

空间信息加工对听写困难儿童字形记忆的影响

丁杨, 张傲雪, 杨双, 宁宁

(苏州大学教育学院, 苏州 215123)

【摘要】 目的: 考察汉字空间信息的改变对听写困难儿童字形记忆的影响。方法: 选择听写困难组和正常组被试各30人, 将实验材料分为变异空间汉字与正常空间汉字, 第一个任务采用再认范式, 与目标字部件相关的独体字作为探测刺激, 对比两组被试的判断反应时与正确率。第二个任务在再认任务结束后一周进行, 采用回忆范式, 比较两组儿童的回忆正确率。结果: 再认任务中, 听写困难被试反应时大于正常组被试, 变异空间反应时大于正常空间; 回忆任务中, 听写困难被试的正确率低于正常组被试, 变异空间条件下的正确率低于正常空间, 正常组被试在变异空间条件和正常空间条件的正确率没有差异。结论: 听写困难儿童的空间辨别缺陷会对其汉字记忆水平造成影响, 但这一影响仅反映在难度较高的字形回忆任务中。

【关键词】 听写困难; 再认; 回忆

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2021.01.003

Effects of Spatial Information Processing on Glyph Memory in Children with Spelling Difficulties

DING Yang, ZHANG Ao-xue, YANG Shuang, NING Ning

School of Education, Soochow University, Suzhou 215223, China

【Abstract】 **Objective:** To investigate the influence of spatial information changes of Chinese characters on glyph memory in children with spelling difficulties. **Methods:** 30 children in the spelling difficulties group and 30 children in the control group were selected. The experiment consisted of two tasks, both taking the spatial level of Chinese characters (including variation space conditions and normal space conditions) as the index. In the first task, the recognition paradigm was adopted. The single character related to the components of the target Chinese character was used as the detection stimulus, and the response rate and accuracy of the children in the dictation difficulty group and the control group was compared. The second task was conducted one week after the recognition task. The recall pattern was used and the recall accuracy of the two groups of children was compared. **Results:** In the recognition task, for the response time, both the main effect of spatial level of Chinese characters and main effect of group were significant. The response time of subjects in the spelling difficulties group was higher than that of the control group. The main effect and interaction for the accuracy index were not significant. In the recall task, both the main effects of group and character space level were significant. The dictation difficult group had lower recollection accuracy than the normal control group. Recall accuracy under the condition of variation of space was lower than that under the normal space condition. The interaction by group and character space level was significant. The memory accuracy in the dictation difficult group under the condition of the variation of spatial was significantly lower than that under the normal space condition. Memory accuracy between the condition of the spatial variation and the condition of normal space in the normal group was not differed. **Conclusion:** Spatial discrimination deficits in children with spelling difficulties can affect their Chinese character memory, but this effect is only reflected in the difficult Chinese character shape recall task.

【Key words】 Spelling difficulty; Recognition level; Recall level

听写困难是指汉字字形输出的过程中, 难以根据语音拼写出字形组合的现象。主要是指在没有阅读障碍病史的情况下, 由于某种原因导致儿童的特定拼写技能显著受损, 包括口头与笔头正确拼写单词的能力受损^[1,2]。汉字属表义文字, 与拼音文字不同, 在字形产出过程中难以根据语音拼写出字形组

合, 所以国内将 Spelling difficulties 翻译为“听写困难”。与英语儿童相比, 听写任务对于汉语儿童来说更加困难^[3], 汉语听写困难在儿童学龄期的发生率高达5%^[4], 是学习困难的主要类型之一。听写困难儿童智力正常, 不存在视、听等生理性缺陷, 但其听写成绩与智力水平不匹配, 没有达到同龄儿童的平均水平, 低于正常预期。其字形产出上的困难, 还可能导致儿童在其他项目上的成绩落后, 进而出现情绪问题甚至辍学^[5-7]。

汉字学习过程是多维度的学习, 其中包含音、

【基金项目】 江苏省高校哲学社会科学研究项目(2020SJA1356); 苏州大学2020年国家级大学生创新创业训练计划项目(202010285057)

