

论符号学视角下的知识元可视化实践*

□ 刘和海 饶红 王琪

【摘要】

随着泛在学习与碎片化学习的深入发展,可视化学习资源成为学习者的迫切需求。如何进行资源可视化成为微型资源建设与开发的关键。知识元是显性知识的单位,是微型学习资源的代表,对知识元进行视觉表征实践研究,就是完成微型学习资源从抽象文本到可视化图像的转变。依据信息科学和认知心理学,知识分为形态陈述性知识元、内容陈述性知识元、效用陈述性知识元和内容程序性知识元四种类型。通过理论模型的阐释,以案例方式进行具体的可视化设计,目的在于通过可视化设计的知识元,把抽象的文本变成直观的图像,降低学习者对知识的认知难度,提高学习效率。

【关键词】 知识元;知识可视化;视觉表征;可视化设计

【中图分类号】 G434

【文献标识码】 A

【文章编号】 1009-458 x (2017)10-0026-10

引言

苏联语言学家列别津和戈洛温认为,“符号是指具有某种代表意义的标识,是社会信息的物质载体”。从中可以看出,符号至少包括两个部分,一是精神外化呈现的物质载体,二是它具有能被感知的外在形式。其物质材料与精神意义二者统一,不可分离。同时,符号是通过意义来实现的,是具有意义的符号,意义也总是以一定的外在“符号形式”来表现。

可视化的主要手段是视觉表征,是将抽象化、概念化的东西以视觉化的方式再现和表述,表征方式主要有图像、图形、图表、视频、动画等形式,不仅表现知识点的内容,而且表现知识点之间的联系,更重要的是能突显文化知识的再现。在视觉表征过程中,主要是通过绘制草图、知识图标、视觉隐喻等方式,传递制作者的见解、经验、态度、价值观、意见、期望与预测等,以帮助他人正确地重构、记忆和应用这些知识。张舒予等(2013)指出,知识视觉表征在目的上可以有效支撑知识可视化所导向的“知识创新”,在手段上可以支撑知识可视化“图解化”的表

征手段,在功能上可以支撑知识可视化在“人与人之间的知识传递”。

一、知识与可表征的知识元

知识是一个范围非常广泛的概念,对其进行视觉表征是有困难的。如果从知识的视角去进行可视化,最好的办法就是先厘清知识的最小单位,然后对最小的知识单位进行视觉表征,从而才能正确地对系统知识进行可视化。

最小的知识单位就是知识元。肖怀志(2006)把知识元定义为不可再分割的具有完备知识表达的知识单位。在知识可视化领域,比较有代表性的定义是温有奎和徐国华(2003)给出的:知识元是构造知识结构的基元,将知识分解为知识元以后,由于知识元的内容比较单一、独立,便于用户直接查询、组合,从而改善知识结构,加快知识创新速度。

从上述定义中可以看出,知识元是知识的单位。因其是计量单位,所以不包括存在于大脑中的“只可意会不可言传”的隐性知识。知识元是独立的个体,能表达完整的意义,且知识元之间可以通过语义将其

* 本文系2015年度安徽省教育厅人文重点项目“从开放到融合的‘中国式慕课’实践路径研究”(课题编号:SK2015A357)、江苏省高校研究生创新计划项目“视觉表征在微资源可视化设计中的应用研究”(课题编号:KYLX15_0707)和2016年度安徽省教学研究重大项目“高校推进数字化学习的挑战及策略研究”(课题编号:2016JYXM0434)的阶段性成果。



连接在一起，并能发现新知识，产生知识增值。

在此基础上，我们认为：知识元是指不可再分、具有完整意义的最小可控显性知识单位，是将具有整体性的知识分割成一个个零散的知识计量单位的过程。第一，知识元是显性知识，不包括隐性知识。隐性知识本身的不可确定性在视觉表征的时候很难用语言描述出来，因此，在考虑知识元的视觉表征时，只对显性知识进行表征。第二，每一个知识元都是一个意义完整的个体。知识元虽然是显性知识的最小计量单位，但都具有完整的意义，即逻辑上是一个整体，如一个概念、一个公式等。第三，每一个知识元都是有逻辑结构的。这种结构的存在，导致知识元可以用知识可视化表征的一系列方式和方法来解读，让抽象的知识元变成具体的知识单位，便于掌握。

二、知识元的分类与内涵

分类是将具有某一种或几种共同特性的事物放在一起，以示与具有其他特性的事物分开。知识分类也是如此。对于知识的分类，视角不同，分类不同。陈洪澜（2007）在前人研究的基础上，总结出按照知识的效用、研究对象、属性、形态、事物运动形式、思维特征、自然现象和社会现象、研究方法、内在联系、学科发展趋势十种常见的知识分类方式。

（一）知识元分类视角选取依据

知识元可视化的目的，就是以视觉符号为媒介，图解抽象的知识元，以促进知识的传播和创新。整个可视化过程如图1所示。

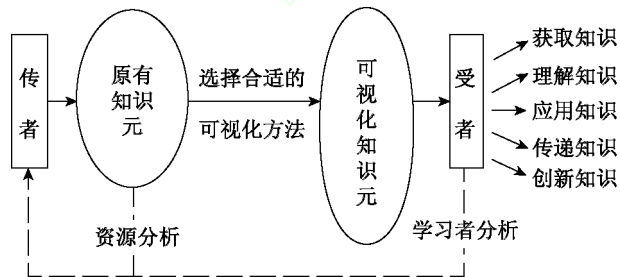


图1 知识元可视化过程分析图

知识元可视化过程起始于传者。在大众创客的时代，传者不仅仅指教师，也可能是专家、学者、学生、社会人员等。孔子曰：“三人行，必有我师”，因此，每个人都可以成为知识元可视化过程中的传者。传者对原有知识元进行资源分析，同时对受者进行学

