

怎样学习知识才有助于提高解决问题的能力
西南师范大学 张庆林

解决问题的能力是思维能力的核心。向学生传授学科知识的重要目标之一是提高学生运用这些知识解决问题的能力，这是“为迁移而教”的核心之一。在奥苏伯尔和鲁宾逊的有意义学习六级水平中，解决问题为第五级，仅低于“创造性”，而加涅的学习分类则把解决问题放在八类学习之最高层次。

现代心理学研究表明，知识在问题解决中起着重要的作用。尽管我们在进行智力测验和实验室实验研究时，经常构造一些包含最低程度知识的各种问题，但生产、科研等实践领域中的问题和学生在教科书上遇到的问题基本上都属于“知识丰富领域”。就是说，这些领域内的问题解决涉及到大量专门知识的应用。离开了这些知识基础，就不能解决这些领域内的任何问题。关于专家系统的研究表明，一个领域内善于解决问题的专家必须具有 5—20 万个知识组块。

在许多专门领域，如工程学、计算机程序、社会科学、阅读理解、物理、医疗诊断和数学等，将专家与新手作比较，都证明解决问题的能力很大程度上取决于一个人所获得的有关知识的性质和组织结构。

但是，说知识重要，并不意味着知识越多解决问题的能力就越强。有时即使头脑中具备解决某个问题所需的全部知识，也不能保证这个问题得到解决。例如，在解决平面几何问题时，有时我们苦苦思索却不得其解，但若经别人一指点，即刻恍然大悟。说明我们头脑中具有解决这个问题所必需的概念，定律等，却不知道如何运用它们去解决眼前的问题。

摆在我们面前的问题是：怎样掌握知识才有助于提高解决问题的能力。这个问题的回答对于我们设计教材和教法具有直接的指导价值。当代心理学的研究表明，学生头脑中积累的知识只有做到条件化，结构化、熟练化和策略化，才会有效地迁移，成功地用以解决问题。

1、条件化

学生从学科中学到的知识有时会不知道在什么情况下使用，因此形成僵化的知识。

僵化的知识只能在一个有限的背景中才能提取出来，例如仅在与当初知识获得时的条件相似的背景中才能加以应用，尽管本来它们可以应用于更广泛的各种各样的场合。传统的教学容易导致僵化的知识，例如，许多高中生具有对数知识，但只能在数学课堂计算的背景中使用它，而不能把它看成是一种“简化解决问题过程”的有效手段，因此不能在实际生活中应用它们。

许多研究表明，思维策略性知识也会处于僵化状态，除非明确要求被试运用这些策略。有的研究表明，当教儿童某种记忆方法时，当时他们能很好地运用这些方法，但后来换一种场合要求他们完成类似任务时，他们却不能在别人提醒的情况下自动地运用这些策略。为了避免知识的“僵化”有必要使学生在大脑中储存知识时，将知识与该知识应用的“触发”条件结合起来，形成条件化知识，即在头脑中储存起大量的“如果……那么……”的“产生式”。学习知识的同时掌握这些知识在什么条件下使用，当面临这些条件时，就能有效地提取这些知识。许多学者认为，当人面临问题时，能在大脑中检索，提取和应用与任务相关的知识，是智力发展水平的一个重要标志。

为了提高知识在解决实际生活问题时的可检索性，有必要在呈现知识时，使学生同时考虑这些知识在课堂之外的背景中的应用条件。在——一个实验中(Bransford 等,1985)向两组大学生传授关于注意的知识，一组学生被告之所学的是注意实验方法，另一组被告之是学习如何在课堂上控制自己的注意，克服注意分散。学习后的测验表明，两组都学得很好，但两天后问他们在实验后的日常学习中是否经常想到所学的注意知识时，第一组很少有人报告再想到它，而第二组则报告经常想到它。这证明课堂上传授知识时如果不考虑学生在自然状况下所遇到的实际情境，就很难保持这种知识的活跃性。

2,, 结构化。

如果说“专家”头脑中有 5-20 万个知识组块，并且每个知识组块都有一个“触发条件”，那么在解决问题时同样很难在头脑中找到与眼前问题相同的条件，从而难以提

取出解决眼前问题所需的知识。因此，大量“产生式”必须结合成一个系统，有必要对这数以万计的知识组块再进行组织：抽象、概括、归类等等，形成一定的层次结构网络，即做到结构化，并且每一层次都必须在大脑中“标明”其触发条件。

当知识以一种层次网络的方式进行排列时，就可以大大提高知识的检索效率。越居高层次的知识点，其抽象水平越高，适应范围越广，如果作为一个组块，其容量就越大；运用大容量的知识组块进行思维，有助于问题解决时在短时记忆容量范围内进行思维操作，有助于使心理视野看得更远，同时，运用大容量的知识单元进行思考时，当从一个单元跳到，另一个单元，思维的跨度就大，跳跃性就强，因此，创造性就高。

