·临床教学·

# 四要素教学设计模式及其在口腔正畸临床教学中的应用

徐建光[1,2]　刘亚军[1]　王元银[1]

[1]安徽医科大学口腔医学院/安徽省口腔疾病研究中心实验室，合肥　230032；[2]安徽医科大学附属口腔医院正畸科，合肥　230032

通信作者：王元银，Email：wangyuanyin@ahmu.edu.cn

【摘要】 口腔正畸学是口腔临床医学的一个重要分支学科，该学科的教育无论在国内还是国外，都被定位为针对研究生和进修生的毕业后教育。口腔正畸学具有非常强的专业性、实践性及系统性。针对这些特点，传统的教学模式很难获得好的效果。本研究结合笔者在宾夕法尼亚大学的学习经验，探索一种以“整体论”思想为指导的全新设计理念——四要素教学设计模式（four-component instructional design model，4C/ID）在国内口腔正畸学教育中的运用，以期实现国外先进教育理念的本土化及专业化。四要素教学设计模式主要包括学习任务、支持性信息、程序性信息及部分任务练习四个要素，强调为学习者提供一套真实、具体、面向实际工作实践的整体学习任务，从而达到“整体任务学习”替代“部分任务学习”。本文对四要素教学设计模式及其在口腔正畸临床教学中的应用作一探讨。

【关键词】 口腔正畸学；　四要素教学设计模式；　教学改革

【中图分类号】 R78

**基金项目**：合肥市自主创新项目（YW201608080001）

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.12.012

**Four-component instructional design model and its application on clinical teaching in orthodontics**

*Xu Jianguang[1,2], Liu Yajun[1], Wang Yuanyin[1]*

*[1]Stomatologic College, Anhui Medical University/Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui Province, Hefei 230032, China; [2]Department of Orthodontics, The Affiliated Stomatologic Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230032, China*

*Corresponding author: Wang Yuanyin, Email: wangyuanyin@ahmu.edu.cn*

【**Abstract**】 As an important sub-discipline of dentistry, orthodontics is regarded as the post-graduate education for postgraduates and advanced doctors both at home and abroad. Orthodontics is a professional, practical and systematic discipline, therefore, the conventional education model is hard to get a good result. In this study, a new idea of four-component instructional design model (4C/ID) guided by "integration" was explored in the education of orthodontics, combined with the author's study experience in the University of Pennsylvania. The 4C/ID mainly included four elements: learning tasks, supportive information, procedural information and part-task practice, which emphasized in providing learners a set of real, specific and work-oriented complete learning tasks, so as to replace "partial task learning" to "overall task learning". This study explored the 4C/ID and its application on clinical teaching in orthodontics.

【**Key words**】 Orthodontics;　Four-component instructional design model;　Education reform

**Fund program:** Independent Innovation Project of Hefei Province (YW201608080001)

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.12.012

临床思维是指通过病史采集、临床及实验室检查获得患者相关资料，结合患者的个人情况，对搜集到的所有信息进行批判性分析，从而形成患者个性化的诊断及治疗方案，以及方案在临床上的实施和修改的思维活动过程[1]。培养临床思维能力是现代医学教育的一个重要内容，贯穿整个医学教育过程。传统的医学教学模式是将复杂的知识整体分割成相对孤立的、小的知识点和技能，学习者一个一个学习这些知识点，直到最后才能够获得一个整体的认识。对于那些各个部分之间相互联系较弱的医学学科而言，这种教学模式能够减轻学生外部认知负荷，化繁为简，有利于对知识技能的掌握。然而对于那些组织性较高、相互联系紧密的医学学科，这种简单的知识点分割，往往会导致学生无法有效地将学到的各个知识点和技能进行有效的融汇贯通。

口腔正畸学的主要研究对象是错合畸形，在临床上，错合畸形的表现多种多样，它的诊断和治疗异常复杂，因此无论在国内还是国外的口腔医学教育中，都被视为毕业后教育，主要针对研究生和进修生[2-3]。针对口腔正畸学，传统的教学模式很难获得好的效果，不断探索新的教学手段和方法，提升教学质量，对临床正畸医师的培养以及我国口腔正畸事业的发展具有重要的意义。因此，为应对这种挑战，需要寻找一种以“整体论”思想为指导的全新设计理念。在众多面向复杂学习的整体性教学设计理念中，荷兰开放大学的 Jeroen J. G. van Merriënboer 教授研究开发的四要素教学设计模式（four-component instructional design model，4C/ID）最具代表性[4]。

