从科学的空白
处和结合部提
出问题

伽利略的困惑

亚里士多德的物体运动理论：

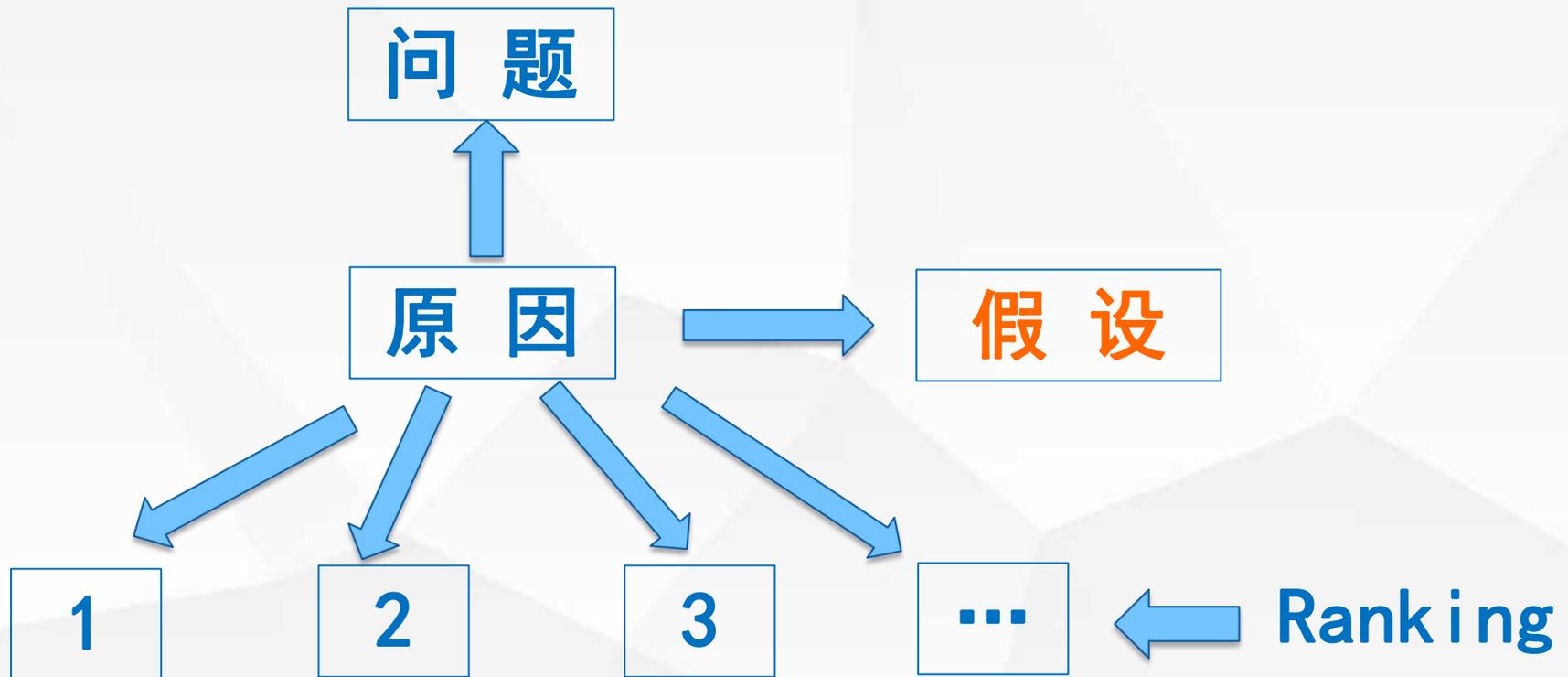
- 分为“自然运动”和“人为运动”
- 地球中心——物体向地运动
- 重的物体下落快，轻的物体下落慢



- 人为运动和自然运动无大差别
- 轻的物体和重的物体绑在一起下落，是更快还是更慢？
- 指出亚里士多德的重物体掉落速度快于轻物体的主张是错误的



找到导致**科学问题**的原因并将其转化为**科学假设**



问题提出之后：

提出科学假设

科学问题

假设验证
(实验设计&实施)

科学假设

结论
发现
理论



A. 什么是科学假设（假说）

- A statement of expected results
- A possible response (prediction) to the research question
- “hypothesis” & “theory” are often used as synonym in informal usage
- A hypothesis is untested theory

假设 (Hypothesis)

对现象和本质及其规律性做出的推测或假定

- 假设 (Hypothesis, H1) 根据科研中观察到某一事物提出的假定性说明 A proposed relationship for an observed phenomenon (reason)
- 零假设 (Null hypothesis, H0) : 科研中观察到某两件事物之间没有关系的假定说明 No relationship between two measured phenomena (accidental)

