

نقش ساختارهای طبیعی در الگوی استقرار محوطه‌های پیش از تاریخ دشت تهران با استفاده از GIS

مهران مقصودی^{۱*}، سیدمحمد زمان‌زاده^۲، حسن فاضلی نشلی^۳، سمیرا چزغه^۴

۱- دانشیار جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲- استادیار جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- دانشیار باستان‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت: ۹۱/۳/۸ پذیرش: ۹۱/۹/۲۵

چکیده

دشت تهران بیش از ۱۲۳ محوطه باستانی پیش از تاریخ دارد که مطالعه زمین‌باستان‌شناسی این محوطه‌ها موضوع پژوهش حاضر است. این پژوهش برآن است تا با روش تحلیل خوشه‌ای و محاسبه ضریب تغییرات و همچنین با استفاده از نرم‌افزارهای GIS، SPSS و Excel نحوه توزیع محوطه‌های باستانی نسبت به متغیرهای طبیعی شامل نوع آب و هوا، شیب، زمین‌شناسی، فاصله از رودخانه، ژئومورفولوژی، کاربری اراضی و ارتفاع را بررسی کند. پس از تجزیه و تحلیل مشخص شد که نحوه پراکندگی محوطه‌ها به‌گونه‌ای است که در قسمت‌های پایین محدوده، یعنی نواحی دشتی و کوهپایه‌ای (خوشه یک و دو)، کمترین ضریب تغییرات متعلق به عامل فاصله از رودخانه است و محوطه‌ها در فواصل مختلفی از رودخانه مکان‌گزینی شده‌اند تا جایی که در فواصل کمتر از ۵۰۰ متر تا بیش از ۴۵۰۰ متر شاهد وجود استقرارگاه هستیم. همچنین، ضریب تغییرات بالای عامل ژئومورفولوژی (مخروط‌افکنه) نسبت به دیگر عوامل نشان می‌دهد الگوی استقرار بیشتر تحت تأثیر مخروط‌افکنه‌هاست؛ زیرا هرچند مخروط‌افکنه‌ها گسترده شده‌اند، استقرارگاه‌ها با تمرکز بر آن‌ها به‌صورت شعاعی شکل گرفته‌اند و هرچه به‌طرف قسمت‌های بالاتر و کوهستانی حوضه می‌رویم، محوطه‌ها در فواصل نزدیک به رودخانه و به‌صورت خطی شکل گرفته‌اند (مثل خوشه پنج) و شیب مناسب عامل ایجاد استقرارگاه در این‌گونه نواحی است.

واژه‌های کلیدی: الگوی استقرار، پیش از تاریخ، دشت تهران، ساختار طبیعی، GIS.



۱- مقدمه

چگونگی پدید آمدن استقرارگاه‌های نخستین بشر موضوع مهمی است و ازدیدگاه علوم مختلف می‌توان پاسخ‌های متفاوتی به آن داد؛ زیرا ایجاد یا انحطاط این استقرارگاه‌ها به انتخاب و دلبخواه افراد نیست؛ بلکه به شرایط انسانی و طبیعی بی‌شماری وابسته است. کاوش در مکان‌های باستانی فقط درباره آن محل به ما اطلاعات می‌دهد و برای شناخت متغیرهای محیطی مانند منابع زیست‌محیطی و دگرگونی‌های آب و هوایی و جغرافیایی و برقراری ارتباط منطقی بین آن‌ها، بررسی روشمند از طریق مطالعات چندرشته‌ای لازم است (طاهری، ۱۳۸۸: ۱۹). ایران به دلیل داشتن پیشینه تاریخی طولانی و از آنجاکه در شمار کهن‌ترین مراکز سکونت و زیستی انسان بوده، یکی از مناطق مهم باستانی جهان به‌شمار می‌آید و همواره مورد توجه پژوهشگران و باستان‌شناسان بوده است. اما نقش عوامل محیطی در پدید آمدن این استقرارگاه‌ها اهمیت بسیاری دارد. اطلاعات مربوط به استقرارگاه‌های پیش از تاریخ و تأثیر شرایط محیطی بر این استقرارگاه‌ها به باستان‌شناسان کمک کرده است تا پاسخ بسیاری از سؤال‌های خود را درباره چگونگی پدید آمدن این استقرارگاه‌ها و دلایل انحطاط یا ضعف آن‌ها بیابند و گاه به نتایج مهمی در این زمینه دست یابند. با بررسی ساختارهای طبیعی منطقه علاوه بر شناخت بستر طبیعی استقرارگاه‌ها، وضعیت توزیع آن‌ها نسبت به عوامل طبیعی روشن می‌شود و از این راه می‌توان به یک دسته‌بندی کلی درمورد وضعیت استقرارگاه‌ها نسبت به عوامل طبیعی دست یافت. البته، ذکر این نکته ضروری است که تأثیر هر یک از عوامل طبیعی متفاوت و بسته به موقعیت نسبی و طبیعی منطقه، شدت و ضعف دارد.

دشت تهران با وسعت زیاد خود از دیرباز مورد توجه گروه‌های انسانی بی‌شماری بوده است و شاهد این مدعا شناسایی حدود ۱۲۳ محوطه باستانی در دشت تهران است (فاضلی و دیگران، ۱۳۸۳: ۳۱). درباره فلات مرکزی- که دشت تهران نیز جزئی از آن است- پژوهش‌های باستان‌شناسی دوران پیش از تاریخ در اوایل قرن بیستم با حفاری‌های

مدرس علوم انسانی - برنامه ریزی و آمایش فضا _____ دوره شانزدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱

دمرگان^۱ فرانسوی در چشمه علی و پس از آن با بررسی های اریک اشمیت^۲ از دانشگاه فیلادلفیا آغاز شد و با کاوش های گروه بلتون براون^۳ انگلیسی در قره تپه شهریار و اسماعیل آباد کرج و کاوش های باستان شناسی گروه های باستان شناسی دانشگاه تهران در دشت قزوین ادامه پیدا کرد (فاضلی، ۱۳۸۰: ۲۰۲)؛ اما در مطالعات آن ها کمتر به بررسی عوامل طبیعی پرداخته شده است.

در سال های اخیر، باستان شناسان تلاش کرده اند تا با نگاهی ویژه به داده های علوم میان رشته ای، موضوع برهم کنش میان انسان و محیط زیست را روشن کنند. این مطالعات در دشت های تهران، کاشان و قزوین از حدود یک دهه پیش آغاز شده است (Schmidt et al., 2009; Gilmore et al., 2011; Maghsoudi et al., 2012). اشمیت^۴ و همکاران (583: 2011) با مطالعات زمین باستان شناسی به بررسی نقش مخروط افکنه ها در شکل گیری استقرارگاه های دشت قزوین پرداخته اند. در این پژوهش، مخاطرات طبیعی تأثیرگذار بر زندگی بشر نخستین مانند تغییر اقلیم، زمین لرزه، فعالیت گسل ها و سیل در شکل گیری سه استقرارگاه پیش از تاریخ دشت قزوین یعنی سگزاباد، تپه قبرستان و تپه زاعه بررسی شده و برای رسیدن به نتیجه بهتر، از اطلاعات دریاچه ای در شمال غرب ایران استفاده شده که شرایط خشک در هولوسن بالایی و اقلیم کمی مرطوب تر در هولوسن وسطی را نشان می دهد. همچنین، اطلاعات مربوط به لرزه نگاری نیز نشان از فعالیت سیستم گسل ها در نزدیکی تپه ها دارد که زمین لرزه هایی با دوره بازگشت ۵۰۰-۱۰۰۰ سال در طی دوران اشغال انسان ها را به اثبات می رساند.

از میان پژوهش های انجام شده، پژوهش های دانشگاه تهران و دانشگاه برادفورد انگلستان را در دشت قزوین می توان نام برد. این گروه با بررسی های خود در دشت تهران به دستاوردهای ارزشمندی در زمینه مطالعات میان رشته ای رسیده اند و نتایج کار آن ها در قالب چند مقاله به زبان های انگلیسی و فارسی چاپ شده است. یکی از این پژوهش ها،