## 1　四要素教学设计模式概念

四要素教学设计模式用“整体任务学习”替代“部分任务学习”，强调为学习者提供一套真实、具体、面向实际工作实践的整体学习任务[4]。在完成该整体学习任务的过程中，四要素教学设计模式还强调为学习者提供有效的指导和有力的支持，从而促进学习者顺利完成该整体性学习任务。简而言之，四要素教学设计模式主要包括学习任务（learning tasks）、支持性信息（supportive information）、程序性信息（procedural information）及部分任务练习（part-task practice）四个要素，如图 1 所示（改编自 van Merriënboer 等[4]）。

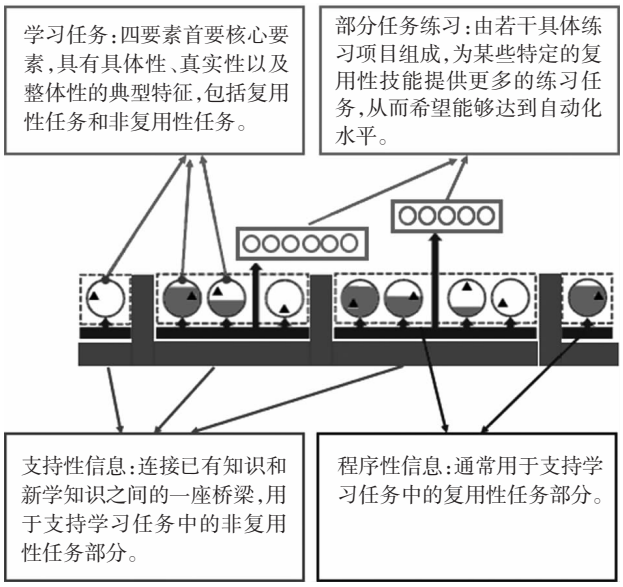



**图 1**　四要素教学设计模式

### 1.1　学习任务

作为四要素教学设计模式中首要的核心要素，学习任务具有具体性、真实性及整体性的典型特征。对学习任务的设计是基于整体任务设计理念的。学习任务来自真实的工作情景，在完成学习任务的过程中，学习者同时实现了对知识、技能及情感态度的协调整合。这种模式有利于学习者将所学到的知识技能顺利迁移到新的问题情境中。学习任务包括复用性任务和非复用性任务，前者以培养学习者的复用性技能为主要目的，后者以培养学习者的非复用性技能为主要考量。复用性技能指那些常规性技能，可以被反复或循环使用，不随情境的改变而改变；在遇到问题情境时，通常可以直接使用而不需要进行推理。非复用性技能是指那些非常规性技能，不能被反复或循环使用，它的完成随情境的改变而改变，通常用于解决不同情境问题；对于非复用性技能的学习，学习者通常需要利用建构认知图示来引导学习的进程。在遇到全新的问题情境时，学习者需要依靠认知图示的引导对问题进行推理，从而顺利解决问题。

### 1.2　支持性信息

对学习者而言，支持性信息可以理解为连接已有知识和新学知识的一座桥梁，用于支持学习任务中的非复用性任务部分。支持性信息的目标是帮助学习者建构认知图示。通常设计的学习任务越繁杂，就越需要提供尽可能多的、详细的支持性信息，从而帮助学习者顺利构建认知图示。

