



创意养成

Unit 1



光电工程学院-光子学研究中心

苑立波
光电工程学院
光子学研究中心

U1 内容提要

1. 确定研究生学术目标的重要性
2. Journal Club文献阅读方法的价值
3. 脑的科学认知：大脑的生物学基础
4. 一种帮助思考的有效方法：思维导图

研究生的学术目标如何确定？

在发达国家，选择读研究生的年轻人大多是真正喜欢这一专业的，对科研有浓厚的兴趣和献身精神。这样就能长期专一地进行研究和积累，最终可能取得较好的科研成果。而我国的确有许多人并不确定是否一辈子献身科学事业，因为取得研究生学位后就业选择的机会多，于是有的人攻读博士就是为了谋求一份好的工作。这种现象应该说是我国目前发展阶段的现状，从长远看，或许未来会回归到为献身科学研究而读博士这一价值取向上来。

研究生的学术目标如何确定？

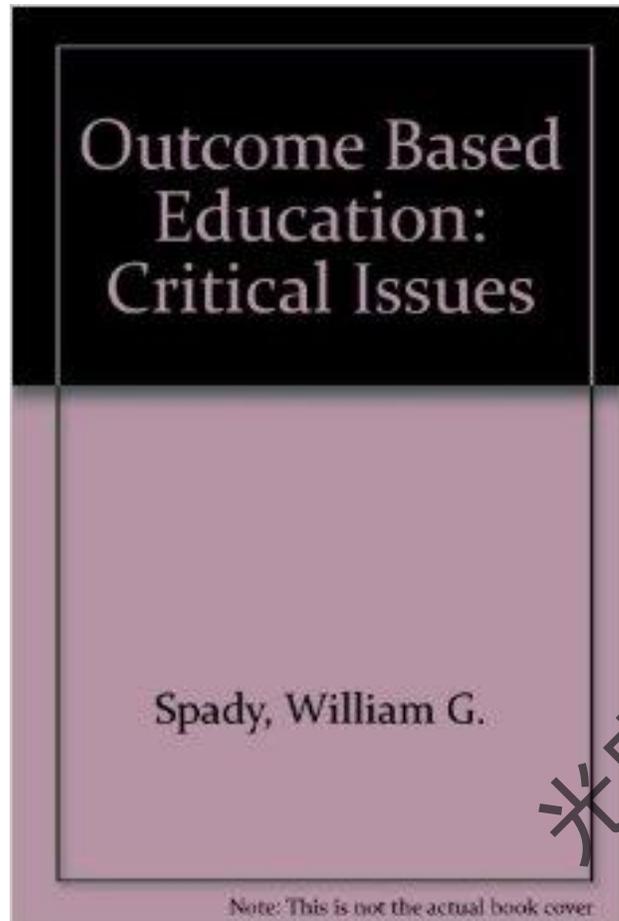
我国普通高等教育领域中，以国际一流大学为目标的985高校拥有一流的师资、一流的学生，能培养出高水平的研究生是理所当然的。然而，作为211层面的高校和非211的普通高校，研究生教育处于师资水平与层次相对较低、研究生生源层次也相对较低的双低的尴尬境地。如何在这种双低的前提下，也能培养出具有较高水平的研究生，使其在服务国家的过程中能够满足新时期创新型国家对高端人才的需求，就成为我们尝试改进研究生教育的工作动机。

务实的比较性竞争目标

对于学生而言，我们将“**较高层次就业**”作为是其比较现实的成功阶段性期望目标，以此进一步具体化该目标。将如何与985、211高校毕业生同台竞争作为比对（学术产出的数量和质量作为衡量学术能力与学术水平的指标），构建**具体化、务实的**竞争性目标，使其成为研究生初始学习的**外源性**驱策动力。

我们希望通过学生在研究过程中培养起来兴趣和对未知的渴望，逐渐唤醒好奇心，产生追求学术卓越的**内生性**学习驱策力。

OBE的教学思想



- Spady, W. G. 在1991年提出了基于结果的教育思想，出版了 *Outcome Based Education: Critical Issues* 的著作。
- 当所有的学生在完成他们的学习与训练体验全过程的时候，究竟什么才是使他们有能力获得成功必不可少的要素？基于结果的教育(OBE)就是这样的教育系统，所有的教学活动都是围绕这些要素来不断聚焦并进行组织的。

澳大利亚昆士兰大学，主要从以下六个方面来评估研究生的学术能力

□ Research Potential (研究潜力)

Intrinsic research potential (as distinct from examination) results).

内在的研究潜力（不同于考试成绩）。

□ Creative Ability (创新能力)

Ability to develop original ideas/hypotheses, to write original compositions or to assemble orthodox work in some original way.

拓展新思想或新想法/假设的能力，撰写原创文章或以某种原创的方式重组当前的工作。

□ Initiative (首创精神)

Ability to embark on new ideas or approaches without prompting.

在没有任何提示的情况下开始新的思想或方法的能力。

□ Perseverance (毅力)

Ability to work steadily even in difficult circumstances or where motivation or external direction is minimal.

稳步工作的能力。即使在困难的情况下或者动机或外部方向指引比较弱的情况下仍能稳步工作。

□ Critical Ability (判断能力)

Ability to differentiate between sound and irrationally based thinking.

基于理性思考辨别是非的能力。

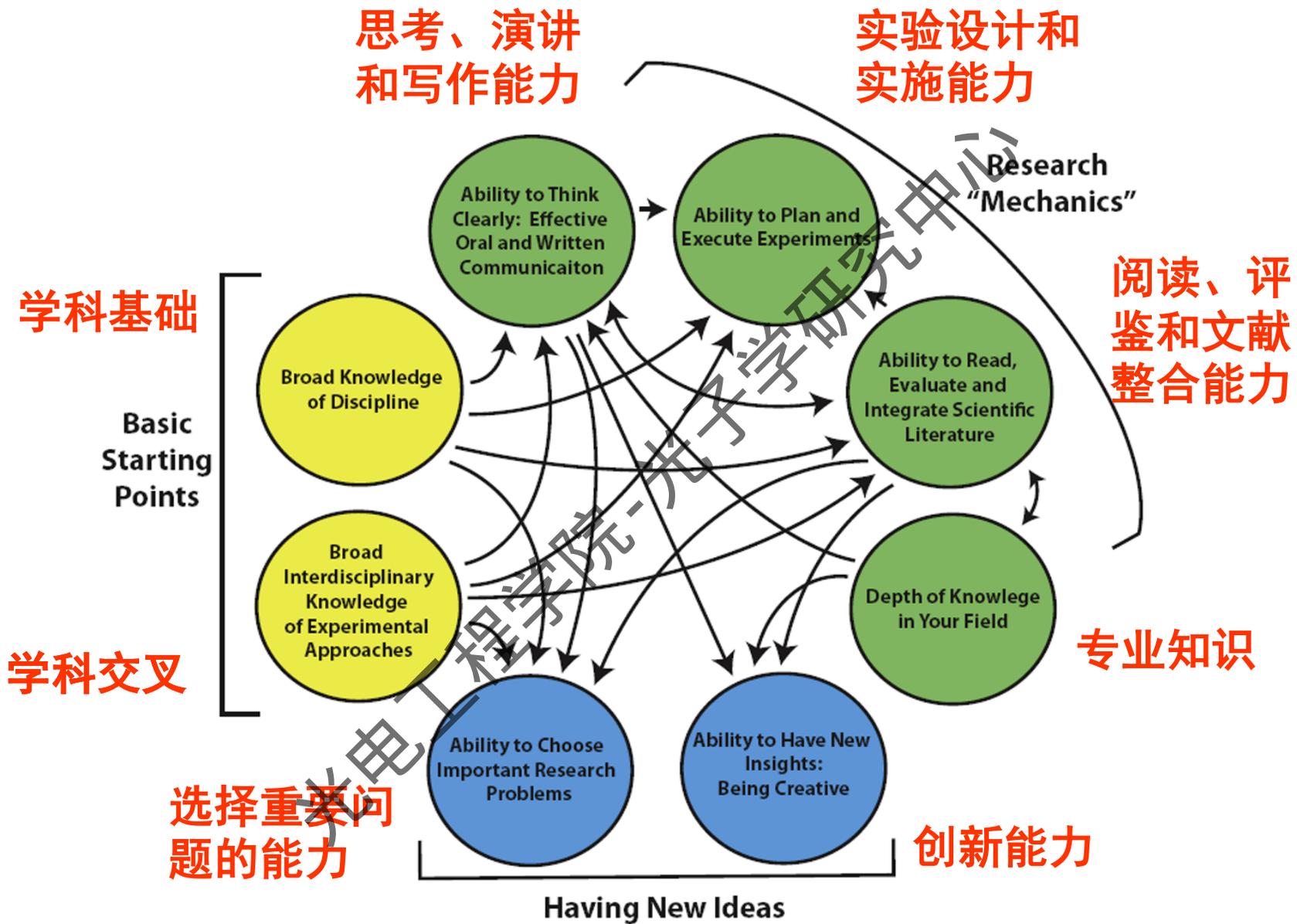
□ Ability to Communicate (交流与沟通能力)

Both written and spoken.

