文章编号:1671-251X(2014)10-0109-03　　DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2014.10.030
伍云霞,赵青青,孙桂双.随机通达教学策略在电工学课程教学中的应用[J].工矿自动化,2014,40(10):109-111.

随机通达教学策略在电工学课程教学中的应用

伍云霞,　赵青青,　孙桂双

(中国矿业大学(北京)煤炭资源与安全开采国家重点实验室,北京　100083)

摘要:针对电工学课程在教学中存在学生基础薄弱、教学学时少与内容模块多等问题,提出了在教学中采用基于认知弹性理论的随机通达教学策略。一方面以多维度、非线性的"十字交叉形"的超文本结构表征概念和相关案例,培养学生对认知的多元表征能力,增强知识的迁移性和覆盖性;另一方面在多元表征知识基础上增加适用于低级学习的助记法,形成"*字交叉形",这对于现阶段电工学课程教学具有很强的适应力。

关键词:电工学;随机通达教学;认知弹性理论;十字交叉形;*字交叉形

中图分类号:TD60　　文献标志码:B　　网络出版时间:

网络出版地址:

Application of random access instruction strategy in electrotechnics course teaching

WU Yunxia,　ZHAO Qingqing,　SUN Guishuang

(State Key Laboratory of Coal Resources and Safe Mining, China University of Mining and Technology(Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: In order to solve problems of weak basis of student and less teaching hours but more teaching content in electrotechnics course teaching, random access instruction strategy based on cognitive flexibility theory was adopted in the electrotechnics course teaching. On the one hand, concept and related case are characterized with hypertext structure of multidimensional and nonlinear cross-shape, so as to raise multiple representations ability for cognition of student and enhance transfer and coverage of knowledge. On the other hand, mnemonic method which is applicable to low-level learning is attached to multi-knowledge representation, so as to form star-shape, which has strong adaptability for the electrotechnics course teaching at present stage.

Key words: electrotechnics; random access instruction; cognitive flexibility theory; cross-shape; star-shape

0　引言

电工学课程是高等学校工科本科教育非电类专业的一门重要专业技术基础课程,涵盖了电路理论、模拟电子技术、数字电子技术、电动机及传动控制、电工测量、安全用电、EDA(Electronic Design Automation,电子设计自动化)技术 7 个部分,在高等学校工科教育中具有非常重要的地位和作用[1]。电工学课程教学内容多但教学时数少,成为电工学课程教学中的主要矛盾。另外,非电类专业学生电类知识基础薄弱、重视程度不够,各专业对电类知识需求的侧重点各不相同。因此,需要解决以下问题:① 如何在有限的学时内提高教学效率和效果;② 如何在学生基础与能力参差不齐、教学需求各不

收稿日期:2014-07-21;**修回日期**:2014-08-27;**责任编辑**:盛男。

基金项目:中国矿业大学(北京)教学改革项目(J100401)。

作者简介:伍云霞(1967—),女,湖北天门人,副教授,博士,主要研究方向为矿井监控和通信、数字图像处理与分析,E-mail:angil.wu@163.com。

相同的情况下实现高素质、厚基础、强能力的人才培养目标[1]。

1990 年美国伊利诺大学的斯皮罗等提出了一种折中的建构主义学习与教学理论——认知弹性理论[2-3]，在该理论的指导下，提出了一种针对结构不良领域知识（复杂知识）教学方法——随机通达教学。随机通达教学策略基本内容：对于同一内容的学习，从概念和案例 2 方面对知识进行多维度、非线性的超文本结构表征，以提高学习者的认知能力和结构迁移能力。随机通达教学超文本结构表征是以概括性和系统性的概念为主干，以相关案例为交叉主干，构成一个由概念和相关案例相互交叉组成的多维度、非线性的“十字交叉形”的立体网[4]，实现学习者对复杂知识的双向建构。

