**潜在空间语言环境和空间语言感知对空间语言表达的影响**

**摘要：**空间思维是人类重要的生存和生活技能，人的空间语言表达是空间思维的外在表现，探究空间语言表达的影响因素和作用机制不仅是科学问题，而且具有指导改善青少年的空间语言表达水平以及空间思维水平的实践意义。论文在理论推演的基础上提出潜在空间语言环境、空间语言感知两个因素影响空间语言表达水平的假设。运用潜在空间语言环境量表、空间语言感知量表、空间语言表达量表对选取的222名样本进行测量，借助SPSS 25.0软件，运用偏相关分析和中介效应检验方法进行分析。结果发现：潜在空间语言环境、空间语言感知对空间语言表达都有直接影响，其中潜在空间语言环境相对于空间语言感知对空间语言表达有更显著的影响作用，同时发现，潜在空间语言环境对空间语言感知也有明显的直接影响，进而发现空间语言感知在潜在空间语言环境和空间语言表达之间有着微弱的中介效应。研究表明，人的空间语言表达受潜在空间语言环境的潜移默化作用更为明显，而是否感知到环境中空间语言的存在对人的空间语言表达的影响较弱。研究启示在提升人的空间语言表达水平乃至空间思维水平方面，创造潜在的空间语言环境要比刻意提示空间语言的存在更为有效。

**关键词：**空间思维;空间语言表达;潜在空间语言环境;空间语言感知;行为地理学

**1 引言**

**空间思维是指运用空间概念和表征空间关系的工具对空间事物进行分析、判断和推理的思维过程**[1]，它涉及物体的位置、形状、关系和移动的路径。人们在日常生活的许多情境下都会用到空间思维。例如重新摆放家具，或是根据图示来组装书桌，抑或依照地图来识别其所处的位置，对于到达目的地需要形成周边环境的心理地图等等。因此，空间思维是人类重要的生存和生活技能，是人类区别于其它动物的特征之一，是人可以通过语言、地图、图表、草图和曲线图等符号来表征事物。空间语言是空间思维形成过程中一个有力的工具。幼儿通过空间语言，可以更好地学习空间关系。如理解空间词语(如“中间”等)的幼儿在完成空间任务上表现更好[2]；家长使用大量空间词语(比如里面、上面、角落等)的幼儿，空间思维发展得更好[2]。成人也可以通过空间语言来增强其空间思维，例如，“平行”这个词有助于我们辨识重要的空间概念[3]。**空间语言表达是指个体运用空间方位词、空间维度词、空间形状词、空间属性词等特殊空间词汇来描述空间事物自身的空间属性、空间特征和事物之间的空间关系的过程**[4-8]，它是空间思维的重要外在表现之一。探究空间语言表达的影响因素和作用机制不仅是科学问题，而且具有指导改善青少年的空间语言表达水平以及空间思维水平的实践意义。

早期空间语言表达的相关研究围绕静态的句法、词汇等语言学层面的问题展开[9-11]，之后学者认识到了空间语言与人类认知机制有着紧密的联系，探究了空间语言表达的影响因素。研究发现，游戏环境如积木游戏[12-13]对空间思维有影响；成人的空间语言对幼儿的空间语言有影响[2,14-17]；成人对空间思维的了解[3,18]、成人的手势语言[19]对幼儿的空间语言有影响。另外幼儿的空间语言存在年龄[20]、性别[21]差异，幼儿自身的手势语言[22]也与空间语言有关。以上前三个影响因素，可以归纳为环境因素，据此可以推断出环境中的空间语言是影响空间语言表达水平的稳定因素之一。

本研究将**个体生活环境中的空间语言作为个体空间语言发展的外在条件，**是个体所处的存在空间语言的客观真实环境。环境中空间语言的客观存在可能引起两种结果：一是环境中的空间语言进入了个体的潜意识(又叫无意识)层面，参与了个人体的心理活动，但个体在不被提示的状态下，并不显性意识到空间语言本身和“空间语言”概念的存在[23]，环境中的空间语言作为**潜在空间语言环境**，可能对个体的空间语言表达产生间接影响。二是环境中的空间语言进入了个体的意识层面，个体直接感知到了空间语言的存在，并且它们直接参与了个体的心理活动，环境中的这部分空间语言是个体感知到的空间语言，称为**空间语言感知**。

对于潜在空间语言环境，已有研究大多数集中在学龄前人口(6岁及以下)[2,12-17,19-22]，这是因为年龄越小，受到的社会影响越少，如幼儿除了遗传和父母的因素外，其他因素产生的影响很小，其空间语言表达的影响因素机理是越简单的，因此率先探究幼儿群体理论上更有利于探究空间语言表达的机理。已有研究实证了父母这一环境因素对幼儿空间语言的发展中发挥着重要作用，然而其他社会因素会如何影响人的空间语言表达尚未得知。青少年易受社会影响[24-25]，除了主要社会代理人——父母外，同龄人、教师的影响不容忽视。同时个体会观察和模仿重要他人的行为来学习新行为[26-29]。根据班杜拉(Albert Bandura)的社会学习理论，模仿是人类内在的一种能力，可视为本能特征，人们可以模仿那些被认为在行为表现方面更有专长的重要他人的行为[29]。朋友是青少年空间语言社会化的重要来源之一，却很少受到关注，同龄人是会对青少年的个人规范和行为[28,29]产生影响的。例如，人们倾向于模仿那些和他们更相似的人的行为。同龄人在爱好、年龄和生活方式方面相似，他们会对彼此之间的个人规范和行为的形成产生强大的影响。幼儿希望在群体中被接受[30]，因此也可能会调整自己的个人规范和行为，以适应亲密的社会群体。而青少年大部分时间生活在校园中，因此教师、同学对他们的社会影响占一定的比例，这一视角是有别于幼儿的。教师作为学生道德品质、行为表率的重要的主动参考依据，因此教师的言行对青少年起着很大的影响[31]。而以上这些环境因素都可以是空间语言的载体，视为潜在空间语言环境的构成，进而共同作用于青少年的空间语言表达。因此提出**假设1：潜在空间语言环境正向影响空间语言表达。**