习者特征分析，在此基础上选择适合该类型知识元视觉表征的方法进行可视化，并把表征后的知识元以可视化的形式传递给任一受者。

根据符号的意义层次，受者对可视化知识元的学习包括五个层面：获取知识、理解知识、应用知识、传递知识和创新知识。在整个知识元可视化过程中，有两个过程至关重要：一是原有知识元作为信息资源被传者获取后分析，这是文本知识元在传者大脑中信息化的过程；二是可视化后的知识元被受者经过心理加工，转化为自身知识的过程。需要经过一系列复杂的认知加工过程，新的图解类知识才能被受者原来的认知结构接纳，转化为真正属于受者自己的知识。

从上述分析可以看出，信息科学和认知心理学关于知识分类的视角对于知识元的可视化非常重要，因此，本研究选取这两个视角对知识元进行分类。

（二）基于表征的四类知识元划分

信息科学和认知心理学关于知识分类的具体情况如图2所示。

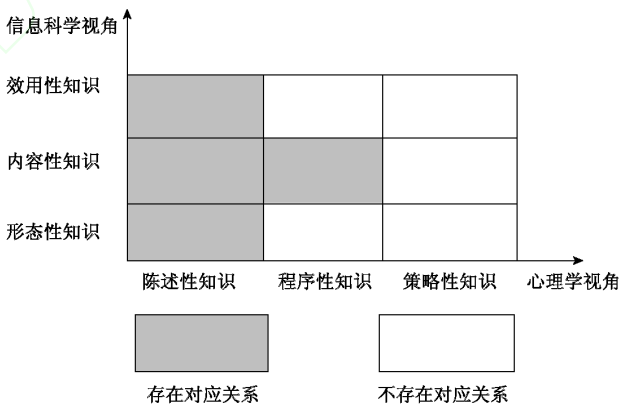


图2 以知识元为导向的知识分类理论框架图

从图2可以看出，整个框架图是以心理学视角为横坐标、以信息科学视角为纵坐标构建的。但在这两个视角下，并不是所有类型的知识都存在交叉，也不是所有有交叉的知识里就有知识元，因此，图中分为存在对应关系的阴影部分和不存在对应关系的空白部分两种。

在心理学领域，策略性知识定义为对心智活动过程加以调节和控制的一类知识，对于学习者来说，是“如何学”或者“如何思维”的调控类知识，该类知识多半是“只可意会不可言传”的隐性知识，而知识元是显性知识，因此，在以知识元为导向的知识分类中就不存在策略性知识这一类。程序性知识是关于

“如何做”的知识，主要用来描述事物发展的具体步骤，而形态性知识主要是描述事物的外部形态，一动一静，步骤不等于形态，二者之间不存在交叉部分，因此，框架图中形态程序性知识这一栏是空白的。效用知识是用来判断客体是否对主体存在效用，效用是当前客体所呈现的功能特性对主体需求的满足（伍淳华，2007）。对主体价值的效用性知识所体现的是客体当前的功能特效，不能通过一步一步的步骤来体现，因此，效用性知识和程序性知识不存在交叉部分，框架图中该部分为不存在对应关系的空白。

综上所述，存在着对应关系的是形态陈述性知识、内容陈述性知识、效用陈述性知识和内容程序性知识四类，即这四类知识元是能够表征的。

（三）四类知识元的具体内涵

形态陈述性知识元主要用来表示事物运动规律的外部形态是什么。简言之，就是事物给人们的直观印象，如大小、形状、颜色等。内容陈述性知识元主要用来描述事物运动规律的逻辑内容是什么，也就是事物之间的逻辑关系是怎么样的，如包含关系、并列关系等。效用陈述性知识元是指对认识主体的价值是什么的一类知识元，如突出主体、淡化主体等。内容程序性知识元主要指的是如何体现事物间逻辑关系的一类知识，这类知识元的作用是通过一步一步的步骤来实现的，如数学里的十字相乘法等。

形态性知识主要是描述事物运动及运动状态，该类知识主要由符号构成。陈述性知识可以分为非概括性知识和概括性知识两类，前者主要是符号和事实类的知识，后者主要是概念及规则方面的知识（王映学，2005）。形态陈述性知识元取二者的交叉部分，主要包括符号类的知识元，如书、杯子、大楼、衣服等，所有能看见、有自己独立形态的知识元都是该类型的知识元。

事物的形式是最先被人们观察到的要素，内容要经过观察者对形式进行分析后才能感受到，而效用则是要针对符号的形式、内容和主体才能表现出来（钟义信，2000）。换言之，人类认识事物的过程总是先看到外表，即上文出现的形态类知识，而内容性知识则需要透过形式看出事物间的联系才能得出，通常包括概念和规则类的知识。内容陈述性知识元取内容性知识元和陈述性知识元的交叉部分，主要包括概念类的知识元，如数学中的概念三角形、有理数等。

从认识论的角度来说，认识事物的效用是高层次的认识，需要建立在认识事物的形态和内容的基础上。体现主体价值的效用性知识和表达“是什么”的陈述性知识交叉，得出的是效用陈述性知识元，该类知识元主要包括命题类的知识。命题一般是含有2个或2个以上概念之间关系的一组判断。因而，效用陈述性知识元主要是由2个及2个以上的概念关系的一组判断组成，如数学中的各种公理、定理等。

内容性知识主要用来表达事物间的逻辑内容，即事物间的联系。程序性知识是回答“怎么做”的知识，就是通常所讲的技能，包括智慧技能和动作技能，考察的主要是学习者对于获得的知识的应用能力（李路路，2014）。这里的智慧技能指的是学习者解决问题选择的不同方法和步骤，而不是学习者为何选择该类方法来解决实际问题，因为为何选择大多数是隐性知识的范畴，故不作考虑。综合分析内容性知识和程序性知识可以得出，内容程序性知识元是指如何体现事物间的逻辑关系的一类知识元，主要包括动作类知识元、规则应用类知识元等。比如动作技能类的“泡茶”这一动词、数学领域的十字相乘法等，都是这类知识元的典型代表。规则的应用主要是指运用概念来解决实际问题，这类知识可视化表征的关键在于相关概念类知识的视觉表征。综上所述，四类知识元的具体内涵如图3所示。

