实践条件

第**六**单元





## 第16章

实践可变性和特殊性

## 第十七章

实践的数量和分布

## 第18章

整体和局部练习

## 第19章

心理练习

章 **16**

**实践可变性和特殊性**

概念:练习经验的可变性对学习运动技能很重要。

完成本章后，您将能够

* 解释术语“练习可变性”的含义及其与运动技能学习理论预测的关系
* 讨论在技能学习或再学习环境中实施实践可变性的方法
* 描述语境*干扰*效应与组织变量练习的关系
* 讨论语境干扰的相关性，作为新手学习者和熟练表演者安排练习的基础
* 确定背景干扰有利于运动技能学习的原因
* 描述实践特异性假设，并将其与实践可变性假设进行对比
* 讨论*特殊技能*如何挑战实践特异性和实践可变性假设





# 应用

一个人练习一项技能的主要原因是为了提高他或她在未来需要这项技能的情况下的能力。比如一个篮球运动员，在比赛中需要罚球投篮成功。体育课上的一名学生将根据技能测试的表现获得一个分数，他希望以能够在测试中获得高水平表现的方式来练习这些技能。舞者需要在独奏会、表演和比赛中表演。运动教练练习在脚踝或膝盖上贴胶带，这样他们就可以在需要时有效、快速地与运动员一起做这件事。身体康复患者练习技能，这样他们就可以在日常环境中根据需要进行锻炼。由于这种未来的表现要求，教师、教练、运动教练和治疗师必须设计和建立实践条件，以最大可能地实现需要实践技能的现场成功表现。

392

考虑两个更具体的例子。假设你正在上高尔夫课，你的教练让你去练习场打一篮练习球。你知道你需要练习打长铁杆。当你在高尔夫球场上打一轮高尔夫球时，用你的长铁杆练习，以提高你的表现，最好的方法是什么？或者假设你是一名理疗师，正在与一名最近做了膝关节置换手术的患者一起工作。你想让病人在上下楼梯上工作。安排这两项任务的练习以促进患者每天在家中上下楼梯的能力的最有效方法是什么？

增加未来表演成功机会的一个练习特点是学习者在练习时经历的多样性。这包括学习者执行技能的环境特征的变化，以及他或她正在实践的技能的变化。从业者必须解决几个重要问题

第16章■练习可变性和特殊性 393

确定如何优化实践经验中包含的变化类型和数量的问题。首先，他或她应该在表演技巧的哪些方面有所不同？第二，多种体验是最优的？第三，如何在实践环节中组织各种体验？我们在下面的讨论中考虑这些问题。

**要解决的应用问题描述一项运动技能，该技能涉及几种变体的表现。如果你在教或帮助人们恢复这些变化的表现，你会如何安排他们在你有时间的时候练习？为什么你会认为这个练习时间表比其他时间表更好？**

# 讨论

我们在本书中讨论的运动技能学习和控制的理论，始终强调从实践可变性中获得的学习和表现益处。在这些理论中，练习可变性指的是学习者在练习一项技能时所经历的各种动作和语境特征。例如，在施密特(1975)的图式理论中，一个关键的预测是，一项技能未来的成功表现取决于学习者在练习过程中经历的运动可变性的大小。类似地，金泰尔的学习阶段模型(1972，2000)强调学习者在实践中需要体验调节和非调节语境特征的变化。技能学习的动力系统观点强调学习者需要探索知觉运动工作空间，并发现由技能引起的自由度问题的最优解(例如，麦克唐纳、奥利弗和纽维尔，1995；Vereijken&Whiting，1990)。

未来测试情况下的技能。这意味着此人不仅获得了更高的能力来完成所练习的技能本身，而且在新的条件下完成该技能，这可能是测试情况的特征，例如在竞赛项目中。从学习转移的角度来看，兴趣的转移是从实践到测试，在实践中包含运动和语境可变性可以被视为增强从实践到测试语境的积极转移的一种手段。

## 可变与恒定练习

建立*实践*可变性影响未来表现的一种方法是比较涉及一种技能变化(即持续实践)的实践情境与涉及该技能几种变化(即可变实践)的实践情境对记忆或迁移测试表现的影响。这种类型的比较一直是检验施密特(1975)图式理论假设的标准研究策略，即大量的可变实践比少量的可变实践导致更好的学习。尽管大量已发表的研究调查并普遍支持这一假设(见范·罗森，1990年，对该研究的综述)，两个例子将说明这些研究。在两个实验中，谢伊和科尔(1990，1991)让参与者学会在按压手柄时施加175牛顿的力。一个实验组，即持续练习组，只练习了289次这种技能，而一个可变练习组练习产生四种不同的力量(125牛顿、150牛顿、200牛顿和225牛顿)。请注意，可变练习组练习的力量没有一个是175牛顿的目标。当两组对175牛顿目标进行保持/转移测试时(测试是对恒定组的保持测试，但不是转移

 测试变量组)，变量组每-

比常数组形成得更精确。

# 实践可变性的未来性能优势

练习可变性一个人在练习一项技能时所经历的各种动作和环境特征。

学习者从实践经验中获得的一个重要好处是提高了表现能力，实践经验促进了动作和内容的变化



394 第六单元■练习条件

在一项涉及运动技能的实验中，可变练习也显示出比持续练习更好的学习效果。在这项研究中，参与者练习投篮和罚球。从图16.1中可以看出，结果表明，仅从罚球线开始练习的持续练习组在三周的练习中有所提高，但两周后的记忆测试中，恢复到了测试前的表现水平。另一方面，三个不同的练习组，其中只有一个包括从罚球线投篮，在练习中有所提高，并且在复述测试中的表现比他们在预测试中的表现更好。

表现错误有利于学习。关于实践可变性增加的好处，一个明显的讽刺是，它通常与实践过程中性能错误的增加有关。然而，这种关系与研究证据一致，研究证据表明，对于技能学习来说，当错误发生在初始学习阶段时，更多的表现错误可能比更少的错误更好。这个证据的一个很好的例子是爱德华兹和李(1985)的实验。每个参与者必须学会在1200毫秒内以特定的模式移动他或她的手臂。提示组的参与者进行旨在减少表现错误的实践。他们被告知，如果他们按照磁带上的“准备好，1，2，3，4，5”计数移动，他们将在标准时间内完成移动。每个人都练习，直到他或她能在1200毫秒内连续正确地做三次试验。那些在试错组中的人被告知目标运动时间，并在每次试验后获得关于他们时间误差的结果知识。结果表明，两组在记忆测试中的表现相似，但当两组都必须在不同的时间内(1800毫秒)移动时，试错组在迁移测试中的表现更准确。

这些结果特别有趣的是，两组在练习中产生的误差有多大。提示组在练习中误差很小，而试错组误差很大，尤其是在前十五次试验中。但是在此期间经历较少的错误

练习对保持力测试的表现并没有更大的好处，而且对练习动作的新变化不利。

在物理康复环境中也报道了类似的结果。例如，当通过试错法或无错学习法指导急性中风患者穿袜子时，那些通过试错法练习的患者在涉及各种练习任务的转移测试中表现更好(芒特、皮尔斯、帕克、迪吉迪奥、沃斯纳和斯皮格尔，2007)。虽然身体康复研究文献提供了一些证据，表明教学策略的好处是将特定认知障碍患者的表现错误数量降至最低(见mount等人，2007年，对该研究的简要回顾)，但“无错误”学习策略的有效性并没有延续到健康人群，也没有在认知障碍患者中得到一致的复制。

李等人(2016)的一项研究澄清了学习者所犯错误的性质，而不是错误的数量，似乎是错误对学习产生积极影响的最重要因素。这项研究的参与者在不同的条件下学习了按键排序任务，这些条件改变了序列中下一个按键的信息量，因此鼓励了不同的错误量。主要的发现是，当实践中出现更多的错误时，序列的保留更好。然而，并非所有类型的错误对学习都有同样的有益影响。这些好处来自于错误，这些错误给了学习者一个充分参与错误检测和纠正过程的机会，使他们能够评估自己的决策策略。相比之下，由于在实践中难以评估决策而导致的错误对学习没有同样的促进作用。

# 实施实践可变性

一个重要的教学计划决策是确定如何在学习技能的练习过程中提供练习可变性。做出这一决定的第一步是评估的特点

第16章■练习可变性和特殊性 395

**仔细看看**



**篮球罚球学习的恒变练习**

这项由肖恩菲特、斯奈德、毛伊、麦克道尔和伍拉德(2002)进行的实验涉及到不擅长篮球的大学生练习篮球罚球。

**练习和测试时间表**

*预测试* 40次罚球(20盘2投)

*实践* 每天40次罚球(10次盖帽)每周三周

*每周测试* 每周一的40次罚球(20盘2投)是一次每周进度测试

*保持测试* 最后一次练习后两周40次罚球(20盘2投)