**1.3**　程序性信息

程序性信息通常用于支持学习任务中的复用性任务部分。在学习过程中，当学习者遇到相同的操作或相似的学习任务时，程序性信息将被提供从而帮助学习者掌握复用性技能。

**1.4**　部分任务练习

部分任务练习由若干具体练习项目组成，为某些特定的复用性技能提供更多的练习任务，从而希望达到自动化水平。

## 2　四要素教学设计模式在口腔正畸临床中的运用

**2.1**　口腔正畸学学科特点

口腔正畸学的主要研究对象是错合畸形，而多变的错合畸形临床表现、复杂的矫正方法及漫长的治疗周期使得这门学科的学习异常复杂。因此，口腔正畸学教育无论在国内还是国外都属于毕业后教育，主要的教育对象也是研究生和进修生[2-3]。相对于本科生，研究生和进修生往往具有更加全面的背景知识。但是，研究生和进修生也是主要以临床实践为主，理论学习往往是间断进行。这使得传统的医学教学模式很难获得好的教学效果。

另外，复杂的错合畸形发生机制及治疗方法，也使得需要探索寻找新的教学手段和方法来提升教学质量。例如，对于临床较常见的青少年上颌前突的治疗，患者主诉往往就是嘴突，但该畸形背后的机制错综复杂[5]，可以是真正的上颌前突下颌正常，也可以是上颌正常下颌后缩显得上颌前突，还可以是既有真正的上颌前突又伴有下颌后缩，甚至可能是上颌后缩伴有更后缩的下颌而显得上颌前突。这种同一种畸形不同的发生机制，导致临床上针对该畸形的治疗方法截然不同。对于上颌前突下颌正常的患者，治疗策略是限制前突的上颌；对于上颌正常下颌后缩的患者，需要刺激下颌的发育以匹配正常的上颌；对于既有上颌前突又有下颌后缩的患者，既需要限制前突的上颌，又需要刺激下颌的发育。同时，上颌前突往往又伴有牙列拥挤，牙列拥挤的根本机制是牙量和骨量的不调。针对牙列拥挤，临床矫正策略是减小牙量或(和)增加骨量。传统的教学模式是将这些知识点拆分开来一个一个学习，优点在于能够减轻学生外部认知负荷，化繁为简。但是这种简单的知识点分割，往往会导致学生无法将学到的各个知识点和技能进行有效的融汇贯通，很难做到将所学知识和技能在不同情境中进行灵活迁移。

简而言之，相对于口腔其他学科，口腔正畸学具有如下特点：①理论知识复杂，具有非常强的系统性及逻辑性，很难掌握；②学习者复杂，主要的教育对象是研究生和进修生。

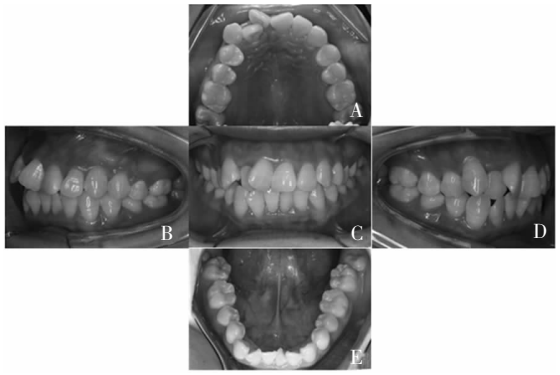
**2.2**　四要素教学设计模式在口腔正畸临床中的运用

针对口腔正畸学这种专业性、实践性及系统性都非常强的学科，以“整体论”思想为设计理念的四要素教学设计模式显得尤为必要。整体任务设计是以“连贯的、相互关联的整体为特点的学习任务”作为核心，从简单的、典型的能代表整个学习任务的整体开始，慢慢发展到复杂的整体，从而让学习者最终做到能够灵活地在不同情境中进行知识技能的迁移[4]。具体到正畸临床，运用“整体论”思想进行教学就是教学生将一个病例作为一个整体进行分析，而不是人为将一个病例切割成很多知识点进行教学。例如，一个患者同时伴有前突和牙列拥挤等错合畸形，传统的教学模式是将前突和牙列拥挤作为两个独立的知识点进行教学，而整体论教学模式是通过分析这个患者，将这两个知识点作为相互联系的一个整体进行教学。前者化繁为简有利于学生对知识点的掌握，后者融汇贯通有利于学生将所学知识在不同情境中进行灵活迁移。