通讯作者: 宁宁, E-mail: aprilning@126.com

形、义的单字学习以及不同维度之间的联结与匹配,即建立音义、形音和形义之间的联系^[8]。因此,听写任务从开始的语音到字形产出一共包括四个过程,即语音输入、字形表征、语义限制、字词输出^[9]。其中任一环节出现问题或是加工速度存在缺陷都会导致字形的产出困难,进而出现听写困难。同时,汉字的学习重点在于对字形表征的学习,字形复杂是突出的特点,它同时包含了局部特征和整体特征^[10]。相应的,字形表征可以细分为整体表征、部件表征和局部笔画表征^[11]。早前研究结果显示,人们在知觉汉字时往往采用整体形式认知,更多地显示出字的整体性优势。字形的整体性特征是汉字听写遇到困难的一种重要成因,整体与部分的关系影响着汉字的知觉分离。杨双等人的研究发现,听写困难儿童存在整体字形表征的某种缺陷^[12]。与英语相比,汉字以字形表征为主^[13],且构形复杂,比如,汉字不仅空间结构复杂,存在10种空间关系(包括独体字为11种)^[14],而且还存在间架结构特征,比如部件之间的距离、部件的大小与位置等^[15]。汉字构形的复杂性特点,对视觉信息编码提出了非常高的要求,与此同时,听写困难儿童的视觉编码水平落后^[16,17]。由于汉字存在整体和局部两个水平特征,因此在局部特征加工过程中,整体特征也得到自动化加工,干扰局部加工。比如,命名合体字中的部件比单独命名整字困难,部件加工受到整字干扰^[18,19];判断整字中的笔画也受到整体水平的干扰。而且,这种干扰难以解除,即使是弱化字形的知觉整合性^[11]。因此,汉语听写困难的局部字形表征缺陷,既可能来源于对应的一般性视觉加工困难,也可能来源于整体字形加工的干扰。

汉语听写困难儿童在听写任务中的主要错误特点是存在大量零反应字(即无法根据语音激活并产出字形表征)^[20]。造成这种零反应的一种可能原因是听写困难儿童存在形音联结记忆的缺陷。针对听写困难儿童形音联结方面的研究发现,张丽娜等人认为听写困难儿童的形音联结异常,但是与视觉和语音加工无关^[21]。钟姝认为听写困难儿童存在一般意义上的形音联结困难,但是该困难与视觉信息加工无关^[22]。刘议泽认为,听写困难儿童的形音联结困难是视听跨通道联结缺陷,跨通道联结能力弱导致听写困难儿童形音联结能力弱^[23]。杨双等认为,听写困难儿童的形音联结编码水平受到视觉加工的影响,视觉加工负担较低时,形音联结水平正常,视觉加工负担增加时,才产生形音联结水平的落后

^[24]。杨双等人还发现,听写困难儿童存在客体-空间联结编码缺陷^[25]。此外,仅在语音信息干扰下,听写困难儿童的字形-空间捆绑编码存在缺陷^[26]。这说明听写困难儿童并不存在一般性的联结记忆缺陷,而是在某种特定类型的联结记忆上有缺陷。针对以上不一致的形音联结结论,需要进行进一步的实验研究。

整体信息与字形部件的空间组合形式息息相关。既然整体特征对听写困难儿童的局部信息加工产生影响,那么,字形组合的空间结构信息,可能也会影响到他们的局部信息加工和记忆。靖敏等人研究了听写困难儿童的空间编码和记忆,发现他们的视觉空间辨别加工存在缺陷,主要表现在加工速度的延迟方面;但是在视觉空间记忆上,他们与正常儿童没有明显差别^[27]。由于80%以上的汉字都是合体字,每个部件都对应一个空间位置信息,既然听写困难儿童存在空间编码缺陷,那么这一缺陷是否会影响他们对汉字部件的再认记忆水平呢?