**实践可变性条件**

*常练(C)* 仅从罚球线罚球投篮

*可变练习——前后(VFB)* 从前方2英尺和后方2英尺处罚球

罚球线(每个练习环节随机分配)

*可变实践——组合* 从前方2英尺和后方2英尺处罚球

罚球线和罚球线(每个练习环节随机分配)

*可变实践——随机* 罚球从“肘”向左边和右边

在键的右侧，从键的顶部开始(在每个练习环节中随机分配)

**检查结果**

12.0%

10.0%

**改进百分比**

8.0%

10.9%

7.4%

6.0%

4.0%

2.0%

0.0%

1.0%

2.4%

图16.1舍恩费尔特等人的实验结果显示了四个练习可变性组测试前后的改进百分比(C=持续练习；VFB=可变前后练习；VC=变量组合练习；VR=变量随机练习)。资料来源:资料来源于路易斯安那州舍恩费尔特、斯奈德、洛杉矶、毛伊岛、

A. E.，麦克道尔，C.P.，和伍拉德，哥伦比亚特区(2002)。的比较

C 反馈电压 副主席 维多利亚女王。

**练习可变性条件**

罚球投篮的练习条件不断变化。

*知觉和运动技能，94，1113–1123。*

*学习者将会执行某项技能的未来情况。这里特别相关的是他或她将在其中执行技能的物理环境的特征，以及*

性能情况需要。如果你再次把这种情况看作是学习情况的转移，那么你就会看到使用测试条件来确定什么样的练习环境的价值

396 第六单元■练习条件



在线学习中心实验手册中的实验16为您提供了一个体验和比较恒定和可变练习对学习运动技能的影响的机会。

**实验室链接**

应该是。正如我们在第13章中所讨论的和在图13.1中所展示的，有效迁移是技能、语境和实践与测试情境的认知加工特征之间相似性的函数。在这两种情况下，这些特征之间的高度相似性增强了实践和测试之间的转换。

## 不同的实践环境

重要的是要记住，当人们形成技能时，他们是在具有可识别特征的环境中这样做的。正如我们在第一章中所讨论的和金泰尔(2000)所提出的，运动必须直接符合环境背景的特定特征(她称之为调节条件)，而其他特征(非调节条件)对运动特征没有影响或只有间接影响。

例如，当你在混凝土人行道上行走时，与在冰上或沙滩上行走时，影响一个人行走行为的一些监管条件是不同的。此外，你在一条挤满人的繁忙的人行道上行走，与在一条没有人的人行道上行走是不同的。当此类监管条件因绩效环境的不同而不同时，实践条件应包括各种类似的条件。

*行走的非调节条件包括行走路径周围的物理环境，如建筑物、树木和开放空间，以及环境中通常存在的声音。虽然这些特征并不直接影响动作，但我们从第10章对初始记忆的研究中知道，它们可以影响一个人在特定环境下完成动作的成功程度。同样，当非监管条件与一项绩效不同时*

通过在不同的攀岩壁上练习来改变调节条件将会提高攀岩者适应新环境的能力。

Corbis/agefotostock

另一方面，实践条件应该提供体验这些特征的机会。

**封闭技能的不同练习条件正如我们在第1章中所讨论的，封闭技能可以细分为技能是否涉及序列间可变性，这涉及到在下一次试验中保持不变的监管条件(如篮球罚球)或变化的监管条件(如高尔夫球)。决定在封闭技能的练习过程中改变什么的第一步是确定该技能是否涉及测试环境中调节条件的行业间可变性。***对于不***涉及监管条件的行业间可变性的封闭***技能***，例如**

第16章■练习可变性和特殊性 397

表16.1两种封闭技能的不同练习条件示例

**监管条件的行业间可变性 使用7号铁杆打高尔夫球时，调节条件没有行业间差异 篮球罚球**

目标是成功地用 目标是在篮球比赛中成功罚球

高尔夫比赛中的7号铁杆。 游戏。

**保持不变的监管条件 比赛中保持恒定的规则条件** 篮子高度

* 7-铁特性 篮筐与罚球线的距离
* 高尔夫球特征 篮球特征

**比赛中可能发生变化的监管条件 游戏中可以变化的非管制条件**

* 球道宽度 罚球次数
* 所需射击距离 罚球对比赛的重要性
* 球的位置 人群噪声
  + 游戏时长

**比赛中可以变化的非调节条件**

* 游戏伙伴数量 *实践条件应包括尽可能多的非监管*
* 向前或向后的笔画数 条件尽可能与可能的相似
* 多云或晴朗的天空 在游戏中体验。
* 特定镜头的重要性

练习条件应模拟尽可能多的调节和非调节条件，以类似于比赛中可能经历的条件。

竞争飞镖，只有非管制条件可能是新颖的。对于这些类型技能的练习，调节条件，如到沥青的距离和飞镖的重量应该保持不变(虽然可能有例外，但不变的调节条件将是首选)，但非调节条件，如照明程度，应该根据测试情况的预期而变化。*对于*涉及行业间可变性的封闭*技能*，调节和非调节条件在测试情况下都可能是新的，这意味着在实践中两者都应该变化。表16.1列出了每种封闭技能的练习条件特征示例。

**开放式技能的不同练习条件开放式技能的每一项表现都是独特的，因为在技能的每一项表现中，动作的某些特征必须与独特性相匹配**

监管条件要求的变动。也就是说，要完成这项技能，这个人必须以完全相同的方式做出他或她以前没有做过的某些动作。表演者需要修改以前产生的动作，以达到技能的目的。例如，如果你准备在网球比赛中回发球，球的某些动作特征很可能是这一特定发球独有的。因此，除了非监管条件的变化之外，开放技能的实践还需要包括监管条件从一种尝试到另一种改变的各种经验。

# 组织可变实践

因为我们知道体验实践的可变性有利于技能学习，所以我们接下来考虑如何组织可变的体验是很重要的

398 第六单元■练习条件

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 毕业纪念日 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 封闭练习 | 30分钟 | 全上手 | 全上手 | 都是秘密的 | 都是秘密的 | 全侧臂 | 全侧臂 |
| 随机练习 | 5分钟  5分钟  5分钟  5分钟  5分钟  5分钟 | 下悬臂下悬臂下悬臂下悬臂下悬臂下悬臂 | 上手侧臂手臂手臂手臂手臂手臂手臂手臂 | 侧臂伸出侧臂下伸侧臂下伸侧臂 | 上手侧臂手臂手臂手臂手臂手臂手臂手臂 | 下悬臂下悬臂下悬臂下悬臂下悬臂下悬臂 | 侧臂伸出侧臂下伸侧臂下伸侧臂 |
| 连续练习 | 5分钟  5分钟  5分钟  5分钟  5分钟  5分钟 | 上手下侧臂上手下侧臂 | 上手下侧臂上手下侧臂 | 上手下侧臂上手下侧臂 | 上手下侧臂上手下侧臂 | 上手下侧臂上手下侧臂 | 上手下侧臂上手下侧臂 |

**图16.2**一个为期六天的单元计划，展示了三种不同的练习结构(阻挡、随机和连续)，用于教授三种不同的投掷模式(上手、手下和侧臂)。所有的课程都是30龙敏，除了阻塞的练习时间表之外，所有的都被分成5分钟的部分。每个练习条件为每个投掷模式提供等量的练习。

在实践环节或教学单元中。例如，假设你是一名小学体育教师，为你的班级组织一个投掷教学单元。你已经决定将六个课时用于本单元。你想让学生学习投掷模式的三种变化:上手、下手和侧臂投掷。这种情况下的练习组织问题是这样的:你应该如何安排这三次不同的投掷练习？图16.2显示了三种可能的安排。一种是每次练两天一次的拦网(拦网练习)。另一种可能性是以随机排列的方式练习每次投掷，每种特定模式用5分钟的时间(随机练习)。因此，学生每天将经历六个5分钟的时间段，这三种模式没有特定的发生顺序；唯一的规定是，他们在整个单元的过程中等量地练习这三个动作。第三种安排，连续练习，也包括每种模式5分钟。然而，在这种方法中，学生每天以相同的顺序练习每种模式两组，每组5分钟。

这个组织问题不是体育教育独有的。它适用于学习者必须练习和学习a

技能。考虑几个例子。在治疗情况下，患者可能需要练习抓握不同尺寸、重量和形状的物体。做过膝关节置换的病人可能需要在不同类型的表面上练习行走。在舞蹈设定中，舞者可能需要练习一个套路中的节奏变化或一个套路中特定部分的其他变化。每种情况都涉及相同的组织问题:在可用的练习时间内，应该如何组织这些变化的练习日程？

## 组织可变实践的语境干涉法

可变练习时间表问题的一个答案是应用被称为语境干扰效应的学习现象。威廉·巴蒂格(1979)最先证明了这种效应，他引入了语境**干扰**这个术语来指代在练习课文中执行各种任务或技能所产生的干扰(回想一下我们在第10章讨论遗忘影响时这个术语的定义和用法)。这意味着练习课可以包括在练习一项或多项技能时扰乱记忆的经历。