包括说和写两个方面。

美国科学院院士ROY PARKER，认为研究生要掌握的八种基本技能包括：

- 1) 对有关学科的广泛了解；
- 2) 对有关实验方法的广泛了解；
- 3) 思路清晰并擅于书面及口头表达；
- 4) 擅于策划、设计和实施有关实验；
- 5) 擅于阅读、评估和整合科技文献；
- 6) 对有关领域的深入了解；
- 7) 选定重要的科学问题；
- 8) 具有新见解，勇于创新。



学术能力培养如何达成？

学术能力的培养需要通过一种长期的行为来养成。个性化研修方案中所涉猎的学术能力培养方法与通常的知识课堂传授的方式不同，需要通过长期的体验式的学习环节和围绕解决具体问题的知识自组织学习的方式来完成。这种学术能力的考核方法是**通过学术行为的结果**（实际问题的解决与学术论文的发表）来得到**评价**的。

建构具有挑战性的学术目标

学术研究成果的数量和质量是衡量研究生学术能力和学术水平的基础，按照光学工程学科的基本要求（例如：硕士最少发表**2篇**被SCI收录的学术论文、博士则需要更高的质量和一定的数量），作为刚性约束的基础，成为工作达成的底限；按照卓越的要求与标准（例如在一流国际期刊发表**8-9篇**），制定可操作、可分解的研究计划和培养方案，形成可持续的推力。

思考：为什么我们要发表SCI收录的论文数量的要求？

思考：为什么我们期望在一流国际期刊发表8-9篇？

U1 内容提要

1. 确定研究生学术目标的重要性
2. Journal Club文献阅读方法
3. 脑的科学认知：大脑的生物学基础
4. 一种帮助思考的有效方法：思维导图

Journal Clubs Technology

- Who?
- What?
- Why?
- Most importantly?
- How?

光电工程学院-光子学研究中心

What is a Journal Club?

- **Group of people meeting to read and discuss journal literature**
 - Share knowledge, exchange ideas
 - Stay current in a field
 - Gain deeper understanding of a topic
 - Uphold continuous learning
 - Develop critical analysis skills
 - Translate research into practice

History

- St. Bartholomew's Hospital, London (mid-1800s)
- McGill University, Montreal (1875)
- Johns Hopkins Hospital, Baltimore (1889)



The Modern Club

- **Group of people with a common goal or interest**
 - ✓ Chooses an article from the literature
 - ✓ Performs critical appraisal
 - ✓ Applies learning to practice

光电工程学院 - 光子学研究中心

关于 Journal Club

编者按：所谓 Journal Club 就是国外流行的文献报告会。如何阅读文献？如何从获得的新知中得到启迪？如何从“向创新性工作学习”的过程中学会“创新”，是我们研究生培养过程中的难点。Journal Clubs 在研究生培养中最重要的功能有三：一是**卓越的创新精神**，另一个是**严格的批判精神**，三是**开拓视野、汲取思想**。因此，如何通过 Journal Clubs 这种形式，实现上述教育目标，是该项教育技术要解决的重要问题之一。为此，我们收集了 Journal Club 有关的资料（网上收集的），拟借鉴作为本小组周例会中一项重要的内容，尝试用于改进我们的研究生教学。

● Journal Club 的形式是怎样的？

Journal club 也多是 lab 内的，相对较为随意，大家坐下来学习一篇 paper，然后找到 paper 闪光点同时挑毛病。paper 也多是报告人根据自己的课题和想法来选取，通常也都是在该领域中最牛的几个杂志中选取，因为若是大家能在很牛的 paper 中找到优点和不足，那对大家思维扩展和实验设计等等的帮助是非常大的。通常会在 journal club 前一周 email 通知大家文章的题目和杂志等相关信息，方便大家下载。PPT 的结构应该是最为简单的，通常多是把 paper 中的 figure 提出来，一个 figure 对应一个幻灯片，重要的或特殊的对应两个等等，然后最后一张是“谢谢”，第一张是题目，第一张之后有几张是一些背景知识介绍，这样大家听的会更清楚一些，但是每个人的 PPT 都有各自的特点和组织的。

● Journal Club 过程中都经常聚焦什么问题？

Journal club，在我们这里就是由 postdoc 或学生来讲，大家根据自己的课题和兴趣来选择一篇 paper 来讲，多数情况下都是选取 cell, nature 或 science 的最新文章，讲完之后他要向大家解释为什么要选这篇文章？

然后大家讨论：

关于卓越的创新点的讨论：

- 这篇文章的最值钱的 data 或结论是什么？
- 为什么这篇文章能进 CNS (cell, nature 或 science) ？
- 这篇文章在概念上有何新意？
- 在理论方面有什么新颖之处？
- 这篇文章的实验设计如何？新意何在？

关于严格的质疑点的讨论：

- 这篇文章在概念上是否有不清楚的地方？
- 这篇文章的逻辑组织是否严密？怎样组织会更好？
- 有没有实验设计的漏洞？
- 理论推导是否有值得推敲的地方？
- 如果有，怎样设计会更说明问题？
- 如果你来 review，怎样评价这篇文章？会让它发表吗？
- 绘图表达是否有更好的方式？
- 从这篇文章你能学到什么？
- 对你的实验有什么帮助？

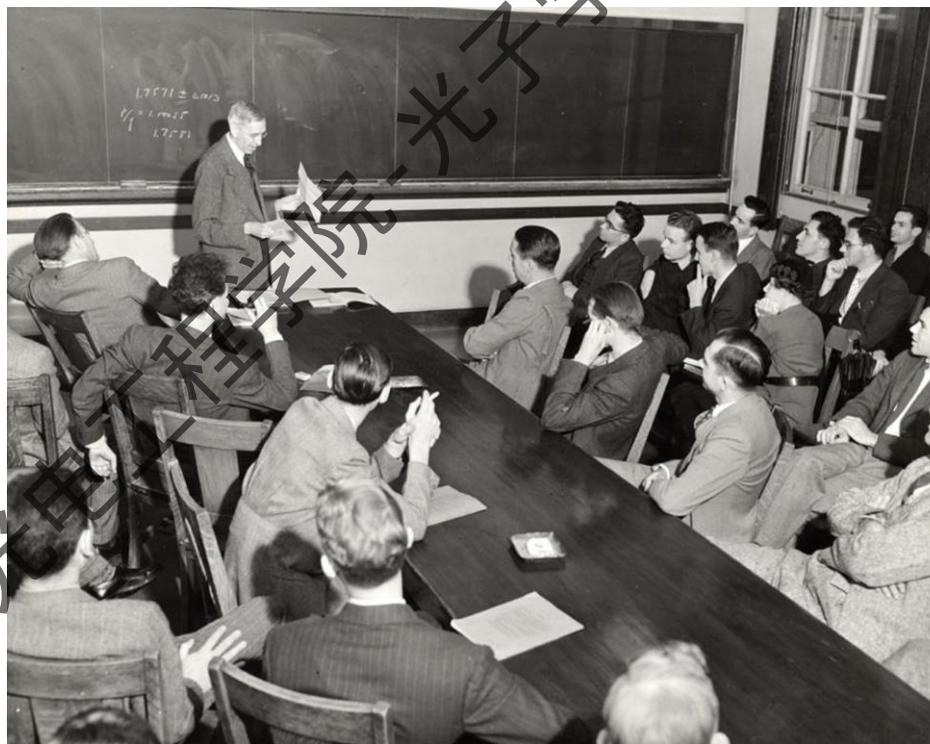
- 一个 Journal Club 的案例：

标题：从文献报告会（Journal Club）看治学态度

“细节决定品质”，设计大师贝聿铭的话是不错的，**最能体现品质的部分往往是链条中最薄弱的环节**。坊间传说国内一些“空中飞人”型的大师，难得有时间坐下来与众多的研究生交流。美国是否也如此，我不得而知。老板们的忙海内外都一样的。但美国学术机构里例行的文献报告会(Journal Club)却让我大开眼界。

第一站是在美国国立卫生研究院（NIH）。8月底，几个搞肾脏病临床研究的老板们领导的研究团队聚在一起，开讲的是大老板，题目是7月下旬《新英格兰医学杂志》(NEJM)上发表的一篇抗氧剂（Bardoxolone Methyl）治疗糖尿病肾病改善肾功能的论文。NIDDK 的副所长、全美肾脏病、血液病和神经系统疾病的基金总负责人、全球 FSGS 多中心研究负责人等几个老板纷纷登场，**敏锐指出文中诸多瑕疵**：体重改变对 GFR 影响带来的假象、没有剂量的量效关系、短期效果可能来自血流动力学的影响而非真正的抗炎作用、患者对较大剂量的依从性差、停药后的迅速反跳、低镁的副作用被忽视……看样子没有仔细读过这篇论文的人是说不出这些东西的。想想这些大忙人，休假的季节坐在一起，讨论一篇新近发表的论文，本身就是一件让人感动的事，就像观华山论剑，围观者也有了一饱眼福的享受。

第二站是在宾西法尼亚大学医院。9月初，新学年的第一次 Journal Club,一位副教授来讲。依然是这篇论文，前因后果，药物的背景、前期发表在其它杂志上的初步的论文内容都一一报告了，给了深入的评论。接下来是全科上到主任、大牌教授，下到 fellow（正在接受专科培养的医师）都热烈参与讨论，每个人都在一周前收到了这篇论文的全文，说出来的话引经据典，言之凿凿，不仅是读过这篇论文，相关文献也积累了不少，关键是大家对一篇论文严肃讨论的气氛，让你感受到，学术就是这样，至少面对科学，不论年资，大家一样的真诚和平等。



