روش تحلیل ریزنشست‌ها در مطالعه مواد باستانی: مطالعه موردی تل بشی (فارس)

سپیده سعیدی، حسن فاضلی نشلی و راینهارد برنبک

دانش آموخته کارشناسی ارشد باستان‌شناسی دانشگاه تهران،
گروه باستان‌شناسی دانشگاه تهران، گروه انسان‌شناسی دانشگاه ایالتی نیویورک

چکیده

طی چند سال اخیر، باستان‌شناسان غربی به‌صورت فزاینده‌ای روش تحلیل ریزنشست‌ها را در کاوش‌های خود به‌کار گرفته‌اند. مطالعه نمونه رسوبات باستانی با به‌کارگیری این روش نشان می‌دهد که بدون تحلیل ریزنشست‌ها باستان‌شناسان مدارک مهمی را درباره جنس، چگونگی و حجم فعالیت‌های انجام گرفته در مکان‌ها و بافت‌های باستانی از دست می‌دهند و یا به بیان بهتر به دور می‌ریزند. با به‌کارگیری این روش تمام مواد فرهنگیِ ته‌نشست شده در دستگاه شناورسازی، جمع‌آوری، طبقه‌بندی، مطالعه و تحلیل می‌شوند. با استفاده از این روش اطلاعات تکمیلی مهمی به‌دست می‌آید که معمولاً با روش‌های معمولی کاوش به‌دست نمی‌آید. مطالعه ریزنشست‌های تل بشی و تپه رحمت‌آباد، پنجره‌ای جدید را در به‌کارگیری این روش برای مطالعه داده‌های باستانی دورهٔ نوسنگی و مس‌سنگی منطقه فارس گشود. این روش برای نخستین بار در ارتباط با مواد باستانی ایران به‌کار گرفته شد و ما را قادر ساخت تا اطلاعات تکمیلی ارزشمندی درباره نوع و حجم فعالیت‌های انجام شده در بافت‌های گوناگون این مکان‌های باستانی به‌دست آوریم.

واژه‌های کلیدی: تحلیل ریزنشست‌ها، اثر، درصد فراوانی، تراکم، میزان شکستگی.

درآمد

تحلیل ریزنشست‌ها[1]، رهیافتی نو در تحلیل داده‌های باستان‌شناسی است که از اوایل قرن بیستم تاکنون مسیر روبه‌رشد خود را پیموده است (Rainville 2005:17-18). ریزنشست‌ها شامل قطعات بسیار کوچک (گاهی کوچکتر از ۱۰ میلیمتر) از موادی هستند که در نتیجه فعالیت‌های انسانی به‌وجود آمده‌اند و از بافت‌های باستان‌شناسی به‌دست می‌آیند: از جمله سفال، استخوان، تراشه‌های سنگی، مهره‌ها و دیگر مواد فرهنگی. بقایای معماری و سازه‌های وابسته به آنها در کاوش‌های باستان‌شناسی، بیشتر اوقات تهی از مواد و بقایای ناشی از رفتارهای انسانی در این مکان‌ها به‌دست می‌آیند چرا که معمولاً انسان‌ها در مرحلهٔ ترک و نیز در مرحلهٔ سکونت، محل زندگی خود را پاکسازی می‌کنند (Schiffer 1987, Metcalfe and Heat 1990) و گاهی این پاکسازی (مثلاً در کارگاه‌های تولید ابزارهای سنگی) جنبه حیاتی برای حفظ سلامت جسمانی آنها دارد (and Cannon 1983 Hayden). اشیاء باقی مانده در سازه‌های باستانی نیز در مرحله پس از ترک به‌شدت تحت تأثیر عوامل مخرب انسانی و یا طبیعی قرار می‌گیرند (Schiffer et al.1996). گذشته از این حضور، اشیاء در یک سازه باستانی دلیل بر وجود ارتباط بین مجموعه اشیاء و کاربری آن مکان در گذشته نیست، حتی ممکن است کاربری بعضی از سازه‌های معماری در طول مراحل مختلف سکونت تغییر کند و یا بعضی از پاکسازی‌ها و یا بالعکس بر جا نهادن اشیاء در هنگام ترکِ محل جنبه آیینی داشته باشد. در مرحله پس از ترک نیز عوامل طبیعی و غیرطبیعی روند تخریب نشانه‌های رفتارهای انسانی در بافت‌های معماری را تسریع می‌کنند. اما همیشه بقایای بسیار ریز و کوچک در درزها و گوشه‌ها و کف‌ها نفوذ کرده، برای سال‌ها در همان مکان باقی مانده و به‌مرور بر روی هم انباشته می‌شوند. مطالعه ریزنشست‌ها در اجاق‌ها و توده‌های خاکستر و پیت‌ها نشانگر بقایای ریز مواد غذایی مصرف‌شده توسط ساکنان تپه باستانی است که امکان دارد هنگام کاوش از چشم کاوشگر پنهان بماند.

مبانی نظری روش تحلیل ریزنشست‌ها

گرچه ممکن است باستان‌شناسان در موارد خاص بر مطالعه موضوعات متفاوت تأکید ورزند اما تقریباً همه آنها بر سر این موضوع توافق دارند که

در درجه اول به مطالعه آثار (Artifacts) می‌پردازند (Clarke, 1968; Dunnell, 1971; Spaulding,1960). آنان از این مسأله نیز آگاه هستند که این آثار در اندازه‌های مختلف از خیلی کوچک تا خیلی بزرگ یافت می‌شوند؛ گرچه ممکن است بخشی از این طیف در بیشتر تحقیقات مورد نظر باشند. باید اذعان نمود که امروزه تحلیل ریزنشست‌ها در نظر اکثر باستان‌شناسان یک مطالعه ضروری به‌شمار نمی‌رود و بیشتر به‌عنوان یک تحقیق دل‌بخواه به آن نگاه می‌شود.

برای توجیه این مطلب که ریزنشست‌ها به نوعی جزء آثار باستان‌شناسی به‌شمار می‌روند ارائه توضیحاتی درباره آثار (Artifacts) ضروری به‌نظر می‌رسد. به‌لحاظ نظری، اثر شامل هر شئ می‌شود که حاوی یک و یا چند خصیصه ناشی از فعالیت انسانی و یا به عبارت دیگر دارای یک و یا چند خصیصه غیر طبیعی باشد (Dunnell, 1971: 117). شماری از ویژگی‌های این تعریف باید مورد توجه قرار گیرد. نخست اینکه آثار، شامل تمام اشیاء دارای ویژگی فوق بدون در نظر گرفتن اندازه خاص هستند. دوم اینکه خصیصه غیر طبیعی این اشیاء ممکن است به‌صورت فیزیکی باشد، مانند رنگ و شکل آن و یا اینکه مربوط به مکان آن باشد، زیرا هنگامی که اشیاء از بافت طبیعی خود خارج می‌شوند و به‌دست انسان در مکانی دیگر قرار می‌گیرند نیز یک اثر محسوب می‌شوند. بسیاری از آثار دارای هر دو خصیصه هستند.

برای اینکه در تعیین آثار خطا را به کمترین حد ممکن برسانیم، بهتر است هرگونه شیء دارای خصوصیتی که می‌دانیم حاصل فرایندی طبیعی نیست را اثر بدانیم (Dunnell,1989:33). آثار ریز (Microartifacts) شامل اشیائی می‌شود که اندازه آنها کوچکتر از اندازه‌ای است که آثار دیگر (Artifacts) بر اساس آن تعریف می‌شوند. همانطور که تجربه‌های عملی و مطالعات (Vance, 1985; 1989; Rapp, 1975; Rosen, 1986; Stein and Teltser, 1988; Hassan, 1975, 1978; Hull, 1987; Madson, 1982; Fladmark, Bullard, 1970; Butzer, 1978, 1982) نشان می‌دهند، انواع مختلفی از آثار کوچک وجود دارند که می‌توان تفاسیر مختلفی را از آنها ارائه داد. آثار کوچکی که در ابتدا به‌عنوان آثار بزرگ وارد بافت باستان‌شناختی می‌شوند و بعد در اثر فرایندهای فیزیکی و شیمیایی در زمره آثار کوچک درمی‌آیند، نه تنها درباره ویژگی‌های فرهنگی بلکه درباره تغییرات پس از انباشت مواد باستان‌شناسی نیز اطلاعات زیادی را ارائه می‌دهند و موادی که در ابتدا به‌عنوان مواد کوچک وارد این بافت می‌شوند حاوی اطلاعات دست اول درباره فعالیت‌های انسانی هستند.

بر این اساس، ریزنشست‌ها نیز جزء آثار کوچک طبقه‌بندی می‌شوند. تعیین اندازه حداکثری ریزنشست‌ها، قراردادی و کاملاً وابسته به‌روش نمونه‌برداری است و بر اساس تغییر این روش‌ها این اندازه نیز تغییر می‌کند. اما اندازه حداقلی آنها به‌روش‌های نمونه‌برداری بستگی ندارد. از لحاظ نظری در اندازه‌های یونی مانند تمرکز فسفر در یک نقطه، نیز قابل کشف هستند. گرچه اندازه حداقلی در مورد اشیاء مختلف از جمله سفال، استخوان و سنگ متفاوت است اما می‌توان حد آن را ۰/۲۵ میلیمتر تعیین کرد، چرا که اشیاء بزرگتر از این اندازه را می‌توان با میکروسکوپ به‌طور قابل اطمینانی مطالعه کرد، اما برای تشخیص آثار کوچکتر معمولاً به‌کارگیری رهیافت‌های شیمیایی نیاز داریم (Dunnell, 1989).

گرچه تعیین حدود اندازه اشیاء بستگی به شرایط عملی کار دارد، اما میزان اطلاعات موجود در هر اثر به‌صورت سامان‌مند بستگی به اندازه آن دارد (شکل ۱). به‌طور کلی هرچه اثر کوچکتر باشد، دربردارنده اطلاعات کمتری نیز هست. شیء کوچک دارای اجزاء کمتری است و بنابراین به‌طور بالقوه اطلاعات کمتری نیز از آن برداشت می‌شود. یک قطعه سفال ۱ میلیمتری نمی‌تواند در طبقه‌بندی تاریخ فرهنگی که نیاز به بررسی نوع ساخت و پرداخت دارد، جای بگیرد. همچنین یک قطعه سفال بزرگتر نمی‌تواند برای بررسی فرم که نیاز به یک ظرف کامل دارد مورد مطالعه قرار گیرد. با وجود این، مکانِ (Location) یک قطعه سفال، صرف نظر از نوع و اندازه آن اطلاعات مهمی با خود دارد. ممکن است سفال‌های کوچک، قابل انتساب به دوره‌های فرهنگی نباشند، اما می‌توانند به‌عنوان مدرکی دال بر تجمع سفال‌ها در یک نقطه (و بنابراین انجام یک فعالیت فرهنگی در آن نقطه) باشند. همانقدر که اندازه آثار کمتر می‌شود موقعیت آنها تبدیل به منبع اطلاعاتی مهمتری می‌شود. این حقیقت که یک ظرف کامل اطلاعاتی بیش از یک قطعه سفال و یک مجموعه ظرف کامل اطلاعاتی بیش از یک ظرف دارند، موجب امتناع از مطالعه یک قطعه سفال و یا یک ظرف تنها نمی‌شود. همین‌طور این حقیقت که ریزنشست‌ها نسبت به آثار بزرگتر که به‌صورت سنتی در کاوش‌ها مورد توجه هستند، دربردارنده اطلاعات کمتری هستند نباید مانع برداشت اطلاعات از آنها شود (Dunnell 1989).

مزایای مطالعهٔ ریزنشست‌ها نسبت به دیگر داده‌های باستان‌شناسی

۱ـ به‌دلیل ناتوانی روش‌های سنتی پاکسازی در جابجاکردن قطعات بسیار کوچک، ریزنشست‌ها بیش از اشیاء دیگر در جای اصلی و حقیقی خود باقی می‌مانند. علاوه بر این، ریزنشست‌ها به‌دلیل اندازه کوچکی که دارند، در هنگام پاکسازی و جارو کردن محیط جزو زباله‌ای که حتماً باید از محیط زندگی خارج شوند به‌حساب نمی‌آیند و در نتیجه به‌عنوان دور ریز یک فعالیت و یا چیزهایی که درحین انجام کار گم شده‌اند در محل اولیه بر جای می‌مانند (Hull 1987, 1985; Fehon and scholtz1978; Schiffer 1983: 679; Deal). این مسأله ابتدا با مطالعات قوم‌باستان‌شناسی به‌اثبات رسید (Gifford1978, O'Connell 1987, Simms 1988) و بسیاری از پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که الگوی پراکندگی ریزنشست‌ها

بر روی کف‌ها منبع اطلاعاتی یگانه و مفیدی در ارتباط با فعالیت‌های باستانی به‌شمار می‌رود (and Heath1990; Schiffer 1996 1983; Rosen 1986; Simms and Heath,1990; Metcalfe Hayden and Cannon). متأسفانه حجم مطالعات قوم‌باستان‌شناسی در ایران بسیار ناچیز است و در ارتباط با این مسایل همواره باید به نتایج پژوهش‌های انجام شده در دیگر کشورها رجوع کرد.