第16章■练习可变性和特殊性 399

高

**上下文干扰量**

低

所有任务变化的随机试验顺序

审判的连续顺序

在所有任务变体中

短块的随机重复

每个任务变异的试验

每个任务变异的小块试验的连续重复

每个任务变体的非重复试验块

**练习时间表**

**图16.3**练习情境中可能出现的情境干扰量被描述为从高到低的连续体。此外，还介绍了一些可变练习时间表的示例，它们分别与时间表产生的上下文干扰量相关。

练习时间表的组织方式将涉及不同程度的上下文干扰。前面描述的阻塞、随机和连续练习时间表组织选项，每一个都代表不同的上下文干扰量，可以看作是位于上下文干扰量的连续体上(见图16.3)。在一个极端情况下，当练习时间表涉及到大量的试验安排，使得所有的任务变化都在每个练习环节中执行时，就会出现大量的上下文*干扰*。在这个方案中，每次试验中练习的任务变化是随机确定的。在另一个极端，少量的上下文*干扰*来自于一个计划，该计划将每个任务变化的实践组织在它自己的时间块或单元中。其他时间表，如前面描述的连续时间表，属于这两个极端之间的连续体。这里需要注意的是，不同类型的实践规则可以基于试验，如图16.3所示，也可以基于时间间隔。为了制定与背景干扰相关的练习时间表，试验或时间间隔都是合适的。

当大量的上下文**干扰**比少量的上下文干扰导致任务变化的更好的*学习*(即，保持和转移性能)时，上下文干扰效应发生。关于这种效应，特别值得注意的是，在巴蒂格最初证明它之前，研究人员传统上认为干扰是阻碍学习的东西。根据这种观点，在实践中，少量的上下文干扰

应该比大量学习带来更好的学习。然而，巴蒂格的研究显示了传统干涉观的一个重要例外。在这方面，重要的是要注意，在实践中，对于高含量的实际干扰计划，通常会发现干扰的负面影响。但是这种干扰有利于学习，因为高语境干扰练习时间表比低语境干扰练习时间表在记忆和迁移测试中表现更好。

## 语境干扰效应的研究证据

谢伊和摩根(1979)首次报道了运动技能学习的背景干扰效应。参与者练习三种不同的运动模式，目标是让一只手臂尽可能快地穿过一系列小木栅栏。一组遵循固定的练习时间表(即，

背景干扰在练习的背景下，由于执行多项技能或一项技能的变化而导致的记忆和性能的中断(即干扰)。

**语境干扰影响在高语境干扰练习时间表(例如随机练习)中执行多种技能而不是在低语境干扰时间表(例如封闭练习)中执行技能所产生的学习益处。**

400 第六单元■练习条件

|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **职业高尔夫球手对随机练习的运用**  艾米·奥尔科特是LPGA的一名职业高尔夫球手，她的老师沃尔特·凯勒(WalterKeller)为巡回赛喊出了码数，也是世界高尔夫名人堂的成员。她看了看旗子，竖起来，挥了挥。在《高尔夫*杂志*》(1991年12月)中描述过。然后，她的老师为她用来帮助她挥出正确的下一杆的练习叫出了另一个码数。她说，“一个接一个，他会称长度和力量为距离。她练出了雅达格——60，20，40，80，40，60。”奥尔科特说，20码、40码、60码和80码的投球，她认为这种练习“无价”，每一段距离都有标志。在她击球之前，在整个赛季中不时重复一次。 | |

低语境干扰),其中每个移动模式在它自己的试验单元中实践。第二组根据随机时间表(即，高语境干扰)进行练习，其中每个模式的练习在整个练习试验中随机分布。这里重要的一点是，两组都进行了相同数量的试验，只是试验的时间安排不同。

结果表明，随机练习模式导致练习过程中表现较差，但在保持和迁移测试中表现较好。因此，随机实践导致对三种模式变化的更好的学习，并允许新模式有更好的性能。自从谢伊和摩根实验以来，已经报道了许多其他的研究(见布雷迪，1998；Lee，2012；马奇尔&霍尔，1990年；Pauwels，Swinnen&Beets，2014)。这项研究的证据表明，语境干扰效应可以推广到学习运动技能。

低语境干扰练习的一个显著的负面影响是，它抑制了在新的表演语境中所练习技能的表现。上下文干扰实验通常显示了这一点。尽管封闭练习有时会导致封闭的记忆测试表现，这与随机练习后的表现相似，但当研究人员在随机条件下测试技能时，记忆表现通常会大幅下降(例如，谢伊、科尔和因德尔米尔，1990)。另一方面，高语境干扰练习并没有表现出同样的迁移问题。因此，低语境干扰的做法似乎有所发展

一种实践环境依赖性，它降低了受试者适应新测试环境的能力。

实验室外的实际***干扰***效应。巴蒂格对语境干扰效应的最初论证是基于认知技能的学习，比如单词表。许多涉及运动技能的研究都是基于实验室任务的学习，如谢伊和摩根(1979)使用的障碍击倒任务。如果我们想对基于实验室的运动学习原理在现实环境中的应用有信心，重要的是要确定实验室中演示的学习现象也存在于现实环境中。我们将看几个研究的例子，这些例子提供了证据，证明语境干扰效应发生在实验室之外的学习环境中。

古德和马奇尔(1986)报道了第一个提出这种证据的实验。没有巴丁顿经验的女大学生从正确的发球区练习短发球、长发球和远发球。他们每周三天练习这些发球，连续三周，每次练习36次，练习期间总共324次(每次发球108次)。低语境干扰条件是对以前研究中使用的封闭条件的修改；在这项研究中，封闭练习组每周每天练习一次发球。这个小组按照随机练习时间表，在每次练习中随机练习发球。在这种情况下，实验者告诉每个参与者她下一步应该做什么。

第16章■练习可变性和特殊性 401

2 4 6 8 10 12 14 16 18



24

22

封闭练习随机练习

20

18

16

14

12

10

8

6

4

2

**准确度分数**

**试块**

保留转移

图16.4古德和马奇尔的实验结果显示了三种羽毛球发球的阻塞和随机练习时间表对获得、一天保持和转移的影响。资料来源:*运动*与运动*研究*季刊，*57*(4)，308–314。

正如您在图16.4中看到的，结果显示了上下文干扰效应。按照随机时间表进行练习的小组在记忆和迁移测试中形成了封闭练习小组。特别值得注意的是，在涉及从左侧发球区发球的转移测试中，随机分组的表现没有恶化。另一方面，小组中那些在固定时间表下练习的学生不能很好地适应新的表演环境。事实上，这一组的学习者在新的环境中表现得和他们三周前开始练习右外野发球时一样好。一组研究人员在希腊进行的一项研究(Tsopani，Dallas，Tasika&Tinto，2012)显示了对大学艺术体操新手的语境干扰效应。这项研究比较了两种练习时间表。一种是传统的封闭练习法(传统上由大学训练项目使用)，其中有体操运动员

在另一台器械上开始练习之前，先练习一台器械的所有试验。另一个时间表要求体操运动员遵循一个系列式的时间表，在这个时间表中，他们在每次练习中按照特定的顺序练习每种器械。在九周的练习后进行记忆测试(两次90分钟。每周一次)，所有参与者都根据他们在每件服装上的技术和艺术表现进行评判。结果显示，遵循连续练习时间表的体操运动员比使用传统固定时间表的运动员表现更好。刚刚讨论的两项研究显示了高语境干扰对*初学者*学习实际运动技能(三个羽毛球发球和几个艺术体操技能)的好处。然而，尽管他们的实验使用了运动技能，但作者是在受控的实验条件下进行的。那些寻求更真实世界有效性的人应该注意到，里斯伯格和刘(1991)获得了与古德和马奇尔相同的结果，但是



402 第六单元■练习条件

在实际的课程设置中。在那项研究中，学生们在实际体育课的教学单元中学习羽毛球发球。

另一个值得注意的实验表明，现实世界技能的语境干扰效应不仅存在于初学者，也存在于熟练的个人。霍尔、多明戈斯和卡瓦佐斯(1994)让熟练的棒球运动员练习击打不同类型的球来提高他们的击球成绩。球员们每周三天进行45次额外的击球练习，持续五周。击球手根据被阻止的或随机的时间表击出快速球、曲线球或变速球。在封闭的时间表中，玩家每天练习打其中一个球，而在随机的时间表中，他们每天打所有三种随机出现的球。结果显示，在一个涉及随机投球序列的测试中，就像在一场比赛中发生的那样，经历过随机练习时间表的球员比那些按照被阻止的时间表练习的球员表现更好。