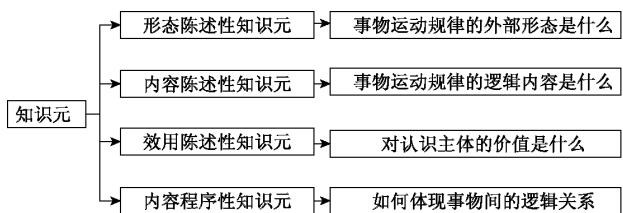


图3 四类知识元的具体内涵

三、知识元可视化的路径

探索知识元可视化的路径，首先需找出相同类型的知识元在视觉表征时需要哪些方面进行可视化设计，然后建构该类知识元的视觉表征模型，最后以模型为基础，进行案例设计。

（一）符号从抽象到直观：形态陈述性知识元视觉表征

从形态陈述性知识元的内涵分析可以得出，形态



陈述性知识元主要是指符号类的知识元。对形态陈述性知识元进行视觉表征时, 需要选择“语义网络”这种适切的视觉表征工具。语义网络是用来表达复杂的概念及其相互关系的图示, 是一个有向图。其顶点表示概念, 而边则表示这些概念间的语义关系, 从而形成语义网络描述图。语义网络一般包括四种语义联系, 分别是表示类节点与所属实例节点之间的实体联系 (ISA); 表示一种类节点与更抽象的类节点之间的泛化联系 (AKO); 表示某一个个体与其组成成分之间的聚集联系 (part-of); 表示个体、属性及其取值之间的属性联系 (有向弧)。从语义网络的定义和特点可以看出, 该类工具适合符号类知识的表征。

1. 符号类知识元视觉表征模型建构

把符号类知识元视觉表征出来的过程, 其实就是把抽象的知识具体化、可视化的过程, 从而降低学习者的认知难度。可视化以后的符号需要经过学习者的视觉认知, 才能被学习者掌握。其视觉说服过程的具体流程如图4所示。

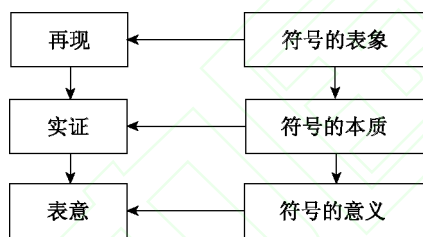


图4 符号视觉说服过程

可见, 符号类知识在学习者学习过程中, 需要经过三个逐渐深入的不同阶段, 分别是符号的表象、符号的本质和符号的意义。符号的表象即符号代表的实物是什么, 这在视觉表征时可采用再现的方式来完成, 再现的可以是实物本身, 也可以是实物的照片、图画等。符号的本质可以用实证的方法来表现, 例如用符号的特征词来表达; 符号的意义即符号具有的特定义义, 例如“玫瑰花可以代表爱情”, “玫瑰花”的表意就可以直接用“爱情”两个字来完成。

另外, 在设置符号类知识元表征节点时, 除了名称 (不同语种的表述) 都会用到之外, 其余的节点则是根据学习对象的需要进行。一般情况下, 符号类知识元进行表征时, 可以从符号的名称和形状两个方面来表现符号的表面现象; 从符号的组成成分、种类和特征三个方面来表征符号的本质; 从作用方面表征符号的意义; 如果该符号还有其他方面需要学习者

掌握的内容, 可添加其他节点来表征。因而符号类知识元视觉表征模型就可以参照这些节点来建立 (如图5所示)。

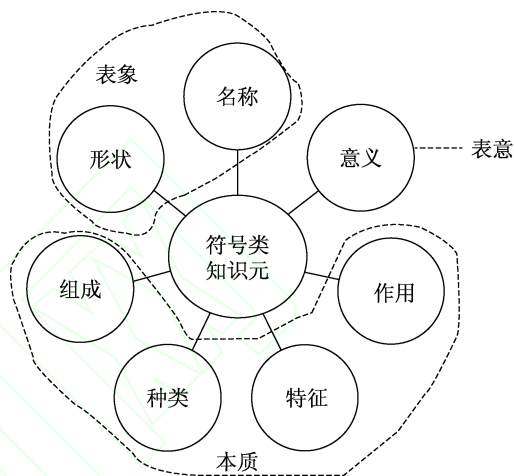


图5 符号类知识元视觉表征结构模型

2. 符号类知识元“鸟巢”的案例设计

(1) 确定语义网络中的节点

在官方的“鸟巢”简介中, 对其进行了七个维度的阐述。在进行视觉表征设计时, 如果把这七个方面原封不动地作为七个节点, 很难表达符号类知识元的准确释义, 因此, 需要对这七个方面进行简单的分类 (如图6所示)。