مطالعات چند دههٔ گذشته درباره مراحل تشکیل محوطه باستانی[۲] نشان داده است که بسیاری از یافته‌های بزرگ در واقع انباشت‌های دست دوم و دست سوم[۳] هستند که به‌عنوان زباله در ساختارهای متروک رها شده‌اند (Schiffer 1996). این رهاسازی آثار به‌دلایل مختلف بهداشتی، امنیتی، اشغال‌سازی فضا و یا نمادین معمولاً در جایی غیر از مکان اصلی فعالیت صورت می‌گرفته است و به‌همین دلیل این اشیاء از لحاظ مطالعه و تفسیر مکان اصلی فعالیت‌های گذشته ارزشی ندارند. این موضوع را نیز باید در نظر گرفت که مراحل تشکیل محوطه باستانی شامل مرحله ترک نیز می‌شود. طی این مرحله انسان‌ها هرچیزی را که قابل استفاده باشد با خود از محوطه باستانی خارج می‌کنند (Lang and Rydberg 1972). اشیاء بسیار کوچک در موارد نادری قابل استفاده به‌شمار می‌روند و معمولاً در جای اصلی خود باقی می‌مانند.

۲ـ ریزنشست‌ها به‌دلیل اندازه کوچکشان تحت تأثیر بسیاری از عوامل تخریبی که معمولاً آثار بزرگتر را تخریب می‌کنند، قرار نمی‌گیرند (40; Rosen 1986: 92-93; Schiffer 1996: 62 Isaac 1967:). عوامل تخریبی پس از ترک در دو گروه عمده قرار می‌گیرند: عوامل فرهنگی و عوامل طبیعی.

عوامل فرهنگی شامل جابجایی آثار از مکان اولیه خود توسط انسان‌ها هستند. مثلاً استفاده دوباره از سفال‌های شکسته برای پر کردن خُلل و فُرَج دیوارهای خشتی از این‌گونه است. باید در نظر داشت که عوامل انسانی چه انسان‌های باستانی و چه معاصر و نیز عوامل حیوانی بیشتر مایل و نیز قادر به جابجایی آثار بزرگ هستند. در مواردی که این عوامل هم اشیاء بزرگ و هم ریزنشست‌ها را با هم منتقل می‌کنند (مثلاً در مورد پیت‌ها)، روش‌های استاندارد در کاوش‌های باستان‌شناسی قادر به ردیابی و تشخیص این جابجایی هستند (Dunnell,1989). این ایمنی ریزنشست‌ها در مقابل عواملی که تنها آثار بزرگ را جابجا می‌کنند باعث می‌شود تا آنها بهترین منبع تشخیص آن چیزی باشند که شیفر از آنها به‌عنوان انباشت (de facto) یاد می‌کند: انباشتی که در جای اصلی خود، یعنی همانجا که به‌وجود آمده قرار دارد (1996, 1987, 1976, 1972, Schiffer). بنابراین ریزنشست‌ها نقش بسیار مهمی در تحلیل کاربردی فضاهای معماری دارند.

همیشه باستان‌شناسان از عوارض آسیب‌های سطحی چه به‌دست حفاران غیر مجاز و یا به‌علت فعالیت‌های کشاورزی و عمرانی شکایت می‌کنند. ریزنشست‌ها در برابر این‌گونه آسیب‌ها کاملاً ایمن هستند و در موارد مختلف بر حسب نوع آسیب شاخص بهتری برای شناسایی الگوی پراکندگی، اندازه و میزان پراکنش آثار هستند.

در خاورمیانه و از جمله ایران بسیاری از محوطه‌های باستانی در مناطق کشاورزی قرار دارند و خاک سطحی این محوطه‌ها به‌طور دایم در معرض شخم قرار دارند. به‌همین دلیل توجه به تفاوت نحوه جابه‌جا شدن آثار بزرگ و ریزنشست‌ها در تعیین حدود محوطه‌های باستانی و تفسیر آثار سطحی بسیار مهم است. شخم‌زدن تنها قادر است ریزنشست‌ها را تا مسافتی کوتاه جابه‌جا کند در صورتی که اشیاء بزرگتر قابلیت این را دارند که در مسافتی طولانی جابه‌جا شوند (Lewarch and O'Brian,1981). این جابه‌جایی کم مواد باستانی در اثر شخم زدن، در باقی ماندن حدود محوطه‌های باستانی و نیز مرز بین خاک‌های مختلف در محوطه‌های زیرکشت پس از گذشت زمان طولانی نمود بهتری دارد (Hampton,1975).

جابه‌جایی و رسوب ریزنشست‌ها نسبت به نمونه‌های مشابه بزرگتر، به‌دلیل اندازه آنها با عوامل فیزیکی متفاوتی درگیر است. آثار معمولی به آن اندازه بزرگ هستند که تنها عوامل قدرتمند قادر به جابه‌جایی آنها هستند. در مقابل عواملی همچون آب و باد تحت شرایط گوناگونی می‌توانند ریزنشست‌ها را انتقال دهند. بنابراین برای اطمینان از اهمیت مکان ریزنشست‌ها آگاهی از نوع و قدرت عوامل جابه‌جایی پس از ترک مکان باستانی ضروری به‌نظر می‌رسد. گرچه ممکن است در زمین‌های شخم‌زده شده ریزنشست‌ها در ارتباط با آثار بزرگتر پیدا شوند، اما در زمین‌هایی که در معرض عوامل طبیعی از جمله بادهای شدید، سیلاب و جریان‌های سطحی آب هستند ریزنشست‌ها به اطراف پراکنده می‌شوند. مثلاً در زمین‌های فاقد پوشش گیاهی، بادهای شدید در زمان استقرار و نیز پس از آن قادر هستند آثار ریز را تا حدی پراکنده کند (Dunnell, 1989). بنابراین، در صورت عدم اعتماد کافی به صحت اطلاعات موجود در ریزنشست‌ها می‌توان آنها را آگاهانه از فهرست مواد باستان‌شناختی حذف کرد. در بسیاری موارد مانند شستشوی سطحی محوطه و هنگامی‌که نوع خاک فشرده نیست، اصولاً ریزنشست‌ها در محوطه باستانی باقی نمی‌مانند. از این‌رو نبود این‌گونه آثار ریز نشان خوبی برای شناخت مراحل تشکیل محوطه باستانی و نیز عوارض طبیعی وارد شده بر آثار باستانی در مرحله پس از ترک هستند. این نکته به این معنی نیست که ریزنشست‌ها به‌دلیل داشتن شرایط متفاوت در مرحله پس از ورود به حوزه مدارک باستان‌شناسی، در مقایسه با آثار بزرگتر از ارزش کمتر و یا بیشتری برخوردارند. در واقع ریزنشست‌ها توسط عوامل متفاوت و با روش‌های متفاوتی جابه‌جا می‌شوند و به‌همین خاطر در بر دارنده اطلاعات منحصربه‌فردی نیز هستند. نحوه پراکنش ریزنشست‌ها اطلاعات مهمی را در ارتباط با تفسیر آثار بزرگتر فراهم می‌کنند، عکس این موضوع نیز صادق است (Dunnell,1989).

۳ـ در بعضی موارد تحلیل ریزنشست‌ها تنها منبع یافتن اشیایی به‌شمار می‌رود که به‌دلیل اندازه کوچکشان با روش استاندارد الک کردن پیدا نمی‌شوند. از جمله این اشیاء می‌توان به مهره‌های ریز، صدف‌های سوراخ‌شده، دندان‌های کوچک پستانداران و نیز استخوان‌های ماهی اشاره کرد (Metcalfe and Heath 1990, Hayden and Cannon 1983,Simms and Heath 1990). در فصل اول کاوش در تل بشی نمونه‌های مهره از راه بررسی ریزنشست‌ها به‌دست آمدند. این مهره‌ها تنها شاهد تمایل مردمان تل بشی به استفاده از زیورآلات شخصی در دوره نوسنگی است. همچنین استخوان‌های ماهی که بیانگر حضور جانوران آبزی در رژیم غذایی انسان‌های آن دوره است نیز برای نخستین‌بار در محوطه باستانی متعلق به دوران نوسنگی در فارس از نمونه‌های تحلیل ریزنشست‌ها به‌دست آمدند. تراکم زیاد زغال در نمونه‌های رحمت‌آباد که بیانگر استفاده مردم این محوطه از چوب درختان به‌عنوان منبع سوخت است و همچنین تراکم صدف‌ها در نمونه‌های بعضی از مرحله‌های زمانی که بیانگر شرایط آب و هوایی مرطوب تر در این بازه‌های زمانی است، نیز از جمله این موارد به‌شمار می‌رود.

۴ـ جمع‌آوری نمونه‌های ریزنشست‌ها یک مزیت دیگر هم دارد و آن این است که در محوطه‌هایی که ثبت دقیق حجم خاک کاوش شده مشکل و یا وقت‌گیر است، از راه جمع‌آوری سامانمند نمونه‌های ریزنشست‌ها با حجم مشخص، می‌توان تراکم آثار ریز و نیز نحوه توزیع آنها در ساختارهای مختلف را دریافت. در حقیقت ریزنشست‌ها به‌دلیل اندازه، فراوانی و شرایط متفاوت در جابه‌جاشدنشان حاوی اطلاعات مهمی هستند که مکمل داده‌های دیگر باستان‌شناختی به‌شمار می‌روند و نه تأییدکننده آنها.

نحوه ورود ریزنشست‌ها به حوزه مدارک باستان‌شناسی

برای تفسیر پراکندگی ریزنشست‌ها ابتدا باید بدانیم که این ریزنشست‌ها چگونه وارد زمینه و بافت باستان‌شناسی شده‌اند. ریزنشست‌ها از یکی از سه راه زیر وارد مدارک باستان‌شناسی می‌شوند:

۱ـ شیء در مکانی افتاده یا گم‌شده و در حین تمیز کردن از چشم پنهان مانده است. اشیاء گم شده اشیائی هستند که به‌صورت سالم در بین ریزنشست‌ها وجود دارند مانند مهره‌ها. قطعاتی که متعلق به اشیاء بزرگتر بوده‌اند، مانند تکه‌های ظرف سفالی پس از شکسته‌شدن در همان مکان باقی مانده‌اند و توجهی به‌سوی آنها جلب نشده است. قطعاتی که کمی بزرگتر هستند (بین ۵ تا ۱۰ میلیمتر) ناخودآگاه به‌سوی گوشه‌ها و یا از درگاه به اتاق مجاور یا فضای باز جارو می‌شوند. اگرچه این‌گونه ریزنشست‌ها به بازسازی فضاهای کار کمتر کمک می‌کنند اما حضور آنها در گوشه‌ها و درگاهی‌ها و نیز بلافاصله در بیرون فضاهای ورودی به ساختمان، منبع اطلاعاتی خوبی برای تعیین کاربری اولیه فضاها به‌شمار می‌رود. اشیاء بزرگتر که پس از ترک فضای مورد نظر در آن قرار داده شده‌اند و در نتیجه با کاربری اولیه آن بی‌ارتباط هستند، نمی‌توانند منبع اطلاعاتی قابل اطمینانی به‌شمار روند. بقایای ریز (In situ)[۴] ممکن است در طول زمان لگد شده و در نتیجه اندازه آنها کاهش پیدا کند. لگدمال‌شدن قطعات کوچکتر از ۵ میلیمتر را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. برعکس اشیاء بزرگتر شانس بیشتری برای شکسته شدن دارند (Kirkby and Kirkby 1976).

۲ـ ریزنشست‌ها ممکن است در حین ساختن یا تعمیر اشیاء به حوزه مدارک باستان‌شناسی وارد شوند. مثلاً تراشه‌هایی که حین تعمیر و بازپیرایی ابزار سنگی تولید می‌شوند و به‌خاطر اندازه کوچکشان (۱ تا ۵ میلیمتر) هنگام نظافت از چشم دور می‌مانند. در نتیجه الگوی پراکندگی ریزنشست‌ها می‌تواند نشانگر محل تولید (به‌ویژه در مورد تراشه‌های ابزار سنگی)، محل ذخیره (به‌ویژه در مورد سفال‌ها و استخوان‌ها)، محل استفاده (به‌ویژه در مورد سفال‌ها یا ابزار سنگی)، و محل دورانداختن (به‌ویژه در مورد استخوان‌ها) باشد (شکل۱).

۳ـ ممکن است ریزنشست‌ها از ابتدا و خودبه‌خود در ترکیب سازه‌های باستانی وجود داشته باشند. برای مثال گِلی که از نقطه‌ای دیگر به محوطه حمل می‌شود ممکن است آثار و یا حتی زباله را همراه خود به محوطه بیاورد.

