

四元教学设计模式（上）^{*}

——综合学习环境中的多媒体学习原则

[荷兰] 杰伦·范梅里恩伯尔¹ 利斯贝特·凯斯特²/著

盛群力³ 毛伟³/编译

（1. 荷兰马斯特里赫特大学；2. 荷兰开放大学；

3. 浙江大学 教育学院，浙江 杭州 310028）

摘要：四元教学设计（4C/ID）模式认为，要实现综合学习需要借助学习任务、相关知能、支持程序和专项操练等因素。本文探讨了如何运用这一模式设计多媒体学习环境及相关的22条多媒体原则。“学习任务”这一成分的主要目的是通过归纳学习来建构图式。通过运用任务排序、身临其境、过程支持、适度变式、合作协同原则和任务补全等原则，多媒体可以给学习者提供更加充分的完成学习任务的机会。“相关知能”这一成分的主要目的是在工作记忆中进行精细加工并建构图式，其间，可以运用激活旧知、多种媒体、动态可视、控制冗余、连贯一致、自我解释和自定步调等原则加以促进。

关键词：四元教学设计模式；多媒体原则；综合学习

中图分类号：G434 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-0069（2015）03-0084-08

一、引言

利用多媒体开展学习的理论可以分为不同的层次。在基础理论水平，心理学理论探讨了人是怎样利用不同的感官进行学习和怎样对不同的信息进行加工的记忆系统与认知过程。例如帕维奥（Paivio）的双重编码理论和巴德利（Baddeley）的工作记忆模式（中央控制器和两个从属系统——视觉空间暂存和语音环），还有考恩（Cowan）的注意和记忆模式。在稍高一个

理论层次上，教学信息设计理论区分了不同的多媒体原则并为设计多媒体信息提供指导。这些多媒体信息由书面文本和图示、声音文本和动画，或带有声音和书面文本的动态图像的视频组成。如梅耶（Mayer）的多媒体学习的认知理论、斯维勒（Sweller）的认知负荷理论以及萨诺茨（Schnotz）的文本与图像整合理解模式。在更高理论层次上，关于课程设计的理论和模式为怎样开发包含有文本、图像、语言、练习材料和

^{*} 因限于篇幅，本文编译时对原文做了部分删节，有关“四元教学设计模式”（又称“综合学习设计模式”或者“复杂学习设计模式”）的介绍，读者可以参见盛群力等译《综合学习设计》（第2版），福建教育出版社2015年版，或者检索译者发表的相关论文和译文。

收稿日期：2015-05-13

基金项目：本文系教育部国家级精品资源共享课“教学理论与设计”建设项目成果之一。

作者/译者简介：杰伦·范梅里恩伯尔（Jeroen J. G. van Merriënboer），荷兰马斯特里赫特大学，教授，国际一流教学设计理论家，综合学习设计模式（四元教学设计模式）创始人；利斯贝特·凯斯特（Liesbeth Kester），荷兰开放大学教育技术研究中心研究人员；盛群力（1957—），男，上海人，浙江大学教育学院教授，博士生导师，研究方向为教学理论与设计；毛伟（1973—），男，湖南汉寿人，浙江大学教育学院博士研究生，研究方向为教学设计。

网络系统的方案提供了处方。精心设计的教育方案要综合考虑人的认知结构和多媒体原则的一致性,以确保学习者能在一个目标明确、效能好和吸引人的环境下进行学习。

本文的主要目的是讨论位于第三级水平的理论——四元教学设计模式(简称4C/ID模式),并探讨如何将该理论应用于设计综合学习的多媒体环境中。综合学习的目的在于形成综合运用知识、技能与态度的能力,并可以将所学的东西迁移到日常的生活或工作情境中。四元教学设计模式把基于现实生活的真实学习任务作为学习的驱动力,因而它们就是设计良好的综合学习环境中的第一要素——这一看法是新近的其他一些教学设计理论所共同倡导的。其余三个要素分别是相关知能、支持程序和专项操练。