不同年龄段群体的语言发展特征不同，青少年空间语言表达既可能同时受影响幼儿的因素——父母等其他社会因素所影响，还需要关注青少年有别于幼儿的其他新特征，这些新的因素也是值得研究的。[文化地理学](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%87%E5%8C%96%E5%9C%B0%E7%90%86%E5%AD%A6/1822463" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%8E%AF%E5%A2%83%E6%84%9F%E7%9F%A5/_blank)指出，每个人总是生活在一定的环境中，由于受其环境及文化的影响，在人们头脑中必然形成一种印象，这种由环境影响而形成的的印象，就称之为环境感知[32]。因为人具备对生活环境的感知能力[33]，生活环境中有空间语言，因此人能感知环境中的空间语言。生活环境(潜在空间语言环境)中的空间语言越多，感知到的也就越多。而潜在空间语言环境对空间认知的影响也有得到学者证实[16-18]。因此提出**假设2：潜在空间语言环境与空间语言感知正向相关。**

感知是人类发展最早的一种心理能力[34]。皮亚杰的认知发展理论指出，处于感知运动阶段(0~2岁左右)、前运算阶段(2~7岁)的幼儿将感知内化为表象，建立了符号功能，可凭借心理符号(主要是表象)进行思维，但是此时感知发展水平是较低的，既不准确，也不稳定[34]，因此幼儿感知到的事物不一定真正进入意识层面或不一定真正参与个体心理活动，即感知在幼儿群体表现不显著。而青少年已经处于具体运算阶段(7~11岁)、形式运算阶段(11~15岁)，他们可以明确感知具体事物，还能对其进行抽象的形式推理，即感知对青少年群体是不容忽视的。认知对于行为的影响，在行为地理学领域早已得到证实[31,35]，对于同一地理事象，个体的认知是存在差异的，并因此表现出不同的行为。心理学家已广泛承认感知是人的认知活动的重要组成部分[34]，人感知到环境中所存在的空间语言，由于模仿是人类的本能[29]，所以空间语言感知对个体影响最直接的行为就是基于模仿的空间语言表达行为。又青少年相对于幼儿而言，感知能够稳定地发挥作用，即空间语言感知在青少年群体的影响是需要关注的。因此提出**假设3：空间语言感知与空间语言表达正向相关。**

综上，潜在空间语言环境对空间语言表达有显著的作用；并且潜在空间语言环境能够对空间语言感知施加正向影响，而空间语言感知又对空间语言表达有正向作用。本研究认为，对于具备感知能力的青少年群体[34]而言，潜在空间语言环境可能通过影响空间语言感知进而影响空间语言表达。因此，提出**假设4：空间语言感知在潜在空间语言环境影响空间语言表达的关系中起中介作用。**

已有研究探究了幼儿空间语言表达水平发展的机理，证实了环境会影响幼儿的空间语言表达水平。相对幼儿而言，本研究以具备稳定的感知能力的青少年[34]为研究对象，运用自主开发的、内容效度和信度合格的空间语言表达量表、潜在空间语言环境量表和空间语言感知量表，采集222份高三学生有效样本的数据，基于偏相关分析和中介效应检验方法，试图证实或探索潜在空间语言环境和空间语言感知对空间语言表达的影响，从青少年的角度研究空间语言表达的内在机制。

**2 方法**

**2.1 评价指标和测量量表开发**

**2.2.1 评价指标体系构建**

从“空间语言表达”的概念出发，根据空间语言编码手册[36]，参考Pruden学者编码的空间术语分类[2]，结合汉语词汇的特点，构建了包含空间方位词、空间维度词、空间形状词、空间属性词和空间关系词五类词汇的空间词汇表，如表1所示。本研究只将以下五类情况下的词归类为空间词汇：(1)空间方位词，描述物体、人和空间点的在空间中的位置的词；(2)空间维度词，描述物体、人和空间大小的词；(3)空间形状词，描述封闭的二维和三维物体和空间的标准或公认形式的词；(4)空间属性词，描述二维和三维对象、空间、人及其特征的特征和属性的词；(5)空间关系词，描述物体、人和空间点二者或者多者的相对空间关系的词。

**表1空间词汇种类和具体词汇表**

**Tab.1 Spatial vocabulary types and specific spatial vocabulary**

| 类别 | 空间词汇 |
| --- | --- |
| 空间方位词 | 上/上面/向上(Up), 下/下面/向下(down), 左/左边/左面/向左(left), 右/右边/右面/向右(right), 前/前面/向前(front), 东/东边/东面/向东(east), 西/西边/西面/向西(west), 南/南边/南面/向南(south), 北/北边/北面/向北(north), 外面/外边(outside), 里面/里头/里边(inside), 中间(middle), 两侧/两边(bothsides) |
| 空间维度词 | 大(big/large), 小(tiny/little/small), 长(long), 短/矮(short), 高(tall), 宽(wide), 窄(narrow), 粗(coarse), 细(fine), 远(far), 近(near), 厚(thick), 薄(thin), 深(deep), 浅(shallow) |
| 空间形状词 | 二维(2D shapes), 圆(circle), 椭圆(oval), 三角形(triangle), 矩形(parallelogram), 正方形(square), 平行四边形(parallelogram), 菱形(rhombus)  三维(3D shapes), 球(sphere), 立方体(cube), 圆锥体(cone), 圆柱体(cylinder) |
| 空间属性词 | 弯曲(bent), 边缘(edge), 侧面(side), 线条(line), 拐角(corner), 扁平(flat), 倾斜(oblique) |
| 空间关系词 | 包含/包围/环抱(surround), 相接/靠近/紧邻/毗邻/邻近(close), 相离/相望/对面/对岸(opposite), 重叠/交叠/交叉(overlap), 对称(symmetry), 垂直/纵(vertical), 水平/横(vertical), 平行(parallel) |