四要素教学设计模式强调由简单典型任务过渡到复杂任务。下面以一个简单典型的临床病例为例子，介绍其在口腔正畸临床教学中的运用。

**2.2.1**　学习任务设计

绩效目标设计为“完成该任务学习后，能够根据不同情境完成类似病例的设计”。患者基本资料如图 2、图 3、图 4 所示：女，26 岁，主诉牙齿突不齐。




A：上颌牙齿合面图；B：右侧咬合图；C：右侧咬合图；D：右侧咬合图；E：右侧咬合图

**图 2**　患者面像及口内像



**图 3**　患者头颅侧位片

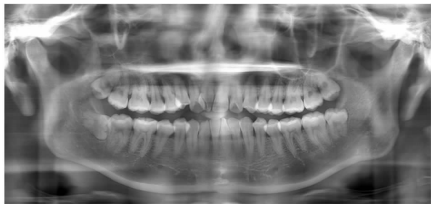


**图 4**　患者曲面断层片

在明确了整体任务之后，本课题组从四维角度（矢状向、横向、垂直向及时间）对患者口腔颌面部组织（软组织、牙齿及骨骼）进行全面系统分析，从而细化各个任务组。本课题组设计了 9 个任务组：矢状向分析软组织，横向分析软组织，垂直向分析软组织，矢状向分析牙齿，横向分析牙齿，垂直向分析牙齿，矢状向分析颅面骨骼，横向分析颅面骨骼，垂直向分析颅面骨骼（表 1）。

**2.2.2**　支持性信息设计

支持性信息的目标是帮助学习者建构认知图示。在进行支持性信息设计时，本课题组首先要对每个任务组进行心智模式和认知策略分析；再采用合适的教学策略（如归纳–呈现策略、指导–探究策略，以及演绎–呈现策略等）向学习者讲授每个任务组的信息，引导学习者能够成功进行学习迁移；最后对学习者的学习质量进行反馈，帮助学习者反思自己的问题解决过程，从而建立更加好的心智模式和认知策略。

本课题组以“矢状向分析软组织”这个任务组为例，进行支持性信息设计。以正常面型人群的面像为例，向学习者介绍并示范如何做侧貌、唇位置及厚度、丰满度等项目分析，如图 5 所示（改编自 Arnett 等[6]）。




**图 5**　正常面型人群面像分析

**表 1**　四维角度对患者进行分析

| 项目 | 矢状向 | 横向 | 垂直向 | 时间轴 |
|---|---|---|---|---|
| 软组织临床检查及图片分析 | 1. 侧貌：直面型 / 突面型 / 凹面型<br>2. 唇位置：前突 / 凹陷<br>3. 颏部位置：前突 / 后缩<br>4. 鼻唇角<br>5. 唇部软组织厚度<br>6. 面部肌肉：咀嚼肌强大 / 较弱<br>7. 鼻旁区丰满度 | 1. 面部对称性<br>2. 下颌偏斜<br>3. 颊廊 | 1. 面部三等份<br>2. 唇闭合<br>3. 露龈笑 | 有无随着时间延长逐渐加重 |
| 牙列临床检查及模型分析 | 1. 安氏牙性分类<br>2. 前牙唇倾 / 舌倾<br>3. 覆盖<br>4. 前牙反合<br>5. 牙弓拥挤度 | 1. 牙弓对称性<br>2. 上 / 下颌牙弓狭窄 / 宽大<br>3. 磨牙间宽度<br>4. 后牙牙性锁合 / 反合<br>牙弓中线 | 1. 前牙开合 / 深覆合<br>2. 合平面倾斜<br>3. 后牙牙性开合 / 深覆合 | 有无随着时间延长逐渐加重 |
| 骨骼头影测量 | 1. 骨性分类<br>2. 上颌长度 / 下颌长度<br>3. 切牙唇倾 / 舌倾<br>4. 颏部前后向位置 | | 1. 颅面聚合 / 离散趋势<br>2. 后面高 / 前面高<br>3. 下颌平面角<br>4. 骨性开合 / 深覆合 | 有无随着时间延长逐渐加重 |