1. Demorgan
2. Schmidt
3. Broun
4. Schmidt



بررسی سایت‌های باستانی دشت تهران و مطالعه توسعه و پراکندگی فرهنگ‌های نوسنگی در دشت تهران و تأثیرگذاری عوامل طبیعی مانند آب و هوا، رسوبات مخروط‌افکنه‌ای و زمین‌شناسی در گسترش این فرهنگ‌هاست که معمولاً نادیده گرفته می‌شود (Gillmore et al., 2011: 285). در مقاله‌ای دیگر با به‌کارگیری روش آنالیز گرده‌ها و تاریخ‌گذاری رادیو کربن و لومینسانس^۱ نوری در تپه پردیس تأثیر رسوب‌گذاری رودخانه‌ها و کانال‌ها در سکنی‌گزینی بشر نخستین در این تپه بررسی شده است. یکی از دستاوردهای این تحقیقات در دومین فصل از بررسی‌های باستان‌شناختی که با مطالعات ژئومورفولوژی همراه بود، بررسی یک‌ماهه جنوب‌شرق پیشوا بوده که به نتایج باارزشی دست یافتند: ۱- جمع‌آوری داده‌هایی از توزیع، فراوانی، تراکم و وضعیت محوطه‌های باستانی از پایان دوره پارینه‌سنگی (۸ هزار سال قبل از میلاد) تا اواخر مس-سنگی (۳ هزار سال قبل از میلاد)؛ ۲- تهیه جدول زمانی برای دوره‌های پیش از تاریخ با تأکید بر گاه‌نگاری مطلق؛ ۳- مطالعه ژئومورفولوژی و مناظر و مرایای دشت تهران. در این بررسی ۱۲۳ محوطه باستانی در دشت تهران شناسایی شد (فاضلی و دیگران، ۱۳۸۳: ۱۹۷). گیلمور^۲ و همکاران (2009: 49) با کاوش در تپه پردیس به بررسی محیط ناپایدار مخروط‌افکنه ورامین در توسعه تمدن در این تپه از شکل ساده تا پیچیده آن پرداخته‌اند. آن‌ها ضمن تأکید بر دارا بودن منابع موجود در مخروط‌افکنه مانند منبع رس برای تولید سفال و دسترسی آسان به آب، بیان کرده‌اند که این‌گونه محیط‌ها از لحاظ طبیعی محیط ناپایداری را به وجود می‌آورند. همچنین، با بررسی و تاریخ‌گذاری کانال‌های مصنوعی تپه پردیس توسط کربن ۱۴ و مدارکی از گرده‌شناسی دیرینه و رسوب‌شناسی به این نتیجه رسیده‌اند که در هزاره ششم کشاورزان محصولات خود را از طریق کانال‌های مصنوعی آبیاری می‌کردند. در تحقیقی دیگر اشمیت و همکاران (2011: 22) با مطالعه تپه قبرستان که متعلق به دوران مس-سنگی است، به وجود یک استقرارگاه دائمی در هزاره سوم پیش از میلاد پی بردند. این تپه احتمالاً به علت تغییرات محیطی متروک و در حال حاضر توسط

1. Luminescence

2. Gillmore

رسوبات مدفون شده است. مطالعات نشان می‌دهد این تپه در عصر آهن توسط ساکنان همسایه خود یعنی سگزآباد به گورستان مبدل شد و با روش مغناطیس‌سنجی به وجود تعدادی کانال عصر آهن و همچنین وجود احتمالی یک کارگاه مس در این تپه پی برده شد. در فروردین ۱۳۸۳ نیز با مطالعات ژئوفیزیکی در تپه قبرستان ساختارهای مدفون در این تپه بررسی شد که در نتیجه آن علاوه بر مکان آرامگاه‌ها، یک کانال آبیاری موقت که احتمالاً متعلق به قبرستان عصر آهن بوده است نیز کشف شد. همچنین، با مشاهده یک آنومالی در منطقه، باقی‌مانده‌های یک ساختار که احتمالاً یک کارگاه فلز است نیز کشف شد (Fazeli & Schmidt, 2006: 31).

۲- محدوده مورد مطالعه و مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی شامل بخش اعظم دشت تهران است^۱ و به شش حوضه: حوضه رودخانه‌های جاجرود، کرج، فیروزکوه، شوراب، طالقان و کردان تقسیم شده است. محدوده مورد مطالعه از نظر جغرافیایی بین مدار ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی واقع شده است و مساحت آن تقریباً ۱۶۲۹۱ کیلومتر مربع است (شکل ۱).

این محدوده از شمال به استان مازندران و گیلان، از جنوب شرقی به استان قم، از جنوب غربی به استان مرکزی، از غرب به استان قزوین و از شرق به استان سمنان محدود است (شکل ۱). منطقه مورد مطالعه بین خط‌الرأس چین‌خوردگی البرز مرکزی و حاشیه غربی دشت کویر واقع شده است. وجود ارتفاعات البرز در شمال و شرق تهران موجب ایجاد شیب کلی شمال به جنوب و شرق به غرب شده است. به این ترتیب، تهران به‌طور طبیعی در گودالی قرار گرفته که از شمال، شرق و جنوب شرقی با ارتفاعات محصور است

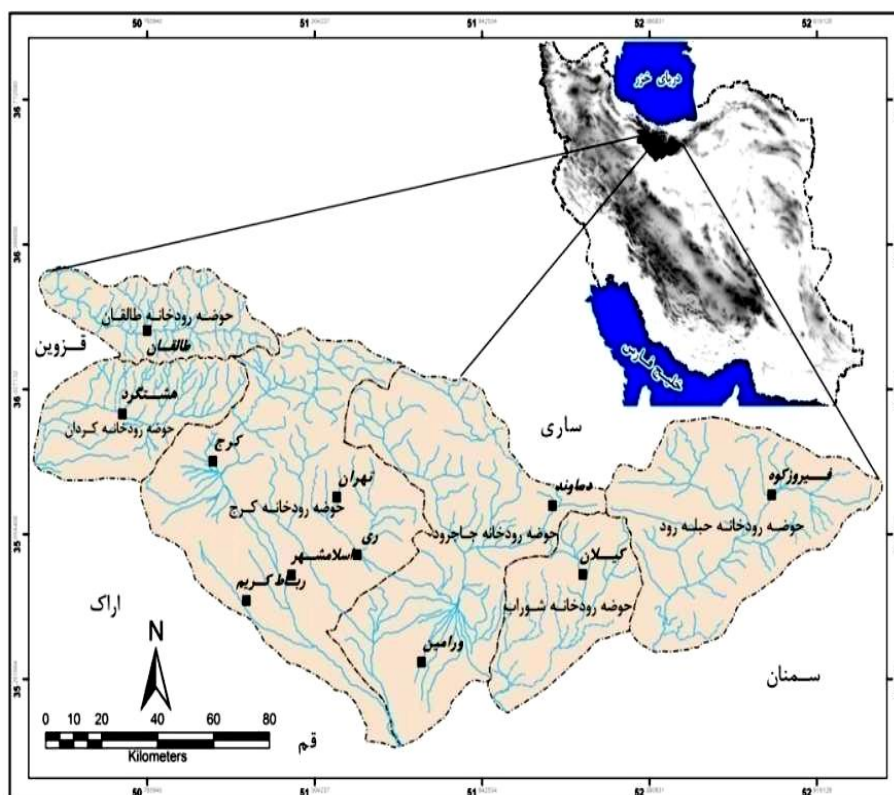
۱. از این لحاظ گفته می‌شود بخش اعظم دشت تهران که تقسیم‌بندی استقرارگاه‌ها براساس مرزهای سیاسی صورت نگرفته است؛ بلکه مرزبندی براساس حوضه رودخانه‌های جاری در دشت تهران است که گاهی این مرز طبیعی مرزهای سیاسی بین استان‌ها را نادیده می‌گیرد و گاهی نیز به مرزهای داخلی تر استان کشیده می‌شود.



(موسوی، ۱۳۶۵: ۶). عوامل جغرافیایی بسیاری در ساخت اقلیم استان تهران مؤثر است که از میان آن‌ها سه عامل کوه‌های البرز، کویر و بادهای مرطوب جنوبی تا غربی بسیار برجسته‌اند. دو عامل کویر و بادهای غربی اقلیم منطقه را تحت تأثیر قرار داده و کوه‌های البرز نقش تعدیل‌کننده اقلیم مناطق دامنه‌ای و دره‌های کوهپایه را دارند؛ اثر این کوه‌ها به صورت افزایش بارش با ارتفاع و وزش بادهای شبانه‌روزی کوه به دشت و دشت به کوه کاملاً آشکار است. قرار گرفتن استان تهران در منطقه کم‌بارش جنب‌حاره‌ای سبب شده میانگین بارش در منطقه کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر در سال باشد (رنجبر و آزادی، ۱۳۸۵: ۱۷۶). در واقع تهران، در میان مناطق کوهستانی از سمت شمال و نواحی کویری از سمت جنوب فراگرفته شده است (بختیاری، ۱۳۸۵: ۱۶۹). از این محدوده چندین رود دائمی و فصلی می‌گذرد که مهم‌ترین آن‌ها به این شرح است: رود دائمی کرج که در مغرب استان با جهت عمومی جنوب‌شرقی به طول ۲۴۵ کیلومتر جریان دارد (جعفری، ۱۳۷۶: ۳۸۸). جاجرود از رودهای دائمی است که با جهت عمومی جنوبی به طول حدود ۱۴۰ کیلومتر در مشرق استان جریان دارد. کردان، رودشور، شوراب و فیروزکوه از دیگر رودخانه‌های جاری در دشت هستند (کیهان، ۱۳۱۱: ۳۲۱).

مقاله حاضر به بررسی الگوی پراکنش استقراگاه‌ها نسبت به عوامل طبیعی می‌پردازد. داده‌های مطالعاتی در این پژوهش شامل ۱۶۲ دوره استقرار متعلق به دوره‌های ماقبل نوسنگی، نوسنگی، مس - سنگی، مفرغ و آهن است. طول و عرض جغرافیایی این استقراگاه‌ها از مؤسسه باستان‌شناسی دانشگاه تهران اخذ و سپس تمام این نقاط برای تجزیه و تحلیل وارد نرم‌افزار GIS شد. در این پژوهش با روش توصیفی - تحلیلی و براساس ساختارهای طبیعی منطقه (شامل ارتفاع، آب و هوا، فاصله از رودخانه، شیب، زمین‌شناسی، کاربری اراضی و ژئومورفولوژی) نحوه پراکنش محوطه‌های باستانی نسبت به این عوامل بررسی شد. نخست برای درک بهتر الگوی استقرار محوطه‌ها نسبت به عوامل طبیعی، دشت تهران براساس رودخانه‌های جاری در آن به شش حوضه تقسیم شد. همچنین، برای مطالعه کارآمدتر تمام محوطه‌ها، براساس ویژگی‌های مشترک طبیعی با استفاده از نرم‌افزار SPSS به پنج خوشه تقسیم شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS

نحوه توزیع ۱۶۲ دوره استقراری پیش از تاریخ در هر پنج خوشه نسبت به متغیرهای طبیعی مطالعه شد. در ادامه، به منظور مقایسه نحوه پراکنش استقرارگاه‌ها، ضریب تغییرات تمام عوامل محاسبه و نتیجه‌گیری براساس ضریب تغییرات هر خوشه انجام شد.



