نشریه جستارهای باستان‌شناسی ایران پیش از اسلام
جلد ۸/ شماره ۲/ پیاپی۱۶/ پاییز و زمستان ۱۴۰۲ (۱-۲۳)

نوع مقاله : پژوهشی

بررسی تحولات ریخت‌شناسی و فناوری دست‌افزارهای سنگی در اواخر دوره پلیئستوسن جدید، مطالعهٔ موردی: محوطهٔ میرک

مونا اوریات [۱*]، حامد وحدتی نسب[۲]، استفانی بونیلوقی[۳]، ژیل بریون[۴] ، سیدمیلاد هاشمی سروندی[۵]، مژگان جایز[۶]، اصغر ناطقی[۷]

چکیده

محوطه پارینه‌سنگی میرک در حاشیهٔ شمالی کویر مرکزی ایران، شواهد قابل توجهی از سکونت‌گاه‌های انسانی در اواخر دوره پلیئستوسن را ارائه می‌دهد. در مقالهٔ حاضر، استقرارهای پارینه‌سنگی و دست‌افزارهای سنگی تپهٔ شمارهٔ ۸ میرک با استفاده از چهارچوب لایه‌نگاری، گاهنگاری و رسوب‌شناسی بررسی و مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفته است. نتایج تحقیقات پیشین نشان داده است که در این محوطه سه دورهٔ سکونت متمایز وجود دارد. دورهٔ نخست به‌عنوان پارینه‌سنگی جدید مشخص شده است که با استفاده از تکنیک پرتوتابی به روش تحریک نوری (OSL) به‌عنوان روش سنجش زمان، با قدمتی بین ۲۸.۰۰۰ تا ۲۱.۰۰۰ سال تاریخ‌گذاری شده است. دورهٔ دوم شامل لایهٔ میانی است که همراه با ویژگی‌های ترکیبی از پارینه‌سنگی میانی و پارینه‌سنگی جدید مشخص شده است و در بازهٔ زمانی ۳۳.۰۰۰ تا ۲۶.۰۰۰ سال قرار دارد. دورهٔ سوم، لایهٔ انتهایی است که به عنوان پارینه‌سنگی میانی شناخته شده و در حدود ۵۵.۰۰۰ تا ۴۳.۰۰۰ سال قدمت دارد. ضرورت این بررسی از جنبه صنایع انتقالی ناشی از ناشناخته بودن گذار از پارینه میانی به پارینه جدید در فلات ایران، به ویژه در ناحیه مرکزی آن، به چشم می‌خورد. مطالعهٔ تغییرات گونه-فن‌شناسی دست‌ساخته‌های سنگی، تحلیل‌های متریک و نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که در مقایسه میان دست‌افزارهای سنگی نهشته‌های لایهٔ دوم و سوم میرک، تفاوت معناداری از نظر آماری مشاهده نمی‌شود. به عبارت دیگر، ترکیب کلی گونه-فن-شناسی در طول زمان تغییر نکرده است. احتمالاً علت این پایداری، وجود جمعیت‌های بزرگ و انتقال اطلاعات فناورانه در پهنهٔ شمال دشت کویر مرکزی، ثبات روش‌های کاهش سنگ مادرها وموجب ثبات گونه- فن‌شناسی یا روش‌های کاهش یکسان در شکل اولیه مواد خام سنگی شود.

واژگان کلیدی: : ابتدای پارینه‌سنگی جدید، تراشهٔ کشیده، چشم‌انداز پارینه‌سنگی میرک، ریخت‌شناسی دست‌ساخته‌های سنگی، صنایع انتقالی.

ارجاع: اوربات، مونا؛ وحدتی نسب، حامد؛ بونیلوقی، استفانی؛ بریون، ژیل؛ هاشمی سروندی، سید میلاد؛ جایز، مژگان؛ ناطقی، اصغر. ۱۴۰۲. بررسی تحولات ریخت‌شناسی و فناوری دست‌افزارهای سنگی در اواخر دوره پلیئستوسن جدید، مطالعهٔ موردی: محوطهٔ میرک. نشریه جستارهای باستان‌شناسی ایران پیش از اسلام. ۸ (۲) : ۱-۲۳.

۱- دانشجوی دکتری باستان شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
* نویسنده مسئول: monaoryat@gmail.com
۲- استاد، گروه باستان شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۳- دپارتمان انسان و محیط، موزه انسان شناسی، پاریس، فرانسه.
۴- دپارتمان انسان و محیط، موزه انسان شناسی، پاریس، فرانسه.
۵- استادیار، گروه باستان شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۶- استادیار، گروه باستان‌شناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران .
۷- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد باستان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، ایران.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵

مقدمه

پژوهش حاضر به منظور ارتقاء سطح کیفی مطالعات و پژوهش‌های عصر سنگ در ایران، به خصوص مطالعات مربوط به جنوب کوه-های البرز و شمال دشت کویر مرکزی، و به ویژه محوطه میرک نگارش یافته است. داده‌های اصلی مورد مطالعه مصنوعات سنگی بدست آمده از کاوش های انجام شده در محوطهٔ میرک سمنان است. حوزهٔ بررسی نیز حاشیهٔ شمالی دشت کویر مرکزی ایران است که در غرب از مرز دو استان سمنان و تهران آغاز شده و در شرق استان سمنان امروزی را در بر می گیرد. این حوزه همچون گذرگاهی میان کوه‌های البرز در شمال و دشت کویر مرکزی ایران در جنوب است (Vahdati Nasab *et al.* 2013: fig. 10).

محوطه پارینه‌سنگی میرک، که در حاشیهٔ شمالی کویر مرکزی ایران در استان سمنان قرار دارد، یکی از مهم‌ترین محوطه‌های پارینه‌سنگی است که اطلاعات بسیار ارزشمندی را در ارتباط با اواخر دوران پلیئستوسن و سکونت انسان در این دوران، در اختیار محققان قرار می‌دهد (Vahdati Nasab et al., 2019). میرک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محوطه‌های پارینه‌سنگی میانی شواهدی از سکونت مکرر انسان در این منطقه به دست می دهد (Rezvani and Vahdati Nasab 2010; Vahdati Nasab *et al.*, 2019).

پس از بررسی این محوطهٔ روباز و یافت شدن دست‌ساخته‌های سنگی فراوان ضرورت کاوش در این محوطه احساس گردید. تمامی داده‌های بدست آمده نتیجهٔ سه فصل کاوش و بررسی محوطهٔ میرک هستند که اکنون با توجه به آزمایش سن‌سنجی تاریخ دقیق و کالیبره شدهٔ محوطه و لایه‌های پارینه سنگی میانی و جدید آن نیز مشخص گردیده است. موقعیت استراتژیک این ناحیه از جمله دلایل اهمیت مطالعهٔ این منطقه از دامنه‌های جنوبی البرز است. این محوطه بین کوه‌های البرز در شمال ایران و کویر مرکزی ایران در جنوب مانند گذرگاهی است که در دوره‌های پیش از تاریخ ایران مورد سکونت انسان قرار گرفته و از جمله مهم‌ترین محوطه‌های باستان‌شناسی منصوب به دوره‌های پارینه‌سنگی میانی و جدید است. از دیگر دلایل انتخاب این موضوع احتمال وجود دوره‌ایی انتقالی در میان لایه‌های پارینه‌سنگی میانی و جدید است. وجود انتقال در لایه‌ها به دلیل درک رفتار انتقالی دارای اهمیت است؛ موضوعی که صرفا از طریق دست‌افزارهایی سنگی که از حالتی ساده به حالتی پیچیده‌تر تغییر می‌کنند قابل تشخیص است.

هدف اصلی از این پژوهش، بررسی دست‌افزارهای به دست آمده از سه فصل کاوش محوطهٔ میرک در دورهٔ پارینه‌سنگی میانی و جدید است. علاوه بر این، بررسی ارتباط تغییرات فناوری و گونه‌شناسی دست‌افزارهای سنگی با پراکنش گروه‌های انسانی در طول دوران پلیئستوسن جدید و بررسی احتمال تدریجی بودن و یا برجا بودن آن‌ها از دیگر اهداف این پژوهش به شمار می آید.

ضرورت پژوهش

این پژوهش به دلایلی چون شناخت مسیرهای اصلی مهاجرت انسان‌ها، تأثیر تغییرات اقلیمی در دورهٔ آخرین چرخهٔ یخچالی، جذب گروه‌های انسانی، گسترش محوطه‌های پارینه‌سنگی و کمبود تحقیقات جامع در این زمینه، ضرورت دارد. این پژوهش با اندازه‌گیری و بررسی دقیق دست‌ساخته‌هایی که در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک یافت شده، سعی در بهترین تصویری از دوران پارینه‌سنگی این منطقه دارد و می‌تواند به شناخت عمیق‌تر از تاریخ انسانی در این نقطه کمک کند.

پرسش‌های پژوهش

پرسش اساسی که در پژوهش حاضر مطرح می‌شود این است که در چه صورتی می‌توان رابطهٔ میان فناوری تراشه‌برداری پارینه‌سنگی میانی و جدید را در دست‌افزارهای سنگی محوطهٔ میرک شناسایی کرد؟ دیگر آنکه آیا در حاشیهٔ شمالی کویر مرکزی فلات ایران، شواهدی از ابتدای پارینه‌سنگی جدید مشاهده شده است که ما را به ناشناختگی این بازهٔ زمانی هدایت کند؟

مواد و روش‌ها

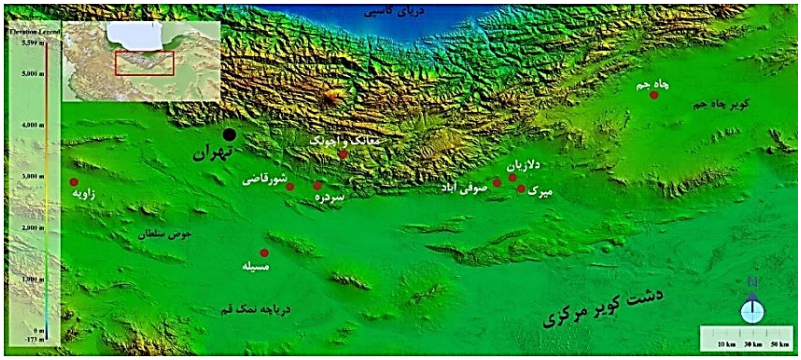
از سه روش پژوهشی در این تحقیق برای بررسی دست‌ساخته‌های سنگی در محوطه میرک استفاده شد: مطالعات میدانی (بررسی و کاوش)، بررسی‌های آزمایشگاهی و توصیفی-تحلیلی. در ابتدا، اطلاعات و یافته‌های مرتبط با دوران‌های پارینه‌سنگی میانی و جدید از طریق بررسی و کاوش‌های گسترده در میدان جمع‌آوری شدند. سپس، مطالعات آزمایشگاهی شامل تجزیه و تحلیل دقیق دست‌ساخته‌های سنگی به دست آمده در فرآیند کاوش‌های میدانی انجام شد. در پایان، با بررسی منابع مرتبط، تجزیه و تحلیل

گونه‌شناختی سنگ‌ها و بحث درباره دیدگاه‌های نظری مرتبط با ابتدای دوران‌های پارینه‌سنگی جدید با بهره‌گیری از نتایج پژوهش‌های گذشته و نظریات موجود انجام شد. این روند به تکمیل مطالعه جامع و تحلیل تجمعات سنگی در میرک منجر شد و امکان بررسی دقیق‌تر دوران‌های پارینه‌سنگی میانی و جدید و پاسخ به سوالات اصلی تحقیق را فراهم کرد.