第三站是在约翰·霍普金斯医院。9月下旬，巴尔的摩已经微微有些凉意，肾脏内科专科查房，主管基础研究的副主任讲自己实验室的工作，后半居然又是这篇文章。原来这个药是他们多年来研究的 AKI（急性肾损伤）某个通路上核蛋白的抑制剂，这次不是简单的文献分析，而是将自己的工作有机地联系起来了。讨论依然热烈，对基础研究提的问题很少，焦点还是这篇 NEJM 的文献，分院（Bayview）的主任、主管临床的副主任侃侃而谈，一一摆出这篇文章的缺点，内容远远超出讲的内容。毋庸置疑，这些人都非常熟悉这篇刚刚发表的论文，而且下了功夫，做了功课，这不是 Journal Club，没有人要求大家念这篇论文，但是对最新的学术动态，繁重的临床教学工作之余，谁也没有落下。

光电工程字库-光电研究中心

第四站是在哈佛医学院 B&W 医院。Journal Club 依然是提前一周把文章发给大家，这次报告的人是 fellow，一篇关于透析间期长的一天，即周一、二死亡率最高的循证医学的论文。类似的文章几年前就有过，我甚至已经把它作为结论给住院医讲过，这又有什么好讨论的呢？我曾想。然而讨论的结果大大出乎我的意料，与别的地方不同，早晨 8:00，居然来了 20 多人。除了需要签到的 fellow 外，还围坐了一堆教授。与高年教授相比，fellow 的报告语调平淡而略带羞怯，还不时有卡壳的时候，幻灯一看就是最简单的那种，白板上贴大段的原文，可以理解。第一年的 fellow，每天恨不得 5 点起床，哪有功夫搞花哨的东西啊？依次讲背景、研究意义、方法、结果、表一表二，在我看来老生常谈的东西，居然被打断十几次之多，追问细节、然后评论，依然是引经据典，还增加了自己相关工作的结果，居然还有人说**如果是我来做这个课题、写这篇论文，我会怎么写，随即就有人同意，有人不同意，争论得热火朝天**，突然发现讲者被冷在台上了，赶快收回来说不对不起扯远了……讲者和我们一样兴高采烈地听他们评论。有意思的是，大家发言讲话一点不客气，争论非常激烈，但是一团和气，不时夹杂两句玩笑话。看来没有乏味的题目，只有乏味的人，学术圈里公认最好的肾内科果然名不虚传。

自然而然地联想起我们自己的 Journal Club，和这些一流的单位比起来总觉得还是欠缺些什么：高年大夫的投入、大家事先的准备、讨论的深度、文章和题目的选择、学术的敏感性（回国半年多来陆续参加国内多次学术会议，大家对这篇全美各大医院都在热议的论文似乎并不太关注，或许已经关注过了）……总之，还有很远的路要走，不过**既然在路上了，就不怕路远。**



Journal Clubs的文献阅读在研究生培养中最重要的功能有三：

一是卓越的创新精神，另一个是严格的批判精神，三是开拓视野、汲取思想。本课程对应于研究生培养过程中八项能力中的**(1) 阅读、评鉴和文献整合能力；(2) 选择重要问题的能力；(3) 创新能力。**

具体实施办法为：

1. 通过**Journal Club**和各种学术交流，**养成批判式的文献阅读习惯；**
2. 通过质疑与思考，**养成发现问题、追问与探究的思维习惯。**
3. 通过日积月累，**完成碎片化专门知识的深入和系统化整合，丰富相关交叉学科知识的积累，养成在已知知识点之间构建彼此新联系（即知识的创新）的思维习惯。**

U1 内容提要

1. 确定研究生学术目标的重要性
2. Journal Club文献阅读方法的价值
3. 脑的科学认知：大脑的生物学基础
4. 一种帮助思考的有效方法：思维导图

1.1 现代大脑研究

1.1.1 脑细胞

我们现在知道每个人的大脑中，不是只有几百万，而是约1万亿个脑细胞。其中，负责思考的脑细胞（称为神经元）就有1 000亿。每个脑细胞都包含有一个巨大的电化复合体和功能强大的微数据处理及传递系统。尽管异常复杂，但是，它只有针尖那么大。这些脑细胞看起来都像是超级章鱼，中间有身体，周围有十根、百根，或者上千根触须。

如果我们再放大一些看，会发现每根触须都像是树干，从细胞中央或者细胞核向四周发散。脑细胞的枝干叫作树突（其定义为“树状自然纹理或结构”）。有根特别大且长的分支，名叫轴突，它是信息的主要出口，信息就由它传递。每个树突和轴突的长度从1毫米到1.5米不等，其周围布满蘑菇一样的突起部分，叫作树突棘或突触小体。

朝这个超级显微世界再进一步，我们就发现，每个树突棘或突触小体都包含一些化学物质，它们是人类思维过程的主要信息携带者。一个脑细胞中的树突棘或突触小体会与另一个脑细胞的突触小体连接起来。当一个电脉冲通过大脑细胞时，化学物质会通过这两者之间微小的、充满液体的空间传递过去（注意神经元并不是相互连接的），这个空间就叫作突触间隙。化学物质“嵌入”接收表面，形成一个脉冲，通过接受脑细胞，然后从这里被导入相邻的一个脑细胞。

脑细胞每秒钟从相连的点上接收到成百上千个传进来的脉冲。它起的作用就像是一台巨大的程控电话交换机，以微秒为单位，很快地计算所有进来的数据，然后再将它们导入合适的通道。

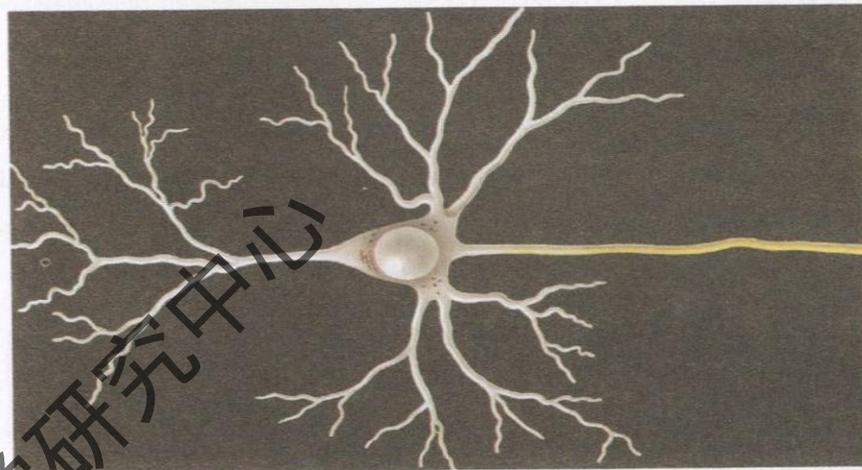


图 1-1 多级神经元（神经细胞）反映思维导图结构

1.2 形成大脑图谱

当一个给定的信息，或思想，或重新激活的记忆在脑细胞之间传递时，就建立起了一个生化电磁通道。这些神经细胞通道就叫作“记忆轨迹”。这些记忆轨迹就是现代大脑研究当中一个最令人着迷的领域，并使人类得出了令人相当惊讶的结论。

当你每次产生一个想法时，带有这个想法的神经通道中的生化电磁阻力就会减少。这就像在丛林之中清出一条小路来一样。第一次得费一点儿劲，因为你必须清除掉一路的杂草缠藤。第二次就容易多了，因为第一次走过这里时已经做了很多清障工作。你从这里经过的次数越多，存在的阻力就越小，直到重复很多次以后，这条小路变得又宽又平，基本没有或者只有很少的东西要清除了。大脑里面的情形差不多：你重复思维模式或图谱的次数越多，对它们造成的阻力就越小。因此，重复本身就增大了自我重复的可能性，这一点至关重要。换句话说，“思维事件”发生的次数越多，它再次发生的可能性就越大。

1.1.3 无限可能

莫斯科大学教授皮奥特尔·科乌兹米奇·阿诺欣 (Petr Kouzmich Anokhin)，在经过长达60年关于脑细胞本质的研究之后，公布了他的研究结果。他在《自然智能及人工智能的形成》(The Forming of Natural and Artificial Intelligence) 这篇论文中的结论如下：

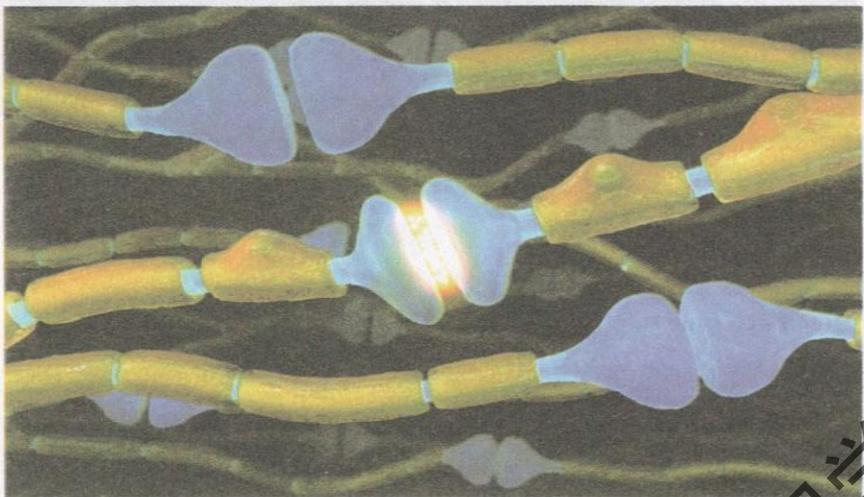


图 1-2 传递信息的脑细胞连接突触图

我们可以证明，人的1万亿脑细胞当中的每一个细胞可能产生的连接数为“1”后面加上28个“0”！如果单个神经细胞具有这种潜力，我们就无法想象整个大脑能够做什么了。这意味着，人脑中可能的连接总数，如果写下来的话，其长度将为“1”后面加上1050万千米长的“0”！可以使用大脑全部潜能的人类目前尚不存在。这就是我们不能接受对人脑极限的悲观估计的原因。它是没有限制的！

