

---

# 说说思维科学，谈谈创造性思维

## 一、 主题与学科

- 1、活动主题：钱学森生平
- 2、适合年级：高一年级

## 二、 要求时长：2 课时

## 三、 活动目标：

了解思维科学与创造性思维的基本概念、组成部分， 接触、了解思维的特点及规律，了解科学思维基本过程及方法。

重新认识自己思考问题的方式与方法，学会用思维导图训练自己的发散思维模式与方法。

提高学生科学、客观、严谨、发散地观察、分析、对待问题的态度。

接触钱学森这位科学巨人的成就，激发学生对自己祖国科学水平的认识及爱国情操，潜移默化地联系到学生个人的未来发展上。

## 四、 活动过程：

### （一）场景创设导入：

1、组织学生在钱学森图书馆底楼，设置好教学环境（灯光、投影、幕布、话筒），学生在场地内席地而坐。

2、教师引入：

钱老在晚年曾经对自己的孙子说：“你记住上世纪爷爷做的这些事，如果称得起伟大的话，那么 21 世纪的爷爷将更伟大。”可以说，钱学森的科学思想十分超前，20 年之后，我们才能理解他的思想内涵。

大家都知道，钱老师“两弹一星”元勋，“两弹一星”是工程更是技术，其实也是科学问题。钱老说过，“两弹一星”研究成功，是一场科学革命。钱学森之所以研究思维科学，因为在上世纪 80 年代人工智能遭遇了很多瓶颈。于是，钱学森提出要研究“五代机”，首先需要解决思维问题，因此他写了一篇文章《关于思维科学》。同学们，今天我们来到钱学森图书馆，在这位科学巨人的足迹下，我来感受钱老的科学思想，认识思维科学。

### （二）思维科学认识：

1、问题导入：（师生互动，教师组织现场教学）

教师提问：大家来说说什么是思维？组织学生分小组讨论，发言。

教师引导：思维是人所特有的认识能力。比如大家走进钱学森图书馆，首先引入你眼帘的是

---

大火箭，然后你就会观察它的外观、用途、功能。有些同学还有引发很多其他方面的联想，比如：“它是从哪运来的？会不会引爆(其实不会)它的运作原理是什么？飞行距离是多少？”

总结 (PPT)：**思维是一个从具体到抽象，再从抽象到具体的过程，其目的是在思维中再现客观事物的本质，达到对客观事物的具体认识。**

2、思维科学的产生与发展：（教师讲述、PPT 放映；学生聆听、感悟）

(1) 什么是思维科学？

教师讲述：思维科学是研究人的意识与大脑、精神与物质、主观与客观的综合性科学。它主要是从心理学、人工智能、计算机科学、生理学、文学艺术等方面研究人思维过程的规律。钱学森老先生于 80 年代初就提出创建思维科学技术部门，并把思维科学划分为思维科学的基础、思维科学的技术、科学和思维科学的工程技术三个层次。

(2) 思维科学的组成。

教师讲述：思维科学的基础是思维学和社会思维学。

思维学有三个组成部分。

- ①抽象（逻辑）思维学：抽象思维是可以用来代替人脑工作的那部分思维。
- ②形象（直感）思维学：形象思维建立在经验或直感的基础上。形象思维学主要研究人类根据经验或直感产生智能活动的行为，以及如何用计算机实现这一过程并使之上升为理论。
- ③灵感（顿悟）思维学：灵感思维是形象思维的扩展，由直感的显意识扩展到灵感的潜意识。

(3) 钱学森思维科学思想的六个基本点。

- ①思维科学是一门独特的新的具体科学；
- ②思维科学是一门与自然科学、社会科学同层并列的科学大部门；
- ③以进行思维形式分析为切入点、以把握对思维的社会期待为归宿点是构建思维科学基础科学的两个必用方法；
- ④在思维科学研究上，人脑思维研究和机器思维（人工智能）研究并重互促；在思维科学应用上”人机结合、以人为本”；人工智能研究是破解思维奥秘的一个重要途径、但不是唯一途径；
- ⑤教育是思维科学的一个重要应用领域；
- ⑥思维科学要有应对复杂性的思维方法。

(4) 钱学森关于思维科学的观点：

钱学森对思维科学的阐述曾经引起一位美国学者司马贺的兴趣。司马贺与钱学森是同一个时代的人，他是美国人工智能之父，曾获诺贝尔经济学奖、计算机图灵奖、美国国家科学

---

奖，在每个领域都做过基础性工作。司马贺非常想跟钱学森探讨一些问题，但是由于种种原因没有实现。

钱学森的核心思想是系统思想，但这个“系统”不是一般意义上的系统。他说人脑是由几万个细胞组成的开放思维系统。他也很强调综合集成，认为应该把人的思维、成果、知识情报、资料、信息集合起来，不仅要集大成，而且要出智慧。这就是他所说的人机共建的智能系统。智能系统肯定是开放复杂的，但是开放复杂系统不仅可以用于智能系统，也可以用在其他系统之中。

