



نوآوری‌های دوره نوسنگی در آناتولی

مسعود رحمتی

دانشجوی کارشناسی ارشد باستان‌شناسی دانشگاه هنر اصفهان

ت. ۱- چای اون و (www.kesfetmekicinbak.com)

چکیده

نوسنگی به عنوان مرحله‌ای از زندگی بشر که زمینه‌استقرار و تولید غذا را فراهم آورد نقش اساسی را در توسعه جامعه انسانی بازی می‌کند. آناتولی به عنوان سرزمینی که به لحاظ شرایط زیست محیطی شرایط مساعدی برای ورود به دوره نوسنگی داشته است در ارتباط با پیشرفت‌ها و نوآوری‌های این دوره نیز حائز اهمیت است. شرایط اقلیمی و زیست محیطی منحصر به فرد آناتولی، موجب توسعه و پیشرفت در زمینه‌های مختلف شده است. استفاده بهینه از سنگ به عنوان فراوان‌ترین ماده خام در این منطقه، یکی از مهمترین مشخصه‌های هنر و معماری نوسنگی آناتولی محسوب می‌شود. به کارگیری سنگ در پی بناها حاکی دانش و آگاهی معماران این دوره دارد. ایجاد نقوش برجسته و طبیعت‌گرایانه از انسان، حیوانات و جانوران علاوه بر این که حاکی از توانایی حجاران و هنرمندان این دوره دارد بیانگر اهمیت مذهبی این آثار و تأثیر مذهب در خلق این قبیل آثار هنری است. نمود دیگر این آثار را در نقاشی‌های دیواری و پیکرک‌های بدست آمده از محوطه‌های این دوره در آناتولی می‌توان دید. استفاده از رنگ‌های متنوع در این نقاشی‌ها حاکی از بهره‌گیری بهینه از امکانات بالقوه طبیعی در منطقه آناتولی در دوره نوسنگی است. تدفین به عنوان جنبه دیگری از نوآوری‌های دوره نوسنگی در آناتولی جالب توجه است. تنوع شیوه‌های تدفینی در محوطه‌های نوسنگی این منطقه خود می‌تواند ناشی از جنبه فردی داشتن مذهب و تنوع آن در این دوره در آناتولی باشد. وجود آثار تدفینی تزئینی و آیینی به همراه فرد متوفی علاوه بر این که بیانگر ذوق هنری و توانایی سازندگان آن است، نشان از نوعی اعتقاد به زندگی دوباره نیز دارد. در این پژوهش سعی خواهد شد به این جنبه‌های نوآوری نوسنگی در آناتولی با شرح بیشتری پرداخته شود.

واژگان کلیدی: نوسنگی، آناتولی، معماری، پیکرک، سفال، تدفین

مقدمه

یکی از مهمترین مباحث مطرح در حوزه باستان‌شناسی، در ارتباط با مرحله اهلی‌سازی حیوانات، تولید غذا و شکل‌گیری نخستین جوامع روستایی است که اصطلاحاً آن تحت عنوان «دوره نوسنگی» یاد می‌شود. اهمیت این دوره و پیامدهای حاصل از آن موجب شده که گوردن چایلد از این دوره تحت عنوان «انقلاب نوسنگی» یاد کند (Childe; 1934: 23). «ژاک کُوون» رئیس اسبق موسسه «پیش از تاریخ شرق فرانسه»، انقلاب نوسنگی را یکی از تعیین‌کننده‌ترین مراحل تاریخ بشر می‌داند و معتقد است، وضعیت انسان امروزی نه فقط در زمینه استفاده و بهره‌برداری از طبیعت، بلکه در فرهنگ و ساختمان فکری‌اش هم در این انقلاب ریشه دارد (رفعی فر، ۱۳۷۴: ۲۱). «کلود لوی استروس» مردم‌شناس فرانسوی، در بیان انقلاب نوسنگی ذکر می‌کند: «انقلاب نوسنگی عبارت است از کشف مهارت‌هایی که زندگی متمدنانه ما بر آن مبتنی است: کشاورزی، اهلی کردن حیوانات، سفالگری، بافندگی و...» (لوی استروس، ۱۳۷۲: ۲۱).

اما برخی پژوهشگران از جمله بریدوود، اصطلاح «انقلاب» را که گوردون چایلد در ارتباط با دوره نوسنگی به کار برد مورد نقد قرار داده‌اند و معتقدند که واژه انقلاب بیانگر نوعی تغییر ناگهانی و هدفمند است در حالی که نوسنگی و مرحله تولید غذا و اهلی کردن حیوانات فرایندی طولانی مدت بوده است که در تطوری چند هزار ساله و در مقطعی از زمان شکل گرفته است (Braidwood; 1973: 34-38).

علی‌رغم همه مباحثی که در ارتباط با دوره نوسنگی مطرح شده است، می‌توان در یک دید حداقلی به یک نکته مشترک رسید و آن این

است که همگان به نوعی تغییر و تحول اذعان دارند. در واقع نوسنگی و تولید غذا تنها تحولی در زمینه تولید غذا و اقتصاد معیشتی یا پیشرفت در تکنولوژی ابزار سازی نیست. بلکه تحولی است که در زمینه های مختلف زندگی بشر روی داده است و شاید بتوان تأثیرات آن را حداقل در چهار زمینه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و تکنولوژیکی مورد مطالعه و بررسی قرار داد. یکی از پیشرفت های تکنولوژیکی این دوره پیدایش سفال است که در برهه ای از این دوره شکل می گیرد و همین امر موجب تقسیم بندی این مرحله از زندگی بشر به دو دوره نوسنگی بدون سفال و نوسنگی با سفال شده است.

آناتولی یا ترکیه فعلی در طی دوران نوسنگی در زمینه های مختلف شاهد تحول قابل توجهی است. در نتیجه کاوش های باستان شناسی که طی دهه های اخیر در نقاط مختلف ترکیه انجام گرفته است بقایای آثار نوسنگی در بخش های مختلف این کشور بدست آمده است. آن چه که در این میان حائز اهمیت است میزان پیشرفت تکنولوژیکی و توسعه ساختارهای اجتماعی در محوطه های نوسنگی این منطقه است. این پیشرفت و تکامل در میان محوطه های مختلف آناتولی و در گذر از نوسنگی پیش از سفال به نوسنگی با سفال تداوم دارد. با توجه به داده ها و شواهد بسیار زیاد در ارتباط با جنبه های نوآوری و پیشرفت طی دوره نوسنگی در آناتولی، در این پژوهش برخی از این جنبه های نوآوری را در چهار مقوله معماری، پیکرک، سفال و تدفین مورد مطالعه و بررسی قرار خواهیم داد. در ضمن سعی خواهیم کرد به برخی نوآوری های جنبی مرتبط با این چهار مقوله نیز بپردازیم.

پیشینه مطالعاتی نوسنگی در آناتولی

پیشینه پژوهش های باستان شناسی در آناتولی و به ویژه در ارتباط با دوره نوسنگی این منطقه به اوایل سده ۲۰ میلادی بازمی گردد. این پژوهش ها مربوط به حفاریات «تامسن.جی. هوگارس» و «ال. وولی» است که در سال های ۱۹۱۱، ۱۹۱۴ و ۱۹۲۰ م در کار کمپیش انجام شده است. در لایه نگاری این محوطه شواهدی از دوره نوسنگی (فرهنگ حلف) گزارش شده است (Gil fuensanata, 1996:10).

در ادامه این مطالعات، «جی. گارگستانگ» در سال های ۱۹۰۸ تا ۱۹۱۱ میلادی در محوطه «ساکچه گوزو» یا به عبارتی «یوبا هو یوک» که در ۳۰ کیلومتری شمال غربی «اسلاهییه» قرار دارد به حفاری پرداخت. ساکچه گوزو تا سال ۱۹۲۹ م که «جی. دو پلات» پژوهش هایی را در ارتباط با دوره نوسنگی و مس سنگی شروع کرد، به عنوان مهم ترین و برجسته ترین محوطه آناتولی شناخته می شد (Gil fuensanata, 1996:10).

سال ها بعد و در سال ۱۹۶۲ م حفاریاتی به سرپرستی «جی پیرت» در «تل ترلو»، در فاصله ۴۵ کیلومتری شرق «گاز یانتپ» انجام شد. در

این حفاریات، در لایه های مختلفی آثار مربوط به فرهنگ حلف شناسایی شد (Gil fuensanata, 1996:11). اما تنها در سال ۱۹۸۰ م بود که برای نخستین بار پژوهش های سیستماتیک در مناطق گاز یانتپ و «اورفا» صورت پذیرفت. در سال ۱۹۹۰ م حفاریات نجات بخشی در استان اورفا و در محوطه های «هاسر هو یوک»، «کومار تپه» و «نوالی چوری» انجام شد (Gil fuensanata, 1996:12).

فعالیت هیأت امریکایی در استان «آنتپ» و «اورفا» که به سرپرستی «گیلمو آگاز» انجام شد، منجر به کشف دو استقرار مهم از هزاره ۶ ق.م شد که عبارتند از: «تیتیلات هو یوک» و «آکار چای تپه» (Gil fuensanata, 1996:13-14). همچنین در طی دهه ۱۹۹۰ م حفاریاتی در محوطه هایی از قبیل «جعفر هو یوک»، «آشیکلی هو یوک»، «هالان چمی»، «چای اونو»، «نوالی چوری»، «گریتل» و «گوبکلی تپه» انجام گرفت. از تابستان ۱۹۹۹ م حفاریاتی به سرپرستی «ام. مولیست» (از دانشگاه او تاتومای بارسلونای اسپانیا) و با همکاری دانشگاه استانبول ترکیه در «تل آچار کای» انجام شد. این حفاریات در ارتباط با دوره نوسنگی پیش از سفال و نوسنگی با سفال صورت پذیرفت (Pardo Mata, 1999:1).

از جمله حفاریات جدید در آناتولی باید به حفاریات انجام گرفته در «چاتال هو یوک» اشاره کرد. این محوطه در دهه ۱۹۶۰ م توسط «جیمز ملارت» طی چند فصل حفاری شد. از سال ۱۹۹۳ م دانشگاه لندن با هیأتی چند رشته ای کار حفاری در این محوطه را به سرپرستی «ای. هادر» آغاز کرد. همچنین «تی. واتکینز» در دشت «کنیا» و «پینار باچی» که در نزدیکی چاتال هو یوک قرار گرفته است به فعالیت پرداخت. در این محوطه ها بقایایی از چوب سوخته و استخوان حیوانات بدست آمده است (Gates, ۱۹۹۷:۲۴۸). آن چه ذکر شد مجموعه ای از مهمترین فعالیت هایی بود که در زمینه شناخت و مطالعه دوره نوسنگی در آناتولی انجام گرفته است.

معماری

در فرایند شکل گیری نخستین استقرارها در دوره نوسنگی، نیاز به مکانی برای استقرار که انسان را تا حدی در مقابل پدیده های طبیعی محافظت کند، موجب شکل گیری نخستین ساختارهای معماری شد. معماری نوین امروز حاصل تطوری چندین هزار ساله است که شاید بتوان گفت سنگ بنای شروع این تطور از دوره نوسنگی ایجاد شده است. آناتولی به عنوان یکی از مهم ترین مراکز نوسنگی در شرق خاور نزدیک، نقش اساسی را در طی دوره نوسنگی (پیش از سفال و با سفال) در تکنیک ها و فنون معماری ایفا کرده است. اگر بخواهیم جنبه های نوآوری و پیشرفت معماری آناتولی در طی دوره نوسنگی مورد مطالعه قرار دهیم، می توانیم معماری این دوره را تحت دو عنوان معماری مسکونی و معماری مذهبی مورد مطالعه قرار دهیم.

معماری مسکونی

فراوان ترین ساختارهای معماری در دوره نوسنگی در ارتباط با معماری مسکونی و خانه های ساکنان استقرارهای این دوره بدست آمده است. پلان های سنگی، دیوارهای خشتی، آندود گلی دیوارها و کف ها از جمله مشخصات عمومی است که می توان آن ها را در بسیاری از محوطه های نوسنگی آناتولی از جمله چای اونو، «حاجیلار»، «سوبرد»، «یوموک تپه» و... دید. برخی از این محوطه ها دارای ویژگی های معماری منحصر به فردی هستند که جالب توجه هستند.

تپه چای اونو در واقع بهترین محوطه ای است که در آن امکان تجزیه و تحلیل پلان بناها در دوره نوسنگی بدون سفال و در تمام سه مرحله قدیم، میانه و جدید آن امکان پذیر است. گودال های بدست آمده در مراحل قدیم این محوطه ممکن است تحت تأثیر سنت معماری دوره نوسنگی پیش از سفال موریبیت سوریه باشد (Mellaart, 1994:432). در چای اونو تمامی اتاق ها دیوارهای جداگانه ای دارند و به موازات یکدیگر ایجاد شده اند (ت ۱).

این فضای خالی سبب می شود که هوای بیرون در میان دیوارهای طبقه پایین جریان پیدا کرده و مانع از ایجاد رطوبت شود (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۴۲). خانه ها روستای چای اونو یک روستا شبکه ای را شکل می دهند (ت ۲).



ت ۲: چای اونو (www.kesfetmekicinbak.com)

یکی از مشخصات معماری در چای اونو که تاکنون در سایر مراکز نوسنگی آسیای صغیر شناسایی نشده است کف موزاییک کاری شده و اتاق است. از داخل یکی از این اتاق ها تخته سنگ بزرگی بدست آمده است که بر روی آن تصویر صورت انسانی به صورت برجسته در حالتی مسبک نقش شده است (-Camble & braidwood, 1980:12). در این محوطه همچنین تعدادی تسهیلات ذخیره سازی بدست آمده است که احتمالاً جهت ذخیره غلات و حبوبات مورد استفاده قرار می گرفته است. یکچنین گودال هایی در «گرتیل» در مرحله B نوسنگی پیش از سفال بدست آمده است. این گودال ها به صورت استوانه ای و

با آندودی از گل رس و با ساختاری قبه ای شکل احتمالاً جهت ذخیره محصولات متنوعی مورد استفاده قرار می گرفته است (Pardo Mata, ۱۹۹۹:۴). گودال های ذخیره که از مراحل اولیه دوره نوسنگی نه تنها در مراکز نوسنگی پیش از سفال آناتولی، بلکه در سایر مناطق نوسنگی در خاور نزدیک نشان از تغییر سیستم تأمین معیشت دارد، به طوری که انسان با اهلی کردن برخی غلات و حیوانات به کشاورزی و دامداری پرداخته و با توجه به افزایش تولید غذا، تسهیلاتی را جهت ذخیره مازاد غذایی خود ایجاد می کند.