شکل ۱ نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه

۳- یافته‌های تحقیق

در ابتدا تمام دوره‌های استقراری دشت تهران که شامل ۱۶۲ دوره استقراری: ماقبل نوسنگی، نوسنگی، مس-سنگی، مفرغ و آهن است، به صورت نقطه وارد نرم‌افزار GIS شد. تقسیم‌بندی دوره‌ها که توسط مؤسسه باستان‌شناسی دانشگاه تهران انجام گرفت،

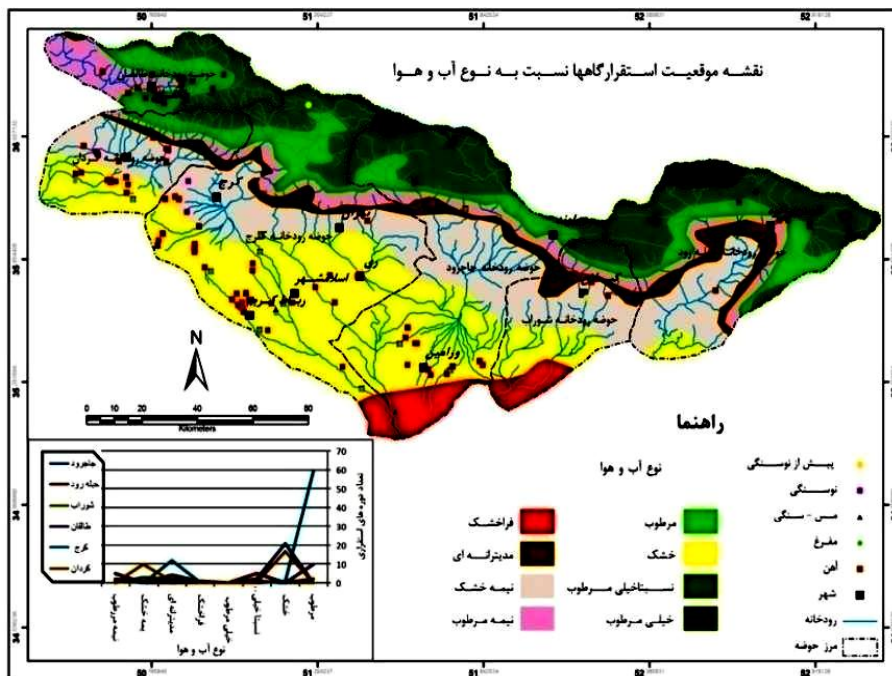


ترکیبی از داده‌هایی مبتنی بر گاه‌نگاری نسبی و مطلق بوده است. سپس از آنجایی که استقرارگاه‌های دشت به صورت خطی در کنار رودخانه‌ها جای گرفته‌اند، محدوده مورد مطالعه براساس رودخانه‌های جاری در دشت به شش حوضه شامل حوضه رودخانه‌های جاجرود، کرج، طالقان، فیروزکوه (حبله‌رود)، شوراب و کردان تقسیم شد. حوضه‌بندی با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ تهران انجام و سعی شد تا حوضه رودخانه‌ها از جایی بسته شود که اکثر استقرارگاه‌ها در آن جای گیرد. پس از بررسی روشن شد که بیشترین تعداد دوره‌های استقراری متعلق به حوضه رودخانه کرج است و پس از آن جاجرود، کردان، طالقان، فیروزکوه و شوراب در رده‌های بعدی قرار دارند. همچنین، از کل دوره‌های استقراری بیشترین استقرارگاه‌ها متعلق به استقرارگاه‌های عصر آهن با ۸۹ دوره از مجموع ۱۶۲ دوره استقراری است و پس از آن نوسنگی، مس-سنگی و مفرغ قرار دارند. استقرارگاه‌های عصر ماقبل نوسنگی نیز فقط شامل دو مورد در دشت تهران است.^۱ پس از حوضه‌بندی دشت و طبقه‌بندی استقرارگاه‌ها، در مرحله بعدی نحوه توزیع استقرارگاه‌ها نسبت به عوامل طبیعی شامل آب و هوا، ارتفاع، شیب، سازندهای زمین‌شناسی، کاربری اراضی، فاصله از رودخانه و ژئومورفولوژی محاسبه شد و نتایج زیر به دست آمد:

۱- آب و هوا: در ساخت اقلیم استان تهران عوامل جغرافیایی متعددی مؤثر است که از میان آن‌ها سه عامل کوه‌های البرز، کویر و بادهای مرطوب جنوبی تا غربی بسیار برجسته‌اند. قرار گرفتن استان تهران در منطقه کم‌بارش جنب‌حاره‌ای سبب شده میانگین بارش در منطقه کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر در سال باشد (رنجبر و آزادی، ۱۳۸۵: ۱۷۶). در واقع، تهران میان مناطق کوهستانی از سمت شمال و نواحی کویری از سمت جنوب فراگرفته شده است (بختیاری، ۱۳۸۵: ۱۶۹). متوسط بارندگی در شمال تهران حدود دوبرابر جنوب آن است (معاونت برنامه‌ریزی سازمان مسکن، ۱۳۷۷: ۹). اقلیم خشک و نیمه‌کویری حاکم بر تهران، بیشتر ناحیه جنوب تهران یعنی شهری تا ورامین را فراگرفته

۱. این اطلاعات از پژوهش‌هایی که تاکنون انجام شده، گرفته شده و ممکن است در آینده محوطه‌های بیشتری مورد کاوش قرار گیرد.

و بخش مرکزی آن با آنکه تحت تأثیر دو اقلیم متفاوت کوهستانی و کویری است، بیشتر از اقلیم کویری متأثر است (طرح کالبدی منطقه البرز جنوبی، ۱۳۸۵). در جمع‌بندی کلی از نظر موقعیت قرارگیری سایت‌ها در نوع آب و هوا، بیشترین سایت‌ها در شرایط آب و هوایی خشک با ۵۹.۹ درصد قرار گرفته‌اند، پس از آن با ۱۶ درصد در آب و هوایی نیمه‌خشک، ۷ درصد در آب و هوای مرطوب، ۶ درصد در آب و هوای نسبتاً خیلی مرطوب، ۴.۹ درصد در آب و هوای مدیترانه‌ای، ۴.۸ درصد در آب و هوای مرطوب و ۰.۶۲ درصد در آب و هوای فراخشک هستند. هیچ استقراری در آب و هوای خیلی مرطوب قرار نگرفته است (شکل ۲).



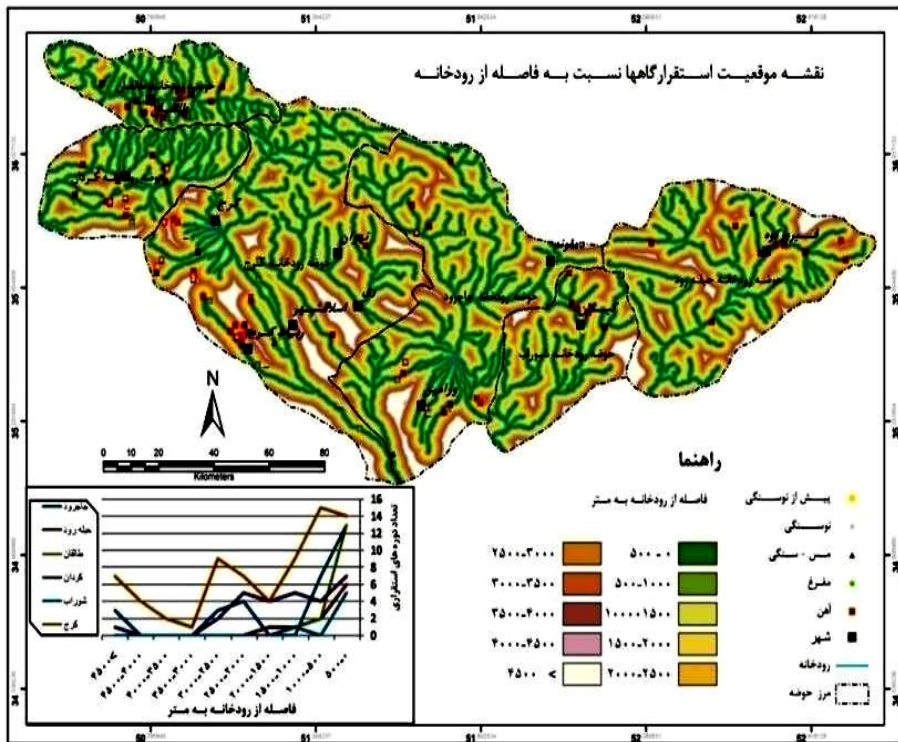
شکل ۲ پراکندگی دوره‌های استقراری نسبت به نوع آب و هوا



