



**在当今社会，许多家长面临孩子学习问题的挑战。**

早上要喊三五遍才能起床，写作业时屁股像长了钉子，没两分钟就要起来晃悠一圈，懒懒散散，根本无法进入学习状态。

坐在书桌前，眼睛盯着书本，可是心思早就飘到九霄云外，一会儿戳戳橡皮，一会儿瞅瞅窗外，注意力根本无法集中。

**你是否也曾为解决孩子的这些问题感到焦虑和无助？**

每次考试，不是看错题目，就是写错数字，简单题失分严重，怎么叮嘱都改不了。

辅导孩子功课更是让人着急上火，明明说得很清楚，可他总是一脸茫然，写出来的答案更是让人哭笑不得……

**你是否怀疑过自己的孩子真的不够聪明？**

调查显示，专注力差、学习拖拉、粗心大意及缺乏主动学习意识，是各年龄段孩子最容易出现的学习问题，如图 0-1 所示。

看到孩子学习的种种表现，许多家长会焦虑甚至怀疑孩子的天赋不足。

但科学研究表明，这些问题并非“态度问题”，而是与大脑发育的黄金期和可塑性息息相关。

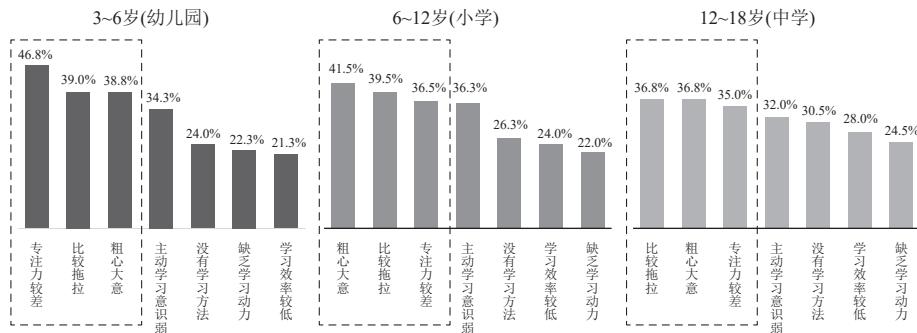


图 0-1 家长报告的儿童学习痛点

大脑作为人体的总指挥，不同脑区的发展与孩子的学习能力、记忆力、注意力密切相关。每个学习问题其实都对应着不同脑区的发展问题（见图 0-2）。



图 0-2 孩子出现的学习问题与脑区发育密切相关

本书意在从脑科学的角度，帮助家长解决孩子成长过程中令人头疼的学习问题。

成才需要两个条件：时机和能力。

### 如何抓住时机

哈佛大学的儿童发展专家表示，孩子的大脑有 3 个发展的黄金时期，分

别是 0~3 岁、3~7 岁和 10~14 岁。家长若能精准地捕捉并充分利用这 3 个关键时期，持续激发和引导孩子的内在潜能，将会极大地促进孩子的智力发展，达到事半功倍的教育效果。

### 如何引导孩子储备时代所需的核心能力

目前，人工智能（AI）正以超乎想象的速度席卷而来，深刻地重塑着社会的每一个角落。从日常生活中的智能推荐系统，到职场上日益增多的由 AI 替代重复性工作的现象，这些都在提醒我们：时代对人才的能力需求已经发生翻天覆地的变化。

在这个全新的人工智能时代，孩子仅仅依靠死记硬背已远远无法满足未来的需求。因此，孩子必须具备多元的创新思维、强大的逻辑分析能力、高效的问题解决能力，才能在未来的竞争中站稳脚跟。这些关键能力恰恰和我们提到的脑区发展紧密相关。

那么，身处这样的时代，家长该如何行动，才能从脑区开发的角度出发，让孩子真正符合时代需求呢？这本书或许可以给你答案。

作为拥有丰富教育实践经验的教育工作者，我们掌握着高水平的、科研级别的学习问题测评方法。本书精心汇集了 35 个实践案例，这些案例均基于数十次严谨的专业测评结果，见证了 172 个孩子经过教育方法调整后的积极转变。至今，我们已经成功帮助 230 位家长一站式解决了孩子学习问题，不仅显著增强了孩子的学习动机，还切实帮助孩子实现了德智体美劳全面发展。

本书植根于丰富的教育实践经验，精准呼应人工智能时代家长调整教育方式、助力孩子成长的迫切需求，从脑科学、学习心理学和认知心理学的专业角度入手，将科研级别的认知与学习测评开放给家长和孩子。通过这些测评，家长和孩子可以自主了解学习过程的根本环路，抽丝剥茧般地找到解决学习问题的“线头”。在此基础上，我们指导家长因材施教，为孩子量身定制科学、实用且个性化的学习规划，助力孩子在学习的征途上乘风破浪，不断前行。

## 你家孩子真的“笨”吗？破解学习难题的脑科学钥匙

如果一个孩子的学习成绩优秀，就会经常被大人说：“这孩子脑子好使！”不难看出，孩子的学习离不开大脑的发育。

大脑这个人体的“智慧中枢”，不仅主导着孩子的成长轨迹，还深刻影响着孩子的专注力，是孩子学习能力发展的核心所在。大脑就像一台高性能计算机，指挥着孩子思考、规划、行动等一系列操作。

既然大脑对学习如此重要，那么孩子学习好坏是不是在他出生时就已经注定了呢？答案当然是否定的！

大脑具备惊人的可塑性，我们完全可以通过开发脑区的潜能来促进孩子认知的发展，尤其是在学习这一高度依赖大脑各项功能的认知活动中。

当我们持续学习新知识、不断尝试新技能时，大脑中的神经元之间会建立起新的连接，已有的神经通路也会得到强化。学习的过程就如同一条原本不太平坦的小路，不断有人行走，就会逐渐变得宽阔且平坦。

与生物进化一样，大脑遵循“用进废退”的原则。如果我们长时间不使用某种技能，哪怕是再熟悉的技能也会生疏。美国著名行为学家陶布提出的“限制—诱导”疗法，正是巧妙地利用了大脑的这种可塑性，帮助瘫痪的病人重获自理能力。

首先，陶布利用猴子进行了实验（见图 0-3）。他通过切断特定神经，限制猴子一只手（我们称之为“残疾手”）的使用，再捆绑住另一只手（我们称之为“正常手”）。令人惊奇的是，在这种情况下，猴子的“残疾手”居然神奇地动了起来。

随后，陶布又对该实验进行了扩展（见图 0-4）。他将猴子分为两组：一组猴子仅切断一只手的神经而不限制另一只手的活动，另一组猴子切断两只手的神经。实验结果出人意料：切断单手神经的猴子几乎完全依赖其正常手，成为“独臂大侠”；而切断双手神经的猴子却依然能够自如地活动双手。



图 0-3 陶布的“限制—诱导”疗法实验

注：该图片由 AI 生成

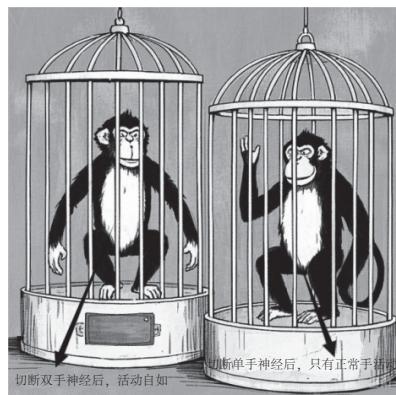


图 0-4 陶布的“限制—诱导”疗法对照实验

注：该图片由 AI 生成

陶布将这种现象归因于大脑惊人的可塑性。他认为，切断单手神经的猴子，其大脑已经认定这只手无法被支配，进而遗忘了对它的操作能力；而对于切断双手神经的猴子，大脑为了满足活动需求，不得不尝试支配其双手，从而保持双手活动能力不受影响。