每个个体脑细胞都可以在同一时刻与相邻的1万多个脑细胞发生接触和拥抱。正是这种闪烁不定、连绵不绝的拥抱，才使你思维当中无尽的模式和图谱被创造出来，得到营养，不断增多。

1.2 大脑的左右半球

20世纪50年代末，加利福尼亚的教授罗杰·斯佩里 (Roger Sperry) 公布了他对大脑中进化最为完整的区域，即大脑皮质调查的结果 (“皮质”的意思是“外壳”或“皮层”)，并因此荣获诺贝尔奖。

斯佩里初期的发现说明，皮质的两边，或者叫半脑，两者之间的主要智力功能似有分开的倾向。右半脑看起来好像主要负责下列功能：节奏、空间感、格式塔 (完整倾向)、想象、白日梦、色彩及维度。左半脑主要负责的功能似有不同，但也同样重要：词汇、逻辑、数字、顺序、线性感、分析和列表。

另外还发现，尽管两个半脑各司其职，可是，它们在所有的领域里基本上都发挥功能，而由罗杰·斯佩里分辨出来的一些大脑功能实际上都分布在皮质各处。

我们常将人区分为左脑人 (科学家) 和右脑人 (艺术家)，但是这种区分限制了我们的潜力——我们能够，而且本来就是两个半脑同时使用的。正如迈克尔·布洛克 (Michael Bloch) 在他的论文中所说：“如果我们把自己说成是‘左脑人’或‘右脑人’，那是在限制自己开发新策略的能力。”



1.3 学习的心理——记忆

研究表明，在学习过程中，人脑主要记忆下述内容：

- 学习开始阶段的内容（首因效应）。
- 学习结束阶段的内容（近因效应）。
- 与已经存储起来的东或模式发生了联系，或者与正在学习的知识的某些方面发生了联系的内容。
- 作为在某些方面非常突出或者独特的东西而被强调过的内容。
- 对五种感官——特别有吸引力的内容。
- 本人特别感兴趣的内容。

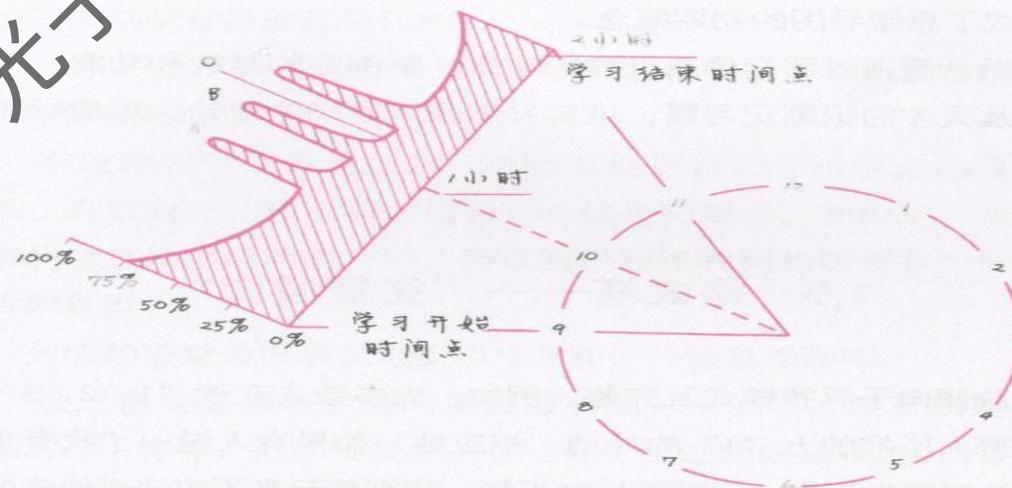


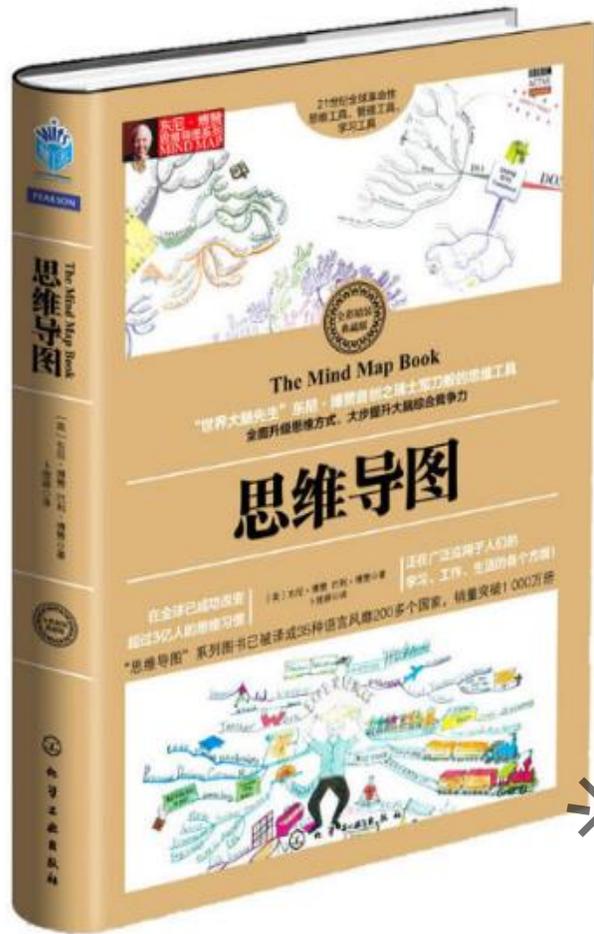
图 1-4 预测学习期间回忆发生的高点及低点图。高点出现的原因可以为全新学习理论的提出奠定基础。

这一系列的发现，与上图对照起来看，会给你一个对于理解大脑的工作方式非常重要的信息。

U1 内容提要

1. 确定研究生学术目标的重要性
2. Journal Club文献阅读方法的价值
3. 脑的科学认知：大脑的生物学基础
4. 一种帮助思考的有效方法：思维导图

[英]东尼·博赞，《思维导图》，化学工业出版社，2015年

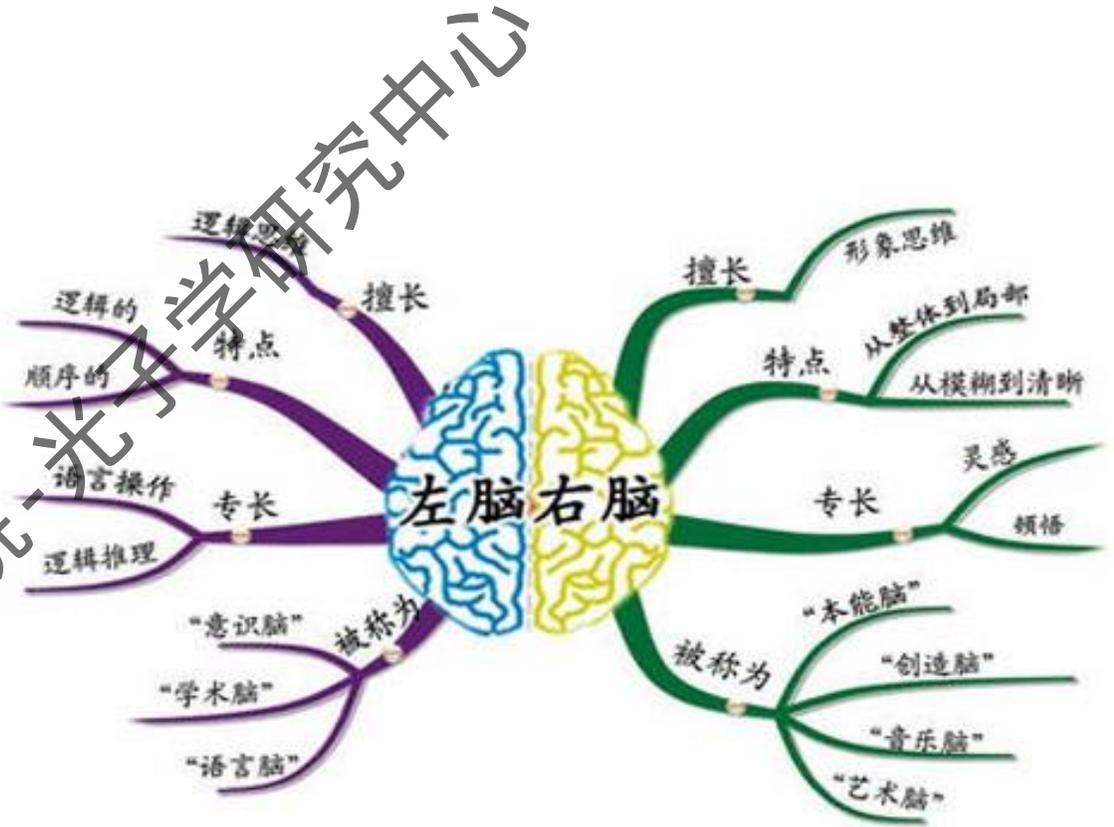


在21世纪，对大脑的正确认识比以往更显重要。我们比以往活得时间更长也更健康，但有时候会忘记，如果不能使头脑健全，活得更长更健康是没有意义的。健全头脑意味着我们的大脑能够活跃运转——有记忆力，高效思考和富于创意——最终实现个人潜能，而这在不久之前曾受制于出身和身体健康的不同；这样我们就可以摆脱某种宿命，从而开创新的人生。