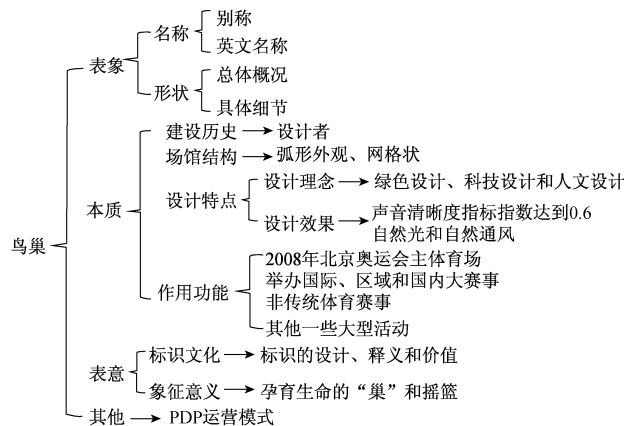


图6 “鸟巢”节点分析图

从“鸟巢”节点分析图可以看出, 依据前述对符号类知识元视觉表征的分析, 可以从“鸟巢”的表象、本质和表意三个方面来设置节点。但因“鸟巢”运营模式的特殊性, 需要单独提出来, 所以在表意后面加“其他”一项。“鸟巢的表象”可以从名称和形状两个方面来表征, “鸟巢的本质”可以从建设历

史、场馆结构、设计特点和作用功能四个方面来表征，“鸟巢的表意”可以从标识文化和象征意义两个方面来表征，“其他”则主要指鸟巢的PDP运营模式。

(2) 确定语义联系种类

语义联系种类的确定要根据顶点和节点之间的内容关系来确定，从节点分析可以看出，顶点和节点之间大多数是属性联系，也有部分实体联系、聚集联系和泛化联系。如名称、形状、设计者、设计特点和作用功能都归于属性联系；场馆结构是聚集联系；标识文化和象征意义则属于泛化联系，因标识只是“鸟巢”介绍的一个方面，本文采用肖似性的视觉表征方式。四种联系的具体表征方式如图7所示。

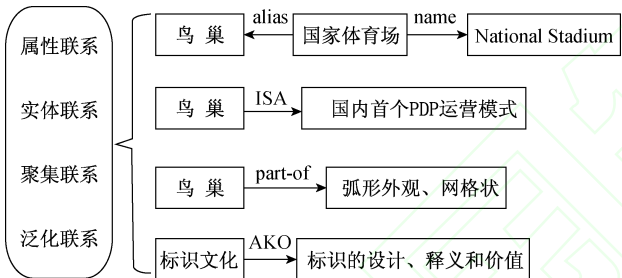


图7 四种联系的表征方式

(3) 进行语义网络设计

在确定了语义网络的节点和语义联系种类之后，将二者合并，稍加修饰，一个关于形态陈述性知识元“鸟巢”的可视化设计就出来了（如图8所示）。

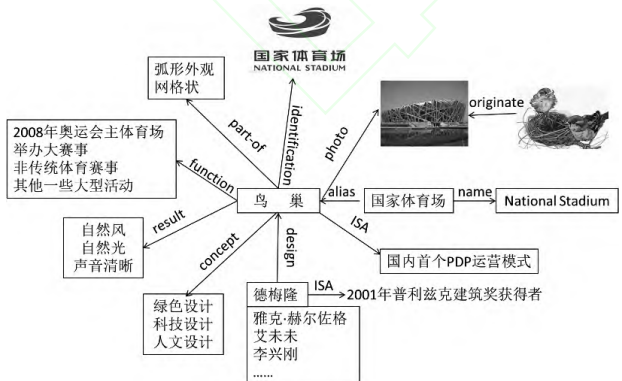


图8 形态陈述性知识元“鸟巢”可视化设计

(二) 概念从抽象到直观：内容陈述性知识元视觉表征

从内容陈述性知识元内涵和特点的分析可以得出，内容陈述性知识元主要是指概念类知识元。

1. 概念类知识元视觉表征模型建构

吴林静和刘清堂等人（2015）面向e-learning的概念知识元表征进行了研究，并给出了相应的表征模型，所绘制的概念知识元表征模型是一个针对e-learning环境下使用的表征模型，而且其中提到的“多媒体资源”概括性非常强。针对这两方面的原因，对e-learning环境下概念知识元表征模型进行稍加改动（如图9所示）。

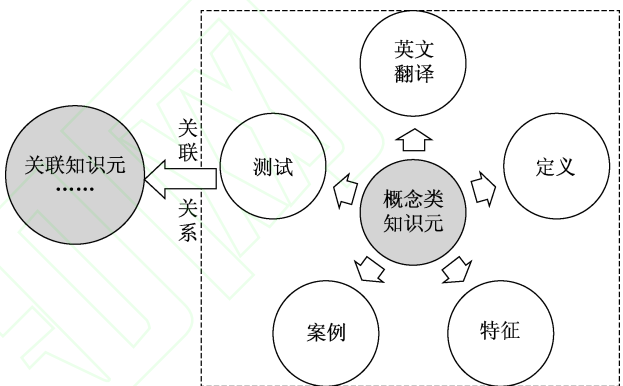


图9 概念类知识元表征结构模型

整合后的概念类知识元表征结构模型，将原先的“多媒体资源”换成了“特征”，这样针对知识元的解读更具有针对性。需要说明的是，在“测试”环节，关联关系的知识元一般不止一个，所以在图中“关联知识元”的后面加上了省略符号。从模型可以看出，用该模型对概念类知识元进行可视化设计结果就不完全是概念图的形式了，而是以概念图为主、辅以语义网络等其他表征工具进行的可视化设计。

概念图是康乃尔大学的约瑟夫·诺瓦克（Joseph D. Novak）和D.鲍勃·高文（D. Bob Gowin）（1984）根据戴维·奥苏贝尔（David P. Ausubel）的有意义学习理论提出的一种教学技术，是使用节点代表概念，使用连线表示概念间关系的知识组织和表征工具。概念图主要用于概念类知识的组织和表征，一般都是用节点的地方放置相关概念，起到突出概念的作用；把有联系的节点用线连接起来，从而表达概念间的关系与层次。这也打破了以往概念间的线性关系，用错综复杂的连线表达出概念间的非线性关系。

概念图能将客观知识（概念及概念之间的关系）用节点、链接、标注等方式表征出来，有正确与错误之分。与其他表征工具相比，概念图最大的优势就是能够将知识与知识之间的关系和知识与知识之间的层次清楚地表达出来。