除了这几个例子，其他几项研究也发现了证据，证明语境干扰对学习现实世界技能的影响。这些技能包括篮球投篮技能、网球滚地球击球、排球发球、步枪射击、打结、书法技能、脊椎指压操作和电脑游戏技能(见布雷迪，1998；Enebo&Sherwood，2005；奥利斯、巴顿和费尔韦瑟2005；斯特-玛丽，克拉克，芬德利和拉蒂默，2004年，对涉及这些技能的各种研究的讨论)。背景干扰效应也被发现用于感知认知技能的学习，这些技能是体育运动中预期和决策的基础(例如，布罗德本特，考瑟，福特和威廉姆斯，2015；布罗德本特，考瑟，威廉姆斯和福特，2017)。当与基于实验室任务的研究一起考虑时，涉及真实世界技能的研究将情境干扰效应确立为一种重要的运动学习现象。

## 语境干扰影响对学习的判断

在第11章中，你看到了一些在练习中表现不佳的例子

在练习中发生的学习量。语境干扰效应是这种情况的另一个例子。事实上，练习成绩不仅歪曲了学习量，还影响了学习者根据他们所经历的练习时间表来判断他们学习了多少。关于我们在实践中学习了多少的判断被称为*元认知，*它涉及“我们对所知的了解”对这一信息的评估通常是通过让人们预测他们认为自己在记忆测试中的表现来完成的。西蒙和比约克(2001)的一项研究表明，那些使用封闭的时间表练习三个目标运动时间和计算机数字键盘上五键数字序列模式的人，在第二天进行的测试中，往往高估了自己的表现。相比之下，遵循随机练习时间表的参与者更准确地评估了他们的测试表现(见图16.5)。

为什么这种对学习的高估会发生在被阻塞的练习计划中？最有可能的原因是，由于人们使用这个时间表表现相对较好，他们在练习中使用他们的表现水平作为预测第二天表现如何的基础。但是，因为他们没有像他们的表现所表明的那样学习，他们第二天的表现不如他们预期的那样好，因为语境干扰影响了他们在练习中的学习。

## 语境干扰效应的极限是什么？

尽管研究人员已经提供了大量的证据来支持语境干扰效应的存在，但他们也表明它并不适用于所有的运动技能学习情况。因此，一个问题就出现了，即限制这种效应的普遍性的特征，即这种效应可以应用到多广的范围。任务和学习者特征一直是这一问题的思考和研究的焦点。

***运动技能特征。***在对研究文献的第一次全面回顾中，马奇尔和霍尔(1990)假设更有可能发现语境干扰效应

**仔细看看**

**关于人们在实践中学习多少的判断**

西蒙和比约克(2001)的一项重要研究调查了练习多种运动技能的人在练习过程中对自己学习的评价，这通常被称为元认知。他们研究的意义是双重的。首先，这是第一次对元认知的研究，因为它与运动技能的学习有关(它在语言概念学习的研究中有较长的历史；见纳尔逊，1992年)。其次，它证明了在低量的实际干扰下练习多种多样的运动技能会影响学习者对自己在即将到来的测试中的表现过于自信。

**西蒙和比约克(2001)实验*参与者:*48名大学生。**

练习运动技能:这项任务要求参与者学会在电脑键盘的数字键盘上按下三个指定的五键序列。这些序列在按压次数和整体目标移动次数的模式上有所不同。(序列*1*是9-5-1-*2*-*3*键，目标是900毫秒MT；序列2是3-6-5-8-4键，目标是1200毫秒；序列3是4-2-5-8-9键，目标是1500毫秒。)

练习***条件:***参与者以封闭或随机的顺序练习每个序列，直到他们为每个序列形成三十个成功的试验；也就是说，他们按下了正确的键(不成功的试验在后来的练习中重复进行)。在每次试验后，在以下方面提供了已知的结果(a)是否按下了正确的键，(b)试验的实际机器翻译，以及(c)实际机器翻译比目标机器翻译快或慢的毫秒数

* 封闭练习时间表—每个序列的所有试验都作为一组独特的试验进行练习，直到达到该序列的三十个试验标准(例如，900—900—900)。。。1,200—1,200—1,200.。。1,500—1,500—1,500.。。).
* *随机练习时间表——三个序列中的每一个都以随机顺序进行练习，直到每个序列达到30次试验的标准。*

对参与者学习判断的评估:在每第五次成功试验结束时，参与者被要求尽可能接近地预测他们对该序列的目标机器翻译的估计

然后，他们按照阻塞顺序和随机顺序对每个序列进行了三次试验。这些试验中没有提供KR。

***结果:***

下图16.5的上图显示，封闭组在早期练习中明显更准确，但在保留期间明显不准确。下图显示，在获取和保留期间，被阻止的组比随机组预测的性能好得多。

20 堵塞

**绝对常数误差百分比(%)**

随机的

15

10

5

0

0 1 2 3 4 5 6保留

20 堵塞

**预测绝对常数误差百分比(%约数)**

随机的

15

10

5

0

0 1 2 3 4 5 6保留

**采集块**

第二天(他们被告知进行预测，好像他们不会接受额外的实践试验)。



保持测试:在完成练习试验的一天后，参与者进行纸笔测试，回忆他们前一天练习的按键序列和目标动作，并预测他们的预期动作表现

403

**图16.5上图:24小时保留试验采集过程中绝对恒定误差的百分比，作为采集过程中封闭或随机练习的函数。底部面板:学习者对24小时记忆测试成绩的预测(在习得期间和24小时测试前)，作为封闭或随机练习的函数。资料来源:西蒙，d.a.&比约克，**

R. A. (2001).运动学习中的元认知。实验心理学*杂志*:学习、记忆和*认知，*27，907–912。

404 第六单元■练习条件



|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **语境干扰效应在脑卒中患者物理治疗中的应用**  汉伦(1996)的一项研究表明，对于需要恢复使用偏瘫(即部分瘫痪)手臂来执行功能性运动序列的单侧中风患者，随机练习时间表的益处。  ***参与者:24名患有慢性*** ***结果:***  单侧脑血管意外引起的偏瘫 *实践试验:*  登特(CVA)，通常被称为中风。 两者之间没有统计学上的显著差异  练习平均***运动顺序***的随机和分组练习组:参与者使用 完成执行五步序列所需的试验次数 曼斯标准。  旨在近似(1)打开 *保留测试:*  柜门，(2)抓住咖啡杯的把手， 随机练习组表现显著  将杯子从架子上提起，(4)将杯子放在 在两个保留试验计数器上可以进行更成功的试验，以及(5)释放抓地力。 比封闭练习组和不练习组  对照组。  ***练习条件:*** 有趣的是，封闭练习组没有   * *随机练习时间表——一次10次试验* 在参与者取得成绩之前，每天与不练习的对照组不同 根据三个连续正确试验的第一个标准，正确进行试验的次数。在...之间 保持力测试，但是在运动序列的每个试验中，参与者的表现明显更好 第二次保持力测试。   与偏瘫患者一起完成了另外三项任务  手臂:(1)指向，(2)触摸指定的物体， 结论:实验证明是可行的  触摸水平面上的特定点。 有可能产生上下文干扰效果   * *封锁的实践时间表——在一个临床环境中，通过每天插入其他活动，在一个疗程中进行十次试验，直到参与者达到预期效果* 在三次连续正确试验的技能或活动标准的试验或重复之间。 城市正在恢复。功能优势是 * *没有练习控制条件-没有练习试验。比预期更持久的性能提升*   重复而没有干涉的结果  记忆测试:所有参与者都进行了五项活动。第二次和第七次试验的步移顺序  练习结束后几天。 | |



由不同的通用运动程序(在第5章中讨论)控制的运动技能变化，而不是由同一程序控制的。例如，当一个人练习学习以不同的相对时间模式为特征的几种技能变化时，如前面描述的三次羽毛球发球所预期的，高语境干扰练习时间表应该比低语境干扰时间表导致更好的学习。然而，当技能变化的特点是相同的相对时间模式，但整体不同

速度，相对于低上下文干扰练习时间表，高速度应该没有优势。当从广义运动项目的背景中去除时，马奇尔和霍尔假设提出，对于技能变化的学习，当变化的特征更不相似而不是相似时，应该发现背景干扰效应。

布雷迪(1998)提出了这种效应有限普遍化的另一个可能原因。在他对调查研究的评估中

第16章■练习可变性和特殊性 405



背景干扰效应，布雷迪得出结论，涉及实验室任务的研究往往支持假设(例如，伍德和金，1991；伍尔夫&李，1993)。但是，当研究涉及到应用环境时，更大程度的语境干扰往往会增强对更相似而非不同的技能变化的学习(另见巴雷罗斯、菲格雷多和戈迪尼奥，2007年，以及默巴和梅勒曼斯，2011年)。例如，与低语境干扰练习时间表相比，中等和高语境干扰练习时间表能更好地学习不同距离和角度的单手篮球定位球(兰登和赫伯特，1997)，但不能更好地学习三种不同的排球技术(弗伦奇、林克和沃纳，1990)。两个原因可以解释实验室和应用设置之间的差异。首先，运动技能的学习需要更多的练习，而不是那些没有发现效果的研究。因为运动技能往往比背景干扰研究中使用的典型实验技能更复杂和困难，所以学习运动技能需要更多的练习。第二个原因是，运动技能可能具有独特的特征，可能需要增加语境干扰的练习时间表，例如从低到高的语境干扰量(见波特，2008；Porter&Magill，2010)。不幸的是，这两种可能性仍然是推测性的，直到我们有足够的研究证据支持或不支持它们。然而，值得注意的是，萨米和他的同事(2012年)报告说，在体育课上，小学儿童的学习受益经历了从低到高的渐进过程