后来，陶布将这个结果应用到了中风病人身上。他通过限制病人正常部位的活动，迫使其大脑尝试重新支配瘫痪部位。令人震惊的是，经过大量重复的训练，原本因中风而“沉睡”的神经连接逐渐被唤醒，受损的大脑区域开始重新承担起控制肢体运动的职责。

曾经失去的运动功能，在大脑的自我重塑和努力下，逐渐得以恢复。

大脑强大的可塑性不仅在中风和瘫痪病人身上得到了验证，还更广泛地存在于我们每一个普通人身上。

伦敦交通道路的网络错综复杂，在这座充满活力的城市中，出租车司机们扮演着至关重要的角色。他们必须熟悉每一条曲折的道路，了解每一处地标建筑的位置。这要求他们必须经过长时间且严格的道路知识训练。

这可不是一件轻松的事。面对如此庞大且繁杂的道路系统，我们不禁好奇：这些出租车司机难道是有什么过人之处吗？

这引起了研究人员的兴趣。他们对这些出租车司机的大脑进行了深入分析，对比了他们与非出租车司机大脑的差异，并探究了驾驶年限与大脑变化的关系。

最终发现，出租车司机的后部海马体就像一个被不断锻炼的“记忆肌肉”，体积竟然比普通人的大。而且，这个“记忆肌肉”的大小还和他们驾驶时间的长短成正比，如图 0-5 所示，驾驶时间越长，后部海马体就越大。

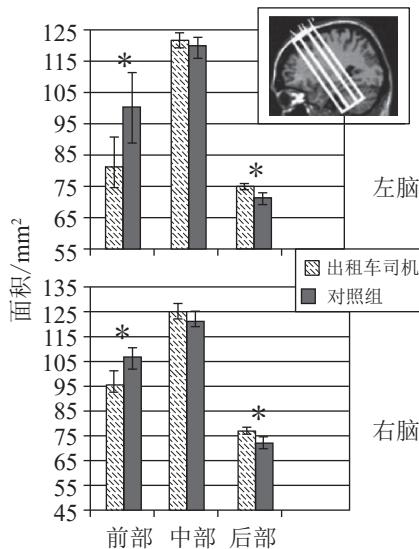


图 0-5 伦敦出租车司机与对照组后部海马体的横截面面积对比

这一发现揭示了一个令人振奋的事实：长期的职业导航需求促使出租车司机的大脑发生了神奇的适应性变化。

这不仅再次证明了大脑在面对环境刺激时所展现出的卓越可塑性，还告诉我们一个激励人心的消息——通过持续训练，我们的大脑真的可以变得更加强大、更加出色。

同样地，孩子的大脑发育过程中也存在许多令人称奇的有趣事实。

在婴儿出生后的最初几年里，他们的大脑发育速度堪称惊人，神经元之间的连接以每秒数百万个的速度在疯狂建立，如图 0-6 所示。这就像一座生

机勃勃的城市，不断地搭建新的道路和桥梁。孩子在后天的言语交流、玩耍等场景中不断拓展和强化大脑神经连接。

孩子的大脑如同一块神奇的橡皮泥，在成长的关键时期，能够根据外界环境的刺激和自身的经历不断塑造和改变。

我们所重视的孩子大脑发育，不仅仅是身体器官的自然生长，更是大脑神经连接不断构建、强化与优化的复杂过程。正如一位技艺高超的雕塑家精心雕琢手中的作品，孩子的大脑也在不断地被外界的信息和经验所塑造，逐渐形成独特的思维模式和个性特征。

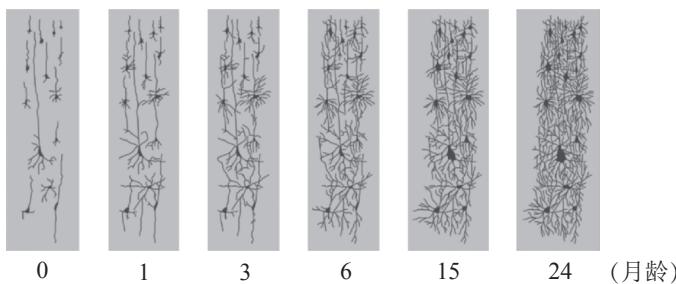


图 0-6 儿童神经元连接变化

可塑性是一个令人惊叹的特性，它允许大脑根据所处环境和个人需求，灵活地调整其结构和功能。

对于中小学生而言，这意味着他们的学习能力并非一成不变，而是可以通过科学的方法得到提升。正如陶布的“限制—诱导”疗法所展示的，通过适当的限制和引导，我们可以激发大脑的潜能，帮助孩子克服学习上的障碍，实现自我超越。

大脑可塑性：孩子的潜力，超乎你的想象！

### 偏科、走神、马虎？学习力藏在大脑里

家长们，你们有没有发现自己的孩子存在“偏科”的问题？有的孩子在做数学题时又快又准，仿佛是个小小的数学天才，可一碰到语文阅读题就像

遇到了难以逾越的障碍，变成了一窍不通的“学渣”；又或是，在美术课上是人人称赞的“小画家”，创意无限，但转至英语课上就变成了众人眼中的“笨小孩”？这些差异，其实与大脑不同区域的发展紧密相关。

孩子的学习问题，90% 都是大脑在“求救”！

大脑就像一个分工明确的“工厂”，每个“部门”都承担着不同的任务，“部门”之间又相互协作，共同努力实现同一个目标。

大脑的两个“核心部门”是“左脑”和“右脑”，如图 0-7 所示。

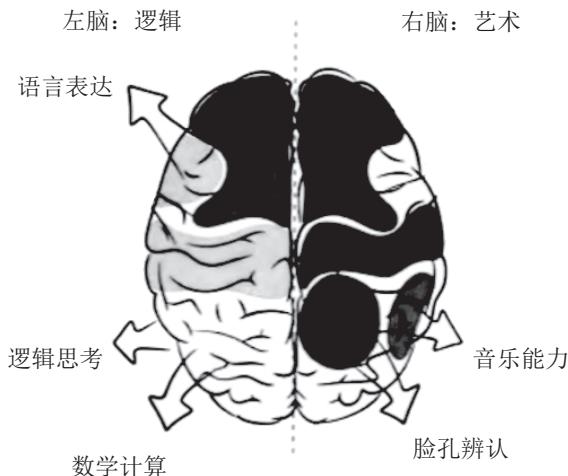


图 0-7 儿童左右脑的主要功能

左脑也被称为“学术脑”，擅长逻辑思维、数学运算和语言表达。当孩子解复杂的数学应用题、用清晰的语言阐述观点时，就是左脑在默默发力。

右脑则被称为“艺术脑”，主要负责创造力、空间想象力和艺术感知。当孩子在构思一幅充满奇幻色彩的画作或沉浸在音乐旋律中无法自拔时，就是右脑在大显身手，为他们带来无限灵感。

大脑除了左右脑之分，还有更细致的划分：额叶、顶叶、颞叶、枕叶，

如图 0-8 所示。这些脑区发挥着不同的功能。

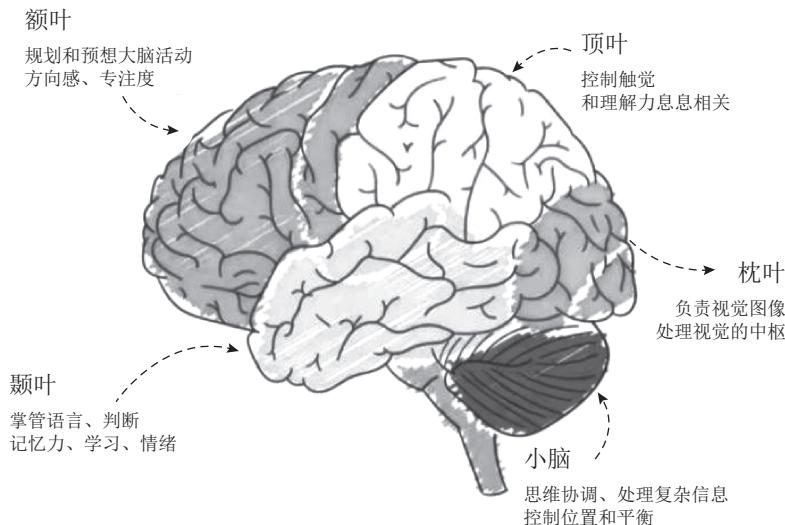


图 0-8 各个脑区对应的学习能力

前面提到的懒惰、拖延、注意力不集中、马虎等问题也与这些脑区密不可分。

如果我们回顾一下自己的人生经历，会不会发现我们小时候也存在类似的问题，但随着成长，这些问题逐渐减轻乃至消失了？上述现象很大程度上得益于大脑各脑区在关键发展期的自然成熟与重塑，这就是脑区发展关键期的魔力。如果我们抓住了这个关键发展期，加以一定的干预，孩子学习问题就会得到更快、更好的解决。