مراحل و موارد محاسبه آماری در دو مطالعه موردی

در نخستین مطالعه موردی این پژوهش در مجموع ۵۳ نمونه از تل بشی برداشت و مطالعه شد. پس از طبقه بندی، تمام مواد به‌دست آمده شمارش و وزن شدند. هم وزن و هم تعداد می‌تواند بیانگر مقدار ریزنشست‌ها باشد. اما هر کدام از این دو معیار نقاط ضعف و قوت خاص خود را دارند. انجام محاسبات بر اساس تعداد، روشن‌تر به‌نظر می‌رسد، خاصه این که در بیشتر موارد یافته‌های باستان‌شناختی معمولی بر پایه این معیار سنجیده می‌شوند. اما باید در نظر داشت که به‌دلیل درجات مختلف شکنندگی مواد، (برای مثال شکسته‌شدن بر اثر لگدمال‌شدن هنگامی‌که در بافت باستان‌شناسی قرار دارند یا شکسته‌شدن پس از نمونه‌برداری در کاوش)، گاهی محاسبه بر اساس تعداد می‌تواند نتایج اشتباهی به‌دست دهد. وزن ریزنشست‌ها این مسأله را جبران می‌کند، اما این معیار نیز در زمانی که ریزنشست‌ها شامل تکه‌های بزرگتر و در نتیجه سنگین‌تر هستند، چندان قابل اعتماد نیست. علاوه بر این، وزن نمی‌تواند به‌عنوان مقیاسی واحد برای مقایسه انواع مختلف ریزنشست‌ها (مثلاً سفال و استخوان) به‌شمار رود، چرا که این مواد دارای وزن‌های کاملاً متفاوتی هستند. به‌طور کلی محاسبات بر پایه تعداد ریزنشست‌ها انجام شده است و تنها در بعضی موارد خاص، وزن آنها نیز برای تکمیل نتایج در نظر گرفته شده است.

ارزیابی داده‌ها بر دو پایه انجام شده است: محاسبه درصد فراوانی ریزنشست‌ها و نیز محاسبه تراکم آنها در هر لیتر خاک. هرکدام از این محاسبات دارای ویژگی‌های مخصوص به‌خود هستند. این

مسأله باعث می‌شود تا هر یک از آنها (درصد فراوانی و تراکم) تنها توانایی پاسخ‌گویی به برخی پرسش‌های خاص را داشته باشد. درصد فراوانی، بر اساس تعداد و یا بر اساس وزن برای اندازه‌گیری نسبی یک نوع از ریزنشست‌ها (مثلاً سفال) در مقایسه با تعداد و یا وزن کل ریزنشست‌ها در یک نمونه خاص، یک گروه از بافت‌های باستان‌شناسی و یا یک مرحله زمانی سنجیده می‌شود (برای مثال [۵۰ قطعه سفال/۲۰۰ قطعه ریزنشست] ×۱۰۰=۲۵٪). درصد فراوانی، بیشتر برای تعین سهم هر داده (مثلاً سفال‌ها، استخوان‌ها یا ابزار سنگی) نسبت به داده‌های دیگر در یک نمونهٔ به‌خصوص یا یک گروه از نمونه‌ها (برای مثال تمام نمونه‌های متعلق به کف) کاربرد دارد. اما باید در نظر داشت که همیشه درصدها به یکدیگر وابسته هستند و بالا رفتن یکی به‌منزله پایین آمدن دیگری است. درنتیجه درصد فراوانی راه مطمئنی برای اندازه‌گیری مقدار قطعی ریزنشست‌ها نیست. سنجش تراکم ریزنشست‌ها بهترین راه برای اندازه‌گیری مقدار مطلق ریزنشست‌ها به‌شمار می‌رود. تراکم ریزنشست‌ها بر اساس تعداد یا وزن آنها در هر لیتر خاک کاوش شده محاسبه می‌شود (برای مثال ۵۰ قطعه سفال/ ۲/۵ لیتر خاک کاوش شده= ۲۰ قطعه سفال در هر لیتر). به‌دلیل اینکه مقادیر تراکم از یکدیگر مستقل هستند، نه تنها در میان یک دسته از نمونه‌ها، بلکه میان تمام نمونه‌ها از بافت‌های مختلف و مراحل متفاوت می‌توان به مقایسه آنها پرداخت (برای مثال مقایسه میزان تراکم تراشه‌های سنگی در تأسیسات حرارتی و کف‌ها).

مطالعهٔ موردی: تل بشی

در نخستین فصل کاوش در تل‌بشی برای برداشت مواد مورد مطالعه در تحلیل ریزنشست‌ها از خاک‌های نمونه‌برداری‌شده برای شناورسازی استفاده شد و بعد از جمع‌آوری بقایای سبک گیاهی روی آب و مطالعه جداگانه آنها توسط باستان‌گیاه‌شناس، مواد فرهنگی موجود در بقایای سنگین ته‌نشت شده در دستگاه شناورسازی، پس از خشک‌شدن در الک‌های ۱ میلیمتری، جمع‌آوری، طبقه‌بندی و مطالعه شد.

در این فصل مجموعاً مواد فرهنگی ۵۳ نمونه مورد مطالعه و طبقه‌بندی قرار گرفت. این طبقه‌بندی شامل سفال، تراشه ابزار سنگی، استخوان، استخوان سوخته، سنگ سوخته، سنگ رنگ‌شده، گِل رنگ‌شده، گِل شکل داده شده، قطعات استوانه‌های گلی، گچ، گدازه و صدف و مهره‌های تزئینی بودند. این مواد یا توسط انسان تغییر شکل داده شده‌اند و یا توسط او به محوطه آورده شده‌اند. این طبقه‌بندی کاملاً مطابق با یافته‌هایی که با روش‌های استاندارد الک خشک به‌دست آمدند نیستند، گرچه موارد مشترک بسیاری میان آنها وجود دارد. انواع مختلف ریزنشست‌ها در مقایسه با داده‌هایی که با استفاده از روش‌های

بافت احتمالی	شرایط پس از انباشته شدن	اندازه	چگونگی ورود به مدارک باستان‌شناسی	نوع داده
مکان ذخیره/ آشپزخانه/ محل آماده‌سازی غذا	پاکسازی یا ترک می‌شوند.	بزرگتر از ۳۰ میلیمتر	افتادن	سفال
	به زباله ثانویه تبدیل می‌شوند.	۱۵ تا ۳۰ میلیمتر		
	احتمالا به زباله ثانویه تبدیل می‌شود.	۱۰تا ۱۵ میلیمتر		
	در اثر جاروکردن در گوشه‌ها جمع می‌شوند.	۵ تا ۱۰ میلیمتر		
	در کف ها نفوذ می‌کنند.	کوچکتر از ۵ میلیمتر		
اجاق/ محل آماده سازی غذا طویله حیوانات	تبدیل به زباله ثانویه می‌شوند.	بزرگتر از ۳۰ میلیمتر	پس‌مانده غذا/ قصابی/ بازمانده حیوانات تخریب‌گر/ ابزار استخوانی	استخوان
	تبدیل به زباله ثانویه می‌شوند.	۱۵ تا ۳۰ میلیمتر		
	احتمالا تبدیل به زباله ثانویه می‌شوند.	۱۰ تا ۱۵ میلیمتر		
	در گوشه‌ها و کف‌ها جمع می‌شوند یا بقایای اجساد حیوانات کوچک هستند.	۵ تا ۱۰ میلیمتر		
انبار ذخیره/ کارگاه تولید ابزار/ توده زباله	سنگ مادر غیر قابل استفاده یا ابزارهای دور ریخته شده	بزرگتر از ۳۰ میلیمتر	در اثر تولید/ تعمیر یا استفاده از ابزار سنگی به وجود می‌آیند.	تراشه‌های ابزارسنگی
	تبدیل به زباله ثانویه می‌شوند.	۱۵ تا ۳۰ میلیمتر		
	تبدیل به زباله ثانویه می‌شوند.	۵ تا ۱۰ میلیمتر		
	در کف ها نفوذ می‌کنند.	کوچکتر از ۵ میلیمتر		
خشت و چینه/کف	همراه با خاک مورد نیاز برای ساختن خشت و چینه از کناره رودخانه آورده می‌شوند.			صدف
انباشت/زباله دانی	در محیطی مرطوب مانند زباله‌دانی‌ها جمع می‌شوند.			
آشپزخانه/محیط بیرونی	همراه با آب از رودخانه آورده می‌شوند.			

شکل ۱. مدلی از چگونگی رسوب و ماندگاری ریزنشست‌ها (بر اساس Rainville5002:13).

Fig. 1. A Model of sedimentation and preservation of microdebris (After Rainville 2005)

استاندارد کاوش به‌دست آمدند، از تنوع کمتری برخوردار هستند. به‌دلیل شکنندگی زیاد بعضی از انواع ریزنشست‌ها، مبنای شماری از محاسبات بر اساس وزن این داده‌ها بوده است. اما محاسباتی که بر اساس تعداد داده‌ها انجام می‌شود دقیق تر هستند، چرا که نسبت به وزن زیاد بعضی داده‌ها مثل برخی قطعات سفال حساس نیستند. همچنین میزان تراکم هر نوع از داده‌ها در هر لیتر خاک در نمونه‌ها، مراحل زمانی و نیز انواع مختلف بافت‌ها محاسبه شده است. شکل ۲ تا ۴ نشان‌دهنده تعداد نمونه‌های مطالعه شده از هر ترانشه، بافت و مرحلهٔ زمانی هستند.

۱ـ خصوصیات کلی مواد مطالعه شده

بیشترین قسمت اکثر نمونه‌ها را گِل حرارت دیده تشکیل می‌دهد؛ به‌طوری که از ۴۸ نمونه مطالعه شده، در ۴۲ نمونه به‌دلیل فراوانی مقدار گل حرارت‌دیده جدا کردن آنها از دیگر مواد ته‌نشست‌شده غیرممکن بود و تنها در ۶ نمونه شامل ۲ نمونه از کف، ۲ نمونه از انباشت[۵]، ۱ نمونه از انباشت روی کف و یک نمونه از تأسیسات حرارتی مقدار آن مطالعه شد. در تمام این نمونه‌ها نیز گل حرارت دیده بیشترین درصد محتویات فرهنگی (نزدیک به ۹۰٪) را تشکیل می‌دهد. بنابراین در تمام مقایسه‌های آماری و جدول‌ها، شاخص گِل سوخته در نظر گرفته نشده است. در ۹ مورد آثار گیاهی روی گِل‌های سوخته مشهود است (شکل ۵). این آثار گیاهی می‌توانند بقایای آمیزه گیاهی باشند که به‌صورت عمدی برای آماده‌سازی گل برای استفاده به‌عنوان مصالح ساختمانی برای ساختن دیوار یا اندود کردن به آن اضافه شده است و یا در نتیجه تماس اتفاقی گیاهان با سطح گلی مثلاً در هنگام لگد شدن بر روی کف گلی به‌وجود آمده باشند.

بیشتر مواد فرهنگی یافت شده در نمونه‌های مطالعه شده شامل استخوان، سفال، استخوان سوخته و قطعات سنگ چخماق است.

بر اساس تعداد، پس از گل حرارت دیده، قطعات استخوان بیشترین بخش ریزنشست‌ها را تشکیل می‌دهند. نمونه‌هایی که قطعات استخوان در آنها متراکم است می‌توانند نشانگر محل مصرف یا آماده‌سازی غذا باشند (جایی که قطعات کوچک استخوان در هنگام مصرف بر روی زمین انداخته شده و به‌مرور بر اثر لگدمال‌شدن در داخل کف‌های گلی فرو رفته‌اند). همچنین این نمونه‌ها می‌توانند نشانگر محل ذخیره‌سازی غذا نیز باشند (جایی که این استخوان‌ها به‌صورت مستقیم از فاسد شدن قطعات گوشت بر جای مانده‌اند و یا به‌صورت غیر مستقیم بقایای جوندگانی باشند که معمولاً در انبارهای ذخیره غذا وجود دارند) (Rainville 2005:24) و یا مکانی که استخوان‌ها پس از قصابی و مصرف در آنجا به دور ریخته می‌شدند. سه نمونه از نمونه‌هایی که استخوان در آنها از بیشترین تراکم برخوردار است، متعلق به کف یا انباشت روی کف هستند که احتمالاً نشانگر بافت‌های دست اول متعلق به آماده‌سازی، مصرف یا ذخیره‌سازی غذا محسوب می‌شوند (شکل ۶). در نمونه‌ای شامل خاک محتوی یک ظرف سفالی در کارگاه C، که در هنگام کاوش تقریباً سالم به‌دست آمد و متعلق به فاز V است نیز تعدادی استخوان مهره ماهی در میان استخوان‌های دیگر وجود دارد و این احتمال را به ذهن متبادر می‌کند که قطعات گوشت و ماهی در این ظرف ذخیره یا پخته شده بودند. غیر از استخوان‌ها (۲۹/۵٪ کل مواد بر اساس وزن) بیشترین مقدار مواد فرهنگی این نمونه را قطعات سفالی شکسته شده خود ظرف (۷۰٪) و درصد بسیار ناچیزی صدف (۰/۲۴٪) تشکیل می‌دهد.