四元教学设计模式的基本要义是精心设计复杂的学习环境,同以下四个要素相关:

1. 学习任务(learning tasks)。有意义的完整任务体验是基于现实生活任务的。理想的情况下,学习任务要求学习者去整合和协调许多(但不是全部)在真实生活中所表现的业绩,包括在完成常规任务或者创新任务中的解决问题能力和推理能力。

2. 相关知能(supportive information)。这是一种支持学习者在问题解决及推理中表现业绩的信息。它描述了该任务是如何组织及相关领域中问题解决的最佳方法。它是帮助学习者连接新旧知识、完成学习任务的桥梁。

3. 支持程序(procedural information)。这是指完成学习任务中的常规方面的先决技能。该信息提供了如何完成任务的常规层面的具体算法。该信息最好组织紧凑、灵活便利,即用即学。

4. 专项操练(part-task practice)。对学习任务的常规方面要操练到娴熟运用的程度,在教学结束后提供附加练习是不可缺少的。整个学习任务如果没有提供足够的练习时间,从而使常规的学习达到较高的熟练水平的话,那么就必须提供专项操练。

虽然四元教学设计模式不是专门为多媒体环境学习设计而开发的,但它对混合学习或者选择适当的媒体来说,在利用媒体呈现信息和安排练习与反馈的方

面都有很重要的启示。

二、学习任务与在计算机模拟任务环境中学习

学习任务这一成分的主要目的是通过归纳学习来建构图式。通常可以采用真实的或模拟的任务环境来呈现相关学习任务,在学习者完成学习任务的过程中,教育媒体的媒介作用应该得到充分利用,例如项目工作室、模拟办公室、物理模拟器或者公司中的实习生。一般来说,多媒体学习中任务环境的主体部分是通过计算机模拟的,如虚拟现实、严肃游戏或者高逼真模拟器。

四元教学设计模式要求利用多媒体给学习者提供完成学习任务的机会。首先,这些学习机会必须与现实生活相联系;其次,所提供的学习环境的临场感是从低(如在网络课程中学习真实案例)到高(如用仿真头盔和数据手套的虚拟现实增强技术)逐步提升的。在四元教学设计模式中有六条主要的多媒体原则(见表1),我们可以通过表中所列举的一些实例来理解这些原则在计算机模拟的任务环境中应该如何应用。

(一) 任务排序原则(sequencing principle)

根据该原则,如果学习任务或一些复杂的信息按照从简单到复杂的顺序安排,学习效果将比无繁简之分的一股脑儿呈现要好,这与梅耶等人所提出的“先期训练效应”也是一致的。“先期训练效应”认为,如果学习者先学习某个系统的组成要素(即“概念模式”),然后学习这一系统如何运作或者如何发挥作用(即“因果模式”或“功能模式”),那么迁移测试的成绩就会更好。

另外,还有一些其他研究也得出了相似的研究结果。不过,艾尔斯(Ayres)的一项研究表明:只有当学习者在先期训练中充分掌握了所训练的内容,其先期训练的效应才会在后期较为复杂的学习任务的学习中显现出来。凯斯特(Kester)等人在四元教学设计模式视域下对任务排序原理进行了研究。他们发现,在电子修理领域中,高相关知能无论是在低相关支持程序之前还是之后呈现,学习者的迁移测试成绩都会更高。