当知识以层次网络方式表征时，一定要加强上层的知识节点(抽象知识)与下层的知识节点(相对更具体的知识)之间的联结，要能够非常顺利地进行从具体到抽象(如，对眼前具体问题的归类判断)和从抽象到具体(如，理解抽象知识的实例和具体应用方法，能用具体事例支持抽象知识)的动力传递。

3、熟练化

人的短时记忆(或工作记忆)的容量是有限的。解决一个问题往往需要考虑若干个知识才能得以实现。如果这些知识的加工和运用所需的容量超过了短时记忆的容量(即超出了心理视野的范围)，那么就很难成功地运用这些知识解决眼前这个问题，因为它使短时记忆因负荷过重而超载。如果一个知识的各个方面经过练习而紧密地结合在一起，并达到自动化的熟练程度，那么，这个知识就可以在头脑中表征为一个知识组块。此时，这个知识在运用时就只需占据较少的工作记忆的容量，从而使更多的容量空余出来用以考虑问题的其它各个方面。因此，熟练化的知识就能在问题解决的过程中有效地与其它知识发生联系，结合起来促成眼前问题的解决。

许多实验也证明，熟练的知识有助于思维。有人发现，10岁的象棋迷对数字的短时记忆比大学生差，但对棋局中棋子位置的记

忆比一般大学生好得多。甚至被皮亚杰认为与知识无关的一些思维操作(守恒、推理和非自我中心的思维)也受熟练知识的影响，

熟悉的知识有助于解决问题的思维操作的顺利进行。儿童的思维发展似乎经历了这样一条路线：在熟悉的知识基础上学习新的思维加工模式，一旦新的思维加工达到一定熟悉程度，就可以用来学习新的知识，解决新的问题(迁移)，随着新知识熟练程度的积累，对其加工所需的工作记忆容量明显下降，因此有助于新思维模式的引入……如此呈现螺旋式循环发展的轨迹。

4、策略化

奥苏伯尔和鲁宾逊认为，解决问题的策略通常是指选择、组合，改变或操作头脑中已有知识命题的一系列规则，以便填补问题的固有空隙。策略的功能就在于减少尝试与错误的任意性，节约解决问题所需的时间，提高解答成功的概率。

关于元认知的大量研究证明，学生掌握一定的思维策略，并善于在学习和解决问题的过程中“监控”自己的策略，从而及时换用更有效的思维策略，将大大提高学习效率和解决问题的能力。

思维策略具有不同的性质，它们与知识的结合程度是不同的。有的思维策略相对更具体，更与特定范畴的学科知识相联系，而有的思维策略知识更带智力性质，更具一般性，而较少与学科知识相联系。正是后一种思维策略目前受到了更多的质疑。例如，专门用以培养学生解决问题能力的“丰富工具教程”，在设计时有意包含大量问题情境而不涉及大量知识内容。学生接受这种教程的训练后，会有助于解决日常生活中的问题，但却很难提高各门学科(如数学、阅读)的解决问题的成绩。这一教程的设计者(Feuerstein 等，1980)，认为各门学科的任课教师只要设法使这个教程所训练的思维方法与学科之间架起“桥梁”，就能提高学科的解决问题能力。然而，许多教师感到难以提供两种桥梁(如，Arbitman—smith 等，1985)。许多不与专门知识相联系的一般思维策略的运用和训练效果都受到了类似的批评。

总之，当代研究证明，企图通过某种脱

离学科知识的一般智力训练去增强“心理力量”的做法可能效果不佳，将一般认识能力训练与学科知识学习相结合才会更加有助于培养解决问题的能力。因此，当代心理学越来越重视另一种更具特殊性的策略性知识，即更多地与学科知识相联系的思维策略知识，例如解答数学应用题的思维策略。就解答数学应用题而言，也具有不同的抽象程度。解答“行程应用题”的策略就比解答一般数学应用题的策略更具体，更与某个特殊领域的知识相联系。国内的一个数学实验（刘电芝，1989）证明，对小学生进行数学应用题解题思维策略的传授与训练，能明显地提高他们解答应用题的能力。另一个研究发现，优等生和一般学生在解答平面几何问题时，使用明显不同的启发式思维策略。

知识的条件化，结构化，熟练化和策略化，这四点不是孤立的，而是有联系的整体。例如，策略性知识也必须条件化，结构化，熟练化，才能有效地运用于解决问题。

总之，今后的研究中，我们应重视学生学习过程的研究，即学会如何学习的研究，而不是仅仅研究学习的结果（作业的正误和考试的分数），注重研究如何帮助学生通过学习在头脑中建构起有助于解决问题的学科知识结构，这是一个迫切需要研究的十分有意义的课题。