لازم به‌ذکر است بیشتر استخوان‌های به‌دست آمده بسیار ریز هستند و در نتیجه تشخیص نوع آنها بسیار دشوار است. استخوان‌ها به دو دسته استخوان‌های سوخته و نسوخته تقسیم‌بندی شدند. در ۴۴ نمونه قطعات استخوان به‌دست آمد. از این ۴۴ نمونه ۱۷ نمونه شامل استخوان سوخته نیز بودند. تنها در دو نمونه از انباشت‌ها، استخوان سوخته به‌تنهایی به‌دست آمد. به‌طور

تعداد نمونه‌ها	ترانشه‌های کاوش
۱۰	A
۲۰	B
۹	C
۵	D
۴	E
۴۸	مجموع

شکل ۲. تعداد نمونه‌های مطالعه شده از هر ترانشه

Fig. 2. Numbers and distributions of microdebris samples analyzed in each unit.

تعداد نمونه‌ها	نوع بافت
۳	لایه خاکستر
۵	توده خاکستر
۱۰	تاسیسات حرارتی
۱۱	انباشت
۱	انباشت پیت
۱	سطح آماده شده برای ساخت کف
۸	کف
۵	انباشت روی کف
۱	تاسیات حرارتی و کف
۱	انباشت داخل ظرف
۱	آوار دیوار
۱	بافت غیر قابل تشخیص
۴۸	مجموع

شکل ۳. تعداد نمونه های مطالعه شده از هر بافت.

Fig. 3. Numbers and distributions of microdebris samples analyzed in each context.

تعداد نمونه‌ها	مراحل
۶	I
۸	II
۵	III
۷	IV
۹	V
۵	IV/V
۸	نامشخص
۴۸	مجموع

شکل ۴. تعداد نمونه‌های مطالعه شده از هر مرحله زمانی.

Fig. 4. Numbers and distributions of microdebris samples analyzed in each level.

بافت	مرحله	لوکوس	کارگاه
تاسیسات حرارتی و کف	II	35	A
انباشت	III	28	B
تاسیسات حرارتی	IV/V	30	B
تاسیسات حرارتی	IV/V	32	B
تاسیسات حرارتی	IV/V	33	B
تاسیسات حرارتی	IV/V	34	B
کف		40	B
پیت	V	48	C
توده خاکستر	I	31	E

شکل ۵. نمونه‌هایی که آثار گیاهی روی آنها قابل مشاهده است.

Fig. 5. Samples with plant impressions on baked clay.

کلی استخوان‌های سوخته به‌نسبت استخوان‌های معمولی کمتر به‌دست آمدند. نمونه‌هایی که در آنها استخوان از تراکم زیادی برخوردار است، لزوماً حاوی مقدار زیادی استخوان سوخته نیستند. به‌نظر می‌رسد استخوان‌های سوخته‌ای که در نمونه‌های متعلق به کف و انباشت روی کف وجود دارند در نتیجه فعالیت‌های آماده‌سازی غذا به‌وجود آمده باشند، اما بیشتر استخوان‌های سوخته در واقع زباله‌هایی هستند که در نهایت در نمونه‌های متعلق به توده‌های خاکستر و انباشت به‌دست آمدند. در ۱۴ نمونه، در میان قطعات استخوانی، استخوان مهره ماهی وجود دارد که این نمونه‌ها شامل ۴ نمونه انباشت، دو نمونه از کف، ۱ نمونه از زیر کف، یک نمونه از انباشت زباله و یک نمونه از توده خاکستر است. بیشترین نمونه‌های حاوی استخوان ماهی متعلق به فاز IV هستند و از مرحله‌های II, II, I هرکدام ۱ نمونه دربردارنده استخوان ماهی بوده است (شکل ۷).

براساس تعداد، قطعات سفال دومین یافته رایج در میان ریز نشست‌ها را تشکیل می‌دهند. اما از لحاظ وزن، سفال‌ها بیشترین قسمت وزن کل همه نمونه‌ها را به‌خود اختصاص می‌دهند. سفال‌ها به دو دسته متوسط و ضخیم و نیز ساده و منقوش تقسیم می‌شوند. از لحاظ گاهنگاری این سفال‌ها متعلق به دوره موشکی و جری ب هستند (Fukai et al. 1973). این ریزسفال‌ها منعکس‌کننده انواع مختلف سفال‌های بزرگ هستند که با روش‌های استاندارد کاوش به‌دست آمدند. ۴۱ نمونه از ۴۸ نمونه در بردارنده قطعات سفال بودند. این ریزسفال‌ها در نتیجه استفاده، دورانداختن و یا ساخت سفال به‌وجود می‌آیند.

ریز تراشه‌ها در ۳۱ نمونه به‌دست آمدند (شکل ۶). قطعات سنگ چخماق در اکثر موارد بسیار کوچک بودند و در نتیجه تشخیص نوع آنها غیرممکن بود، اما موارد قابل تشخیص شامل ۴۲ تراشه (flake)، ۱۴ قطعه ضایعات زاویه‌دار (chunk) و ۲ تیغه (blade) هستند. حضور ریزتراشه‌ها بیانگر تعداد محدودی از فعالیت‌ها از جمله ساخت، استفاده یا تعمیر ابزار سنگی است (Rainville 2005). از آنجایی‌که شواهدی

بافت	مرحله	لوکوس	کارگاه
انباشت روی کف	I	53	A
انباشت	III	28	B
لایه خاکستر	III	24	B
انباشت	V	49	B
انباشت	V	14	C
توده خاکستر	V	57	C
آوار دیوار	V	65	C
کف	IV	13	D
انباشت روی کف	IV	16	D
کف	IV	17	D
توده خاکستر	I	31	E
توده خاکستر	I	36	E

شکل ۷. نمونه‌هایی که دربردارنده استخوان ماهی هستند.

Fig. 7. Samples containing fish bones.

مبنی بر ساخت ابزار سنگی در تل بشی در دست نیست، می‌توان نتیجه گرفت که این ریزتراشه‌ها در نتیجه تعمیر، تغییر کاربری یا استفاده از ابزار سنگی به‌وجود آمده باشند.

مجموعاً در ۱۹ نمونه درصد بسیار کمی را صدف‌ها تشکیل می‌دهند (شکل ۶). این صدف‌های بسیار ریز غیر از یک مورد در نمونه‌ای از کارگاه E (شامل انباشت زباله از مرحله I) که احتمالاً به‌صورت مهره تزئینی استفاده می‌شدند، در بقیه موارد به‌صورت طبیعی و متعلق به مواد تشکیل‌دهندهٔ پس‌زمینه خاک می‌باشند، چرا که بیشترین نمونه‌های صدفدار نمونه‌های متعلق به انباشت‌ها هستند. طول دو صدف استوانه‌ای توخالی با خط‌های عمودی روی بدنه که به احتمال زیاد کاربری تزئینی داشته‌اند، ۶۷ میلیمتر است. تنها در یک نمونه صدف‌ها در نمونه‌ای از آوار یک دیوار قرار دارند که می‌توان احتمال داد همراه خاک مورد نیاز برای ساختن چینه این دیوار از کناره رودخانه به این مکان منتقل شده باشند. صدف‌ها در دو نوع یکپارچه [۶] و دو دریچه‌ای[۷] به‌دست آمدند.

در یک نمونه دیگر از کارگاه A شامل انباشت روی کف، یک مهره کوچک سنگی سیاه رنگ در میان ریزنشست‌ها وجود داشت. این مهره بسیار نازک با ضخامت ۰/۸ میلیمتر به‌شکل دایره به‌قطر ۵/۴ میلیمتر است که سوراخی در وسط آن وجود دارد. این ۳ نمونه، جزء معدود مهره‌های به‌دست آمده از فصل اول کاوش در تل بشی هستند و تأییدی بر تمایل ساکنان بشی در دوره نوسنگی به تزئین و استفاده از اشیاء تزئینی هستند. در پنج فضا شامل انباشت روی کف، لایه‌های خاکستر، انباشت اجاق و کف مقدار بسیار ناچیزی گدازه وجود دارد (۰/۱۴٪ تا ۰/۰۰۵٪ بر اساس وزن) (شکل ۸). این گدازه‌ها متشکل از قطعات بسیار ریز و سبک مواد کربنیزه شده بسیار شکننده و متخلخل هستند. حضور این گدازه‌های کوچک قطعاً در ارتباط با حرارت است اما درباره چگونگی تشکیل آنها باید مطالعات بیشتری صورت بگیرد.

کارگاه/لوکوس	بافت	مرحله	مثقال	تراشه سنگی	استخوان نسوخته	استخوان سوخته	صدف	مجموع
C51	انباشت	V	1.00	0.00			0.00	
D17	کف	IV	0.50	0.00		0.00	0.00	
B28	انباشت	III	1.06	0.76	9.70		0.15	24.85
D13	کف	IV	1.71	1.79	20.51	0.68	0.00	24.70
A53	انباشت روی کف	I	5.00	2.40	14.70	3.80	0.50	26.40
A18	انباشت روی کف	II	0.89	0.22	16.44	0.00	0.00	17.56
E36	توده خاکستر	I	2.59	0.19	9.81	2.96	0.37	15.93
C65	آوار دیوار	V	0.00	1.54	12.69	0.00	0.77	15.00
A61	انباشت روی کف	II	9.79	1.37	11.58	0.00	0.00	22.74
C30	انباشت داخل ظرف	V		0.00	10.59	0.00	0.59	
E31	توده خاکستر	I	7.78	0.25	9.11	1.39	0.13	18.67
B18	کف	III	3.00	0.70	7.60	2.30	0.00	13.60
B47	لایه خاکستر		1.40	0.20	9.80	0.00	0.00	11.40
B49	انباشت	V	1.07	0.00	5.89	3.57	0.00	10.54
C57	توده خاکستر	V	1.69	1.69	7.85	1.38	0.00	12.62
B17	لایه خاکستر	III	1.32	0.29	4.26	4.71	0.00	10.59
D18	انباشت	IV	0.00		7.50	0.00	0.00	14.00
B30	انباشت	IV/V	0.00	0.00	2.39	4.32	0.00	6.70
B24	لایه خاکستر	III	1.79	0.64	3.21	3.46	0.38	9.49
E40	انباشت	I	1.43	0.00	4.29	1.96	0.36	8.04
B46	انباشت		1.20	0.40	6.00	0.00	1.20	8.80
D16	انباشت روی کف	IV	6.71	0.49	5.98	0.00	0.00	13.17
D11	کف	IV	0.50	0.33	5.83	0.00	0.67	7.33
B40	کف		0.48	0.00	3.10	1.90	0.24	5.71
B43	انباشت		0.63	0.38	4.13	0.50	0.25	5.88
B50	انباشت	IV	0.77	0.38	4.23	0.00	0.00	5.38
C61	کف	V	0.00	0.29	4.12	0.00	0.00	4.41
B35	انباشت	IV/V	0.33	0.00	3.00	1.00	0.00	4.33
B12			1.94	0.07	3.43	0.45	0.00	5.90
A30	انباشت	II	0.26	0.00	3.16	0.00	0.00	3.42
A35	انباشت و کف	II	0.53	0.00	3.16	0.00	0.00	3.68
A37	سطح آماده شده برای کف	II	0.48	0.24	2.74	0.00	0.00	3.45
A23	انباشت روی کف	II	0.00	0.45	2.73	0.00	0.00	3.18
C14	انباشت	V	0.58	0.08	2.10	0.00	0.35	3.11
E23	انباشت	I	0.91	0.80	1.93	0.00	0.45	4.09
B15	انباشت		1.08	0.31	1.85	0.00	0.00	3.23
A77	انباشت	II	1.88	0.00	1.25	0.00	0.00	3.13
C9	توده خاکستر	IV	1.48	1.02	1.02	0.00	0.34	3.86
A70	توده خاکستر	I	3.64	0.00	0.91	0.00	0.91	5.45
B33	انباشت	IV/V	0.00	0.00	0.00	0.88	0.13	1.00
B32	انباشت	IV/V	0.00	0.00	0.00	0.83	0.00	0.83
C49	کف	V	1.50	1.00	0.50	0.00	0.00	3.00
A45	انباشت	II	0.58	0.17	0.42	0.00	0.08	1.25
C48	پیت	V	0.54	0.27	0.41	0.00	0.00	1.22
B34	انباشت	IV/V	0.80	0.40	0.40	0.00	0.00	1.60
B16	کف	III	8.10	0.00	0.34	0.00	0.00	8.45
B45	انباشت		0.50	0.00	0.00	0.00	0.17	0.67
B44	انباشت		10.00	3.33	0.00	0.00	0.00	13.33

شکل ۶. تراکم متداول‌ترین انواع ریزنشست‌ها بر اساس تعداد آنها در هر لیتر خاک. خانه‌های رنگ شده نشانگر تراکم بالا هستند.

Fig. 7. Density of frequent types of microdebris based on their count per liter of soil samples, Colored cells show high densities.