پیشینه پژوهش

برای نخستین بار در حدود ده سال پیش، دالان حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران به عنوان یکی از اصلی‌ترین مسیرهای پراکنش انسان‌ها/ انسان‌ریخت‌ها مورد توجه یکی از نگارندگان مقاله حاضر (حامد وحدتی نسب) قرار گرفته و وی این دالان را واجد شرایط و جاذبه‌های زیستی مناسب برای استقرار و پراکنش گروه‌های پارینه‌سنگی دانست (Vahdati Nasab et al., 2013). از جاذبه‌های زیستی مذکور به عنوان نمونه می‌توان به منابع آب شیرین نظیر رودها، آبراهه‌ها و آبگیرها، امکان جابجایی عمودی به سمت ارتفاعات در فصول گرم و به زمین‌های کم ارتفاع نزدیک به کویر در فصول سرد، وجود منابع ماده خام مناسب در منطقه برای ساخت دست‌ساخته‌های سنگی (مخروط‌افکنه‌های متعدد و ناهمواری‌های گراولی نظیر سازند هزار دره)، رسوبات مناسب برای رشد گیاهان علفی و در پی آن، جذب گله‌های علفخواران مورد شکار انسان‌ها اشاره کرد.

از سوی دیگر، علاوه بر جاذبه‌های زیستی، موانع جغرافیایی موجود در شمال (رشته کوه البرز) و جنوب (کویر مرکزی ایران) دالان مذکور نیز از دلایل اجبار گروه‌های انسانی پارینه‌سنگی برای استقرار و پراکنش از طریق این دالان، مطرح شده است (Vahdati Nasab et al., 2013; 2019؛ ناطقی و همکاران، ۱۳۹۹). از زمان مطرح شدن فرضیهٔ دالان (دالان پراکنشی حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران) بیان شده، علاوه بر محوطه‌های از پیش کشف شده در این دالان، چشم‌اندازها و محوطه‌های پارینه سنگی متعددی نظیر چاه جم (Vahdati Nasab & Hashemi, 2016)، شور قاضی-سردره (ناطقی و همکاران، ۱۳۹۹)، یوسف‌آباد، حسین‌آباد، سنگاب و بولان (هاشمی و همکاران، در دست انتشار) نیز کشف و به فهرست محوطه‌های پارینه‌سنگی موجود در این دالان اضافه شده و صحت فرضیه مذکور را تقویت کرده‌اند (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت قرارگیری محوطه‌های پارینه‌سنگی حاشیهٔ شمالی کویر مرکزی ایران (ناطقی و همکاران، ۱۳۹۹)

بیان مسأله

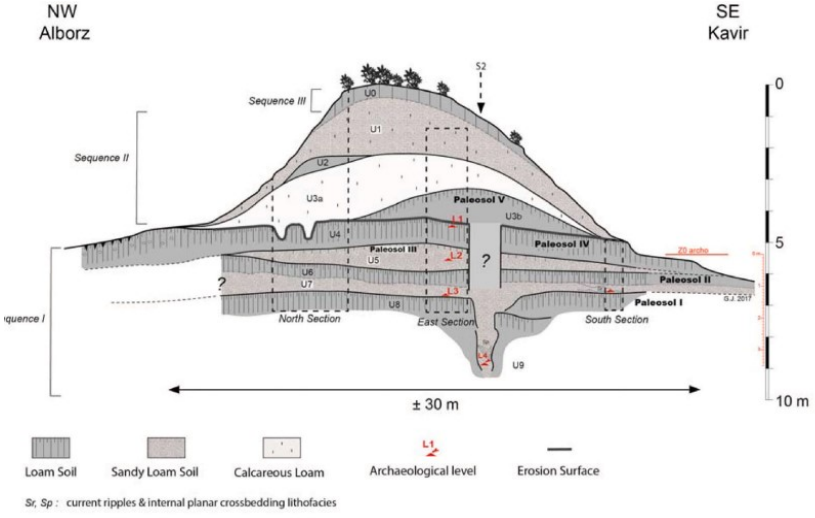
محوطهٔ میرک (تپه شماره ۸) در شمال کویر مرکزی ایران و در فاصلهٔ حدود ۱۶ کیلومتری از دامنه‌های جنوبی رشته کوه البرز واقع شده است. موقعیت جغرافیایی این محوطه در مختصات ۵۳ درجه و ۲۵ دقیقه و ۵۳ ثانیه شرقی و ۳۵ درجه و ۲۸ دقیقه و ۱۰ ثانیه شمالی است و تپه در ارتفاع تقریبی ۱۰۳۵ متر از سطح آب دریاهای آزاد قرار گرفته است (Vahdati Nasab et al., 2013). چشم‌انداز پارینه‌سنگی میرک از ۸ تپهٔ اصلی تشکیل شده، که در امتدادی نیم‌دایره مانند به طول تقریبی دو تا سه کیلومتر در نزدیکی هم قرار گرفته‌اند. این تپه‌ها که در اصطلاحات زمین‌ریخت‌شناسی با نام‌های نبکا، ربدو و گلدان بیابان نامیده می‌شوند (Sepehr and Almodaresi.,2013)، به دلیل اینکه نسبت به زمین‌های اطرافشان از فشردگی و استقامت بیشتری در

برابر عوامل فرسایشی (بویژه فرسایش بادی) برخوردار بوده‌اند، مقادیر قابل توجهی از نهشته‌های باستان‌شناختی پارینه‌سنگی را به صورت برجا در میان لایه‌های رسوبی خود حفظ کرده‌اند و این مطلب موضوع بسیار مهم و برجسته‌ای است که محوطه‌هایی مانند میرک، دلازیان و صوفی‌آباد را شاخص کرده است. نخستین گام برای کاوش روشمند در تپه شماره ۸ میرک، در تابستان ۱۳۹۴ خورشیدی برداشته شد و تاکنون این محوطه سه فصل کاوش را به سرپرستی وحدتی‌نسب و بریون در قالب هیأتی ایرانی-فرانسوی پشت سر گذاشته است. از این نظر می‌توان گفت که محوطه میرک نخستین و تنها محوطه پارینه‌سنگی روباز است که در تاریخ باستانشناسی ایران مورد کاوش روشمند قرار گرفته است (Vahdati Nasab et al., 2019).

از نظر دسترسی به منابع مادهٔ خام برای ساخت ابزارهای سنگی، نزدیکی محوطهٔ میرک به رودخانهٔ گیناب (گی‌نو) که بزرگ‌ترین جریان دائمی منطقه بوده و در طول زمان، قلوه‌سنگ‌های فراوانی را با خود به منطقه حمل کرده، یک جاذبه زیستی برای استقرار گروه‌های پارینه‌سنگی در این چشم‌انداز محسوب می‌شود (Vahdati Nasab and Clark, 2014).

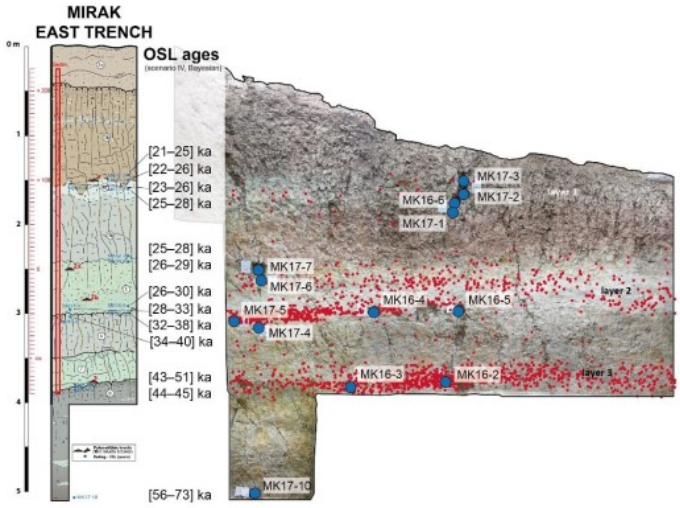
از نظر اقلیم، امروزه میرک در شرایط اقلیمی گرم و خشک واقع شده است، با این‌حال بسیاری از نهشته‌های اواخر عصر پلیئستوسن در طول نیمهٔ ابتدایی آخرین دورهٔ یخچالی (MIS۳/۴) از لحاظ اقلیمی شرایط سردتر و خشک‌تر یا سردتر و مرطوب‌تر از شرایط امروزه را در این چشم‌انداز نشان می‌دهند (اخوان خرازیان و همکاران، ۱۳۹۷؛ وحدتی نسب و همکاران، ۱۳۹۹).

در تپهٔ میرک ۸، نهشته‌های باستان‌شناختی متعلق به دوره‌های زمانی مختلف بدست آمده‌اند. بررسی این نهشته‌ها نشان می‌دهد که هر یک از این دوره‌های سکونتی در شرایط اقلیمی سردتر از امروز و در حواشی آبراهه‌های فصلی و مانداب‌ها واقع شده‌اند (Vahdati Nasab et al., 2019: 471). در بازهٔ زمانی ۵۵ تا ۴۴ هزار سال پیش، محیط تپهٔ ۸ میرک به شکل باتلاق با پوشش گیاهی کم و آب‌وهوای گرم بوده است (Heidari et al., 2020؛Vahdati Nasab et al., 2019). در دوره‌های جدیدتر در بازهٔ زمانی ۴۰ تا ۳۴ هزار سال پیش (نیمهٔ دوم MIS) (Heidari et al., 2020)، به علت شکل‌گیری آبرفت‌های غیرپایدار توسط سیلاب‌های شدید، دست‌افزارهای سنگی و استخوان‌های جانوری در زیر نهشته‌ها دفن شده‌اند (Akhavan Kharazian et al., 2022). در مجموع، محیط میرک به‌تدریج خشک‌تر و گرم‌تر شده است (ژمه و همکاران، ۱۳۹۶؛ اخوان خرازیان و همکاران، ۱۳۹۸؛ Vahdati Nasab et al., 2019a) که این امر منجر به کاهش سطح آب زیرزمینی و افزایش سیلاب در اثر باران‌های فصلی شده است. لایه‌های باستان‌شناختی محوطهٔ میرک از نظر ویژگی‌های رسوب‌شناختی متنوع و متفاوت‌اند (شکل ۲).