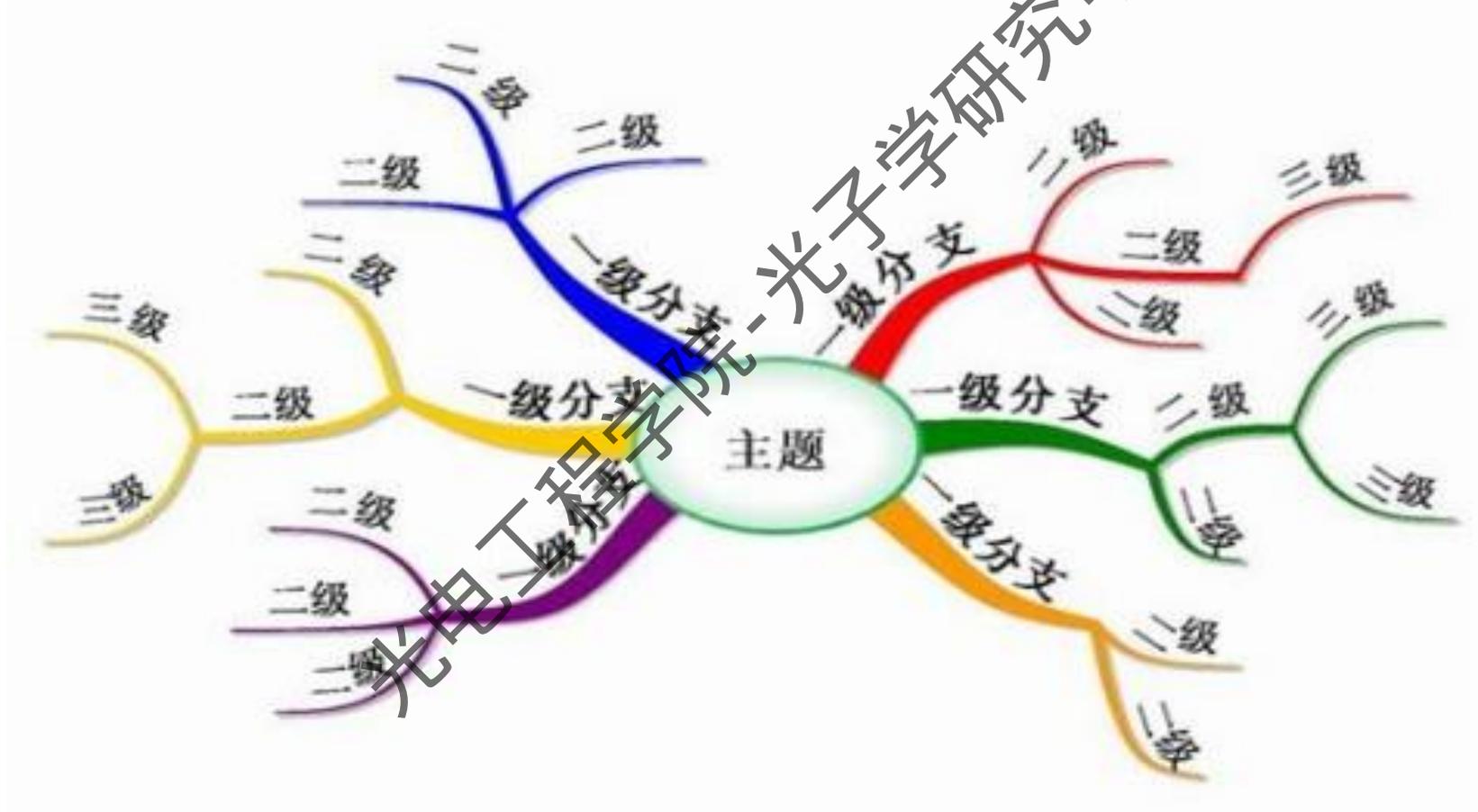
现在我们可以思考一些重大问题，“我该做些什么来改变我的人生？”“这些都有怎样的意义？”我想大脑思维研究的兴起，不仅是因为对如何使人们有更好表现或者甚至拥有更好的记忆力提供解决方案——虽然这些都极受欢迎——而是一些更值得探究的问题，

“什么使得我成为与众不同的那一个？”和“如何伸展我未被开发的潜能？”

左脑与右脑的大致分工



思维导图 (Mind Map)



思维导图,开启人的智慧

什么是思维导图

- 大脑的语言
 - 图像和联想
 - 自然的思维
 - 全脑的思维
- 大脑潜能的图解工具
- 人类语言的一个思维工具
- 联想
- 想象

思维导图的理论

- 思维的广度和深度
- 发散思维,聚合思维
- 整体上把握事物
- 创造性思维的形成
- 培养良好的思维品质
- 图是形象思维的工具

思维导图的应用

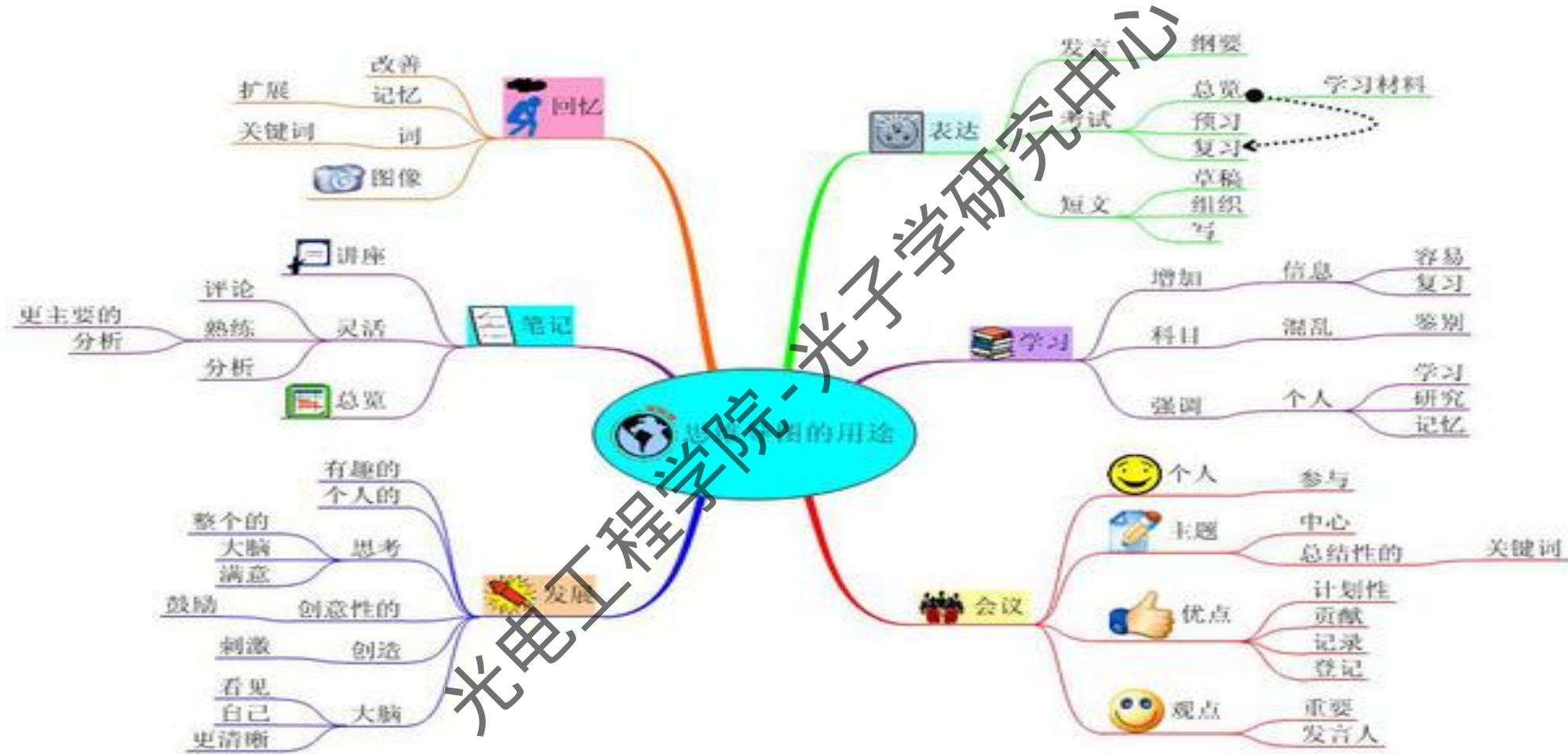
- 计划
 - 预习
- 笔记
 - 作用
 - 记忆
 - 分析
 - 创造
 - 对话
 - 联想
 - 重点
- 小组讨论
 - 沟通
- 复习
- 总结
- 演讲
- 分析解决问题
- 创作

