

# 概念图法在《药物化学》课程中的实践与探索<sup>Δ</sup>

杨文字\*, 杨羚羚, 钱 珊, 陈 晟(西华大学食品与生物工程学院, 成都 610039)

中图分类号 G624 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)27-3878-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.27.38

**摘要** 目的:提高《药物化学》课程的教学质量。方法:在了解《药物化学》课程的性质、特点和主要存在的教学问题的基础上,利用概念图法揭示本课程内容的规律性以便组织教学。结果:概念图法使《药物化学》繁杂、抽象的课程内容的规律性得以直观体现,包括特定药物课程内容的规律性和药物之间关系的规律性。在教学过程中,学生在教师的引导下能通过绘制概念图自行探索课程的有关知识,不同学生学习成效不同,但总体来说提高了学生的自主学习能力和学习效率。结论:概念图法是提高《药物化学》教学质量的有效方法。

**关键词** 药物化学;概念图;自主学习

## Practice and Exploration of Concept Mapping Method in Course of Medicinal Chemistry

YANG Wenyu, YANG Lingling, QIAN Shan, CHEN Sheng(School of Food and Bioengineering, Xihua University, Chengdu 610039, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To improve teaching quality of the course of *Medicinal Chemistry*. METHODS: On the basis of understanding the nature, characteristics and main existing teaching problems of the course of *Medicinal Chemistry*, concept map method was used to reveal the regularities of the course contents in order to organize classroom teaching. RESULTS: The regularities of the intricate abstract course contents of *Medicinal Chemistry*, including regularities of some specific drugs and interrelationships among drugs, were intuitively reflected by concept map method. In daily teaching activities, under teacher's guidance, students autonomously discovered course knowledge by drawing concept map. Different students had different learning results, but on

称评定应规定完成带教工作的工作量。最后,建立带教师资的退出机制。对带教工作没有完成或完成不好的临床药师应通过一定的考评程序予以退出。

## 4 结论

目前,我国的临床药学与发达国家相比仍有不小差距。对临床药学专业人才的培养需要高校、医疗卫生机构、社会各方的共同努力。临床药学实习是临床药学专业人才培养中重要的一环,而临床药学带教师资在此环节中有着举足轻重的作用。因此,本文通过强化临床药学带教师资的教育意识、明确临床药学带教师资的工作职责、完善带教课程体系来强化临床药学带教师资的岗位认知;通过更新临床药学带教师资的专业知识结构、提升教学教育理论水平和能力、加强师德建设来提高临床药学带教师资的综合能力和水平;并构建了高校与医院相结合的协同联动的激励竞争机制,以提升临床药学实习基地带教师资的水平。这既能保障教学质量和教学效果,也能适应高等药学教育和公立医院的改革发展,提升医疗服务水平。

## 参考文献

[1] 卫生部,国家中医药管理局,总后勤部卫生部.医疗机构药事管理规定[EB/OL].<http://www.nhfp.gov.cn/mohyzs/>

<sup>Δ</sup> 基金项目:西华大学本科教学质量工程校级重点课程项目(No.05020278)

\* 副教授,博士。研究方向:药物化学。电话:028-87725898

- s3585/2011103/51113.shtml.2011.
- [2] 中国医院协会药师管理专业委员会.2016年临床药师师资培训基地招生征求意见[EB/OL].<http://www.cha.org.cn/plus/view.php?aid=14974>. 2016.
- [3] 万素馨,黄道秋,余蕾,等.我国临床药学教育与临床实践发展[J].中国现代医药杂志,2016,18(4):84-86.
- [4] 屈建,刘高峰,朱珠,等.我国医院药学学科的建设与发展:下[J].中国医院药学杂志,2014,34(17):1422-1423.
- [5] 教育部高等学校药学类专业指导委员会.临床药学本科专业教学质量国家标准[S].2015-05-06.
- [6] 孙士波.临床见习带教中教师存在的问题及对策[J].现代医药卫生,2012,28(15):2386-2387.
- [7] 汪燕燕,孙旭群,夏泉,等.如何促进临床药学专业带教药师能力的提高[J].安徽医药,2015,19(1):194-195.
- [8] 刘冬梅,王凤云,曹文军,等.浅论高等医学院校临床教师队伍建设[J].继续医学教育,2014,28(8):92-94.
- [9] 郭红,王淑洁,王海莲,等.我院门诊药房规范化培训医院药师的教学实践和体会[J].实用药物与临床,2014,17(6):806-809.
- [10] 吴文文,葛卫红,姚文兵,等.英国德蒙福特大学教育模式对我国临床药学教育的启示[J].医药导报,2015,34(12):1686-1687.
- [11] 郑小军.高职院校师德建设的问题与对策[J].教育理论与实践,2017,37(6):29-31.