گچ		گداره					
وزن	تعداد	وزن	تعداد	مرحله	بافت	نوآوری	کارگاه
0	0	0.001	0.90	I	انباشت روی کف	53	A
0	0	0.016	0.80		انباشت	46	B
0.024	1.41	0.015	0.77	III	لایه خاکستر	24	B
0.002	0.18	0.002	0.71	I	انباشت	40	E
0	0	0.003	0.33	IV/V	انباشت	35	B
0.003	0.20	0.015	0.30	III	کف	18	B
0.003	0.29	0.012	0.29	V	کف	61	C
0.001	0.09	0.001	0.26	IV	کف	13	D
0.001	0.07	0.001	0.22			12	B
0.006	1.88	0	0	II	انباشت	77	A
0.123	0.91	0	0	IV/V	انباشت	30	B
0.017	0.71	0	0		کف	40	B
0.001	0.59	0	0	III	لایه خاکستر	17	B
0.005	0.50	0	0	IV	انباشت	18	D
0.102	0.19	0	0	IV	انباشت	50	B
0.002	0.17	0	0	IV	کف	11	D
0.026	0.15	0	0	III	انباشت	28	B
++	++	0	0	II	انباشت و کف	35	A
++	++	0	0	II	سطح آماده شده برای کف	37	A
++	++	0	0	IV	کف	17	D

شکل ۸. تراکم قطعات گداره و گچ براساس تعداد و وزن بر مبنای گرم در هر لیتر خاک. علامت ++ نشانگر نمونه‌هایی است که به دلیل وفور، این مواد جدا و اندازه‌گیری نشده‌اند. نمونه‌هایی که حاوی گچ و گداره نبودند در این جدول گنجانده نشده‌اند.

Fig. 8. Density of consistent gypsum and slag based on their count and weight per liter of soil samples. ++ Sign refers to samples that high density of these materials made it impossible to sort them out. The samples that didn't contain these materials are not included.

همچنین در کف‌ها، اجاق‌ها، انباشت‌ها و لایه‌های خاکستر مقدار بسیار کمی (۱/۷۷٪ تا ۰/۰۲٪ بر اساس وزن) قطعات سفید رنگ کوچک و سبکی وجود دارند که به احتمال زیاد قطعات گچ هستند. بر این اساس می‌توان احتمال داد که کف‌ها و یا دیوارهای خانه‌های بشی با اندود بسیار نازکی از ماده سفید رنگ (گچ؟) پوشیده شده بودند. در سه نمونه شامل یک کف از فاز IV، یک اجاق و یک سطح آماده شده برای ساختن کف متعلق به فاز II مقدار این مواد سفید رنگ بسیار زیاد بود و این تراکم زیاد جدا ساختن آنها از دیگر ریزنشست‌ها را ناممکن می‌کرد. در نمونه متعلق به سطح آماده‌شده برای ساختن کف، این ماده سفید رنگ با مقدار بسیار زیادی زغال همراه بود. این مسأله این احتمال را به ذهن متبادر می‌سازد که پیش از ساختن این کف، موادی بر روی سطح آماده شده سوخته و یا سوزانیده شده بوده است (شکل ۸).

مقادیر بسیار کمی از قطعات کوچک گل که آثار رنگ قرمز روی آنها وجود دارد در ۳ نمونه از کف، انباشت و لایه‌های خاکستر به‌دست آمده، نیز در دو نمونه پنج قطعه سنگ که آثار رنگ قرمز روی آنها دیده می‌شود در انباشت و انباشت روی کف به‌دست آمد (شکل ۹). از آنجا که هیچ‌کدام از این موارد از نمونه‌های نزدیک به دیوار به‌دست نیامد، می‌توان نتیجه گرفت که کف‌ها یا اشیاء منقول با این رنگدانه‌ها رنگ‌آمیزی شده بودند. با انجام مطالعات

سنگ رنگ شده	گل رنگ شده	مرحله	بافت	نوآوری	کارگاه
+		II	انباشت روی کف	61	A
+		III	انباشت	28	B
	+		کف	40	B
	+	IV	انباشت روی کف	16	D
	+	I	توده خاکستر	31	E

شکل ۹. نمونه‌هایی که دربردارنده قطعات گل و سنگ رنگ شده بودند. + نشانگر حضور این مواد است.

Fig. 9. Sampled that contained colored clay and stone. +sign refers to their presence.

ریزریخت‌شناسی می‌توان با اطمینان بیشتری به استفاده از اندود گچ و یا رنگ بر روی سطوح معماری پی برد.

در انباشت‌ها و انباشت روی کف و توده زباله نیز ۶ قطعه گل شکل داده شده وجود دارد (شکل ۱۰). اثر ورز دادن روی این قطعات گلی کاملاً مشهود است. ۵ قطعه از آنها به‌صورت گلوله‌های نامنظم گلی با قطر ۱/۱ تا ۰/۵ سانتیمتر است که روی یکی از آنها اثر انگشت دیده می‌شود. ۱ قطعه دیگر به‌صورت استوانه‌ای نامنظم است که در یک قسمت شکسته شده و ارتفاع آن ۲/۷ سانتیمتر است. دو قطعهٔ شکسته و ناقص نیز از استوانه‌های سفالی در میان ریزنشست‌ها وجود دارد که یکی از تأسیسات حرارتی در کارگاه D و دیگری از لایه خاکستر در کارگاه B به‌دست آمده است. طبق نتایج کاوش، این استوانه‌های گلی همزمان با دوره جری ب ناپدید می‌شوند. تحلیل ریزنشست‌ها هم این موضوع را تأیید می‌کند، چرا که این استوانه‌ها تنها در دو نمونه متعلق به دوره انتقالی و دوره موشکی به‌دست آمده‌اند.

۲ـ پراکندگی ریزنشست‌ها در فضاهای گوناگون

در تل بشی در مجموع ۹ فضای متفاوت مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. این ۹ فضا شامل کف، انباشت روی کف، سطح آماده شده برای ساخت کف، توده‌های خاکستر، تأسیسات حرارتی، پیت، انباشت، آوار دیوار و خاک درون یک ظرف سالم که به‌صورت In situ یافت شد.

تراکم ریزنشست‌ها در فضاهای مختلف از تنوع قابل توجهی برخوردارند. ریزنشست‌ها ابتدا در انباشت‌های روی کف و سپس در توده‌های خاکستر و کف‌ها، هم بر اساس تعداد و هم بر اساس وزن، از بیشترین میزان تراکم برخوردارند. ریزنشست‌ها در لایه‌های خاکستر، تأسیسات حرارتی و انباشت‌ها از تراکم نسبتاً کمتری برخوردارند (شکل ۱۱). تراکم کمتر نسبی ریزنشست‌ها بر روی کف‌ها می‌تواند ناشی از تمیزکردن این کف‌ها در زمان مسکون بودن آنها باشد. وجود فرش یا حصیر بر روی این کف‌ها نیز می‌تواند توضیح دیگری بر این کاهش نسبی تراکم باشد (cf.Rainville 2005:75). از آنجا که تراکم ریزنشست‌ها ناشی از فعالیت‌های مختلف انسان است، تراکم آنها در انباشت روی کف و لایه‌های خاکستر که بی‌شک محصول حرارت هستند احتمالاً

مرحله	بافت	لوکوس	کارگاه
II	انباشت روی کف	61	A
IV	انباشت	50	B
V	پیت	48	C

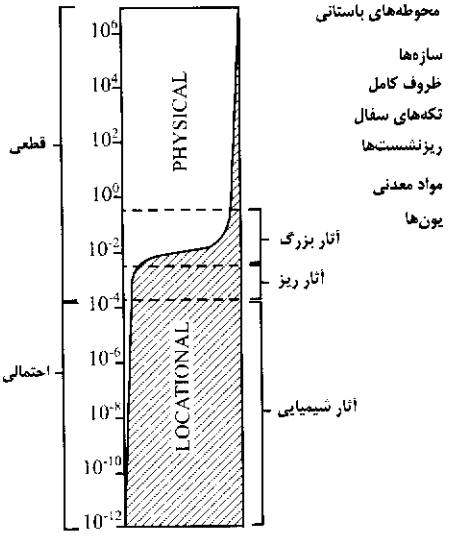
شکل ۱۰. نمونه‌هایی که دربردارنده گل شکل داده شده هستند.

Fig. 10. Samples which include formed clay lumps.

نوع بافت	تراکم براساس تعداد	تراکم بر اساس وزن
انباشت روی کف	20.09	5.38
توده خاکستر	14.95	5.18
کف	14.94	2.53
لایه خاکستر	11.48	2.05
انباشت	8.35	1.51
تاسیسات حرارتی	3.73	1.12

شکل ۱۱. تراکم مجموع ریزنشست‌ها براساس تعداد و وزن در بافت‌های متفاوت. بافت‌هایی که تنها یک نمونه از آنها مطالعه شده در این جدول گنجانده نشده‌اند.

Fig. 11. Density of microdebris based on their count and weight per liter of soil samples in different contexts. The contexts that only one studied sample belonged to them, are not included.



تصویر ۱. اهمیت نسبت موقعیت مکانی و اندازه آثار. خطوط افقی نشاندهنده اندازهٔ متفاوت آثار باستانی هستند (بر اساس Dunnell et al. 9891: 63).

Plate 10?- The importance of the relevance between location and size of the artifacts. Horizontal lines show the different size of archaeological remains. (After Dunnel et al. 1989)

مبین این مطلب است که مردمان تل بشی بسیاری از کارهای روزمره خود را روی کف‌ها و در ارتباط مستقیم با آتش و یا جایی که خاکستر این آتش انباشته می‌شده، انجام می‌دادند.

مطالعهٔ کمّیتِ نسبی هر یک از انواع ریزنشست‌ها بر اساس مقایسه درصد تعداد آنها در انواع مختلف بافت‌ها، الگوی کلی مشابهی را در همه بافت‌ها نشان می‌دهد (شکل ۱۴). در تمام فضاها پس از گل حرارت دیده، قطعات استخوان بیشترین تعداد ریزنشست‌ها را تشکیل می‌دهند (۴۰-۶۶٪)[۸]. پس از استخوان، قطعات سفال (۲۵-۱۲٪)، استخوان سوخته (۲۱-۳٪) و ریزتراشه‌ها (۱۴-۲٪) فراوان‌ترین یافته‌ها هستند. دو استثناء وجود دارد: در لایه‌های خاکستر و تأسیسات حرارتی مقدار استخوان سوخته افزایش پیدا می‌کند و در توده‌های خاکستر و کف‌ها نیز مقدار تراشه‌های سنگ چخماق بیشتر از استخوان سوخته است. در تمام فضاها صدف کمترین درصد ریزنشست‌ها را تشکیل می‌دهد.

هنگامی‌که این کمّیت نسبی بر اساس وزن داده‌ها سنجیده می‌شود، این الگو، به‌دلیل وزن متفاوت انواع ریزنشست‌ها، متفاوت است. در تمام فضاها سفال‌ها بیشترین سهم را (۴۳-۹۰٪) در بین سایر ریزنشست‌ها دارند. در بیشتر موارد، استخوان دومین یافته رایج در میان سایر ریزنشست‌ها است، اما در تأسیسات حرارتی و لایه‌های خاکستر، قطعات استخوان سوخته فراوان‌تر هستند. غیر از تأسیسات حرارتی و لایه‌های خاکستر، در بقیه فضاها تراشه‌های سنگ چخماق سومین یافته رایج محسوب می‌شوند.

در پراکندگی ریزنشست‌ها در فضاهای گوناگون یک استثناء نیز وجود دارد و آن نمونه‌ای از آوار دیوار در کارگاه C (لوکوس ۶۵) است که در آن سفال وجود ندارد و استخوان و سنگ چخماق و صدف به‌ترتیب بیشترین مواد فرهنگی را تشکیل می‌دهد. البته وزن مجموعه مواد فرهنگی در این نمونه تنها ۰/۰۷ گرم است. نبودِ سفال در این دیوار نشانگر این است که خاک استفاده شده در ساختن چینه از محدوده‌ای جمع‌آوری شده که در آنجا از سفال هیچ استفاده‌ای نمی‌شده است. البته مقدار قابل توجهی تکه‌های بزرگ سفال در حین کاوش این دیوار به‌دست آمد که نشان می‌دهد قطعات بزرگتر سفال با مصالح ساخت دیوار مخلوط شده بودند. تراکم نسبی ریزتراشه‌ها در این نمونه می‌تواند به‌دلیل برداشتن خاک مورد استفاده در ساخت این دیوار از محلی در محوطه باشد که با ساخت، تعمیر و یا استفاده از ابزار سنگی در ارتباط بوده است. بر اساس گزارش کاوش هیچ نشانه‌ای مبنی بر استفاده از آمیزهٔ گیاهی یا معدنی در این دیوار وجود ندارد.