شکل ۲. ترسیم تپهٔ شماره ۸ میرک به همراه نهشته‌های رسوبی و باستان‌شناختیِ آن. ۱: دیرین خاک؛ ۲.مخروطه‌های شکافت‌آبی. ۳. نهشته‌های ماسه‌ای-سیلتی؛ ۴. لایه‌های باستان‌شناختی؛ ۵. محدودهٔ کربنات‌شدن (طراحی: گیوم ژمه، Berillion et al., 2017; Akhavan Kharazian et al., 2022؛)

پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که محوطهٔ میرک شامل سه لایهٔ فرهنگی است که با مرحلهٔ سوم و دوم ایزوتوپ اکسیژن دریایی (MIS 3-2) هم‌دوره هستند (Heidari et al., 2020؛ هاشمی و همکاران، ۱۳۹۶). با استفاده از روش گاهنگاری (OSL) مشخص شده که لایهٔ سوم نهشته‌های فرهنگی میرک، در دوره پارینه‌سنگی میانی و بازهٔ زمانی ۵۵ تا ۴۳ هزار سال پیش، لایهٔ میانی (دوم)، در بازهٔ زمانی ۳۳ تا ۲۶ هزار سال پیش) و لایهٔ اول، در دوره پارینه‌سنگی جدید و بازهٔ زمانی ۲۸ تا ۲۱ هزار سال پیش شکل گرفته‌اند (Heidari et al., 2020). بنابراین، لایه‌های فرهنگی میرک از نظر زمین‌شناختی مربوط به دورهٔ پلیئستوسن جدید و مراحل سوم و دوم ایزوتوپی هستند (ژمه و همکاران، ۱۳۹۶). در ابتدا در طی بررسی محوطهٔ میرک، بیش از ۴۰۰۰ دست-ساختهٔ سنگی یافت شد (Vahdati Nasab et al., 2013)؛ و در سه فصل کاوش، در مجموع ۶۲۶۶ دست‌ساختهٔ سنگی به دست آمد (Vahdati Nasab et al., 2019a). در کل، این محوطه به سه فاز فرهنگی مختلف تقسیم می‌شود (شکل ۳): پارینه‌سنگی میانی، ابتدای پارینه‌سنگی جدید و پارینه‌سنگی جدید (Shoaee et al., 2021)



شکل ۳. سه لایهٔ فرهنگی میرک همراه با تاریخ‌گذاری و پراکنش مواد فرهنگی به‌علاوهٔ موقعیت برداشت نمونه‌های گاهنگاری OSL (نقطه‌های آبی) (Heidari et al., 2020)

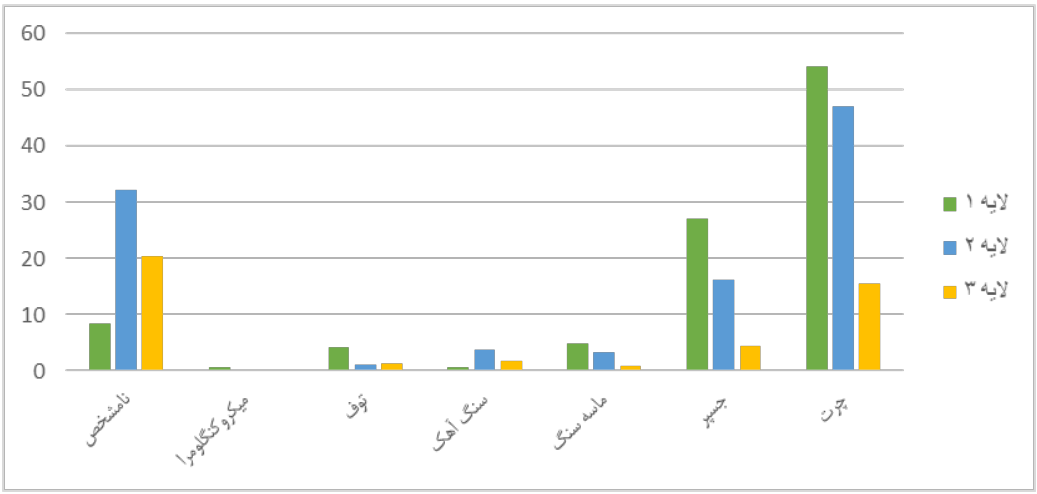
مادهٔ خام و فناوری ساخت مجموعه دست‌ساخته‌های سنگی میرک

در اواخر پارینه‌سنگی میانی و اوایل پارینه‌سنگی جدید، میزان دسترسی به ماده خام تأثیر مستقیمی بر فناوری تولید و استراتژی‌های بهره‌گیری از ابزارهای سنگی داشته است. این دو عامل (مقیاس فناوری تولید و استراتژی‌های بهره‌گیری) برای شناخت فناوری ابزارهای سنگی از اهمیت زیادی برخوردارند. در محوطه میرک، درصد مختلف برداشته‌های سنگی در سه لایه فرهنگی موجود در این محوطه نشان می‌دهد که گروه‌های پارینه‌سنگی به دلیل داشتن دسترسی مناسب به منابع ماده خام، نیازی به تعمیر و استفاده مجدد از برداشته‌های قبلی نداشته‌اند (شکل ۴، جدول ۲).

تحلیل ماده خام و فناوری تولید مجموعه دست‌ساخته‌های سنگی محوطهٔ میرک می‌تواند روند تولید ابزارها، فناوری و ارتباطات احتمالی گروه‌های پارینه‌سنگی این منطقه با سایر مناطق دیگر را ارائه دهد. در انتهای دورهٔ پارینه‌سنگی میانی و ابتدای پارینه‌سنگی جدید[۲]، میزان دسترسی به مادهٔ خام تاثیر مستقیمی بر فناوری تولید[۳] و راهبردهای بهره‌برداری یا بهره‌گیری[۴] از ابزارهای سنگی داشته است. این دو عامل (فناوری تولید و راهبردهای بهره‌برداری) برای شناخت فناوری دست‌ساخته‌ها از اهمیت زیادی برخوردار هستند (Dinnis, 2015;Delpiano et al., 2018). در محوطه میرک نیز تفاوتِ درصد برداشته‌ها به ابزارهای سنگی در سه لایه فرهنگی این محوطه نشان می‌دهد که به علت دسترسی کافی به منابع سنگ خام، گروه‌های پارینه‌سنگی نیازی به رتوش و استفادهٔ مجدد از برداشته‌های قبلی نداشته‌اند (شکل ۴، جدول ۲).

چشم‌انداز میرک در امتداد جنوبی کوه‌های شمال استان سمنان قرار دارد و جریان‌های آبی فراوان که در طول زمان، همواره به رسوب‌گذاری در جنوب سمنان مشغول بوده‌اند، باعث ایجاد دشتی آبرفتی با رسوبات غالباً ریزدانه شده‌اند. بر طبق نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ آقانباتی و حامدی (۱۹۹۴) و نقشهٔ ۱:۱۰۰۰۰۰ نبوی (۱۳۶۶)، محوطه میرک در پهنه‌های رسی یا گِلی دشت سمنان واقع شده‌اند. همچنین چشم‌انداز محوطه میرک متشکل از طاقدیس و ناودیس‌های ترشیاری است که بر روی آن رسوبات و تشکیلات پلیو- پلیئستوسن قرار گرفته‌اند (وحدتی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۹). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که رسوبات این چشم‌انداز (تا عمق مورد کاوش)، از فواصل نزدیک حمل شده و منشأ محلی دارند (اخوان خرازیان، ۱۳۹۷). مطالعات رسوب‌شناسی انجام شده در تپه میرک ۸ همچنین نشان می‌دهند که این محوطه در جریان استقرار انسان‌ها، در محدودهٔ دشت سیلابی رودخانه قرار داشته است. سنگ‌های مورد استفاده به‌عنوان مادهٔ خام، به همراه جریان‌های آبی به این منطقه منتقل می‌شده‌اند، ولی تاکنون منشأ کوهستانی آن‌ها به‌صورت رگه‌ای مشخص نشده است (ناطقی و همکاران، ۱۳۹۹).

۷ گروه اصلی مادهٔ خام، دست‌افزارهای سنگی موجود در محوطهٔ میرک را تشکیل می‌دهند که به ترتیب درصد فراوانی شامل: چرت[۵]، جسپر[۶]، سنگ‌آهک[۷]، ماسه‌سنگ[۸]، توف[۹] و ریزکنگلومرا[۱۰] هستند (نمودار ۱).



نمودار۱. مادهٔ خام دست‌افزارهای سنگی به تفکیک لایه‌ها در محوطه میرک

ماده خام مورد استفاده در دست‌ساخته‌های محوطهٔ میرک، به‌طور کلی دارای کیفیت بالا و طیف رنگی متنوعی است. این قطعات عمدتاً به رنگ‌های خاکستری روشن تا سیاه، خاکستری مایل به سبز، قهوه‌ای روشن و سبز و یا قهوه‌ای مایل به خاکستری هستند. بالاترین درصد مادهٔ خام در این محوطه به سنگ چرت اختصاص دارد (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۹).

دست‌ساخته‌های میرک افزون بر مادهٔ خام، از نظر میزان پوسته نیز بررسی شده‌اند (جدول ۱). با توجه به درصد پایین پوسته دست‌ساخته‌های سنگی به نحوی نشان‌دهندهٔ تحرک بالا و جابه‌جایی ساکنان محوطه در صورت نیاز است (هاشمی و همکاران ۱۳۹۶). چرا که به دلایل بهینگی و حمل وزن کمتر در حالت تحرک بالا، سنگ مادرها در ابتدا پوسته‌زدایی و سپس حمل می‌شد (Vahdati Nasab et al., 2013: 270). جدول ۱ که مقایسهٔ درصد پوسته‌های اولیه در دست‌ساخته‌های سنگی حاصل از کاوش در میرک است، براساس مقیاس‌های پیشنهادی اندرفسکی (Andrefsky, 1998: 113) طراحی شده است.

جدول ۱. مقایسهٔ درصد پوسته دست‌ساخته‌های سنگی در لایه‌های محوطهٔ میرک

درصد پوستهٔ اولیه	لایهٔ ۱	لایهٔ ۲	لایهٔ ۳
0	۸/۱۸	۳۹/۴۲	۵۲/۳۸
≤٪۵۰	۱۵/۸۵	۴۲/۶۸	۴۱/۴۶
>٪۵۰	۱۲/۵	۶۲/۵	۲۵
۱۰۰	0	0	0

میزان درصد پوسته در سنگ مادر، گواهی بر یکی از عوامل مورد استفاده در بررسی های توالی کاهش یا شدت کاهش است خواهد بود. در محوطه‌های باستانی کم بودن تعداد سنگ‌های مادر در مقایسه با برداشته‌ها، نشان می‌دهد که بخشی از مراحل آماده‌سازی در جایی خارج از محوطه انجام شده است (Geneste, 1985; Brent, 2011). این وضعیت دربارهٔ محوطهٔ میرک و دلازیان نیز صادق است؛ زیرا افزون بر استفاده از منابع مادهٔ خام بومی، مراحل ابتدایی فرایندِ کاهش در جایی خارج از محوطه انجام شده و سپس ماحصل آن را همراه خود حمل کرده‌اند (Vahdati Nasab and Clark, 2014).

معرفی لایه‌ها و مواد فرهنگی محوطهٔ میرک

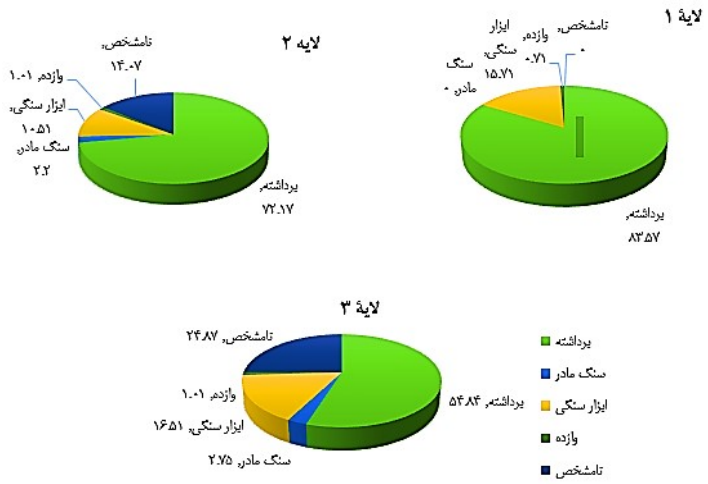
در محوطه میرک در طول سه فصل کاوش، مجموعاً ۲۳۱۳ قطعه دست‌ساخته سنگی به دست آمد. از این تعداد، ۹۷۶ قطعه قابلیت گونه‌شناسی نداشتند و بنابراین امکان بررسی آن‌ها وجود نداشت. همهٔ این دست‌ساخته‌ها به صورت برجا مستندنگاری شدند (Vahdati Nasab et al., 2019). تعداد دست‌افزارها به تفکیک لایه‌ها بدین صورت است:

۱.لایهٔ ۱، ۱۴۰ قطعه که از عمق ۱۲۰+ تا ۱۱+ سانتی‌متر از نقطه مبنا (نقطه صفر) به دست آمده‌اند.