(收稿日期:2017-02-13 修回日期:2017-06-27)

(编辑:刘 柳)

the whole, autonomous learning ability and learning efficiency of the students were improved. CONCLUSIONS: The concept map method is effective method for improving the teaching quality of *Medicinal Chemistry*.

**KEYWORDS** Medicinal Chemistry; Concept map; Autonomic learning

《药物化学》是药学类专业的重要课程,具有涉及学科多、知识繁杂、内容抽象的特点,学习难度大,学生普遍反映难以记忆和理解。因传统课堂常采用灌输式教学模式<sup>[1]</sup>,难以激发学生的学习兴趣 and 积极性,也缺乏对学生自主学习和发现学习能力的培养,故学习效果堪忧。近年来,高等院校(以下简称“高校”)纷纷进行改革,促使传统课堂向发现学习模式转变<sup>[2-3]</sup>,并采用模块化教学设计<sup>[4]</sup>、多层次案例教学<sup>[5]</sup>、翻转课堂<sup>[6-7]</sup>、慕课<sup>[7]</sup>、互动式网络教学<sup>[8]</sup>等方法进行了教学方式的改革,在整合课程内容、激发学生学习兴趣、提高学生参与性与参与性等方面取得了积极的效果;但仍存在一些不足,主要问题在于,在学生自主学习、发现学习的观念形成和能力培养方面缺乏足够的引导和实践。概念图法是帮助学生实现自主学习<sup>[9]</sup>和发现学习<sup>[10]</sup>的一种有效手段,且概念图是一种能直观反映复杂信息内涵关系的知识网络图,可用于揭示具有杂散、抽象特点的药物化学知识的规律性,使之易于理解。鉴于此,本课题组采用概念图法在《药物化学》课程中进行实践与探索,以期为提高《药物化学》课程的教学质量提供参考。

## 1 《药物化学》课程概况

### 1.1 课程性质

本课程是将药物的化学类学科与生物医学类学科相连接的桥梁学科,是连接《药物合成反应》《药物分析》等化学类课程与《药理学》《药代动力学》等生物医学类课程的重要一环。既讨论药物的化学结构特征、理化性质、稳定性、制备方法等化学问题,又阐释药物的作用靶点、体内过程、代谢反应等生物医学内容。

### 1.2 课程特点

主要有以下3个特点:1)涉及的药物很多而且化学结构各异。2)内容抽象、繁杂,且较为松散、牵扯学科较多,但系统性不强,不同章节的药物大多没有直接关联。3)课程内容的规律性不明显,课程中某一具体药物知识内容的规律性(即特定药物的个性)、药物之间关系的规律性(即药物间的共性),均需在深入理解教材的基础上才能归纳出来。

### 1.3 主要教学问题

主要有以下两个方面问题:1)课程内容较多、课时较少。教师授课面临挑战,需要在约40学时内将数百个不同药物讲清楚,而所讲授内容往往也只能囿于教材知识本身,缺乏时间去引导学生进行拓展性学习。2)教学方式仍以传统课堂为主。在教学时教师只注重把知识讲授给学生,让学生记住,而较少引导学生在自己学习时自己去发现并建构知识。

## 2 概念图法的含义和特点

(1)含义。概念图法是通过概念图将复杂知识进行图形化表示以促进对知识的深层理解的教学方法<sup>[11]</sup>。该方法的核心是绘制学习内容的概念图。概念图是一种表达知识信息内部结构的图示,其将特定知识内容分解成一个关键概念和多个一般概念<sup>[12]</sup>,并通过方框、圆圈、线条、箭头及一些简短注释,将一般概念围绕关键概念按逻辑关系进行适当的排列和连结,从而形象、直观地反映知识的本质。(2)特点。能整合课程内容,并能通过展示有关概念之间的从属、层级、并列、递进、互逆等逻辑关系来揭示课程知识的规律性<sup>[13-17]</sup>。

## 3 概念图法在《药物化学》课程中的应用

概念图法对于《药物化学》各章节的教学都是适用的。具体可应用于以下方面:(1)用于揭示本课程内容的规律性(包括特定药物的个性和药物之间的共性),以便于理解和掌握;(2)用于组织教学,引导学生进行自主学习和发现学习;(3)作为评价学生学习效果的手段。