یکی از ویژگی های بافت روستای چای اونو مربوط به محدوده ای روباز به ابعاد ۲۵×۵۰ متر مربع است که بیانگر نوعی پیچیدگی ساختارهای اجتماعی در دوره نوسنگی پیش از سفال است. این محدوده در غرب تپه واقع شده است و به نسبت دیگر ساختارهای محوطه بزرگتر و فراخ تر است. این جا احتمالاً یک محدوده مرکزی و فعال در چای اونو بوده که در ارتباط با فعالیت های عمومی و همگانی مورد استفاده قرار می گرفته است. این فعالیت ها احتمالاً شامل ذبح حیوانات، تشریفات مذهبی و فعالیت های جمعی مرتبط با یک ایدئولوژی می شده است (Frangipane, 1996:44). نمونه ای قدیمی تر از این ناحیه فعال مرکزی را در «جرف آل احمر» از دوره نوسنگی بدون سفال A که به وسیله خانه های روستا احاطه شده است می توان مشاهده کرد (Pardo Mata, 1999:4).

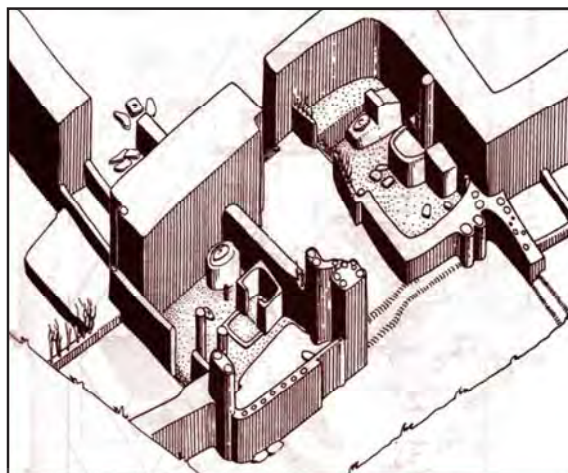
از دیگر مشخصات معماری دوره نوسنگی آناتولی که عموماً در بسیاری از محوطه های این دوره در آناتولی دیده می شود ورودی خانه ها است. این ورودی ها معمولاً در سقف تعبیه شده است که نمونه آن را می توان در محوطه های چای اونو، چاتال هویوک، حاجیلار و آشیکیلی هویوک اشاره کرد. در طبقه VI حاجیلار که دارای معماری پیشرفته ای است با نوعی ورودی متفاوت مواجه هستیم. در این طبقه، ورودی خانه توسط یک در دو طاقه عریض شکل گرفته و در میان یکی از اضلاع بزرگتر ساختمان قرار دارد. در روبه روی این در یک اجاق در کنار دیوار و در وسط اتاق یک آتشدان مربع شکل قرار گرفته است (طرح ۱ و ۲).



طرح ۱: حاجیلار (www.Mother_god.com)

در حاجیلار اثری از سکو به مانند آن چه در چاتال هویوک وجود دارد

دیده نمی شود ولی در عوض طاقچه هایی در قسمت ضخیم دیوار ایجاد شده و یا طاقچه های کوتاهی از خشت و گل ساخته شده است تا اشیاء و لوازم را بر روی آن قرار دهند (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۵۳). (طرح ۲)

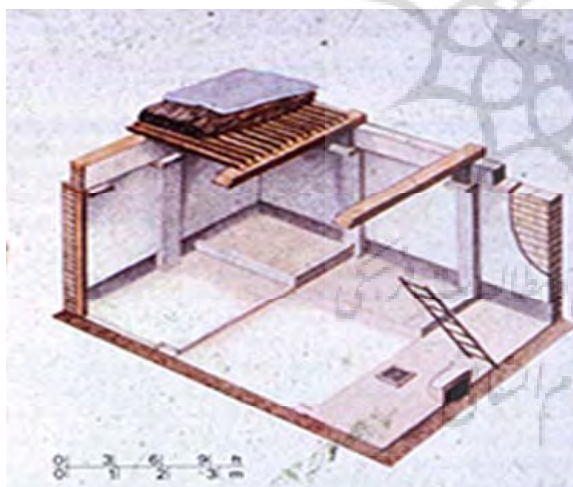


طرح ۲: حاجیلار (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۰۲)

یکی دیگر از جنبه های نوآوری در معماری مسکونی دوره نوسنگی آناتولی را در محوطه «آشیکلی هویوک» می توان دید. در این محوطه دیوارها مجزا و با فاصله از یکدیگر و به صورت محله ها و خانه های جدا از هم ساخته شده اند (ت ۳).

جان هاسان III از دیگر محوطه های مربوط به نوسنگی بدون سفال است که مشخصات معماری جالب توجهی دارد. ساختارهای معماری این محوطه اگر چه به صورت فضاهای معماری چهار ضلعی با اتاق ها و حیاط ها و راهروهایی از خشت خام یا چینه ساخته شده اند ولی فاقد پی های سنگی و پشتیبان های چوبی است. اجاق ها نیز در داخل دیوارها ساخته شده اند (Mellaart, 1975:96,97).

چاتال هویوک با ابعاد تقریبی ۳۵۰×۳۰۰ متر مربع، بزرگ ترین محوطه نوسنگی با سفال در شرق نزدیک است (Mellaart, 1975:98). در این محوطه می توانیم جنبه های مختلف نوآوری های معماری در آناتولی در دوره نوسنگی با سفال را ببینیم. یکی از مهمترین مشخصات معماری این محوطه، استفاده خشت در پی خانه ها به جای سنگ است. در خانه های چاتال هویوک شش ردیف خشت در کنار هم پی دیوارها را تشکیل می دهد. دیوارها نیز از همان نوع خشت که در پی به کار رفته بالا آمده است. این خشت ها قالبی هستند و از دو گونه شاموت کاه و خرده شن به صورت مجزا در هر خشت ساخته شده اند. پوشش سقف در این محوطه به وسیله تیرهای چوبی و حصیر و نی و همچنین لایه ضخیمی از گل شکل می گرفته است. احتمال می رود که دو تیر چوبی کلفت و تعدادی تیرهای چوبی کوچک، سنگینی بار سقف را نگه می داشته اند (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۶۲ و ۶۳). (طرح ۳)



طرح ۳: چاتال هویوک، بازسازی نحوه پوشش سقف یک خانه. (www.evansville.faculty.edu)

یکی از ویژگی های معماری چاتال هویوک که تداوم سنتی از دوره پیش از سفال در آناتولی است، نبود در ورودی و پنجره در دیوارها است. اتاق ها دارای فضایی به مساحت ۲۵ متر مربع (۴×۵ و ۵×۵ متر) بوده و متشکل از یک اتاق نشیمن بزرگ و یک انبار ذخیره کوچکتر است. راه ورود به خانه از طریق دریچه ای در پشت بام و نردبانی که در مقابل دیوار جنوبی قرار می گرفت انجام می شده است. این دریچه علاوه بر این منفذی جهت خروج دود ناشی از آتش اجاق و تنور نیز بوده است (Mellaart, 1975:100). در اتاقی که از آن به عنوان انبار



ت ۳: آشیکلی هویوک (www.Ancient-wisdom.uk.co)

این شیوه معماری در عصر نوسنگی در آناتولی و آسیای صغیر منحصر به فرد است. ورودی بناها در آشیکلی هویوک نیز از پشت بام بوده است و خانه ها به صورت یک یا دو طبقه ساخته می شده اند (Esin, 1991). استفاده از اندوهای رنگی بر روی کف و دیوارهای خانه ها یکی دیگر از مشخصات معماری نوسنگی پیش از سفال در آناتولی است که می توان در محوطه حاجیلار آن را دید. در این جا کف اتاق بر روی بستری از سنگ و سنگریزه شکل گرفته و بر روی آن اندودی قرمز رنگ ایجاد شده است (Mellaart, 1975:96).

آذوقه یا جهت استراحت استفاده می شد در ورودی آن از اتاق اصلی بوده است (ت ۴).



ت ۴: چاتال هویوک، ورودی از اتاق اصلی (Hodder, 2008: 2)

این ورودی ها مربع، مستطیل یا بیضی شکل و ارتفاع آن ها حدود ۷۲ تا ۷۷ سانتیمتر بود (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۶۳).

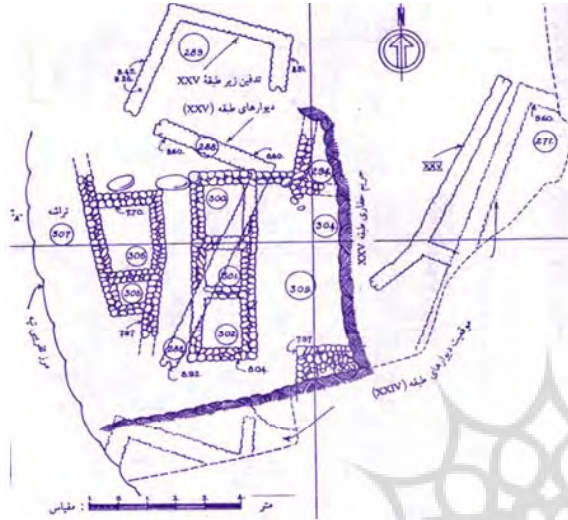
پلان خانه ها و معابد در چاتال هویوک به لحاظ ساختاری شبیه هم هستند و هیچ تفاوتی با هم ندارند و این دو تنها به وسیله داده های مرتبط با آن از جمله تزیینات به کار رفته در آن از یکدیگر متمایز می شوند. در میان خانه های چاتال هویوک هیچ گونه خیابان، کوچه یا راه باریکی دیده نمی شود و به نظر می رسد ارتباط میان افراد از طریق پشت بام انجام می گرفته است (Mellaart, 1975: 100). (طرح ۴)



طرح ۴: چاتال هویوک، بازسازی بافت روستا (www.evansville.faculty.edu)

یکی از مواردی که در چاتال هویوک جالب توجه به نظر می رسد این است که دیواری یکپارچه در خارج از روستای چاتال هویوک بدست آمده که هر چند به نظر می رسد مشخصاً به عنوان استحکامات دفاعی طراحی نشده باشد، اما در مقابل دشمن، سیل و طوفان یکچنین عملکردی را ایفا می کرده است (Mellaart, 1975: 101). اگر گمان کنیم که این دیوار جنبه دفاعی نداشته است، ولی در ادامه این دوره و در یوموک تپه به شکل بارزی شاهد حضور این نوع دیوار دفاعی هستیم. در واقع یکی از مهمترین ویژگی های یوموک تپه در دوره نوسنگی، کشیدن حصار سنگی در اطراف محل مسکونی است که به زعم برخی از پژوهشگران قدیمی ترین حصار دفاعی است که در آسیای صغیر تا کنون شناسایی شده است (Kinal, 1991: 16). از دیگر نکات جالب توجه در ارتباط

با معماری و بافت روستای یوموک تپه، کانال آبی است که در زیر اتاق ها کشیده شده و به سوی رودخانه امتداد می یابد. این کانال ها در طبقه XXV یوموک تپه دیده شده است. در این طبقه در دو طرف یک کریدور، پی سنگی چند اتاق چهار گوش مربوط به یک خانه از زیر خاک بیرون آمده است که در برخی اتاق ها، اجاق هایی جلب توجه می کند (طرح ۵).



طرح ۵: یوموک تپه، طبقه ۲۵، کانال کشی آب، زیر واحدهای ساختمانی. (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۳۱)

این اتاق ها از داخل با آهک سفید کاری شده و کانال آب نیز در زیر این اتاق ها قرار گرفته است (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۱۰۵). توجه به سیستم کانال کشی آب در این دوره در نوع خود جالب توجه است و احتمالاً جهت تأمین آب مصرفی خانه ها انجام شده است.

به طور کلی اگر چه در میان ساختارهای معماری دوره نوسنگی آناتولی یکسری مشخصات کلی و مشابهی دیده می شود اما هر یک از این محوطه ها دارای خصوصیات منحصر به خودی هستند که می تواند تا حدی تحت تأثیر تفاوت های فرهنگی و اقلیمی و زیست بوم متفاوت محوطه های مختلف باشد.

معماری مذهبی

بر مبنای آثار و شواهد بدست آمده از محوطه های نوسنگی در آناتولی می توان دریافت که باورها و عقاید دینی در میان استقرارهای نوسنگی این منطقه نسبتاً قوی بوده است. یکی از جنبه های جالب توجه در ارتباط با این باورها و عقاید، ظهور معابد است. در جای اوانو ساختمان هایی وجود دارد که با توجه به داده های بدست آمده از آن می توان گفت که جهت پرستش و عبادت طراحی شده بودند. این بناها متشکل از تخته سنگ هایی قائم و همچنین بناهایی به همراه مجموعه انسان و ساختمان هایی با کف موزاییک، بدست آمده است. تمامی این بناها به صورت چهار ضلعی و با دیوارها و کف هایی از سنگ یا مرمر هستند (Frangipane, 1996: 44). در داخل این اتاق موزاییک



ت ۸: نوالی چوری (www.Ancient-wisdom.uk.co)

این بناها شباهت زیادی به بناهای همزمان با این محوطه در چای اونو دارد. از شواهد مذهبی بدست آمده در این جا می توانیم به استل هایی از انسان اشاره کرد (Frangipan, 1996:42). (طرح ۶)



طرح ۶: نوالی چوری، استل انسان (Pardo Mata, 1999:13)

اعتقادات و آیین های مذهبی، در گذر زمان از نوسنگی پیش از سفال به نوسنگی با سفال تداوم می یابد. نمود این باورها را می توان در محوطه نوسنگی با سفال حاجیلار دید که در آن ساختارهای معماری توسط استل هایی تزیین شده است که بر روی آن صورت هایی به صورت شماتیک (قیاسی) نقش بسته است. مهمترین معابد مربوط به دوره نوسنگی با سفال در آناتولی را می توان چاتال هویوک مشاهده کرد. در این محوطه چهل معبد بدست آمده است. ساختار این معابد مشابه به خانه هایی است که در این محوطه شناسایی شده است. وجه تمایز میان معابد و خانه های عادی در این محوطه، در نقاشی ها و حجاری های دیوارها و همچنین شاخ های گاو نر که بر روی سسکوها یا در کنار تدفین های انسان قرار داده می شده است. نقاشی تزیینی شامل طیف متنوعی از موتیف های هندسی، حیوانی و انسانی است (ت ۹).

سنگی به ابعاد ۱۶×۵×۶ سانتیمتر بدست آمده است که بر روی آن صورت انسانی به شیوه مسبک و برجسته حک شده است (Cambel & Braidwood, 1983, lev 8).

علاوه بر چای اونو، معماری مذهبی دوره نوسنگی پیش از سفال را می توان در دو محوطه گوبکلی تپه و نوالی چوری نیز مورد مطالعه قرار داد. گوبکلی تپه محوطه ای است که برخی از آن به عنوان محوطه ای پرستشگاهی و عبادی یاد می کنند (Pardo Mata, 1999:8). معماری گوبکلی تپه عبارت است از ساختمان های راست گوشه ای که از سنگ های بزرگ و تراشیده تشکیل شده است (ت ۵).



ت ۵: «گوبکلی تپه»، یک واحد ساختمانی (معبد)، با سنگ های تراشیده.