注：考虑到英汉语言的差异，表1为汉语和对应英语的编码表，其中英文词来自于Purden学者2011年的研究成果。

基于“空间词汇”，根据教育教学理论推演和经验基础，构建空间语言表达、潜在空间语言环境和空间语言感知的评价指标体系(如表2)。

**表2 评价指标体系**

**Tab.2 Evaluation index system**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指标及构成 | | 维度 |
| 空间语言表达 | | 空间方位词表达水平  空间维度词表达水平  空间形状词表达水平  空间属性词表达水平  空间关系词表达水平 |
| 潜在空间语言环境 | | 环境中空间方位词存在水平  环境中空间维度词存在水平  环境中空间形状词存在水平  环境中空间属性词存在水平  环境中空间关系词存在水平 |
| 空间语言感知 | 直接感知到客观环境中的空间语言 | 对空间方位词的感知水平  对空间维度词的感知水平  对空间形状词的感知水平  对空间属性词的感知水平  对空间关系词的感知水平 |
| 记忆中对环境中空间语言的印象程度 | 对环境中空间方位词的印象程度  对环境中空间维度词的印象程度  对环境中空间形状词的印象程度  对环境中空间属性词的印象程度  对环境中空间关系词的印象程度 |

**2.2.2 测量量表开发**

以所构建的指标体系为依据，开发了空间语言表达量表、潜在空间语言环境量表和空间语言感知量表。量表开发阶段自2020年10月至2021年1月，主要经历理论演绎、形成初始版本、试测和修改完善形成正式版本等过程。

2020年12月在江苏省一所普通高中Y中学进行试测，回收的121份高三学生有效样本的测试数据显示(如表3所示)，三份初始测量量表的克隆巴赫信度系数分别为0.873、0.881、0.802，量表信度良好。运用结构因子探索法分析量表结构效度，根据试测数据修改，具体修改包括：(1)增删了测题，如结合因子分析结果，空间语言感知量表合并了集聚在考查“空间方位词”同一公因子的3道和经研究员认定内容相似的1道为1道测题即删除3道题，增加1道“空间属性词”测题；(2)修改了部分表述，如修改了潜在环境空间语言量表中测度教师的设问情境为课堂教学情境使其更符合学生的认知范围；(3)调整了测题情境背景，重新选取了校园教室3D虚拟图(网络下载后改编)和生活街区实际景观图(网络下载)作为空间语言表达的任务性测评工具，并在图片中标上了方向标(如图1和图2)，保证其具备了丰富的空间词汇表达的信息。

**图1 教室场景3D虚拟图 图2 生活街区场景实景图**

**Fig.1 3D virtual map of classroom scene Fig.2 Real map of living block scene**

最终形成了包含5、15、8道题的量表(量表如附件)，另设1道测谎题用于剔除测量过程中未认真参与的样本。运用Delphi方法[37]，根据专家咨询判断正式量表的内容效度。专家咨询的对象为5名专业人员，其中1名为高校地理教育方向的副教授，1名为中学地理教师，3名为高校地理教育方向的研究生。运用权威系数来确保专家的权威和咨询工作的严肃性。专家的权威程度用专家权威系数(Cr)表示，来自于专家的自我评价，一般认为Cr≥0.7即可表明专家意见可靠。结果显示，空间语言表达量表、潜在空间语言环境量表和空间语言感知量表的专家权威系数分别是0.84、0.8、0.86均大于0.7，说明参与本次内容效度评价的专家具备一定的权威性。邀请专家判断每道题目所测的内容是否真实有效地反映了研究者预设的维度与测度内容，吻合度共7个等级(从1-“非常不吻合”到7-“非常吻合”)，结果显示空间语言表达量表、潜在空间语言环境量表和空间语言感知量表整体的内容效度平均得分分别是92.57分、91.81分、84.29分，均超过了78分的通过标准，说明三份量表的内容效度都是可接受的。

2021年2月在江苏省一所普通高中Z中学进行正式测试。测试数据显示量表质量提高，其量表的克隆巴赫信度系数分别为0.864、0.783、0.766，证明了修改后量表的可靠性量表信度良好(如表3所示)。

**表3测量量表的信度**

**Tab.3 The reliability of measurement scale**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量量表 | 测题类型 | 修订前  项目数 | 修订前  克隆巴赫系数 | 修订后  项目数 | 修订后  克隆巴赫系数 |
| 空间语言表达 | 自陈式 | 7道 | 0.802 | 5道 | 0.766 |
| 任务式 | 4道 | - | 2道 | - |
| 潜在空间语言环境 | 自陈式 | 21道 | 0.873 | 15道 | 0.864 |
| 空间语言感知 | 自陈式 | 13道 | 0.881 | 8道 | 0.783 |

空间语言表达水平测量量表包括两部分，一是基于Likert-5点评分方法(从1-“非常不符合”到5-“非常符合”)的自陈式量表，即样本判断项目所表述的内容是否符合其自身的实际情况，量表表述如“平时看到具体物体时，我会习惯描述出它的形状等空间特征，如圆、三角形、球、正方体等”，量表共5道题，满分为25分，用得分除以25，再进行百分制转化，即空间语言表达自陈式量表的得分；另一部分是一套描述空间事物的任务性测评工具，共2道测题，要求样本根据图片，运用书面文字描述该场景的空间特征。评分者根据空间词汇表分五类逐一统计答卷的空间词汇数，每1个空间词汇记1分，运用空间词汇数占词汇总数的百分制得分反映样本的空间语言表达任务性测评水平。评分者需要判断该词汇是否具备实际的空间意义，如“街道大都南北向排列”的“南北”属于空间方位词，计数2；而“大”不属于本研究所编码的空间词汇，不计入空间词汇数。自陈式量表得分和任务性测评得分的均值即样本的空间语言表达水平，分数越高，代表该样本的空间语言表达水平越高。

环境中的空间语言，不管是进入潜意识的、个体无法感知的空间语言，还是个体能直接感知到的空间语言，都可以通过问题提示和个体反思进行识别。第一种情况即潜在空间语言环境，虽然空间语言当时只进入潜意识(无意识)层面，但当遇到测量工具中的提示性问题时，样本则可以通过反思，回顾环境中是否存在空间语言。潜在空间语言环境可以用个体能反思出的生活环境中存在的空间语言的丰富度来衡量其水平。青少年的潜在空间语言环境主要由家长、同龄人和教师这三个与青少年关系最密切的社会角色创造，用三者的空间词汇使用情况表征样本的潜在空间语言环境水平。其中，把样本在班级里最好的朋友作为同伴群体影响力的代表，地理教师作为教师群体的代表。因此，潜在空间语言环境量表包含了对家长、最好的朋友和教师三者平时(面对样本时)空间词汇使用情况的调查，测量项目如“在坐出租车/在商场/在地铁站等情境中，我的家长能很清晰地描述行进路线”。不同角色依据场景不同，设问有所调整。样本基于Likert-5点评分方法作答，共15道题，满分为75分，用得分除以75，再进行百分制转化，即样本的潜在空间语言环境水平。