人类的再认记忆包含两种不同的记忆过程,分别是回想记忆过程与熟悉性记忆过程。这一观点得到普遍认可后逐渐形成了几种重要的再认记忆的双加工模型。Atkinson等人最早提出了记忆的条件搜索模型^[28]。该模型认为,熟悉性和回忆两个过程是有严格的先后顺序,被试首先判断项目是否熟悉,当无法确认是否学习过时,进入对材料进行回忆的下一阶段。而Mandler等人不同意条件搜索模型,认为再认记忆的两个过程之间是相互独立,互不影响的,熟悉性记忆过程通常要比回想记忆过程的加工要快一些^[29]。无论先后顺序如何,在考察记忆水平的过程中,都需要同时参考再认和回忆两个指标。本研究拟通过两个实验,分别考察空间信息加工对听写困难儿童汉字的再认水平与回忆水平的影响。

1 实验研究

1.1 被试筛选

使用杨双等编制的小学听写和认读测验作为筛选工具^[30],在苏州市昆山某小学4、5、6年级中,筛选出30名听写正常被试和30名听写困难被试,所有被试的智力水平正常(瑞文推理测验成绩皆高于75%)。

每个年级的听写测验和认读测验材料完全相同。测验过程由每个班的语文教师负责。首先进行听写测验,隔2天之后再行认读测验,尽量避免两个测验之间的干扰。听写测验由语文老师按照平时

的听写方式进行,要求保证每个学生都确实听清楚测验目标字。认读测验要求学生生字进行注音,如果不会使用注音,可以用同音字替代。首先,在每个年级选出认读正确率高于平均正确率的学生。然后,记录每个学生认读正确而听写错误的字数,将这些字数除以认读正确的字数,作为读写差异率。将认读正确率高于平均数并且读写差异率高于平均数一个标准差的学生作为听写困难组被试。正常对照组被试的选择标准是,认读正确率高于平均数,同时,读写差异率低于平均数的学生。最后,共筛选出听写困难被试30人(男生16人,女生14人;年龄在9-12岁),对照组30人(男生17人,女生13人,年龄在9-12岁)。

1.2 实验设计

本实验采用2×2混合实验设计,其中,自变量包括:空间条件(变异空间条件、正常空间条件)、组别(听写困难组、对照组)。因变量为被试对探测刺激的反应时和正确率,以及字形回忆的正确率。

实验共240组刺激材料,每组刺激包括一个人造合体字材料以及相对应的探测刺激。目标刺激是左右结构的人造假字或者非字(不符合正字法规则)。探测刺激是一个独体字,要求被试判断该刺激是否包含在目标刺激当中,“是”反应材料和“否”反应材料各120组。

目标刺激合体字的材料分为“变异空间”材料与“正常空间”材料,各120组,随机顺序呈现。变异空间材料是指目标刺激为左右结构合体字,其中一个部件变大或变小,并发生空间位移。相对于正常空间条件,被试对变异空间条件的材料进行编码时,空间编码过程增加,既需要编码组成部件,又需要编码部件对应的空间信息。正常空间材料是指与变异空间条件完全相同的合体字,但左右两个部件的大小完全相同并且保持对称。“否”反应的探测刺激是一个与目标刺激的部件在字形上有局部差异的独体字,比如目标部件是“木”,否反应的探测刺激是“本”。在变异空间材料中,一半的探测刺激与变化部件有关,一半的探测刺激与未变化部件有关。

实验在照明条件良好的教室中进行,通过显示器向被试呈现刺激,被试端坐在屏幕前,与屏幕保持60cm距离。实验程序使用Eprime 2.0编写。在屏幕中间呈现注视点“+”信号300ms,提醒被试实验即将开始。然后,呈现一个材料2000ms;500ms的掩蔽刺激之后,呈现一个探测刺激,要求被试判断该刺激是否属于学习材料。是按“F”键,否按“J”键。实

验开始时由主试统一说明指导语,然后被试进入练习部分,熟悉整个实验流程,再进行正式实验。正式实验中包含240组试次,其中120组是反应,120组否反应,整个实验过程中,如果被试在4000ms内不反应就计为错误,自动跳入下一项目。实验程序如下:

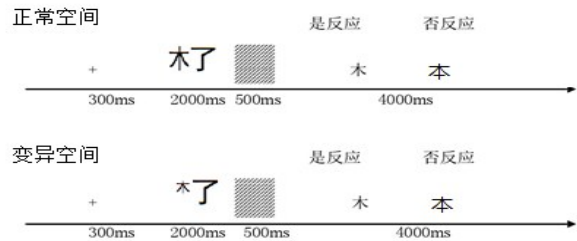


图1 实验程序

同样一组被试,在完成再认任务的一周以后,再进行另一组回忆任务。与再认任务匹配,回忆任务同样包含正常空间字和变异空间字各30组,所有记忆材料都是人造合体字(左右结构和上下结构是匹配的),与再认实验的材料不同。