(www.thelivingmoon.3.com)

از داخل این بناها سنگ های یادمانی بدست آمده است. سنگ های یادمانی نیز بر روی دیوارها نیز نقش شده اند. پیکره ها و مجسمه های طبیعت گرایانه زیادی در این محوطه بدست آمده است. این پیکره ها تداعی کننده پیکره مارمولک های کوچک (بز مچه) یا سوسمار یا پیکره انسان (مذکر) و یا ستونی با نقش یک خرس و شیر است (Pardo Mata, 1999:3). (ت ۷ و ۶)



ت ۷: گوبکلی تپه



ت ۶: گوبکلی تپه

(www.thelivingmoon.3.com)

عظمت این بناها و نوع حجاری به کار رفته در آن ها بسیار قابل توجه است و بیانگر میزان پیشرفت تکنیک حجاری در این زمان در آناتولی است.

در نوالی چوری نیز می توانیم بناهایی را ببینیم که به صورت یک عبادتگاه محلی طراحی شده بودند (ت ۸).



ت ۹: «چاتال هویوک»، نقاشی با نقوش هندسی (www.wallabouttu.rkey.com)

نمونه های مشابهی از این نقاشی ها در «بوغراس» و تل «هلولا» در اکتبر ۱۹۹۷ شناسایی شد. اما تاریخ نمونه های تل هلولا حدود هزار سال قبل از نمونه های چاتال هویوک یعنی به ۷۸۰۰ ق.م بر می گردد. مشخصه دیگر نقاشی های تل هلولا که آن را از نمونه های چاتال هویوک متمایز می کند این است که نقاشی های هلولا در کف خانه های این محوطه بدست آمده اند در حالی که در چاتال هویوک این نقاشی ها بر روی دیوار قرار گرفته اند (Pardo mata, 1999:4).

به طور کلی، معماری آناتولی در دوره نوسنگی پیش از سفال دارای یکسری خصوصیات مشترک است که در میان محوطه های زیادی از این دوره دیده می شود. از جمله این ویژگی ها می توان به استفاده از پی های سنگی، دیوارهای خشتی و وجود ورودی هایی که در سقف تعبیه شده اند اشاره کرد. تفاوت هایی که بعضاً در این محوطه ها و در تکنیک ها و مصالح معماری به کار رفته در آن ها دیده می شود ناشی از امکانات بالقوه محیطی و شرایط اقلیمی متفاوت با هم می تواند باشد. در گذر از دوره نوسنگی پیش از سفال به نوسنگی با سفال برخی از این سنت ها تداوم می یابد و برخی تکنیک های جدید نیز به معماری این دوره افزوده می شود. پیشرفت تکنیکی و تزئینی در این دوره نسبتاً زیاد است که اوج آن را شاید بتوان در «چاتال هویوک» مشاهده کرد. وجود استل ها، نقاشی های دیواری و پیکرک های مشابه در محوطه های مختلف نوسنگی برخی را بر این عقیده داشته است که این سنت ها در راستای یک شبکه عظیم تجاری از محوطه ای به محوطه دیگر انتقال می یافته است (Gates, 1997:246).

پیکرک

همزمان با ورود به دوره نوسنگی در شرق خاور نزدیک، شاهد یکسری پیچیدگی های اجتماعی در این دوره هستیم که موجب تمایز این دوره از دوره قبل از آن می شود. یکی از شواهد ظهور پیچیدگی های اجتماعی در این دوره را شاید بتوان در پیکرک های بدست آمده از این دوره مورد مطالعه قرار داد. تعداد قابل توجه این پیکرک ها در محوطه های مربوط به این دوره حاکی از اهمیت و نقش مهم این پیکرک ها در زندگی مردمان این دوره دارد. برخی تعداد بسیار زیادی از پیکرک ها در این دوره را که منسوب به «الهه مادر» هستند و در بسیاری از محوطه نوسنگی آناتولی، زاگرس و بین النهرین بدست آمده اند را

مرتبط با نقش آن ها در آیین های باروری و حاصلخیزی زمین می دانند. تکامل مشخصی در ارتباط با نمونه های اولیه انتزاعی این پیکرک ها از دوره نوسنگی قدیم تا دوره جدید نوسنگی را در محوطه های گریتل، جای اونو، نوالی چوری و جعفر هویوک می توان مشاهده کرد (Pardo mata, 1999:6).

از جمله قدیمی ترین نمونه های پیکرک در آناتولی می توان به پیکرک های سنگی و گلی جای اونو اشاره کرد. بیشتر این پیکرک ها مربوط به الهه های مادر است. علاوه بر این پیکرک هایی از حیوانات اهلی از قبیل گوسفند، بز، سگ، گاو و سر یک شیر نیز بدست آمده است. این پیکرک سر شیر از جنس گل است که ۲۸ سانتیمتر طول ۳/۴ سانتیمتر پهنا دارد (ت ۱۰).



ت ۱۰: جای اونو، پیکره سر شیر از جنس گل. (فیروزمندی، ۱۳۸۶:۱۹۴)

در یکی از نمونه های پیکرک الهه مادر در جای اونو که از جنس سنگ و به رنگ قهوه ای روشن رگه دار است، الهه در حالتی مسبک نشان داده شده است و بازو، کمر، باسن و سینه های آن برجسته است (فیروزمندی، ۱۳۸۶:۴۷). (ت ۱۱)



ت ۱۱: جای اونو، پیکره سنگی الهه مادر. (فیروزمندی، ۱۳۸۶:۱۹۲)

این الهه ها و پیکرک ها یا در معابد و یا در خانه ها یافت شده اند. در دوره ۷۱ حاجیلار وجود پیکرک های الهه مادر در هر اتاق می تواند بیانگر نوعی نیایش شخصی یا یک نوع آیین پرستش خانگی باشد. این پیکرک ها از گل پخته و یا سنگ به شکل زنان (طرح ۸ و ۷ و ۹) است که بعد از ساخته شدن گاهی با ایجاد بریدگی، چشم ها، بینی، موها، و گونه های آن ها مشخص شده است. این پیکرک های گلی که به خوبی حرارت دیده اند، در اشکال مختلف و به صورت زبر و خشن ساخته شده اند و برخی از آن ها سرهای چوبی دارند که به بدن پرچ شده اند (فیروزمندی، ۱۳۸۶:۵۶).

پیکرک مواجه هستیم. این دو واژه را جیمز ملارت به کار برده است. وی برای پیکرک‌هایی که ماهرانه و به شیوه‌ای طبیعت‌گرایانه ساخته شده، واژه مجسمه را به کار برده است (ت ۱۲).



ت ۱۲: چاتال‌هو یوک، مجسمه الهه مادر سوار بر تخت.
(www.Mother_god.com)

گروه دیگری از مجسمه‌های خشن و بدون رعایت جزئیات که تنها تجسمی غیر هنری از الهه یا جانوران را تحت عنوان پیکرک می‌نامند (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۷۶). (ت ۱۴)



ت ۱۴: چاتال‌هو یوک، پیکره الهه مادر، بدون رعایت جزئیات
(www.catalhöyük.com)

در چاتال‌هو یوک محل کشف پیکرک‌ها از مجسمه‌ها متمایز است. مجسمه‌ها عموماً داخل معابد بدست آمده است در حالی که و قسمت‌های مربوط به آن‌ها در امتداد دیوارها و زاویه‌های داخلی اتاق‌ها و چاله‌ها یافت شده‌اند که گروه اخیر احتمالاً بعد از استفاده در مراسمی خاص در جاهای فوق‌دفع شده‌اند. این اختلاف در حاجیلار به دلیل نبود معبد چندان روشن نیست. مجسمه‌های نوسنگی با سفال حاجیلار غیر از دو نمونه که خوب پخته شده‌اند و زرد رنگ و جلا یافته می‌باشند باقی یا اکثر آقپوه‌ای و خاکستری روشن هستند که می‌تواند نشانه آتش‌سوزی باشد که خانه‌ها را در این طبقه ویران کرده است (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۷۷). ارتفاع پیکرک‌های چاتال‌هو یوک همانند پیکرک‌های حاجیلار بین ۷ تا ۲۴ سانتیمتر متغیر است. نکته جالب توجه که در میان پیکرک‌های این دو محوطه مشترک است و عمومیت دارد این است که در هر



طرح‌های ۷ و ۹: پیکرک‌های حاجیلار (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۰۴)

در فرهنگ حاجیلار الهه مادر در حالتی نشان داده شده که بر روی یک یا دو پلنگ نشسته است (طرح ۷) و یک بچه پلنگ را در آغوش گرفته است. گاهی نیز در حال شیر دادن به بچه خود و آغوش گرفتن آن (طرح ۸) و گاهی در حالی که بچه‌ای بر پشت او سوار است (طرح ۹) نشان داده شده است (Mellaart, 1975: 14). گاهی در بالای سر الهه موهاطوری جمع می‌شوند که شکل کله‌قندی به خود می‌گیرند (طرح ۱۰).



طرح ۱۰: پیکرک حاجیلار
(فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۰۵)

احتمال دارد که این کلاهی بوده است که در برخی مواقع، بخصوص الهه‌های زن بر سر می‌گذاشته‌اند. در پیکرک‌ها گاهی چشم‌ها با ایجاد بریدگی و بینی به صورت برجسته ساخته می‌شده است. نکته قابل توجه در این پیکرک‌ها این است که همه پیکرک‌های حاجیلار فاقد دهان هستند که دلیل آن مشخص نیست.

در کاوش‌های حاجیلار در میان زباله‌های کارگاهی ۴۵ پیکره از کف اتاق مسکونی به ویژه از داخل اتاق‌های طبقه VIQ بدست آمده است. جیمز ملارت احتمال می‌دهد که این پیکرک‌ها در این اتاق‌ها ساخته می‌شده است و بعد از حرارت دیدن مورد استفاده قرار می‌گرفته است (Mellaart, 1970: 86). در این محوطه برخی الهه‌ها از یک انبار غله بدست آمده است. بنابراین در فرهنگ نوسنگی حاجیلار از این پیکرک‌ها هم برای پرستش خانگی و هم از دیاد و برکت بخشیدن به غلات ذخیره شده استفاده می‌شده است. مجسمه‌های چاتال‌هو یوک به لحاظ تکنیکی، شباهت زیادی به مجسمه‌های حاجیلار دارند و با توجه به این که نمونه‌های چاتال‌هو یوک قدمت بیشتری دارند، به نظر می‌رسد مجسمه‌سازان حاجیلار با الگو قرار دادن پیکرک‌های گلی و سنگی چاتال‌هو یوک موفق به ساخت این پیکرک‌ها شده‌اند.

در ارتباط با پیکرک‌های چاتال‌هو یوک با دو واژه مجسمه و

سفال

از دستاوردهای دوره نوسنگی، آشنایی انسان با خاصیت شکل پذیر گل رس بود که در نهایت در مقطعی از این دوره موجب پیدایش سفال می شود. اهمیت این کالای جدید در دوره نوسنگی به حدی بوده است که موجب شده این دوره را به دو مرحله نوسنگی پیش از سفال و نوسنگی با سفال طبقه بندی کنند.

چاتال هویوک به عنوان یکی از مراکز نوسنگی با سفال در آناتولی دارای سفال های جالب توجهی است. از تمامی طبقات چاتال هویوک سفال بدست آمده است. ظروف سفالی طبقات تحتانی عموماً با حرارت متوسط پخته شده و خمیره آن ها نخودی و لعاب خاکستری رنگی دارند (ت ۱۶).



ت ۱۶: سفال چاتال هویوک (Hodder, 2006: 129)

بیشتر سفال ها صیقل شده اند و در خمیره آن ها خرده کاه و گیاه استفاده شده است. بدنه ظروف نیز محدب یا کروی و یا تخمه مرغی شکل هستند. یکی از ظروف سفالی جالب توجه در چاتال هویوک سه عدد پایه سفالین به شکل چکمه برگشته است که در هنگام پخت و پز، ظروفی بر روی آن قرار می گرفته است (ت ۱۷).



تصویر ۱۷: چاتال هویوک، سه پایه سفالی جهت پخت و پز.

(فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۱۱)

دو محوطه ابتدا دست ها، پاها و سرهای پیکرک به طور مجزا ساخته می شده است و سپس به بدن متصل می شده اند. تعدادی از این سرهای پیکرک در ظرفی در یکی از اتاق های حاجیلار در دوره نوسنگی جدید بدست آمده است که احتمالاً برای پخت آماده شده بوده است. در برخی از موارد نیز پیکرک ها بعد از اتصال سر به بدن پخته می شده است (Mellaart, 1970: 167). در نمونه های چاتال هویوک نیز الهه های مادر در حالتی به مانند آن چه در حاجیلار ذکر شد به تصویر کشیده شده اند. از جمله این حالات می توان به الهه در حال زایمان و الهه هایی که بر روی حیوانات نشسته اند اشاره کرد.

یکی از جالب توجه ترین پیکرک های الهه مادر که هم در چاتال هویوک و هم حاجیلار بدست آمده است مربوط به ایزدبانویی است که در لباسی از پوست پلنگ تجسم شده است (Temizer, 1975: 33). پیکرک های چاتال هویوک به نسبت پیکرک های حاجیلار جالب توجه تر هستند. برخلاف برخی از پیکرک های چاتال هویوک، هیچ یک از پیکرک ها و مجسمه های حاجیلار با جواهرات زینت نشده اند. همچنین حالت چکمه در پای پیکرک ها در نمونه های مربوط به «چاتال هویوک» شناسایی شده است در حالی که در نمونه های حاجیلار وجود آن تا حدی غیر برجسته و ناپیدا است. یکی دیگر از جنبه های متفاوت میان پیکرک های چاتال هویوک و حاجیلار در این است که برخلاف وجود پیکرک های خدای مرد در فرهنگ چاتال هویوک، در فرهنگ نوسنگی حاجیلار مجسمه مرد شناخته شده نیست و مردان تنها به صورت پسر بچه در آغوش مادران به تصویر کشیده شده اند (Mellaart, 1970: 170).

نکته ای که در پیکرک های آناتولی و کل شرق خاور نزدیک حائز اهمیت است این که در نمونه های پیکرک الهه مادر به اندام های باروری و جنسی تأکید شده است. پیکرک هایی با سینه های بزرگ و باسن هایی که در اندازه های غیر واقعی مجسم شده اند، تأکیدی بر اهمیت جنبه باروری و حاصلخیزی این پیکرک ها دارند. در میان نمونه های به تصویر کشیده شده و تجسم یافته از الهه ها چه در چاتال هویوک و چه در حاجیلار، دو سیمای خدایی و دو مفهوم مورد نظر بوده است. یکی تجسم دختر بالغ و دیگری تجسم مادر که برخی مواقع این دو با هم ترکیب واحدی را بوجود آورده اند (ت ۱۵) که در حقیقت تجسم یک خدا است و نه دو خدا (Mellaart, 1970: 170).



ت ۱۵: «چاتال هویوک»، پیکرک الهه با دو تجسم دختر بالغ و مادر.