下面就让我们来深入了解各个脑区与孩子学习之间的关系，以及应该在什么时候培养孩子的各项学习能力。

### 1. 前额叶——大脑的“指挥官”

前额叶位于我们大脑的最前方，就像大脑的“指挥官”（见表 0-1）。

表 0-1 前额叶与学习

功能	具体表现	与学习相关的活动
自控能力的“小卫士”	孩子写作业时不分心、不磨蹭拖延，专注完成任务	制订学习计划，合理安排时间，主动完成任务，养成良好的学习习惯
学习知识的“好帮手”	①记忆公式、背课文时，帮助“整理归档”知识 ②做数学题、学科学知识时，发展联想能力，找到解题思路 ③阅读时，帮助理解文字背后的含义	记得更快、更牢；提升逻辑思维和解决问题的能力；提高阅读理解能力

你知道吗？前额叶是孩子学习力发展的关键脑区。它的成长之路十分漫长，从出生开始发育，其功能完善的过程主要集中在 5~20 岁，如图 0-9 所示。这意味着家长有充足的时间来助力孩子增强前额叶的功能，给予适当的教育和训练，抓住学习进步的绝佳突破口。

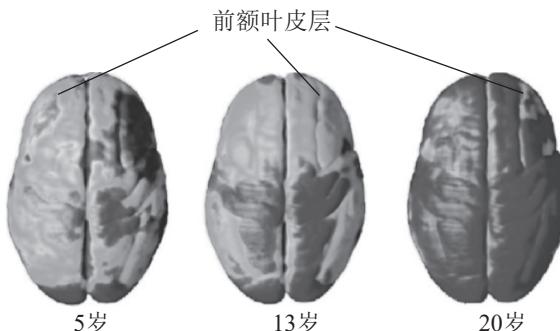


图 0-9 逐渐发育成熟的前额叶

从 5 岁开始，前额叶的功能逐渐显现，孩子能够更好地控制自己的行为，开始学会遵守规则和完成简单的任务。

7~12 岁这个阶段，孩子的大脑就像在进行一场紧张刺激的升级打怪之旅，逻辑思维、问题解决和阅读理解能力显著提升。前额叶也在飞速发育，不断提高孩子解决问题的效率。到了 5~7 岁，孩子的注意力与冲动控制有所提高，也开始能够理解他人的感受和需求。

就拿数学学习来说，随着前额叶慢慢成熟，以前孩子做简单的算术题都可能出错，现在他们开始能轻松应对复杂的应用题，对于抽象的数学概念也能够理解。在生活中，他们也不再像以前那样毫无时间观念、做事一团糟，开始懂得规划自己的课余时间，主动安排学习和玩耍时间，越来越让人省心。

## 2. 后额叶——大脑的“幕后军师”

家长辅导孩子的时候发现状况百出：孩子总是说话颠三倒四，数学题稍难就不会，英语语法更是学不明白。

其实，这大概率是后额叶在“捣鬼”。后额叶是大脑里的“隐形英雄”，也是前额叶的得力助手，对孩子语言表达、逻辑推理和理解能力的发展很关键（见表 0-2）。

表 0-2 后额叶与学习

功 能	具 体 表 现	与学习相关的活动
语言“小管家”	①语言表达流畅，能清晰讲述自己的想法 ②理解他人意图，学习英语语法时表现出色 ③快速抓住课堂重点，与老师、同学有效沟通	提升语言表达能力；帮助孩子更好地参与课堂互动
独立思考与解决问题的“小勇士”	①面对难题时主动思考，而非一味地求助 ②能快速理解复杂规则，迅速进入状态（如游戏）	培养独立解决问题的能力
数学能力提升的“神奇钥匙”	①能够进行逻辑推理 ②解读空间图形，解决复杂应用题、几何题	提升数学逻辑思维能力；增强空间想象能力与解题能力

值得注意的是，后额叶比前额叶发育得更早，主要集中在儿童时期，但其功能的完善则贯穿整个青少年时期。

6~12岁是后额叶的关键发展期，孩子的语言表达能力、逻辑推理能力和数学能力迅速发展，能够更好地理解复杂的语法规则，解决数学问题，并进行初步的独立思考。这个阶段是培养孩子语言和逻辑思维能力的关键时期。

进入青春期后，后额叶的功能进一步完善，孩子的语言表达更加流畅，

逻辑推理能力显著增强，能够处理更复杂的数学和科学问题。家长要在这个时候重视后额叶的发展，鼓励孩子参与辩论、解决复杂问题、学好英语语法，成为全面发展的小学霸。

### 3. 顶叶——大脑的“执行官”

有些孩子学课本上的理论知识时一点就通，背诵课文、做数学计算题都挺厉害；可一到上实践课，或者参加体育活动，他就表现得没那么好。

上手工课，有的孩子能做出精致的小物件，有的孩子却手忙脚乱。对于后者，这可能是视动整合功能出现了问题，眼睛看到的信息不能被准确地传递给身体，以致不能做出相应动作。

上体育课，跑步姿势不协调，篮球也拍不好，这可能是听动整合出现了问题，孩子听到指令后不能迅速地将其转化为身体行动。

顶叶与视动整合、听动整合以及专注力密切相关。专注力就像“总指挥”，让顶叶在视动、听动整合过程中高效运作（见表 0-3）。顶叶发育不佳会影响孩子在实践和体育活动中的表现。

表 0-3 顶叶与学习

功 能	具 体 表 现	与学习相关的活动
信息的“小管家”	①运动时身体协调性良好，步伐均匀，跳绳节奏稳定 ②实践课上能灵活运用双手，精准操作实验器材	参与实验课程，进行科学小实验操作
空间感知与数字的“精准测量仪”	①在复杂空间中（如书架间）快速定位目标 ②清晰理解数字间的运算关系，能在脑海中构建空间图形辅助解题	在图书馆找书；解决数学空间几何问题，完成数学运算题目
学习时的“聚光灯”	①课堂上专注度高，积极互动 ②面对多项学习任务时能合理分配注意力，高效完成作业	课堂听讲、回答问题，完成课后作业，进行背诵学习

在 6 岁以前，孩子的顶叶就已经开始慢慢成长，并逐渐成熟。但大脑的发展是长期的，所以 6 岁以后也要重视顶叶发展。如果我们发现孩子已经错

过了顶叶发展的高峰期，那么要抓紧补救。

在儿童时期，顶叶帮助孩子学会画画，能使其把简单的图形画得有模有样；学算术，掌握基本的数字运算；认识空间，知道前后左右、上下高低；做一些简单的游戏，像拍皮球、丢手绢。

等孩子到了青少年时期，顶叶就开始助力孩子掌握更难的知识和技能。面对几何证明题中的复杂图形和推理，它让孩子能够从容应对，找到解题的“钥匙”。在实验室里，它能够让孩子更精准地操作器材，得出准确的实验结果，为科学研究打下坚实的基础。