2. 概念类知识元“正方形”的案例设计

在进行内容陈述性知识元视觉表征时，我们选择将“正方形”这一简单的内容用概念图视觉表征工具使简单的概念丰富起来。首先，对“正方形”的定义进行表征，将“正方形”的一些关键概念或命题确定下来，并将这些按照层级分布的关键概念或命题进行顺序或交叉连接。接下来，按照概念图的流程对“正方形”的特征进行可视化表征，分析出表征维度，从维度出发向下延伸。之后，绘制出有关“正方形”的案例及测试的可视化图形。最后，将前面涉及的定义、特征、案例和测试这四个步骤综合起来，并对其进行重难点区分以及其他修饰，得到最终的概念类知识元“正方形”可视化设计。

(1) “正方形”定义的可视化表征

“正方形”的定义：有一组邻边相等且一个角是直角的平行四边形叫作正方形。从前述分析中可以得出，这方面的知识可以选择表征工具概念图来进行可视化设计。按照概念图的制作流程，“正方形”定义表征的第一步是确定“正方形”的关键概念或命题，第二步是将这些概念或命题进行分层，第三步是进行顺序和交叉连接（如图10所示）。

(2) “正方形”特征的可视化表征

从“正方形”的定义可以看出，边和角都是“正方形”的组成元素。在探讨“正方形”特征时，也从这两个方面出发（如图11所示）。

(3) “正方形”相关案例介绍

案例是为了帮助学习者加深对“正方形”的定义和特征的理解，可以围绕这两方面来设置。

例如：正方形边长是3cm，求周长？

因为正方形四条边长度相等，所以周长是： $3 \times 4 = 12\text{cm}$

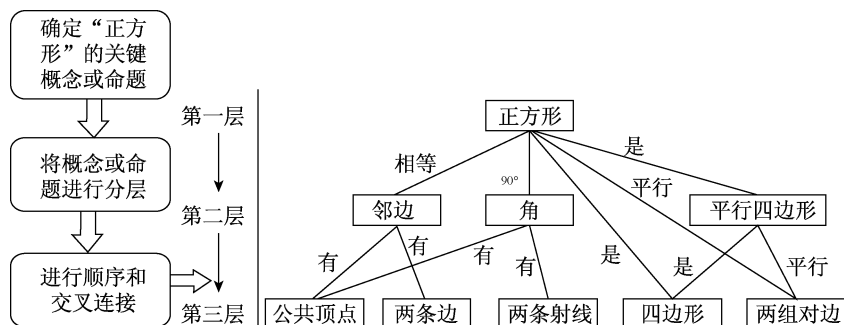


图10 正方形定义可视化表征

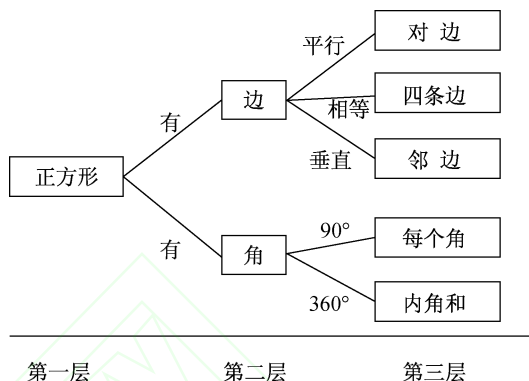


图11 正方形特征可视化表征

(4) “正方形”知识测试

在测试环节，可以用类似案例的题目来测试学习者对新知识的掌握情况，也可以用概念辨析的方法来加深学习者对概念的理解。具体如下：

测试一：正方形的周长是4cm，求边长？

测试二：说说正方形与长方形和平行四边形的相同点和不同点。

(5) 知识元“正方形”的可视化表征

将“正方形”的定义、特征、案例和测试四个环节综合起来，就完成了对概念类知识元“正方形”的初步视觉表征（如图12所示）。

(三) 命题从抽象到直观：效用陈述性知识元视觉表征

从效用陈述性知识元内涵和特点的分析可以得出，效用陈述性知识元主要是指命题类知识元。

1. 命题类知识元视觉表征模型建构

美国学者拉斯维尔将传播过程分为五个要素，人们称之为“五W模式”，这五个W分别是：Who（谁） Says What（说了什么） In Which Channel（通过什么渠道） To Whom（向谁说） With What Effect（有什么效果）。

后来学者们对“五W模式”进行了完善，加上了一个反馈环节，就成了“5W1H模式”。命题类知识元的视觉表征过程也是将知识元涵盖的信息可视化后传递给学习者的一个知识传播过程。因此，该类知识元在视觉表征过程中进行维度划分时，可以借鉴“5W1H模式”（如图13所示）。

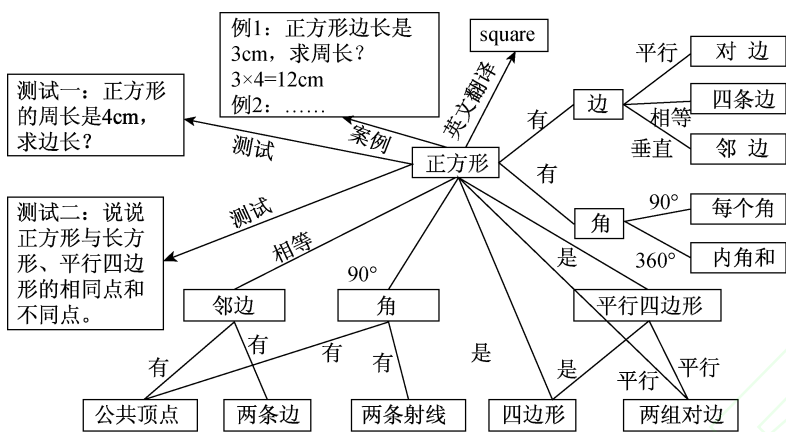


图12 内容陈述性知识元“正方形”可视化设计

思维导图来设计。思维导图是一种“笔记方法”，它可以帮助学习者整理知识、理清思路，因而主要用于命题、思路类知识的整理和表征。思维导图把主题位于图形中央，分主题向四周扩散，重点突出，思路清晰。同时，思维导图注重图文并茂，把人类的抽象思维和形象思维很好地结合在一起，是有效培养学习者创造性思维的可视化工具。