### 3.1 应用概念图法揭示课程内容的规律性

3.1.1 针对特定药物 针对具体的特定药物,在绘制概念图时,以该药物为关键概念,将教材中涉及该药物的各种信息逐一分解为多个一般概念,然后对这些概念进行分析,明确关键概念与一般概念之间的基本逻辑关系,以及一般概念相互之间可能存在的关系。

经过对多个具体药物绘制概念图,逐渐发现教材在介绍某一特定药物时,其基本规律是围绕以下9个方面进行讨论:结构、名称、历史、理化性质、来源或合成路线、代谢反应与产物、作用靶点、构效关系、结构改造与同类药物。但教材并没有明确按这9个方面分点阐述,而且并不是每个药物都包含这9个方面,而对于不同药物阐述的顺序也不尽相同,因此这一规律性对于初学者并不是显而易见的,只有不断归纳才会明晰。

以镇静催眠药地西洋为例进行说明。绘制概念图时,以地西洋为关键概念,以上述9个方面为一般概念,各一般概念下的内容可进一步派生若干次级概念。①结构。根据地西洋分子中的原子排列特征,可派生出5个次级概念:苯二氮草、羰基、甲基、苯基、氯取代。②名称。根据地西洋化学名中对氢的命名特点,可派生出两个次级概念:1,3-二氢(注:可理解为“氢化”)、2H(注:该氢为“指示氢”);根据地西洋的俗名,可派生为1个次级概念:安定。③历史。该药是20世纪六十年代(1960s)以氯氮草为先导化合物改造得到的,由此可派生出3个次级概念:1960s、氯氮草、结构修饰;其中,结构修饰可根据其主要改造方式进一步划分出2个次级概念:去甲基、去氮氧化。④理化性质。根据地西洋的主要物理性质,可派生出3个次级概念:性状、溶解性、酸解常数



(pKa);根据其可发生的主要化学反应,可派生出2个次级概念:水解开环、生物碱反应,其中水解开环可进一步划分出3个次级概念:酰胺断裂、烯胺断裂、可逆性。⑤合成路线。地西洋系以3-苯-5-氯噁呢为原料经多步反应而得到,根据其合成反应的步骤,可派生出6个次级概念(括号中内容为反应所用原料或催化剂):3-苯-5-氯噁呢、甲基化(硫酸二甲酯)、季铵成盐(甲磺酸)、还原(铁粉)、酰化(氯乙酰氯)、环合(乌洛托品)。⑥代谢反应与产物。其代谢方式主要是去N-甲基得到去甲地西洋,或3位羟化得到替马西洋,或既去N-甲基又3位羟化得到奥沙西洋,故次级概念为:去N-甲基、C-3羟化,并再进一步划分出3个次级概念:去甲地西洋、替马西洋、奥沙西洋。⑦作用靶点。地西洋的靶点为苯二氮卓受体,根据作用机理可再划分出2个次级概念: $\gamma$ -氨基丁酸 $\alpha$ 受体(GABA<sub>A</sub>)激动药、氯通道开放。⑧构效关系。根据地西洋结构与活性的关系可划分出6个次级概念:七元亚胺内酰胺环、N-1长链烃基、C-3羟化、C-7吸电子基、苯环C-2'吸电子基、酰胺/烯胺环化。⑨结构改造与同类药物。根据改造位置和方式可分出4个次级概念:C-7硝化、C-2'卤代、1,2位引入三唑环、4,5位引入四氢噁唑环;根据不同改造方式所得药物可进一步分出多个次级概念:劳拉西洋、氟地西洋、氟西洋、艾司唑仑、奥沙唑仑等。上述概念的归纳使地西洋所包含的主要知识点的逻辑关系已基本清晰,再通过进一步分析概念间可能存在的关系(例如结构改造中不同改造方式的组合分别产生多个同类药物),然后用适当的符号和注释将各个概念有序地连结起来,即得到反映西洋课程内容规律性的知识概念图,详见图1。