如何绘制思维导图

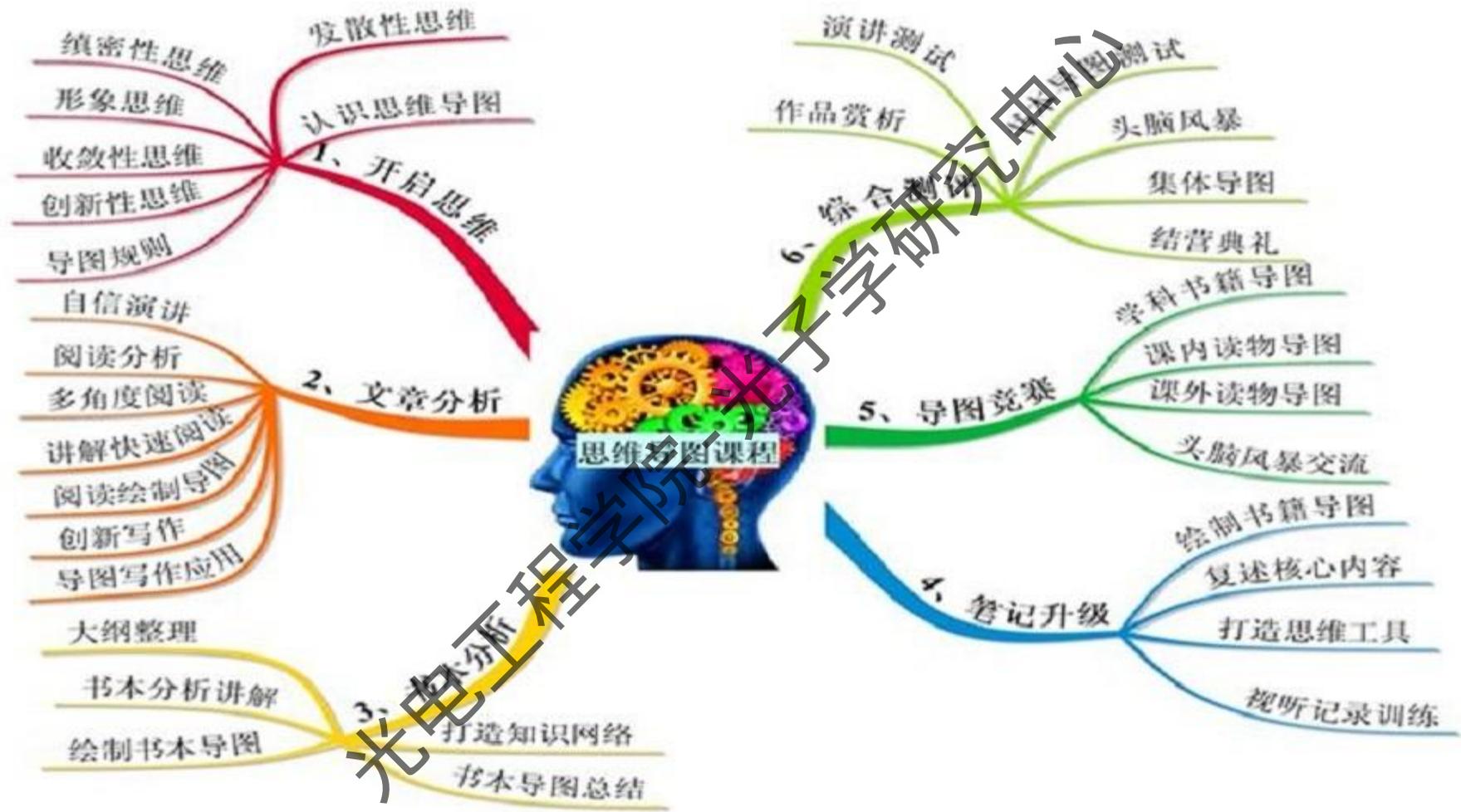
- 从中心开始绘制
- 用图表达中心思想
- 使用颜色
- 将中心图像和分支来年姐
- 让分支自然弯曲
- 使用关键词
- 使用图形

为什么要用思维导图

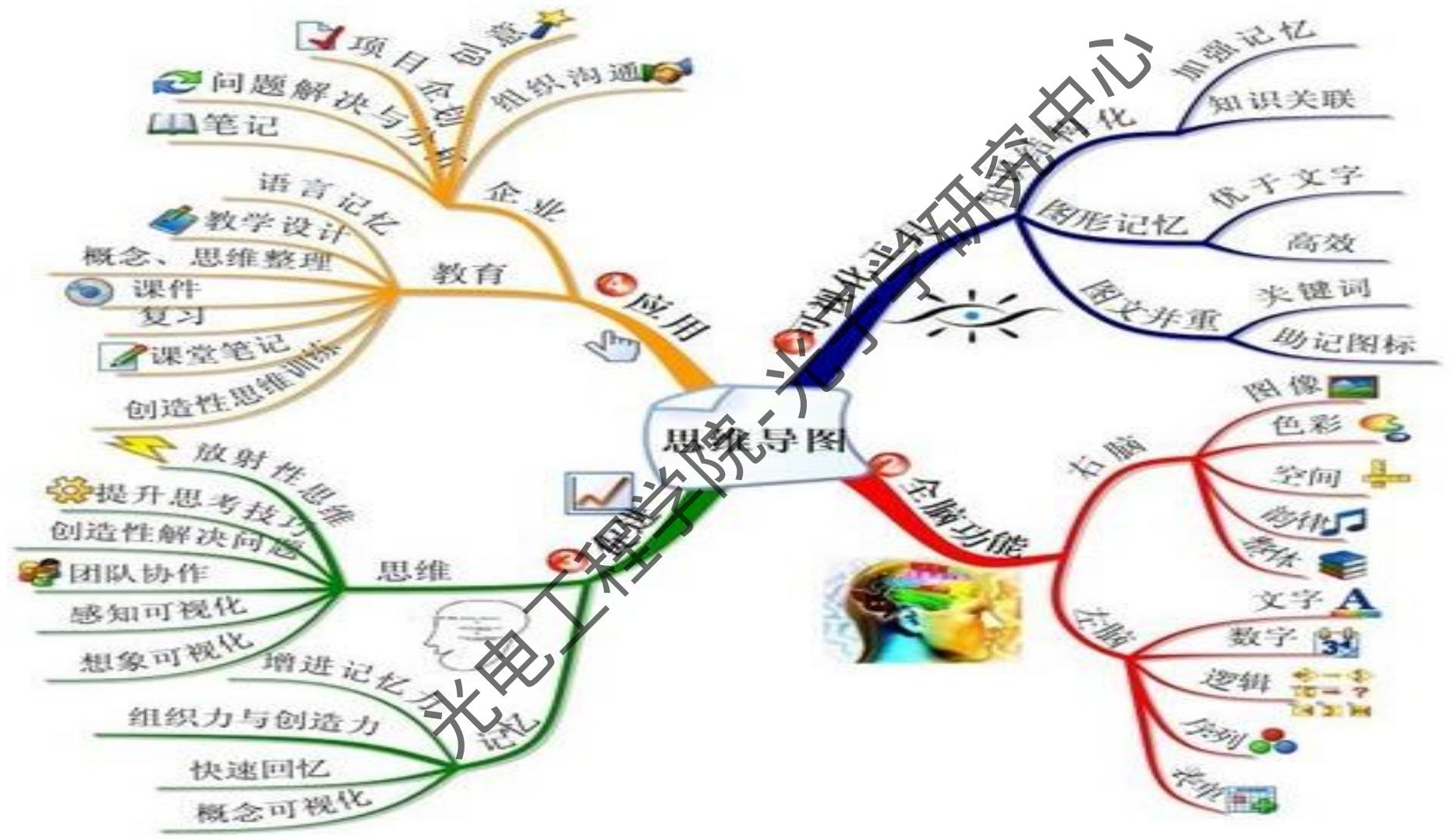
- 理清思路
- 系统整合知识
- 组织信息
- 加强记忆
- 提高学习工作的效率
- 把握全局和细节
- 创造性的解决问题



思维导图的用途



思维导图的功能



思维导图的规则

思维导图规则

4. 形成个人风格

布局
突出层次
使用数字顺序

3. 清晰明白

每条线上只写一个关键字
所有的字都用印刷体写
关键词都要写在线条上
线条的长度与词本身的长度尽量一样
线条与线条之间要连上
中央的线条要粗些
边界要能“拥抱”分支轮廓
图形画得尽量清楚些
让纸横向放在你面前
词语尽量横着写