我们平时要多留意孩子顶叶的发展。如果发现孩子在运动、实践或学习上有问题，不妨从顶叶入手，寻找解决问题的线索。或许，正是顶叶的某个小“缺口”，才让孩子在这些方面显得有些吃力。

#### 4. 颞叶——大脑的“通信设备”

颞叶就像大脑里一个极为重要的“信息处理器”，专门负责与“听”“说”有关的事情（见表 0-4）。

表 0-4 颞叶与学习

功 能	颞 叶 发 育	与学习相关的表现
听力理解的 “精准翻译器”	颞叶发育良好	快速捕捉单词、连读及弱读，轻松领会内容
	颞叶发育不足	听力材料晦涩难懂
音乐美学教育的 “好帮手”	颞叶功能强大	对音符、节奏敏感度高，唱歌能精准找调，学习乐器时可快速辨别音准、把握节奏
	颞叶发育欠佳	可能“五音不全”

0~1岁，颞叶发育速度，神经细胞数量猛增，神经元之间的连接日益复杂，大脑皮质不断生长。颞叶帮助孩子对声音做出反应，形成对周围人和环境的初步记忆。

1~12岁，颞叶后部持续成长，帮助孩子发展高级认知功能。这一阶段，颞叶就像一块“海绵”，有着超强的吸收能力，对语言和声音信息尤为敏感，

能快速处理听到的内容，并建立起相关的认知联系。

在这个阶段，孩子开始系统地学习知识，我们完全可以利用这个契机，多安排些活动刺激颞叶发育。

具体来说，可以安排每天固定的时间让孩子大声朗读文章，既能积累知识，又能刺激听觉性语言中枢；听英语广播也是个很好的选择，让孩子磨磨耳朵，熟悉不同的语音语调，提升英语听力水平；可以欣赏各类音乐作品，从古典到流行，进而培养对节奏和旋律的感知力。

过了 12 岁，颞叶后部的发育还在持续，直到成年早期（18~25 岁）才基本完成。在此期间，处理复杂信息的能力也在逐步提升。

要是发现孩子总是听不懂英语，把握不好音乐节奏，甚至日常交流表达也有些困难，那可得重视起来，很可能是颞叶发展没跟上。但也别慌，在这个关键时期，我们需要多上心，为孩子创造锻炼颞叶的机会，陪着孩子一起做听力练习，玩音乐小游戏，鼓励孩子多表达想法，帮孩子突破学习瓶颈，打开全新的学习局面。

## 5. 枕叶——大脑的“侦察兵”

枕叶位于大脑后部，别看它位置“低调”，作用可大着呢，堪称大脑的“侦察兵”。

枕叶主要负责与“看”相关的事情，帮助孩子辨认事物、学习文字和欣赏艺术（见表 0-5）。

表 0-5 枕叶与学习

功    能	具  体  表  现	与学习相关的活动
阅读的“深度链接”	①精准识别文字形状，将抽象符号转化为有意义的字词 ②依据文字描述在脑海构建图像辅助理解 ③发育不足时，识别文字困难，阅读速度慢，理解能力差，易遗忘内容	阅读各类书籍，提升阅读理解能力

续表

功 能	具 体 表 现	与学习相关的活动
观察力培养的“催化剂”	帮助孩子在观察图片、实物时捕捉细节，分析事物特征	写作文，积累写作素材 参与科学实验，学习科学知识

枕叶的发展关键期较早，主要是婴幼儿时期（0~6岁）和儿童早期（6~12岁）。

儿童早期（6~12岁）时，枕叶功能持续优化，特别是在阅读和书写等学习活动中发挥关键作用。

孩子能够快速识别文字符号，并将其转化为有意义的信息，阅读速度和理解能力不断提升。同时，在观察图片、实物时，枕叶能帮助孩子更敏锐地捕捉细节。大量阅读、参与科学观察等活动能进一步刺激枕叶发育，强化其功能。

如果发现孩子在阅读、观察方面有问题，不如重视一下孩子枕叶的发展，在关键期多花些心思，给孩子创造良好的视觉学习环境。

了解大脑分区只是第一步，接下来还要明白各个脑区是如何协同运作的。教育心理学家加涅的信息加工模型会为你揭开孩子学习过程的“黑匣子”。

信息加工模型就像学习的“导航图”，能帮我们精准定位孩子在学习过程中到底是哪个环节“掉链子”了。而且，它和前面介绍的脑区紧密关联，每个学习环节都离不开大脑各个区域的协作。

信息输入与枕叶、颞叶有关，它们负责接收视觉和听觉信息；信息理解与额叶有关，帮助我们理解接收到的信息；信息的存储和提取与大脑的记忆区域紧密相关；顶叶负责将提取出的信息转化为执行命令，作出相应反应。掌握了信息加工模型，再结合脑区知识，我们就能全方位地帮助孩子提升学习能力，轻松解决学习难题。

接下来，让我们一起研究这个模型，探寻学习的终极奥秘吧！

1974年，加涅在《教学的学习要旨》一书中提出了学习的信息加工模型及其对应的加工过程。他认为学习是一个循序渐进的过程，包括信息接

收、记忆、提取、反应生成等多个步骤，如图 0-10 所示。

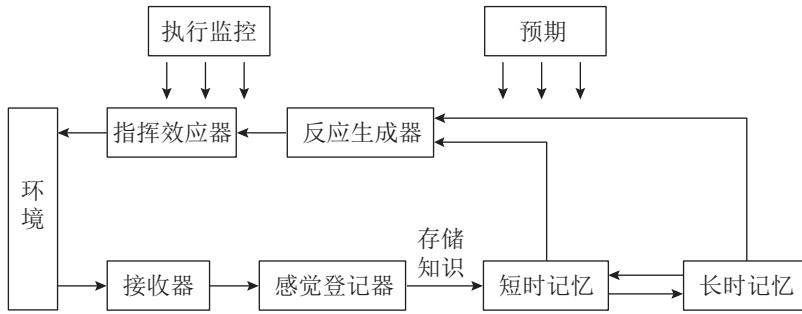


图 0-10 加涅的信息加工模型

加涅认为学习可以分为信息接收、感知信息、记忆信息和对信息做出反应四个环节。

信息由环境经接收器进入感觉登记器被短暂留存。随后，被注意的信息进入容量有限的短时记忆，在这里通过复述维持、编码转化，再进入容量近乎无穷的长时记忆中存储。当出现任务需求时，信息又能从长时记忆中被精准提取，通过反应生成器转化为神经指令，驱动效应器做出具体行为反应。

同时，执行监控全程监督调节，预期则为整个过程注入动力，引导信息加工的方向。

通俗地讲，我们可以把孩子的大脑想象成一座超智能图书馆，学习就像在图书馆里找书、存书和借书。

### 1. 信息接收

接收器就像图书馆的大门，眼睛、耳朵等感官就是看门人，如图 0-11 所示。

这里主要涉及枕叶（处理眼睛看到的事物）和颞叶（处理听到的信息）。要是孩子上课老走神、看不清板书、听



图 0-11 大脑通过眼睛、耳朵接收信息

注：该图片由 AI 生成

不清教师讲话，那可能是接收器出了问题，就像近视的人没配眼镜，听力有障碍的人没戴助听器，新知识自然进不了大脑。

## 2. 感知信息

感觉登记器就像图书馆大门旁边的咨询台。外界信息在这里短暂“登记备案”，时间极短，只有 0.25~2 秒，像匆匆而过的访客。如果不立刻引导到正式书架，信息就会消失。

这个过程同样依赖枕叶和颞叶初步接收和留存信息，如图 0-12 所示。

如果孩子总是出现这样的情况：你刚刚嘱咐过的事情，他转头就忘；面对刚学过的知识，他仿佛没有任何印象；老师刚讲完的内容，他很快就忘记了，似乎对刚学过的知识的掌握能力很弱。