۲- **کاربری اراضی:** مطالعه نحوه پراکنش دوره‌های استقرار نسبت به کاربری اراضی به این دلیل درخور توجه است که به احتمال زیاد منطقه‌ای که امروزه دارای کاربری مراتع یا زمین‌های کشاورزی است، در گذشته‌های دور نیز دارای زمین‌های مناسب جهت کشت و کار و استفاده از مراتع برای اقوام کوچرو بوده است. بیشترین تعداد سایت‌ها (معادل ۹۸ استقرارگاه یعنی ۶۰ درصد) بر روی زمین‌های زراعی قرار گرفته‌اند؛ بنابراین می‌توان استدلال کرد که زمین‌های زراعی شرایط خوبی از نظر کشاورزی دارند و موقعیت مناسبی را برای مکان‌گزینی در اختیار انسان‌های ماقبل تاریخ می‌گذاشته‌اند؛ زیرا انسان دوران نوسنگی مانند اجداد خود به استقرارگاه‌هایی وابسته بوده که در کنار زمین‌های کافی برای کشت و زرع، امکان شکار و یا گردآوری غذا را نیز داشته است (سید سجادی، ۱۳۸۴: ۱۲۲). بعد از زمین‌های زراعی، مراتع متراکم بیشترین تعداد استقرارگاه‌ها را به خود اختصاص داده است که این شرایط بیشتر در قسمت‌های شمالی (کوهستانی) حوضه - جایی که برای زندگی کوچ‌نشینی مناسب است - صدق می‌کند. با توجه به کمبود اطلاعات از مناطق کوهستانی (نبود بررسی‌های نظام‌مند در مناطق کوهستانی تهران) داده‌های کمتری از آن‌ها در قیاس با دشت‌های تهران داریم. اما همین شواهد اندک نشان می‌دهد دره‌های میان‌کوهی و دامنه ارتفاعات محل مناسبی برای استقرار جوامع پیش از تاریخی بوده است. البته، درباره اینکه این استقرارها به صورت دائمی بوده است یا فصلی و یا به صورت گروه‌های کوچ‌نشین، شواهد محدودی در دست است؛ اما ساختار زیست‌محیطی منطقه و امکانات زیستی مناطق کوهستانی بهترین شرایط را برای کوچ‌نشینی در دوره‌های پیش از تاریخ و پس از آن فراهم کرده است. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت سه پدیده زیست‌محیطی دشت تهران امکان انتخاب شیوه زندگی در روستاها مبتنی بر کشاورزی و دامداری در دشت‌ها و شیوه زندگی کوچ‌نشینی مبتنی بر دامداری و استفاده از مراتع مناطق کوهستانی ایجاد کرده است (ولی‌پور، ۱۳۸۷: ۳۹). از سوی دیگر، به‌علت رشد روزافزون شهرها، ۷۰٪ درصد از استقرارگاه‌ها در بافت شهری قرار گرفته و استقرارگاه‌ها را از لحاظ آسیب‌پذیری در شرایط بحرانی قرار داده‌اند. ۶۰٪ درصد از استقرارگاه‌ها در بیرون‌زدگی‌های بیابانی در قسمت‌های جنوبی حوضه‌ها یعنی جایی که به کویر نزدیک می‌شود، قرار گرفته‌اند.

در قسمت‌های شمالی حوضه نیز ۶.۴ درصد از دوره‌های استقراری در جنگل‌های کم‌متراکم و ۴.۹۳ درصد در مراتع کم‌متراکم قرار گرفته‌اند. با توجه به وسعت بسیار ناچیز جنگل‌های انبوه و نیمه‌انبوه در دشت، تنها تعداد معدودی دوره‌های استقراری یعنی کمتر از ۲ درصد در جنگل نیمه‌انبوه و تنک قرار گرفته‌اند.

۳- فاصله از رودخانه: داده‌های حاصل از بررسی‌ها و کاوش‌های باستان‌شناختی حاکی از آن است که جوامع نوسنگی و مس-سنگی این منطقه در دشت‌ها استقرارهای خود را بر مبنای نزدیکی به منابع آبی شکل داده‌اند. بنابراین، بیشتر این استقرارها در نزدیکی رودهای کرج، جاجرود، شور و یا شاخه‌های آن‌ها قرار گرفته‌اند (ولی‌پور، ۱۳۸۷: ۵۶). آب از اساسی‌ترین نیازهای انسان در طول زندگی است و دسترسی به منابع آب یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در شکل‌گیری استقرارگاه‌ها در تمام دوره‌های گذشته و حال به‌شمار می‌رود. وضعیت عمومی منطقه از نظر دسترسی به منابع آب تقریباً مناسب است؛ زیرا از دشت تهران رودهایی مثل جاجرود، کرج، رودشور، طالقان، شوراب و فیروزکوه و شاخه‌های آن‌ها عبور می‌کند و از آنجایی که شیب به‌طور منظمی از شمال به جنوب کم می‌شود، تمام رودخانه‌ها رو به جنوب در حرکت‌اند و سکونتگاه‌ها به‌شکل خطی در امتداد این رودخانه‌ها استقرار یافته‌اند؛ به‌گونه‌ای که بیشترین دوره‌های استقراری یعنی ۳۵.۸ درصد در فاصله ۰-۵۰۰ متر، ۱۸.۵ درصد در فاصله ۵۰۰-۱۰۰۰ متر، ۱۰.۴۹ درصد در فاصله ۱۰۰۰-۱۵۰۰ متر، ۹.۸۷ درصد در فاصله ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر، ۲۵۰۰-۳۰۰۰ متر، ۸.۶ درصد در فاصله ۲۵۰۰-۳۰۰۰ متر، ۶.۸ درصد در فاصله بیشتر از ۳۰۰۰-۴۵۰۰ متر، ۵.۵۵ درصد در فاصله ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر، ۲.۴۷ درصد در فاصله ۴۰۰۰-۴۵۰۰ متر، ۱.۲۳ درصد در فاصله ۳۵۰۰-۴۰۰۰ متر و کمتر از ۱ درصد در فاصله ۳۰۰۰-۳۵۰۰ متر قرار گرفته‌اند (شکل ۳).

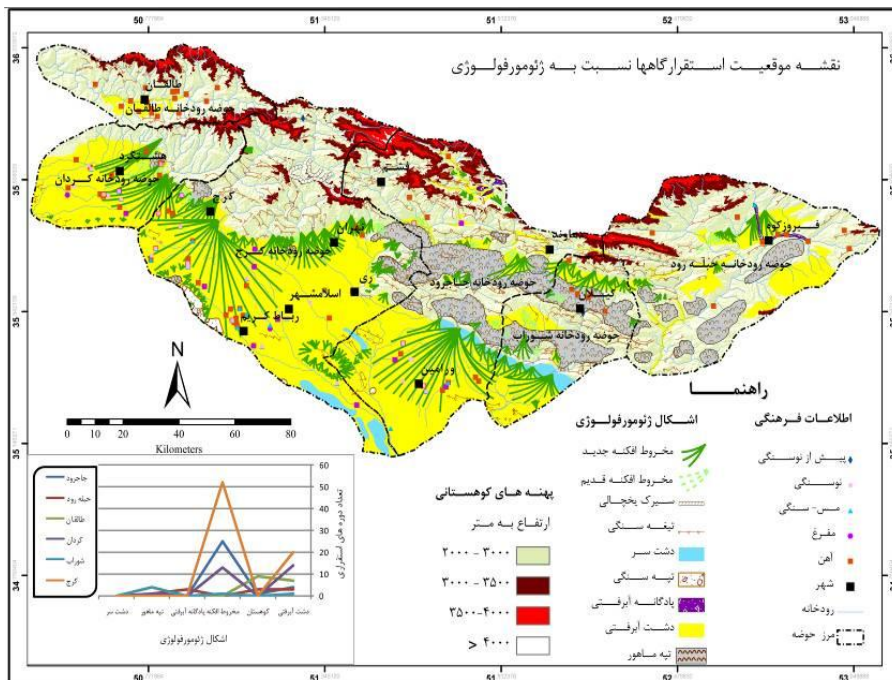


۴- شیب: وجود ارتفاعات البرز در شمال و شرق تهران موجب ایجاد شیب کلی شمال به جنوب و شرق به غرب شده است. به این ترتیب، تهران به‌طور طبیعی در گودالی قرار گرفته که از شمال، شرق و جنوب شرقی با ارتفاعات محصور است (موسوی، ۱۳۶۵: ۶). متوسط شیب تهران حدود ۱۰ درجه است. بیشتر استقرارگاه‌ها در دشت تهران در شیب‌های کم قرار گرفته‌اند؛ به‌طوری که ۷۹.۶ درصد در شیب ۰-۵ درصد، ۱۱.۷ درصد در شیب ۵-۱۰ درصد و ۵.۵۶ درصد در شیب ۱۰-۱۵ درصد است و در بقیه شیب‌ها تعداد دوره‌های استقراری به کمتر از ۲ درصد می‌رسد (جدول ۱).