语境干扰练习时间表。

学习者特征。研究人员还提出，一些学习者特征可能会限制背景干扰对技能学习的影响。在建议的特征中，*年龄和技能水平*似乎是最可能的限制因素。当研究的参与者是儿童时，最大程度的语境干扰通常不会促进学习(例如，格拉萨、巴斯蒂安和海德尔，2019)。事实上，布雷迪的(1998)评论指出

对儿童来说，产生较少语境干扰的练习时间表往往会产生更好的学习效果。然而，如上所述，Saemi等人(2012)报告了儿童在使用渐进的从低到高的情境干扰计划练习体育技能时的学习益处，该计划强调在练习早期少量的情境干扰。就技术水平而言，Hebert、Landin和Solmon(1996)发现，在封闭练习后的保持测试中，大学网球课中低技能学生的正手和反手击球表现更好，而高技能学生在封闭或交替试验练习时间表后的表现没有不同。

总之，我们知道某些因素限制了运动技能学习情境中情境干扰效应的概括程度。不幸的是，我们没有一个确定的帐户的具体特点，建立这些限制。尽管人们普遍认为，任务相关和学习者相关的特征都会影响语境干扰对运动技能变异学习的影响程度，但我们必须等待更多的研究证据，才能让我们自信地识别出具体的特征。Guadagnoli和Lee(2004)提出了一个关于任务和学习者相关特征对学习影响的不同但令人鼓舞的观点。他们提出了一个挑战点假设，根据任务的难度特征和参与者的技能水平来确定有效的练习条件。“挑战点”指的是实施特定的练习条件，以最佳方式挑战个人，从而提高技能学习。确定挑战点需要考虑所学技能的难度和学习者的技能水平。这里有两种类型的“任务难度”:(1)“名义上的”，它是任务特定的，是指任务内在的知觉和运动要求(如我们在金泰尔技能分类法第一章的讨论中所考虑的)；(2)“功能性的”，这与人的技能水平有关(即，一些技能对于一个熟练的人来说比对于一个新手来说执行起来更容易)。这一假设对语境层次的实现做出了两个预测

406 第六单元■练习条件

|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **适度语境干扰练习时间表的有效性**  学习一些运动技能可能更好 通过在练习中从每一个位置投一次球来制定时间表 序列，然后重复该序列六次。包括适量而不是大量的 练习结束后的第二天，各组进行语境干扰。兰丁和 进行了三项转移试验:一项12次试验阻止了赫伯特(1997)提供了这种类型的一个好例子 三个实习岗位的时间表；十二分钟的练习。 相同三个位置的试验序列表；和  参与者是大学本科生，进行了10次罚球测试(罚球线是那些没有多少打篮球经验的人。六个练习位置中的一个)。这三个组都练习了六个位置的单手定位球，提高了他们在篮球场上不同角度的练习中的投篮表现，但是他们在距离篮筐的最后阶段没有什么不同。低语境干扰练习。然而，在所有三次测试中，按照固定时间表练习的固定顺序练习组通过从每个位置连续投篮六次，表现比其他两组更好。此外，在三个练习日的每一天，低量的内容。实践中适度的实际干扰导致了文本干扰组适应能力差，随后是阻断序列改变。封锁练习组保持他们的时间表，从每个位置射击三次，在封锁的练习结束时按顺序表演，然后重复这个顺序。罚球测试，但他们的表现在一系列测试后的高语境*干扰*组下降到他们第一天练习的水平。 | |

干扰练习时间表。首先，较高水平的语境干扰对学习难度最低的技能来说是最佳的，但对难度最高的技能来说就不是最佳的了。第二，对于初学者，或者那些技能水平较低的人来说，较低水平的语境干扰将是最优的；而更高水平的上下文干扰对于更有技能的个人来说会更有效。虽然这些预测符合作者创建的模型，但我们需要经验证据来确定它们在特定运动技能学习情况下的应用效果。

## 对从业者的启示

鉴于我们目前对限制背景干扰对技能学习影响的一般性的具体因素的认识的不确定性，实践者应该做什么？要回答这个问题，请参考图16.3。重要的是要记住，我们目前的知识对于这个图中连续体的顶部和底部是不同的。就上半部分而言，我们知道中等和高数量的上下文干扰通常比低数量的上下文干扰产生更好的技能变化学习。然而，底部

当特定练习计划被用于学习特定技能变化时，其中一半的数字在特定练习计划产生的上下文干扰量方面仍未解决。因此，将图16.3中的连续体视为代表各种练习时间表和每个练习产生的上下文干扰量之间的一般关系。

对于练习者来说，当必须学习一项技能的几个变体时，最好的行动方案是选择一个练习时间表，这个时间表应该产生一个中度到高度的上下文干扰(根据图16.3)。但他或她应该准备在练习开始后修改时间表，以适应那些对练习时间表反应不好的人。例如，一些人可能需要一个练习时间表来产生较低的上下文干扰，例如一个阻塞的时间表，直到他们获得技能变化的基本运动模式。然而，重要的是，从业者将任何实践时间表的修改建立在从保留或转移测试中明显看出的表现困难的基础上，而不是建立在实践环节的基础上。

第16章■练习可变性和特殊性 407



# 语境干扰效应的解释

一个仍然没有答案的重要问题是:为什么会出现语境干扰效应？两个假设主导了这种效应的几种解释。一个是精化假设；另一种被称为*行动计划*重建假说。我们将在接下来的章节中简要讨论每一个问题。

## 阐述假说

在第一次显示情境干扰对学习运动技能的影响的实验中，谢伊和摩根(1979)提出，这种影响与学习者正在练习的每种技能变化的*记忆*表征的阐述有关1。在随机练习中，一个人比一个按照固定时间表练习的人参与更多的记忆存储和检索相关策略，以及更多不同的策略。此外，因为在一个随机的练习时间表中，一个人在工作记忆中保留了他或她正在练习的所有技能变化，所以这个人可以比较和对比这些变化，使每个变化变得不同。在练习过程中参与这些认知活动的结果是，学习者发展并储存了一个更复杂的技能记忆表征，然后他或她可以在测试中更容易地获得。

## 行动计划重建假说

李和马奇尔(1985)提出的另一个假设是，大量的语境干扰有利于学习，因为这种干扰需要一个人在下一次特定技能变异的练习试验中更积极地重建一个行动计划。这种重建是必要的，因为这个人已经部分或完全忘记了他或她为先前的技能变异练习试验制定的行动计划。遗忘是由于其他技能变异的干扰练习试验造成的。相比之下，遵循被阻止的练习计划的人可以使用

谢伊和齐姆尼(1983)发展了一个更正式的阐述假说版本1。

与他或她在之前的试验中使用的行动计划相同或略有改变。

以下示例说明了这些不同的练习计划如何要求不同类型的行动计划活动。如果你必须添加一长串数字，然后你立即被要求再次做同样的问题，你可能不会重新添加这些数字，而只是简单地记住并重复答案。但是，如果您的加法任务要求您在再次给出第一个列表之前添加几个额外的数字列表，您可能会忘记该问题的解决方案，因此必须再次添加相同的数字。介入解决问题的活动要求你重新解决一个你已经解决的问题。

李和马奇尔假设，高文本干扰练习条件就像加法情况，在你再次看到第一个问题之前，还有几个其他问题要解决。当一个学习者练习一项运动技能时，由同一技能变异的两次练习之间的练习试验所产生的干扰会使这个人忘记他或她为第一次试验所制定的大部分行动计划。因此，学习者必须重新构建和修改该计划，以便在下一次试验中尝试该技能。另一方面，阻塞的练习时间表就像是紧接着下一次试验的附加问题，很容易记住解决方案，因此在下一次试验中是成功的。

*在运动学习环境中，高语境干扰条件要求学习者在练习中更积极地参与问题解决活动。虽然这种活动通常会导致学习者在练习过程中的表现比他们在低语境干扰时间表下的表现更差，但这种短期的表现不足会成为长期的好处，因为它会导致更好的记忆和迁移测试表现。*

## 研究支持两种假设

需要进行大量的研究来确定这两个假设中哪一个最能解释语境干扰效应。布雷迪(1998)在评论研究文献时讨论了几项研究



408 第六单元■练习条件

为每个假设提供支持。自该综述发表以来，Immink和Wright(2001)提出了支持两种解释的经验证据。基于两个实验的结果，他们得出结论，随机练习不仅促进了运动程序设计过程的精细化(即行动计划重构假说)，还增强了练习中学习到的运动变化的记忆表征的强度和质量(即解释假说)。诸如此类的结果表明，与其说是对语境干扰效应的竞争性解释，不如说是阐述和重构假设是互补的。