这可能就是孩子的“感觉登记”环节出了问题。本书第一章将详细介绍如何帮助孩子强化对信息的感知。

## 3. 记忆信息

接着，有用的信息进入短时记忆。短时记忆好比图书馆中的临时书架，容量有限，一般只能存 5~9 本“书”（知识点），停留 20~30 秒，如图 0-13 所示。

前额叶在这个环节中起到关键作用，它帮助孩子集中注意力，对信息进行初步加工和整理，将信息分解为一个个信息块，每个信息块由 5~9 个关键点组成，让孩子能暂时记住这些内容。



图 0-12 大脑对接收到的信息  
进行简单留存

注：该图片由 AI 生成

### 短时记忆的特点

Step 1. 时间很短，一般不超过 1 分钟



Step 2. 容量有限，一般是 7±2 个组块



Step 3. 以语言听觉编码为主



图 0-13 短时记忆的特点

我们日常中可能发现孩子记单词特别困难，短单词记了就忘，长单词更是一点儿都记不住，这可能就是前额叶工作能力不足的原因，导致孩子短时记忆出现问题，记不住接收到的信息。

我们通过多次重复这些信息，对信息的结构进行调整和理解，将这些信息从短时记忆转移到长时记忆，这也就意味着这些信息进入了“图书馆”的“永久藏书库”，能长久保存，如图 0-14 所示。

要是孩子记不住学过的公式、背过的课文，就是长时记忆环节出现了问题。本书第二章将会为大家详细介绍将短时记忆转化为长时记忆的方法。

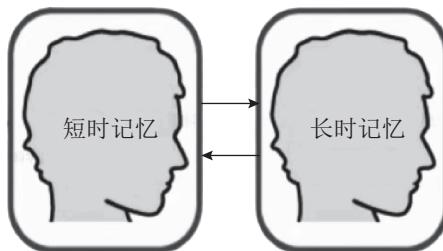


图 0-14 短时记忆经过加工进入长时记忆

#### 4. 对信息做出反应

反应生成器就像图书馆里的检索系统，帮助我们在巨大的“藏书库”中找到需要的那本书，把信息转化为具体行为。

然而，当孩子考试时明明记得公式却无法正确应用，或者在写作文时思路混乱、缺乏条理，这些同样是前额叶这个“指挥官”在“走神儿”，导致反应生成器无法正常工作，无法建立起知识与实际应用之间的桥梁。

那么，我们要怎样才能顺利提取出长时记忆中的信息？本书第三章将为大家详细介绍能够帮助孩子顺利实现考场输出的实用方法。

指挥效应器则像图书馆的管理员，通过手、嘴等“工具”将找到的知识以行为的方式呈现出来。要是孩子写字慢、答题时手忙脚乱、表达不流畅，

就是指挥效应器出了问题，影响了知识的有效输出。

当我们深入了解这个信息加工模型后，就能更准确地找到孩子学习上的症结。

若枕叶、颞叶功能弱，接收信息就容易出问题；若前额叶不给力，短时记忆和信息提取、转化就会受影响；若海马体和大脑皮层协同不佳，长时记忆就不牢固。

前面我们了解了加涅的信息加工模型，信息像一本本待处理的知识书籍，一步步归入永久藏书库。这个过程就像看大脑版的“图书馆工作纪录片”，把孩子学习时大脑的运作过程讲得明明白白，还顺带解锁了不同脑区在学习这场“大冒险”里的隐藏任务，原来大脑各个角落都在为孩子的学习偷偷发力。

## AI 横扫教育！用“大脑导航仪”让孩子领先 10 年

AI 发展势头迅猛，短短几年就从实验室“飞”入了我们的日常生活。2024 年更是被称为“AI 教育元年”。这一年，AI 和教育紧紧“锁死”，并且在教育领域掀起了一场大变革，实现教育格局的重新洗牌。

2024 年年底，教育部办公厅发布了《教育部办公厅关于加强中小学人工智能教育的通知》，明确表示要在 2030 年前让 AI 教育在中小学全面普及。这就好比给 AI 颁发了一张正式进入课堂的“入场券”，预示着未来教育将迎来翻天覆地的变化。

在 AI 技术重塑教育的今天，加涅的信息加工模型是否过时？实则不然，它依然能够帮助我们找到学习环路对应的解决方案，指明一条“提问 + 判断”的突围之路。

### 1. 信息接收环节：为知识打开顺畅之门

在信息接收环节，孩子需要清晰、专注地捕捉外界的信息。以往面对孩子阅读时是否集中了注意力的问题，我们只能凭感觉猜测。但现在有了智能眼动仪，它能精准追踪孩子阅读时的注意力轨迹。

当孩子的视线在书页上徘徊不定或被无关事物吸引时，智能眼动仪能敏锐感知，并生成一份详细的“专注力报告”。

这份报告就如同一份“诊断书”，家长可以依据它“对症下药”。如果发现孩子容易被窗外的景色吸引，那就拉上窗帘，减少视觉干扰；如果孩子被周围的杂乱物品分散了注意力，就整理好桌面，为孩子营造一个简洁的学习环境。

更重要的是，我们还能根据“专注力报告”明确孩子在信息接收过程中存在的具体问题，借助一些有趣的视觉训练游戏，有针对性地训练枕叶功能。

例如，陪孩子玩拼图游戏，锻炼孩子对图形的识别和整合能力，让枕叶这个“视觉小能手”更加敏锐。这样一来，孩子在信息接收时会更加高效，知识也能顺畅地流入他们的大脑。

## 2. 短时记忆：巩固知识的“魔法盒子”

短时记忆是孩子掌握新知识的关键环节。信息在这个“中转站”停留的时间虽然短暂，却是将知识长久记住的重要一步。广受欢迎的 Anki 这类记忆 App，就像一个充满魔力的“知识宝盒”，凭借先进的算法，根据孩子的学习进度和遗忘曲线，精准推送个性化的复习卡片。

作为家长，我们可以每天抽出 10 分钟，和孩子一起进行“闪卡挑战”。在温馨的亲子时光里，和孩子你问我答，一起探索知识的奥秘。当卡片上出现数学公式时，孩子快速回答应用场景；当卡片上出现英语单词时，孩子马上说出中文意思……这种互动不仅增强了学习的趣味性，还能帮助孩子更好地巩固记忆。

我们还可以巧妙结合生活场景提问。如图 0-15 所示，在超市结账后，问问孩子：“超市账单总和是多少？账单上都有哪



图 0-15 亲子游戏——闪卡挑战

注：该图片由 AI 生成

些商品？”通过这种方式将学习融入生活，让孩子的短时记忆在轻松愉快的氛围中得到强化，前额叶的“信息打包”能力会越来越出色，知识在大脑中也会存储得越来越牢固。

### 3. 反应输出：培养独立思考的“智慧导师”

在反应输出环节，AI 也有大用处。例如，AI 作文批改工具（Grammarly、Write & Improve 等）就像严谨又贴心的“私人教师”，它能一键分析出孩子作文中的逻辑漏洞、语法错误等问题，还会贴心地生成一份专属“自查清单”。

但这时候，我们家长可不能直接给出答案，而是要鼓励孩子先自主判断 AI 的修改建议是否合理，让他们运用自己的知识和逻辑去分析、判断。

在这个思维碰撞的过程中，孩子不仅能锻炼颞叶语言区、提升语言表达和理解能力，还能极大地锻炼前额叶的决策力，学会独立思考。

AI 能帮助我们发展各个学习环路，优化学习过程，提升生活便利性。然而，一个关键问题摆在我们面前：我们是否可以完全依赖 AI 来完成任务？

答案显而易见：不能。如果事事依赖工具，就会被工具束缚，导致我们在面对复杂问题时手足无措，甚至失去独立判断的能力。因此，我们应将 AI 当成“小助手”，而不是完全依赖它，做到“物物而不物于物”。只有这样，我们才能通过 AI 的优势培养孩子的核心能力。