جدول ۱ تعداد استقرارگاه‌ها نسبت به شیب

حوضه رودخانه‌های ...														
درصد کل	جمع کل	درصد	شیب	درصد	شماره	درصد	میان	درصد	طاقان	درصد	جبهه رود	درصد	تعداد	تعداد به درجه
۷۹/۶۲	۱۲۹	۹۷/۲۲	۷۰	۵۰	۳	۹۶/۴	۲۷	۱۲/۵	۲	۴۰	۴	۷۷	۲۳	۰_۵
۱۱/۷۲	۱۹	۱/۴	۱	۳۳	۲	۲/۵۷	۱	۲۵	۴	۴۰	۴	۲۳	۷	۵_۱۰
۵/۵۵	۹	۰	۰	۱۷	۱	۰	۰	۴۳/۸	۷	۱۰	۱	۰	۰	۱۰_۱۵
۱/۲۳	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲/۵	۲	۰	۰	۰	۰	۱۵_۲۰
۰/۶۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۶/۲۵	۱	۰	۰	۰	۰	۲۰_۲۵
۰/۶۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۱	۰	۰	۲۵_۳۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۰-۳۵
۰/۶۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۵_۴۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۰_۴۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	> ۴۵
۱۰۰	۱۶۲	۱۰۰	۷۲	۱۰۰	۶	۱۰۰	۲۸	۱۰۰	۱۶	۱۰۰	۱۰	۱۰۰	۳۰	جمع کل

۵- ارتفاع: محدوده مورد مطالعه در شرایط جغرافیایی نیمه‌خشک قرار گرفته و ارتفاع آن از دریا بین ۸۰۰ تا بیشتر از ۴۵۰۰ متر متغیر است. این محدوده به وسیله کوه‌های البرز در شمال و بیابان کویر- که از شهر پیشوا در شرق شروع می‌شود و به طرف جنوب ادامه دارد- و دریاچه نمکی در جنوب مشخص می‌شود. درباره توزیع استقرارگاه‌ها، ۵۳.۷ درصد از دوره‌های استقرار در ارتفاع ۱۰۰۰-۱۵۰۰ متر یعنی در نواحی دشتی قرار گرفته‌اند، ۱۷.۹ درصد در ارتفاع ۷۹۶-۱۰۰۰ متر، ۱۴.۱۹ درصد در ارتفاع ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر، ۱۱.۷۲ درصد در ارتفاع ۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر و فقط کمتر از ۳ درصد از دوره‌ها در ارتفاع ۲۵۰۰-۳۰۰۰ متر است؛ همچنین از ارتفاع ۳ هزار متر به بالا هیچ استقرارگاهی وجود ندارد (شکل ۴).



شکل ۶ پراکنندگی دوره‌های استقراری نسبت به ژئومورفولوژی

۴- تحلیل الگوی استقراری محوطه‌های پیش از تاریخ دشت تهران

از آنجایی که یکی از مسائل اصلی این پژوهش، چگونگی الگوی توزیع محوطه‌ها و عوامل مؤثر بر شکل‌گیری آن است، در این مرحله برای درک بهتر الگوی استقراری محوطه‌ها از ایجاد خوشه‌های همسان استفاده شد. این خوشه‌سازی‌ها (گروه‌بندی) اغلب براساس متغیرهای محیطی ایجاد شد. این روش از روش‌های بسیار کاربردی آنالیزهای آماری چندمتغیری است که اغلب برای گروه یا خوشه‌بندی متغیرهای متجانس به کار برده می‌شود. برای گروه‌بندی متغیرها از فصل مشترک آن‌ها استفاده می‌شود که محصول نهایی همه آن‌ها تشخیص میزان شباهت یا تفاوت متغیرها و گروه‌هایی است که هرکدام از متغیرها با توجه به صفات و ویژگی‌های خود در آن قرار می‌گیرند. در این پژوهش، برای یافتن الگوی استقراری، عوامل طبیعی منطقه شامل آب و هوا، شیب، ارتفاع از سطح دریا، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، کاربری اراضی و فاصله از رودخانه، برای ۱۶۲ دوره

استقراری منطقه بررسی شد. سپس محوطه‌ها به‌روش تحلیل خوشه‌ای دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل شد. در اینجا با توجه به موضوع و هدف این بررسی که دسته‌بندی محوطه‌های پیش از تاریخ براساس ویژگی‌های طبیعی است و به‌روش فاصله از نزدیک‌ترین همسایه انجام شده است، کوشیده‌ایم تا محوطه‌های محدوده مورد مطالعه در گروه‌هایی با ویژگی‌های به‌نسبت همسان دسته‌بندی شوند. هدف از تجزیه خوشه‌ای، نخست پیدا کردن دسته‌های واقعی از پدیده‌ها و دوم کاهش تعداد داده‌هاست (فرشادفر، ۱۳۸۴: ۵۵۳). محوطه‌های باستانی در پنج خوشه به شرح زیر جای گرفتند:

خوشه یک: شامل محوطه‌هایی به این شرح است: ۱^(۲)-۰^(۲)-۱^(۲)-۳^(۲)-۵-۷-۱۳-۱۵-۱۷-۲۴-۲۶-۳۰-۳۱-۳۲^(۲)-۳۳-۳۴^(۲)-۳۶^(۲)-۴۰-۴۲-۴۳^(۲)-۴۴-۴۶-۴۷^(۲)-۴۹^(۲)-۵۰^(۲)-۵۲^(۲)-۵۳-۵۴^(۲)-۵۵-۵۶^(۲)-۵۷-۵۸^(۲)-۶۶^(۲)-۶۹^(۲)-۷۰^(۲)-۷۱^(۲)-۷۲-۷۸-۸۳^(۲)-۸۵^(۲)-۹۰-۹۱^(۲)-۹۲-۹۳-۹۷^(۲)-۱۰۱^(۲)-۱۰۲-۱۰۴^(۲)-۱۰۸-۱۱۲-۱۱۳-۱۱۴^(۲)-۱۱۹-۱۲۰-۱۲۱-۱۲۷-۱۲۹. این خوشه با ۷۹ دوره استقراری یعنی ۴۸.۷۶ درصد کل محوطه‌ها، بزرگ‌ترین گروه را از نظر تعداد تشکیل می‌دهد. میزان تشابه داخلی این گروه ۰.۹۳ است و از این لحاظ بیشترین میزان تشابه را در بین خوشه‌ها دارد. محوطه‌های این گروه که همگی در جنوب و جنوب‌غربی دشت هستند، در دو حوضه رودخانه کرج و جاجرود پراکنده‌اند (شکل ۷). در این خوشه، ۲۵ درصد از استقرارگاه‌ها به دوران نوسنگی و ۲۶ درصد به دوران مفرغ تعلق دارند و ۳۹.۲ درصد استقرارگاه‌های عصر آهن را تشکیل می‌دهند (جدول ۴). بستر طبیعی این خوشه شامل قسمت‌های جنوبی رشته‌کوه البرز به‌ویژه بخش‌های جلگه‌ای این منطقه (مانند دشت ورامین و ری) است و درواقع حاصل رسوبات آبرفتی رودخانه‌های جاجرود و کرج است که آبرفت‌های حاصل از ارتفاعات به سمت آن سرازیر شده و دارای طبقات رسی است. همین مسئله از سال‌های پیش موجب رشد و رونق صنعت سفال‌گری و آجرپزی در این ناحیه شده است (فاضلی، ۲۰۰۲: ۸). از لحاظ طبیعی، محوطه‌های این خوشه در دشت پست و کم‌ارتفاعی با آب و هوای خشک

۱. عدد داخل پرانتز تعداد دوره استقراری را نشان می‌دهد.



و نیمه خشک با میانگین ارتفاع ۷۹۶-۱۵۰۰ متر قرار گرفته‌اند که این شرایط با وجود شیب ۰-۵ درصد محیط مناسبی را برای کشاورزی فراهم می‌کند. به لحاظ زمین‌شناسی نیز محوطه‌ها در ذخایر تراسی و بر سطح دشت آبرفتی و مخروط افکنه‌ها قرار گرفته‌اند. پراکندگی محوطه‌ها به گونه‌ای است که بیشتر آن‌ها در قاعده مخروط افکنه، جایی که دارای رسوبات ریزدانه است، قرار گرفته‌اند؛ زیرا رسوبات این گونه مکان‌ها برای کشاورزی و صنعت سفال بسیار مناسب است. بیرون‌زدگی‌های بیابانی، اراضی قابل کشت زراعی و مناطق مسکونی نیز از لحاظ کاربری اراضی محوطه‌های این خوشه را دربر گرفته‌اند.

خوشه دو: شامل محوطه‌های ۷-۱۱-^(۱)۱۴-۲۵-۲۸-۳۵-۳۷-۴۵-۵۱-۶۰-۷۶-۷۷-۸۶-^(۲)۹۴-۹۶-۹۸-۱۰۹-^(۲)۱۱۱-^(۲)۱۱۵-^(۲)۱۱۶-۱۱۷-۱۲۵-۱۳۱ است. این خوشه با ۲۹ دوره استقرار، ۱۷.۹ درصد کل محوطه‌ها را تشکیل می‌دهد. میزان تشابه داخلی آن ۱.۲۴ است و پس از خوشه یک بیشترین تشابه داخلی را دارد. این خوشه از حیث پراکندگی در عرض جغرافیایی، گسترده‌ترین پخش‌شدگی را دارد و محوطه‌های این خوشه به استثنای حوضه رود طالقان در بقیه حوضه‌ها پراکنده‌اند. محوطه‌های این خوشه در نواحی کوهپایه‌ای محدوده مورد مطالعه مکان‌گزینی شده‌اند. از لحاظ نحوه پراکندگی دوره‌های استقرار نیز ۱۰.۳۴ درصد به دوره نوسنگی، ۶.۹ درصد مس-سنگی، ۱۳.۸ درصد مفرغ و ۶۵.۲ درصد به دوره آهن تعلق دارند. در این خوشه یک استقرارگاه پیش از نوسنگی وجود دارد؛ همچنین تنها خوشه‌ای است که از تمام دوران‌ها دارای محوطه‌های پیش از تاریخ است (جدول ۴). در این خوشه، میانگین ارتفاع ۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر است. محوطه‌های این خوشه در شیب‌های ۰-۱۰ درصد و بیشتر در ذخایر تراسی و تاحدودی در سازندهای کنگلومرای، شیل تیره توف‌دار و مارن همراه با ژیبس قرار گرفته‌اند. از نظر ژئومورفولوژی، اکثر محوطه‌ها بر روی مخروط افکنه و به نسبت کمتری روی تپه ماهور و دشت آبرفتی مکان‌گزینی شده‌اند. اقلیم نیمه خشک و مدیترانه‌ای با مراتع و اراضی قابل کشت محوطه‌های این گروه را دربر گرفته‌اند. همچنین، در فاصله‌های کمتر از ۵۰۰ متر تا ۱۵۰۰ متر از منابع آبی شاهد استقرارگاه‌هایی از این خوشه هستیم.