(www.me.web.com)ww

اشکال ظروف سفالی که در سراسر دوره نوسنگی چاتال هویوک دیده می شود، ادامه شکل های رایج در ظروف چوبی و سبذبافی بوده است زیرا تعداد ظروف سفالین بدست آمده از طبقه II (۵۷۰۰-۵۷۵۰ ق.م) از لحاظ ظاهری چنین می نماید که تقلیدی از جعبه های چوبی پایدار است که این امر نشان می دهد که ظرف های چوبی در کنا صنعت سفالگری تا پایان حیات استقرار داشته است (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۷۲).

در حاجیلار نیز کارگاه سفالگری بدست آمده است که دارای سفال های پیشرفته ای بوده است. سفال های حاجیلار دارای پخت مناسب و صیقل شده هستند. این سفال ها دارای زمینه ای کرم رنگ هستند و با رنگ قرمز و با طرح های هندسی تزیین شده اند (Mellaart, 1975:5).

از دیگر نوآوری های سفالگری دوره نوسنگی آناتولی را می توان در یوموک تپه مشاهده کرد. از مهمترین مشخصات سفال یوموک تپه نقوش هندسی سفید بر روی برخی از ظروف است. برای نمایش اینگونه تزیین در روی ظروف، قبل از آن که ظرف کاملاً خشک شود با یک آلت نوک تیز نقشی دلخواه را بر روی ظرف کنده و سپس داخل نقش را با یک ماده سفید رنگ پر می کرده اند. این شیوه تزیین جلوه خاصی به ظروف سفالین سیاه رنگ می بخشیده است (Garstang, 1953:59). ویژگی مهم دیگری که در دوره نوسنگی با سفال در یوموک تپه قابل مشاهده است، ظهور سفال های منقوش در کنار ظروف ساده تک رنگ است. این گونه ظروف سفالین از لحاظ نقش روی بدنه قابل مقایسه با سفال منقوش حسونا (دوره مس و سنگ قدیم) است (Kinal, 1991:14).

یکی از مهمترین ظروف سفالی که در دوره نوسنگی با سفال آناتولی دیده می شود، ریتون های سفالی است. از جمله نمونه های این ریتون های می توان به ریتون های بدست آمده از حاجیلار اشاره کرد. این ریتون ها شامل حیوانات ایستاده و نشسته مانند گوزن، خوک و گاو است. داخل همه این ریتون ها جهت ریختن مایعات خالی است و با روکنشی از لعاب قهوه ای روشن پوشیده شده است. یکی از این ریتون ها به شکل غزال خوابیده است که در نوع خود منحصر به فرد است. مشابه این ریتون در این دوره در هیچ یک از محوطه های آسیای صغیر بدست نیامده است (ت ۱۸).



ت ۱۸: «حاجیلار»، ریتون به شکل خوک. (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۰۳)
اطراف دهانه این ظرف چهار سوراخ دارد که احتمالاً جهت آویزان کردن

ریتون بوده است (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۵۵). ریتون های دیگری نیز به شکل خوک بدست آمده است (ت ۱۹) که این ریتون در مراسم مذهبی به طور پیوسته استفاده می شده است. این ریتون نیز همچون ریتون سفالی قبلی با دست ساخته و پرداخته شده است.



ت ۱۹: حاجیلار، ریتون به شکل غزال خوابیده. (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۲۰۳)
آنچه در مورد هنر سفالگری آناتولی در دوران نوسنگی می توان ذکر کرد آن است که سفال های اولیه از جمله در چاتال هویوک کیفیت چندانی نداشته اند و با توجه به شاموت کاه و گیاه به کار رفته در آن ها ظاهری زیر و خشن داشته اند. ولی در ادامه این دوره و به خصوص در اواخر دوره نوسنگی جدید تکنیک های سفالگری پیشرفت زیادی می کند که نمونه های بدست آمده از یوموک تپه و چاتال هویوک بیانگر این موضوع است. ساخت ریتون های سفالی نیز خود حاکی از مهارت سفالگران آناتولی در ساخت ظروف سفالی است.

تدفین

شیوه های تدفین

از آن جایی که مرگ پایان انکارناپذیر هر زندگی است و قدمتی همپای نخستین بشر دارد، تدفین نیز همواره به عنوان یکی از واقعیت های زندگی بشر وجود داشته است. در دوره نوسنگی نیز به دنبال پیشرفت جنبه های مختلف زندگی بشر و ظهور پیچیدگی های اجتماعی، تدفین نیز از حالت ساده در آمده و کمی جنبه آیینی به خود می گیرد.

در جای اونیو به عنوان یکی از محوطه های اولیه نوسنگی پیش از سفال در آناتولی می توان سه نوع تزیین را شناسایی کرد که عبارتند از:
الف) تدفین بچه ها به صورت جنینی در کنار اجاق و تنور که در ادامه و در دوره نوسنگی با سفال اجساد بچه ها را داخل خمره ها در زیر کف اتاق ها یا در جوار اجاق یا تنور به خاک می سپردند. در این دسته از قبور اصلاً به اشیاء تزیینی بر خورد نشده است. این اجساد در جهات مختلف قرار داده شده اند.

ب) اجساد افراد بالغ و مسن در داخل خانه ها و به ویژه در کف اتاق ها، راهروها و سکوها بدون در نظر گرفتن جهت خاصی دفن شده اند. در این قبور اجساد زنان با زیورآلاتشان دفن شده اند (فیروزمندی، ۱۳۸۶: ۴۸).

زمان فوت ۵۶-۵۷ سال سن داشته است. در یکی از قبور که زن و مرد با هم دفن شده بودند سن مرد ۵۵ سال و سن زن بین ۲۰ تا ۲۵ سال بود (Esin, 1991:8).

ساکنان چاتال هویوک در عصر نوسنگی اجساد خود را در زیر سکوهایی در خانه ها و معابد و همچنین زیر کف اتاق های معمولی به خاک می سپرده اند و هیچ گونه اثری از تدفین در انبارها، حیاط ها و محیط خارج از سکونتگاه دیده نمی شود (Mellaart, 1967:204). در این محوطه ششویه های تدفین به مانند چای اونو متفاوت و متنوع است. علاوه بر تدفین های انفرادی که به صورت جنینی و طاق باز است گورهایی با چندین اسکلت نیز بدست آمده است (ت ۲۰).



ت ۲۰: چاتال هویوک، تدفین چند نفره. (Hodder, 2007:30)

در چاتال هویوک نوعی تدفین وجود دارد که متفاوت از تدفین های حاجیلار است. در واقع این تدفین نوعی تدفین ثانویه است. در این تدفین بعد از فوت فرد جسدش را در محلی که از آن تحت عنوان «خانه های گورستانی» نام برده شده قرار می دادند تا پوست و گوشت آن در معرض پرنده گان و حیوانات و همچنین تجزیه هوا بریزد. سپس آن را در منسوجات نازکی پیچیده و در کف خانه یا معابد دفن می کردند (Pardo, 1999:7). در یک نمونه از تدفین ثانویه که در معبد شماره ۱۴ طبقه VI بدست آمده بچه سقط شده ای یافت شده که جسد او را مدت ها در یک ظرف پر آب قرار داده اند تا گوشت وی فرو ریزد و فقط استخوان ها به طور کامل باقی بمانند (Mellaart, 1967:204). در یک مورد در چاتال هویوک پس از خالی کردن مغز جمجمه داخل آن را با پارچه ای پر کرده اند و او را دفن کرده اند. برخی اسکلت ها فاقد انگشت یا پنجه بودند. از مشاهده بقایای پوسیده پارچه، چرم، پوست و ... که به طور مکرر در زیر اسکلت ها به چشم می خورد می توان دریافت که اسکلت ها را به صورت قطعه قطعه یا کامل پس از این که گوشت آن ها کاملاً جدا شده بود دفن می کرده اند. پیچیدن جسد در پارچه های چرم و محکم کردن آن با بندهایی پارچه ای در اسکلت هایی مشاهده می شود که زیر سکوهایی با میانگین عمق ۶۰ س.م به خاک سپرده شده اند و گاهی پس از پیچیدن در یک حصیر یا نمد در زمین دفن شده اند. ولی زمانی که جا کم بوده است جسد را در زیر کف اتاق در یک قبر بیضی

(ج) سومین شیوه مربوط به دفن جمجمه افراد است. در زیر یکی از ساختمان ها در «چای اونو» بیش از هفتاد جمجمه بدست آمده است. در میان این جمجمه ها حتی جمجمه چندین بچه نیز وجود داشته است. بر اساس تجزیه و تحلیلی که «ازیک» در سال ۱۹۸۸ م. بر روی این جمجمه ها انجام داده، بسیاری از افراد با پدسنی بین ۱۸ تا ۲۹ سال داشته باشند. برخی جمجمه ها فاقد چانه بوده اند. در یکی دیگر از اتاق های چای اونو، تخته سنگ بزرگی یافت شده است که بر اثر تجزیه و تحلیلی که در سال ۱۹۸۸ م. توسط «لوی» و «وود» بر روی آن انجام شد، اثرات خون انسان و خون «Bos Primirenius» بر روی تخته سنگی بدست آمده است. علاوه بر این چاقویی از سنگ چخماق و مقداری استخوان «Bos Primirenius» نیز بدست آمده است (Pardo Mata, 1999:7). به همین جهت برخی از این شیوه تدفین به عنوان «پوست اندازی» افرادی در رده سنی بین ۲۰ تا ۳۰ سال نام برده اند (Tarremans, 1997, 2/). (Internet).

در آشیکلی هویوک نیز تدفین در زیر کف خانه ها مرسوم بوده است. اجساد مردان در قبوری با جهت شرقی-غربی و به صورت جنینی دفن شده است. سر مردان در جهت غرب بوده است اما اجساد زنان در جهت شمال قرار گرفته است. اجساد در این جا به صورت منفرد، یازن و شوهر و یا مادر و فرزند از زیر کف خانه ها کشف شده است (Pardo, 1991:7). (ت ۱۹)



ت ۱۹: آشیکلی هویوک، تدفین انفرادی. (فیروزمندی، ۱۳۸۶:۲۲۶)
مسن ترین اسکلت در آشیکلی هویوک متعلق به مردی است که در

شکل دفن می کرده اند. احتمال می رود تدفین اجساد همراه با تجدید تزئین ساختمان در فصل بهار و اوایل تابستان یعنی زمانی که ساکنان باید خانه دیگری را برای سکونت انتخاب می کردند انجام می گرفته است. در ضمن این نکته دلالت بر این دارد که اجساد در این زمان تا فرارسیدن زمان خاکسپاری به احتمال زیاد در محلی به صورت مرده شویخانه نگهداری می شده اند (Mellaart, 1967:205).

در چاتال هویوک از طبقه X₁ هیچ گونه تغییری در سنت های مربوط به تدفین در عصر نوسنگی رخ نداده است. از مجموع ۱۴۰۰ اسکلت بدست آمده در چاتال هویوک تنها یازده عدد با گل اخری (رنگ قرمز) یا شنگرف (اکسید جیوه) رنگ آمیزی شده اند تمام این نوع اجساد از داخل معابد بدست آمده اند (فیر و ز مندی، ۱۳۸۶: ۶۹). بنابراین می توان گفت اجسادی که در معابد دفن شده اند دارای اهمیت بیشتری بوده اند و شاید به لحاظ شأن و منزلت اجتماعی از جایگاه بالاتری برخوردار بوده اند.

اشیاء تدفینی

یکی از ویژگی های تدفینی دوره نوسنگی در آناتولی ابزار و وسایلی است که به همراه اجساد دفن می شوند. قدیمی ترین اشیاء تدفینی مربوط به دوره B نوسنگی پیش از سفال در جای اوانو است. از جمله اشیاء بدست آمده در این قبور می توان به گردنبندهایی از سنگ یا مهره های صدفی و همچنین سگک کمر بندی استخوانی اشاره کرد (Pardo Mata, 1999:7,8). در «جان هاسان» نیز تدفین مربوط به بچه ها قابل توجه است. به همراه جسد کودک در این محوطه قطعاتی از مس و دستبندهای مسی دفن شده است (Pardo Mata, 1999:8).

اما برجسته ترین آثار تدفینی از دوره نوسنگی در آناتولی از چاتال هویوک بدست آمده است. از مهمترین این اشیاء می توان به آئینه های ابسیدین و تزییناتی از قبیل گردنبندها و النگوها در قبور زنان و جنگ افزارهایی در قبور مردان اشاره کرد (Pardo Mata, 1999:9). از جنگ افزارهایی می توان به سرگرزهای سنگی، سر نیزه، نیزه های ابسیدین و خنجرهایی از سنگ چخماق بادسته های چوبی یا استخوانی اشاره کرد. از جمله اشیاء تدفینی زنان نیز می توان به مهره های گل رسی، حلقه های انگشتی مسی و مقداری مهره و آویزه و جعبه های آرایشی اشاره کرد (ت ۲۱).



ت ۲۱: چاتال هویوک، گردنبند و مهره به دست آمده از یک گور. (Hodder, 2007:176)

بنابر آن چه ذکر شد می توان دریافت که تدفین در آناتولی در طی دوران نوسنگی بیشتر به صورت آئینی مفصل و محترم شمرده می شده است. تنوع و تفاوت ها موجود در میان شیوه های تدفین در آناتولی می تواند اشاره به حضور فرهنگ های بومی و محلی مختلفی در این دوره داشته باشد. وجود برخی از اشیاء و ادوات تزیینی مانند مس خام یا اشیاء ساخته شده از ابسیدین که در برخی محوطه فاقد معادن آن هستند می تواند حاکی از یک شبکه تجاری تبادل مواد خام (از جمله ابسیدین و مس) باشد که در این ارتباط برخی شاخصه های فرهنگی (هرچند به صورت اولیه و محدود) یک محوطه به محوطه دیگر منتقل شده است.

نتیجه

همان گونه که بیان گردید، دوره نوسنگی آناتولی همانند دیگر مناطقی که این دوره را تجربه کرده اند، شاهد یک سلسله تحولات اساسی در زمینه های مختلف اقتصادی، اجتماعی، معیشتی، تکنولوژیکی و مذهبی هستیم. نمود این تحولات را در میان معماری، تدفین، سفال و پیکرک و اشیاء تزیینی بدست آمده از محوطه های مختلف نوسنگی در آناتولی مورد بررسی قرار دادیم. در زمینه معماری مهمترین ویژگی بناهای دوره نوسنگی در این منطقه، بهره گیری منطقی و بهینه از امکانات زیست محیطی و طبیعی موجود در منطقه است. استفاده فراوان از سنگ با توجه به فراوانی آن در منطقه و به کارگیری آن در پی بناها حاکی از آگاهی معماران و سازندگان این منطقه نسبت به استحکام سازی بنا و جلوگیری از انتقال رطوبت به دیوارها و فضای خانه دارد.

وجود حجاریهای عظیم از سنگ و ایجاد استل ها و تندیس های سنگی بیانگر اوج هنر معماران و حجاران آناتولی است. در سایر مناطق جمله بین النهرین و زاگرس با وجود این که بسیاری معتقدند این مناطق خاستگاه نوسنگی شدن هستند ولی چنین آثار معماری پر کاری بدست نیامده است. از طرفی دیگر با توجه به این که بسیاری از این حجاری های عظیم در مکان های مذهبی و معابد بدست آمده اند می توان تأثیر مذهب را به عنوان عاملی محرک در توسعه و پیشرفت این تکنیک ها مورد ارزیابی قرار داد. پیکرک های بدست آمده در این محوطه ها را نیز می توان در ارتباط با مذهب مورد مطالعه قرار داد. با توجه به این که تعداد زیادی پیکرک الهه مادر در خانه ها و معابد محوطه های بسیاری بدست آمده است خود می تواند تأکیدی بر توسعه آیین های اعتقادی داشته باشد.