۲. لایهٔ ۲، ۱۱۷۹ قطعه از عمق ۳۵+ تا ۴۰- سانتی‌متر.

۳.لایهٔ ۳. شامل ۹۸۱ قطعه از عمق ۵۵- تا ۱۳۶- سانتی‌متر (شکل ۴).

از نظر ساختار فناوری، دست‌ساخته‌های سنگی در محوطهٔ میرک به ۵ گروه تقسیم شده‌اند: برداشته‌های بدون کار ثانویه، ابزار، دور ریز، سنگ مادر و قطعات غیرقابل شناسایی[۱۱]. در لایه اول، درصد برداشته‌ها نسبت به ابزارها بیشتر است که اختلافی معنی‌دار دارد. در این لایه سنگ مادر و قطعات نامشخص به دست نیامده‌اند. در لایهٔ دوم نیز نسبت برداشته‌ها به ابزارها بیشتر است. در لایهٔ سوم، سنگ مادرها، قطعات نامشخص و وازده‌ها بیشترین درصد را در سه لایه به خود اختصاص می‌دهند. ابزارهای سنگی در این لایه بیشترین درصد در سه لایه مورد نظر را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۴).



شکل۴ . ساختار ترکیب‌بندی مجموعه دست‌افزارهای های سنگی محوطهٔ میرک

در جدول ۲ ساختار فناورانه و درصد برداشته‌ها و ابزارها به تفکیک هر لایه از محوطهٔ میرک آمده است:

جدول ۲. ساختار فناورانهٔ لایه‌های محوطهٔ میرک (۱۴۰۲)

ساختارفناورانهٔ لایه یک	تعداد	درصد	برداشته	تعداد	درصد	ابزار	تعداد	درصد
برداشته	۱۱۷	۸۳/۵۷	تراشه	۸۳	۷۰/۹۴	تراشه	۱۸	۸۱/۸۱
ابزارسنگی	۲۲	۱۵/۷۱	تیغه‌ها	۳	۲/۵۶	تیغه	۱	۴/۵۴
سنگ مادر	۰	۰	ریزتیغه	۶	۵/۱۲	ریزتیغه	۰	۰
وازده	۱	۰/۷۱	قطعات	۲۵	۲۱/۳۶	قطعات	۳	۱۳/۶۳
مجموع	۱۴۰	۱۰۰	مجموع	۱۱۷	۱۰۰	مجموع	۲۲	۱۰۰
ساختارفناورانهٔ لایه دو								
برداشته	۸۵۱	۷۲/۱۷	تراشه	۴۹۸	۵۸/۵۱	تراشه	۱۰۲	۸۲/۲۵
ابزارسنگی	۱۲۴	۱۰/۵۱	تیغه	۳۶	۴/۲۳	تیغه	۱۵	۱۲/۰۹
سنگ مادر	۲۶	۲/۲	ریزتیغه	۲۷	۳/۱۷	ریزتیغه	۲	۱/۶۱
وازده , نامشخص	۱۷۸	۱۵/۰۸	قطعات	۲۹۰	۳۴/۰۷	قطعات	۵	۴/۰۳
مجموع	۱۱۷۹	۱۰۰	مجموع	۸۵۱	۱۰۰	مجموع	۱۲۴	۱۰۰
ساختار فناورانهٔ لایه سوم								
برداشته	۵۳۸	۸۴	تراشه	۳۶۵	۶۷/۸۴	تراشه	۱۴۸	۹۰/۷۹
ابزارسنگی	۱۶۲	۱۶/۵۱	تیغه	۱۰	۱/۸۵	تیغه	۵	۳/۰۶
سنگ مادر	۲۷	۲/۷۵	ریزتیغه	۲	۰/۷۳	ریزتیغه	۰	۰
وازده، نامشخص	۲۵۴	۲۵/۸۹	قطعات	۱۶۱	۲۹/۲۹	قطعات	۱۰	۶/۱۳
مجموع	۹۸۱	۱۰۰	مجموع	۵۳۸	۱۰۰	مجموع	۱۶۳	۱۰۰

ابزار و قطعات رتوش‌دار

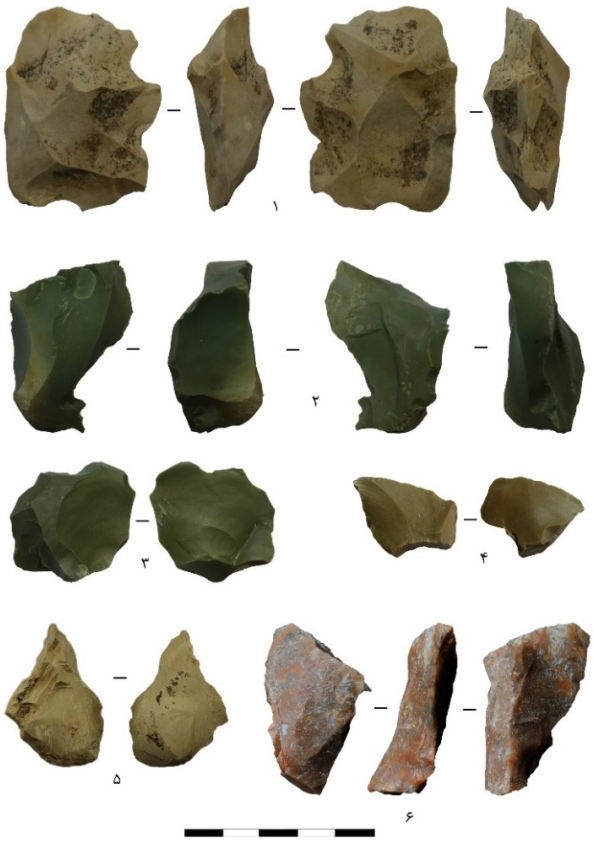
ابزارهای سنگی میرک از لحاظ فناوری به چندین دسته تقسیم می‌شوند. این دسته‌بندی شامل فناوری لوآلوآ با سکوی ضربهٔ کلاه ژاندارمی[۱۲] ، سرپیکان‌های موستری، خراشنده‌های جانبی و انتهایی، خراشنده‌های همگرا، دندانه‌دار[۱۳]/فاق‌دار[۱۴] و قطعات رتوش شده[۱۵] است.

در بررسی دست‌افزارهای سنگی لایهٔ اول میرک مشخص شد که بیشترین درصد متعلق به تراشه‌ها و سپس تیغه‌ها است. در این لایه، اسکنه‌ای قایقی‌شکل[۱۶] (Vahdati Nasab et al., 2019) مشابه سنت اوریناسی[۱۷] زاگرس به دست آمده است (Olszewski and Dibble 1994; 2002; Otte and Kozlowski, 2004; Otte et al., 2007).

همچنین، در این لایه ابزار دیگری نیز شناسایی شد که روی تراشه « خراشنده دِژِه» ساخته شده است. روی تراشه‌ها در این لایه، تعدادی قطعهٔ نوک‌تیز و ابزارهای دندانه‌دار نیز شناسایی شدند. اما روی تیغه‌ها تنها یک قطعه فاق‌دار شناسایی شد. در رابطه با ریزتیغه‌ها نیز در این لایه هیچ ابزاری شناسایی نشد.

همچنین در این لایه، شش قطعه رتوش‌دار روی تراشه (به صورت اسکنه، دندانه‌دار و شکاف یا فاق‌دار بر قطعهٔ روتوش‌دار)، با استفاده از فناوری منشوری روی تیغه و همچنین سه قطعهٔ رتوش‌دار و یک قطعه اسکنهٔ روی قطعات سنگی یافت شده است. از ابزارهایی که روی تراشه ساخته شده‌اند، می‌توان به خراشندهٔ همگرای مایل یا دِژِته[۱۸]، خراشندهٔ دوجانبی، خراشندهٔ انتهایی زورقی و خراشندهٔ همگرا که با استفاده از فناوری لوآلوآ ساخته شده‌اند، اشاره کرد. در مقایسه با منطقهٔ زاگرس، تسلط و تمرکز بیشتر به روش لوآلوآ در این منطقه قابل مشاهده است. همچنین به‌طور کلی از مجموع برداشته‌ها و ابزارهای سنگی میرک (۲۸/۰۵ درصد) مربوط به تراشه‌های کشیده است.

در لایه دوم، شاهد ترکیب دو گونه سنت های پارینه سنگی میانی و جدید در ساخت دست‌ساخته‌ها و دست‌افزارهای سنگی هستیم (شکل ۵). لایهٔ دوم و لایهٔ سوم دارای ساختاری ناهمگن و متنوع از ابزارهای سنگی است. این ابزارها براساس فناوری لوآلوآ و روی تراشه‌ها ساخته شده‌اند. استفاده از تراشه‌های کشیدهٔ ساخته‌شده با فناوری لوآلوآ هم در لایهٔ سوم و هم در لایهٔ دوم نشان‌دهندهٔ نوآوری در جعبه ابزار پارینه‌سنگی میانی به جدید است. بیشترین درصد ابزارهای سنگی روی تراشه‌ها قرار دارد و قطعات دندانه‌دار و فاق‌دار نیز از این لایه به دست آمده است. این ابزارها قابل قیاس با صنایع موستری زاگرس هستند. در این لایه، برداشته‌های شبه‌مثلثی[۱۹] با استفاده از روش لوآلوآی همگرای یک‌سویه مکرر[۲۰] ساخته می‌شوند. این لایه احتمالاً نشان‌دهندهٔ پایان دورهٔ پارینه‌سنگی میانی است.



شکل ۵. مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگی لایهٔ ۲ محوطهٔ میرک (ابتدای پارینه‌سنگی جدید؟). ۱. سنگ‌مادر لوآلوآ یک‌سویه؛ ۲.سنگ‌مادر تیغه؛ ۳. تراشهٔ لولوآ از سنگ مادر آماده‌سازی شده یک‌سویه ؛ ۴. تراشه با روش آماده‌سازی مرکزگرا ؛ ۵. برداشته تراشه کشیدهٔ همگرا با روش آماده‌سازی مرکزگرا؛ ۶. سنگ‌مادر ریزتیغه

همچنین در لایهٔ دوم، نسبت تعداد برداشته‌ها به ابزارها نشان می‌دهد که دسترسی خوبی به مادهٔ خام وجود داشته و نیازی به استفادهٔ مجدد و روتوش برداشته‌ها نبوده است. در این لایه بیشترین تعداد دست‌افزارهای سنگی موستری متعلق به خراشنده‌ها است. انواع خراشنده‌های جانبی، خراشنده‌های انتهایی، قطعات رتوش‌دار و ابزارهای فاق‌دار روی تراشه، تیغه و قطعات نیز وجود دارند. این ابزارها به‌عنوان ابزارهای شاخص هم در لایهٔ یک و هم در لایهٔ دوم به دست آمده‌اند. در لایهٔ دوم، انواع برداشته‌های تیغه، ریزتیغه، سنگ مادر منشوری، ریزتیغه پیچ‌دار[۲۱] و اسکنهٔ قایقی مشابه سنت برادوستی یا اوریناسی به دست آمده است. مجموعه ابزارهای سنگی روی قطعات در این لایه شامل خراشندهٔ جانبی، اسکنهٔ قایقی، خراشندهٔ دوجانبی، فاق‌دار و روتوش‌دارها هستند. سرپیکان روی تراشه و همچنین، یک خراشندهٔ جانبی کول‌دار نیز در این لایه به دست آمده است و بیشترین تعداد دست‌افزارها روی تراشه قرار دارد.