对与封闭和随机练习相关的大脑活动的检查也为竞争情报效应的两种解释提供了支持。例如，克罗斯、施密特和格拉夫顿(2007)发现，以随机顺序练习手指排序任务的学习者在移动执行之前比以封闭顺序练习的学习者使用更长的学习时间。此外，功能磁共振成像数据揭示了已知参与运动准备的大脑区域的群体差异，使他们认为随机练习比封闭练习更大程度地参与了运动准备过程。科恩、克罗斯、威姆斯和格拉夫顿(2009)随后在运动皮层(M1)上使用了经颅磁刺激，该皮层位于用于执行学习任务的肢体外侧，以干扰随机练习期间的运动准备过程。一天后的记忆表现显示，随机练习经颅磁刺激的参与者比随机练习没有经颅磁刺激的参与者表现更差。同样，这些发现强调了准备过程对学习的重要贡献，它们为行动计划重构假说提供了间接支持，该假说认为竞争情报效应是伴随随机实践的更困难的行动计划的函数。

与上述研究相反，林、费雪、温斯坦、吴和戈登(2008)以及林、温斯坦、费雪和吴(2010)发现，在将经颅磁刺激应用于区域的对侧肢体用于执行任务后，立即出现试验反馈，消除了

随机练习相对于封闭练习在记忆方面的优势。这些发现为阐述假说提供了间接的支持，因为它们揭示了试验后过程(与其他任务变量进行比较)对竞争情报效果的重要性。综上所述，这些神经生理学研究表明，竞争情报效应涉及学习者在每次练习尝试前后参与的特定加工活动。

不管哪一个假设或假设的组合解释了语境干扰效应，有三个与学习者相关的重要特征与该效应相关联。一个是，较高*水平*的语境*干扰*比较低水平的语境干扰在*实践*中涉及*更大的注意*力需求，这是由阐述和重构假设预测的。李和赖特(2000)通过要求参与者在练习试验之间以及在开始练习试验之前执行第二选择反应时任务，提供了随机练习比封闭练习更需要注意的证据。这些结果有助于解释早期的结果，早期的结果显示较高的生理活性与较高水平的环境干扰有关(例如，胡萨克，科恩和辛德勒，1991)。西蒙和比约克(2001)发现了我们之前讨论过的第二个特征:按照固定时间表*练习的人*往往高估了他们在练习中的学习效果。第三个特点是，更高*水平*的语境*干扰*会*鼓励人*们犯*更多的错误*，因此他们可能会鼓励在检测和纠正错误的过程中进行更好的改进，而这是学习的核心(例如，布罗德本特等人，2017年)。

# 实践特异性

在第13章中，你学到了学习的转移量是实践和测试特征相似程度的函数，这意味着当实践特征与测试特征相同时，学习效果最佳。然而，这一结论似乎与本章迄今为止的讨论不一致

第16章■练习可变性和特殊性 409



实践可变性是一个重要的实践特征，对成功的未来测试性能至关重要。那么，这两个看似矛盾的原则怎么可能是正确的呢？正如你将在接下来的章节中看到的，我们已经讨论了实践特殊性的各个方面，这些方面可以被视为不同的，尽管与实践可变性的好处相关。

实践假设的特殊性是人类学习最古老的原则之一。它的起源可以追溯到20世纪初桑代克(1914；桑代克和伍德沃斯(1901)提出了相同要素理论来解释为什么两种技能或技能学习情境之间会发生正迁移。简而言之，在第13章中讨论的这一理论提出，两种技能或情况的“要素”(即身体和精神特征)越多，学习或表现的转移量就越大。实践特异性假说也可以联系到我们在第3章中关于运动能力的讨论，在那里我们考虑了运动能力假说的特异性，这在20世纪60年代被归因于富兰克林·亨利(例如，亨利，1961a，1961b)。亨利的假设提出，运动能力是独立的和特定的任务，个人有不同水平的许多运动能力。此外，一个人在两种不同技能上的表现之间的关系将取决于技能之间的共同能力的程度。最后，在第12章关于在学习技能的过程中会发生变化的各种表演者和表演特征的讨论中，您会读到技能学习中的练习特异性对不变的表演者相关特征的影响。

研究人员普遍认为，存在足够的研究证据来支持运动技能学习和表现的至少三个特征的实践特异性假说。我们在前面的章节中已经讨论了每一个，但是我们将在这里考虑它们，因为它们适用于实践的组织。在讨论了每个特征之后，我们将讨论实践特殊性假设如何与实践可变性假设和语境干扰效应相关联的问题。

## 感官/知觉特征的实践特异性

正如你在第12章中读到的，Proteau和他在加拿大的同事(例如Proteau，1992)的研究表明，运动技能学习是*特定于*练习期间*可用的感觉/知觉信息来源*的。他们研究的具体重点是视觉和本体感觉的作用，它们是在技能表现过程中可获得的感觉/知觉信息。这种关注的动机是强调视觉感觉反馈在学习的早期阶段很重要，但随着实践的进行，它的重要性逐渐降低，最终被本体感觉反馈所取代，本体感觉反馈对表现的重要性(例如，第3章讨论的弗莱什曼关于运动能力与技能学习之间关系的观点，以及第12章讨论的施密特图式理论对技能学习过程的假设变化)。

与认为随着学习的继续，视觉反馈变得不那么重要的观点相反，Proteau的研究始终显示出相反的效果:如果一个人在练习中有视觉，视觉在整个学习阶段仍然是感觉信息的重要来源。事实上，当视力在保留或转移测试中不可用时，性能通常会下降。第12章介绍了这项研究的几个例子，研究人员支持普罗托的假设，即学习各种运动技能，如手动瞄准、力量提升和行走。除了这些研究之外，莫拉迪、莫瓦赫迪和萨利希(2014)最近的一项研究发现，学习篮球罚球投篮技能也有类似的视觉效果。

在这些研究中，一个特别值得注意的发现是，随着视力练习量的增加，对视力的需求也随之增加

练习假设的特殊性认为运动技能学习受练习条件特征的影响，特别是可用的感觉/知觉信息、表演情境特征和相关的认知过程。

410 第六单元■练习条件



|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **大脑区域活动显示学习节奏计时的上下文特异性**  詹森、斯坦伯格和凯尔索(2005)的一项研究调查了参与节奏计时任务的学习和执行的大脑区域。他们的结果通过显示一个依赖于上下文的大脑区域网络来证明练习的特异性效果，该网络是根据视觉或听觉信号是否引导了需要与信号同步(在音乐术语中，这意味着与节拍同步)或切分音(与节拍同步)的运动的计时任务的练习而激活的。  节奏计时任务:视觉或听觉***结果:***  节拍器让参与者协调索引 ***手指和拇指对向起搏和不对向起搏时的计时性能(即，移动食指*** 信号:参与者以1.25的连续速率完成手指触摸拇指所需的动作) 每秒同步和切分音coor移动的速率。 协调模式。  *Visual metronome:* A red dot appeared on a com- 大脑活动:当视觉信号起搏时  puter monitor 表现，大脑活动通常涉及的领域  参与视觉和运动信息的整合  *听觉节拍器:*通过听觉听到的音调 信息与视觉感官信息的翻译——耳机 进入电机输出。这些区域位于中间  *Synchronized movement trials:* Touch the thumb 颞叶、双侧上顶叶和 at the same time the signal occurred (continue 腹部运动前皮层。什么更有趣  movement at same rhythm after signal stopped; 当参与者--  i.e., transfer test) 参与者在没有视觉起搏信号的情况下完成动作。这些领域的活动是  *切分音运动试验:触摸拇指* 听觉信号起搏时不存在。  midway between the signals (continue move- ***结论:脑活动结果支持了*** mentatsame rhythmafter signalstopped; Proteau提出的实践特异性假说 i.e.,transfertest) (例如，Proteau，1992)运动技能学习是特殊目的的  ***大脑活动评估:每个参与者都特定于感觉/知觉信息的来源***  在核磁共振扫描仪中以仰卧位放置，练习时可用。用真空枕头固定视觉信号头进行练习。扫描仪激活了特定于视觉引导功能磁共振成像能力的大脑区域。 即使视觉信号不协调  在移交审判时出现。  ***节奏*** 起搏信号 没有起搏信号  *同步运动:实心箭头*  *切分运动:虚线箭头* | |