اما تدفین به عنوان یک عنصر دیگر که در این پژوهش مورد بررسی قرار داده شد نیز می تواند در راستای مذهب مورد تفسیر قرار بگیرد. تنوع شیوه های تدفین در دوره نوسنگی آناتولی می تواند در ارتباط با تنوع آیین های اعتقادی باشد. از طرفی می توان شباهت هایی که در شیوه های تدفینی محوطه ها نیز دیده می شود را به دلیل ارتباط های

la Asociación Española de Orientalistas, XXXII, pp7-22.

_Hadder, Ian, 2006, Çatalhöyük Research Project

_Hadder, Ian, 2007, Çatalhöyük Research Project

_ Kinal Firuzan, 1991, Eski Anadolu Tarihi, Ank.
Mellaart, James ,1967, Catalhoyik A Neolithic Town in Anatolia, London.

Mellaart, James, 1970, Excavation at Hacilar, Vol I-II._

_ Mellaart, J., 1975. The Neolithic in Near East, London..

_ Mellaart, J., 1994. «Western Asia», in Laet, S., (ed) History of mankind I, Prehistory and the beginning of civilization, Unesco.

_ Pardo Mata, Pilar,1999,The Neolithic In Anatolia: A Review Of The Archaeological Data, Translation: Natalia Ramos Rubio.

_ Torreemans R., (1997). «Burial practices in Neolithic Anatolia», Orient Express, <http://www.ziggourat.com>.

_ Temizer, Raci ,1975, Anadolu Medeniyetler Muzessi,

بین مناطق دانست که در یک سیستم تجاری با هم در ارتباط بوده اند. شباهت های موجود در زمینه معماری، سفال، پیکرک و اشیاء تزئینی نیز خود حاکی از این امر هستند.

در کلام آخر باید گفت که آناتولی و دوره نوسنگی آن با توجه به شواهد موجود از این دوره در آناتولی به نسبت سایر مناطق دارای نوآوری ها و پیشرفت های زیادی بوده است. همین امر موجب می گردد تا در آینده باینشی دقیق تر و به دور از هر حب و بغضی به مطالعه فرایند نوسنگی شدن خاور نزدیک پرداخته شود.

منابع

_ رفیعی فر، جلال الدین، ۱۳۷۴، «تأملی در خاستگاه جامعه روستایی»، مجله باستان شناسی و تاریخ، سال دهم، شماره اول، صفحه ۱۸-۲۴
لوی استروس، کلود، ۱۹۶۹، مردم شناسی و هنر، گفت و شنود با لوی استروس، ژرژ شار بونیه، ترجمه حسین معصومی همدانی، تهران: نشر گفتار

_ فیروزمندی شیره جینی، بهمن، ۱۳۸۶، باستان شناسی آسیای صغیر، چاپ پنجم، تهران: سازمان مطالع و تدوین کتب علوم انسانی (سمت)

_ Braidwood, Robert, 1973, «The Early Village in Southwestern Asia», Journal of Near Eastern Studies, Vol.33, pp.34-39

_ Cambek, H, & Braidwood, R.J, 1980, «Cayonu Kazisi ve Hilar Magaralan», II. Kazi Sonuclan Toplantisi, Ank.

_ Childe, V. Gordon 1933, New Light on The Most ancient East, Routledg & Kegan Paul Ltd. London, (2nd Ed).

_ Esin, R.S, 1981, «Gritille Hoyuk Kazilari», XIV Kazi Sonuclari Toplantisi (I), Ank.

_ Frangipane, M., 1996. La nascita dello stato nel Vicino Oriente, Etditori Laterza.

_ GATES, M. H., 1997. «Archaeology in Turkey», American Journal of Archaeology, 101 (2), pp. 241-306.

_ Garstang, John, Perhistotoric Mersin, Yumuketepe in Southern Turkey, Oxford, 1953

_ Gil Fuensanta, J., Gonzalez, J. M., Irlas, L. and Sevan Roman, R., 1996.

«Trabajos de la mision arqueologica española en Turquía (I): una exploración y prospección en los márgenes del Eúfrates en las provincias de Antep y Urfa», Boletín de

بررسی آخرین دستاوردهای علمی در زمینه حفاظت و مرمت مصالح خاکی

معین اسلامی

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی،

دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده مرمت. moein218@yahoo.com



شکل ۱: بخشی از معماری خاکی ارگ بم (بعد از زلزله)

چکیده

مصالح خاکی به عنوان قدیمی ترین ماده‌ی مورد استفاده‌ی بشر از ابتدای شکل‌گیری یکجانشینی، نقش مهمی در پیشرفت و شکوفایی تمدن‌ها داشته است. با توجه به اهمیت این ماده‌ی طبیعی در طول تاریخ تمدن بشر و همچنین کشف سایت‌های باستانی خاکی در جای‌جای این کره‌ی خاکی، ضرورت مطالعه، بررسی، حفاظت و مرمت این نوع یادمان‌های بشری از پیش احساس می‌گردد. در این نوشته تلاش شده است تا با مروری بر تاریخچه‌ی حفاظت و مرمت این نوع آثار، آخرین فعالیت‌های انجام گرفته در این بخش ارائه گردد. کلیدواژگان: استحکام بخشی، کانی، مصالح خاکی، حفاظت، مرمت

مقدمه

استفاده از مصالح گلی سابقه‌ای دیرینه در تاریخ تمدن بشری دارد. خاک در دسترس‌ترین و ارزان‌ترین نوع مصالح است که در تمام نقاط دنیا به وفور یافت می‌شود. علی‌رغم این که توانایی سازگاری با اقلیم‌های مختلفی را دارد است. «تنوع این معماری بسیار گسترده بوده و منطقه به منطقه و اقلیم به اقلیم شاهد فرم‌ها و تکنیک‌های مختلفی در این نوع معماری هستیم.» (Pieris, 1993, p28) با بررسی گذرادر سایت‌های باستان‌شناسی نقاط مختلف جغرافیایی، در جهان به گستردگی کاربرد و سیر تاریخی طولانی این نوع معماری بیشتر آشنا می‌شویم.

بررسی‌های باستان‌شناسی در منطقه‌ی خاورمیانه «خاکی از گسترش معماری خشتی از دوران نئولیتیک تا به امروز بوده است. منطقه‌ی اریحا و جریکو (۸۰۰۰ ق.م) در ۴ هکتار و با پلان مدور قدیمی‌ترین شواهد کاربرد دقیق معماری گلی را نشان می‌دهد که توده‌های گلی دست‌ساز (چینه‌ای) بر روی پی سنگی سوار شده‌اند. تمدن‌های بین‌النهرین و عیلام، با آثاری چون مریت در سوریه، تل حسونادر جنوب عراق (۵۰۰۰ ق.م)، معابد عظیم اوروک در اور (۳۲۰۰ ق.م)، معبد چغازنبیل در خوزستان ایران (هزاره‌ی دوم ق.م)، برج عظیم بابل (قرن ۷ ق.م)، ارگ بم و بسیاری نمونه‌های دیگر همه، گویای پراکندگی و عظمت استفاده از معماری گلی در خاورمیانه در طول تاریخ کهن این منطقه هستند.

«در هند هم زمان با شکوفایی سومر و بابل، شهرهای پیشرفته‌ی مختلفی در حاشیه‌ی رود سند و ایندوس شروع به توسعه و گسترش کردند.

تمدن‌های هاراپا و موهنجودارو، ساختارهای مهندسی پیشرفته‌ای در استفاده از خشت ابداع کردند. (۲۵۰۰ تا ۱۸۰۰ ق.م) در چین نیز تجمع‌های روستایی کشاورزی از ۵۰۰۰ ق.م شروع به رشد کردند. در منطقه‌ی شمال و شمال غرب چین، فرم منحصر به فردی از معماری خاکی پدید آمد که نمونه‌هایی از این نوع معماری را می‌توان در فرهنگ یانگ شو مشاهده کرد.» (Guillaud, Houben, 1994, p 12)

«در تمدن باستانی مصر نیز شواهد معماری خاکی، با فرم معماری خاص این منطقه در اوایل هزاره‌ی پنجم قبل میلاد در کرانه‌های رود نیل در فیوم و مریمد به دست آمده است. تداوم این سنت معماری با نوآوری خاص منطقه در تمام ادوار تاریخی مصر، دنبال شده و تا به امروز ادامه داشته است. در اروپا تمدن مینوسیان در کرت (۲۰۰۰ ق.م) برای ساخت کاخ‌های خود از مصالح خاکی به همراه قطعات سنگی استفاده می‌کردند. دوریکی‌ها نیز از قالب‌های چوبی برای ساخت خشت استفاده می‌کردند. (۱۱۰۰ تا ۷۰۰ ق.م) یونانیان و رومی‌ها نیز در ساخت شهرها و معابد خود از مصالح خاکی استفاده می‌کردند، همچنان که بر طبق مشاهده‌ی ویتروویوس، دیوارهای معبد ژوپیتر، زیارتگاه هر کلیوس، کاخ‌های کنوسوس و آرامگاه هلیکارناسوس از خشت‌های پخته ساخته شده بودند.» (Guillaud, Houben, 1994, p 10)

استفاده از خاک در ساختارهای معماری تنها به مردمان باستان محدود نبوده و امروزه نیز کاربردهای روزافزونی پیدا کرده است. «برطبق آمارهای

حفاظت و مرمت مصالح خاکی

با توجه به مطالب گفته شده در مورد اهمیت سازه های خاکی، نقش آنها در زندگی قدیم و جدید انسان مشخص می-شود. این نوع معماری بسته به اقلیم و شرایط مختلف زندگی، مواد و تکنیک های متفاوتی را در بر می گیرد که شناسایی این ساختارها در پروسه ی حفظ و مرمت آنها نقش اساسی ایفا می کند. «طبق آمار، ۱۰ درصد از فهرست آثار ثبت شده در لیست میراث جهانی یونسکو را آثار معماری گلی تشکیل می دهند، در حالیکه حجم زیادی از آنها، در حدود ۵۷ درصد از این سایت ها در لیست آثار در خطر یونسکو هستند.» (Alva, 2008, p 4)

علاقه و تمایل به مطالعه و حفاظت معماری خاکی در نیمه ی قرن گذشته بروز پیدا کرد، در حدود سال های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ اولین زرمه های توجه به این آثار مشاهده شدند. در طی ۳۰ سال گذشته ۲ سری وقایع به شدت توسعه ی این بخش را سرعت بخشیده است. اولین مورد برگزاری یک سری کنفرانس های بین المللی حفاظت بناهای خشتی بود که اولین آنها در سال ۱۹۷۲ در ایران آغاز شده و هر چند سال یکبار تکرار شدند.

در هر کنفرانس جمع بندی مفصلی در این مقوله راجع به نیازها، فعالیت های ویژه و همکاری گسترده با متخصصین سراسر دنیا به عمل می آید. دومین سری حوادث، برگزاری یک سری دوره های آموزشی حرفه ای با عنوان (PAT) در زمینه ی حفاظت و مدیریت معماری خاکی و میراث باستان شناسی بود که در فاصله ی سال ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۹ در مناطقی که به طرز چالش برانگیزی با مسأله ی حفاظت معماری خاکی درگیر بودند برگزار گردید. در این میان کارگاه های آموزشی، سمینارها و دیگر فعالیت های لازم نیز برگزار می گردید.

«اما برای حفظ فرهنگ سنتی ساختارهای خاکی، به یک گفتمان بین روند جهت یافته ی حفاظت و همچنین ساخت مدیریتی جدید نیاز است. این مسأله عامل مهم و قابل تأکید برای ارتباط دادن سنت و مدرنیته در حفظ میراث گلی به عنوان یک منبع عظیم فرهنگی است.» (Alva, 2001, p 9)

در سال ۱۹۸۹ موافقت نامه ای برای تحقیق در این زمینه بین مرکز بین المللی ساختارهای خاکی مدرسه ی معماری گرنوبل (CRATere) و کمیته ی بین المللی حفاظت و مرمت اموال فرهنگی (ICCROM) تحت عنوان پروژه ی (Gaia) بسته شد که حاصل کار به صورت یکسری مقالات سرعاً منتشر گردید. در سال ۱۹۹۴ در اثر پیشنهاد نویسندگان این مقالات در پرو و ارتباط با مرکز حفاظت و مرمت گنی (GCI) در یک برنامه ی آموزشی تحقیقاتی، با حضور مؤسسات دخیل، نخستین دوره

جهانی ۳۰ درصد مردم جهان در خانه های ساخته شده ی گلی زندگی می کنند.» (Alva, 2008, p 3)

انسان ها با توجه به فرهنگ و اقلیم های متفاوت در سرتاسر جهان اقدام به بهبود خواص فیزیکی خاک و در نتیجه ارتقای کیفیت آن جهت بهره برداری بهتر از آن نموده اند. اولین نمونه های علمی خشت های بهبود یافته توسط فرانسوا آکوانتروی فرانسوی ابداع شد. این فن خشت سازی به تدریج به کل اروپا، آمریکا و همچنین استرالیا وارد شده و به تدریج کاربرد گسترده ای پیدا کردند. در مراکش از سال ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۶ در ساخت مجتمع مسکونی دائودیا در از گل متراکم شده استفاده شد. در فرانسه (لیون) و آمریکا (سانتافه) نیز مجتمع های عظیم مسکونی از مصالح خاکی ساخته شدند. در آلمان شرقی نیز بین سالهای ۱۹۴۶ تا ۱۹۵۷ صدها شهر و روستا با استفاده از خاک احداث شدند. (برداشت آزاد، دوتیه، ۱۳۸۵، ص ۱۳)

هم اینک نیز در آمریکا شاهد رشد روزافزون بناهای خشتی و گلی هستیم. «در سال ۱۹۸۰ نزدیک به ۱۷۶/۰۰۰ خانه از خشت خام ساخته شدند، که حدود ۹۷ درصد از این خانه ها در جنوب غرب آمریکا واقع شده اند. در ایالت کالیفرنیا هر ساله ۳۰ درصد به میزان ساخت و سازهای گلی افزوده می شود. در پرو بیش از ۶۰ درصد خانه ها از خشت یا چینه ساخته شده اند. همچنین در آمارگیری سال ۱۹۷۱ هند مشخص شد که ۷۲/۲ درصد از خانه ها در این کشور از مصالح خاکی ساخته شده اند که این آمار نزدیک به ۳۷۵ میلیون نفر را شامل می شود. در کشورهای پیشرفته ی اروپایی نیز نظیر سوئد، دانمارک، آلمان، انگلیس، اسپانیا، ایتالیا و پرتغال معماری خشتی، کاربرد وسیع و گسترده ای دارد. در بسیاری از کشورهای پیشرفته از جمله آمریکا و انگلیس استاندارد هایی نیز در این زمینه تعریف شده اند؛ همچنین مؤسسات تحقیقاتی مختلفی نیز برای مطالعه و بهبود رفتارهای خاک راه اندازی شده که با صرف وقت و هزینه، امکان بررسی تجربیات سنتی و تلفیق آنها را با روش های نوین فراهم می کنند.» (Gui - laud, Houben, 1994, p 14)

استفاده از بادبان در سیستم نوبری و خشت در معماری به دلیل دلتنگی برای استفاده ی مجدد از آنها نیست، بلکه به دلیل بازدهی و عایدات سرشار آنهاست؛ چراکه به میزان قابل توجهی در انرژی و هزینه صرفه جویی می شود. با توجه به موارد گفته شده می توان به اهمیت و حساسیت معماری پی برد. آنچه مسلم به نظر می رسد این است که استفاده ی امروزی از معماری خاکی مستلزم شناخت گذشته ی این نوع معماری است.