在字形回忆过程中,每次呈现两个材料,一个正常空间字与一个变异空间字,同为左右结构或上下结构,先后顺序是随机呈现,但同时呈现的两个字的构成部件没有重叠。

要求被试在事先准备的稿纸上抄写一遍生字,抄写速度由被试自己控制,完成一遍抄写以后,主试将记忆材料遮盖,然后要求被试朗读一句话作为掩蔽(事先呈现在稿纸上),接着在测验纸上写出刚才学习的生字。

对于正常空间字的计分,如果两个构成部件完全正确计1分,如果一个部件正确计0.5分,两个部件都错误计0分。对于变异空间字的计分,如果两个构成部件完全正确并且对应空间也正确计1分,如果有一个部件错误或者空间错误都计为0.5分,两个部件都错误计0分。分别统计每个被试在正常空间字和变异空间字上的正确率(总分/30)。

2 实验结果

在再认判断任务中,删除反应时小于100ms的反应时数据,然后将每个被试的反应时数据按照实验条件和反应类型进行平均。最终的统计结果包含52名被试(困难组25名、正常组27名)的数据。以反应时和正确率为因变量,汉字空间水平和组别为自变量,进行2(汉字空间水平:正常空间 vs. 变异空间)×2(组别:困难组 vs. 对照组)二因素混合方差分

析。反应时结果显示,组别的主效应显著,正常组反应时明显低于听写困难组, $F(1, 50)=3.47, P<0.05$ 。汉字空间水平的主效应显著, $F(1, 50)=9.16, P<0.05$, 正常空间条件下反应时低于变异空间。汉字空间水平和组别的交互效应不显著, $F(1, 50)=0.25, P>0.05$ 。见表1。

再认正确率结果显示,组别的主效应不显著, $F(1, 50)=0.78, P>0.05$ 。汉字空间水平的主效应不显著, $F(1, 50)=1.16, P>0.05$, 汉字空间水平和组别的交互效应不显著, $F(1, 50)=1.18, P>0.05$ 。见表2。

回忆正确率结果显示,组别的主效应显著,正常组正确率明显高于听写困难组, $F(1, 50)=4.12, P<0.05$ 。汉字空间水平的主效应显著, $F(1, 50)=6.21, P<0.05$, 正常空间条件下正确率高于变异空间条件。汉字空间水平和组别的交互效应显著, $F(1, 50)=5.24, P<0.05$ 。简单效应分析结果表明,在正常空间条件下,两组被试的成绩没有显著差异 ($P=0.157$),在变异空间条件下,困难组被试的成绩显著低于正常组 ($P=0.048$)。见表3。

表1 两组被试在再认判断任务中的反应时【平均数(标准差)】

	困难组	正常组
正常空间	1487 (449)	1286 (377)
变异空间	1537 (452)	1395 (358)

表2 两组被试在再认任务中的正确率【平均数(标准差)】

	困难组	正常组
正常空间	0.87(0.21)	0.95 (0.27)
变异空间	0.92(0.36)	0.96 (0.35)

表3 两组被试在回忆任务中的正确率【平均数(标准差)】

	困难组	正常组
正常空间	0.87(0.18)	0.93 (0.20)
变异空间	0.62(0.23)	0.86 (0.25)

3 讨 论

听写困难儿童在再认判断任务中的反应时更长,这说明他们的字形记忆水平是相对落后的。这和预期一致。一方面可能是听写困难儿童的字形编码能力存在缺陷,形成表征需要更长时间,另一方面,也可能是因为,实验设计中使用的是部件探测范式,被试需要先对合体字进行整体加工,再对字形进行解离,然后进行是否判断。这个过程涉及到一项重要的加工过程,即整体字形加工,考虑到听写困难儿童存在整体字形加工缺陷^[12],他们在此过程中会遇到更多的加工障碍,导致反应时间延长。