30年前，钱学森就已经对智能终端进行过描述。他说，将来查阅资料可以做到如同自己脑子里记着一样简单方便，用计算机终端就可以实现这一点，包括图书、文档、资料、文学、绘画、音乐、录音、录像等等，这样一个信息系统几乎可以包括人类千百年所创造的全部精神财富，这些精神财富全都能由任何个人随手调用。这段话放在现在很容易理解。一个智能手机就可以把所有的信息、知识融合起来。可钱学森说这段话是在30年前。

现在整个信息技术革命已经接近尾声，新的技术正在从终端设备领域产生：智能手机、平板电脑、电子书只要一联网就非常方便。后台设立方面有云计算，可以把数万台机器联合起来完成一项工作。如果把云计算扩大几百倍、几万倍，就能够形成一个巨大的计算平台。IBM的Watson系统首先夺得美国智力节目《无限边缘》中人机大战的冠军，能够理解人类复杂的语言表达方式，然后通过分析计算，寻找问题的答案。另外还有刚刚推出的苹果Siri系统，它可以实现人机的自然对话。虽然只是刚刚开始，但它集成了智能技术和云技术。

新的技术革命正在展开。人们面临的是海量信息、海量计算、海量用户以及人机交互。由此可见，钱学森讲的人机共建是多么重要。根据钱学森的智能思想，我们可以建立一个海量的世界知识库，然后管理这个知识库的智慧平台，在这个平台上用云计算集成几十亿人的信息和数据。这个智慧平台具备各种各样的功能，比如智能语音搜索等，最终实现人机对话。

钱学森说过，智能系统非常重要，是国家大事，关系到下一个世纪中国的地位和实力，如果在这方面有突破，将产生深远的影响。其中的关键是数据、信息、知识和智慧。数据是对一切事物的测量，信息是有意义的信息，知识是有结构的信息，智慧是管理和创造知识。

钱学森开创的思维科学，是中国第一次在人类科学重大问题上取得世界领先的突破，是科学的革命、也是新技术的革命。（李析 西安交通大学人工智能与机器人研究所讲师。此文为作者在中国科协第60期“新观点新学说”学术沙龙上的发言）

---

### （三）科学思维与创造性思维：（教师讲述、学生讨论）

（1）思维的种类：逻辑思维和非逻辑思维；收敛性思维和发散性思维

（2）创造性思维：就是指发散性思维，这种思维方式，遇到问题时，能从多角度、多侧面、多层次、多结构去思考，去寻找答案。既不受现有知识的限制，也不受传统方法的束缚，思维路线是开放性、扩散性的。它不仅仅包括形象思维、逻辑思维，还包含逆向思维、集中思维、扩散思维等等，因此它解决问题的方法不是单一的，而是在多种方案、多种途径中去探索，去选择。创造性思维具有广阔性，深刻性、独特性、批判性、敏捷性和灵活性等特点。

（3）创造性思维的意义：

事例：

A、B 两位同学同时进入同一所高中，同一个班级，半年后，A 同学被选为班长。B 同学很不服气，就到班主任那里去述说：“为什么我们俩各科成绩一样好，同学们选他当班长，而不选我，太欺负人了。”

班主任老师沉默了一会儿，微笑着说：“这样吧，你帮我做件事儿，现在正好放学，你去班级里看看，值日生工作做好了吗？”B 同学立马冲出了办公室，不大功夫回来了，说：“地扫好了，可黑板没擦，擦黑板的同学不见了。”老师说：“那他去哪了？”B 同学摇头，说：“不知道，我去问。”他一转身又离开了办公室，过会儿又回来了说：“擦黑板的同学可能回家了。”老师说：“那谁能替他做完呢？”B 同学又冲进了教室，过了好大一会儿，他气喘吁吁地回来了说：“老师，班级里就剩下 4 个同学了，C 同学不愿意擦黑板，D 同学说有社团活动要先走，E 同学个太矮黑板高处擦不到，F 同学说他已经扫过地，擦黑板不是他的活。”老师微笑说：“那怎么办呢？”B 同学想了一下，说：“我去擦黑板”，说着，他想第四次冲进教室，老师阻止了他，叫来了 A 同学，让 A 同学去看看值日生做好了吗？

不大功夫，A 同学回来了说值日生已经做好了。班主任就问了：“擦黑板的同学已经走了，是你替他完成的吗？”A 同学说：“不是，我问过了，擦黑板的同学去社团活动了，我让 D 同学擦完黑板再去社团活动，C 同学不肯擦黑板是因为手扭伤了，我让他先回去并捎话让原先擦黑板的同学和 D 换一天值日。”老师问：“那 E 同学呢？”A 说：“教室里地板还没拖呢？我让 E 同学把地拖了。”