要想做到这一点，我们就需要拥有 AI 无法拥有的能力——提问题和下判断。

#### 1. 抓取海量信息，接收、处理关键信息——学会提问

提问是进步的阶梯，会问才会学

主动提问是探索知识的关键一步，然而，很多孩子却缺乏这种能力。家长可以每周设定一个“AI 挑战日”，让孩子大胆地向 DeepSeek、Kimi、秘塔、ChatGPT 等 AI 工具发问（见表 0-6）。

表 0-6 学会提问题

问题示例	问题价值
为什么我们能说话，而动物不能像我们一样说话呢？	帮助孩子理解语言的起源和了解人类的特殊能力
为什么鸟儿可以在天上飞，而我们不能呢？	激发孩子对鸟类飞行原理和人类飞行技术的学习兴趣
为什么月亮有时是圆的，有时是弯的？	引导孩子了解月相变化的原理

这些问题看似简单，却蕴含着巨大的价值。它们不仅能够激发孩子的好奇心和探索欲，还能引导他们主动思考和学习。通过提问，孩子可以逐步建立起对世界的认知，培养逻辑思维能力和批判性思维能力。

从脑科学层面来说，当孩子评估 AI 答案的质量、思考 AI 给出的答案是否合理时，前额叶便开始忙碌起来。

前额叶负责逻辑推理与规划，在追问过程中，它不断梳理信息之间的逻辑关系，构建起一张有序的知识网络，让信息能够有条理地存储和提取。

与此同时，后额叶也被激活，它是与批判性思维紧密相连的脑区。

孩子在对 AI 给出的答案进行质疑和反思的过程中，后额叶会对答案进行分析和评估，促使他们以批判性思维去审视知识，而非盲目接受。通过这种方式，孩子能够培养出独立思考的能力，成为善于探索的“知识小先锋”。

## 2. 辨别真假信息，做出正确反应——学会下判断

判断是知识的指南针，会判断不迷路

在信息如洪流般的时代，不乏 AI 生成的真假难辨的内容，因此孩子的判断能力极为重要。

一个有趣的方法是和孩子玩“谣言粉碎机”游戏。比如，给孩子一条 AI 生成的假新闻，如“吃巧克力能提高智商”，然后引导孩子收集信息，提取记忆中关于智力和巧克力的相关知识，对此条新闻进行分析与验证。

在分析与验证过程中，大脑多个区域协同工作。枕叶就像一个“视觉侦察兵”，对信息的来源标识和呈现形式进行筛查，帮助孩子判断信息的可靠性。颞叶则充当“语言分析师”，对信息内容进行深度剖析，检查其中是否存在语义模糊或逻辑矛盾的问题。最后，前额叶作为“决策指挥官”，整合枕叶和颞叶传来的信息，权衡利弊，做出综合判断，辨别新闻的真假。

AI是孩子的“超级外挂”，但只有孩子学会提问和判断，才能把AI这个“超级外挂”“安装”进大脑。AI助力学习，其实也是教育改革趋势下对孩子思维能力提出的更高要求。如今，教育改革正进行得如火如荼，AI扮演着越来越重要的角色。从课堂教学模式的转变到个性化学习方案的制订，都离不开AI的助力。接下来，我们就来了解一下在教育改革大背景下，家长应如何利用AI帮助孩子脑力全开，让孩子的学习之路更加顺畅、高效。

### 教育改革下，普通家长如何培养出“未来学霸”

当AI为孩子的学习装上了“加速器”后，教育改革又给家长提出了新考题：如何用科学方法把政策要求变成孩子大脑里的“真本事”？

家长们，当下的教育改革形势紧迫，政策明确要求中小学必须将人工智能纳入学习范畴，这不仅是时代抛出的“橄榄枝”，更是为孩子未来竞争加码的关键因素。

但看看我们的孩子，是不是还深陷在“读死书”的泥沼中，面对实际问题就茫然无措？要知道，死记硬背、机械刷题的时代早已一去不复返，学会解决实际问题才是孩子未来立足社会的根本。

放眼国际社会，国外人工智能发展已达到相当高的水平。它们凭借技术优势，对我国实施了严密的技术封锁。在这场没有硝烟的科技竞赛中，国家急切渴望创新、好用、可靠的人才来突破困境。

而中小学阶段，正是孩子塑造思维、接触前沿知识的黄金时期。一旦错过这个关键时机，孩子在未来的竞争中，就有可能被远远甩在同伴身后，想要追赶，谈何容易！

## 1. 教育改革改了什么

### (1) 改革顺序

教育改革可不是乱打一通的“组合拳”，而是有着一套严谨有序的“作战计划”，如图 0-16 所示。

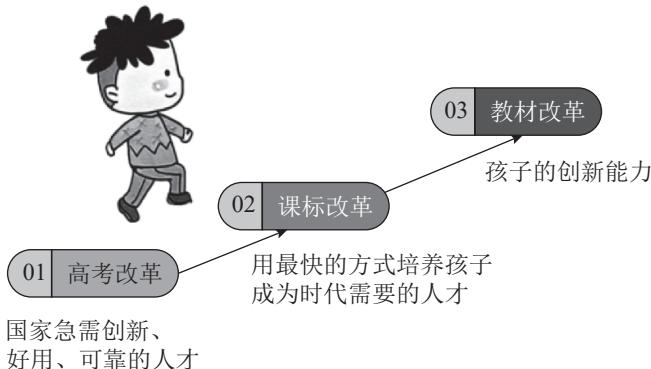


图 0-16 教育改革顺序

教育改革中，首当其冲的便是高考改革。这就如同给教育这艘大船换上了全新的智能导航系统，稳稳地把控着整个教育发展的方向。这个改革“先锋”为筛选未来的创新型人才制定了全新的标准，还加快了培养国家当下急需的创新、好用、可靠人才的步伐。

课标改革接踵而来。它就像一位敏锐的指挥官，根据高考的新动向，迅速调整教学目标与内容。这为教师提供了更清晰的作战地图，确保教学过程更加科学、高效。

最后，教材改革闪亮登场。它就像贴心的后勤保障部队，全力配合高考与课标的新要求，为学生量身定制最贴合需求的学习“武器”，确保大家在知识的战场上能火力全开，更好地适应新时代的教育要求。

### (2) 考试重点转变：从“考知识”到“考能力”

教育部明确提出“从考知识转向考能力”。这一政策看似抽象，实则为

家长指明了培养孩子的“脑区训练靶点”。

教育改革要求孩子具备规划、执行和应用等能力，而这些能力正如前文所述，与大脑的特定区域密切相关。因此，家长需要敏锐地将政策目标与孩子大脑的关键功能区域（额叶、顶叶、颞叶、枕叶）联系起来。关注这些脑区，能够帮助孩子找到成为学霸的“捷径”（见表 0-7）。

表 0-7 学生所需能力与加涅的信息加工模型的对应关系

所 需 能 力	重 要 性	关 联 脑 区	对 应 学 习 环 路
阅读能力	各科学习的关键	前额叶、枕叶	接收信息与理解信息
自学能力	终身学习必备能力	前额叶、后额叶、顶叶	接收、感知、记忆与反应
理解学科核心知识的思维能力	知识与能力深度融合的重要手段	前额叶、枕叶、颞叶	对信息做出反应

以数学应用题为例，教育改革要求孩子能够“灵活运用知识”，这背后就需要各个脑区一起发力。

孩子在做数学应用题的时候，前额叶就像一个英明的指挥官，先把复杂的问题拆解成一个个小任务，分析每个已知条件和问题之间的关系；顶叶则如同高效的执行官，按照前额叶规划的步骤，协调手部动作、思维过程，一步步地计算和求解。

从学习环路的视角来看，这就是加涅信息加工模型中的“反应生成器”在发力，孩子把记忆中存储的数学公式迅速转化为解题的实际行动。例如，面对路程、速度和时间的问题时，孩子能立刻想到对应的公式，并将其运用到题目中。