表 1 四元教学设计模式中学习任务成分与多媒体原则

多媒体原则	举 例
学习任务：计算机模拟任务环境，虚拟现实，严肃游戏和高逼真模拟装置	
1. 任务排序原则	物理班的学生学习如何检修电子线路时，应该先从只有很少因素（如灯泡、电阻和开关）开始，然后不断增加线路中的因素
2. 身临其境原则	医学院学生学习诊断病人时，先从文本病案描述开始，然后接触计算机模拟的病人或者同伴扮演的病人，再是志愿者扮演的病人，最后是真实的求医病人
3. 过程支持原则	会计班学生学习如何编制报表账单，应该先排除对完成任务不必要的工具栏和菜单选项，随着学习的进展，逐步增加必要的选项
4. 适度变式原则	法律班的学生准备在法庭上的抗辩词，要确保学习任务涉及准备不同法律领域的抗辩词（民法、刑法）、不同的客户（有罪的和无罪的）、不同的法庭（治安法庭、中级法庭、高级法庭）等
5. 合作协同原则	医学院学生面对的是复杂的健康问题，需要多学科应对才能取得可接受的解决方案，最好用小组的方式而不是个人单干的方式工作
6. 任务补全原则	对学建筑的学生来说，要学习设计图纸，先让他们评价现存图纸的好坏，然后让他们重新修改一份图纸，最后再让他们设计一份新的图纸

四元教学设计模式要求各种学习任务须遵从一定的教学排序原则，即不同种类的学习任务及其相关知识的学习须按照由简单到复杂的原则依次展开，而同一种类中的不同学习任务的难度都是相同的。四元教学设计模式一般都要求刚开始的学习任务的学习采用相对简单的领域模式或“解决问题的系统方法”（SAPs），随着任务难度的增加，应该给学习者提供一些相关知识，并采用精细加工的领域模式或 SAPs（这就是所谓的“心理模式渐进介入论”）来进行更加复杂的任务的学习。

（二）身临其境原则（fidelity principle）

任何学习任务的完成都必须在一定的环境下进行，

可以是真实的生活环境，可以是贴近真实生活的环境（即高逼真情境），也可以是只提供完成任务的机会，但不是有目的地模拟真实生活的环境（即低逼真情境）。根据身临其境原则，新手学习者在一个逼真度高的任务环境下也许会受到许多无关细节的干扰，以至于学习效果可能会被削弱。

四元教学设计模式主张应该在一个逼真度低的任务环境下开启教学，只有在真正需要时才会呈现与任务完成有关的现实要求，而这时的高逼真性主要体现在心理上，因为此时的学习任务代表了一个真实的生活情境任务，但在物理上与真实情境的联系并不大，或者根本就不存在任何联系。然而，一旦学习者的学

习能力获得了较大提高,那么这时候学习任务的完成就越来越需要在逼真度高的环境或现实下进行。

(三) 过程支持原则 (training-wheels principle)

即使是在逼真度低的环境下,新手学习者在完成学习任务时也可能会遇到很多困难,因为在这种环境下,他仍需要协调许多不同的子技能,以完成对于他而言的“完整技能”。为了解决这一问题,可以限制学习者的行为表现,不去关注与目标完成无关的一些东西。

杜佛雷斯纳 (Dufresne) 等人研究了在解答物理题时的过程支持原则或者功能模拟原则,即要求学生首先模仿专家的解题办法,从而在考试中取得更好的成绩。穆德 (Mulder) 等人在过程支持原则的研究中也得出了同样结论。在探究性学习环境中,他们对控制条件下两种类型的模式演进做了比较,发现模式演进增强了任务学习的效果。鲁特纳 (Leutner) 也发现过程支持能对业绩测试起到积极的作用,但对学习者行为表现的限制要适当,否则,限制过多或过少都会对学习产生消极影响。还有,在用户界面设计研究中也发现:运用过程支持原则的效果显然取决于设计本身的优劣。

在四元教学设计模式中,过程支持原则体现了在同一任务类别中如何做到从扶到放,逐渐减少对学习者的指导。在同一任务类别中,虽然各学习任务的难度是一样的,但是一开始应该全力指导,随着学习者能力的增强,应该慢慢地从扶到放,最后由学习者自己独立完成学习任务。

(四) 适度变式原则 (variability principle)

该原则要求学习任务之间存在足够的差异,这样学习者可以从中抽象出一般原理,便于知识的迁移。从理想的角度来说,学习任务应当体现现实世界中出现的各种情况,如完成任务的条件、任务呈现的方法或者其定义特征的显性程度。