1 随机通达教学策略的电工学知识结构表征方法

随机通达教学策略用一种超文本结构表征知识的相互关系。超文本结构是一种由节点、节点与节点之间连接的边组成的网络结构，节点为知识点，节点与节点间关联的强弱程度，叫线性力；节点连接的节点数量、路径（方向）的多少，反映了超文本结构的复杂程度，叫自由度；网络结构本身反映了引导学习者浏览信息目标的能力，叫导航力。国内学者对三者之间的关系进行了深入研究，指出线性力、自由度和导航力之间是一种逆相关关系[5-6]。这种关系使得知识的超文本结构表征能把握住“度”，指引学习者高效、全面地汲取知识。而且，如何调节和优化复杂知识超文本结构表征，直接关系到超文本的质量。

利用随机通达教学策略，电工学课程中关于一阶暂态学习的超文本结构表征如图 1 所示。图中 ε 为介电常数；N 为线圈匝数；V_L 为电感电压；t 为时间。“助记法”指向电容、电感概念，学习者通过借助“助记法”准确记忆一些基本概念。

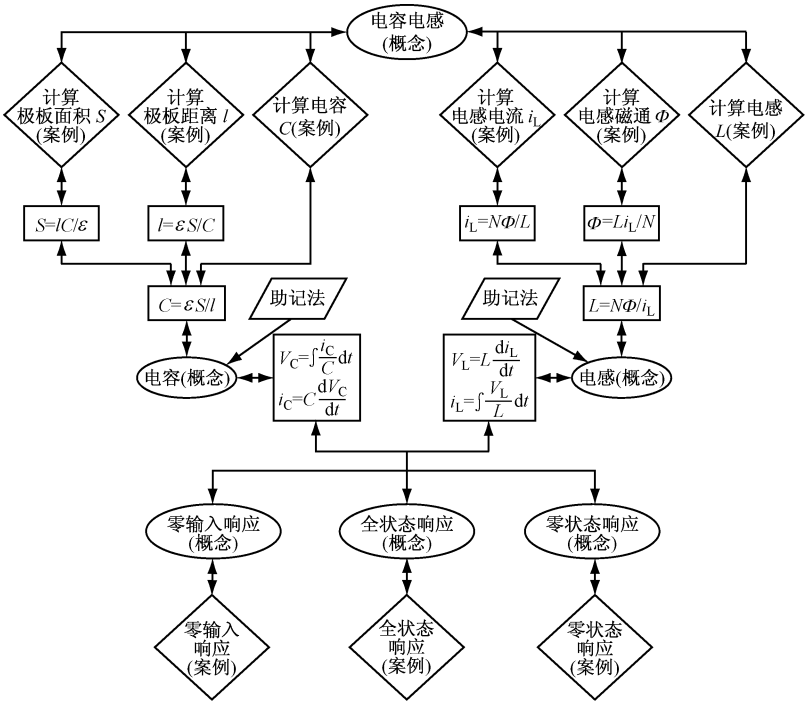

图 1 一阶暂态超文本结构表征

概念与相关概念（包括公式、原理、定律等）的链接，增大了超文本结构表征的自由度，有助于学习者进一步理解复杂概念。在一阶暂态的学习中，电容、电感、零输入响应、零状态响应、全状态响应等相关概念有序链接，学习者可多维度获取、理解知识。

概念只有应用到相关案例中才会有实际意义。学习者可以在大量的案例分析中增强对复杂概念的多维度理解，同时也可以由概念走到案例中，切实体会在不同条件、不同情境中结果的共性与差异性。在一阶暂态学习中，计算电容电压 V_C、电容电流 i_C、极板距离 l、极板面积 S 的相关案例，增加了电容不同含义下各种案例间的超文本结构表征自由度。

案例与案例间的交叉同样也是增大表征自由度的方法。相关案例的不同，会使学习者思索概念应

用的复杂性，引发好奇心，发挥主观能动性。在一阶暂态学习中，零输入响应案例与零状态响应案例的交叉形成全状态响应案例，可使学习者主动思索其中的原因，进而促进其查询其他相关知识。