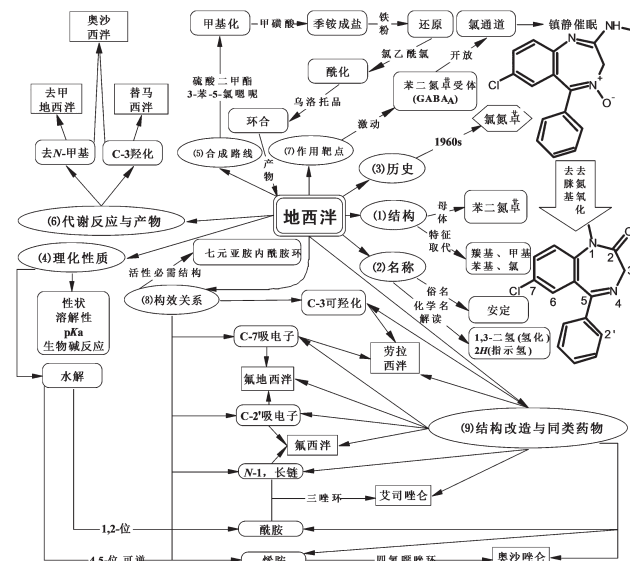


图1 地西洋的知识概念图

Fig 1 A concept map of the knowledge of diazepam

3.1.2 针对药物之间的关系 教材中涉及药物之间关系的内容,大多是零散、不系统的,需先通过归纳、综合和比较分析,才能发现隐含的特定关系,例如相同的作

用靶点、相似的结构特征、相同的先导化合物、相同的修饰原理(如电子等排原理)等。应用概念图法,可将药物之间的某一特定关系作为关键概念,然后将教材中涉及该关系的药物的有关内容进行汇总,从中提炼出多个一般概念,再绘图以揭示相应的规律性。

以基于相同作用靶点的胆碱能药物为例进行说明。以胆碱受体及胆碱能药物为关键概念,有关的一般概念包括:①拟胆碱药:基本结构 $N^+-(CH_2)_n-O-C(O)-CH_2-R$ 、五原子规则( $N^+$ 与R间的链不超过5个原子)、 $N^+$ 上取代基基因 $\leq$ 甲基(超过则活性下降甚至抗胆碱)、除了原子个数( $n=2$  ( $n>2$  则活性下降甚至抗胆碱)、取代基(R)=H(R基团>H则活性下降甚至抗胆碱)、卡巴胆碱、氯贝胆碱等。②抗胆碱药:基本结构 $N-(CH_2)_n-X-C(R_1R_2R_3)$ 、N可为 $N^+$ 、 $n=2\sim 4$ 、X可为 $-O-C(O)-$ 、X可缺、 $R_1R_2$ 为大基团、 $R_3$ 可为H或 $-OH$ 、阿托品、溴丙胺太林等。按此绘制概念图(图2),可以发现胆碱能药物在结构上的规律性:拟胆碱药、抗胆碱药的基本结构是相似的,主要区别在于基团大小和碳链长短,这一规律性可笼统概括为“广义五原子规则”。

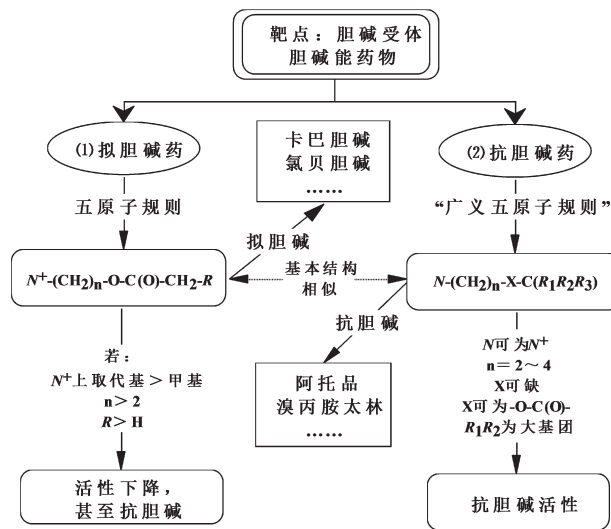


图2 胆碱能药物的知识概念图

Fig 2 A concept map of the knowledge of cholinergic drugs

### 3.2 应用概念图法组织教学

概念图法可贯穿教学活动的始终,即课前、课中和课后,均以绘制和分析概念图为主要任务,尤以课前引导学生绘制概念图最为重要。

3.2.1 课前 教师利用概念图进行备课,并引导学生在课前进行自主学习和发现学习,通过绘制概念图进行预习。课前预习是加深课堂内容、提高课堂学习效率的有效途径。加强课前预习也有助于解决课程课时有限的问题。在以往的教学实践中发现,尽管已建议学生课前预习,但由于未纳入考评环节,一些学生的预习最终流于形式。鉴于部分学生的学习主动性较差,应用概念图法时,有必要对课前预习作出硬性规定,要求学生必须

绘制预习内容的概念图,并将预习结果纳入考评环节。这样,既解决课堂学时受限的问题,也可有效调动学生的学习主动性,并在无形中实现了对学生预习的监督,还有助于学生养成良好的学习习惯,提高学习的专注性。

3.2.2 课中 教师对概念图进行讲解,并对学生所绘概念图进行点评,将所涉及的有关药物知识能全面、清晰、有序地呈现在学生面前。学生通过对比教师和其他同学所绘概念图,不仅可相互取长补短,全面而系统地掌握知识,明确相应的重点、难点和自己预习时的不足之处,还可了解和借鉴他人的思路,从而提高思维能力。