一些研究表明,不同学习任务之间如果能够做到灵活变通,那么迁移测试成绩就会更好。范梅里恩伯尔等人对情境干扰性任务做了一些研究,这种任务属于特殊的情境可变类型,它是指将任务分解成不同的

子任务。假定学生要学习诊断三种类型的错误——A、B 和 C,在进行切块打包练习时,也许会产生低情境干扰影响,那么在操练诊断另一类型的错误前,需要先练习诊断前一种类型的错误技能(如 AAA, BBB, CCC.....)。采用随机的练习程序将会产生高情境干扰,此时不同的错误排列顺序是随机的(如 CABB·CABAC.....),高情境干扰虽然有碍学习者快速、流利地掌握训练技能,但它可能带来较高的迁移测试成绩,因为这种情境更有利于学习者建构一般的认知图式。

四元教学设计模式在每一个任务类别中,都考虑和体现了适度变式原则,每一个具体任务都力图体现变通性和情境干扰性。不过,赫尔杰特 (Gerjets) 等人在最近的研究中发现,并不是每个类别的学习任务的变通性越强,学习迁移的效果就越好,只要在总的学习任务系列中(即在整个培训项目中)有足够的变通性就可以了。

(五) 合作协同原则 (collaboration principle)

按照合作协同原则,最好是由小组共同合作来完成复杂任务而不是由某一个学习者独立完成,主要原因是每个人的工作记忆的容量是有限的,而复杂任务通常会超越个人认知容量,而在小组合作的情况下,每个小组成员所分担的任务都在个人认知容量可承受的范围之内,以至于每个成员都能取得相对较好的学习结果。有些研究对合作协同原则做出了积极的肯定,如基尔希纳 (Kirschner) 等人对个体在学习样例任务(低负荷活动)和解决问题(高负荷活动)中个人单干和小组合作的不同效果做了比较,发现在学习样例任务时个体单干更好,而在解决问题时小组协同更好。约翰逊 (Johnson) 等人的研究发现,如果在一个英语班中使用社交注释工具,小组共同使用工具时学习者的阅读理解成绩和元认知技能掌握情况都比个人独立使用工具时更好。温伯格 (Weinberger) 等人的研究发现,在一个有脚本的小组中学习辩论,其效果比无脚本小组和个人独立学习的效果都好。

精心设计的小组能够为学习者提供“基本支架”,帮助他们掌握具体领域的技能,同时也可以提供“辅

助支架”，帮助其发展自我调节和自导学习能力，这正是当前社会和未来社会都希望得到的结果。

（六）任务补全原则（completion-strategy principle）

过程支持原则主要关注指导或过程支持，而任务补全原则是由教师将任务的最后部分空缺，空缺多少主要依照学习者所掌握知识的程度而定，任务空缺的部分由学习者完成。任务补全原则或者“渐减辅导原则”的具体做法是，先让学习者从学习“样例任务”开始，然后再给他们呈现提供了部分解决办法的“补全任务”，最后再要求学习者独立完成任务。

许多研究指出，初学者通过样例来学习比不提供样例直接解决同样的问题的效果好。另外，要求学习者通过补全任务学习比直接完全解决同样的问题所获得的效果更好，而且更重要的是，补全任务学习更有利于学习者知识的迁移。

在四元教学设计模式中，当某类任务开始时，运用样例学习提供高支持，然后通过补全任务逐渐减少支持，让学习者自己不断生成更多的问题解决方案，最后给学习者提供完整任务，让他们自己独立完成。