再看英语的短文续写，这种新题型正是在考验孩子的创新能力。孩子在进行英语短文续写时，枕叶负责读取短文信息，颞叶帮助解析已有的词句、联想相关表达并整合背景知识，前额叶则作为“战略指挥官”帮助孩子规划续写方向。而加涅信息加工模型中的“接收器”和“感觉登记器”协同作用，

帮助孩子专注短文内容，筛选关键信息，提取出关键情节来构思续写内容。

那么，家长怎么帮助孩子训练呢？这里有个超实用的“三步提问法”。

第一步（信息接收）：问孩子“题目中的关键数据是什么”。这就像给枕叶下达了一个抓取信息的指令，让它迅速筛选出题目里重要的数字、条件，为后续解题做准备。

第二步（记忆加工）：问孩子“这里和学过的哪个知识点相关”。这能刺激海马体，让它在大脑的知识库里搜索相关的内容，建立起新旧知识之间的联系。

第三步（反应输出）：问孩子“如果改变一个条件，答案会变吗”。这个问题能锻炼前额叶的逻辑迁移能力，让孩子思考不同情况下的解题思路，提升思维的灵活性。

教育改革还强调了“实践能力”。从脑科学角度看，它本质上是要激活顶叶的“动手神经”。

周末在家，带孩子做个简单的科学实验就是很好的锻炼方式。例如，做电路连接实验，首先引导孩子回忆电路原理，这就是从加涅信息加工模型的“长时记忆”中提取知识；再让孩子动手操作，连接电路，这时顶叶开始忙碌起来，指挥手部精准地完成每个动作；最后，用手机把实验过程录制下来，和孩子一起复盘，用语言描述实验步骤和实验现象，强化颞叶语言区的记忆。

### （3）中考不难，高考难

在教育改革的大背景下，中考和高考虽然都是升学路上的关键节点，但它们的定位和难度大不相同。

中考更像一个阶段性的小检验，注重考核基础知识的掌握程度，难度相对不大。只要平时认真学习，拿下中考并不是难事。

高考则是一场残酷的选拔大战，难度直线提升，目的是从众多考生中筛选出精英人才。

因此，在孩子的学习精力分配上，家长就得讲究点儿策略。如图 0-17 所示，孩子应该拿出 70% 的精力去备战中考，把基础打牢；剩下 30% 的精

力就不应再用在课本知识的学习上了，而应投入跨学科学习和各种实践任务中，如参加科技小发明、社会调研项目等。

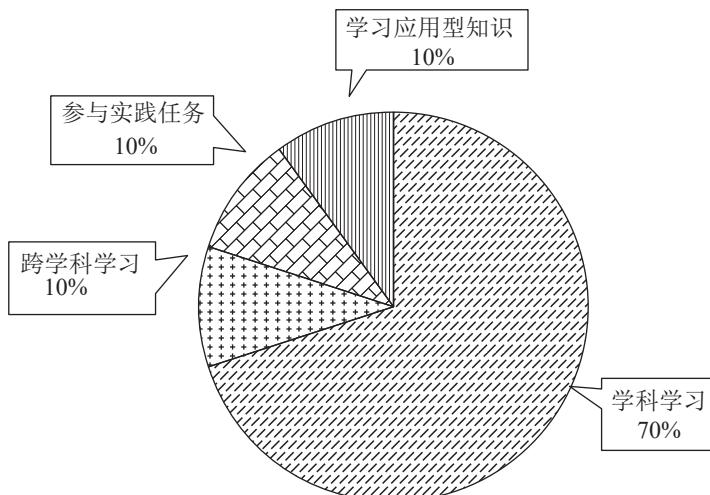


图 0-17 孩子的学习精力要怎么分配

在这个过程中，孩子能够把学到的知识灵活地运用到实际场景中，培养解决实际问题的能力。这样“两手抓”，才能让孩子完美适应新时代的教育要求，在未来的升学和发展中一路领先。

教育改革鼓励将孩子的学习精力分配到实践活动和跨学科学习中。具体来说，建议将孩子这“30% 的学习精力”分配为：10% 给顶叶（参与实践任务），20% 给颞叶（跨学科学习与学习应用型知识）。这就像升级电脑硬件一样，分区优化并全面提升孩子的大脑功能。

### 顶叶——参与实践活动的“小助手”

家长可以每月安排 2 次实践活动，有效地锻炼孩子的动手能力和执行能力。

在阳光明媚的花园里，让孩子挖坑、播种、浇水……不仅能亲近自然，还能让他们的顶叶大展身手。顶叶指导着孩子的每一个动作，让他们在实践

中学习和成长。

参加体育运动也是很好的实践。在孩子听从指令、做出动作的过程中，顶叶得到了极好的锻炼。通过这些丰富多彩的实践活动，我们不仅能促进顶叶发展，还能帮助孩子增强实际操作的能力。

### 颞叶——激发跨学科学习兴趣

每周至少 3 次、每次约 15 分钟的跨学科活动，可以极大地激发孩子学习兴趣和跨学科整合能力。

比如，在数学课上学习图形时，引导孩子将其与美术中的构图技巧联系起来。在这短短的 5 分钟里，孩子的颞叶积极调动美术知识储备，与数学中的图形建立联系，这样跨学科整合能力就得到了加强。在语文课上描写动物时，花 10 分钟探讨动物习性与科学课的联系，这将进一步刺激颞叶，使得不同学科的知识融会贯通。

为了进一步巩固跨学科知识的整合功能，我们可以鼓励孩子每两周绘制一张跨学科思维导图。在绘制的过程中，颞叶将全速运转，将不同学科知识系统化，不仅加深了长时记忆，还巩固了跨学科知识整合能力。

### 额叶——促进孩子应用知识

家长可以每两周布置一次知识应用任务，让孩子用数学知识规划家庭开支。在执行任务的过程中，顶叶负责将抽象知识转化为实际操作。

任务完成后，家长要及时反馈，表扬孩子的优点，并指出需要改进之处。如果孩子用化学知识成功除掉了污渍，家长可以夸赞他的动手能力，并与孩子探讨优化方案。

在这些过程中，额叶负责提取记忆中的相关知识，顶叶则将这些知识转化为实际操作。这种协作不仅能降低家长的执行成本，还能帮助孩子更好、更快地成为教育改革所需要的人才。

最后，做好每月一次的“脑力验收”。教育部倡导“从考知识转向考能力”，开放性试题就是绝佳的验收素材。

面对这类题型，多脑区需协同作战：首先，枕叶像“信息侦察兵”一样视觉审题，精准抓取关键信息；其次，前额叶充当“智慧军师”进行逻辑分析并制定解题策略；再次，顶叶作为“实干家”，指挥手部完成物理实验操作或数学几何绘图推导等任务；最后，额叶作为“指示牌”，帮助孩子将知识运用到实践中，成为真正的实践者。持续进行这样的“验收”，能让我们清晰地看到孩子多脑区协作能力的提升。

在孩子完成每月的“脑力验收”后，我们不仅要关注其是否答对题目，更要依据脑科学原理，分析孩子在审题、逻辑分析、动手验证等各环节中脑区的参与度与配合情况。如果孩子在逻辑分析时频繁出错，可能意味着前额叶的逻辑思维训练还需加强；如果孩子在动手验证环节表现不佳，则说明顶叶的实践操作能力有待提升。

通过将政策考核结果与脑科学效果评估挂钩，我们能精准定位孩子的优势与不足，进而有针对性地调整后续的学习计划与训练重点，帮助孩子在提升学习能力的道路上不断优化，稳步前行。

## 2. 怎样培养时代需要的孩子

脑区协同式学习，让效率翻倍！

教育改革要求孩子“从知识容器变为问题解决者”，这背后是大脑多区域的协同升级——前额叶拆解问题、顶叶执行方案、颞叶整合信息。

加涅的信息加工模型正是打通“输入→加工→输出”全链路的科学指南。

### （1）学科培养：用脑区“靶向训练”回应政策要求

数学：不仅是数字的游戏，更是额叶的逻辑训练场。数独游戏让孩子依据已知数字推理出空格内应填的数字，运用排除法梳理逻辑，强化推理能力，这与加涅信息加工模型中知识从“短时记忆”经语义编码转入“长时记忆”的过程完美契合。而实际应用题（如行程问题）则更侧重训练顶叶的执行能力。经额叶拆解问题后，顶叶按顺序完成加减运算，执行计算步骤。最后，