突出重点

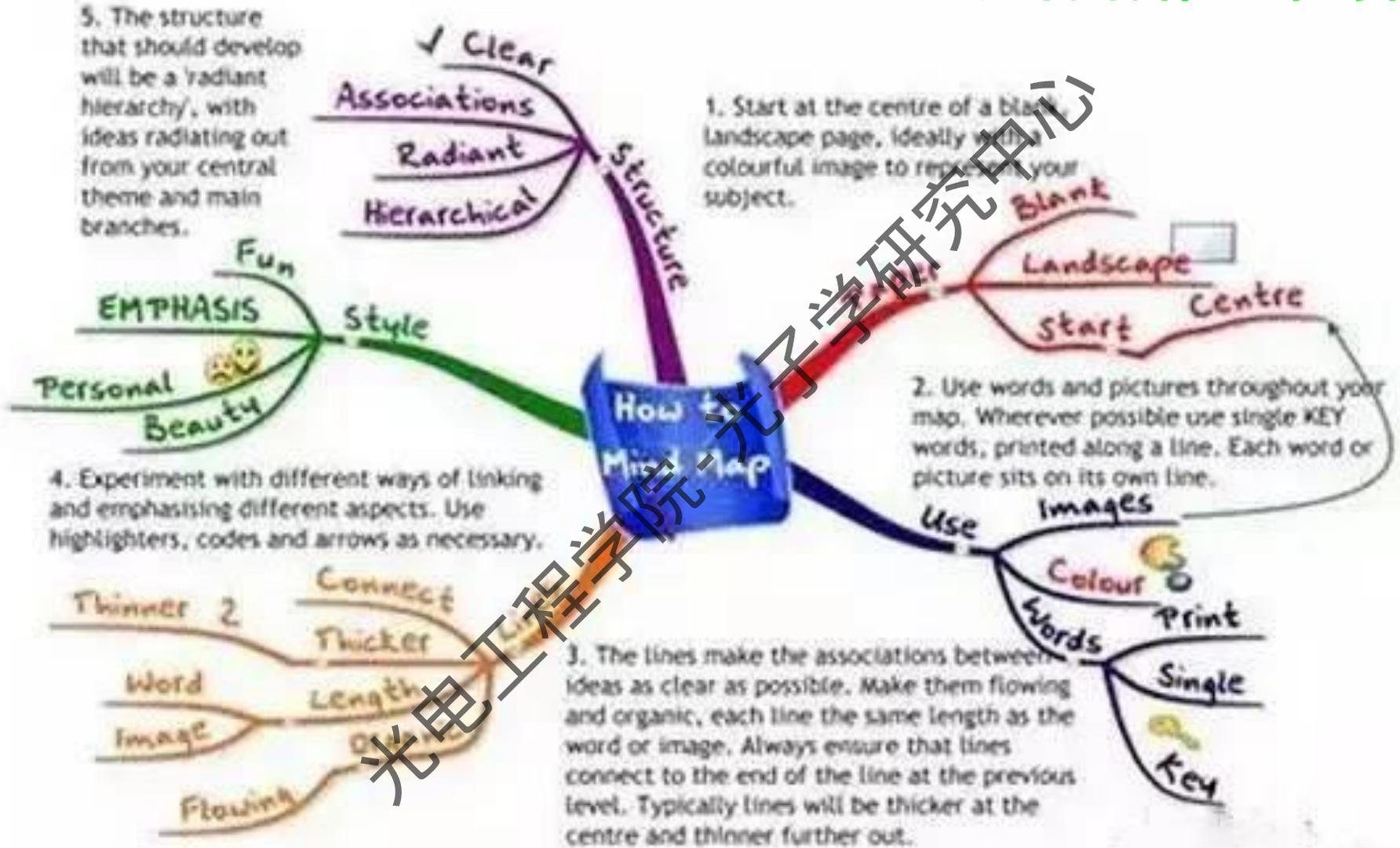
一定要用中央图像
整个思维导图中都要用图形
中央图像上要用三种或者更多的颜色
图形要有层次感
要用通感（多种生理感觉共生）
字体、线条和图像的大小尽量多一些变化
间隔要有序
间隔要合理