三、相关知能与在超媒体、微世界和社交媒体中学习

相关知能的主要目的是在工作记忆中进行精细加工并建构图式，即把新信息与长时记忆中已储存的原有知识整合在一起。教科书、教师和教具都是提供相关知能的传统媒体。教科书包含了“理论”说明，也就是给出了该学习领域的模式特点，另外还会包括少量的 SAPs，有助于该领域的问题解决和完成一般任务。教师的作用主要是讲解理论的要点，示证或者示范专家的解题思路，向学习者提供认知反馈。各种教具或实体（“案例学习”）是用来消化理论的，而超媒体、微世界和社交媒体可以部分地起到这方面的作用。通过一种高交互的方式，超媒体系统可以呈现理论模式和解释相关的案例，呈现解决问题的方法和通过视频展示专家的解题方法。微世界可供学习者在某一个领域内实验或者帮助他们发现这一领域内所应用的原理。社交媒体提供了与同伴或者专家分享和讨论相关信息

的机会。

正如前面指出的，学生对相关知识进行精细加工和深度理解至关重要，可以通过提问、激发思考和引导讨论等方式促进深加工。表 2 总结了一些主要的多媒体原则并给出了一些应用范例，对其在超媒体、微世界和社交媒体中的应用具有一定的参考价值。

（七）激活旧知原则（prior knowledge activation principle）

根据激活旧知原则，如果学习者能成功激活原有知识，那么接下去的学习效果就会更好，因为被激活旧知能促进工作记忆中的精细加工，增强新知识与现有知识库的整合，新知识的回忆和领会也将得到增强。激活旧知的策略有很多种，例如问题分析、观点透视、概念匹配等，此外，言语指导、静态或者动态图示呈现等也可以用来激活旧知。

威茨尔斯（Wetzels）的研究证明，图片、动画和言语表征的效果是受到学习者原有知识制约的。当原有知识增加时，图片比动画获益更多，因为对一张图片赋予更多的心理意义势必更积极地激活原有知识。所以，学习者需要充分的原有知识，以便积极地参与这种心理活动。

在呈现相关知能时，四元教学设计模式中提供的全部教学方法都指向精细加工，也就是说，在新旧知识之间建立有意义的联系。除此之外，四元教学设计模式主张采用归纳策略来呈现信息，同时整合激活旧知的原则。一个归纳性的相关知能呈现策略从具体的说明或者举例开始，旨在激活相关旧知，然后再逐渐接近一般的和抽象的知能。

（八）多种媒体原则（multimedia principle）

多种媒体原则主张文本和图片同时呈现的效果比只呈现文本要好，这是因为图片和文本激活了不同的认知加工，使学习内容的心理表征变得更加丰富，从而有助于知识的保持和领会。

一些研究者对多种媒体原则进行了深入研究，并对其作用予以肯定。不过，也有研究表明其效果取决于多种因素，如学习内容、图片类型、任务类型等。因此，有时候在文本中添加图片并不一定会改进学习，

表 2 四元教学设计模式中相关知能成分与多媒体原则

多媒体原则	举 例
相关知能：超媒体、微世界和社交媒体	
7. 激活旧知原则	对于学习理疗的学生来说，需要掌握血压回流知识。先出示一张心脏的图片，请他们说有关心脏的解剖学特征和功能
8. 多种媒体原则	对于需要了解闪电知识的学生来说，呈现闪电如何形成的图片和动画，同时提供文本教材或者语音讲解
9. 动态可视原则	学习生物学知识的学生需要了解鱼类的运动方式，提供视频或者动画来展示鱼的游动
10. 控制冗余原则	学习经济学的学生需要解释经济增长的周期，先呈现一个定性模式（允许学生预测是否会有新的增长），然后再提供其他相关的定量模式（帮助他们计算增长量的公式等），此时不需要再重复提供定性模式了
11. 连贯一致原则	学习历史的学生需要通过多媒体环境了解二战知识，在提供相关的学习材料时，不要呈现音乐或者无关的图片等来分散学生注意力
12. 自我解释原则	医学院的学生学习诊断人体心血管系统失灵，呈现心脏如何工作的动画，同时提供提示，帮助学生自我解释其机制或者向同伴解释其机制
13. 自定步调原则	学习心理疗法的学生，要学习与一位病人进行谈话。可以先播放一段实际谈话的视频案例，然后请他们自己暂停 / 重放录像片段，以便能够对特定的片段进行思考