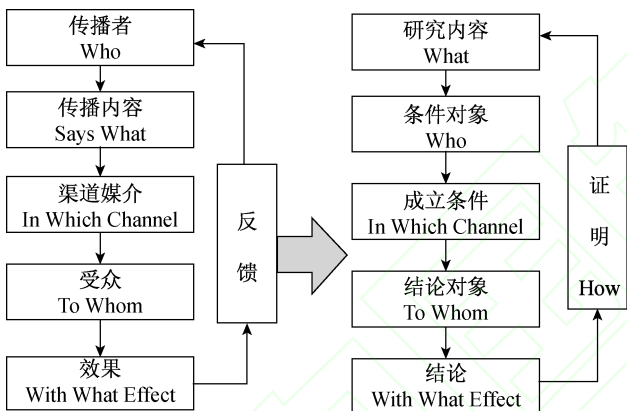


图13 5W1H分类维度

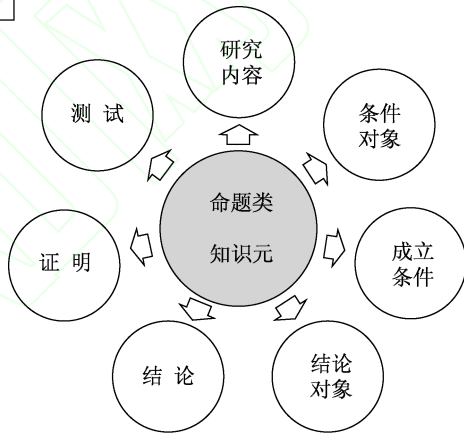


图14 命题类知识元可视化表征结构模型

从5W1H分类维度图可以看出，这种分类维度是将命题的组成部分和传播学中的“5W1H模式”相结合构成的。研究的内容即命题本身是其中的“*What*”项，条件对象是“*Who*”，成立条件是“*In Which Channel*”，结论对象是“*To Whom*”，结论是“*With What Effect*”。从内容到结论，是一个“为何”的过程，因此，加上一个“证明”的环节。

5W1H分类维度涉及的六个方面已基本把命题类的知识解释清楚，但学习者通过此类方法学习的效果如何不得而知。为了检测学习者的学习效果，在以上六个方面的基础上加一个“测试”环节，这就组成了命题类知识元可视化表征结构模型的七个要素（如图14所示）。

从命题类知识元可视化表征结构模型图可以看出，对于命题类知识元可以从研究内容、条件对象、成立条件、结论对象、结论、证明和测试七个方面进行可视化设计。从模型可以看出，这类知识适合用思

2. 命题类知识元“勾股定理”的案例设计

(1) 确定视觉表征的分支主题

思维导图在确定了中心主题以后，就是确定与中心主题相关的分支主题。知识元“勾股定理”的视觉表征分支主题可以根据表征结构模型的七个方面来确定（如图15所示）。

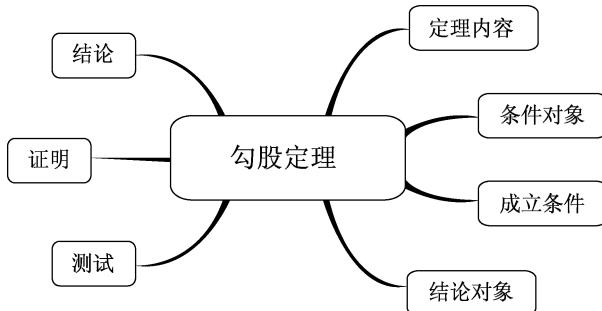


图15 “勾股定理”分支主题

(2) 确定分支主题的子主题

确定分支主题之后，只需要对每个分支进行具体解释就可以完成子主题的制作。反思后发现，对勾股数组方面的知识没有介绍。这方面的知识与上面的七



个部分不能融合，思维导图有个“自由主题”的功能，因而可以在子主题建立的基础上加一个自由主题，是对勾股定理相关内容的补充。思维导图在绘制过程中除了内容上的设计之外，还注重颜色、线条等的运用。因此，从视知觉理论出发，对可视化设计初稿进行完善（如图16所示）。

（四）动作从抽象到直观：内容程序性知识元视觉表征

从内容程序性知识元内涵和特点的分析可以得出，内容程序性知识元主要是指动作类知识元。

1. 动作类知识元视觉表征模型建构

一般来说，动作类知识从初步学会到熟练掌握，需要经历不断深入的三个阶段：认知阶段、联系形成阶段和自动化阶段（如图17所示）。

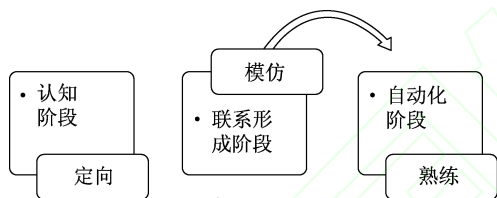


图17 动作技能学习三个阶段

从图17可以看出，认知阶段主要是让学习者对整个动作有一个整体的认知；联系形成阶段先将整个动作分解成一个一个的分解动作来学习，然后再将分解动作联系起来，成为一个连贯的动作，该阶段可以分为分解和联系两个小阶段；自动化阶段是指学习者