3.2.3 课后 教师可要求学生根据课堂学习的情况,对自己预习时所绘概念图进行完善,并将所积累的经验用于下一次的预习。另外,教师也可引导学生对前面所学内容进行总结和应用,例如回顾性地绘制某一节、某一章甚至整本教材的框架性的概念图,以巩固学生所学知识并提高其归纳概括能力。

### 3.3 应用概念图法评价学生的学习效果

将学生所绘概念图的评分作为平时成绩(占该课程平时成绩的40%)。评分标准:知识点的全面性、有序性、正确性各占30%,美观性占10%;其中,全面性主要考察学生是否全面阅读相应教学内容,有序性主要考察学生对知识逻辑关系的认识程度,正确性主要考察学生对知识含义的理解程度,美观性则考察学生绘图的组织能力。对概念图的评分,除可反映学生对有关知识的掌握情况外,还可在一定程度上反映学生自主学习和发现学习能力的现状。

## 4 结论

概念图法使《药物化学》繁杂、抽象的课程内容的规律性得以直观体现,包括特定药物课程内容的规律性和药物之间关系的规律性。在教学过程中,学生在教师的引导下能通过绘制概念图自行探索课程的有关知识,不同学生学习成效不同,但总体来说提高了学生的自主学习能力和学习效率。但是,由于学生学习主动性的缺乏,目前概念图法的学习,大多仍系教学中的硬性规定,并未完全作为学生学习的主体。为了更好地发挥概念图法的优势,今后在教学实践中,还应帮助学生树立“学习主人翁”意识,并进一步完善学习评价和学习监督的机制。

## 参考文献

[1] 兰作平,谢庆娟,米庆林,等.药物化学课程“理实一体化”

教学模式的改革与实践[J].重庆医学,2015,44(3):422-424.

- [2] 杨文宇.传统课堂如何向发现学习模式过渡[J].亚太教育,2015,2(33):286-287.
- [3] 刘凤志,朱小东,张海娟,等.我院制药工程专业药物化学课程教学改革与实践[J].中国药房,2014,25(12):1146-1148.
- [4] 卫强,戴一,张国升,等.基于模块化的《药物化学》理论教学设计研究[J].广州化工,2015,43(10):175-176.
- [5] 王世盛,高志刚,宋其玲,等.药物化学教学中多层次案例教学法的运用初探[J].教育教学论坛,2015,7(15):114-115.
- [6] 陆群,单连海,方维臻.翻转课堂模式下药物化学的理论教学改革[J].广州化工,2017,45(4):140-141.
- [7] 陆征,杨永青.慕课时代翻转课堂在药物化学教学中的应用[J].化学教育,2015,36(12):45-47.
- [8] 贺冬秀,喻翠云,李兰芳,等.药物化学互动式网络教学改革探索[J].教育教学论坛,2017,9(13):101-102.
- [9] 李芳,周滋霞.概念图在内科护理学教学中的实践研究[J].中国高等医学教育,2016,30(7):88-89.
- [10] 孙丽,曹锦丹,吴正荆.基于概念图的医学教学模式改革研究[J].中国高等医学教育,2012,26(4):68,134.
- [11] 汪凤兰,张小丽,邢凤梅,等.概念图在本科基础护理学教学中的应用研究[J].中华护理教育,2014,11(11):837-840.
- [12] 楼柏丹,杨蕾.以红细胞为例谈概念图在生物学教学中运用[J].生物学教学,2013,38(11):79-79.
- [13] 赵李霞,叶非,付颖.概念图在高等农业院校有机化学教学中的应用研究[J].化工高等教育,2016,33(1):86-89.
- [14] 谢亮,张进治,铁小匀,等.概念图在工科大学物理教学中的应用[J].课程教育研究,2015,4(22):130-130.
- [15] 王长江,胡卫平,李卫东.“概念-过程”教学模式的框架与设计步骤[J].教育探索,2014,34(3):48-50.
- [16] Jaafarpour M, Aazami S, Mozafari M. Does concept mapping enhance learning outcome of nursing students?[J]. *Nurse Educ Today*, 2016(36):129-132.
- [17] Kilic BI, Kizilgol O. The effects of using the concept mapping and the traditional method on the academic achievement of students in learning the fundamental topics of cost accounting[J]. *J Bus Econ Finance*, 2016, 5(2):171-190.

(收稿日期:2017-03-04 修回日期:2017-07-21)

(编辑:刘柳)