保留或转移试验也增加(Proteau，Tremblay&Dejaeger，1998)。有证据表明，在保留和转移过程中对视力的需求增加并不是因为

练习中的视觉阻碍了本体感受信息的处理，但是因为有视觉的练习鼓励人们更喜欢使用相同的运动计划来完成没有视觉的技能

第16章■练习可变性和特殊性 411



(转移测试)，因为他们在实践中使用的视觉(Mackrous&Proteau，2007)。

学习过程中视觉的实践特异性效应的不同方法涉及观察学习的使用(奥斯曼，伯德和海耶斯，2005)。实验包括参与者在电脑键盘上学习一系列反应时间任务中的八项序列。在观察一个熟练的模型后，用右手演示序列，然后参与者用右手和左手练习任务。结果表明，对模型的观察只影响右手的性能。

神经生理学证据也证明了感觉特征的实践特异性效应。例如，在一项研究中，研究人员使用功能磁共振成像观察与学习计时技能相关的大脑活动(Jantzen，Steinberg，Kelso，2005)，参与者练习用食指轻敲拇指，使其达到特定的节奏，该节奏由视觉或听觉节拍器控制。最终节拍器停止了，但是参与者继续敲击节奏。在用视觉节拍器练习时活跃的大脑区域在没有视觉节拍器的敲击过程中保持活跃。这些大脑区域是视觉背侧流中的区域，我们在第6章中讨论了它作为行动视觉系统。

## 绩效背景特征的实践特异性

你在第10章读到编码特异性原理是记忆的一个公认特征。该原则通过陈述记忆测试(即，检索)上下文与实践(即，编码)上下文越相似，保持性能越好，来识别编码和检索上下文之间对于记忆性能的强关联。回想一下，性能上下文问题的一个重要部分是区分有意记忆和无意记忆。有意记忆指的是当你必须记住特定的环境背景特征时，而附带记忆指的是记住相关但不重要的特征

部分背景。举个例子，你正在练习网球中的回发球，你被告知估计并报告一次发球的球速。如果你被要求不仅要报告球的速度，还要报告球在发球区落地的位置，你很可能两者都能报告，即使你没有被要求注意或记住球的落地位置。在这个例子中，报告球速代表有意记忆；报告球的落点代表偶然的记忆。

大卫·赖特和他的同事的研究将编码特异性原则的表现背景方面扩展到运动技能学习情况。他们的研究一致表明，实践环境中不属于要学习的实际技能的特征也可以学习(例如，赖特和谢伊，1991，1994)。在这些实验中，参与者典型地学习了计算机键盘上三或四位数的按键序列。参与者看到电脑显示器上显示的数字键的特定顺序，作为他们需要学习的有意项目。此外，每个序列都是彩色编码的，这在数字序列和它的颜色之间建立了联系。参与者没有被告知颜色编码的特征，这意味着颜色是表演环境中偶然出现的一部分；这不是参与者被告知要学习的技能的一部分。然而，当他们同时看到数字序列(要学习的有意项目)和相关的颜色编码(练习环境的附带部分)时，他们在迁移测试中的表现要比看到相同的数字序列和不同的颜色时更好。因此，他们不仅学习了被告知要学习的数字序列，还学习了与这些序列相关的颜色。有趣的是，在实验后的采访中，参与者表示他们不知道数字和颜色的关系。

从调查绩效环境的研究中可以明显看出，人们对环境的了解*比他们*被明确*指示学习*的要多。练习技能的环境背景的一部分包含在人们学习的内容中。什么时候



412 第六单元■练习条件

这些附带的上下文部分在测试过程中是可用的，它们作为提示或辅助，帮助检索所学技能的记忆表征。相反，当这些附带的环境上下文特性在测试环境中不可用时，性能就会降低。这种效果的例子包括在舞蹈室和重量训练室使用镜子。因为镜子是练习环境的一部分，从它们那里获得的视觉反馈成为所学内容的一部分。当镜子不可用时，比如在舞台上的舞蹈表演或举重比赛中，这些活动的表现会比有镜子时差。

根据谢伊和赖特(1995)的观点，在一种情况下表演哪种特定的技能以及选择的速度取决于表演环境中有意和无意特征之间关系的强度。技能训练的含义是在实际环境中包含尽可能多的测试环境特征。例如，如果物理治疗中步态训练的目标是使患者能够在拥挤的购物中心行走，作为其日常生活活动的一部分，那么当治疗师确定患者可以参与这种类型的活动时，治疗期应包括在拥挤的购物中心进行监督行走。就其在体育情境中的应用而言，在练习和比赛中对运动员环境背景的附带部分的学习导致了在体育比赛中通常观察到的“主场优势”。这意味着“主场”的部分表演背景对主队来说更熟悉，因为他们在那种背景下练习时学会了那些部分。因此，他们已经学会了帮助他们表现的重要上下文线索，尽管他们从未有意练习学习这些线索。

## 认知加工特征的实践特异性

在第13章中，对正迁移的解释之一是考虑技能或学习环境所要求的认知过程的相似性。根据转移的适当*处理理论*，实践的类型是最好的

当一个人在学习一项技能时，需要进行与转学测试相同类型的认知加工活动，不管练习和测试技能和情境之间的物理相似性如何。例如，如果测试情况需要快速决策，实践应该包括需要快速决策的活动。这种快速决策情况的一个很好的例子是，当一名足球运动员运球到球场上，看到一名防守队员很快就会面对他或她，球员必须非常迅速地决定是继续运球，还是把球传给队友。这种关系的原因之一是，作为实践一部分的认知过程成为所学内容的一部分。因此，实践情境的认知加工要求是技能学习的实践特定方面。

佩莱克西亚(2005)的一项实验为技能学习过程中认知需求的实践特异性提供了一个很好的例子。参与者在一个表面覆盖有泡沫垫的平衡平台上练习站立30秒钟，以减少体感反馈，增加对前庭和视觉反馈的依赖。两组参与者只练习平衡技能(单任务训练)，或者将该技能与认知辅助任务(双任务训练)一起练习，认知辅助任务是从每次试验中随机给出的三位数倒数三。结果表明，当两组在一周后进行双任务条件下的迁移测试时，单任务训练组的姿势摇摆增加，而双任务训练组没有，这表明双任务训练施加的认知加工要求成为所学内容的一部分。实践中的认知加工需求与测试之间的相似性导致了一周后双任务迁移测试的成功。

宋和贝达尔(2015)最近的一项研究显示，在双任务练习中，语境特异性效应特别强。当参与者同时练习瞄准任务和二级辨别任务时，他们保持了准确性

第16章■练习可变性和特殊性 413



当随后用次要任务测试瞄准运动时；但是当他们在没有第二项任务的情况下接受测试时，他们的表现倒退到基线水平，尽管没有第二项任务的情况下会有额外的注意力。

## 联系实践可变性和特殊性假设

尽管实践特殊性假设似乎与实践可变性假设不一致，但研究表明，每个假设都可能与实践环境的特定方面相关。*实践*可变性假说解释了与实践一项技能的多种变化相关的复述和迁移益处。另一方面，实践特异性假说解释了为什么当实践和测试环境相对相似时，复述和迁移表现往往更好

1. 可用的感觉/知觉信息，(b)技能形成的环境背景，以及(c)认知加工要求。此外，值得注意的是，对于许多语境干扰研究来说，练习过程中较高的语境干扰比较低的语境干扰练习条件更类似于测试情况。这并不是说实际干扰效应是一种实践特异性效应，而是说在某些情况下

实践和测试之间的条件是相似的。

特殊技能。一种被称为*特殊技能*的新现象为我们理解实践的特殊性和可变性增加了另一个维度。奇、施密特、李和杨(2005)在一项实验中首次证明了这种特殊的技能效应，在这项实验中，熟练的篮球运动员在离市场不同的距离上投篮。结果显示，他们在罚球线上的投篮始终比他们在短于9、11和13英尺，长于17、19和21英尺的罚球线距离上的投篮准确性更准确。这种影响甚至发生在当球场的边线被覆盖以控制球员经历过的偶然学习的可能影响的时候

他们的事业。熟练的棒球投手也有类似的效果，他们从规定的投球距离(60.5英尺)投球比从他们在短于和长于规定距离时的准确性预测的更准确(西蒙斯，威尔逊，威尔逊和泰尔，2009)。熟练的弓箭手也复制了这一点，他们在规定距离(18米)内的射击精度比在更短和更长距离内的预测精度更高(Nabavinik，Abaszadeh，Mehranmanesh&Rosenbaum，2018)。

这些发现很有趣，因为它们支持实践可变性和实践特异性假说的原则，然而它们不能被任何一种假说完全解释。尽管准确度随着与目标距离的增加而系统性地降低，但从各种情况下准确执行的能力支持施密特(1975)图式理论中的假设，即一类运动的可概括记忆表征。然而，图式理论不能解释为什么在一个特定距离(一个比其他距离更广泛的距离)的表现会比在其他距离的表现预测的好得多。在调节距离上的特殊表现更符合实践假设的特殊性。尽管特殊技能效应的轨迹存在不确定性，但对这一有趣现象的研究有可能极大地提高我们对运动技能学习中特异性和可变性作用的理解(布雷斯林、施密特和李，2012)。