空间语言感知即进入了个体的意识层面的环境中的空间语言，个体能够直接感知到的，且它们直接参与了个体的心理活动。空间语言感知量表主要探查个体对环境中存在的空间语言所感知部分的数量多少。测量量表中既包含个体有意识寻找的空间语言，如“当我身处商场时，我会有意识地观察指示牌的方位指示”；也涉及个体对家长、最好的朋友和教师使用空间语言的印象程度，如“你对最好的朋友所使用的空间词汇有多大程度的直接印象”。样本基于Likert-5点评分方法作答。量表共8道题，满分为40分，用得分除以40分，再进行百分制转化，即样本的空间语言感知水平。

**2.2 正式测试样本和测试过程**

参与正式测试的样本来源于江苏省普通高中Z中学的高三学生。Z中学2021届高三有9个班，该年级以选考科目作为分班依据，所有学生均选考了地理科目，本研究选取了2个物生地班(选考物理生物地理)、1个史生地班(选考历史生物地理)、2个理科混合班(选考物化地/物生地/物政地)作为调查样本，合计3种类型的共5个样本班级，样本基本可以代表该校的高三学生总体。

正式测试前，研究者首先就调查伦理问题向样本学校说明，同时提出调查申请，最终得到学校相关部门的认同和调查许可。调查实施开始后，先播放一段提前录制好的调查说明的视频，内容包含调查背景、调查邀请和问卷填写注意事项，组织者作出对样本所填信息进行严格保密的承诺，并说明学生遵循自愿参与原则。调查问卷由样本基本信息、空间语言表达自陈式量表、空间语言表达任务性测评工具组、潜在空间语言环境量表和空间语言感知量表组成，全程大约花费30分钟。各班的地理教师在现场进行样本招募和调查组织，但不对调查内容进行干预。所有招募对象均表示愿意参与调查，最终回收到238份问卷，回收率为100%，其中通过问卷测谎技术删除9份样本，另有信息不全样本问卷7份，也作删除处理，最终得到有效样本222份，有效率为93.3%。

问卷由研究员录入EXCEL软件，进一步借助SPSS25.0软件，采用偏相关分析和中介效应检验的方法进行数据分析与处理。其中样本有124个男生，98个女生，而父母学历充分考虑了小学、初中、高中、大学、硕士研究生和博士研究生等不同受教育水平，保证了样本的普遍性。

**3 结果与讨论**

**3.1 数据描述性统计**

调查数据的描述性统计结果如表4所示，样本空间语言表达水平较低，均值46.18分，最低22.90分，最高89.13分，存在显著的两极分化。样本的潜在空间语言环境水平(68.42分)与空间语言感知水平(65.17分)平均得分显著高于空间语言表达水平(46.18分)。

**表4 222份有效样本的描述性统计结果**

**Tab.4 Descriptive statistical results of 222 valid samples**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 满分值 | 最小值 | 最大值 | 均值 | 标准差 |
| 空间语言表达水平 | 100 | 22.90 | 89.13 | 46.18 | 8.77 |
| 潜在空间语言环境水平 | 100 | 41.33 | 98.67 | 68.42 | 11.91 |
| 空间语言感知水平 | 100 | 20 | 100 | 65.17 | 12.57 |

为了确定空间语言表达水平在性别、父亲学历、母亲学历和班级类型等样本人口学变量是否存在显著差异，采用独立样本T检验来分析空间语言表达水平在男女生之间是否具有显著性差异，得到p=0.200>0.05，因此空间语言表达水平在性别均未表现出显著性差异。依次以母亲学历、父亲学历、班级类型为因子，进行单因素方差分析，发现空间语言表达水平在母亲学历、父亲学历均不存在显著差异，只在班级类型存在显著差异(p=0.000<0.001)，因此物生地班、史生地班或理科混合班的样本其空间语言表达水平存在显著差异。

**3.2 要素关系分析和假说验证**

在控制班级类型的前提下，采用偏相关分析法研究潜在空间语言环境、空间语言感知和空间语言表达两两变量之间的相关性，变量间的偏相关系数结果如表5所示。空间语言表达水平与潜在空间语言环境(r=0.627，p<0.01)、空间语言感知(r=0.421，p<0.01)呈显著正相关，潜在空间语言环境与空间语言感知(r=0.492，p<0.01)呈显著正相关，说明潜在空间语言环境、空间语言感知、空间语言表达任意二者之间有显著的相关性，这些相关性与理论预期的关系相一致。因果关系假说得到数据的证实。

**表5 偏相关分析结果**

**Tab.5 Partial correlation analysis results**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 潜在空间语言环境 | 空间语言感知 | 空间语言表达 |
| 潜在空间语言环境 | 1 |  |  |
| 空间语言感知 | 0.492\*\* | 1 |  |
| 空间语言表达 | 0.627\*\* | 0.421\*\* | 1 |

注：\*p<0.05，\*\*p<0.01，\*\*\*p<0.001.