变异空间条件的反应时长于正常空间条件,这意味着,对合体字进行空间变形,增加了空间信息的编码负载,虽然对目标部件的判断与空间信息无关,但是空间信息加工是自动化加工的。而且,这种变异空间效应,在两组被试身上产生相同的效应,无论是听写困难儿童还是正常儿童,空间变异导致反应时成绩均显著降低。然而,在后续的回忆任务中,空间变异效应在两组被试身上造成了不同的效应,空间变异显著降低了听写困难儿童回忆成绩,而并未显著降低正常儿童的回忆成绩。

对于正常儿童,空间变异效应在回忆任务中消失,可能有两个原因,首先,再认任务中,空间信息是冗余信息,对判断探测部件没有帮助。但是,由于是在线判断任务,允许的反应时间很短,在被试进行按键判断时,字形编码阶段产生的空间信息还处于激活阶段,因此,会对按键判断任务产生影响,这一点在两组被试上都得到体现。其次,字形回忆任务中,空间信息相对更为重要,在回忆之前,务必要保持空间信息的激活。在正常儿童的回忆任务中,空间变异效应消失意味着,在编码到回忆之间,保留的时间更长,这相当于增加了正常儿童的空间复述时间,这个复述消解了空间变异效应。而对于听写困难儿童,回忆任务中显著的空间变异效应,导致他们的空间信息出现了显著的遗忘,这个结果的可能原因,一方面在于,听写困难儿童存在空间信息的编码困难^[27],变异空间材料显然增加了加工负担。另一方面,考虑到回忆任务中,还设置了一个屏蔽环节,这个屏蔽对空间信息形成了一种干扰,导致听写困难儿童对空间编码文字的回忆率大幅下降。

参 考 文 献

- 1 World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems. Tenth Revision. Geneva, World Health Organization, 1992
- 2 Hu RJ. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV). Encyclopedia of the Neurological Sciences, 2003, 25(2): 4-8
- 3 Leong CK. Psychological and educational aspects of specific learning disabilities. Hong Kong Journal of Paediatrics, 1999, 4: 151-159
- 4 杨双, 宁宁, 刘翔平. 听写困难儿童在笔画加工中的整体干扰效应. 心理学报, 2009, 41(2): 127-134
- 5 Arnold EM, Goldston DB, Walsh AK, et al. Severity of emotional and behavioral problems among poor and typical readers. J Abnorm Child Psychol, 2005, 33: 205-217
- 6 Daniel SS, Walsh AK, Goldston DB, et al. Suicidality, school drop-out, and reading problems among adolescents. J Learn