科学假设

- 科学假设的提出是基于科学问题
- 科学假设的内容和形式有很大的变异
- 辨别科学假设和非科学假设非常重要
- 优秀的科学假设往往取得成果

04



科研选题

第十二届“挑战杯”湖南省大学生课外 学术科技作品竞赛获奖作品名单

特等奖（10件）

国防科技大学	智能细胞立方星
国防科技大学	一种新型血清 miRNA 检测技术
中南大学	全自主农用植保无人机控制系统
中南大学	法律规制视角下历史遗留重金属污染防治的风险分析与对策选择调研报告——以湖南省 5 个历史遗留型重金属污染区为例
湖南大学	工匠“保卫战”：工匠精神从缺失到回归——基于东、中、西部部分地区的调查
长沙理工大学	6-66kV 配电网防触电监控与接地故障智能处理系统
长沙理工大学	重走精准扶贫首倡地：解密“农业产业化精准扶贫实效性提升”难题——基于湖南省湘西州花垣县 2 村 8 寨实地调研
湖南第一师范学院	基于偏振晶体及反光板原理的多功能显示器
衡阳师范学院	湖南省传统古镇中田村 VR+数字化展示
湖南城市学院	电力系统自适应智能微机保护测控装置的研发



什么是科研课题

科研课题是要解决和能够解决的问题。只有那些未完全解决并能够解决的问题才算是课题。也就是说，科研课题是已知和未知的辩证统一。

1900年，著名数学家希尔伯特站在当时数学研究的最前面，提出了数学上未解决的23个问题。这23个问题有19个得到解决，4个有进展。

效益性原则

要着眼社会效益、经济效益和生态效益

可行性原则

选择课题时必须考虑完成课题的主客观条件，根据实际具备或经过努力可以具备的条件来确定课题

需要性原则

选择的课题必须着眼于社会实践的需要或科学本身发展的需要

科学性原则

选定的课题必须有事实或科学理论作根据，要持之有故，选之成理。

创新性原则

确定的课题应是前人没有解决的或没有完全解决的问题，预期可能获得具有一定学术意义或实用价值的新成果





从社会生产实践中选题

法国啤酒业在欧洲是很有名的，但啤酒常常会变酸。巴斯德把封闭酒瓶放在铁丝篮子里，泡在水里加热，试图杀死乳酸杆菌，又不把啤酒煮坏，终于找到“巴氏消毒法”“只要把酒（牛奶）放在50—60℃的环境里，保持30分钟，就可杀死酒里的乳酸杆菌，此法至今使用。



0

2

从日常生活中寻找选题

在现实生活中，我们有时看到商标、广告、电视字幕上，有喜用繁体字的倾向，由此产生多种用字错误、评论不规范的语言现象，对青少年教育产生了不良影响。

心得体会中选题



0

3

从专业心得体会中选题

大家猜猜如下选题的专业分别是什么：

饮酒成瘾动力学的建模与分析 **数学**

我国网络自制综艺节目中植入式广告效果研究 **新闻传播**

长沙老旧居住小区建筑外环境防卫安全改造策略研究 **建筑设计**

湘西传统村落环境色彩的地域性特征研究 **风景园林**

电介质超表面产生和调控结构光场研究 **物理学**

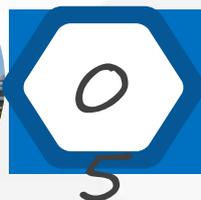


0

4

从自己感兴趣的地方去选题

- **基于微信小程序的高校早餐外卖O2O电商模式研究**
- **微信朋友圈信息分享行为影响因素分析**
- **综艺节目“品牌系列化”传播策略分析**
- **从《歌手》和《奇葩说》浅析综艺节目的创新发展**
- **大学生村官在乡村振兴中的重要意义研究**



从文献综述研究进展选题

- **综述论文通过对已发表材料的组织、综合和评价，以及对当前研究进展的考察来澄清问题；**
- **综合述评是对某一特定课题科技发展水平的叙述分析、综合以及评论的情报性的科技研究产品。**