محاسبه تراکم ریزنشست‌ها بر اساس تعداد آنها در هر لیتر خاک، نشانگر مقدار قطعی آنها در فضاهای مختلف است (شکل ۱۲). تمامی استخوان‌ها (سوخته و نسوخته) در انباشت‌های روی کف و سپس بر روی کف‌ها از بیشترین تراکم برخوردارند. این فضاها می‌توانند نشانگر بافت‌های دست اول برای آماده‌سازی، مصرف و یا ذخیره گوشت باشند، و یا مکانی که پسمانده استخوان‌ها در آنجا به‌مرور جمع شده و یا به دور ریخته می‌شدند. در تأسیسات حرارتی، استخوان‌ها از کمترین تراکم برخوردارند. این مسأله می‌تواند بیانگر این مطلب باشد که قطعات گوشت برای پخته شدن لزوماً در ارتباط مستقیم با آتش قرار نمی‌گرفتند، به‌بیان دیگر گوشت بیشتر در ظروف سفالی پخته می‌شد تا اینکه به‌صورت مستقیم بر روی آتش کباب شود (cf.Rainville 2005:65). این فرضیه با تراکم کم استخوان سوخته در تأسیسات

تعداد	مجموع استخوانها	استخوان سوخته	استخوان نسوخته	تراشه سنگی	سفال	نوع بافت
0.15	12.32	1.10	11.22	1.25	5.87	انباشت روی کف
0.11	11.24	0.86	10.38	0.73	2.35	کف
0.21	8.11	1.25	6.86	0.66	4.39	توده خاکستر
0.15	8.27	3.01	5.26	0.41	1.53	لایه خاکستر
0.26	6.00	1.93	4.07	0.30	0.81	انباشت
0.06	2.73	1.10	1.63	0.26	0.37	تاسیسات حرارتی

شکل ۱۲. تراکم انواع متداول ریزنشست‌ها براساس تعداد در بافت‌های متفاوت. بافت‌هایی که تنها یک نمونه از آنها مطالعه شده در این جدول گنجانده نشده‌اند.

Fig. 12. Density of frequent types of microdebris in different contexts based on their count per liter of soil samples.The contexts that only one studied sample belonged to them, are not included.

کارگاه لوکوس	نوع کف	سفال	تراشه سنگی	استخوان سوخته	مجموع استخوانها	صدف	گدازه	دیگر
B16	بیرونی		0.00	0.00	0.34			
B18	بیرونی	3.00	0.70	2.30	9.90		+	
B40	بیرونی	0.48	0.00	1.90	5.00	+		+گل رنگ شده‌سنگ شکل داده شده
D11	بیرونی	0.50	0.33	0.00	5.83	+		
D13	بیرونی	1.71	1.29	0.68	23.20		+	
D17	بیرونی	0.50	0.00	0.00	4.50			
C49	داخلی	1.50	1.00	0.00	0.50			
C61	داخلی	0.00	0.29	0.00	4.12		+	

شکل ۱۳. تراکم (تعداد در هر لیتر خاک) و نیز حضور ریزنشست‌ها + بر روی کف‌ها. خانه‌های کم رنگ‌تر نشانگر تراکم نسبتاً بالا(به نسبت تراکم ریزنشست‌ها در نمونه‌های دیگر) و خانه‌های پررنگ‌تر نشانگر تراکم بالای ریزنشست‌ها است.

Fig. 13. Density (count per liter) and presence of the microdebris + on floors. Lightly colored cells refer to relatively high density of microdebris (in compare to their density in other samples) and cells with darker color refer to high density of microdebris.

حرارتی تأیید می‌شود اما با تراکم کمتر سفال‌ها (هم به‌صورت نسبی و هم به‌صورت قطعی) در تأسیسات حرارتی در تناقض است. بر این اساس می‌توان روش پخت دیگری را با استفاده از گرم کردن قلوه سنگ‌ها در اجاق‌ها و سپس قرار دادن آنها در ظرف‌ها متصور شد. مقدار بسیار زیادی سنگ سوخته که با روش‌های کاوش استاندارد در بعضی از بافت‌ها به‌دست آمد، مؤید این مطلب است. البته باید اذعان نمود که مقدار بسیار محدودی سنگ سوخته در میان ریزنشست‌ها وجود داشتند. استخوان سوخته در لایه‌های خاکستر به‌عنوان مکانی برای انباشتن زباله‌های سوخته از بیشترین تراکم برخوردارند.

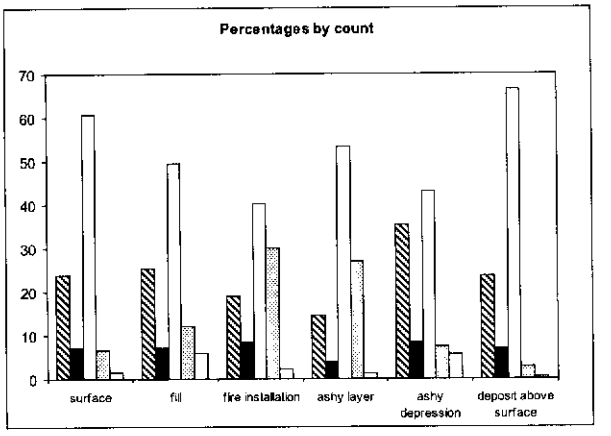
داده متراکم بعدی پس از استخوان، سفال است. سفال‌ها در نمونه‌های مربوط به انباشت روی کف و سپس در توده‌های خاکستر و کف‌ها بیشترین تراکم را دارند (شکل ۱۲). این الگو در ارتباط با تکه‌های بزرگ سفال متفاوت است. این قطعات بر روی کف‌ها از بیشترین تراکم برخوردارند. تفسیر این رابطه با استفاده از الگوهای متداول پاکسازی مکان سکونت مشکل به‌نظر می‌رسد. چرا که براساس این الگو انتظار می‌رود مقدار ریزنشست‌ها که در مکان اصلی خود باقی می‌مانند بیشتر از قطعات بزرگ باشد.

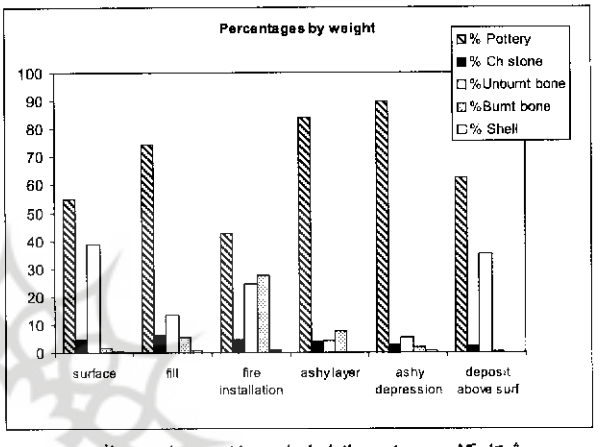
تراشه‌های سنگ چخماق ابتدا در انباشت روی کف‌ها و سپس در کف‌ها از تراکم بیشتری برخوردارند (شکل ۱۲). چنانچه ابزارسنگی در آماده‌سازی غذا کاربرد داشته‌اند، تراکم زیاد همزمان آن در بافت‌هایی که استخوان نیز از تراکم بالایی برخوردار است، فرضیه تعلق این سطوح به مکان‌هایی برای آماده‌سازی غذا را تأیید می‌کند.

تراکم زیاد همزمان ریزسفال‌ها و استخوان‌های سوخته نشانه‌ای مبنی بر وجود آشپزخانه به‌شمار می‌رود (Ibid:112). این همزمانی در سه نمونه قابل مشاهده است: برش A لوکوس ۵۳ مربوط به انباشت روی کف، برش B لوکوس ۱۸ متعلق به یک کف و برش E لوکوس ۳۱ مربوط به یک لایه خاکستر. ممکن است این لوکوس‌های کاوش شده متعلق به آشپزخانه بوده باشند. تراکم و تنوع ریزنشست‌ها در نمونه‌های مربوط به انباشت روی کف بسیار بیشتر از نمونه‌های مربوط به انباشت‌های دست سوم است. به‌نظر می‌رسد انباشت‌های روی کف در بردارنده ترکیبی از موادی که در حین استفاده بر روی کف‌ها آثار آنها باقی مانده است (انباشت دست اول) و یا بقایای زباله‌های ریخته شده بر روی این کف‌ها در زمانی که دیگر مسکون نبوده‌اند (انباشت دست دوم) باشند.

هنگامی‌که به الگوهای کلی تفاوت میان نمونه‌های مختلف از یک بافت توجه می‌کنیم، تصویری بسیار پیچیده‌تر و ناهمگون‌تر به‌دست می‌آید. در این خصوص به مطالعه دو دسته از بافت‌ها می‌پردازیم: ۱ـ کف‌ها؛ و ۲ـ تأسیسات حرارتی و توده‌های خاکستر (که در بسیاری موارد نمونه‌هایی موقتی‌تر از همان تأسیسات حرارتی هستند). برای بررسی تفاوت میان این نمونه‌ها میزان تراکم ریزنشست‌ها بر اساس تعداد آنها و نیز درصد مواد تشکیل‌دهنده در هر نمونه مد نظر قرار گرفته است (بر اساس تفاوتی که میان این دو اندازه‌گیری در بالا بیان شد).

از هشت کفی که نمونه‌های آنها مطالعه شده، دو مورد مربوط به فضاهای داخلی و بقیه مربوط به فضاهای خارجی هستند (شکل ۱۳). تراکم کلی ریزنشست‌ها بر روی این کف‌ها در مقایسه با کل ۴۸ نمونهٔ مطالعه شده، نسبتاً زیاد تا زیاد است (شکل ۱۶). به‌طور کلی ریزنشست‌ها در دو کف داخلی نسبت به کف‌های دیگر از تراکم نسبی کمتری برخوردارند. بر اساس گزارش کاوش، این الگو در میان قطعات بزرگ سفال نیز وجود دارد. بنابراین، همان‌طور که انتظار می‌رود ظاهراً این کف‌ها بارها و بارها و با دقت بیشتری تمیز می‌شدند. قطعات استخوان بر روی کف‌های داخلی نسبت به همه کف‌های خارجی غیر از یک مورد، از تراکم کمتری برخوردارند. این تراکمِ کمتر، توسط نتایج آزمایش‌های فایتولیت[9] نیز تأیید می‌شود. در نمونه متعلق به کف داخلی از ترانشه C لوکوس ۶۱ (C 61) گرده‌ها از تراکم بسیار پایینی نسبت به نمونه‌های مربوط به دو کف خارجی (D17, B18) برخوردارند. این داده‌ها همگی به این نکته اشاره می‌کنند که به احتمال زیاد ساکنان تل‌بشی ترجیح می‌داده‌اند فعالیت‌هایی که منجر به تولید زباله و دور ریزی زیاد می‌شده است را نه در فضاهای داخلی بلکه در فضاهای باز





شکل ۱۴. درصد نسبی انواع اصلی ریزنشست‌ها در هر بافت.

Fig. 14. Relative percentage of main types of microdebris in each context.

A70	توده خاکستر	3.64	0	0	0.91	+		
C9	توده خاکستر	1.48	1.02	0	1.02	+		
C57	توده خاکستر	1.69		1.38	9.23			سنگ سوخته
E31	توده خاکستر		0.25	1.39	10.51	+		سنگ رنگ شده
E36	توده خاکستر	2.59	0.19	2.96	12.78	+		
A30	تاسیسات حرارتی	0.26	0	0	3.16			
A45	تاسیسات حرارتی	0.58	0.17	0	0.42	+		
A77	تاسیسات حرارتی	1.88	0	0	1.25			
B30	تاسیسات حرارتی	0	0		6.70			
B32	تاسیسات حرارتی	0	0	0.83	0.83			
B33	تاسیسات حرارتی	0	0	0.88	0.88	+		
B34	تاسیسات حرارتی	0.80	0.40	0	0.40			
B35	تاسیسات حرارتی	0.33	0	1.00	4.00		+	
D18	تاسیسات حرارتی	0		0	7.50			استوانه گلی
E40	تاسیسات حرارتی	1.43	0	1.96	6.25	+	+	

شکل ۱۵. تراکم (تعداد در هر لیتر خاک) و نیز حضور ریزنشست‌ها + در توده‌های خاکستر و تأسیسات حرارتی. خانه‌های کم‌رنگ‌تر نشانگر تراکم نسبتاً بالا(به نسبت تراکم ریزنشست‌ها در نمونه‌های دیگر) و خانه‌های پررنگ‌تر نشانگر تراکم بالای ریزنشست‌ها است.

Fig. 15. Density (count per liter) and presence of microdebris + in ashy depressions and fire installations. Lightly colored cells refer to relatively high density of microdebris (in compare to their density in other samples) and cells with darker color refer to high density of microdebris.