- Disabil, 2006, 39: 507-514
- 7 Maughan B, Hagell A, Rutter M, Yule W. Poor readers in secondary school. *Read Writ*, 1994, 6: 125-150
 - 8 张大成, 伍新春. 语言文字应用的一个重要领域—汉字识字教学的心理实质及其规律. *语言文字应用*, 1999, 4: 52-55
 - 9 信忠义, 朱金卫. 儿童听写困难研究综述. *陕西学前师范学院学报*, 2013, 29(3): 116-120
 - 10 喻柏林. 汉字字形知觉的整合性对部件认知的影响. *心理科学*, 1998, 21(4): 306-309
 - 11 喻柏林, 曹河圻, 冯玲, 等. 汉字形码和音码的整体性部件识别的影响. *心理学报*, 1990, (3): 232-238
 - 12 杨双, 宁宁, 刘翔平, 等. 听写困难儿童的整体字形加工特点. *心理发展与教育*, 2008, 24(4): 34-38
 - 13 莫雷. 关于短时记忆编码方式的实验研究. *心理学报*, 1986, 18: 166-173
 - 14 上海交通大学, 等单位编写. *汉字信息字典*. 北京: 科学出版社, 1988
 - 15 Ying TL. Writing characteristics of Taiwanese students with handwriting difficulties. *Journal of Taiwan Normal University: Education*, 2004, 49(2): 43-64
 - 16 David SM. Dyslexia and dysgraphia: more than written language difficulties in common. *Journal of Learning Disabilities*, 2003, 6(4): 307-317
 - 17 David CG, Colin DT. Visual sequential memory and spelling ability. *Educational Psychology*, 1997, 17(3): 245-253
 - 18 张积家, 盛红岩. 整体与部分的关系对汉字的知觉分离影响的研究. *心理学报*, 1999, 31(4): 368-376
 - 19 喻柏林, 冯玲, 曹河圻, 等. 汉字的视知觉—知觉任务效应和汉字属性效应. *心理学报*, 1990, 22(3): 141-147
 - 20 杨双, 宁宁, 刘翔平, 等. 听写障碍儿童的字形输出错误特点. *心理科学*, 2009, 32(2): 352-355
 - 21 张丽娜, 刘翔平, 吴洪珺, 等. 汉字听写障碍儿童形音联结个案研究. *中国心理卫生杂志*, 2006, 20(12): 832-835
 - 22 钟姝, 刘翔平, 李开强, 等. 视觉和语音加工难度对汉语识字困难儿童形音特征捆绑的影响. *中国特殊教育*, 2011, 133(7): 60-63
 - 23 刘议泽, 李燕, 刘翔平. 汉语听写障碍儿童的形—形与音—音联结. *中国心理卫生杂志*, 2014, 28(3): 197-201
 - 24 杨双, 宁宁, 潘益中, 等. 不同编码对听写困难儿童字形记忆的促进效应. *心理学报*, 2010, 42(8): 845-852
 - 25 杨双, 宁宁, 刘翔平, 等. 听写困难儿童对客体—空间特征的联结记忆. *中国心理卫生杂志*, 2009, 23(6): 411-414
 - 26 宁宁, 杨双. 语音信息对听写困难儿童字形—空间捆绑编码的影响. *中国特殊教育*, 2016, 193(7): 59-63
 - 27 靖敏, 杨双. 听写困难儿童的空间编码和记忆特点. *中国临床心理学杂志*, 2019, 27(4): 662-667
 - 28 Atkinson RC, Juola JF. Search and decision processes in recognition memory. In: Krantz DH, Atkinson RC, Luce RD, et al. *Learning, Memory & Thinking*. San Francisco: Freeman, 1974
 - 29 Mandler G. Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, 1980, 87(3): 252
 - 30 杨双, 宁宁, 赵衍翠, 等. 听写困难儿童在部件加工中的整字字形干扰特点. *心理科学*, 2010, 4: 991-993

(收稿日期:2020-03-02)

(上接第55页)

- 16 段文杰. 正念研究的分歧:概念与测量. *心理科学进展*, 2014, (10): 1616-1627
- 17 于永伟, 张艳红, 熊猛, 等. 被动关注社交网站与高中生抑郁的关系: 妒忌和正念的作用. *中国临床心理学杂志*, 2018, 26(3): 502-505
- 18 Leung L. Linking psychological attributes to addiction and improper use of the mobile phone among adolescents in hong kong. *Journal of Children & Media*, 2008, 2(2): 93-113
- 19 龚栩, 谢熹瑶, 徐蕊, 等. 抑郁-焦虑-压力量表简体中文版(DASS-21)在中国大学生中的测试报告. *中国临床心理学杂志*, 2010, 18(4): 443-446
- 20 Hayes AF. *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis. A Regression-Based Approach*. New York: Guilford, 2013. 1609182308
- 21 刘斯漫, 刘柯廷, 李田田, 等. 大学生正念对主观幸福感的影响: 情绪调节及心理弹性的中介作用. *心理科学*, 2015, (4): 889-895
- 22 雷玉菊, 张晨艳, 牛更枫, 等. 网络社会排斥对抑郁的影响: 一个有调节的中介效应模型. *心理科学*, 2018, (1): 98-104
- 23 Baer RA. Mindfulness training as a clinical intervention: A conceptual and empirical review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 2003, 10(2): 125-143
- 24 Zhou Z, Liu Q, Niu G, et al. Bullying victimization and depression in Chinese children: A moderated mediation model of resilience and mindfulness. *Personality and Individual Differences*, 2017, 104: 137-142
- 25 Brown-Iannuzzi JL, Adair KC, Payne BK, et al. Discrimination hurts, but mindfulness may help: Trait mindfulness moderates the relationship between perceived discrimination and depressive symptoms. *Personality and Individual Differences*, 2014, 56: 201-205
- 26 汪芬, 黄宇霞. 正念的心理和脑机制. *心理科学进展*, 2011, 19(11): 1635-1644
- 27 Lader M. Anxiety: its nature and treatment. *South African medical journal=Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 1975, 49(23): 939-943

(收稿日期:2020-01-18)