خوشه سه: شامل محوطه‌های ۲-۶-۱۸-۱۹-۲۰-۲۱-۲۳-۴۸-۶۴-۱۱۰ است. این گروه با ۱۰ دوره استقراری ۶.۱۷ درصد از محوطه‌ها را شامل می‌شود. هرچند دوره‌های استقراری در این گروه فقط در حوضه رودخانه حبله‌رود پراکنده‌اند، با تشابه داخلی ۱.۶۴، کمترین میزان تشابه را در بین خوشه‌ها (گروه‌ها) دارند و به جز یک مورد استقرارگاه دوران مس- سنگی بقیه استقرارگاه‌ها متعلق به عصر آهن است (جدول ۴). این گروه شامل محوطه‌هایی است که به‌طور میانگین در ارتفاعات ۲۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر با شیبی حدود ۱۵-۲۵ درصد قرار گرفته‌اند؛ بنابراین شرایط در این خوشه نیمه‌کوهستانی است. بیشتر استقرارگاه‌ها در سازندهای متنوعی مانند کنگلومرای، ذخایر تراسی، سنگ‌آهک توده‌ای و اربیتولین‌دار، شیل توف‌دار و مارن همراه با ژئیس قرار گرفته‌اند و از لحاظ فرارگیری در سازندهای مختلف زمین‌شناسی، متنوع‌ترین گروه را تشکیل می‌دهند. پهنه‌های کوهستانی، مخروط‌افکنه و دشت آبرفتی با آب و هوای مرطوب و اراضی مرتعی و تاحدودی زمین‌های قابل کشت محوطه‌های این گروه را دربرگرفته‌اند. همچنین، به جز دو مورد، بقیه محوطه‌ها در فواصل کمتر از ۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر استقرار یافته‌اند؛ بنابراین بیشتر تمرکز استقرارگاه‌ها در فواصل کمتر از ۱۰۰۰ متر از رودخانه است.

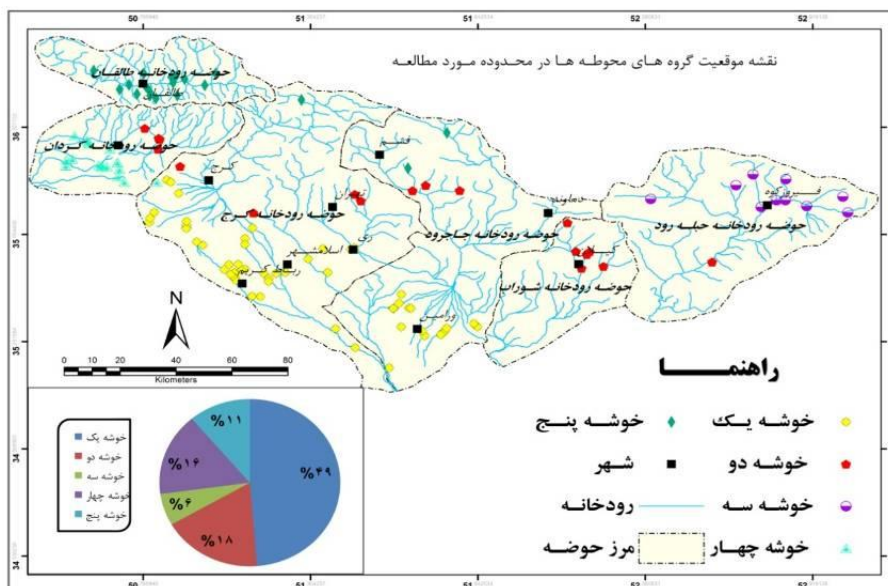
خوشه چهار: شامل محوطه‌های ^(۲)۸-۱۰-^(۲)۱۲-^(۲)۲۲-۲۹-۳۸-۳۹-^(۲)۶۱-۶۵-۶۷-۷۳-^(۲)۷۴-۸۱-^(۲)۸۹-۹۹-۱۰۵-^(۲)۱۰۶-۱۰۷-۱۲۲ است. گروه چهار با ۲۶ دوره استقراری ۱۶.۰۴ درصد کل محوطه‌ها را شامل می‌شود. تشابه داخلی ۱.۳۹ است و به جز یک مورد که در حوضه رودخانه کرج است، بقیه محوطه‌ها در حوضه رودخانه کردان و با فواصل نزدیک به هم هستند. در این خوشه ۳۰.۷۷ درصد از استقرارگاه‌ها متعلق به دوران نوسنگی است، ۱۱.۵ درصد متعلق به مس- سنگی و مفرغ و در نهایت ۴۶.۱۵ درصد از استقرارگاه‌ها متعلق به عصر آهن است. بیشتر محوطه‌ها در شیب‌های ۱۵ تا ۲۵ درجه و در ارتفاعات ۲۰۰۰-۲۵۰۰ قرار دارند. از نظر زمین‌شناسی، تمام آن‌ها بر روی ذخایر تراسی قدیمی در کوهپایه‌های مرتفع و از نظر ژئومورفولوژی، در مخروط‌افکنه و دشت آبرفتی قرار دارند. اقلیم محدوده محوطه‌های این خوشه خشک و نیمه‌خشک است و شمال



محوطه‌ها اقلیم مدیترانه‌ای دارد. و از نظر کاربری اراضی هم بیشتر بر روی اراضی زراعی قرار گرفته‌اند.

خوشه پنج: شامل محوطه‌های ۴-۹-۱۶-۲۷-۴۲-۶۲-۶۳-۶۸-۷۵-۷۹-۸۲-۸۷-۸۸-۹۵-۱۰۰-۱۰۳-۱۱۸-۱۲۶ است. این خوشه دارای ۱۸ دوره استقرار شامل ۱۱.۱۱ درصد از کل محوطه‌هاست. تشابه داخلی برابر با ۱.۲۱ است و بیشتر استقرارگاه‌های این گروه در حوضه رودخانه طالقان قرار دارد و یک محوطه در حوضه رودخانه کرج و دو محوطه در حوضه رودخانه جاجرود است. این گروه نواحی کوهستانی محدوده مورد مطالعه را شامل می‌شود؛ زیرا دارای شیبی حدود ۱۵-۳۵ درصد است. در این حوضه به جز یک مورد استقرارگاه پیش از نوسنگی، بقیه استقرارگاه‌ها متعلق به عصر آهن است. اطلاعات باستان‌شناختی موجود بیشتر از دشت است و اطلاعات کمتری از کارهای میدانی باستان‌شناختی درباره مناطق کوهستانی و صحرا در دست است (فاضلی، ۲۰۰۲: ۸). اما همین شواهد اندک نشان می‌دهد دره‌های میان‌کوهی و دامنه ارتفاعات محل مناسبی برای استقرار جوامع پیش از تاریخی بوده است. البته، درباره اینکه این استقرارها به صورت دائمی بوده است یا فصلی و یا به صورت گروه‌های کوچ‌نشین، شواهد محدودی در دست است؛ اما ساختار زیست‌محیطی منطقه و امکانات زیستی مناطق کوهستانی بهترین شرایط را برای کوچ‌نشینی در دوره‌های پیش از تاریخ و پس از آن فراهم کرده است (ولی‌پور، ۱۳۸۷: ۸۶). وجود محوطه‌های عصر مفرغ و آهن در تپه ماهورهای مابین دشت و کوه‌های البرز و در دره‌های کوه‌های البرز نشان می‌دهد این مناطق از عصر مفرغ به این سو دارای استقرار بوده‌اند (کامبخش، ۱۳۷۰: ۱۲۶). محوطه‌های این خوشه بیشتر در ارتفاعات ۲۰۰۰-۳۵۰۰ متر با شرایط کوهستانی پراکنده‌اند. از نظر زمین‌شناسی نیز ماسه‌سنگ و گلسنگ قرمز یا خاکستری روشن با میان‌لایه‌هایی از ژئوپس قرمز که شامل دشت آبرفتی و پهنه‌های کوهستانی است، استقرارگاه‌های این خوشه را دربرگرفته‌اند. شرایط اقلیمی نیز نشان‌دهنده آب و هوای به نسبت مرطوب و مدیترانه‌ای است که باعث ایجاد مراتعی با تراکم‌های کم و زیاد شده است. البته، محوطه‌ها تاحدودی نیز بر روی اراضی قابل کشت و تعداد اندکی نیز در جنگل نیمه‌انبوه پراکندگی نشان می‌دهند. از نظر فاصله از رودخانه

به جز یک مورد که در فاصله تقریبی ۱۰۰۰ متر از رودخانه قرار گرفته است، باقی محوطه‌ها در فاصله‌ای بسیار نزدیک به رودخانه یعنی کمتر از ۵۰۰ متر استقرار یافته‌اند.