随机通达教学策略遵循着一条公认的认知原理：理解包括对现有信息的超越。单一的知识表征不能满足学习者的思维模式，超越预设知识的表征促使学习者对知识意义进行积极的探索与建构。超文本要能够从一般的静态表征向动态表征过渡，超越预先设定的超文本节点链接的内容和路径，以此来增大表征自由度。学习者访问电容概念时，不是单一地知道电容的相关线性知识，其可能对电容相关案例、电感概念、电感相关案例有兴趣，这便是对超越预定知识节点内容的需求。相应地，节点链接路径的添加与编辑，使学习者可以按照已有的思维需求来重新建构电容概念学习内容与路径。

2　“＊字交叉形”表征

现阶段的学习者是从传统教学应用中建构知识体系的，对于新型的教学理念难免不适应。若结合传统教学中一些积极因素，取长补短，互相渗透融合，会比较适合现阶段的教学现状。斯皮罗等提出了一种适用于双向建构的“十字交叉形”学习方法，其基本含义：对于复杂知识的学习，要从多角度检查某一概念，这既能增强对该概念的理解，同时也能增强这一理解迁移到其他知识领域的能力[7-10]。该种学习方法可以在激励学习者主动建构知识体系的基础上，适当运用传统教学方法中的“助记法”作为辅助主干，成为“＊字交叉形”，如图 2 所示。

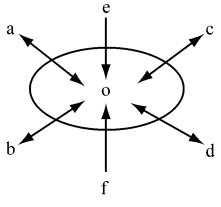

图 2　＊字交叉形示意

图 2 中 a，b，c，d 点及其指向 o 点的箭头表示在不同的切入点，都可以多维度接触到 o 点，同样，从 o 点也可以扩展到 a，b，c，d 点。该过程表示学习者通过已有知识（a，b，c，d）对新知识（o）进一步建构，反之，新知识（o）的理解可以通过已有知识（a，b，c，d）建构。e，f 单向指向 o 点表示在某些方法的指导下可以帮助理解、吸收新知识。通过分析可知，“＊字交叉形”学习方法既吸取了“十字交叉形”双向建构的优点，同时又补充了只属于复杂知识的另类理解。

3　结语

基于认知弹性理论的随机通达教学策略是一种适应于高级知识的教学方法，切合电工学课程教学的指导应用。如何在电工学课程教学设计中调节与优化复杂知识超文本结构表征的自由度、线性力和导航力的关系，成为教学工作的重中之重。另外，由“十字交叉形”转化的“＊字交叉形”可将高级知识的学习和初级知识的学习结合在一起。

参考文献：

[1]　周静，侯世英，孙韬. 基于 PBL 的“电工学”课程教学模式探索[J]. 中国电力教育，2013(8)：18-20.

[2]　曹贤钟，王海霞，王润华. 认知弹性理论与结构不良知识领域的课件设计[J]. 软件导刊，2005(11)：10-12.

[3]　张武威. 基于“十字交叉形”的复杂知识超文本信息结构表征分析[J]. 电化教育研究，2012(3)：19-23.

[4]　武法提. 网络教学策略[M]. 北京：北京师范大学出版社，2010：99-113.

[5]　刘世清，李克东. 超文本结构导航策略研究[J]. 电化教育研究，1997(3)：38-44.

[6]　张海涛，刘甲学，毕强. 超文本信息结构导航力分析[J]. 情报学报，2002，21(2)：139-142.

[7]　武法提. 网络教育应用[M]. 北京：高等教育出版社，2003：21-25.

[8]　薛丽芳. 变式元认知监控体系的创设与实验[J]. 厦门理工学院学报，2009，17(3)：97-102.

[9]　杨宁. 信息技术作为认知工具的教学设计研究[D]. 长春：东北师范大学，2003.

[10]　邱相彬. 网络环境中劣构知识学习的策略研究[D]. 南京：南京师范大学，2004.