0

怀疑已有理论观点和结论

6

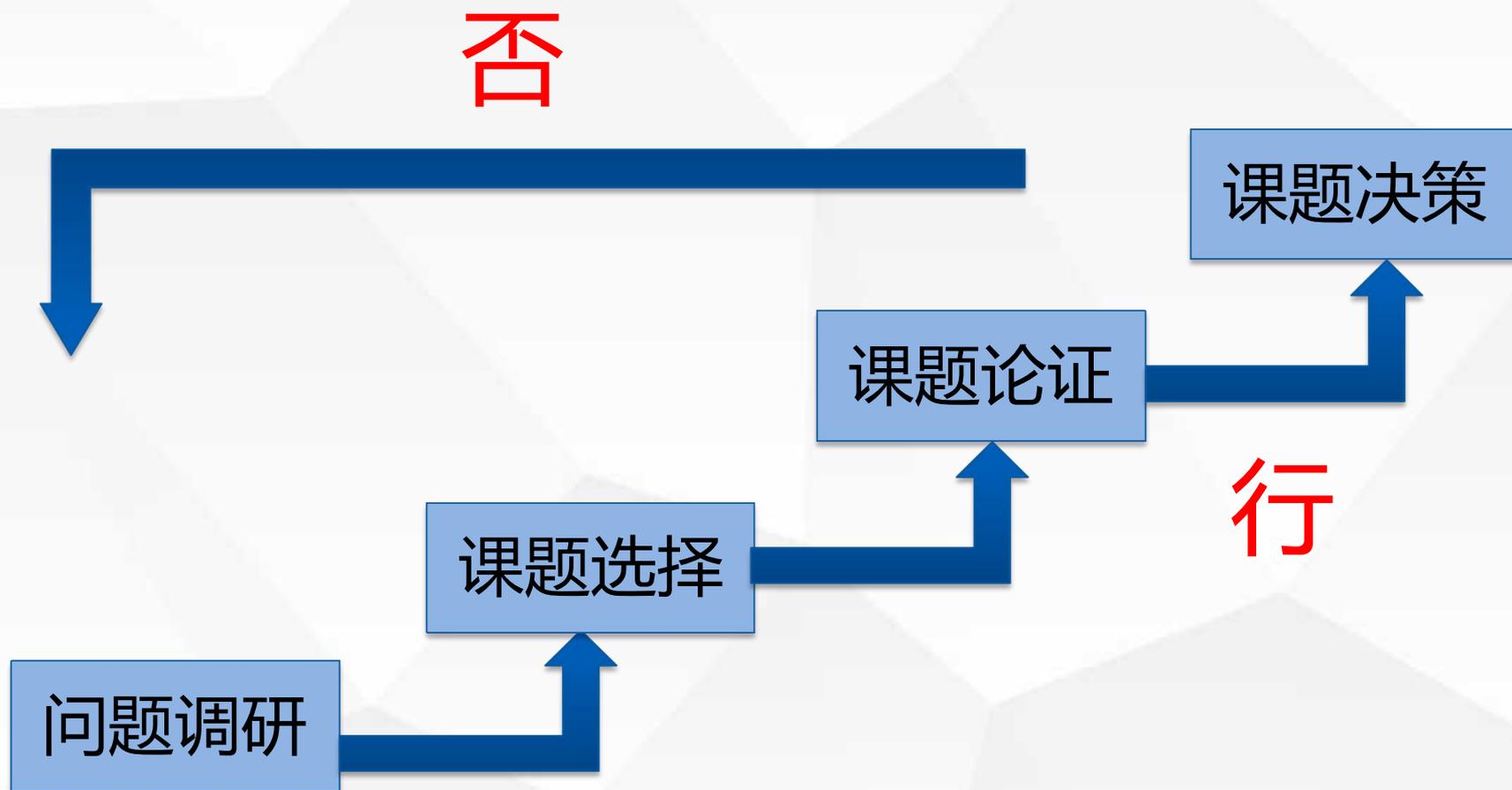
19世纪末，马赫在所著的《发展中的力学》中，批判了牛顿的绝对时空观，这给爱因斯坦留下了深刻的印象。1905年5月的一天，爱因斯坦与贝索讨论这个已探索了十年的问题，贝索按照马赫观点阐述了自己的看法，两人讨论了很久。突然，爱因斯坦领悟到了什么，回到家经过反复思考，终于想明白了问题。第二天，他又来到贝索家，说：谢谢你，我的问题解决了。原来爱因斯坦想清楚了一件事：时间没有绝对的定义，时间与光信号的速度有一种不可分割的联系。他找到了开锁的钥匙，经过五个星期的努力工作，爱因斯坦把狭义相对论呈现在人们面前。



0

从新的角度认识已有成果

- **如在风景旅游区建设客运索道，处理好保护和开发的关系的研究课题，很有实用价值。**





0

1

文献调研和实际考察



0

2

提出选题，初步论证



0

3

专家评议，确定课题



0

4

不断反馈调节

作业

从所学专业出发，通过查找资料，提出一个你感兴趣的选题。



谢谢大家

Thank you for listening!