2. 发挥联想

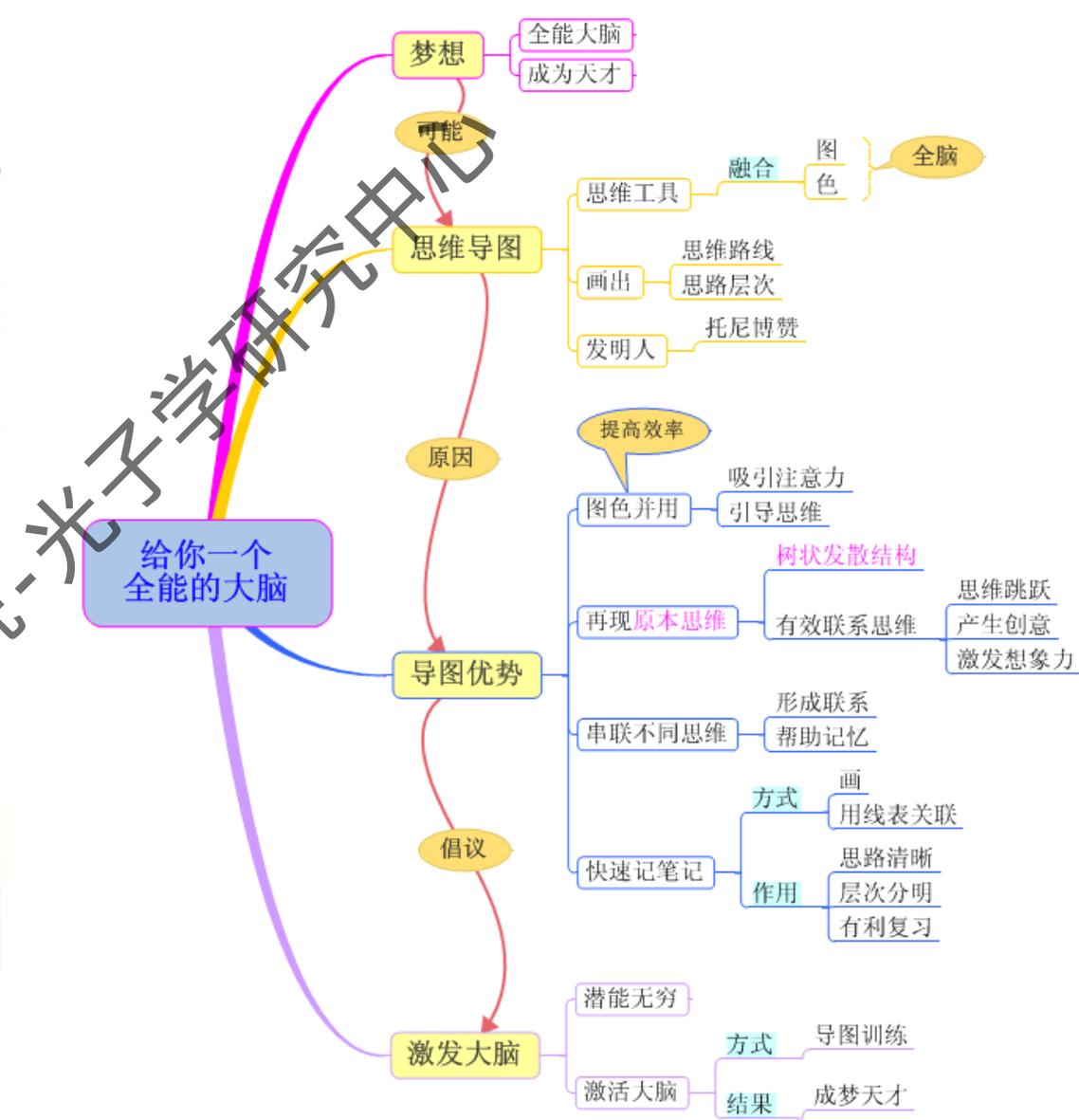
要在分支模式的内外作连接时，可以使用箭头
使用各种色彩
使用代码

光电工程学院-光子学研究中心

如何制作思维导图



应用领域与功能



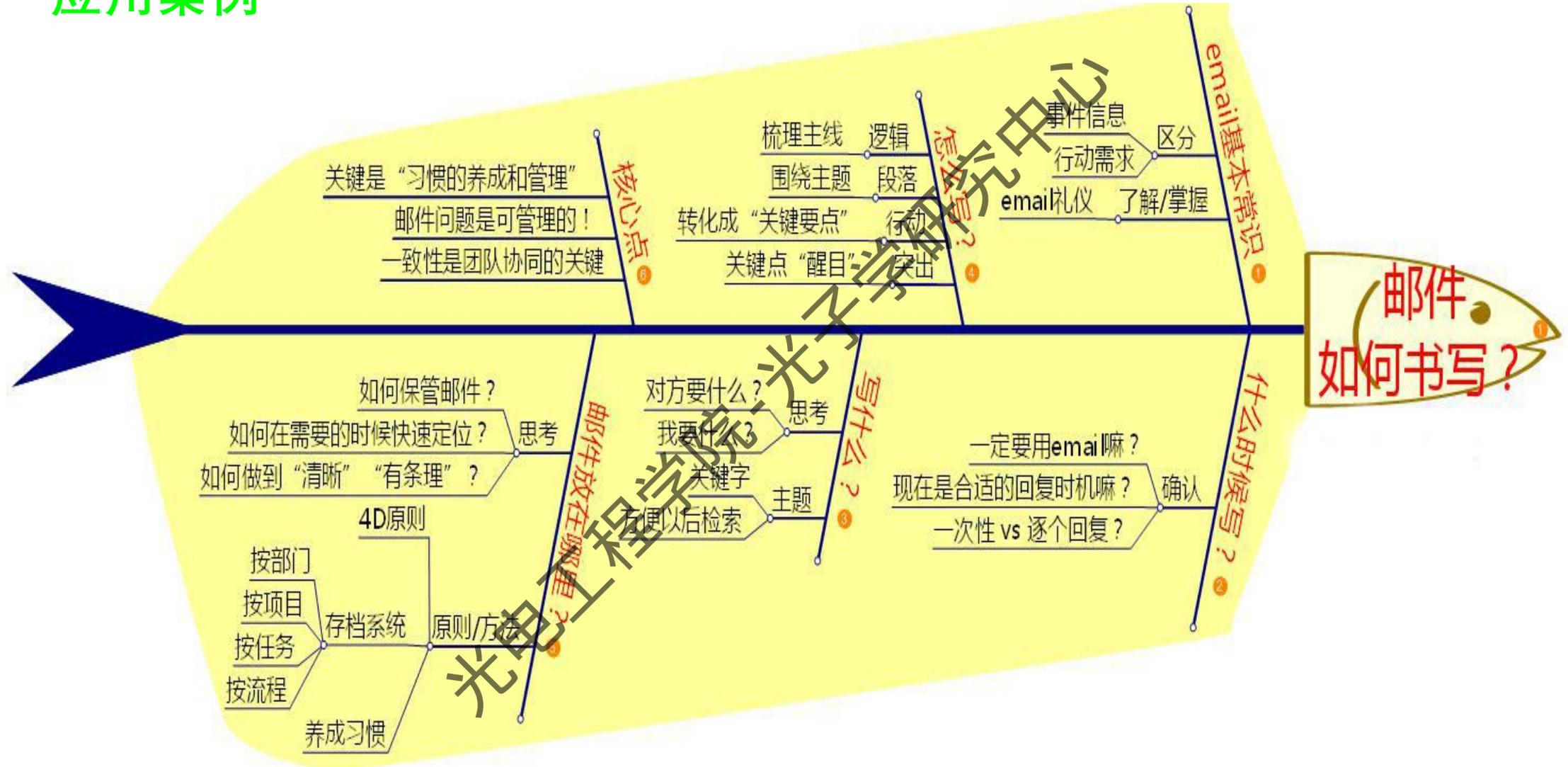
是有效的记录流动的思想的工具



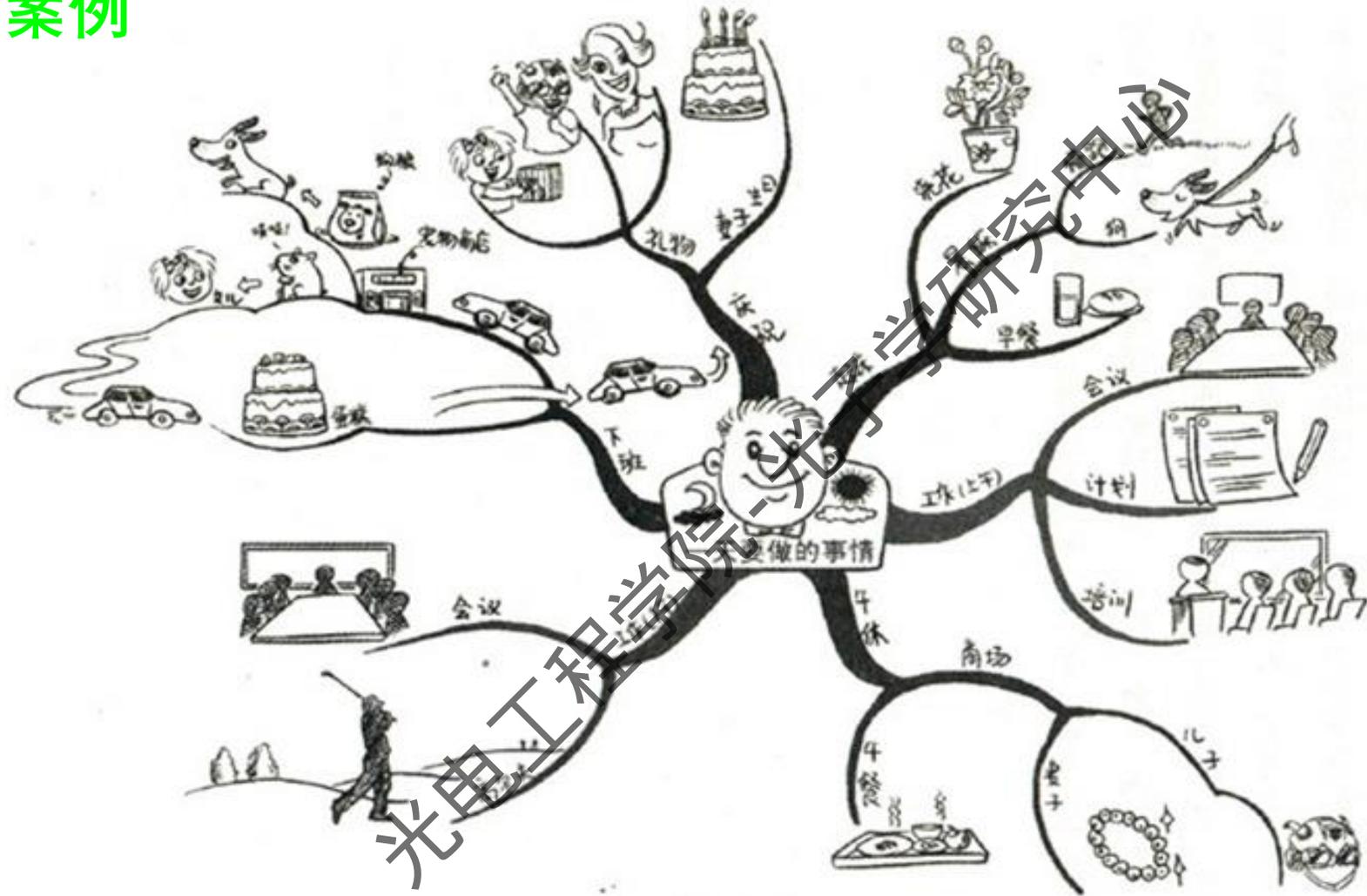
应用案例



应用案例

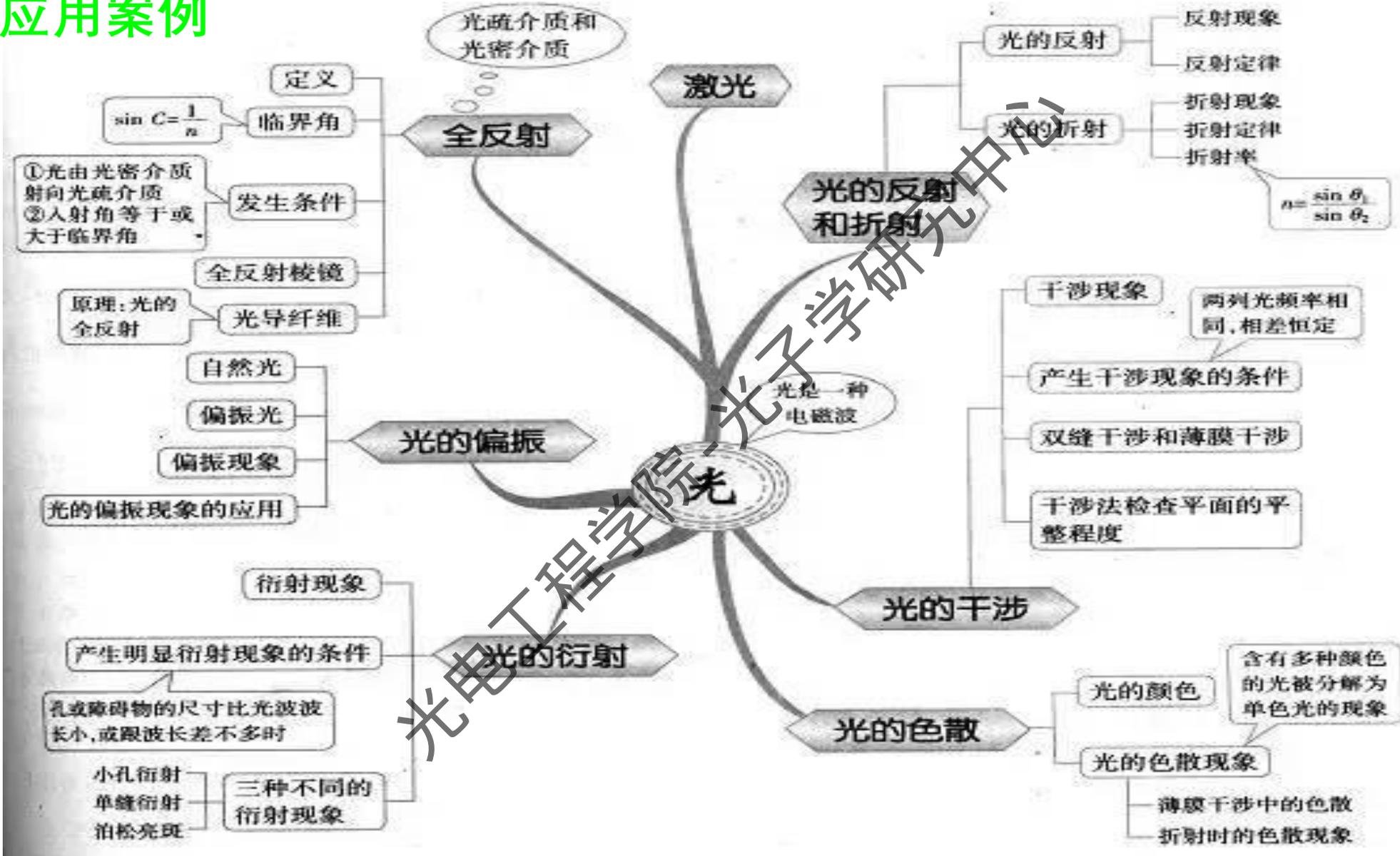


应用案例



一天要做的事情

应用案例



Any Questions



光电工程学院-光子学研究中心