孩子通过加涅信息加工模型中的“反应生成器”协调输出，写出最终答案。

**英语 / 语文：**阅读涉及到加涅信息加工模型的“感觉登记器”经过选择性知觉进入“短时记忆”的过程。比如，解析英语句子“*She is reading...*”结构，或分析语文中的字词、修辞和段落，都需要通过选择性知觉来聚焦关键要素。而规划文章结构、提取词汇语法、逻辑连贯地组织段落等，则对应加涅信息加工模型中“短时记忆”的编码，将语言元素转化为有意义的记忆单元。在这个过程中，颞叶就如同一位语言学家，帮助孩子识别单词、分析语法，并理解句子含义。

**科学：**这是顶叶的“主战场”。在连接电路元件的实验中，顶叶指挥孩子按步骤操作，将理论与实践相结合，提升动手能力和问题解决能力，这与加涅信息加工模型中生成操作指令的“反应生成器”环节高度一致。而在讨论科学原理时，如讨论植物光合作用，颞叶会跨学科联想，从生物、物理、化学等多学科提取信息，加深理解，对应加涅信息加工模型中“长时记忆”的提取环节。

**AI 技能：**AI 学习同样离不开脑区的协作。提问会训练前额叶的批判性思维，比如思考“AI 在医疗领域应用的潜在风险”，前额叶会帮助孩子分析问题的合理性、筛选答案，培养独立思考的能力，这符合加涅模型中“判断”环节的要求。而体验 AI 工具则对应加涅“信息输入”环节，枕叶会帮助孩子处理视觉信息，提升视觉感知能力，适应数字化学习的需求。

**绘画：**右脑构建空间想象，这一过程涉及加涅信息加工模型中“感觉登记器”环节筛选视觉元素，以及“短时记忆”环节将图像转化为有意义的表征；在音乐活动中，颞叶通过加涅信息加工模型中的“接收器”获取听觉信息，经“感觉登记器”环节聚焦节奏特征，完成音乐的初步加工。

**体育：**运动是顶叶和多巴胺的“双重舞台”。从跑步摆臂方式到球类技巧，顶叶优化身体协调性，确保动作流畅。同时，运动促进多巴胺分泌，改善情绪，间接提升海马体记忆效率，让孩子在学习新知识时更高效。

## （2）兴趣爱好：保护右脑的“创造力特区”

教育改革鼓励孩子“个性化发展”，本质是保护右脑的创造力。绘画时，右脑构建空间想象，这与加涅信息加工模型中的“感知”环节紧密相关；在音乐活动中，颞叶被激活，负责节奏感知，对应加涅信息加工模型中的“信息接收”环节。

家长只需为孩子提供丰富的资源，同时避免过度干预孩子的“兴趣动机”。例如，孩子画完一幅画后，家长不要评价“像不像”，而是问：“你想通过这幅画表达什么？”这种提问不仅能够保护孩子继续创作的动力，更可能激活他们的前额叶，锻炼孩子的抽象思维能力。

## （3）选择合适的学校：为大脑选择“最佳发育环境”

小升初“宁为鸡头”：普通的小学竞争压力相对较小，轻松的教育与成长环境有助于促进孩子前额叶自信内核的发展。在这种环境下，孩子更愿意表达自己，积极参与课堂互动，这也能强化颞叶的语言表达能力。

高中“力争上游”：到了高中，孩子的抗压能力有所提升。这种充满挑战的环境反而能刺激前额叶的规划能力（如自主制订学习计划）和颞叶的社交适应力（如与优秀同伴组队完成项目）。这种环境不仅能帮助孩子应对未来的学业压力，还能培养他们的团队协作能力和问题解决能力。

## （4）整体规划：用脑科学“拆解”政策中的核心素养

政策导向的“核心素养”对应脑区的“能力矩阵”。通过科学的脑区训练，我们可以帮助孩子全面提升这些关键能力。

创新能力 = 前额叶（发散思维）+ 右脑（想象力）

→ 每周一次“头脑风暴游戏”。

批判性思维 = 后额叶（逻辑分析）+ 前额叶（判断力）

→ 每日一条“谣言粉碎挑战”。

团队合作 = 颞叶（语言沟通）+ 杏仁核（共情力）

→ 每月一场家庭辩论赛。

例如，孩子如果想以后在科研领域有所发展，需重点强化前额叶（复杂问题拆解）和顶叶（实验操作能力）的作用。

### **初中阶段：巧用“睡前知识闪回法”，筑牢理科根基**

初中是打基础的黄金时期。“睡前知识闪回法”巧妙借助海马体记忆规律，帮助孩子巩固理科公式。每晚睡前，让孩子的思绪沉静下来，在脑海中开启当天理科知识的“回放”。

数学：回顾勾股定理，在脑海中构建直角三角形，联想课上利用勾股定理求解三角形边长的题目，加深对公式应用的理解。

物理：重温欧姆定律，回忆电流、电压、电阻的关系，想想实验中如何通过改变电阻进而观察电流变化，以此验证欧姆定律。

在这个过程中，海马体如同一个勤劳的“整理员”，趁着孩子睡眠时，将这些白天学习的零散知识进行系统整理、归类存储，强化神经连接，让知识记忆更加牢固。长期坚持下来，孩子对理科公式的熟悉度将会大幅提升，为后续学习复杂知识搭建稳固基石，也为前额叶后续面对复杂理科问题时快速提取底层公式做好准备。

### **高中阶段：投身“AI 辅助科研项目”，全方位提升脑力**

高中时期，参与“AI 辅助科研项目”，契合加涅的“输入→加工→输出”闭环，多维度地提升孩子的脑力。下面以研究植物生长与光照关系的项目为例进行分析。

信息输入：孩子借助 AI 工具（如植物生长监测软件、大数据分析平台）收集海量植物生长数据，涵盖不同植物品种在不同光照强度、时长、光谱下的生长速度、叶片数量、植株高度等详细信息。

信息加工：前额叶迅速“上岗”，对收集到的数据进行整理、筛选，试图找出数据间的潜在联系，分析不同光照强度下植物生长速度的变化曲线，对比不同光谱对叶片数量的影响，拆解出光照强度、时长、光谱等因素对植物生长的具体影响。

反应输出：顶叶发挥关键作用。孩子依据分析结果操作实验设备，调节光照强度、时长，切换不同光谱的光源，种植不同植物品种，仔细观察并记录植物生长变化。每一次操作都是顶叶对实验步骤的精准执行，将理论分析转化为实际行动的过程。

在整个项目推进过程中，孩子不断总结经验，优化实验方案，最终得出科学结论。这个从数据收集、分析到实验验证的完整过程，不仅提升了前额叶的复杂问题拆解能力，还强化了顶叶的实验操作能力。同时，在政策鼓励的此类实践中，孩子全方位提升脑力，为未来投身科研领域积累宝贵经验与能力。

脑科学为孩子的学习铺就了一条充满智慧的道路。从兴趣爱好开启右脑创造力到择校适配大脑发育，再到依据脑区培养核心素养，每个环节都藏着成长密码。

在接下来的章节中，我们将详细介绍如何利用脑区及加涅的信息加工模型精准定位孩子学习过程中的问题，并提供针对性的训练方法，帮助孩子在未来的竞争中脱颖而出。

无论你的孩子目前面临怎样的学习挑战，本书都将为你提供科学的指导和实用的工具，帮助你和孩子一起在学习的征途上乘风破浪，不断前行。让我们一起开启这段充满智慧与希望的旅程，助力孩子成为优秀的学习者。