و 11 Terra تا 13 می 2000
- نهمین دوره ی حفاظت و مرمت خشت، یزد، ایران ۲۹ نوامبر
تا ۲ دسامبر 2003 (Terra, 2003)
- دهمین دوره ی حفاظت و مرمت خشت، بوماکو، مالی، ۲۸
فوریه ی ۲۰۰۸

ساختارهای خاکی

«سازه های خاکی یا به عبارتی معماری خاکی در واقع در
برگیرنده ی کلیه ی ساختارهایی است که ماده ی اصلی آنها را
خاک تشکیل می دهد.» (Pieris, 1993, p 17)

این نوع معماری در واقع دارای انواع بسیار متنوعی از تکنیک
های مختلف ساختمانی است که نسبت به هر منطقه، شرایط و
تعاریف و ترکیبات متنوعی دارد. پایه ی اصلی این مصالح، خاک
های مرغوب رس دار و آب است که در آغاز با تهیه ی گل اولیه،
در طی سالیان متمادی و با کسب تجربیات مختلف، مردمان هر
منطقه روش های خاصی را برای بهبود کیفیت و ثبات این مصالح
گسترش دادند، از جمله مواد افزودنی مختلف می توان به موادی
مانند آهک، گچ، قیر، الیاف گیاهی، چربی های حیوانی و غیره
اشاره کرد. در مجموع حدود ۱۲ نوع تکنیک ساخت شناسایی
شده که در اینجا به مهمترین آنها اشاره می شود:

«خشت (Adobe): بلوکه های پخته شده در آفتاب که بیشتر
به نام خشت یا آجر گلی معروف هستند. عموماً به این توده های
گلی مواد افزودنی طبیعی آلی یا معدنی می افزایند. در گذشته
عملیات خشت زنی با دست انجام می شد، بعدها از قالب های
آهنی و چوبی نیز استفاده شد. امروزه این کار بیشتر به عهده ی
ماشین خشت زنی است.»

گل فشرده (Rammed Earth): گل فشرده شده در یک
قاب؛ در بسیاری از کشورها از قاب چوبی استفاده می شود. این
تکنیک باعث می شود تا یک دیوار یکپارچه از گل فشرده شده
به دست آید.

کاهگل (Clay-straw): در این تکنیک از خاک رس با درصد
بالا استفاده می شود. خاک رس همواره به صورت گل درآمده و
با کاه یا بوریا مخلوط می گردد. خاک باعث اتصال الیاف به
یکدیگر می شود. عموماً جهت اندود استفاده می-شود.

حصیر گل (Wattle and daub): یک اسکلت چوبی همراه
با حصیر بافته یا سایر فیبرهای گیاهی ساخته شده و توسط یک
گل شدیداً رسی که با کاه مخلوط شده گل مال می شود. این
الیاف مانع چروکیدگی در حین خشک شدن می شوند.

شکل دهی مستقیم (Direct shaping): این تکنیک
قدیمی ترین و پرکاربردترین روش شکل دهی در بسیاری از

ی آموزشی، حرفه ای و علمی در زمینه ی حفاظت ساختارهای
خاکی با نام (PAT ۹۶)) برگزار گردید. از سال ۱۹۹۷ کنسرسیومی
متشکل از مدرسه ی معماری گرنوبل فرانسه، ایکروم و موسسه
ی حفاظت (Getty) همکاری مشترکی را با عنوان (Terra) در
زمینه ی حفاظت معماری خشتی با هدف پرورش و گسترش
معماری خاکی به عنوان یک شاخه ی علمی، مطالعاتی و یک
کوشش تخصصی اجتماعی آغاز کردند که پروژه ی (Gaia) را
نیز در بر می گرفت. پروژه ی (Terra) همچنان سردمدار تحقیقات
و همچنین برگزاری کنفرانس های علمی بین المللی در ارتباط با مطالعه و
حفاظت و مرمت سازه های خاکی است. علاوه بر این، مسئول برگزاری
دوره های آموزشی در کشورهای مختلف نیز می-باشد.

پروژه ی Terra

این پروژه از ۴ بخش اصلی تشکیل شده است که عبارتند از:

۱- آموزش

۲- تحقیق

۳- تصمیم گیری و اجرا

۴- بررسی و قضاوت

گرچه این بخش ها به صورت مجزا عمل می کنند اما در نهایت
یک فعالیت گروهی را تشکیل می دهند. در حالیکه سیاست ها
و روش ها به صورت بین المللی تعریف شده اند. اما عملیات های
خاص و ویژه به صورت محلی و منطقه ای و با همکاری سازمان
های میراث فرهنگی همان کشور انجام می شوند؛ از جمله ی
این طرح ها می توان به همکاری و مشاوره در پروژه ی مرمت
ارگ بم، اشاره کرد. در پایان این بخش، فهرست کنفرانس های
بین المللی مطالعه و حفاظت خشت از ابتدا تا به امروز ذکر شده
است.

- اولین دوره ی همایش مطالعه و حفاظت معماری خاکی،

ایران، یزد، ۲۵ تا ۳۰ نوامبر ۱۹۷۲، ایکوموس ایران

- دومین دوره، ایران، یزد، ۶ تا ۹ مارچ ۱۹۷۶

- سومین دوره، آنکارا، ترکیه، ۲۹ سپتامبر تا ۴ اکتبر ۱۹۸۰

- چهارمین دوره ی سمپوزیوم و کارگاه آموزشی حفاظت خشت،

لیما و کوزکو، پرو، ۱۰ تا ۲۲ ستامبر ۱۹۸۳

- پنجمین دوره ی همایش متخصصان در زمینه ی حفاظت

معماری خاکی، رم، ایتالیا، ۲۳ تا ۲۹ اکتبر ۱۹۸۷

- ششمین دوره ی حفاظت معماری خاکی (Adobe 90)،

نیومکزیکو، آمریکا، ۱۴ تا ۱۹ اکتبر ۱۹۹۰

- هفتمین دوره، لیسبون، پرتغال، ۲۴ تا ۲۹ اکتبر ۱۹۹۳

- هشتمین دوره ی مطالعه و حفاظت معماری خاکی، لندن،

انگلیس، میراث انگلیس، دانشگاه polymouth

کشورهاست که تنها به وسیله ی دست صنعتگر ساخته می شود. بلوکه های گلی فشرده شده (Compressed earth block): تولید بلوکه های فشرده ی دستی در یک دستگاه با قالب چوبی یا فلزی. در حقیقت همان خشت است که توسط دستگاه پرس دستی تولید می شود.

کوب (Cob): اساس این تکنیک به این صورت است که گلوله های دایره ای شکل روی یکدیگر قرار گرفته و توسط فشار دست یا پا به آرامی روی هم فشرده می شوند و به صورت یک دیوار واحد در می آیند.

امروزه تکنیک های خشت، گل فشرده و بلوکه های ماشینی فشرده رایج تر و عمومی تر هستند. (Hugo, Guilla, 1994, p 107)

در حفاظت و مرمت از آثار خشتی و گلی علاوه بر شناخت تکنیک های ساخت، موارد دیگری نیز دارای اهمیت هستند که بدون بررسی و مطالعه ی آنها امکان یک حفاظت صحیح و کامل میسر نیست در واقع آنچه در زمینه ی حفاظت و مرمت سازه های خاکی انجام گرفته است یکی از موارد زیر را در بر می گیرد:

الف- مطالعات شناسایی خاک و ریز ساختارهای خاکی و نقش آنها در استحکام مصالح ساخته شده

ب- مطالعات و بررسی استحکام بخش ها که این مورد نیز از دو جهت قابل بررسی است:

۱- استحکام بخشی سازه ای

۲- استحکام بخشی شیمیایی

ب- مطالعات لرزه شناسی

ت- بررسی و مطالعه ی مواد افزودنی متنوع به منظور افزایش استحکام خشت خام یا خاک مورد استفاده در تهیه ی خشت

ث- حفاظت بازدارنده و کنترل شرایط محیطی

الف- بررسی آخرین فعالیت های انجام گرفته در زمینه ی ریز ساختارهای خاکی

مطالعه و بررسی ساختار خاک از مهمترین مطالعات و ضروری ترین بررسی ها در هر سایت تاریخی خاکی می باشد. اخیراً مطالعات جامعی در مورد ریزساختارهای خاکی و کانی های تشکیل دهنده ی خاک های رسی انجام شده است که البته کاملاً به نقش آنها در ثبات و استحکام مصالح تولید شده پرداخته نشده است.

«خواص پلاستیک رس ها بسیار تابع دانه بندی خاک منطقه است، علاوه بر این کانی های مختلف رسی توانایی های متفاوتی

در جذب آب ساختاری دارند. ویژگی بسیار مهم دیگر کانی های رسی، فعالیت شیمیایی یون ها در محلول های خاکی است. این مسأله باعث بروز ویژگی های مختلفی می شود. کانی های رسی از ساختارهای جداگانه تشکیل شده اند. ساختار تتراهدرال از یک اکسیژن آنیون و کاتیون سیلیکون یا آلومینیوم تشکیل شده است که هر اتم سیلیکون توسط ۴ اتم اکسیژن احاطه شده است و در ساختار اکتاهدرال سیلیکون توسط ۶ اتم اکسیژن احاطه می شود و ساختاری شبیه الماس ارائه می کند. در مجموع ساختارهای کریستالی رس به سه صورت در نظر گرفته می شوند:

۱: ۱ لایه ی تتراهدرال + ۱ لایه ی اکتاهدرال به ضخامت 7A⁰

۲: ۲ لایه ی تتراهدرال + ۱ لایه ی اکتاهدرال در بین ۲ لایه ی

تتراهدرال به ضخامت 10A⁰

۳: ۲ لایه ی تتراهدرال + ۲ لایه ی اکتاهدرال در بین ۲ لایه ی

تتراهدرال به ضخامت 14 A⁰

از دو خاصیت مهم رس ها برای طبقه بندی رس ها استفاده می شود: ۱- خاصیت تورم، ۲- لایه لایه ای بودن ساختارهای کریستالی تکرار شونده. بر این اساس معمول ترین کانی های رسی عبارتند از:

با ضخامت 7A⁰ کائولینیت، برتیرین و سرپنتین

با ضخامت ۱۰A⁰ پیروفیلیت، تالک، کانی های میکا مانند

ایلپیت و گلاکونیت-سلادونیت و سمگتیت

با ضخامت ۱4A⁰ کانی های تری اکتاهدرال کلریت

در ادامه ی این تحقیق با استفاده از روش های XRD، ثبات حرارتی و FT-IR در مورد خواص

فیزیکی- شیمیایی کانی های رسی بحث شده است. «(velde 2003 [1])

در تحقیق دیگری، در مورد تغییرات شیمیایی رس ها بحث شده است. «رس ها از دیگر مواد معدنی، آبدوست تر هستند و همین مسأله باعث هیدراته شدن شدید رس ها و شروع تغییرات آنها می شود. میزان تغییرات شیمیایی رس ها توسط ۲ عامل کنترل می شود:

۱- زمان ۲- دما

علاوه بر این، وقایع تکنونیک، افزایش ناگهانی دما و تغییرات هیدروترمال نیز نقش اساسی در شکل گیری ساختار رس-ها دارند. کانی های رسی به شدت تحت تأثیر PH آب های محلول هستند. در PH های شدید (چه قلیایی و چه اسیدی) رس ها به طرف حلالیت می روند، اما در PH های میانی از میزان حلالیت آنها به شدت کاسته می شود. در قسمت دیگری از این تحقیق در مورد تأثیر شکل دانه ها روی فشردگی و منحنی فشردگی

صحبت شده است. اگر ماسه فشرده شود تا ۳۰ درصد تخلخل داریم؛ در حالیکه اگر رس ها فشرده شوند این میزان از ۵ تا ۱۰ درصد تجاوز نخواهد کرد. در مجموع این گونه نتیجه می شود که موادی با نفوذپذیری پائین به آرامی فشرده می شوند، در حالیکه موادی با نفوذپذیری بالا سریعاً فشرده می شود. « (2) eble (2003) بحث دیگری که به نظر می رسد امروزه بیشتر مطالب علمی به آنها می-پردازند مسأله ی رطوبت و نمک ها به عنوان شایع ترین عوامل آسیب رسان ساختارهای خاکی است. یکی از مطالعات مطرح در این زمینه بررسی دینامیک چرخه ی خیس و خشک شدن مواد خاکی و ارزیابی آن در روند تخریب این ساختارها است.

«تورم و انقباض خاک، تغییرات میکروساختار در حین چرخه ی تورم توسط روش التراسونیک و مشاهده ی آن با میکروسکوپ SEM انجام شده است. علاوه بر این، ویژگی های هیگریکی خاک توسط طیف سنجی اشعه ی گاما مورد بررسی قرار گرفته اند.» (Rainer, 2003)

در سایت تاریخی موهنجودارو بروی نمک های محلول منطقه کار شده است. «خاک منطقه حاوی تناردیت و میرابیلیت (سولفات سدیم) است. این نمک ها که از نمک های خطرناک با محلولیت بالا هستند با تغییر دما و حرارت، میزان حلالیت آنها تغییر پیدا می کند و قابلیت آبیوشی زیاد نشان می دهند.

(میرابیلیت) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

(تناردیت) Na_2SO_4

دمای تعادل اشباع برای این نمک ها $32/04^\circ\text{C}$ است که با افزایش دما و رطوبت میزان حلالیت این نوع نمک ها تا $3/5$ درصد افزایش می یابد. با کاهش دما در شب های سرد منطقه به سرعت از میزان حلالیت کاسته شده و پروسه ی کریستالیزه شدن تحت مکانیزم خاصی آغاز می شود. (jansen, 2003) مسأله ی نمک های محلول، مسأله ای بسیار مهم و جدی بوده و بیشتر تحقیقات امروزی سعی در شناخت پروسه ی تخریب نمک های مختلف دارند. «از جمله ی این نمک ها، NaCl است. میزان اندازه ی تخلخل خاک نیز در تأثیر شدت نمک های محلول نقش موثری دارد. نمک های محلول NaCl علاوه بر ازدیاد حجم خاصیت چسبندگی به دیواره ی حفره ها را دارند.» (Lubeli, 2006)

ب- مطالعات و بررسی های استحکام بخشی جدید

همان طور که گفته شد این قسمت خود از دو بخش تشکیل یافته است. بخش اول در حیطه ی کار مرمت بنا قرار می گیرد.