دست‌افزارهای موجود در لایهٔ سوم میرک منتسب به دوره پارینه‌سنگی میانی و مجموعاً ۱۶۲ قطعه (۱۶/۵۱ درصد) هستند. این لایه شامل ابزارهای لوآلوآ، موستری، خراشنده و سرپیکان است. ۹۰/۷۹ درصد از دست‌افزارها روی تراشه و ۳.۰۶ درصد روی تیغه تهیه شده‌اند. در این لایه، خراشنده‌ها با ۶۳/۴۲ درصد، بیشترین تعداد قطعات را شامل می‌شوند که از این مقدار، ۵۹/۱۳ درصد روی تراشه، ۱/۸۴درصد روی تیغه و ۲/۴۵ درصد روی قطعات ساخته شده است. بیشترین درصد ابزارها (فاق‌دار/دندانه‌دار، خراشندهٔ جانبی لوآلوآ، خراشنده همگرا (سرپیکان موستری)، اسکنه‌ها) مربوط به لایهٔ سوم هستند (شکل ۶). از این لایه خراشندهٔ لوآلوآ با سکوی ضربهٔ چندرُخی مشابه محوطهٔ نهرالابراهیم[۲۲] (Dockall, 2015) نیز یافته شده است. برداشته‌های خام و ابزارهای سنگی روی قطعات (شکسته‌ها) نیز شامل خراشنده‌های جانبی و دوجانبی، فاق‌دار و رتوش‌دار با (۶/۴۵ درصد) هستند.



شکل ۶ .۱.تراشهٔ رتوش‌دار لوآلوآ با حباب ضربه (لایهٔ ۳) ؛ ۲.خراشندهٔ جانبی کشیدهٔ همگرا بر روی تراشه (لایهٔ ۲) ؛ ۳. خراشندهٔ جانبی لوآلوآ (لایهٔ ۳)؛ ۴.خراشندهٔ جانبی کشیدهٔ لوآلوآ با سکوی ضربهٔ چندرُخی (لایهٔ ۳)؛ ۵. خراشندهٔ همگرای لوآلوآ (فاق‌دار با رتوش معکوس) ؛ ۶. خراشندهٔ همگرا (سرپیکان موستری)؛ ۷. تیغهٔ لوآلوآ با سکوضربهٔ چندرُخی (لایهٔ ۲)

تحلیل متریک

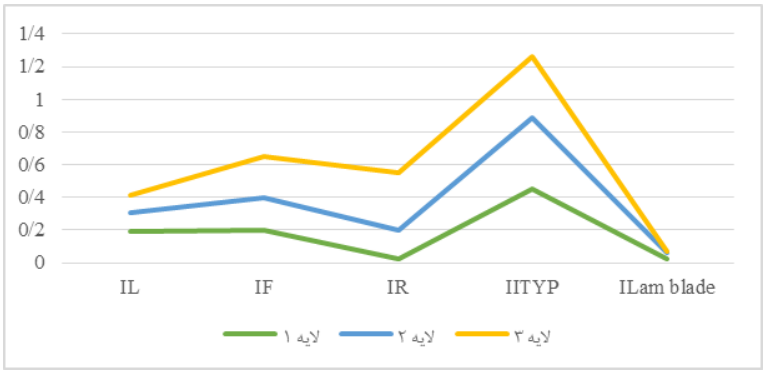
یکی از اهداف پژوهش حاضر، بررسی میزان تنوع در اندازه و ابعاد برداشته‌ها در مجموعه دست‌ساخته‌های محوطهٔ میرک است که با استفاده از معیارهای استاندارد انجام شد. با توجه به مطالعات انجام‌شده توسط لین و همکارانش (2013)، کاهش ضخامت تراشه و تغییرات در اندازهٔ سکوی ضربه از عوامل اساسی در استفاده اقتصادی‌تر از ماده خام و کارایی تراشه‌ها است. بر همین اساس افزایش نسبت طول به عرض (کشیدگی) در لایهٔ دوم بیشتر است که با انتساب ابتدای پارینه‌سنگی جدید در لایهٔ دوم دور از انتظار نیست، به طوری‌که کاهش ضخامت تراشه‌ها نسبت به سطح و تغییرات در اندازهٔ سکوی ضربه، باعث افزایش کاربرد تراشه‌ها شده است. به عبارت دیگر، با کاهش ضخامت تراشه و استفاده از سکوی ضربهٔ باریک‌تر، بازدهی تولید افزایش می‌یابد و نمونه‌ها باریک‌تر و صاف‌تر می‌شوند. فرآیند کاهش ضخامت تراشه‌ها و استفاده از سکوی ضربه باریک‌تر، فقط در صورتی ممکن است که کاهش ضخامت سنگ مادر در مکانی نزدیک به منبع ماده خام انجام شده باشد. برای اجرای این فرآیند، نیاز به دسترسی به منبع مناسبی از ماده خام در نزدیکی محل کمپ یا اردوگاه است. این فرآیند به بهینه‌سازی استفاده از ماده خام و افزایش کارایی تراشه‌ها کمک می‌کند (Muller and Clarkson, 2016). به طور کلی، (جدول ۳) تغییرات در ساخت و استفاده ابزارهای سنگی در سه لایه مختلف میرک را نشان می‌دهد و می‌تواند به تفسیر تاریخچه استفاده از این ابزارها کمک کند.

جدول ۳. مقایسهٔ متریک لایه‌های میرک (۱۴۰۲)

	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغیرات
لایهٔ ۱					
طول	۴/۳	۷۵/۲	۲۷/۱۶	۱۳/۷۵	۵۰/۶۲
عرض	۴/۴	۴۸/۷	۲۰/۸۷	۱۱/۱۸	۵۳/۵۶
ضخامت	۰/۷	۱۵/۶	۵/۹۵	۴/۲۷	۷۹/۳۲
طول /عرض (کشیدگی)	۰/۵۳	۲/۸	۱/۳۵	۰/۴۵	۳۳/۳۳
لایهٔ ۲					
طول	۲/۸	۷۱/۹	۲۷/۰۱	۱۲/۸۴	۴۷/۵۳
عرض	۱/۵	۷۰/۶	۲۲/۴۲	۹/۷۵	۴۳/۴۸
ضخامت	۰/۶	۲۱	۵/۸۲	۳/۴۳	۵۸/۹۳
طول/ عرض (کشیدگی)	۰/۴۱	۸/۴۸	۱/۴۵	۰/۴۳	۳۴/۶۵
لایهٔ ۳					
طول	۲/۴	۱۱۱/۵	۲۸/۳۸	۱۵/۲۵	۵۴/۰۲
عرض	۰/۷	۸۸/۶	۲۳/۰۹	۱۰/۹۲	۴۷/۲۹
ضخامت	۰/۶	۷۲/۲	۶/۹۲	۴/۰۷	۵۸/۸۱
طول/ عرض (کشیدگی)	۰/۱۳	۵/۶۴	۱/۲۷	۰/۷۲	۵۶/۳۱

در مطالعاتی که با استفاده از روش‌های سه‌بُعدی برای درک بهتر نقش مواد خام سنگی در شکل‌گیری و ویژگی‌های فناورانه و الگوهای استفاده از چشم‌انداز صورت گرفته نشان داده شده که میان مجموعه ابزارهای تراشه‌محور در لایه‌های دوم و سوم محوطهٔ میرک تفاوت‌های زیادی وجود ندارد. اما دسترسی به مواد خام سنگیِ با کیفیت بالا و نزدیک به کمپ یا اردوگاه ممکن است باعث عدم تغییرات در شکل برداشت‌ها شده باشد. این تفاوت ابعادی بین مواد خام سنگی و ابزارهای تراشه‌ای ممکن است تحلیلِ مقایسه‌ای را دشوار سازد. از این رو، ثبات شکلی ابزارهای تراشه‌محور بیشتر به عوامل محیطی و توزیع فضایی منابع در لایه‌های مختلف در میرک برمی‌گردد (Hashemi et al., 2021؛ هاشمی و همکاران، ۱۳۹۹).

با درنظرگرفتن شاخص‌های بُردی[۲۳] (Bord and De Sunville 1970; Rolland 1981 Debénath, and Dibble 1994:176) مخصوصا شاخص لوآلوآ (نسبت تعداد قطعات لوآلوآ شامل برداشته‌های کامل ، شکسته‌ها و سنگ‌مادرها، به کل قطعات لوآلوآ و غیرلوآلوآ) همهٔ لایه‌ها در مجموع، رقمی معادل (۰/۴۱) را نشان می‌دهند. در (نمودار ۲)، این نسبت برای هر لایه به تفکیک مشخص شده است. براساس این نمودار نسبت شاخص‌های بُردی در لایهٔ سوم بیشتر از دو لایهٔ دیگر است. در ناحیهٔ شمال فلات مرکزی ایران و محوطهٔ میرک شاخص خراشنده‌ها[۲۴] کمتر است، در حالی‌که در زاگرس مرکزی بیشتر است (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۶).



نمودار ۲. شاخص‌های فناورانهٔ بُردی

بحث و بررسی

با توجه به بررسی‌های انجام‌گرفته و آنچه که تاکنون گفتیم، از دیدگاه فناوری، مجموعه دست‌افزارهای سنگی محوطهٔ میرک با برخی از مناطق همجوار در ابتدای پارینه‌سنگی جدید به علت برخی از تشابهات قابل مقایسه است. اما باید درنظر داشت که تغییرات مشابه در دست‌افزارهای سنگی به یک شکل و در یک زمان رخ نمی‌دهد. همان‌طور که گفته شده است، هر یک از این تغییرات به صورت موزاییکی در مناطق مختلف و در زمان‌های متفاوت رخ می‌دهند (Kozlowski, 1990).

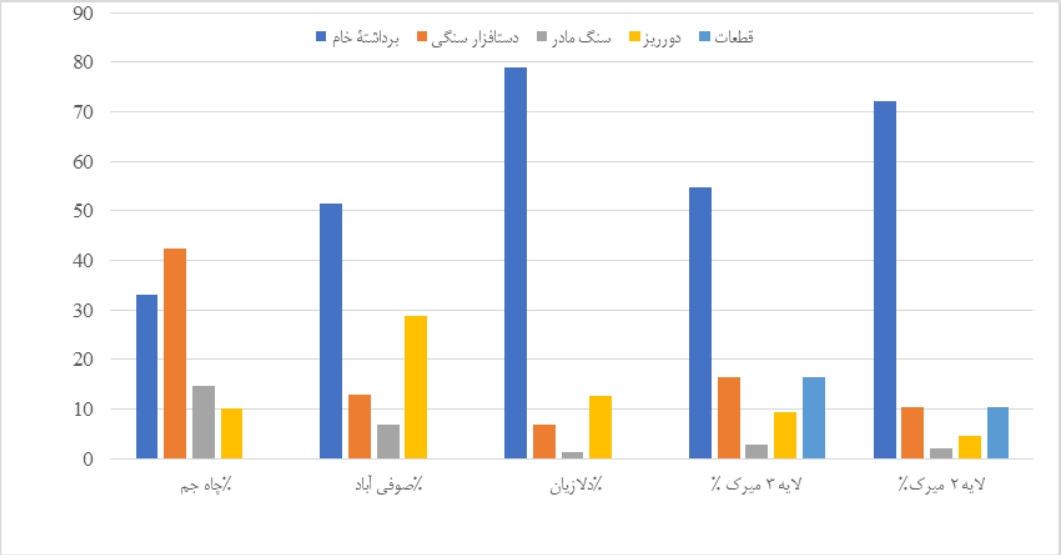
همچنین، از آنجایی‌که در اواخر عصر پلیئستوسن گردآورندگان به صورت شبکه‌های بومی و با شیوه‌های محلی دست‌ساخته‌های خود را می‌ساختند، همین امر منجر به اختلال در چگونگی آموزش و یادگیری مهارت‌های پیچیدهٔ انسانی و مجموعهٔ دگرگشت‌یافتهٔ شناختی-رفتاری که اساس پویایی اجتماعی است، می‌شده است (Tomasello 2008; Hill et al. 2009; Stout and Hecht 2017; Stutz 2019; Stout et al. 2019).