已经很熟练地将分解动作连成一个整体了。动作类知识元的视觉表征结构模型除了上述动作技能学习的三个阶段的内容外，还应该加上对该动作定义的解释。这是为了让学习者在学习实际动作之前，对该动作的理论知识方面有所了解。因此，动作类知识元的视觉表征结构模型如图18所示。这类知识元适合采用流程图的方式加以表征，重点表现其过程性与可模仿性。

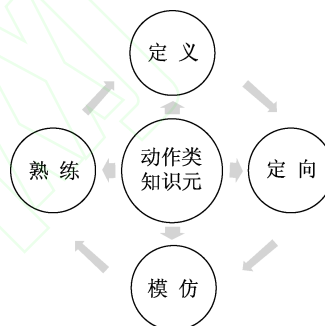


图18 动作类知识元的视觉表征结构模型

2. 动作类知识元“三步上篮”的案例设计

通过对流程图相关知识理解，再结合动作类知识元视觉表征结构模型，就可以确定动作类知识元“三步上篮”视觉表征的每个分步骤。

（1）“三步上篮”的定义

三步上篮是一项基本的投篮技术，可用“一大、二小、三跳”六个字进行概括。以右手单手投篮为例：右脚跨出一大步的同时接球（一大）；接着左脚

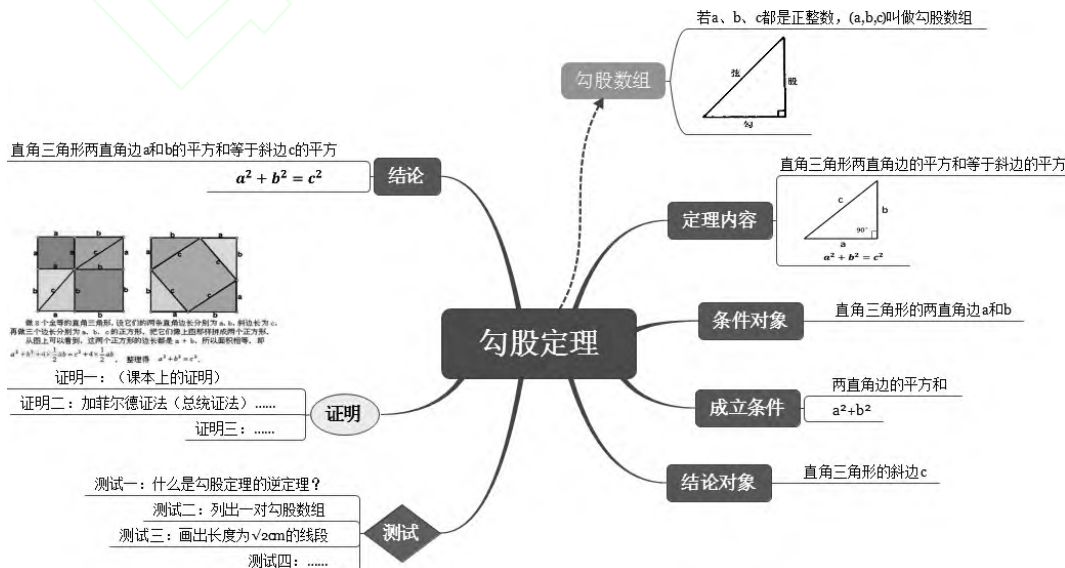


图16 效用陈述性知识元“勾股定理”的可视化设计

跨出一小步并用力蹬地起跳（二小）；然后右腿屈膝上抬，同时举球至头右侧上方，腾空后，当身体接近最高点时，右臂向前上方伸出，手腕前屈，食中指用力拨球，通过指端将球投出（三跳）；两脚同时落地，“三步上篮”动作完成。其具体的动作连续变化的表征如图19所示。

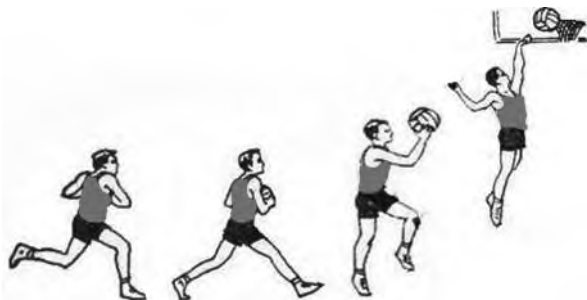


图19 “三步上篮”的分步动作表征图

(2) “三步上篮”的模仿视觉表征

对一个动作的模仿主要分为两个步骤：一是将动作分解；二是把分解动作连接起来，成为一个完整的动作。对“三步上篮”的模仿视觉表征也应该遵循这个过程。

一方面是动作分解。“三步上篮”的动作分解维度可以根据走到哪一步来确定，可以分解为三个分步骤，即第一步、第二步和第三步。其视觉表征可以用图片加文字的形式。另一方面是动作联系。动作联系就是将分步骤联系起来，在第一步与第二步、第二步与第三步之间加上一个判断条件——是否是单脚落地，这样整个流程就顺畅了。

(3) “三步上篮”的完整动作视觉表征

在教材资源学习的环境下，检查学习者“三步上篮”是否熟练，不可能真的让学习者去投一次试试，但可以加一些干扰因素，让学习者从字面或者图中判断正误，以此达到检测的目的。所以，分步表征可以让学习者清晰地体现其运动的过程与技巧。因此，将知识元“三步上篮”分步骤视觉表征的四个方面组合在一起并加以完善，一副完整的可视化设计图就出来了（如图20所示）。