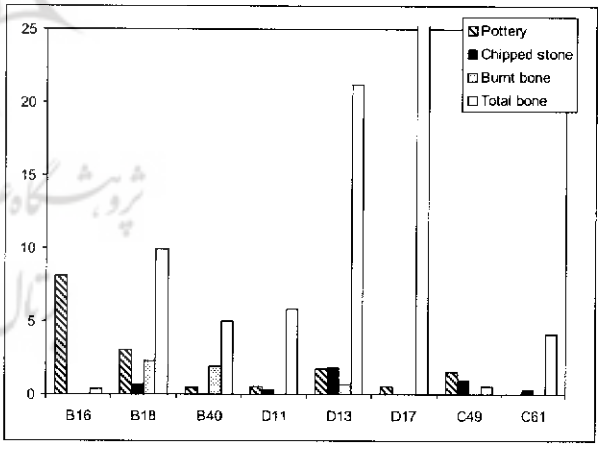
انجام دهند. تراکم نسبی زیاد تراشه‌های ابزار سنگی بر روی بعضی کف‌ها، بیانگر این است که تعمیر، تغییر شکل دادن و یا استفاده از این ابزار بر روی بعضی از سطوح و نه همه آنها انجام می‌گرفته است. در نمونه‌های کف استخوان‌ها نسبت به سفال‌ها متراکم‌تر هستند. این نسبت در دو مورد شامل B16 و C49 متفاوت است. این مسأله نشان می‌دهد که فعالیت‌های متفاوتی بر روی این سطوح انجام می‌گرفته است. تراکم بسیار زیاد استخوان بر روی D17 و D13، به همراه تراکم زیاد ریزتراشه‌ها بر روی D13، احتمالاً نشانگر این مطلب است که قصابی و آماده‌سازی گوشت برای مصرف بر روی این سطوح انجام می‌گرفته است. این فرضیه توسط داده‌های دیگری نیز تأیید می‌شود: وجود یک اجاق در ارتباط با D13 و حضور توده‌های خاکستر و سنگ‌فرش سوخته بر روی D17.

نمونه‌های متعلق به تأسیسات حرارتی و توده‌های خاکستر متفاوت‌تر از نمونه‌های کف هستند (شکل ۱۵ و شکل ۱۷). تفاوت‌های قابل توجهی میان میزان تراکم کل داده‌ها و تراکم انواع مختلف ریزنشست‌ها در هر نمونه و اینکه هر داده چند درصد از کل ریزنشست‌ها در هر نمونه را تشکیل می‌دهد، وجود دارد. در اکثر این نمونه‌ها به‌خصوص نمونه‌های مربوط به تأسیسات حرارتی تراکم و درصد نسبی سفال بسیار کم است.

بنابراین از این راه نیز این نکته مبنی بر اینکه این تأسیسات کوره‌هایی برای پخت سفال نبوده‌اند، تأیید می‌شود. وجود همزمان استخوان‌ها، تراشه‌های سنگ چخماق و سفال‌ها در اجاق‌ها می‌تواند نشانگر قطعه قطعه کردن گوشت و پختن آنها در ظروف سفالی و نیز مصرف غذا در ظروف سفالی در کنار اجاق باشد (Rainville 2005:65). جالب است که تراکم ریزسفال‌ها و ریزتراشه‌ها در نمونه‌های مربوط به تأسیسات حرارتی کاملاً برابر است، یعنی ۰/۵ در هر لیتر خاک. اما این مقدار تراکم ناچیز پخت غذا در ظروف سفالی را چندان تأیید نمی‌کند. تراکم ریزتراشه‌ها در یکی از اجاق‌ها (D18) زیاد است. این اجاق با کف D13 در ارتباط است که برروی آن هم ریزتراشه‌ها متراکم هستند(بنگرید به بالا). این ریزتراشه‌ها بیشتر شامل تراشه‌های بسیار کوچک هستند که در نتیجه تعمیر یا استفاده از ابزار سنگی به‌وجود آمده‌اند. این موضوع در C57 که نمونه‌ای از یک توده خاکستر به‌شمار می‌رود، فرق می‌کند. در این نمونه قطعات شکسته سنگ چخماق بسیار متداول‌تر از تراشه‌ها هستند. این قطعات می‌توانند حاصل حرارت دیدن مواد اولیه، بخشی از مراحل ساخت ابزار و یا نوع خاصی استفاده از ابزار سنگی باشند. در بسیاری از توده‌های خاکستر و نیز تأسیسات حرارتی، استخوان از تراکم نسبی بالایی برخوردار است. البته این تراکم هیچ‌وقت به بالاترین میزان تراکم استخوان‌ها بر روی کف‌ها نمی‌رسد. بسیار عجیب است که استخوان سوخته در اکثر موارد در توده‌های خاکستر یا وجود ندارد و یا بخش ناچیزی از کل استخوان‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. این مسأله نشان می‌دهد که این توده‌ها در واقع انباشتی از خاکستر و دیگر زباله‌ها از بافت‌های مختلف بوده‌اند، و این استخوان‌ها نیز بدون اینکه هرگز در معرض آتش قرار بگیرند از بافت‌های دیگر به این توده‌ها اضافه شده

بودند. سه نمونه از توده‌های خاکستر که دارای بیشترین تراکم استخوان هستند (C57, E31, E36)، حاوی استخوان ماهی نیز هستند. استخوان ماهی در هیچ‌کدام از دیگر نمونه‌های توده‌های خاکستر و تأسیسات حرارتی وجود ندارد.

بعضی از نمونه‌ها از بخش‌های مختلف یک سازه واحد برداشته شده‌اند. A45 و A75 از دو نیمه افقی یک اجاق برداشته شده‌اند. بر اساس گزارش کاوش این اجاق بیش از آنکه در بر دارنده مواد آلی باشد، حاوی رسوبات سوخته بود. نمونه‌های B30 و B32 تا B35 همه از لایه‌های مختلف عمودی یک تنور با دیواره گلی برداشته شده‌اند. گرچه مقدار تراکم مواد در این دو نمونه کمی متفاوت است، اما هر دو در بردارنده میزان کمی ریزنشست با درصد نسبی مشابه هستند؛ سفال بیشترین بخش داده‌ها را تشکیل می‌دهد، مقدار استخوان کمتر است و ریزتراشه‌ها در مقیاس بسیار ناچیز هستند و یا اصلاً وجود ندارند. این مقایسه بیانگر یک انباشت کاملاً یک‌دست در این اجاق است. این شرایط در تنور ترانشه B متفاوت است. نمونه‌های B34, B33, B32 حاوی مقدار بسیار کمی ریزنشست هستند؛ در نمونه‌های B33 و B32 تنها مقدار ناچیزی استخوان و صدف وجود دارد. دو نمونه دیگر یعنی B35 و B34 نیز بیشتر دارای قطعات استخوان هستند، اما مقدار استخوان سوخته نیز در آنها بیشتر است. پایین بودن میزان تراکم استخوان در این تنور به‌صورت کلی، تنها با یک نمونه استثناء از نمونه B30 ـ که بالاترین لایه تنور به‌شمار می‌رود و بنابراین بعید است که بتواند بیانگر کاربرد اصلی و اولیه این اجاق باشد ـ نشان می‌دهد از این



شکل ۱۶. تراکم انواع متداول ریزنشست‌ها بر روی کف‌ها.

Fig. 16. Density (Weight per liter) on floors.

مرحله	سفال	تراشه سنگی	استخوان نسوخته	استخوان سوخته	مجموع استخوانها
I	4.43	0.77	8.22	1.86	10.08
II	2.32	0.38	5.16	0	5.16
III	2.29	0.51	5.30	4.60	9.90
IV	2.19	0.11	10.41	0.20	10.61
V	3.66	0.38	4.95	1.10	6.05

شکل ۱۸. تراکم انواع متداول ریزنشست‌ها براساس تعداد در هر لیتر خاک، در فازهای زمانی متفاوت.

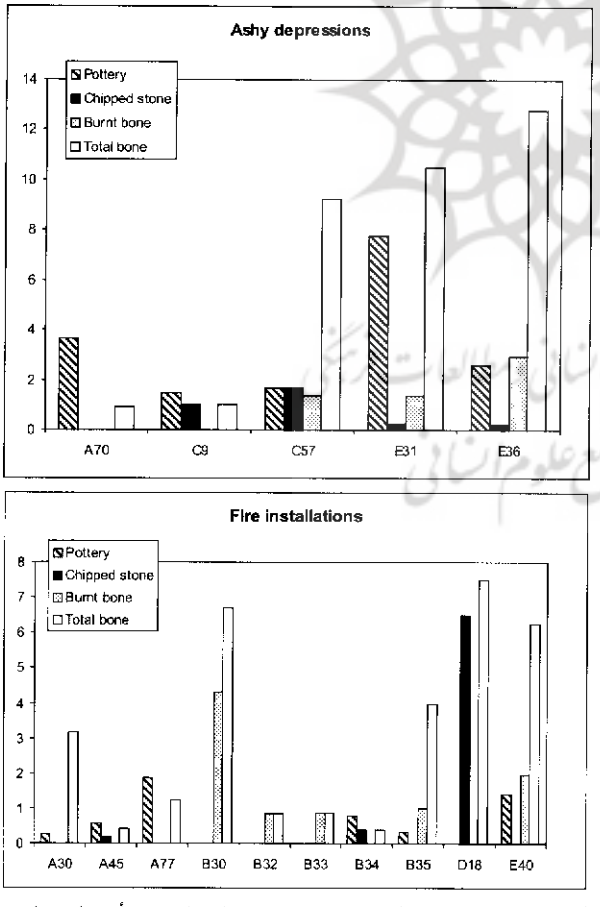
Fig. 18. Density of microdebris (count per liter of soil samples) in different temporal levels.

تنور به‌صورت عمده برای پخت گوشت استفاده نمی‌شده است. مقدار ناچیز دیگر ریزنشست‌های به‌دست آمده در این تنور، کاربرد اصلی آن را روشن نمی‌کند. براساس این داده‌ها تنها می‌توان چند فرض را منتفی دانست؛ مشخص است که از این تنور برای پخت سفال و یا طبخ غذای گوشتی استفاده نمی‌شده است. با توجه به‌وجود دانه‌های گندم، جو و نیز غلات وحشی در نمونه B32 این احتمال وجود دارد که از این تنور برای فراوری غلات (برای مثال برشته کردن آنها) و یا پخت غذاهای غله‌ای استفاده می‌شده است.

۳ـ پراکندگی ریزنشست‌ها

در مراحل زمانی به‌طور کلی نمونه‌های مطالعه شده متعلق به پنج فاز زمانی کاوش شده در تل بشی هستند. مراحل I وII متعلق به دوره جری ب، مرحله III متعلق به دروه انتقالی و مراحل V, IV و VI متعلق به دوره موشکی هستند. تنها از مرحله VI نمونه‌ای برای مطالعه ریزنشست‌ها برداشته نشده است.

تراکم ریزنشست‌ها در طول زمان و در مراحل مختلف نظم خاصی را نشان نمی‌دهد (شکل ۱۷). سفال و ریزتراشه‌ها در مرحله I دارای بیشترین حد تراکم است. کل استخوان‌ها در مرحله IV و استخوان



شکل ۱۷. تراکم انواع متداول ریزنشست‌ها در توده‌های خاکستر و تأسیسات حرارتی.

Fig. 17. Density (Weight per liter) in ashy depressions and fire installations.

سوخته در مرحله III متراکم‌تر هستند. هیچ کدام از این مواد دارای کاهش یا افزایش مداوم در مراحل زمانی نیستند و به‌صورت نامنظم مقدار آنها کم و زیاد می‌شود. درحالی‌که الگوی مشخصی از چگونگی تراکم ریزنشست‌ها در مراحل زمانی متفاوت استنباط نمی‌شود، این تراکم می‌تواند با طولانی‌تر بودن مدت استقرار در یک مرحله (فاز) و یا افزایش جمعیت، تغییر نوع فعالیت‌های انسانی، نسبت متفاوت نوع بافت‌های کاوش شده در هر مرحله و نیز تنوع در نوع ترک محوطه در ارتباط باشد. این نکته شایان ذکر به‌نظر می‌رسد که بیشتر بافت‌های کاوش شده از مرحله V متعلق به فضاهای داخلی هستند، درحالی‌که بافت‌های کاوش شده از مرحله‌های III وIV بیشتر متعلق به سطوح خارجی و تأسیسات حرارتی هستند.

بر اساس این داده‌ها روشن است که در تل بشی تفاوت بافت‌های مختلف در تعیین ترکیب ریزنشست‌ها نقش مهمتری را بازی می‌کنند تا تفاوت مرحله‌های زمانی. این موضوع چندان عجیب به‌نظر نمی‌رسد چرا که تمام دوره‌ای که این نمونه‌ها آن را پوشش می‌دهند، شامل بازهٔ زمانی کوتاهی است و بنابراین انتظار نمی‌رود که در شیوه و نوع فعالیت‌ها (برای مثال روش‌های آشپزی) تغییر عمده‌ای به‌وجود آید.

۴ـ میزان شکستگی ریزنشست‌ها در فضاهای مختلف

در این مقایسه تنها موادی که امکان شکستن آنها قبل یا بعد از انباشته شدن وجود دارد در نظر گرفته شده‌اند. این نسبت با تقسیم وزن قطعات بر تعداد آنها به‌دست آمده است. این مواد سفال، استخوان و استخوان سوخته را شامل می‌شوند. تراشه‌های سنگ چخماق یافت شده در ریزنشست‌ها همگی بسیار کوچک هستند و علائمی مبنی بر شکستگی آنها بعد از مرحله انباشتن وجود ندارد. به‌طور کلی تراشه‌های سنگ چخماق به‌دلیل لگدمال‌شدن شکسته نمی‌شوند و اندازه آنها به روش‌های متفاوتِ ساخت و تعمیر آنها بستگی دارد. در این مقایسه تقریباً سفال‌ها بیشترین وزن را دارند (حدود ۱ گرم) که این مقدار برای وزن سفال‌ها در اجاق‌ها و تأسیسات حرارتی افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد. هر قطعه سفال در این فضا ۳/۵۵ گرم وزن دارد و این احتمالاً به‌دلیل نوع ظروفی است که در پخت و پز و در ارتباط با اجاق‌ها از آن استفاده می‌شده است. معمولاً این نوع ظروف ضخیم‌تر و سنگین‌تر از سفال‌های دیگر هستند. شکستگی استخوان‌های سوخته تغییر چشمگیری را در فضا نشان نمی‌دهد و استخوان‌ها نیز تنها در کف‌ها ریزتر از بقیه فضاها هستند که ممکن است به‌دلیل لگدمال شدن آنها در طی زمان پس از انباشته شدن در کف‌ها باشد.