در مجموعه دست‌ساخته‌های محوطهٔ میرک قطعات کشیده‌ای نیز دیده می‌شوند که دارای دو لبهٔ همگرا هستند (مثل سرپیکان‌ها و قطعات مثلثی) و با استفاده از فناوری لوآلوآ و غیره تولید شده‌اند. این قطعات بیشتر بدون روتوش هستند و فقط در برخی موارد روتوش کمی دارند. در این مجموعه، سرپیکان‌های موستری کشیده و قطعاتی که از سطح سنگ مادر برای ساخت تراشه‌ها یا تیغه-های با لبه‌های همگرا برداشته شده‌اند نیز وجود دارند. تعداد کمی سنگ مادر لوآلوآ نیز در این مجموعه یافت شده‌اند که نشان دهندهٔ کاهش مکرر و آماده سازی شعاعی هستند. علاوه بر این، تعداد زیادی ریزتیغه نیز در این مجموعه دیده می‌شوند که شکل-های متنوع و مختلفی دارند. برخی از این ریزتیغه‌ها مسطح و برخی دیگر منحنی یا پیچ‌خورده هستند. لبه‌های این ریزتیغه‌ها نیز در برخی موارد همگرا هستند. این ریزتیغه‌ها بدون روتوش بوده و با ریزتیغه‌های صنایع پارینه سنگی جدید (مثل ریزتیغه‌های دوفور) متفاوت‌اند (Marks 1976; Belfer-Cohen and Bar-Yosef 1981; Belfer-Cohen et al 2004;). بنابراین، شاخص-های اصلی مجموعه ابتدای پارینه‌سنگی جدید میرک، قطعات کشیدهٔ همگرا و غیرهمگرا و ریزتیغه‌ها هستند. مجموعه‌های مشابهی با نام صنایع انتقالی، در لوانت در زمانی بین ۴۰ تا ۳۸ هزار سال پیش شناسایی شده‌اند (Coinman and Fox, 2000; Fox and Coinman, 2004; Boëda and Bonilauri, 2006; Boëda et al., 2015;).

با مقایسهٔ محوطهٔ میرک با سه محوطهٔ پارینه‌سنگی میانی لرستان (کُنجی، بیستون و ورواسی) و تفاوت شاخص‌های بُردی میرک با محوطه‌های زاگرس، دست‌ساخته‌های میرک شباهت زیادی به نمونه‌های غار کنجی، لایهٔ B ورواسی، لایهٔ C ورواسی و بیستون دارند (Vahdati Nasab et al., 2013؛ وحدتی‌نسب و آریامنش، 1394). پراکندگی گستردهٔ محوطه‌های پارینه‌سنگی در فلات ایران نشان می‌دهد که این فلات در فرایند پراکنش نخستی‌ها نقش مهمی را ایفا کرده است (Vahdati Nasab et al., 2013; Spet, 2014؛ Shea, 2008؛ Dennel, 2020). در فلات ایران، محوطه‌های میرک، ورواسی، گرارجنه، گیلوران، کَلدر، اشکفت گاوی و اشکفت خر، به‌عنوان محوطه‌های روباز، غار یا پناهگاه‌های صخره‌ای شناخته شده‌اند که به پارینه‌سنگی میانی و ابتدای پارینه‌سنگی

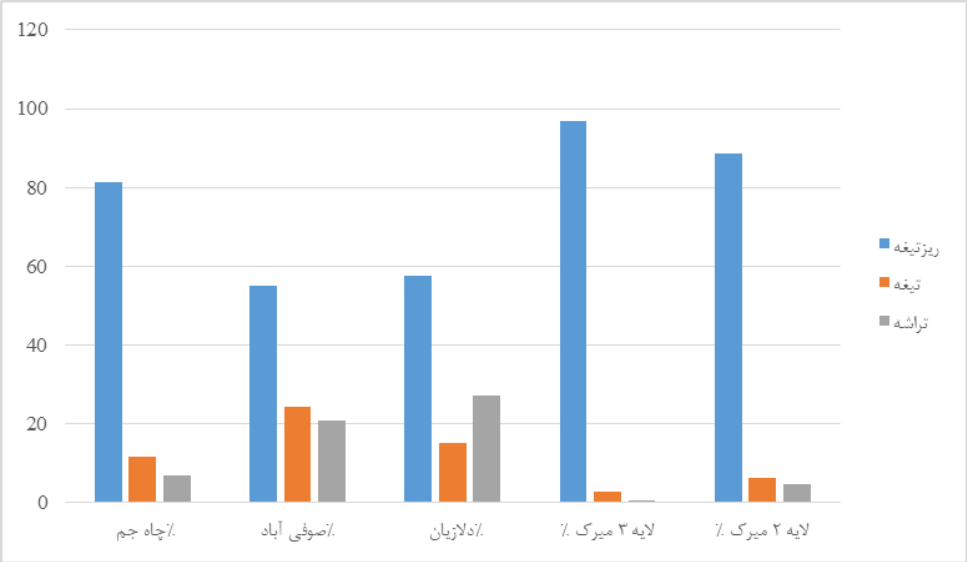
جدید مرتبط هستند. یکی از سوالات مهمی که مطرح می‌شود این است که آیا فناوری ابزارهای سنگی در این مناطق پایدار بوده است یا خیر (Shoaee et al., 2021). در این باره می‌توان گفت که مجموعهٔ ابزارهای سنگی در هر منطقه باید از لحاظ گونه-شناسی، فناوری و تاریخ‌گذاری مطلق در یک توالی زمانی یکسان قرار گیرند. در غیر این صورت، در تشخیص گاهنگاری با مشکلاتی مواجه خواهیم بود. در فناوری پارینه‌سنگی جدید زاگرس که شامل تیغه‌های منشوری، تیغه‌های کوچک و تراشه‌های کشیده است، می‌توان عناصر پارینه‌سنگی میانی و جدید را به‌طور همزمان مشاهده کرد (Olszewski and Dibble, 2002). با توجه به آنچه قبلاً بیان شده، مجموعه‌ای از ویژگی‌های منحصر به فرد در پارینه‌سنگی جدید میرک نیز مشاهده می شود. این ویژگی‌ها شامل زخمه‌های موازی بر روی سطح خارجی بسیاری از تیغه‌ها، حضور تیغه‌ها و ریزتیغه‌های پیچدار و مهم‌تر از همه، اسکنه‌های قایقی است که در اوریناسی زاگرس و سنت ابزارسازی برادوستی نیز رایج هستند. یک نکته قابل توجه این است که ریزتیغه‌های دوفور و سرپیکان‌های ارجنه که در پارینه‌سنگی جدید زاگرس مرکزی و جنوبی عناصر رایجی هستند در میرک یافت نشده‌اند.

براساس (نمودار ۳)، مشاهده می‌شود که ترکیب کلی ساختار فناورانهٔ محوطه‌های میرک، دلازیان و صوفی‌آباد در استان سمنان مشابه یکدیگر هستند و از چاه‌جم در دامغان متفاوت‌اند. این تشابهات و اختلاف‌ها در ترکیب محوطه‌ها، نشان‌دهندهٔ رابطهٔ احتمالی گروه‌های حاضر در این محوطه‌ها با یکدیگر و شباهت چشم‌انداز این محوطه‌ها به یکدیگر هستند و در نتیجه، می‌توان از جمله عوامل احتمالی برای توجیه این تشابهات را راهبردهای سازشی نسبتاً مشابه دانست. به عنوان مثال، بر اساس نتایج سطحی در محوطه‌های صوفی‌آباد و دلازیان، تراکم بیشتری از پارینه‌سنگی جدید وجود دارد در حالی که در محوطه‌های چاه‌جم و میرک (هم در کاوش و هم در بررسی‌های سطحی) دورهٔ پارینه‌سنگی میانی وجود دارد (Vahdati Nasab et al., 2013؛ Vahdati Nasab and Hashemi, 2016).



نمودار ۳. ترکیب‌بندی فناورانه مجموعه دست‌ساخته‌های سنگی برخی از محوطه‌های استان سمنان امروزی

نمودار ۴، ترکیب برداشته های ساده در محوطه‌های شمال کویر مرکزی را به تفصیل نمایش می‌دهد. در این نمودار، آشکار است که بیشترین درصد برداشته‌ها ابتدا به محوطه دلازیان و سپس مربوط به لایه‌های دوم و سوم میرک است و سپس به محوطه چاه-جم تعلق دارند. نتایج نشان می‌دهند که وجود دوره پارینه‌سنگی میانی به ویژه در محوطهٔ میرک و چاه‌جم به طور قابل توجهی مشهود است.



نمودار ۴ . نسبت برداشته‌های ساده در مجموعه دست افزارهای سنگی محوطه‌های استان سمنان امروزی

با توجه به تغییرات مشاهده شده در لایه‌ها و ویژگی‌های ابزارهای سنگی در لایه‌های محوطهٔ میرک به خصوص لایه دوم و سوم (جدول ۴)، می‌توان نتیجه گرفت که درک فرآیند ساخت ابزارها در این ساختار فناوری، به دلیل پیچیدگی موجود، به یک سطح پیچیده‌تر رسیده است. در تحلیل مقایسه‌ای داده‌های سه لایه اولین نکته مهمی که قابل مشاهده است، اندازهٔ متغیرها مانند تعداد ابزارها و تراشه‌ها، درصد برداشته به ابزار، ساختار فناوری و گونه‌شناسی ابزار و رتوش‌ها نشان می‌دهد که لایه سوم به طور کلی دارای ویژگی‌های متنوع‌تری است. در مقابل، لایه دوم در برخی از موارد مانند نسبت برداشته به ابزار درصد بیشتری دارد. نکتهٔ دیگر این است که در لایهٔ سوم، مقادیر مختلف مانند ابزارهای تولید شده روی تراشه و روی تیغه بیشتر از لایه‌های دیگر هستند. همچنین، نسبت برداشته‌ها به ابزارها در لایه دو بیشترین مقدار را دارد، که می‌تواند نشانگر نحوه استفاده از ابزارهای سنگی (بدون روتوش) در این لایه باشد. در کل، تحلیل مقایسه‌ای ترکیب لایه‌های میرک نشان می‌دهد که لایه‌ها با توجه به معیارهای مختلفی مانند اندازه، پراکندگی و نوع ابزارها تفاوت‌های معناداری دارند (جدول ۴).