**3.3 要素关系模型(线性回归模型)**

偏相关分析确定变量之间关系的密切程度，回归分析进一步探讨变量间数量关系、找出合适的更高精度的数学模型，采用输入法，选择不同的变量进入模型。受潜在空间语言环境和空间语言感知影响外，空间语言表达水平也有个体属性的差异[24-27]。因此，为精确构建模型，在控制班级类型这一变量的前提下，以空间语言表达为因变量，以潜在空间语言环境和空间语言感知为自变量做线性回归分析，得到线性回归模型。

结果显示(如表6)，排除班级类型的混杂干扰后，潜在空间语言环境对空间语言表达有显著的正效应(B=0.414，p<0.001)，其假设1得到验证，此时空间语言感知对空间语言表达也有显著的正效应(B=0.100，p<0.05)，其假设3得到支持。由此说明，潜在空间语言环境是空间语言表达的重要影响因素和有效预测指标，而空间语言感知对空间语言表达有微弱的解释力。

**表6 回归分析的结果**

**Tab.6 Regression analysis results**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 模型 | | | 非标准系数 | | 标准系数 | t | 显著性 | VIF |
| B | 标准错误 | β |
| 常量 | | | 11.290 | 2.799 |  | 4.034 | 0.000 |  |
| 自  变量 | 潜在空间语言环境 | | 0.414 | 0.042 | 0.562 | 9.899 | 0.000 | 1.321 |
| 空间语言感知 | | 0.100 | 0.040 | 0.143 | 2.505 | 0.013 | 1.333 |
| 控制变量 | 班级 | 物生地班 | 1.935 | 0.969 | 0.110 | 1.997 | 0.047 | 1.241 |
| 史生地班 | -3.998 | 1.226 | -0.179 | -3.262 | 0.001 | 1.236 |
| 理科混合班 | 0 |  |  |  |  |  |
| R2 | | | | | 0.471 | | | |
| F | | | | | 48.266 | | | |
| P | | | | | 0.000 | | | |
| 因变量：空间语言表达 | | | | | | | | |

注：\*p<0.05，\*\*p<0.01，\*\*\*p<0.001.

回归分析的结果支持了潜在空间语言环境、空间语言感知正向影响空间语言表达者这2个假设，进一步运用中介效应检验的方式验证其余2个假设。在控制班级类型这一变量的前提下，采用海耶斯(Hayes)编制的SPSS宏中的Model4(Model4为简单的中介模型)[38]来检验中介路径的显著性，即潜在空间语言环境(自变量，X)通过空间语言感知(中介变量，M)到空间语言表达(因变量，Y)的间接效应(a\*b)是否显著异于零，若间接效应显著异于零，则中介效应显著。现实中很多抽样并不服从正态分布，Bootstrap方法不需要假设抽样的正态分布,而是通过反复抽样来估计间接效应及其抽样分布,并据此分布特征来估计间接效应的置信区间(CI)[39]，因此许多学者建议使用该方法。本研究将Bootstrap再抽样设定为5000次运行中介效应检验的宏。结果(见表8)表明，排除班级类型的混杂干扰后，潜在空间语言环境对空间语言表达的预测作用显著(B=0.4136，t=12.6066，p＜0.001)，当放入中介变量后，潜在空间语言环境对空间语言表达的预测作用依然显著(B=0.4649，t=9.8988，p＜0.001)。此外，潜在空间语言环境对空间语言表达的直接效应(0.4136)及空间语言感知的中介效应(0.0512)的bootstrap95%置信区间(0.009,0.1025)的上下限不包含0(见表7)，因此认为中介效应的影响具有统计学意义，其中中介效应占总效应(0.4649)的11.01%，同时得到中介效应链式图(如图3)。基于前文偏相关分析和回归分析的结果，加以中介效应的结果，共同佐证了四个假设均显著成立。

**表7 中介效应的检验结果**

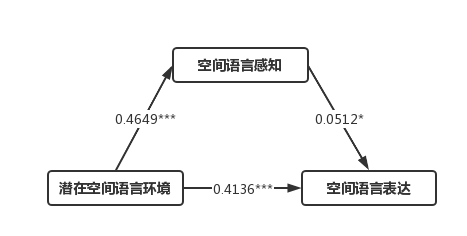
**Tab.7 Test results of mediation effect**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | (Y)空间语言表达 | | (Y)空间语言表达 | | (M)空间语言感知 | |
| t | p | t | p | t | p |
| 物生地班 | 1.9973 | 0.047 | 2.2224 | 0.0273 | 1.4295 | 0.1543 |
| 史生地班 | -3.2615 | 0.0013 | -3.0752 | 0.0024 | 0.9175 | 0.3599 |
| (X)潜在空间语言环境 | 9.8988 | 0 | 12.6066 | 0 | 8.2889 | 0 |
| (M)空间语言感知 | 2.5048 | 0.013 |  |  |  |  |
| R2 | 0.4708 | | 0.4555 | | 0.2499 | |
| F值 | 48.2662 | | 60.7928 | | 24.2146 | |

**表8 总效应、直接效应及中介效应分解表**

**Tab.8 The breakdown table of total effect, direct effect and mediation effect**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Effect | BootSE | BootLLCI | BootULCI | 效应占比 |
| 空间语言感知的中介效应(间接效应) | 0.0512 | 0.0239 | 0.009 | 0.1025 | 11.01% |
| 直接效应 | 0.4136 | 0.0454 | 0.3195 | 0.4993 | 88.97% |
| 总效应 | 0.4649 | 0.034 | 0.399 | 0.529 |  |