از این گذشته به دلیل گستردگی بخش اول به بحث استحکام بخشی شیمیایی پرداخته شده است که در حیطه ی فعالیت های مرمت آثار قرار می گیرد. برای نیل به این هدف از مواد بسیاری از گذشته تا به امروز استفاده شده است. کارایی این مواد، با هم مقایسه شده اند. در نتیجه استحکام بخش ها به سه دسته قابل تقسیم بندی هستند:

۱- استحکام بخش های غیر آلی: محدود به سیلیکات های قلیایی است که این عامل سیلیکاتی باعث استحکام ساختار خستی می شود.

۲- استحکام بخش های طبیعی: امروزه بیشتر تلاش بر این است تا از این مواد در استحکام بخشی استفاده شود. نوع و میزان این نوع استحکام بخش ها بسته به اقلیم، مکان و ویژگی های منطقه ی مورد نظر تغییر می کند. در این میان شیره ی کاکتوس برای این مسأله بررسی شده که کار آبی مناسبی نیز داشته است.

۳- استحکام بخش های سنتزی آلی: از آلکوکسی سیلان به عنوان استحکام بخش یا دافع آب یا هر دو به طور گسترده استفاده شده است. اما محدودیت این مواد در این است که ذرات بزرگ تر از ماسه را نمی تواند استحکام بخشی کند.

«رزین های اکریلیک عموماً به عنوان چسب استفاده می شوند، اما گاهی نیز به عنوان استحکام بخش مواد خاکی استفاده می شوند. از میان اکریلیک ها، پارالوئید B72, B-67، پریمال Ac33 و روپلکس E-330 رایج ترند. البته الکوکسی سیلان -ها مؤثرتر واقع شده اند. بنا بر مطالعات انجام گرفته در مواردی پلی وینیل استات نیز استفاده شده است. اما در مجموع نتایج جدید حاکی از عدم موفقیت اکریلیک و پلی وینیل استات در امر استحکام بخشی است، در حالیکه اپوکسی ها و آلکوکسی سیلان نتایج رضایت بخش داشته اند. در این زمینه روند کهنگی استحکام بخش ها و تخریب آنها در مصالح خاکی هنوز به خوبی مورد تحقیق قرار نگرفته اند.

پوشش دهنده های سطحی برای سطوح غیر تزئینی یکی از کاربردهای زیر را دارند که می تواند شامل مواد آلی، طبیعی یا سنتزی باشند:

۱- مواد آبگریز

۲- آب بند کننده

۳- پوشش های فدا شونده

در مجموع نقش اساسی آنها باید ضد آب کردن سطح باشد» (oliver, 2002)

یکی دیگر از مطالعات کامل و اساسی در زمینه ی حفاظت و استحکام بخشی سازه های خاکی گزارش مطالعات آزمایشگاهی

و تست های میدانی در Fort Seldon در آمریکا می باشد. اهمیت این تحقیقات بدان جهت است که جمع بندی کلی بر روی یک سری آزمایشات طولانی مدت انجام شده در زمینه ی حفاظت و مرمت مصالح خاکی ارائه شده است.



شکل ۲: بقایای سایت Fort Seldon



شکل ۳: آزمایش های دیوار (WALL TESTING)

«پلیمرهای تجاری دی ایزوسیانات و سیلان ها که در محل با واکنش رطوبت محیطی پلیمریزه می شوند، در دسترس بوده و در استحکام بخشی خشت مورد ارزیابی قرار گرفته اند، میزان اندک (در حدود ۱ تا ۵ درصد) پلیمرهایی مانند تریمرهگز امتیلین (ساخت Mobay)، دی ایزوسیانات (Desmodur N3390) مؤثر تشخیص داده شده اند. در این مطالعات روش اسپری حجمی مؤثرتر از روش برس زدن سطح عمل می کند. به این طریق تقریباً استحکام بخشی کامل به دست می دهد و ترک خوردگی، جدایش آستر و تخریب اتفاق نمی افتد.

روش برس زدن با ۳۳۹۰ DN در تولون، میزان حفاظتی از ضعیف تا عالی را ایجاد می کند که بسته به میزان پلیمر مصرفی متغیر می باشد. سیلان ها نیز در این پروژه مورد آزمایش قرار گرفته اند. دو نوع H و OH که توسط (PROSCO) تهیه می شوند در این آزمایش بررسی شده اند که البته نتایج با نوع OH رضایت بخش تر است. در هنگام استفاده از نوع H ترک های ساختاری اندود گلی اتفاق نمی افتد، اما تخریب آب همچنان اتفاق می افتد که در استفاده از ایزوسیانات ها این مسأله دیده نمی شود. مقدار استفاده ی مطلوب از این ماده ۲ برابر ۳۳۹۰ DN است

که توسط تولید کننده پیشنهاد شده است. البته اکریلوئید ها نیز مورد بررسی قرار گرفته اند؛ از جمله اکریلوئید (A21) (proso) که نتایج بهتری از انواع H و OH داشته اند. اما همان طور که گفته شد در مجموع پلیمرهای آکریلیکی نمی توانند به اندازه ی ایزوسیانات ها و سیلان ها مفید واقع شوند.» (Fort Seldon, 2000) علاوه بر مواد و روش های جدید استحکام بخشی سطح، روش های جدیدی نیز در بر گرداندن لایه های جدا شده از بستر و تکیه گاه گلی آزمایش شده اند. یکی از این روش ها پین گذاری است.

در تعدادی از مقالات با استفاده از فولاد ضد زنگ میله ای یا مقتول های پلکسی گلاس یا پیچ های پلی آمیدی لایه های سالم بستر و تکیه گاه به هم محکم می شوند. گاهی نیز با استفاده از میله های ظریف شکل یافته، لایه های اندود به تکیه گاه متصل می شوند. این روش ها مخصوصاً در لایه های اندود تزئینی بسیار کاربرد دارد. مسئله ی بعدی در این زمینه نوع و نحوه ی دوغاب ریزی است که این مورد با استفاده از ملات های رقیق با ویژگی های چسبندگی آزمایش شده برای اتصال مجدد لایه ها استفاده می شود. در این مورد افزودن مقدار اندکی آهک یا مخلوط پوزولانی آهک با خاکستر به گل توصیه شده است. علاوه بر این (PVA) یا تزریق گل اصلاح شده یا مخلوط سیمان نیز برای پر کردن درزها و شکاف ها پیشنهاد شده است. (برداشت آزاد از Rainer, 2004)

البته استفاده از دوغاب های گلی با ساختار اصلاح شده ی مشابه اندود اصلی در دست بررسی است. در مورد اتصال مجدد لایه ها یا اندود ها و تکیه گاه که فضای خالی اندکی دارند نیز سیلیکات های قلیایی رقیق توصیه شده اند. بررسی کاربرد اتیل سیلیکات در این مورد نیز در دست بررسی است. (برداشت آزاد از Cancino, 2003)

البته در متون مختلف از سال ۲۰۰۰ به بعد برای اتصال مجدد ورقه های جدا شده از پارالوئید (B72)، پلی وینیل استات در تولون و آب، مولیت DMAH، اتیلین کلراید، متیل سلولوز، اتولوز در آب یا الکل، چسب های حیوانی یا ژلاتین نیز به کار رفته است. (برداشت آزاد از Rainer, 2003)

پ - مطالعات لرزه شناسی

این بخش از مطالعات نیز امروزه در بحث حفاظت و مرمت آثار گلی به خوبی جای خود را باز کرده است و مطالعات و روش های متنوعی در آن بررسی و ارزیابی شده اند. یکی از نهاد هایی که بر روی این مقوله متمرکز شده است، مرکز خلاقیت معماری خاکی (Getty) است که در حال پژوهش و تحقیق بر روی شناسایی عوامل آسیب رسان و ارائه ی یک روش بهبود یافته برای حداقل آسیب ممکن است. این پروژه در این مرکز با عنوان پروژه ی لرزه شناسی خشت گتی (GSAP) در حال فعالیت است. نتیجه ی این تحقیقات در انتشارات زیر قابل بررسی است

که در سایت Getty به صورت فایل PDF در دسترس است.

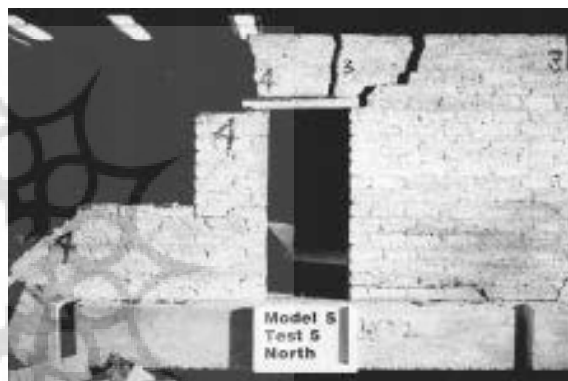
۱- مدیریت و دستورالعمل مهندسی برای بهبود ساختار خشت های تاریخی در مقابل زلزله

۲- استحکام بخشی زلزله ای ساختار خشت های تاریخی، گزارش

نهایی پروژه ی زلزله ی Getty

۳- خلاصه ی آسیب شناسی ساختمان های خشتی تاریخی بعد از زلزله ی ۱۹۹۴ نور شریچ

از جمله فعالیت های انجام گرفته ی مهم در این ارتباط نیز می توان به همایش پروژه ی خشت گنی (۲۰۰۶) و گزارشی تحت عنوان مفاهیم جدید در استحکام بخشی لرزه ای ساختارهای خشتی تاریخی (Leroy Tolles, 2006) اشاره کرد. مطالعات و آزمایشات انجام گرفته در این مرکز با شبیه سازی دیوارهای خشتی در آزمایشگاه بر روی میز لرزه انجام می-گیرد و نتایج در مقیاس واقعی تعمیم می یابد. (تصویر ۲ و ۳)



شکل ۴: بررسی الگوی تخریب



شکل ۵: بررسی رفتار سازه در مقیاس ماکت

در این رابطه مقاله ای وجود دارد که این مبحث را در سه بخش به تفصیل توضیح می دهد:

۱- میزان مشاهده

۲- آزمایش های انجام گرفته

۳- تحلیل داده ها

میزان مشاهده به بررسی الگوی تخریب ساختمان های غیر مسلح پرداخته و با بررسی دقیق در این مورد به عملکرد تقویت ساختمان های

غیر مسلح بر اساس ویژگی های لرزه می پردازد. در بخش دوم به مطالعه ی پارامترهای ساختمان در ارتباط با عملکرد تقویت کننده ها و مداخلات ویژه ی لرزه ای پرداخته می شود و در نهایت با پیش بینی آسیب ها، الگوی ریزش ساختمان های غیر مسلح و توسعه ی رفتارهای ویژه ی لرزه ای و پیش بینی عملکرد تقویت کننده ها پرداخته می شود. در بخش دیگری از این تحقیق مصالح خشتی و ملات ها را از نقطه نظرات زیر مطالعه نموده و تأثیر آنها را بر روی استحکام لرزه ای این مصالح ذکر کرده است:

۱- ویژگی های مواد موجود در خاک استفاده شده در مصالح

۲- پروسه ی خشک شدن (جمع شدن)

۳- تأثیر مواد افزودنی مانند آهک، سیمان و مواد پخش کننده نظیر سدیم کربنات

۴- پروسه ی ساخت مصالح خاکی

در مجموع موارد ذکر شده در این مقاله توسط آزمایش های تجربی و ساخت نمونه های کوچک شده در آزمایشگاه بررسی شده اند که نتایج بسیار کارآمدی نیز به دست آمده اند. ((Webster, 2002))

در این مبحث موضوع جدیدی به چشم می خورد که کاربرد آن در بحث حفاظت و مرمت مصالح تاریخی به تازگی مورد بررسی و کاربرد قرار گرفته است. کامپوزیت ها و نانو کامپوزیت ها اگر چه سال هاست در صنعت مورد استفاده قرار می-گیرند، اما در زمینه ی حفاظت و مرمت هنوز در مرحله ی مطالعه و آزمایش هستند. «کامپوزیت ها انواع مختلفی دارند. کامپوزیت های زمینه فلزی، زمینه سرامیکی، زمینه پلیمری و زمینه فلزی.» (کریم زاده و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۱۵۴ و اندرسون، ۱۳۷۳، ص ۸۴) اما آنچه در اینجا به کار برده شده است کامپوزیت های فیبری تقویت شده در زمینه ی پلیمری هستند. (FRP) بر این اساس همایشی با عنوان کاربرد FRP در حفاظت و مرمت خانه ی پرتالکیس در لندن در سال ۲۰۰۷ برگزار گردیده که کاربرد FRP را در بخش های مختلف ساختمان از جمله ساختار ملات، دیوارها و سایر بخش های آن نشان می دهد

«کامپوزیت های فیبری تقویت شده در پلیمر که با عنوان FRP شناخته می شوند، در حقیقت شامل الیاف مختلف کربن، شیشه یا فیبرهای آرامیدی هستند که در یک ماتریس پلیمری مانند اپوکسی، پلی استر و یا رزین استروینیل استفاده می-شوند. در مجموع سه نوع الیاف در FRP ها استفاده می شوند که عبارتند از:

پلیمر با فیبر شیشه GFRP، با فیبر کربن CFRP، با فیبر آرامیدی AFRP.» (کریم زاده و دیگران، ۱۳۸۴، ص ۱۶۰)

سابقه ی استفاده ی صنعتی از این نانو کامپوزیت ها به حدود دهه های ۷۰ و ۸۰ میلادی بر می گردد، اما استفاده از آنها در امر مرمت و حفاظت امری جدید محسوب می شود. کاربرد اصلی این کامپوزیت ها

در استحکام بخشی سازه‌ای جهت استقامت لرزه‌ای سازه‌هاست. با توجه به شدت خسارات وارده حاصل از زمین لرزه‌ها به سایت‌های تاریخی، در یکی از این موارد به استحکام بخشی سازه‌های آجری پرداخته شده است. هر چند در زمینه‌ی مصالح خاکی هنوز گزارش منتشر شده‌ای مبنی بر کاربرد آنها گزارش نشده‌است، اما شاید بتوان با اعمال تغییراتی زمینه‌ی کاربرد FRP‌ها را در سازه‌های خاکی نیز فراهم کرد. «مقاومت خمشی دیواره‌های غیر مسلح در مقاومت کششی ملات خلاصه می‌شود که مقدار آن در بیشتر ساختمان‌های قدیمی بسیار کوچک می‌باشد با استفاده از FRP در سطح بیرونی دیوار الیاف به خوبی قادر به پذیرش نیروی کششی بوده و دیوار همراه با مقاومت فشاری آجر، رفتار خمشی مناسبی ارائه می‌دهد.» (برداشت از، احسانی، ۱۳۸۶)