B 沉默了，想了半天，终于明白为什么他没能选上班长了。

组织讨论：

- 1、为什么 B 同学来回跑了三次，班级值日生工作还是没完成？
- 2、A 同学与 B 同学思考问题的角度有什么区别？

3、最后 B 的沉默了，终于明白为什么他没选上班长的原因是什么？

教师总结：不言而喻，由于创新思维能力上的差异，导致了不同的结果或结局，踏实肯干固然重要，但从某种意义说来，有无创新思维能力，即应变思维的能力，超前思维的能力，联想思维的能力等更为关键。这个故事深刻启示我们，拥有创新思维的人的特点：脑子灵，办法多，道路宽。

#### （四）思维训练：（教师组织学生实践）

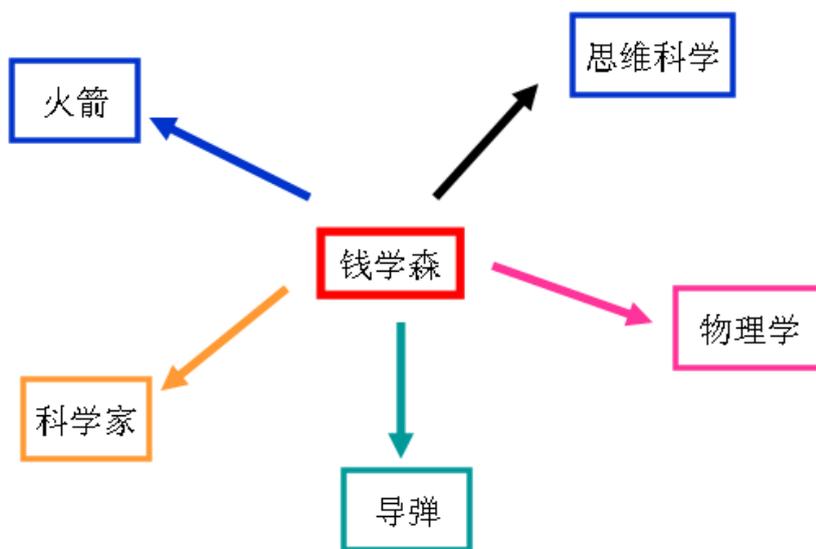
师：前面我们了解了一些思维科学与创新思维的基本常识，其实，每个人都有创新的意识与方法，而很多时候，我们可以通过一些方法来训练，达到提高创新思维的效果。现在，我们来进行两种训练，教大家一种思维训练方法——思维导图。

（1）教师讲述：思维导图是一种放射状的辐射性的思维表达方式，是一种将放射性思考具体化的方法，是一种非常有用的图形技术，是打开大脑潜能的万能钥匙，可以应用于生活的各个方面，其改进后的学习能力和清晰的思维方式会改善人的行为表现