**图3 中介效应链式图(\*p<0.05，\*\*p<0.01，\*\*\*p<0.001)**

**Fig.3 Mediation effect chain diagram**

**3.4 讨论**

**3.4.1 潜在空间语言环境对空间语言表达具有强潜移默化的作用**

偏相关和回归分析的结果显示潜在空间语言环境对空间语言表达有正向影响(r=0.414，R2=0.471，p<0.001),中介效应的结果显示潜在空间语言环境对空间语言表达的直接效应为0.4136，占总效应的88.97%。环境所提供的信息是行为发生的基础，而环境本身又是行为发生的场所[40]，因此环境和行为不可分割，可以推断环境对行为具有强潜移默化的作用。根据行为主义心理学家华生(John B.Watson)提出的“刺激-反应学习理论”(“[行为学习理论](https://baike.baidu.com/item/%E8%A1%8C%E4%B8%BA%E5%AD%A6%E4%B9%A0%E7%90%86%E8%AE%BA/12733437" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%88%BA%E6%BF%80-%E5%8F%8D%E5%BA%94%E7%90%86%E8%AE%BA/_blank)”)[41]，个体通过观察和模仿别人的行为而获得新行为方式[26-28]，而研究已证实模仿是获得新行为的有效途径[34]，模仿的更多是自然状态下客观存在的空间语言即潜在空间语言环境，在本研究中潜在空间语言环境包含了样本的家长、最好的朋友和教师三种角色的空间语言表达。班杜拉(Albert Bandura)的社会学习理论[29]指出，人们可以模仿那些被认为在行为表现方面更有专长的重要他人的行为，如父母作为幼儿发展历程第一权威角色[42]，有别于幼儿的青少年群体还需考虑教师和同学等社会角色的影响，教师是有专业行为表现的权威人士[29]，而同龄人是会对青少年的个人规范和行为[29]产生影响的，如最好的朋友。因此，表征潜在空间语言环境的家长、最好的朋友和地理教师的空间词汇运用会潜移默化地影响青少年自身空间语言表达这一行为，并且效应是强的，这与Pruden学者证实的父母空间语言即环境因素对幼儿空间语言表达的正向影响[2]这一结论是一致的，使得该结论由幼儿拓展到青少年群体。

**3.4.2 潜在空间语言环境对空间语言感知具有较强的影响效应**

中介效应的结果显示，潜在空间语言环境对空间语言感知的正向影响是显著的(B=0.4649，t=8.2889，p＜0.001)。文化地理学中的“环境感知”概念提到了身处环境中的个体，头脑中必然会形成所处环境的印象，而这种印象即感知到的事物与环境息息相关，这是潜在空间语言环境影响个体空间语言感知的理论基础，而潜在空间语言环境对空间认知(包括感知)的影响也有得到学者证实[16-17,24-25]。青少年的潜在空间语言环境越丰富，则自然而然他空间语言感知越丰富。

个体或群体直接地和真实地感知环境信息的过程，即是环境知觉，而这种感知是紧接着刺激发生的[40]。一方面，潜在空间语言环境提供了空间语言的客观条件，为人类感知空间语言创设了可能性。另一方面，尽管多数研究支持了行为意向和实际行为间的高度相关性[43]，但行为意向始终不等同于直接行为，基于计划行为理论出发，研究者指出准确的实施意向比行为意向更能预测实际行为，当情境线索出现，便会很容易达到激发单一实施意向的阈值，由此顺次激发，直到具体行为实施[44]。即当出现空间语言这一线索时，个体本身得有相应的实施意向，进而支配具体行为。换言之，潜在空间语言环境为感知空间语言提供了外在条件，还需加以实施意向的内在因素，二者共同作用，最终表现为空间语言感知。

在本研究中，潜在空间语言环境主要是对样本的家长、最好的朋友和教师三种角色空间语言表达的自我报告，如果三者的空间词汇使用越多，即为样本创造了较为丰富的潜在空间语言环境，样本接受到较强的空间语言的环境刺激，当他们同时具备感知的实施意向时，则感知到的空间语言也愈多。

**3.4.3 空间语言感知对空间语言表达的影响甚为微弱**

中介效应的结果显示，空间语言感知对空间语言表达的正向影响是显著的(B=0.0512，t=2.5048，p＜0.05)。空间语言感知对空间语言表达的微弱影响效应可以从以下三个方面来理解。首先，空间语言表达作为青少年的一种行为，受空间语言感知影响，这由行为地理学理论[31]提到的“认知影响行为”这一理论所支撑的。其次，个体感知到空间语言后不一定作出空间语言表达这一行为反馈，这是因为模仿是对他人所显示的行为及其特点进行有选择地重复或再现[34]，模仿的选择性意味着个体感知后不一定模仿，加以个体具有不同的实施意向，只有个体具备了模仿他人空间语言表达的实施意向[44]，才会做出模仿他人也进行空间语言表达这一实际行为，因此模仿受潜在空间语言环境的潜移默化的作用更大，学生是否真正感知到空间语言对于最终的空间语言表达影响并不大。最后，这可能是因为潜在空间语言环境和空间语言感知二者本身有紧密关系，存在一定的自我解释性，也就是说空间语言感知对于因变量的影响可能被潜在空间语言环境这个解释率更大的变量所覆盖而表现出微弱的中介效应值。学生空间语言感知越多，则他所表现出来的空间语言表达水平越高。虽然空间语言感知对学生空间语言表达水平的积极作用是微弱的，但在统计学上是具有显著意义的，是不容忽视的，这不妨碍假设2的成立。

**4 结论与建议**

**4.1 结论**

综上所述，本研究在222份高三学生有效样本数据的基础上，通过偏相关分析和中介效应检验方法，发现了空间语言感知部分中介了潜在空间语言环境与空间语言表达水平的正向关系。换言之，本研究探察了空间语言表达的认知机制，研究表明潜在空间语言环境对空间语言表达具有较强潜移默化作用、对空间语言感知有较强的影响，空间语言感知对空间语言表达的的影响效应较为微弱。

本研究暂以青少年为研究对象提供空间语言表达机制研究的实证案例，主要是因为成人受到的社会因素影响相对于青少年更多、更复杂，而且影响时间越长，未知因素作用时间就越长，在个体空间语言表达形成过程中的影响效应就越明显，干扰难以消除，因素难以识别，共通性的规律还需要未来学界进一步研究，以期验证该规律的共通性，最终揭示人类的空间语言表达水平的内在规律。

**4.2 建议**

该研究成果对教师发展学生的空间语言表达水平及提高其空间思维水平具有一定的参考意义，个体空间语言感知对其自身的空间语言表达只起微弱效应，真正起决定性作用的是潜在空间语言环境的较强潜移默化作用。

该研究启示教师创设潜在空间语言环境，充分利用环境的潜移默化作用。教师无须刻意突出空间语言表达的意义，比如一味地言语说教“你要多使用空间语言”这样的直接提醒，因为空间语言感知作用是微弱的，它还需要积极的实施意向叠加才能支配相应的实际行为，而真正发挥主效应的是潜在空间语言环境，因此教师坚持身体力行，经常性地空间语言表达，创设一个空间语言表达丰富的潜在空间语言环境，学生自然而然地模仿，该环境自然就会潜移默化地正向且有效地促进个体的空间语言感知与空间语言表达，而当学生空间语言表达水平提高时，再作用于其他学生，形成一个良性循环，空间语言表达在自我输出和输入两环节都起促进作用，最终有助于发展学生的空间语言表达水平及提高其空间思维水平。