结语

对知识进行可视化表征，让抽象的文本经过可视化表征技术处理，变成具体、易懂的图像，同时又把

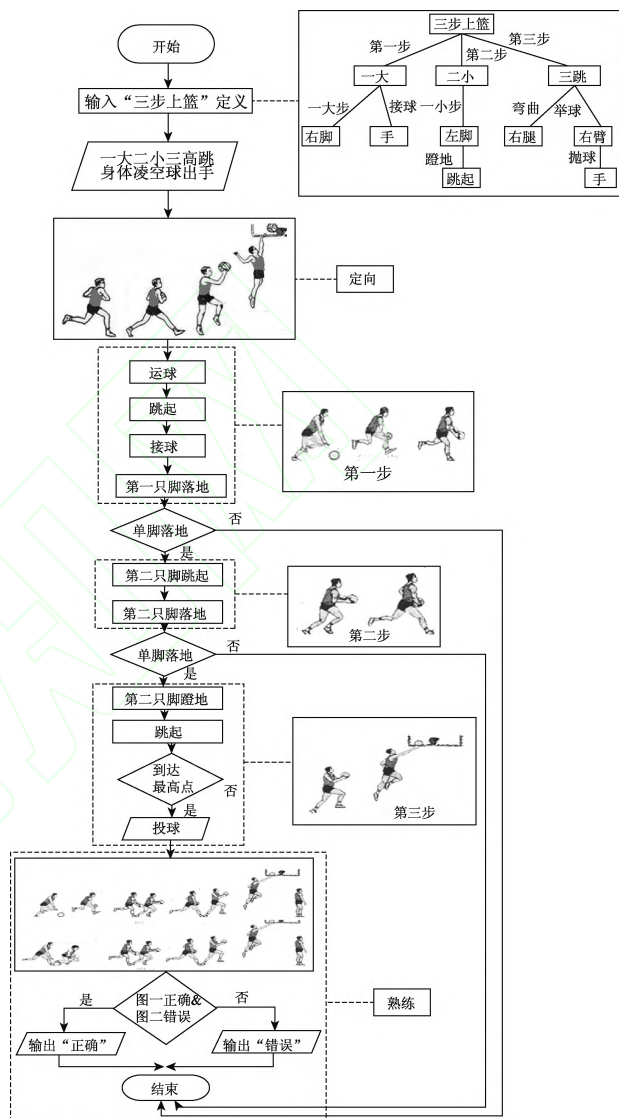


图20 内容程序性知识元“三步上篮”可视化设计

知识划分为知识元，是一个从“整”到“零”的过程。大篇幅的文本知识枯燥难懂，一个一个小的知识元更是抽象难以理解。知识元经过视觉表征技术处理后，把抽象的知识计量单位图解成直观、具体、全面的小知识点，这又是一个从“零”到“整”的过程。对于不同类型的知识进行表征，首先需要明确表征对象。因为不同的知识对象，所需要的表征工具与表征过程是不同的，表征对象明确了，表征的任务也就明确了。其次要明确表征工具。在对知识元可视化表征时，需要明确知识元可视化时用的各种视觉符号组成的表征工具。当表征工具确定以后，基于视觉符号的表征方法也就逐渐清晰，也就降低了表征设计难度，



从而提高了设计的可行性。最后要明确表征目的。知识视觉化表征以“促进知识的传播和创新”为目的,将单一、独立、完整、抽象的知识元的意义用可视化的方法进行表示,在知识的图谱上展示知识元的结构、演化和应用,从而降低学习者的认知难度,加深学习对知识本身的理解。

在互联网时代,“图”成为人们共享知识中一个不可或缺的内容。用“图解”的方式不仅让人能够更清晰地掌握知识,易于识记,更重要的是能够系统、有条理地厘清知识间的关系。另外,可视化的知识更容易形成“分享”,除了大家都能收看、拥有之外,更重要的是过滤与享受。当前,我们处在一个被信息“定义”的时代,网络媒体与移动媒体走向了融合,“知识可视化”已成为知识传播与共享的新领域。与此同时,在大数据时代来临之际,因果关系走入幕后,人们更多地关注事物之间的相关关系,尤其是利用图像,通过视觉表征的方式来图解复杂的“信息体”,使其内容在相关关系中体现,从而能更清晰、高效和更易理解地进行交流、传递与分享。海德格尔在论及“世界的图像化”时指出:“图像最典型的特征就是具有社会属性的‘视觉性’,是解读看与被看的关系,是真实世界与意义世界人为图像之间的分辨与思考。”

[参考文献]

- 陈洪澜. 2007. 论知识分类的十大方式[J]. 科学学研究(01):26-31.
李路路. 2014. 语言符号学:理论及其应用[J]. 海外英语(3):231-232.
王铭玉. 2004. 从符号学看语言学分析[J]. 解放军外国语学院学报, 27(1):1.
王映学. 2005. 现代认知心理学的知识分类及其测量[J]. 内蒙古师范

大学学报(哲学社会科学版)(07):53-55.

温有奎,徐国华. 2003. 知识元链接理论[J]. 情报学报, 22(6): 665-670.

伍淳华. 2007. 智能旅游目的地信息服务中效用的产生和体现机制研究[D]. 北京:北京邮电大学:21.

吴林静,刘清堂等. 2015. 面向 e-Learning 的概念知识元表征模型研究[J]. 电化教育研究(4):44-49.

肖怀志. 基于本体的历史年代知识元应用研究[D]. 武汉:武汉大学, 2006.

张舒予,等. 2013. 知识视觉表征:知识可视化的实践途径[J]. 电化教育研究(08):17-23.

钟义信. 2000. 知识论框架通向信息-知识-智能统一的理论[J]. 中国工程科学(9):50-64.

Buzan, B. & Buzan, T. 1994. *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*. New York: Dutton.

Gowin, D. B., & Novak, J. D. 1984. *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.

收稿日期:2017-03-15

定稿日期:2017-05-31

作者简介:刘和海,博士研究生,副教授,硕士生导师;饶红,硕士研究生;王琪(通讯作者),硕士研究生。安徽师范大学教育科学学院(241000)。

责任编辑 韩世梅