ت- مواد افزودنی در بهبود خواص مصالح تولیدی

استفاده از مواد مختلف جهت بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی مصالح خاکی سابقه‌ای دیرینه دارد؛ در حقیقت هم زمان با پیدایش معماری خاکی، بشر روش‌هایی را نیز برای افزایش طول عمر و استحکام این مصالح به کار برد. «استحکام بخشی خاک در تولید مصالح، همیشه یک اصل نیست و تنها در موارد خاص و ضروری لازم به اجراست، چرا که معمولاً مواد بهبود دهنده گران بوده و هزینه‌ی استحکام بخشی بیشتر از مواد اولیه خواهد شد.» (حامی، ۱۳۸۰، ص ۷۸)

«استحکام بخشی خاک معمولاً به سه طریق صورت می‌گیرد:

- ۱- استحکام بخشی مکانیکی
- ۲- استحکام بخشی فیزیکی
- ۳- استحکام بخشی شیمیایی

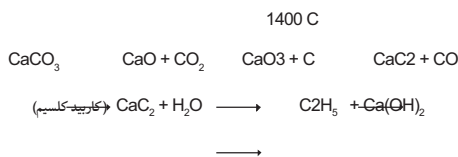
امروزه نیز خاک‌ها توسط دو گروه از مواد استحکام بخشی می‌شوند:

الف- مواد طبیعی آلی و معدنی ب- م واد سنتزی

گرچه در چند سال اخیر از مواد سنتزی در این زمینه استفاده‌های بسیاری شده‌است، اما همچنان تلاش می‌شود تا به دلایل اقتصادی تا جای ممکن با توجه به وضعیت جغرافیایی و اقلیمی منطقه از استحکام بخش‌های طبیعی استفاده شود. «(Pearson, 1992, p 8)

این مواد شامل الیاف گیاهی، الیاف حیوانی، چسب‌ها و رزین‌ها، مواد معدنی و غیره می‌شوند. تنها تفاوت استفاده از این مواد نسبت به گذشته، کیفیت استفاده از آنهاست نه نوع مواد. در حقیقت استفاده از این مواد از حالت تجربی خارج و به صورت کاملاً علمی در آمده‌است. «امروزه معروف‌ترین اصلاح‌کننده‌های سنتزی آلی عبارتند از: اتیل سیلیکات، اتیل-اکریلات و اتیل متا کریلات با غلظت ۱۵ درصد. از پلی وینیل استات یا پلی وینیل الکل نیز در استحکام بخشی خاک استفاده شده‌است. علاوه بر این پلی‌اکریلامیدها، پلی‌آمیدها و ملامین فرمالدئیدها نیز به کار گرفته شده‌اند.» (Oliver, 2002)

Cieno)) از مواد زائد در صنعت استایلین است که به تازگی برای استحکام بخشی خاک استفاده شده‌است. «برای تهیه‌ی آن سنگ آهک را کاملاً با پودر زغال سنگ مخلوط کرده و در کوره‌ی الکتریکی می‌پزند (OC1400). کاربید کلسیم حاصل، از واکنش در آب استایلین آزاد می‌کند که ته مانده‌ی آن (Cieno) به عنوان استحکام بخش مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محصول فرعی، آهک آبدیده‌است که حاوی مقادیر اندکی زغال و استایلین می‌باشد. اگر این محصول به نسبت ۱۵ تا ۲۰ درصد وزنی با خاک مخلوط شود مقاومت در مقابل آب مصالح خاکی تولیدی بالا می‌رود و علاوه بر این، استحکام کششی و فشاری خوبی نیز پیدا می‌کند.



با این روش خشت‌های تولید شده دارای جذب آب ویژه در حدود ۰/۲۵ درصد می‌باشند که در تست سایش آب، میزان از دست رفتن ماده‌ی اولیه تحت ۲ ساعت اسپری در فشار ۱/۴ اتمسفر برای ۷/۵ درصد آهک، ۰/۷ درصد و برای ۱۰ درصد آهک ۰/۵۵ درصد اندازه‌گیری شده‌است. «(Chiari, 2003) از گچ (CaSO4) نیز جهت استحکام بخشی خشت‌های تولیدی استفاده شده‌است.

«دلیل استفاده از گچ، زودگیری و ارزان قیمت بودن آن است. این مخلوط حاوی ۲ درصد آهک، ۱۰ درصد گچ و خاک با دانه بندی مناسب است که در حالت خشک با هم مخلوط شده و سپس با ۲۲ درصد آب مخلوط می‌گردد. از مزایای این تشبیت‌کننده نسبت به سیمان این است که ۵ برابر در مصرف انرژی صرفه جویی دارد.

این ترکیب هم به صورت خمیر خشک قالب زده می‌شود و هم به صورت دوغاب روی سطح پاشیده می‌شود. خشت‌های تولید شده در مدت یک هفته در زیر پلاستیک و ۴ هفته در سایه و در هوای آزاد قرار می‌گیرند» (Isik, 2003).

ث- حفاظت باز دارنده و کنترل شرایط محیطی

این بخش نیز در مباحث امروزی حفاظت و مرمت سازه‌های خاکی جای خود را باز کرده و در حال رشد و توسعه است. عدم دخالت در سایت‌های باستانی می‌تواند تحت تأثیر تصمیمات فلسفی یا نتیجه‌ی پایداری سایت و یا عدم بودجه‌ی کافی باشد، اما نکته‌ی مهم و جدی در این مسأله این است که در حقیقت کنترل شرایط محیطی، ساده‌ترین،



شکل ۷: تکستایل به کار رفته در بین خشت ها

کنترل آب های سطحی نیز در کنترل رطوبت صعودی و در نهایت افزایش طول عمر سازه ی خاکی نقش اساسی دارد. نحوه ی اجرای صحیح کانال کشی، زهکشی و هدایت آب های سطحی به خارج سایت بسیار مهم تر از اجرای هر گونه استحکام بخشی شیمیایی است. (برداشت آزاد از Hughes, 2001)

عدم کنترل رطوبت در محیط های خاکی علی رغم رساندن آسیب فراوان به مجموعه سازه های خاکی، محیط مناسبی را نیز برای رشد عوامل بیولوژیک و مخصوصاً موربانه ها فراهم می کند. کنترل موربانه ها نیز نقش اساسی در حفظ ثبات و ایستایی سازه های خاکی دارد. «برای انجام موفق کنترل رطوبت از حرارت سنخ های مادون قرمز استفاده شده که تفاوت رطوبت محیط را نشان می دهند و همچنین از فرکانس های رادیویی برای تعیین مناطق اشباع، نیمه اشباع و غیر اشباع استفاده شده است. روش های غیر مخرب دیگر شامل اشعه ی گاما، تفرق نوترونی، رادیوگرافی نوترونی نیز مورد ارزیابی قرار گرفته اند.» (Ridout, 2004)

بحث و نتیجه گیری

در نهایت با نگاهی گذرا به آنچه در گذشته در زمینه ی حفاظت و مرمت مصالح خاکی انجام شده است و آنچه امروزه در این حیطه پیگیری می شود، می توان به اهمیت حفاظت پیشگیرانه در این بخش بیش از پیش پی برد. از حدود سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ طیف گسترده ای از مواد و رزین های طبیعی آلی و معدنی تا سنتزی در استحکام بخشی این مصالح به کار گرفته شده اند. گرچه بعضاً این مواد نتیجه ی رضایت بخش داشته اند

و همچنان نیز به عنوان مواد استحکام بخش در این مورد استفاده می شوند، اما هیچ گاه به عنوان مطمئن ترین و مناسب ترین راه حل مطرح نشده اند. این مسأله ممکن است به خاطر عدم شناخت کافی از کیفیت استحکام بخش های مصالح خاکی در طی زمان و یا نگرانی در زمینه ی مبانی استفاده از این مواد در این زمینه باشد، چرا که این مواد با بافت گل یکی شده و محصولی به دست می دهد که از نظر ماهیت و اصالت متفاوت از گل اصلی است. با توجه به موارد گفته شده امروزه سعی می گردد تا بر مطالعات ساختاری و کنترل شرایط محیطی برای جلوگیری از رسیدن آسیب بیشتر تأکید شود. در مواردی نیز که نیاز به بازسازی بخش های از دست رفته است تا جای ممکن از ترکیب بهینه ی خاک،

منطقی ترین و بهترین راه حل ممکن است. بر همین اساس بیشتر بررسی های حفاظتی در سایت های خاکی در چند سال اخیر بر روی این مسأله متمرکز شده اند. در این مورد تلاش بر این است تا با مشاهده و ثبت آسیب ها و تخریبات و پارامتر های محیطی از میزان پیشرفت آسیب ها جلوگیری شود. بر این اساس نیز مؤسسه ها و سازمان های مربوطه راه-کارهای مختلفی ارائه کرده اند.

در بخشی از گزارش Fort Seldon آزمایش هایی در زمینه ی حفاظت فیزیکی سایت های خاکی اشاره شده است. «یکی از روش های ارائه شده، استفاده از پارچه های بافته شده ی مخصوص با عنوان (Aerotextile) است که در مقابل هوازگی مقاومت می کنند. این بافته ها باعث مقاومت سایت خاکی در مقابل هوازگی و تخریب آبی می شوند.»

(Fort Seldon, 2000)

دفن مجدد نیز از راهکارهای مناسب در سایت هایی است که یا امکان حفاظت از آنها وجود نداشته و یا در معرض آسیب های جدی هستند

«برای این منظور از شبکه های به هم بافته ای به نام (Geote-tile) استفاده می شود. این شبکه ها معمولاً الیاف کربن بوده که علاوه بر انعطاف پذیری از نظر شیمیایی نیز خنثی هستند.» (Jerome, 2001)

این بافته ها امروزه، به عنوان عامل یکپارچه کننده ساختار های خشتی نیز به صورت آزمایشی در تعدادی از بنا های ارگ بم استفاده شده اند. این تکستایل ها از نظر اندازه ی حفرات، متفاوت بوده و بسته به نوع استفاده، انتخاب می شوند. در آزمایشات (Fort Seldon) از ژئوتکستایل Mifafi 140N استفاده شده که نتایج مطلوبی به دنبال داشته است.



شکل ۶: تکستایل استفاده شده در زیر اندود

بدون استفاده از استحکام بخش های شیمیایی استفاده می شود.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای هوگو هوبن مسئول مؤسسه ی مطالعات خشت CR-Tere بابت پاسخ گویی به بعضی سؤالات، جناب آقای الکساندر بالوا مسئول بخش معماری خاکی مؤسسه ی گتی بابت ارائه ی گزارشات و مقالات ارزنده در این زمینه، جناب آقای حمید فدایی مسئول بخش تزیینات پژوهشگرده ی مرمت آثار بابت راهنمایی های بی دریغشان و جناب آقای امیر حسین کریمی بابت کمک های شایسته بسیار سپاسگذارم و از درگاه خداوند متعال موفقیت روز افزون برای این عزیزان خواستارم.

منابع

11. Cancino. Claudia, 2003, «Recording, condition survey and evaluation», project Terra Literature Review, GCI, USA
12. Chiari. G, Benitez. N, Casal. F. T. Iglesias, R. Lopez. Bastida, Mattone. R, Amador. Zerquera. D, 2003, «Auto-Construction of Rural Housing using Hand Compressed Earthen Blocks Stbilized With lime As a Byproduct of the Acetylene Industry», Iran, Terra
13. Fort Selden Terra 2000, « Adobe Test Wall project», phase I, Final report
14. Houben. Hugo, Gillaud. Hubert, 1994 «EARTH CONSTRUCTION», INTERMEDIATE TECHNOLOGY publication, LONDON
15. Hughes. Richard, 2001,«structural and hydrological engineering», project Terra Literature Review, GCI, USA
16. Isik. Bilge, 2003, «Case study on Alkar(Earth) shooting Technology», 9th terra conference, Iran
17. Jansen. Micheal, «Mohenjo – Daro- Pakistan, the problem of Adobe & Brick conservation», Terra 9th International conference of Adobe, IRAN. 2003
18. Leroy Torrel. E, Kimbro. Edna E, Webster. Frederick A. William S. Ginell, 2006 «seismic stabilization of historic Adobe structure», Final report GCI, USA
19. Lubelli. Barbara, p. j Van Hees. rob, J. w. p. Groot. Casper, 2006,«The effect of Environmental conditions on Sodium Chloride Damage», Studies in conservation, No 51
20. Oliver. Anne, 2002, «Conservation interventions for earthen archaeological sites», project Terra Literature Review, GCI, USA
21. Pearson. T. Gordon, 1992, «Conservation of clay and chalk Building», Donhead publication, UK
22. Pieris. Sita.ed, 1993, « Earthen architecture», International scientific commite, Icomos, seri lan-ka
23. Rainer, Leslie H, Water, 2003, «Wind, Salt, biological, Environment, deterioration», project Terra Literature Review,GCI, USA
24. Rainer. Leslie H, 2004, «Interventions and maintenance of decorated surface on earthen

۱. احسانی، محمدرضا؛ پور شاهید. اسماعیل؛ (۱۳۸۶) «مقاوم سازی دیوارهای آجری به کمک الیاف پلیمری مسلح شده (FRP)»، مجله ی نما، سال ۱۶، دوره ی سوم، شماره ی پیاپی ۱۴۴-۱۴۵، اسفند و فروردین
۲. اندرسون. ای، لوکس. ب. «تکنولوژی و کاربرد مواد چند سازه (کامپوزیت ها)»، ترجمه ی سعید درودیانی، (۱۳۷۳). مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول
۳. بالازاده. پرویز، (۱۳۸۶)، «فرهنگ توصیفی شیمی»، فرهنگ معاصر، چاپ دوم، تهران
۴. حامی. احمد، (۱۳۸۲)، «مصالح ساختمانی»، دانشگاه تهران، چاپ دهم، تهران
۵. دوتیه. ژان، «معماری با خاک»، ترجمه ی محمد احمدی نژاد، (۱۳۸۵) نشر خاک، چاپ اول، اصفهان، بهار، (تحقیقی از مرکز آفرینش های صنعتی ژرژ پمپیدو)
۶. رحیمی. اعظم، (۱۳۸۴)، «آشنایی با پلیمر ها و کاربرد های آن»، پژوهشگرده ی پلیمر و پتروشیمی ایران، چاپ اول
۷. رحیمی. اعظم، (۱۳۸۶)، «سیلیکون ها»، پژوهشگرده ی پلیمر و پتروشیمی ایران، چاپ دوم، تهران
۸. کریم زاده. فتح الله، قاسمعلی. احسان، سالمی زاده. سامان، (۱۳۸۴)، «نانو مواد (خواص، تولید و کاربرد)»، جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ اول، اصفهان، زمستان
9. Alva. balderrame. Alejandro, 2008, « Earthen architecture», PDF, www.getty.org/earthen architecture/New current
10. Alva. balderrame. Alejandro, 2001, « The conservation of Earthen Architecture», Getty conservation of Inistitute Newsletter, Vol 16, No 1