**The influence of potential spatial language environment and**

**spatial language perception on spatial language expression**

**Abstract**：Spatial thinking is an important survival and living skill of human beings. Human spatial language expression is the external expression of spatial thinking. That exploring the influencing factors and mechanism of spatial language expression is not only a scientific problem, but also has practical significance to guide us to improve the level of spatial language expression and spatial thinking of teenagers. Based on the theoretical deduction, this article proposes the hypothesis that the potential spatial language environment and spatial language perception affect the spatial language expression. Using the potential spatial language environment scale, spatial language perception scale and spatial language expression scale to measure the 222 samples then utilizing correlation analysis and mediation via SPSS 25.0 software to analyze the data. The results show that both the potential spatial language environment and spatial language perception have a direct impact on spatial language expression, of which the potential spatial language environment plays a more significant role. Besides, it is found that the potential spatial language environment also has a significant direct impact on spatial language perception and the spatial language perception has a weak mediating impact between potential spatial language environment and spatial language expression. The research indicates that human spatial language expression is more imperceptibly influenced by the potential spatial language environment while whether they perceive the existence of spatial language in the environment just has a weak impact on people's spatial language expression. The research suggests that in terms of improving the level of human spatial language expression and even spatial thinking , creating a potential spatial language environment is more effective than deliberately reminding the existence of spatial language.

**Key words**：spatial thinking; spatial language expression; potential spatial language environment; spatial language perception; behavioral geography