جدول ۴. مقایسهٔ ترکیبی لایه‌های میرک (۱۴۰۲)

متغیر	لایهٔ ۱	لایهٔ ۲	لایهٔ۳
برداشته ها	۸۳/۵۷	۷۲/۱۷	۵۴/۸۴
برداشته تراشه	۷۰/۹۴	۵۸/۵۱	۶۷/۸۴
برداشته تیغه	۲/۵۶	۴/۲۳	۱/۸۵
برداشته ریزتیغه	۵/۱۲	۳/۱۷	۰/۷۳
ابزار	۱۵/۷۱	۱۰/۵۱	۱۶/۵۱
ابزار تراشه	۸۱/۸۱	۸۲/۲۵	۹۰/۷۹
ابزار تیغه	۴/۵۴	۱۲/۰۹	۳/۰۶
ابزار ریزتیغه		۱/۶۱	
تعداد ابزارها	۲۲	۱۲۴	۱۶۲
تعداد تراشه	۱۸	۱۰۲	۱۴۸
تعداد تیغه	۱	۱۵	۵

	تعداد ریزتیغه		۲	
درصد برداشته	نسبت برداشته به ابزار	۵/۳۱	۶/۸۶	۳/۳۲
	نسبت تیغه ابزار به تراشه ابزار	۰/۱۶	۰/۳۵	۰/۰۶
	تیغه+ریزتیغه ابزار بر تراشه ابزار	۰/۵	۶/۳	۰/۰۸
ساختار فناوری	سنگ مادر		۲/۲	۲/۷۵
	دورریز	۰/۷۱	۱۵/۰۸	۲۵/۸۹
سکوی ضربه برداشته ها	تعداد سکوی ضربه چندرُخی + دووجهی	۹	۷۴	۶۱
	درصد سکوی ضربه چندرُخی + دووجهی	۶/۱۶	۵۰/۶۸	۴۱/۷۸
	تعداد سکوی ضربه نقطه ایی + خطی	۱۵	۸۴	۳۸
	درصد سکوی ضربه نقطه ایی + خطی	۱۰/۹۴	۶۱/۳۱	۲۷/۷۳
	سکوی ضربه نقطه ایی+خطی/چندرُخی+دووجهی	۱/۷۷	۱/۲	۰/۶۶
مقیاس	میانگین طول سکوی ضربه تراشه	۱۳/۶	۱۲/۲۷	۱۳/۷۵
	میانگین ضخامت سکوی ضربه تراشه	۶/۱۵	۵/۸۴	۶/۵۱
	میانگین تراشه کشیده	۱/۸۹	۱/۸۴	۱/۹۳
	تراشه های کشیده	۳۵/۷۳	۳۴/۶۴	۳۶/۱۶
گونه شناسی ابزار	اسکنه	۹/۰۹	۰/۸	۱/۸۵
	خراشنده انتهایی	۴/۵۴	۳/۲۲	۳/۰۸
	تعداد سرپیکان		۲۰	۴
	سرپیکان ها		۱۶/۱۲	۲/۴
	سرپیکان ها/مجموعهٔ کل		۰/۱۶	۰/۰۲
	دندانه دار+ فاق دار	۲۷/۲۷	۱۲/۰۹	۱۲/۹۶
	خراشنده جانبی	۴/۵۴	۱۲/۰۹	۲۲/۲۲
	خراشنده دوجانبی	۹/۰۹	۴/۰۳	۶/۱۷
	قطعات رتوش دار جانبی	۳۶/۳۶	۷/۲۵	۳۳/۹۵
	نهرالابراهیم		۰/۸	۰/۶۱
	خراشنده همگرا	۴/۵۴	۶/۴۵	۴/۹۳
گونه شناسی رتوش	تیغه رتوش دار		۰/۸	۱/۲۳
	رتوش مقیاس شده	۳۸/۴۶	۳۹/۵۱	۳۴/۳۵
	رتوش پلکانی	۱۵/۳۸	۱۲/۹	۱۸/۳۲
	رتوش ترکیبی	۱۵/۳۸	۱۳/۳	۰/۷۶
	رتوش موازی	۳۰/۷۶	۳۲/۲۵	۳۱/۲۹
	رتوش برعکس	۳۰/۷۶	۱۶/۹۳	۱۱/۴۵
	رتوش مستقیم	۹۲/۳	۸۱/۰۴	۸۰/۹۱

در بررسی صورت‌گرفته از دیدگاه فناوری و ترکیب دست‌ساخته‌های سنگی محوطهٔ میرک، فراوانی تراشه‌های تولید شده نسبت به سایر برداشته‌ها و ابزارها به روشنی دیده می‌شود و با توجه به بررسی فناوری تولید در هر سه لایه، شاهد بیشترین تعداد برداشته‌های تراشه و ابزارهای سنگی در لایهٔ دوم هستیم. همان‌گونه که اشاره شد، پوستهٔ اولیه در اکثر یافته‌ها وجود ندارد، که این امر نشان‌دهندهٔ انجام مراحل ابتدایی فرآیند کاهشی در جایی خارج از محوطه است. همچنین، دربارهٔ فناوری تولید دست-افزارهای سنگی که بیشتر براساس فناوری لوآلوآ بوده است و با توجه به گونه‌شناسی و نسبت طول به عرض تراشه‌ها، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های تغییر و دگرگشت دست‌افزارهای سنگی در لایهٔ دوم، کشیده‌تر شدن تراشه‌ها است. از همین‌روی، بیشترین درصد ابزارهای سنگی در مجموع همهٔ لایه‌ها به انواع خراشنده‌ها اختصاص دارد و این در حالی است که در لایهٔ دوم، تنوع و فراوانی ابزارها به‌ویژه ابزارهای پارینه‌سنگی جدید قابل توجه است.

با توجه به مقالهٔ ادل (۱۲۶:۲۰۰۴)، تنوع شکل، ضخامت و عرض سکوی ضربه در هر مجموعه، یک مشخصهٔ مهم برای شناخت فناوری تولید در برداشته‌های خام است. در لایه‌های دوم و سوم میرک، سکوی ضربهٔ کلاه ژاندارمی برای آماده‌سازی سنگ مادر استفاده شده است. نوع سکوی ضربه در تشخیص نوع تولید و فناوری بسیار مهم است و می‌تواند نوع چکش سنگی برای ضربه‌زدن و برداشت را تشخیص دهد. به عنوان مثال، در سکوی ضربهٔ کلاه ژاندارمی، چندرُخی و چندرُخی محدب، از چکش سخت (Bergman and Ohnuma, 1987 and Meignen and Barsky, 2019) استفاده می‌شود، در حالی‌که در سکوی ضربهٔ نقطه‌ای و یا خطی، از چکش نرم استفاده می‌شود (Bergman and Ohnuma, 1990). با این‌حال، در برخی موارد مانند محدوده ابتدایی پارینه‌سنگی جدید در محوطهٔ اوچازلی[xxv] ترکیه، این تفاوت در ضربه قابل مشاهده نیست (Kuhn, 2004).

در لایهٔ سوم میرک قطعات رتوش‌دار نسبت به لایهٔ دوم بیشتر هستند و تراشه‌های لوآلوآ و تراشه‌های کشیده لوآلوآ بیشترین تنوع سکوی ضربه را نشان می‌دهند. در قطعات همگرای لوآلوآ و ریزتیغه‌ها در لایهٔ سوم، بیشتر سکوی ضربه ساده، چندرُخی و کلاه ژاندارمی (پارینه‌سنگی میانی) مشاهده می‌شود.

در محوطهٔ میرک، در تولید تراشه‌ها دو تکنیک متفاوت به کار رفته است که بر اساس بررسی سکوی ضربه و حباب ضربهٔ برداشته‌ها تشخیص داده می‌شوند. این دو تکنیک شامل ضربه مستقیم با استفاده از چکش سخت و نرم است. برای تشخیص نوع چکش به کار رفته، از حباب ضربه و سکوی ضربه استفاده می‌شود. حباب ضربهٔ مسطح و سکو ضربه‌های دارای لبهٔ برجسته[xxvi] مربوط به چکش نرم هستند، در حالی که حباب ضربه برجسته و سکو ضربه‌های خردشده و بدون لبه مربوط به چکش سخت است (Andrefsky, 1998).

پرسش بسیار مهمی که در ارتباط با ابتدای پارینه‌سنگی جدید مطرح می‌شود این است که «چه کسی دست‌ساخته‌های ابتدای پارینه‌سنگی جدید را ساخته است؟» حضور سنگواره‌های نخستی‌ها همراه با این مجموعه‌ها رویدادی بسیار نادر است و اکثر نمونه‌های به دست آمده مربوط به دندان‌های انسان هوشمند بوده است (Kuhn et al., 2009). تنوع و افزایش جمعیت در این دوره و شواهد ژنتیکی همگی نشان‌دهندهٔ ورود جمعیت به اوراسیا هستند (Richter et al. 2010; Dennell et al. 2016; Sankararaman et al. 2012, 2016). ولی به‌طور کلی هیچ دلیلی برای این فرض که گونه‌های دست‌ساخته‌های باستان-شناختی با گونه‌های زیستی مطابقت داشته باشند، وجود ندارد. گونه‌های انسانی مانند نئاندرتال‌ها، انسان‌های هوشمند و انسان دنیسوایی[xxvi i] به‌عنوان سه بازیگر احتمالی ابتدای پارینه‌سنگی جدید با شک و تردید قابل پذیرش هستند. در نتیجه هر بحثی که در ارتباط با اهمیت ابتدای پارینه‌سنگی جدید به‌عنوان تنوع فرهنگی/ زیستی مطرح شده است، چندان قابل قبول نیست. بنابراین هیچ دلیل قانع‌کننده‌ای وجود ندارد که هر دست‌ساخته‌ای را که به ابتدای پارینه‌سنگی جدید نسبت می‌دهیم، باید محصولی از یک جمعیت انسانی مشابه در نظر بگیریم (Kuhn et al., 2018). همواره باید به این نکته دقت داشت که لزوماً سنت‌های گوناگون دست‌افزارهای سنگی به گونه‌های انسانی خاص محدود و منحصر نیستند.

نکتهٔ دیگر در این بحث این است که چه مجموعه‌هایی را با چه ویژگی‌هایی می‌توان به عنوان ابتدای پارینه‌سنگی جدید تعریف کرد. در مجموعه‌های ابتدای پارینه‌سنگی جدید شاهد ویژگی‌های فناوری لوآلوآ در تولید تیغه و همچنین ابزارهای رتوش‌شدهٔ پارینه‌سنگی جدید هستیم. بعضی از ابزارهای محوطهٔ میرک از جمله سر پیکان‌ها و تراشه‌های کشیده با استفاده از فناوری لوآلوآ ساخته شده‌اند که در برخی موارد ممکن است شاهد فناوری لوآلوآی استاندارد نباشیم. سنگ مادرهای منشوری نیز در میان مجموعه‌ها در لایهٔ دوم به دست آمده‌اند و فناوری ساخت آنها با استفاده از چکش سخت بوده است. در فرآیند کاهش

سنگ مادرها هم تنوع زیادی به صورت شعاعی، یک‌سویه و دوسویه وجود دارد که در مقایسه با لوانت (Zwyns, 2013)، فرآیند کاهشی دوسویه در میرک دیرتر رخ داده است.

اکثر ابزارهای مجموعهٔ ابتدای پارینه‌سنگی جدید، ترکیبی از فرم‌های رایج پارینه‌سنگی جدید مانند: خراشنده‌های انتهایی، اسکنه‌ها و همچنین گونه‌هایی از پارینه‌سنگی میانی مانند خراشنده‌های جانبی و دندانه‌دارها بوده‌اند (Kuhn and Zwyns, 2018). در میان مجموعه‌های به دست آمده در لایه‌های یک، دوم و سوم میرک، مجموعهٔ متنوعی از همهٔ این ابزارهای سنگی را می‌توان مشاهده کرد. در لایهٔ دوم که به‌عنوان ابتدای پارینه‌سنگی جدید معرفی می‌شود ترکیبی از همهٔ این‌گونه ابزارها دیده می‌شود.