**总结**

运动和环境经验的变化是练习条件的重要组成部分，它提高了一个人成功地完成所练习技能的能力，并适应他或她以前没有经历过的条件。

* 研究证据表明，与持续练习相比，可变练习会导致更好的记忆和迁移测试性能。



414 第六单元■练习条件

* 为了确定在实践中应该变化的测试环境的特征，确定测试环境的监管和非监管条件。在实践中，这些条件中的哪一个应该变化取决于技能是封闭技能还是开放技能。
* 一个重要的练习条件是如何为一个练习会议、指导单元或治疗方案组织各种各样的经验。语境*干扰*效应为在实践中安排这些体验提供了基础。
* 当包括较高量的上下文干扰的练习计划(例如，随机练习计划)比包括较低量的练习计划(例如，阻塞练习计划)导致更好的学习时，上下文干扰效应发生。
* 研究证据表明，背景干扰效应适用于初学者、熟练的表演者、实验室技能以及广泛的运动和日常技能；然而，这种效果并不适用于所有运动技能的学习或所有学习情况。研究人员还没有确定限制语境干扰效应普遍性的具体因素。
* *有两个假设占主导地位，它们解释了为什么会出现语境干扰效应:阐述假设和行动计划重构假设。*
* 实践特异性假说不同于实践可变性假说和语境干扰效应，它提出最佳的迁移测试表现将来自特征与迁移测试最相似的实践情境。研究表明，运动技能学习和表现的以下三个特征支持这一假设:

练习中可获得的感觉/知觉信息的来源

绩效背景特征

认知加工特征

* 尽管实践特异性假说似乎与实践可变性假说的预测相矛盾，但研究表明

假设与不同的实践和测试特征有关。实践特异性假说主要涉及实践和测试环境的某些特征，而实践可变性假说具体涉及所学技能的移动特征。



**从业者要点**

* 实践环节的目标应该是为人们提供机会，培养他们开展活动的能力，这些活动需要使用正在实践的技能，并在任何地方实现这些活动的行动目标。
* 鼓励人们犯错的练习条件有利于帮助人们以最大化他们在各种环境和情况下执行技能的能力的方式学习技能。
* 当教授一项需要人适应环境条件或人以前没有经历过的情况的运动技能时，可以创造要求人在尽可能多的不同环境条件和情况下执行技能的设计练习条件。
* 当教授一项运动技能需要在环境条件不变的情况下表现时，如在篮球中罚球或在家中爬楼梯或下楼梯时，设计练习条件，要求个人在要求他或她表现技能的特定环境中表现技能，但要提供尽可能多的非调节条件和情况下的经验。
* 当组织学习多种技能或一种技能的变体的练习时，提供在每一次练习中练习所有技能或变体的机会。如果可能的话，安排随机练习每节课的技能。
* 如果一个人正在学习的技能的测试条件不允许视觉反馈，开发不提供视觉反馈的练习条件，例如使用镜子，特别是

第16章■练习可变性和特殊性 415



测试前的练习。

* + 在实践中尽可能多地包括即将到来的测试环境的环境背景特征。



**相关阅读**

Barris，s.，Farrow，d.，和Davids，K.(2014)。在起跳准备阶段增加功能可变性可以提高优秀的跳板跳水成绩。运动与运动*研究*季刊，85，97–106。

Bjork，R.A.，&Bjork，E.L.(2019)。遗忘是学习的朋友:对教学和自主学习的启示。*生理学教育进展，43，*164–167。

Boutin，a.，&Blandin，Y.(2010)。语境干扰下的认知过程:练习时间表、任务相似性和练习量的贡献。*人*体*运动科学，29，*910–920。

蔡，L-K。，Dimapilis，M.K.，Iwatsuki，t.，Abdollahipour，r.，Lewthwaite，r.，andWulf，G.(2019)。练习可变性促进外部注意力的集中，并增强运动技能的学习。*人类运动科学，64，*307–319。

Giboin，L.S.，Gruber，m.，&Kramer，A.(2015)。平衡训练的任务特性。*人体运动科学，44*，22–31。

(1998年11月/12月)。使用随机训练促进运动技能学习。战略，第27-28页，第35页。

Hodges，N.J.，Lohse，K.R.，Wilson，a.，Lim，S.B.，andMulligan，D.(2014)。探索语境干扰的动态本质:先前的经验影响当前的实践，但不影响学习。运动行为*杂志*，*46*，455–467。

Huet，m.，Jacobs，D.M.，Camachon，c.，Missenard，o.，Gray，r.，&Montagne，G.(2011)。作为练习效果可变性解释的注意力教育:在飞行模拟器中学习最后进场阶段。实验心理学*杂志*。*37,* 1841–1854.

Kantak，S.S.，Sullivan，K.J.，Fisher，B.E.，Knowlton，B.J.，&Winstein，C.J.(2011)。运动学习的转移在依赖于练习结构的运动记忆巩固过程中涉及特定的神经基质。运动行为杂志，43，499–507。

金，t.，陈，j.，韦威，W.B.，&赖特，D.L.(2018)。通过先前的高内容干扰训练改进新的运动学习。*心理学报，182，*55–64。

李，T.D.，斯旺森，法学博士，和霍尔，洛杉矶(1991)。重复中重复的是什么？练习条件对运动技能获得的影响。*物理疗法，71，*150–156。

波特，J.M.，兰丁，d.，赫伯特，E.P.，和鲍姆，B.(2007)。三个层次的背景干扰对高尔夫技能的表现结果和运动模式的影响。国际体育*科学*与教练*杂志*，2，243–254。

伦德尔，文学硕士，文学硕士，法罗，d.，和莫里斯，T.(2011)。随机实践的保留益处的隐含基础。*运动行为杂志，43，*1–13。

罗素，医学博士，&纽维尔，K.M.(2007)。语境干扰效应有多持久和普遍？运动与运动研究季刊，78，318–327。

李三(2014年)。错误在运动技能学习中起什么作用？对两种理论观点的检验。*运动行为杂志，46*，329–337。

情境干扰可以促进老年人和帕金森病患者的运动学习。运动行为*杂志*，*48*(6)，509–518。

Sullivan，K.J.，Brown，D.A.，Klassen，t.，Mulroy，s.，Ge，t.，Azen，S.P.，&Winstein，C.J.(2007).卒中后行走的成年人特定任务运动和力量训练的效果:随机临床试验的结果。物理疗法，87，1580–1602。

Wadden，K.P.，Hodges，N.J.，DeAsis，K.L.，Neva，J.L.，andBoyd，L.A.(2018)。个性化挑战点练习作为一种帮助运动序列学习的方法。《运动行为*杂志*》，DOI:10.1080/00222895。2018.181181810186

周，地检署，安德森，地检署和华莱士，美国(2003)。学习使用上肢假肢时，可变性在练习结构中的作用。修复学和矫形学杂志，15，84–92。

威利，C.R.，和刘，Z.(2018)。长期运动学习:多种多样的具体练习的效果。视觉研究，152，10–16。威廉姆斯，硕士，&霍奇斯，新泽西州(2005)。练习，指导，

*足球技能的获得:挑战传统。体育科学杂志，23，637–650。*

Wright，d.，Verwey，w.，Buchanen，j.，Chen，j.，Rhee，j.，andImmink，M.(2015).整合行为和神经生理学发现，以解释运动序列学习过程中背景干扰的影响。心理计量学通报与评论。DOI10.3758/s13423-015-0887-3



**研究问题**

1. *术语实践可变性是什么意思*

为什么技能学习很重要？

1. 举例说明您将如何实现实践可变性(a)一种封闭的技能，具有跨行业的可变性，(b)具有行业间可变性的封闭技能，(c)开放式技能。
2. (a)定义术语*语境干扰*和语境干扰效应，因为它们与多种技能或一种技能的多种变体的学习和表现相关。



416 第六单元■练习条件

1. 讨论语境干扰的数量与练习时间表的类型之间的关系，练习时间表可以为人们必须学习多种技能或一种技能的多种变体的场合而制定。
2. 描述四个练习时间表，这些时间表涉及不同程度的上下文干扰，并把每个时间表放在从低到高的上下文干扰范围内。
3. 描述一个例子，说明如何在练习计划中实施适当数量的上下文干扰(a)学习技能的新手(b)技术人员。
4. 研究者提出情境干扰对运动技能学习有益的两个原因是什么？
5. 讨论(a)实践特异性假设在运动技能学习中的应用；和(b)它与实践可变性假设的关系。

**具体应用问题:**

在你未来职业的工作岗位上，你的主管要求你为你负责的人(如学生、运动员、病人)制定一份活动计划，以帮助他们提高至少三种不同运动技能的能力。您有指定数量的会话可以与这些人一起工作。描述这种情况的具体特征，并说明要学习的技能和你要设计的计划。向你的主管证明你的计划，为什么你期望它产生最好的结果。