参考文献(References)：

1. National Research Council (NRC). Rediscovering geography: new relevance for science and society[M]. Washington D C, USA:National Academy Press, 2006.
2. Pruden S M, Levine S C, Huttenlocher J. Children's spatial thinking: does talk about the spatial world matter?[J]. Developmental Science, 2011,14(6):1417–1430.
3. Landau B, Hoffman J E. Parallels between spatial cognition and spatial language: Evidence from Williams syndrome[J]. Journal of Memory & Language, 2005,53(2):163-185.
4. 张积家,刘丽虹. 习惯空间术语对空间认知的影响再探[J]. 心理科学,2007(02):359-361+386.[Zhang Jijia, Liu Lihong. More on the effects of habit spatial terms on spatial cognition. Psychological Science,2007(02):359-361+386.]
5. 沃姆斯利,刘易斯. 行为地理学导论[M]. 王兴中,郑国强,李贵才, 译. 陕西:人民出版社, 1988.[Walmsley D J, Lewis G J. Human geography behavioural approaches. Translated by Wang Xingzhong and Li Guicai. Shanxi, China: Renmin Press, 1988.]
6. 张雪英,张春菊,杜超利. 空间关系词汇与地理实体要素类型的语义约束关系构建方法[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2012, 37(11):1266-1270.[Zhang Xueying, Zhang Chunju, Du Chaoli. Semantic relation between spatial relation terms and feature types of geographical entities. Geomatics and Information Science of Wuhan University, 2012,37(11):1266-1270.]
7. 孔令达,王祥荣. 儿童空间语言中方位词的习得及相关问题[J]. 中国语文，2002(2):111-117.[Kong Lingda, Wang Xiangrong. The development of locality words in children language. Zhongguo Yuwen, 2002(2):111-117.]
8. 任永军. 现代汉语空间维度词语义分析[D]. 延边:延边大学, 2000.[Ren Yongjun. Spatial dimension of modern chinese semantic analysis. Yanbian, China:Yanbian University, 2000.]
9. 张金生. 英汉空间介词多义性对比研究：认知语言学视角[M]. 河南:河南大学出版社,2017.[Zhang Jinsheng. A corpus-based cognitive approach to the semantics of spatial prepositions in English and Chinese. Henan,China: Henan University Press,2017.]
10. 刘宁生. 汉语怎样表达物体的空间关系[J]. 中国语文, 1994(03):169-179.[Liu Ningsheng. How chinese express the spatial relation of obstale? Chinese Chinese, 1994(03):169-179.]
11. 彭小红,李尤. 从意象图式看儿童早期方位词的习得[J]. 临沂师范学院学报, 2010,32(06):129-133.[Peng Xiaohong, Li You. Mandarin-speaking children’s early locality word acquisition from the perspective of image-schema. Journal of Linyi Normal University, 2010,32(06):129-133.]
12. Ferrara K, Hirsh-Pasek K, Newcombe N S, et al. Block talk: spatial language during block play[J]. Mind Brain and Education, 2011,5(3):143-151.
13. Ramani G B, Zippert E, Schweitzer S, et al. Preschool children's joint block building during a guided play activity[J]. Journal of Applied Developmental Psychology, 2014,35(4):326-336.
14. Ralph Y K , Berinhout K , Maguire M J . Gender differences in mothers' spatial language use and children's mental rotation abilities in preschool and kindergarten[J]. Developmental Science, 2020,24(2):e13037. doi: 10.1111/desc.13037.
15. Kısa Yağmur Deniz, Aktan-Erciyes Aslı, Turan Eylül, et al. Parental use of spatial language and gestures in early childhood[J]. British Journal of Developmental Psychology, 2018,37(2):149-167.
16. Palmer B, Lum J, Schlossberg J, et al. How does the environment shape spatial language? Evidence for sociotopography[J]. Linguistic Typology, 2017,21(3):457-491.
17. 刘丽虹,张积家,王惠萍. 习惯的空间术语对空间认知的影响[J]. 心理学报,2005(04):469-475.[Liu Lihong, Zhang Jijia, Wang Huiping. The effect of spatial language habits on people's spatial cognition. Acta Psychologica Sinica, 2005(04):469-475.]
18. Borriello, G A, Liben L S. Encouraging maternal guidance of preschoolers' spatial thinking during block play[J]. Child Development, 2018,89(4):1209-1222.
19. [Young C](https://xueshu.baidu.com/s?wd=author:(Young,%20Christopher)%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight=person" \t "https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/_blank), [Cartmill E](https://xueshu.baidu.com/s?wd=author:(Cartmill,%20Erica)%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight=person" \t "https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/_blank), [Levine S](https://xueshu.baidu.com/s?wd=author:(Levine,%20Susan)%20&tn=SE_baiduxueshu_c1gjeupa&ie=utf-8&sc_f_para=sc_hilight=person" \t "https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/_blank), et al. [Gesture and speech input are interlocking pieces: the development of children's jigsaw puzzle assembly ability](http://escholarship.org/uc/item/3h2198h1" \t "https://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/_blank)[J]. Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society, 2014,36(36):372-378.
20. Cohen L E, Emmons J. Block play: spatial language with preschool and school-aged children[J]. Early Child Development and Care, 2017,187(5-6):967-977.
21. Pruden S M, Levine S C. Parents' spatial language mediates a sex difference in preschoolers' spatial-language use[J]. Psychological Science, 2017,28(11):1583-1596.
22. Melinger A, Levelt W. Gesture and the communicative intention of the speaker[J]. Gesture, 2005,4(2):119-141.
23. 彭聃龄. 普通心理学第5版[M]. 北京:北京师范大学出版社,2019. [Peng Danling. General Psychology. Beijing, China: Beijing Normal University, 2019.]
24. Gardner M, Steinberg L. Peer influence on risk taking, risk preference, and risky decision making in adolescence and adulthood: an experimental study[J]. Developmental Psychology, 2005,41(4):625-635.
25. Whan P C, Parker L V. Students and housewives: differences in susceptibility to reference group influence[J]. Journal of Consumer Research, 1977(2):102-110.
26. Bamberg S, Hunecke M, Blöbaum A. Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies[J]. Journal of Environmental Psychology, 2007,27(3):190-203.
27. Cialdini R B, Kallgren C A, Reno R R. A focus theory of normative conduct: a theoretical refinement and re-evaluation[J]. Advances in Experimental Social Psychology, 1990,24(1):201-234.
28. Kallgren C A, Reno R R, Cialdini R B. A focus theory of normative conduct: when norms do and do not affect behavior?[J]. Personality and Social Psychology Bulletin, 2000,26(8):1002-1012.
29. 阿尔伯特·班杜拉. 社会学习理论[M].陈欣银,李伯黍, 译. 北京:中国人民大学出版社, 2015.[Albert Bandura. Social learning theory. Translated by Chen Xinying. Li Boshu. Beijing, China: China Renmin University Press, 2015.]
30. Rubin K H, Bukowski W M, Laursen B. Handbook of peer interactions, relationships, and groups[M]. New York, USA: Guilford Press, 2009.
31. Jarvis C H, Kraftl P, Dickie J. (Re)Connecting spatial literacy with children's geographies: GPS, Google Earth and children's everyday lives[J]. Geoforum, 2017,81:22-31.
32. 迈克·克朗. 文化地理学[M]. 杨淑华, 宋慧敏, 译. 南京:南京大学出版社, 2003.[[Crang Mike](https://libecnu.lib.ecnu.edu.cn/search*chx?/a%7bu514B%7d%7bu6717%7d,+(Crang,+Mike)/a%7b21336b%7d%7b21435f%7d+crang+mike/-3,-1,0,E/2browse). Cultural geography. Translated by Yang Shuhua, Song Huimin. Nanjing, China: Nanjing University Press, 2003.]
33. 陈琦,刘儒德. 当代教育心理学[M]. 北京:北京师范大学出版社,2019.[Chen Qi, Liu Rude. Contemporary psychology of education. Beijing, China:Beijing Normal University Press, 2019.]
34. 林崇德. 发展心理学[M]. 杭州:浙江教育出版社,2002.[Lin Chongde. Developmental Psychology. Hangzhou, China:Zhejiang Education Press, 2002.]
35. 方经民. 论汉语空间区域范畴的性质和类型[J]. 世界汉语教学,2002(3),37-48.[Fang Jingming. Properties and types of the spatial region categories in Chinese. Chinese Teaching in the World, 2002(3):37-48.]
36. Cannon J, Levine S, Huttenlocher J. A system for analyzing children and caregivers’ language about space in structured and unstructured contexts. Spatial Intelligence and Learning Center (SILC) technical report, 2007.
37. 王春枝,斯琴. 德尔菲法中的数据统计处理方法及其应用研究[J]. 内蒙古财经学院学报(综合版),2011,9(04):92-96.[Wang Chunzhi, Si Qin. A study of data statistical processing method of delphi method and its application. Journal of Inner Mongolia University of Finance and Economics, 2011,9(04):92-96.]
38. Hayes A F, Ph D. PROCESS: A versatile computational tool for mediation[J]. Moderation and Conditional Process Analysis, 2012. http://www.afhayes.com/public/process2012.pdf.
39. Shrout P E, Bolger N. Mediation in experimental and nonexperimental studies: New Procedures and Recommendations[J]. Psychological Methods, 2002,7(4):422-445.
40. 俞国良,王青兰,杨治良. 环境心理学[M]. 北京:人民教育出版社, 2000.[Yu Guoliang, Wang Qinglan, Yang Zhiliang. Environmental psychology. Beijing, China: People Education Press, 2000.]
41. 约翰·B·华生. 行为主义[M]. 潘威, 郭本禹, 译. 北京:商务印书馆, 2019.[John Broadus Watson. Behaviorism. Translated by Pan Wei, Guo Benyu. Beijing, China: The Commercial Press, 2019.]
42. Collado S, Staats H, Sancho P. Normative influences on adolescents' self-reported pro-environmental behaviors: the role of parents and friends[J]. Environment and Behavior, 2019,51(3):288-314.
43. 段文婷,江光荣. 计划行为理论述评[J]. 心理科学进展, 2008(02):315-320.[Duan Wenting, Jiang Guangrong. A review of the theory of planned behavior. Advances in Psychological Science, 2008(02):315-320.]
44. 闫岩. 计划行为理论的产生、发展和评述[J]. 国际新闻界, 2014,36(07):113-129.[Yan Yan.A review on the origins and development of the theory of planned behavior. Chinese Journal of Journalism and Communication, 2014,36(07):113-129.]