سخن پایانی

تحلیل ریزنشست‌ها و بررسی نحوه پراکندگی آنها در فضاهای گوناگون به بازیابی بافت‌های دست اول مربوط به فعالیت‌های انجام گرفته در تل بشی کمک شایانی کرد. این تحقیق به‌خوبی نشان می‌دهد که آثار بزرگ و سازه‌های معماری به تنهایی مدارک کافی برای دستیابی به چنین اطلاعاتی به‌شمار نمی‌روند. گرچه هنوز زود است که برنامه کاملی را برای تحلیل و تفسیر ریزنشست‌ها معرفی کنیم، اما کمیت و کیفیت ریزنشست‌ها مدارک بسیار ارزشمندی برای دستیابی به برخی دانسته‌ها به‌شمار می‌روند. در مطالعه حاضر شناخت مکان بعضی فعالیت‌ها همچون تعمیر ابزار سنگی، آماده‌سازی و مصرف غذا و نیز احتمالاً پخت نان از راه آثار بزرگ غیر ممکن بود و تنها از راه بررسی ریزنشست‌ها توانستیم مکان این فعالیت‌ها را مشخص سازیم. مطالعه ریزنشست‌ها گرچه دلیل نهایی و قطعی به‌شمار نمی‌رود، اما به‌طور قطع به دانش ما درباره مکان انجام فعالیت‌های مختلف در سازه‌های باستانی می‌افزاید (Rainville 2005:201).

محاسبه تراکم آثار در نمونه‌های رسوبات باستانی سود دیگری نیز دارد و آن اینکه در صورت عدم محاسبه تراکم آثار بزرگ در سازه‌های مختلف در محوطه کاوش شده طی روش استاندارد کاوش، تراکم ریزنشست‌ها در نمونه‌های متعلق به این سازه‌ها می‌تواند پایه‌ای برای مقایسه نحوه پراکندگی و تراکم انواع مختلف آثار در آنها به‌شمار رود. گام بعدی برای گسترش این رشته انجام مطالعات قوم‌باستان‌شناسی در ارتباط با تحلیل ریزنشست‌ها است. البته واضح است که وجود مقدار زیادی مواد جدید مانند پلاستیک، فلز و مصالح ساختمانی جدید در نمونه‌های جدید الگوی متفاوتی را در مقایسه با نمونه‌های باستانی در بر خواهد داشت، اما برداشت مقدار زیادی نمونه از انواع مختلف لوکوس‌ها، مکان‌های متفاوت فعالیت، فضاها، ساختارها و محوطه‌های گوناگون به تفسیر بهتر نمونه‌های باستانی کمک خواهد کرد.

پی‌نوشت‌ها

1-Microdebris Analysis

2-Site formation processes

۳- بافت دست اول (Primary context) به مواد باستان‌شناسی گفته می‌شود که در جای اصلی خود باقی مانده‌اند، یعنی جایی که برای آخرین‌بار استفاده شده، انبار شده و یا دور انداخته شده‌اند. برای مثال ابزارهای سنگی که در گوشه یک اتاق انبار شده‌اند و یا یک گور دست‌نخورده یک بافت دست اول به‌شمار می‌روند. بافت دست دوم (Secondary context) به انباشت‌های زباله گفته می‌شود که معمولاً در پیت‌ها، زباله‌دانی‌ها و یا در فضاهای متروک یافت می‌شوند. بافت دست سوم (Tertiary context) نیز به موادی گفته می‌شود که از آنها استفاده دوباره می‌شود، مانند زمانی که محتویات داخل یک پیت و یا خشت و چینه متعلق به یک ساختمان تخریب شده به‌عنوان شالوده ساختمانی نوساز به‌کار برده می‌شوند.

۴- اشیا و بقایایی که در مکان اصلی و اولیه خود یعنی جایی که تولید و یا ذخیره شده‌اند قرار دارند. برای مثال: ساختارهای ثابت، تدفین‌ها و ریزنشست‌هایی که در حین نظافت جابه‌جا نشده‌اند و بنابراین در مکان اولیه خودیعنی جایی که شیء تولید شده (تراشه‌های ابزار سنگی) جایی که شیء انداخته شده (تکه‌های سفال شکسته) و یا جایی که شیء ذخیره شده (بقایای حفظ شده).

5-Fill

6-Univalve

7-Bivalve

۸- بافت‌هایی که تنها یک نمونه از آنها مطالعه شده است در اینجا مد نظر قرار نگرفته‌اند.

9-Phytolith

Baumler, M.F. and Downum, C.,
1989 Between Micro and Macro: a study in the interpretation of small-sized lithic debitage. In, *Experiments in Lithic Technology*. Edited by Daniel S. Amick and Raymond P. Mauldin, pp. 10-116. British Archaeological Reports International Series No. 528. Oxford: Archaeopress.

Bernbeck, R., Pollock, S. and Abdi, K.,
2003 Reconsidering Neolithic at Tolle-Bashi (Iran), *Near Eastern Archaeology* 66: 1-2: 76-78.

Bonnichsen R.,
1979 Pleistotocene bone Technology in the Beringian Refugium. National Museum of Man. *Mercury series. Archaeological survey of Canada paper*, 89: 1-280.

Bullard, R.G.,
1970 Geological Studies in Field Archaeology. *The Biblical Archaeologist*, 33: 98-132.

Butzer,R.G.,
1978 Sediment Stratigrsphy of the Middle Stone Age Sequence at Klasies River Mouth, Tasitsikama Coast, *South African Archaeology Bulletin* 33, 141-151.

Butzer,K.W.,
1982 *Archaeology as Human Ecology*. New York: Cambridge University Press, 364 pp.

Clarke,D.L.,
1968 Analytical Archaeology.London: Methuen, 684 pp. Classes: Combining macro-and micro-fractions. *Geoarchaeology* Columbia, Canada.

Deal, M.,
1985 Household Pottery Disposal in the Maya Highlands: An Ethno-archaeological Interpretation. *Journal of Anthropological Archaeology*, 4: 243- 291.

Dunnell, R. C.,
1971 *Systematics in Prehistory*. New york: Free press, 214 pp.

Dunnell, R. C.,
1986 Five decades of American Archaeology In D.J. Meltzer,D.D. Fowler, and J.A. Sabloff, Eds. *American Archaeology: past and future*, pp.23-49. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.

Dunnell, R. C., and Stein J. K.,
1989 Theoretical Issues in the Interpretation of Microartifacts. *Geoarchaeology: an international journal* Vol. 4, No. 1: 31-42.

Fehon, J. and Scholtz S. C.,
1978 A Conceptual Framework for the Study of Artifact Loss. *American Antiquity*, 43: 271-73.

Fladmark, K.R.,
1982 Microdebitage analysis: Initial considerations. *Journal of Archaeological science* 9, 205-220. Florida: Academic Press.

Fukai,S., Horiouchi,K., and Matsutani,T.,
1973 *Marv Dasht III. The Excavation at Talli-Mushki*, 1965. Tokyo: The Institute of Oriental Culture, University of Tokyo.

Gifford, D. P.,
1978 Ethnoarchaeological Observations of Natural Processes Affecting Cultural Materials. In: *Explorations in Ethnoarchaeology*. Edited by R.P. Gould, pp. 77-101. Albuquerque, N. M.: University of New Mexico Press.

Hampton, J. N.,
1975 An experiment in multispectral photography for archaeological research. In: E. Harp, Jr., Ed., *Photography in Archaeological Research*, pp. 157-210. Albuquerque: University of New Mexico Press.

Hassan, F. A.,
1975 Geology and geomorphology of the Ain Misteheyia locality. In: D. Lubbel, J. L. Ballais, A. Gautier, and F.A. Hassan, Eds., *The Prehistoric Cultural Ecology of Caspian Escargotiers, Libyca* 23, 60-70.

Hassan, F. A.,
1978 Sediments in archaeology: Methods and implication for palaeoenvironmental and cultural analysis. *Field Journal of Archaeology*, 5: 197-213.

Hayden, B. and Cannon A.,
1983 Where the Garbage Goes: Refuse Disposal in the Maya Highlands. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2: 117-163.

Heizer, R. F., and Graham, J. A.
1967 *A Guide to Field Methods in Archaeology*. Revised edition. Palo Alto, California: National Press, 274 pp.

Hull, K. L.,
1987 Identificatin of cultural site formation processes through microdebitage analysis. *American Antiquity*, 52: 772-783.

Isacc,G. L.,
1967 Towards an Interpretation of Occupational Debris. *Kroeber Anthropological Society Papers*, 37: 31-55.

Kirkby, A. and Kirkby M. J.,
1976 Geomorphic Processes and the Surface Survey of Archaeological Sites in Semi-arid Areas. In, *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. Edited by D. A. Davidson and M. L. Shackley, pp. 220-253. Boudler,CO: Westview Press.

Lange, F. W. and Rydberg C. R.,
1972 Abandonment and Post-Abandonment Behavior at a Rural Central American House-Site. *American Antiquity*, 37 : 419-432.

Lewarch, D.E., and O'Brian, M. J.,
1981 The expanding role of surface assemblages in archaeological research. In: *Archaeological Method and Theory*, 4: 297-342. New York: Academic Press.

Madson, M. E.,
1988 *Microdebitage analysis of lithic material in a Northwest Coast shell midden*. Paper presented at the 53rd Annual Meeting Of the Society for American Archaeology, Phoenix, Arizona.

Metcalfe, D. and Heath K. M.,
1990 Microrefuse and Site Structure: The Hearths and Floors of the Heartbreak Hotel. *American Antiquity* 55: 4: 781-796.

Morlan, R. E.,
1980 *Taphonomy and Archaeology in the Upper Pleistocene of the Yukon Territory: A Glimpse of the Peopling of the New Word*. National Museum of Man, Mercury Series, Archaeological Survey of Canada Paper, 94: 1-380.

Nishiaki,Y. (2003) *Prehistoric Pottery from Marv dasht Plain, Iran*. Catalogue of Archaeological Materials in the Department of Archaeology of western Asia. Part6. Tokyo: The University Museum,University of Tokyo.

O'Connell, J. F.,
1987 Alyawara Site Structure and its Archaeological Implications. *American Antiquty*, 52: 74-108.

Rainville, L.,
2005 Investigating Upper Mesopotamian Households using Micro-Archaeological Techniques. *BAR International Series*, 1368.

Rapp,G.Jr. (1975) The archaeological field staff: The geologist. *Journal of Field Archaeology*, 2: 229-237.

Rosen, A. M.,
1986 *Cities of Clay: The Geoarchaeology of Tells*. Chicago: University of Chicago Press,167 pp.

Schiffer, M. B.,
1972 Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, 37: 156-65. (Reprinted in Schiffer 1995: 25-34).

Schiffer, M. B.,
1976 *Behavioral Archaeology*. New York: Academic Press.

Schiffer, M. B.,
1983 Toward the identification of formation processes. *American Antiquity*, 48: 675-706.

Schiffer, M. B.,
1987 *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press. 428 pp.

Schiffer, M.B.,
1996 [1987] *Formation Processes of Archaeological Record*. Salt Lake City: University of Utah Press.

Simms, S. R. and Heath K.M.,
1990 Site Structure of the Orbit Inn: An Application of Ethnoarchaeology. *American Antiquty*, 55: 4: 797-813.

Simms, S. R.,
1988 The Archaeological Structure of a Bedouine Camp. *Journal of Archaeological Science*, 15: 197-211.

Spaulding,A.C.,
1960 The dimentions of archaeology.In G.E. Dole and R.L. Carniero, Eds., *Essays in the science of culture*, pp. 437-456. T. Y. Crowell, New York.

Stein, J. K.,
1987 Deposits for Archaeologists. In, *Advances In Archaeological Method and Theory* 11, 337-392. Orlando, Florida: Academic Press.

Stein, J. K., and Testler. P. A.,
1989 Size distributions of artifact Classes: Combining macro- and micro-fractions. *Geoarcaeology* 4, pp. 1-30.

Taylor,W. A.,
1957 *The Identification of Non-Artifactual Archaeological Materials. National Research Counsil*, Publications 565. National Academy of Sciences, Washington. D. C., 64 pp.

Vance, E. D.,
1985 *Potential of microartifacts other than microdebitage*. Paper presented at the 50th Annual Meeting of the Society for Society for American Archaeology, Denver, Colorado.