而单独呈现文本的效果也许会更好。

四元教学设计模式肯定在图式建构和精细加工中采用多种媒体的原则，因此，最好是同时采用文本和图片来呈现相关知能，这样学习者会收到更好的学习效果。

（九）动态可视原则（dynamic visualizations principle）

动态可视（如动画、视频）是指过程和机制会随着时间的变化而变化，在特定条件下，它对信息的精细加工和知识的迁移都具有积极的效果，当它们与其他的多媒体原则保持一致时，和 / 或涉及人的运用情形时尤其如此。

制约动态可视的学习效果的一个重要因素是原有知识。卡利伽（Kalyuga）比较了原有知识缺乏和原有知识充分的两组学习者，分别采用静态可视和动态可视学习。他发现缺乏原有知识的学习者可以从静态可视方式中学到更多，而原有知识充分的学习者则从动态可视方式中学到更多，即出现了“专门知识反转效应”。萨诺茨等人的研究也得出了相似的结果。眼动追踪技术和发出声响的方法为我们了解动态可视方法在增强学习的条件方面提供了更多的启示。

在四元教学设计模式中，动态可视原则主要应用

于样例呈现,因而成为相关知能的一部分(如用一段视频示证专家完成任务的情况)。在专家示范运动的动作时,动态可视原则似乎特别重要。

(十) 控制冗余原则 (redundancy principle)

该原则指出冗余信息对学习一般会有明显的负面影响,这同人们的直觉感受是相反的,因为很多人认为同一种信息用不同的方式呈现,并不会妨碍学习,甚至认为对学习会产生积极效果。然而,学习者努力从不同的资源中所得到的信息实际上是冗余的,这肯定对意义学习是有害的。

一些研究者发现了冗余学习的证据,例如李(Lee)等人通过既呈现书面的字符和拼音,又同时用口头言语的方式来教授语言,发现对有经验的学习者来说,这样的学习效果很差。穆萨-伊乃提(Moussa-Inaty)等人发现如果同时阅读文本和倾听相同的言语材料,那么学习者学习英语听力的效果就会很差。刘(Liu)等人发现,在手机中呈现文本和图片,同时外面还有实物,这样的学习效果也很差。不过,梅耶等人的研究表明:在有些情况下,冗余信息能够促进学习。他们在幻灯片中采用简明的冗余信息引导学习者的注意力,使其关注重要的信息,结果发现并没有加重外部认知负荷,反而对学习是有利的。

四元教学设计模式把呈现冗余的信息也许会严重阻碍学习同合理分配任务类别内的相关知能联系起来。对每一个新的任务类别而言,相关知能或者是补充,或者是完善先前任务类别中所呈现的信息,虽然要向学习者讲清楚如何把新信息和先前呈现的信息在观念上联系起来,但为了防止冗余原则的消极影响,千万不能再重复先前任务类别中的信息。

(十一) 连贯一致原则 (coherence principle)

一些“花边细节”,如背景音乐、无关紧要的视频片段等都会增加学习者的外在认知负荷,以至于在工作记忆中没有足够的认知负荷容量去对所输入的信息进行组织与整合,无法实现意义学习,最终将影响知识的保持与迁移。因此,连贯一致原则要求在教学设计中尽可能避免使用一些“花边细节”。不过,像学习和测验时的时间压力、花边细节的类型、学习材

料本身所带来的认知负荷以及学习领域等,都能影响“花边细节”负面效应的程度。

依据四元模式设计教学,在传递相关知能时,连贯一致原理对开发超媒体和社交媒体环境来说至关重要。这样的环境应该不受“花边细节”的干扰,而应该帮助学习者聚焦相关信息。

(十二) 自我解释原则 (self-explanation principle)