شکل ۷ خوشه‌بندی محوطه‌های باستانی در محدوده مورد مطالعه

در مرحله آخر پس از اینکه تمام ۱۶۲ محوطه باستانی براساس عوامل طبیعی مورد مطالعه در خوشه خود قرار گرفتند، برای آگاهی از نحوه پراکندگی محوطه‌ها نسبت به هریک از متغیرها ضریب تغییرات به صورت مجزا برای هریک از خوشه‌ها محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات از نرم‌افزار Excel استفاده شد. بدین منظور، ابتدا در جدول‌هایی که برای هریک از عوامل طبیعی تهیه شده بود، تعداد دوره‌های استقراری نسبت به هریک از عوامل محاسبه شد. سپس میانگین و انحراف از معیار آن‌ها نیز در ستون‌های جداگانه مورد محاسبه قرار گرفت. در مرحله آخر با تقسیم انحراف معیار به میانگین، ضریب تغییرات هریک از عوامل به دست آمد. در واقع، در نظریه احتمال و آمار ضریب تغییرات (C.V) یک معیار بهنجار است که برای اندازه‌گیری توزیع داده‌های آماری به کار می‌رود. این مقدار زمانی تعریف شده است که میانگین صفر نباشد و مقدار آن بی‌بعد است؛ به همین دلیل برای مقایسه داده‌های



آماري مناسب است که واحدهای مختلفی دارند. برای مقایسه پراکندگی در دو جمعیت و یا دو نمونه اگر صفت‌های مورد بررسی دارای واحد اندازه‌گیری یکسان باشند، می‌توان از اندازه‌های واریانس و یا انحراف معیار استفاده کرد؛ ولی اگر بخواهیم پراکندگی چند عامل مختلف را با یکدیگر مقایسه کنیم، بهتر است از ضریب تغییرات استفاده کنیم. با این کار عملاً نقش واحد اندازه‌گیری را از بین می‌بریم و امکان مقایسه داده‌ها با ماهیت مختلف و یا واحدهای متفاوت را فراهم می‌آوریم. هر قدر میزان ضریب تغییرات کمتر باشد، بدان معناست که مقادیر صفت متغیر مورد مطالعه آن جامعه یکنواخت‌تر از جامعه‌های دیگر است (جدول ۲).

جدول ۲ شاخص‌های آماری خوشه‌ها نسبت به عوامل طبیعی

خوشه پنج			خوشه چهار			خوشه سه			خوشه دو			خوشه یک			شاخص آماری عوامل طبیعی
CV	SD	M	CV	SD	M	CV	SD	M	CV	SD	M	² CV	² SD	¹ M	
۰.۷۳	۴.۵	۶.۲۵	۰.۶۲	۵.۶	۹	۰.۴۹	۱.۷	۳.۵	۰.۹۸	۴.۴۳	۴.۵	۱.۵۰	۲۸.۶	۱۹	آب و هوا
۰.۵۷	۳.۵	۶.۲۵	۱.۰۹	۹.۸۹	۹	۰.۵۲	۱.۷	۳.۲۵	۰.۸۱	۳.۸۶	۴.۷۵	۱.۰۷	۱۵.۳	۱۴.۲	کاربری اراضی
۱.۲	۸	۶.۲۵	۰.۲۱	۰.۶۳	۳	۰.۷۷	۲.۱۶	۲.۸	۰.۷۳	۳.۳۱	۴.۵	۰.۵۷	۶.۵۸	۱۱.۴	فاصله از رودخانه
۰.۲۷	۱.۷	۶.۲۵	۰.۹۴	۸.۴	۹	۰.۵۳	۲.۵	۴.۶	۰.۸۸	۵.۲۹	۶	۱.۲۶	۳۶	۲۸.۵	شیب
۰.۷	۵.۸	۸.۳۳	۰.۹۴	۸.۴۸	۹	۰.۶۵	۳.۰۵	۴.۶	۱.۰۱	۶.۰۸	۶	۱.۰۸	۲۰.۶	۱۹	ارتفاع
۰.۹	۳.۴	۳.۵	۱.۱۳	۱۱.۳	۱۰	۰.۵	۱	۲	۰.۹۷	۲.۵	۲.۵۷	۱.۵۰	۲۸.۵	۱۹	زمین‌شناسی
۰.۹	۷.۵	۸.۳۳	۱.۱۶	۵.۲۵	۴.۵	۰.۸۸	۳.۳۰	۳.۷۵	۱.۱	۵	۴.۵	۱.۵۳	۲۱.۷	۱۴.۲	ژئومورفولوژی

۵- نتیجه‌گیری

با توجه به بحث‌ها و تحلیل‌هایی که درباره محوطه‌های استقرار در دوران پیش از تاریخ دشت تهران صورت گرفت، می‌توان به یک الگو برای استقرارهای این دوره دست یافت. با

۱. میانگین

۲. انحراف معیار

۳. ضریب تغییرات

تحلیل خوشه‌ای محوطه‌های باستانی در دشت تهران روشن شد که تقسیم‌بندی محوطه‌ها بین این پنج گروه از لحاظ ریاضی به شکل ناهمگون صورت گرفته است و این ناهمگون بودن اعضای گروه‌های پنج‌گانه بر اثر متفاوت بودن عوامل محیطی در منطقه مورد مطالعه است. نحوه پراکندگی محوطه‌های باستانی نسبت به عوامل طبیعی که با محاسبه ضریب تغییرات به دست آمد، این نتایج را به دنبال داشت:

به طور کلی، از نظر تمرکز بر عامل خاصی می‌توان گفت به جز خوشه پنج، در بقیه خوشه‌ها تمرکز زیادی بر مخروط‌افکنه‌ها وجود دارد. مخروط‌افکنه‌ها اغلب در نواحی خشک و نیمه‌خشک توسعه پیدا می‌کنند و همان‌گونه که از نقشه ژئومورفولوژی نیز پیداست، هر جا که مخروط‌افکنه گسترده شده باشد مثل مخروط‌افکنه رودخانه‌های جاجرود، کرج، کردان و فیروزکوه، محوطه‌های باستانی نیز به صورت شعاعی شکل گرفته‌اند؛ در حالی که در قسمت‌های بالا و کوهستانی حوضه (مثل حوضه رودخانه‌های طالقان و فیروزکوه) محوطه‌ها در امتداد رودخانه یا پادگانه‌های آبرفتی به صورت خطی شکل گرفته‌اند. در واقع، منابع آبی با ایجاد شرایط مناسب سبب ایجاد استقرارگاه‌ها در کناره‌های خود بوده‌اند؛ ولی ضریب تغییرات اندک تعداد محوطه‌ها نسبت به فواصل مختلف از رودخانه (به ویژه در نواحی دشتی و پایکوهی) نشان می‌دهد این محوطه‌ها در فاصله‌ای خاص از رودخانه تمرکز نیافته‌اند؛ بلکه در فواصل کمتر از ۵۰۰ متر تا بیش از ۴۵۰۰ متر استقرارگاه‌ها مکان‌گزینی شده‌اند. با توجه به قرارگیری پرتراکم محوطه‌ها بر روی مخروط‌افکنه‌ها که با ضریب تغییرات بالای آن نشان داده شده است، این نظریه قوت می‌یابد که هر چند عامل اصلی ایجاد استقرارگاه‌ها منابع آبی بوده‌اند، این مجراهای آبی بر سطح مخروط‌افکنه‌ها قرار دارند و مهم‌ترین ویژگی‌شان جابه‌جایی و تحرک بسیار آن‌ها بر اثر سیل یا زلزله بوده است؛ به گونه‌ای که بارها و بارها تغییر مسیر داده و با جابه‌جایی مداوم خود بر سطح مخروط‌افکنه سبب جابه‌جایی پی‌درپی سکونتگاه‌ها شده‌اند. بنابراین، عامل اصلی در الگوی استقرار محوطه‌های دشت تهران مخروط‌افکنه‌ها هستند و به احتمال قوی سکونتگاه‌هایی که امروزه در فواصل زیادی از رودخانه قرار گرفته‌اند، چه بسا در گذشته در نزدیکی رودخانه بوده‌اند؛ ولی امروزه به سبب تغییر مسیر رود بر اثر سیل یا زلزله از رودخانه دور افتاده‌اند و همین تغییر مسیر باعث افول و از بین رفتن جوامع انسانی پیش از تاریخ بوده است. همچنین، با



بررسی محوطه‌های خوشه پنج- که بیشتر در نواحی کوهستانی هستند- و با توجه به اینکه در این گونه مناطق مخروطافکنه‌ها گسترش چندانی ندارند و به تبع آن رودخانه‌ها تغییر مسیر چندانی نداشته‌اند، شاهد تمرکز زیاد محوطه‌ها در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر در کنار رودخانه‌ها به صورت خطی هستیم که این موضوع با ضریب تغییرات بالای فاصله از رودخانه نشان داده شده است. در این خوشه هر جا که در نزدیکی رودخانه شیب مناسب قرار دارد، استقرارگاه‌های عصر آهن ایجاد شده‌اند. به علاوه، در خوشه‌های چهار و پنج- که در نواحی کوهستانی و نیمه کوهستانی پراکنده‌اند- فقط استقرارگاه‌های تک دوره‌ای از عصر آهن گسترش دارند و در بقیه خوشه‌ها- که در نواحی دشتی و کوهپایه‌ای هستند- علاوه بر استقرارگاه‌های دوران‌های مختلف، استقرارگاه‌هایی با بیش از یک دوره به وفور یافت می‌شوند.