**2.2.3**　程序性信息设计

为了帮助学习者掌握那些复用性技能，程序性信息的设计显得非常重要。程序性信息通常在学习者需要的时候再予以提供。通常情况下，程序性信息是按照逐步指导的模式提供给学习者。下面依然以“矢状向分析软组织”这个任务组为例，进行程序性信息设计。①问诊。通过设计一系列连续的问题帮助学生建立完整的问诊思路，如“患者觉得自己的面型哪里不满意”“患者想获得一个什么样的面型”“最有可能的诊断是什么”“最佳的治疗方案可能是什么”等。②常规临床检查。除了那些专业正畸检查，还需要进行哪些常规检查，如牙周检查、颞下颌关节检查等。③正畸拍照。正畸病例软组织分析是建立在患者标准面部照片之上的，因此正确的拍照技术是每个正畸医生必备技能之一。通过讲解示范如何正确拍照，让学习者掌握该门技术。④临床推理与决策能力的建立。帮助学生建立评判性思维能力，引导学生养成寻找真相及如何去解决问题的习惯。

**2.2.4**　部分任务练习设计

部分任务练习是为了保证某些特定的复用性技能达到自动化水平而设计和提供的练习任务。 下面依然以“矢状向分析软组织”这个任务组中的正畸拍照为例，进行部分任务练习设计。

正畸临床面像拍摄最少包括正面像、正面微笑像、90°侧貌及 45°侧貌共四张照片的拍摄。每一张照片的拍摄主要包括观察内容、患者姿势、摄影者姿势、取景范围、构图、对焦焦点、拍摄方法及注意事项八个考量[7]。详细介绍这些内容后，让学习者反复进行互相拍照练习，最终达到自动化水平。

## 3　结语

自从 Jeroen J. G. van Merriënboer 教授研究开发四要素教学设计模式以来，该教学模式在国际众多领域得到广泛开展，我国学者也逐渐从理论研究转到实证运用。需要说明的是，尽管相对于传统教学模式具有众多优点，四要素教学设计模式仍然具有一定局限性。主要体现在该模式对课程设计人员要求较高，且该教学模式主要围绕学习任务、支持性信息、程序性信息以及部分任务练习这四个要素，对于四要素之外的其他因素如教学手段教学对象等缺乏关注。目前，在口腔领域还没有报道四要素教学设计模式在临床教学中的运用，相信随着理论的不断完善以及教学手段的不断更新，四要素教学设计模式在口腔领域将会得到更加充分的发展。

**利益冲突**　所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明**　徐建光、刘亚军：提出论文构思及撰写论文；王元银：总体把关，审订论文

## 参考文献

[1] 陈壮桂，李鸣，纪经智.临床见习中学生临床思维能力培养的探讨[J]. 临床医学工程，2009，16(2)：60-61. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2009.02.035.
Chen ZG, Li M, Ji JZ, et al. To develop the intern's clinic thinking in clinic internship [J]. Clinical Medical Engineering, 2009, 16(2): 60-61. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2009.02.035.

[2] Will LA. The history of orthodontic education: a century of development and debate[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2015, 148(6): 901-13. DOI: 10.1016/j.ajodo.2015.09.004.

[3] Huggare J. Orthodontic postgraduate education: a global perspective (2016) [J]. Eur J Orthod, 2016, 38(3): 339. DOI: 10.1093/ejo/cjw024.

[4] Van Merriënboer JJ, Kirschner PA. Ten steps to complex learning: a systematic approach to four-component instructional design [M]. Oxon: Routledge, 2013: 244-253.

[5] Pace M, Cioffi I, D'antò V, et al. Facial attractiveness of skeletal class I and class II malocclusion as perceived by laypeople, patients and clinicians [J]. Minerva Stomatol, 2018, 67(3):77-85. DOI: 10.23736/S0026-4970.18.04111-0.

[6] Arnett W. Facial analysis: the key to successful dental treatment planning [J]. The Journal of Cosmetic Dentistry, 2005, 21(3): 20-34.

[7] Çifter M. A qualitative analysis of dental photography in orthodontics: the patient's perspective[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 5418592. DOI: 10.1155/2018/5418592.

（收稿日期：2019-06-04）
（本文编辑：曾玲）