所罗门(Salomon)讨论了在多媒体和基于网络学习中出现的所谓“蜻蜓点水”现象:看似接触到位了,但实际上是一无所获。多媒体也许被看作是提供放松心情和娱乐怡情的手段(例如像看电视那样)。如果要实现意义学习,多媒体应当和深加工过程联系起来,并且引导学习者对信息进行自我解释。

雷克尔(Renkl)在样例学习中引入了自我解释原则。然而研究表明,自我解释也能增强多媒体内容的学习。在各种情况下,自我解释的效果很大程度上依赖于学习者原有知识和教师所给出的提示类型,例如,填补缝隙性自我解释比模式修改型自我解释的学习效果更好。

依据四元模式设计教学,在传递相关知能时,促进精细加工和图式建构的教学方法至关重要。促进对领域模式和SAPs进行自我解释,同时通过案例学习和示范样例来进行具体说明,也是尤其重要的教学方法。

(十三) 自定步调原则 (self-pacing principle)

该原则指出:让学习者自我调控教学的步调,也许能够促进对信息的精加工和深加工。精加工是一个费时费力的过程,特别是动态的或短暂的信息(视频、动画等),也许难以留给学习者足够的时间进行精加工和深加工。

梅耶等人(2003)指出了如果将信息按照学习者自己控制的学习片段,而不是连续单元的形式呈现,学习者的迁移测试成绩将会更好。梅耶等人的实验结果表明,被允许自我调控动画讲解速度的学习者,比那些无法自我调控动画讲解速度的学习者有更好的迁移任务表现。泰伯斯(Tabbers)在伴有图表的视觉文本中发现了同样的结果:自定步调呈现的教学文本比

系统自身调控的教学文本产生更高的迁移测试业绩。霍夫勒 (Höffler) 等人发现, 自定步调非常适合于动画学习, 而系统定步则更多用于静止图片的学习。海特色迪米曲斯 (Hatsidimitris) 等人研究发现, 在动画上增加时间基线滚条会让新手学习者获得更好的保持和领会效果, 但对较有经验的学习者则不起效果。

在四元教学设计模式中, 流动信息通常是指案例

学习 (例如用动画来描述特定的动态领域模式) 和示范样例 (一个关于特定问题解决过程和系统解决方法的专家示范视频)。对于这种类型的多媒体信息呈现, 让学习者控制信息呈现的步调是非常重要的。自定步调原则允许学习者暂停和深刻反思新的信息以便能和已有的认知结构联系起来。■

参考文献

Jeroen J.G.van Merriënboer,Liesbeth Kester.The Four-Component Instructional Design Model:Multimedia Principles in Environments for Complex Learning.in R.E.Mayer(2014,2nd

ed.).The Cambridge Handbook of Multimedia Learning.New York:Cambridge University Press, 162-225.

(责任编辑 杜丹丹)

Four-Component Instructional Design Model(I): Multimedia Principles in Environments for complex Learning

Authors:Jeroen J.G.van Merriënboer¹,Liesbeth Kester²

Compilers:SHENG Qunli³,MAO Wei³

(1.Maastricht University,Netherlands;2.Open University,Netherlands;

3.College of Education,Zhejiang University,Hangzhou,Zhejiang,China 310028)

Abstract: The Four-Component Instructional Design Model claims that accomplishing complex learning requires an assistance from learning task,supportive information,procedural information and part-task practices.This article discusses the use of this model to design multimedia learning environments and twenty-two relevant multimedia principles.The main purpose of the "learning task" is to promote schema construction through inductive learning.By using principles such as sequencing,fidelity,training wheels,variability,collaboration,completion-strategy and other principles,multimedia can provide learners more opportunities to complete learning tasks.The main purpose of the "supportive information" is to facilitate a process of elaboration to promote schema construction in the working memory by using principles such as prior knowledge activation,multimedia,dynamic visualizations,redundancy,coherence,self-explanation and self-pacing.

Key words: Four-Component Instructional Design Model;multimedia principles;complex learning