۶- منابع

- بیژن‌زاد، محمدرضا، بررسی فضای سبز تهران، تهران: جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۶۹.
- جعفری، عباس، گیتاشناسی ایران، رودها و رودنامه‌های ایران، ج ۲، ۱۳۷۶.
- رامشت، محمدحسین، «دریاچه‌های دوران چهارم بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دانشگاه اصفهان، ش ۵۰۳، ص ۹۰-۱۱۱، ۱۳۸۹.
- رنجبر سعادت‌آبادی، عباس و مجید آزادی، «بررسی تغییرات میدان‌های دما و باد در کلان‌شهر تهران ناشی از توسعه شهری»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ش ۷۶، ص ۱۷۶، ۱۳۸۵.
- سیدسجادی، سیدمنصور، نخستین شهرهای فلات ایران، ج ۱ و ۲، تهران: سمت، ۱۳۸۴.
- طاهری، کمال، «تاریخچه بررسی‌های زمین باستان‌شناسی در ایران»، بیست و ششمین گردهمایی علوم زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۸۸.
- طرح کالبدی منطقه البرز جنوبی، ترجمه کورش روستایی، ۱۳۸۵.

- فاضلی نشلی، حسن، «گزارش مقدماتی گمانه‌زنی و لایه‌نگاری تپه زاغه سال ۱۳۸۰»، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، ص ۱-۲۰، ۱۳۸۰.
- فاضلی نشلی، حسن، رابین کانینگهام، روث یانگ، گوین گیل مور، راندی دانیاهو، مهران مقصودی و کتی بت، «گزارش مقدماتی کاوش محوطه باستانی تپه پردیس در سال ۱۳۸۳»، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، س ۱، ش ۲، صص ۳۱-۴۴، ۱۳۸۳.
- فاضلی نشلی، حسن، «بررسی‌های باستان‌شناسی دشت تهران»، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، صص ۱۹۷-۲۱۵، ۱۳۸۰.
- فرشادفر، عزت‌الله، اصول و روش‌های آماری چندمتغیره، [بی‌جا]: طاق بستان، ۱۳۸۴.
- کامبخش فرد، سیف‌الله، تهران سه هزار و دویست ساله، تهران: نشر فضا، ۱۳۷۰.
- کیهان، مسعود، جغرافیای مفصل ایران، تهران: [بی‌نا]، ۱۳۱۱.
- معاونت هماهنگی و برنامه‌ریزی سازمان مسکن، مطالعات جامع توسعه اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی استان تهران ۱۳۷۷، ج ۱: منابع طبیعی، ۱۳۷۷.
- ولی‌پور، حمیدرضا، مطالعه ساختارهای اقتصادی و اجتماعی جوامع دشت تهران در هزاره‌های پنجم و چهارم پیش از میلاد، رساله دکتری، دانشگاه تهران، ۱۳۸۷.
- Bakhtiari, S., *Complete Atlas of Tehran*, Gitashenasi Geographical & Cartographic Institute, Tehran, 2006.
- Fazeli & Schmidt, *Tape Ghabristan: Geophysical Survey Report, J. Humanities, Vol. 13(3)*, Pp. 31-49, 2006.
- Fazeli, H., R.E. Donahue & R.A.E. Coningham, "Stone Tool Production, Distribution and use during the late Neolithic and Chalcolithic on the Tehran plain, Iran", *IRAN 40*, Pp. 1-14, 2002.
- Gillmore, G.K., T. Stevens, J.P. Buylaert, R.A.E. Coningham, C. Batt, H. Fazeli, R. Young & M. Maghsoudi, "Geoarchaeology and the Value of Multidisciplinary Palaeoenvironmental Approaches: A case Study from the Tehran Plaine, Iran", *Geoarchaeology and Multidisciplinary*, Pp. 49-67, 2011.



- Gillmore, G.K., R.A.E. Coningham, H. Fazeli, R.L. Young, M. Magshoudi, C.M. Batt, G. Rushworth, "Irrigation on the Tehran Plain, Iran: Tepe Pardis- The Site of a Possible Neolithic Irrigation Feature?", *Catena*, Vol. 78, Pp. 280- 300, 2009.
- Gillmore, G.K., R.A.E. Coningham, R. Young, H. Fazeli, G. Rushworth, R. Donahue And C.M. Batt, *Holocene Alluvial Sediments Of the Tehran Plain: Sedimentation and Archaeological Site Visibility*, Chapter Tree, Pp. 37-68, 2004.
- Quigley, M., M. Fattahi, R. Sohbati, A. Schmidt, "Palaeoseismicity and Pottery: Investigating Earthquake and Archaeological Chronologies on the Hajiarab Alluvial fan, Iran", *Quaternary International* 242, Pp. 185-195, 2011.
- Schmidt, A., M. Quigley, M. Fattahi, G. Azizi, M. Maghsoudi, R. Sohbati & H. Fazeli, "Holocene Settlement Shifts and Palaeoenvironments on the Central Iranian Plateau: Investigating Linked Systems", *The Holocene*, Vol. 21(4), Pp. 583-595, 2001.
- Schmidt, A. & H. Fazeli, "Tape Ghabristan: A Chalcolithic Tell Buried in Alluvium", *Archaeological Prospection*, 14, Pp. 38-46, 2007.

Introduction

The studied area is Tehran Plain. This area include 123 prehistoric ancient sites .Although a lot of archaeological research in Tehran plain is but in the case of physical structures and natural sight settlement, researches have been little. This research intends to consider impact any physical factor on the location of settlement.

Materials and Methods

The data in this study consist of 162 periods of prehistoric settlements belongs to the period: the Pre-Neolithic, Neolithic, Chalcolithic, Bronze and Iron. Method used in this research is cluster analysis methods, via SPSS software and iring to understand the distribution pattern of these ancient area to physical factor as:height, climate, distance from the river, slope, land use and geology. also to understand how the distribution settlements to physical structure ,by Excel software coefficient of variation is calculated.

Result and Discussion

Study area using topographic maps and the mountain ridge was divided into six catchment and try to be closed basin where the majority of settlements in its place. After investigation it was found that the greatest period settlements is owned by the Karaj river basin and After the Jajrod, Kordan, Taleghan, Firuzkoh and Shoorab, are next in category, also from all the settlement periods of highest settlements belong to the Iron Age settlement period with 89 of total 162 then after are the Neolithic, Chalcolithic and Bronze. Settlement pre-Neolithic are also included only two cases in the Tehran Plain. Also, by dividing the area into 5 clusters , it was found that sites divided into five groups were heterogeneous in terms of mathematical, because of that it is different environmental conditions in the study area. Cluster one (plain areas) make up the largest group in number .After that, the clusters tow are which is foothills region and Semi-mountainous and mountainous areas there are a few site and coefficient of variation for each cluster are different because physical conditions.

Conclusion.

Distribution of ancient sites to physical structure obtained by calculating the coefficient of variation and led to the following conclusions:

However, water resources, with the favorable conditions, settlements have been caused on your side but low coefficient of variation sites than the distance from the river showed that the sites have not focused on a specific distance from the river and according to the high the dense located sites on



the alluvial fan that it is shown by the high coefficient of variation this hypothesis is strength: Although water resources are major factors in the development of settlement but, the water channels on the alluvial fans are and the most important their characteristics has been movement and mobility because of flood or earthquake. So settlements pattern is determined by fans. So that they repeatedly change direction and because of their constant movement on the surface of the alluvial fan cause successive settlements have been. Also, the study cluster 5, which are located in mountainous areas shows that: Many sites at distances less than 500 meters from the river formed linearly. This is shown by the high coefficient of variation of the distance from the river. Important factor in establishing settlements in these areas is suitable slope.

keywords: Keywords: Physical structure, settlement pattern, prehistory, Tehran Plain, GIS

Study on the role of physical structures in the settlement pattern of prehistoric sites of Tehran Plain Using GIS

M.Maghsoudi¹, M.Zamanzadeh², H.Fazeli³, S.Chezgheh⁴

1- Associate professor of physical geography., University of Tehran, Tehran, Iran

2- Assistant professor of physical geography., University of Tehran, Tehran, Iran

3- Associate professor of Archeology , University of Tehran, Tehran, Iran

4- M.Sc. student of geomorphology, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract:

There are more than 123 ancient sites in Tehran Plain. This research intends to via metod cluster analysis and calculation coefficient of variation (C.V) also by GIS, SPSS and Excel softwares studied to distribution pattern of ancient sites to the physical structures of the zone including: height, weather, distance from the river, slope, geology, land use and geomorphology factors. The analysis clear that at lower parts of the case study includes areas of plains and foothills (clusters one and two), the lowest coefficient of variation (C.V) is belongs to the distance from the river, In other words, the high concentration sites is not at any distance from the river, and many sites at different distances from the river have been switching places. also geomorphology factor of the coefficient of variation (C.V) is high, indicating a high concentration of sites on the fan alluvial and this shows that the pattern of settlements, are more influenced fans because fans are everywhere, the focus settlements is too, and settlements have formed radially and move to the upper basin ancient sites formed linearly at distances closer to the river (as the cluster five and four) and suitable slope factors in these areas is cause settlement.

Keywords: natural structure, settlement pattern, prehistory, Tehran Plain, GIS

¹Corresponding Author's E- mail: maghsoud@ut.ac.ir