（2）操作：

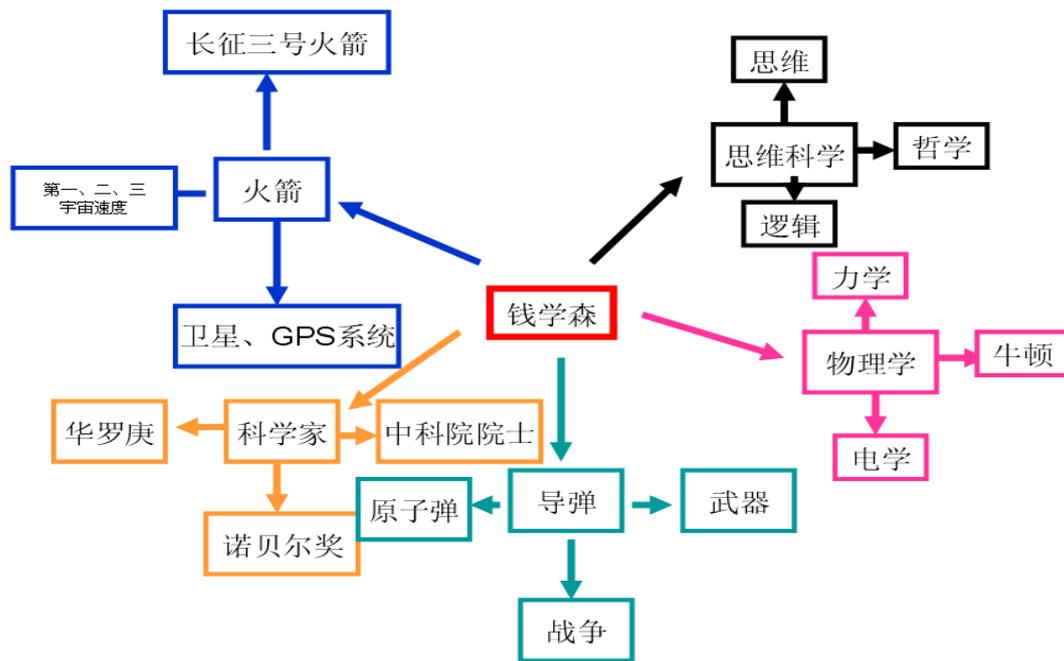
第一步：一张白纸，一支笔，想象力。

第二步：从中心词开始，画五条（可以更多）向四周放射出来的粗线条。每一条线都使用不同的颜色，并连接五个框，在这五个框内填上一想到“钱学森”这个词，首先跳入你大脑的词汇与概念，这些概念与词汇因可能不要雷同。

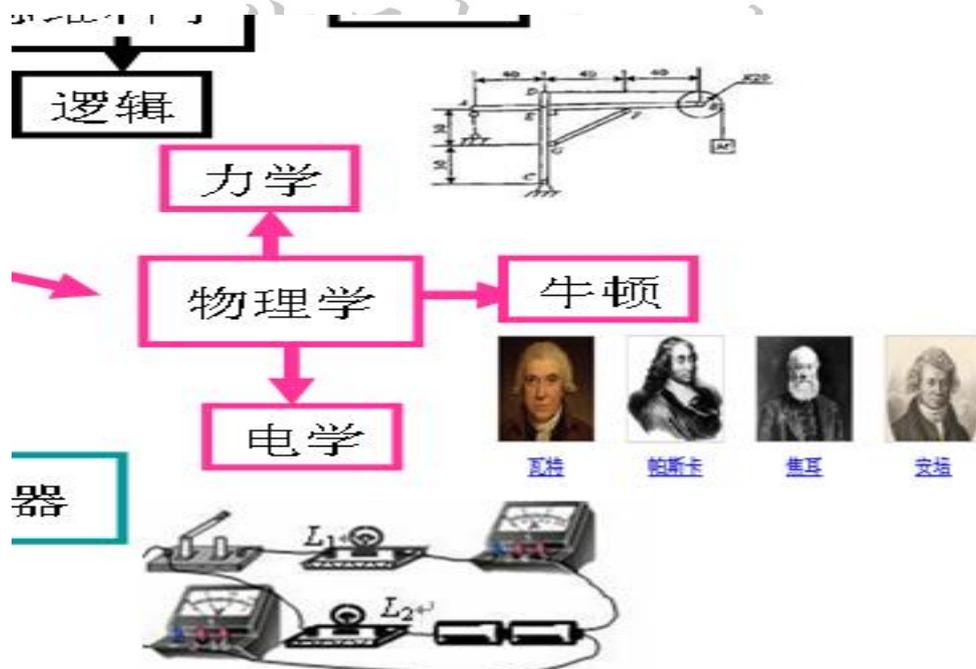


第三步：用联想来扩展这幅思维导图，在每一个主要分支上所写的关键词，在画出三个分支，

每个分支再写一个词，注意用上一级关键词来触发灵感。



第四步：进一步完善这张表，按递进与并列关系继续把箭头改写，递进关系用箭头，并列关系不用箭头，并根据自己的想象力增加这张图表的内容，然后画上相关的图形。再看看，又做什么？部分导图如下：



教师引导学生一步一步做下去，然后小组交流、观摩并提问：让我们思维得到发展与创新的

---

几大关键因素是什么？

生：有箭头，有框，有文字，有图形。

师：文字、箭头与框图其实是有概念引发线性思维与放射性思维的表现，其实人的大脑的工作本质就是概念及其相互关联的综合。而我们进行思维导图这个过程其实是让我们的思维清晰化、流程化、图形化，使思考变得发散、有序、高效，避免冲突与矛盾，这就是引发创造性思维的关键。

#### （五）小结：

- 1、思维科学：专门研究人的有意识的思维，即人自己能加以控制的思维。
- 2、创造性思维：就是指发散性思维，这种思维方式，遇到问题时，能从多角度、多侧面、多层次、多结构去思考，去寻找答案。
- 3、思维导图：用放射状的辐射性的图形概念表达思维模式，可以有效地进行发散思维并整理思维序列，使之高效有序。

#### （六）作业：

在课后对思维科学体系与思维导图的某一方面进行进一步的思考与探索，完成一个小课题。

题目参考：

- （1）逻辑思维与推理能力。
- （2）以学习为中心词完成一个思维导图的设计。
- （3）钱学森对思维科学体系所做的贡献。
- （4）我在学习中遇到一个问题（用思维科学的观点来解释、分析、并制定策略）



钱学森图书馆  
Qian Xuesen Library & Museum