انتقال از دورهٔ پارینه‌سنگی میانی به جدید در شبکه‌های محلی یا منطقه‌ای شکارگر-گردآورندگان منجر به تغییراتی در فناوری پارینه‌سنگی و تشکیل نوعی صنایع انتقالی شده است. این نوآوری‌ها شامل رویکردهای ناهمگن در تولید تیغه و ساخت خراشنده‌های انتهایی، اسکنه‌ها [xxvi i i]، چاقوهای رتوش‌دار، ریزتیغه‌ها و سرپیکان‌های روی تیغه‌ها می‌شود (Brantingham et al., 2004).

اصطلاح «ابتدای پارینه‌سنگی جدید» در ابتدا برای تعریف ابتدای دورهٔ پارینه‌سنگی جدید و سپس برای توصیف گذار از پارینه‌سنگی میانی به پارینه‌سنگی جدید مورد استفاده قرار گرفته است و ساختار گاهنگاری و تاریخی آن براساس داده‌های اواخر پارینه‌سنگی میانی تا قدیمی‌ترین محوطه‌های پارینه‌سنگی جدید در سراسر جنوب غرب آسیا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای تحلیل گاهنگاری نسبی دست‌ساخته‌های سنگی در هر منطقه، بدون شواهد زیستی و سنگواره‌های انسانی به‌سختی می‌توان پیوستگی و ارتباط میان لایه‌های باستان‌شناختی را تشخیص داد. در صورت نبود این شواهد، بررسی دقیق‌تر و استقرایی‌تر فناوری دست‌افزارهای سنگی لازم است (Boëda et al., 2013).

با استفاده از روش‌های تحلیل کمّی چندمتغیره در مجموعه‌های پلیئستوسن میانی و جدید، می‌توان استدلال کرد که وجود ابزارهای سنگی به طور قطعی نشان‌دهنده حضور گونه انسانی خاصی نخواهد بود (Hovers and Raveh 2000; Hovers 2009; Shea 2011; Scerri et al. 2014a, b; 2016; Tryon and Ranhorn 2020).

با وجود تعارضات در تعریف دقیق «ابتدای پارینه‌سنگی جدید»، تعریفی که به جای واژهٔ «انتقال» استفاده شود، هنوز موضوعی چالش‌برانگیز است و پژوهشگران در جست‌وجوی یک سناریوی مناسب هستند. در تاریخ‌گذاری مجموعه‌های ابتدای پارینه‌سنگی جدید، مجموعه‌های لوانت با مجموعه‌های قدیمی‌تری از کبارا [xxi x] (Meignen, 1991) و بوکر تاشتیت الف [xxx] (Kuhn, 2003) همپوشانی دارند. بنابراین، برای ارزیابی این مجموعه‌ها، از محوطه‌های دیگری که ویژگی‌های مشابهی دارند، به‌عنوان معیار مقایسه استفاده می‌شود. با این‌حال، توصیف معیار مشترک و یکسان برای همهٔ مجموعه‌ها دشوار است. از طرفی تعریف ابتدای پارینه‌سنگی جدید به منطقه و محل قرارگیری مجموعهٔ دست‌ساخته‌های سنگی بستگی دارد و باید با توجه به ویژگی‌های فناوری انتقالی آنها تعریف شود. ارتباط بین لایه‌های باستان‌شناختی و دیدگاه‌های کنونی دربارهٔ پارینه‌سنگی میانی و جدید برای شناسایی مجموعه‌های نامتعارف با فناوری خاص یا بومی نیز ممکن است محدودیت‌هایی ایجاد کند. بنابراین، برای تعریف دقیق ابتدای پارینه‌سنگی جدید، لازم است به شرایط منطقه‌ای و محلی توجه کنیم (Bailey and Tryon, 2023).

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، در محوطهٔ میرک بر اساس تحلیل دقیق اطلاعات موجود، ازجمله مجموعهٔ متنوع دست‌ساخته‌های سنگی می‌توان نتیجه گرفت که طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های انسانی در اواخر پلیئستوسن در این منطقه صورت گرفته است. در این مورد از شواهد باستان‌شناختی می‌توان به تعداد بسیار زیاد برداشته‌ها و دست‌افزارهای سنگی در محوطهٔ میرک اشاره کرد که نشانگر فعالیتی با تحرک بالا در این منطقه هستند. وجود تعداد زیادی برداشته و ابزار سنگی نیز نشان می‌دهد که منابع ماده خام در اطراف محوطه به گونه‌ای مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند که از این نظر نیاز چندانی به جابجایی استقرارها نبوده است. در نمونه‌های باستان‌شناختی، درصد پایین پوسته‌های سطحی نیز نشان می‌دهند، که ممکن است برداشته‌برداری اولیه در مکان‌های دیگری به غیر از موقعیت فعلی محوطهٔ میرک صورت گرفته باشد. بر همین اساس، می‌توان نتیجه گرفت که

گروه‌های انسانی در محوطهٔ میرک از جابجایی بار اضافی همراه خود اجتناب کرده‌اند. این الگوی بهره‌برداری از منابع، نشان از تحرک بالا در محیط‌های خشک و نیمه‌خشک را دارد. از آنجا که منابع در این محیط‌ها به صورت ناهمگن و پراکنده واقع شده‌اند، بهره‌برداری از آنها ممکن است به شکل تخصصی‌تری صورت بگیرد. همچنین، حضور جمعیت‌ها و بازگشت‌های مجدد آن‌ها به منطقه در گذر زمان، احتمالاً باعث شده تا تشکیل استقرارهای باستان‌شناختی در چشم‌انداز میرک ادامه یابد. این استقرارها نه تنها به عنوان مرکز تولید ابزار و تهیه مواد خام عمل کرده‌اند، بلکه به تشکیل مرکز تجمع گروه‌های ماهر که به بهبود بهره‌برداری و توزیع منابع پرداخته‌اند نیز کمک کرده‌اند. از منظر فناوری تحلیل تکنیک‌های مورد استفاده در دست-ساخته‌های سنگی در محوطه میرک و همین‌طور درصد پوسته موجود در سنگ‌مادرها نشان می‌دهد که چه مقدار از سنگ‌مادرها در مراحل تولید ابزارهای سنگی مورد استفاده قرار گرفته است.

استفاده از اصطلاح «ابتدای پارینه‌سنگی جدید» می‌تواند به نتایج دقیق‌تر و شناخت بهتری از تغییرات پارینه‌سنگی و بومی بودن مجموعه‌ها در منطقه شمال فلات مرکزی ایران کمک کند. این اصطلاح نشان می‌دهد که میرک در دوره‌های مورد مطالعه، شاهد تغییرات مهمی در استفاده از دست‌افزارهای سنگی و تولید آنها بوده است. از نظر زمانی نیز، ابتدای پارینه‌سنگی جدید از پارینه‌سنگی میانی پیروی می‌کند و مقدم بر پارینه‌سنگی جدید است و قدمت آن به طور تقریبی میان ۴۰.۰۰۰ تا ۳۰.۰۰۰ هزار سال پیش است (Boaretto at al., 2021; Kadowaki et al., 2021) که محوطهٔ میرک از این نظر جدیدتر است و به احتمال با ابتدای پارینه‌سنگی جدید مطابقت دارد.

پژوهش حاضر با بررسی تفصیلی دست‌افزارهای سنگی و شیوهٔ تولید و استفاده از آن‌ها در میرک، به ما کمک می‌کند تا سازگاری انسان با محیط طبیعی این منطقه را بهتر درک کنیم. فناوری‌هایی که در این دوره‌ها استفاده می‌شده، نشان می‌دهد که انسان‌ها با تأمین نیازهای خود از منابع محیطی موجود در این منطقه، به‌طور فعال با محیط زیست تعامل داشته‌اند. افزون بر این، مطالعات نشان می‌دهند که استقرار سکونت‌گاه‌های اولیه در میرک به شرایط اقلیمی و منابع آبی نظیر وجود آبگیرها و ارتفاع خطوط برف در کوهستان بالادست مرتبط بوده است.

با توجه به یافته‌های این پژوهش و همچنین دیگر تحقیقات انجام‌شده در محوطهٔ میرک می‌توان این احتمال را در نظر گرفت که، فناوری به کار برده شده در لایه‌های مختلف این محوطه با ویژگی‌های ابتدای پارینه‌سنگی جدید هم‌خوانی دارد. از سویی، تاریخ‌گذاری OSL و تحلیل گونه‌شناختی دست‌ساخته‌های سنگی نشان می‌دهد که در محوطهٔ میرک، جمعیت‌های متفاوتی با شیوه‌های سازگاری گوناگون و در چشم‌اندازهای مختلف (در دوره‌های مختلف)، از مناطق باز خشک و نیمه‌خشک تا دشت‌های میان‌کوهی و دامنه کوه‌ها استفاده کرده‌اند.

پی‌نوشت‌ها

1. Marine isotope stages

2. Initial Upper Paleolithic

ابتدای پارینه‌سنگی جدید: ابزارهای ابتدای پارینه‌سنگی جدید از مجموعه‌ای از ابزارهای پارینه‌سنگی جدید (اسکنه، خراشندهٔ انتهایی و تیغه‌های رتوش-دار) و همراه با شمار قابل توجهی از گونه ابزارهای پارینه‌سنگی میانی (خراشنده‌های جانبی و سرپیکان) مشخص می‌شوند (Kuhn et al. 2009؛ Kuhn and Zwyns 2014). هر منطقه از نظر بومی دارای ابزارهایی به‌عنوان «نشان فرهنگی» است، که خاص همان منطقه بوده‌اند. مجموعه‌های انتقالی (احمری در لوانت؛ تیغه‌های همگرای رتوش‌دار، خراشندهٔ انتهایی و اسکنه) مجموعه‌هایی با ویژگی‌های پارینه‌سنگی میانی و جدید است که تیغه‌ها با استفاده از فناوری لوآلوآ ساخته شده‌اند (Azoury 1986: Coopland 2000: 78).

3. Production technology

4. Exploitation Strategies

5. Chert

6. Jasper

7. limestone

8. Sandstone
9. Tuff
10. Microconglomerate
11. Indeterminate
12. Chapeau de gendarme
13. Denticulate
14. Notched
15. Retouched Pices
16. Carinated Burin
17. Aurignacian
18. Déjeté
19. Subtriangular
20. Recurrent unidirectional convergent
21. Twisted bladelet
22. Nahr-Ibrahim
23. Bordian Index
24. Scraper Index
25. Üçağızlı
26. Over hang
27. Denisovans
28. Burin
29. Kebara Cave
30. Boker Tachtit A

کتاب‌شناسی

۱.ژمه، گ.؛ اخوان‌خرازیان، م.؛ گران، گ.؛ هاشمی، م.؛ و همکاران.۱۳۹۶. تطور فرایندهای رسوب‌شناختی و تشکیل تپهٔ ۸ میرک، جنوب سمنان»، مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی انجمن کواترنری ایران، سازمان زمین‌شناسی ایران.

۲.ناطقی، اصغر؛ م. هاشمی؛ ح. وحدتی‌نسب؛ ع. عبداللهی؛ ا. زوار موسوی نیاکی. (۱۳۹۹). رسوبات کواترنری و استقرارهای پارینه‌سنگی در حاشیهٔ شمالی دشت کویر مرکزی؛ معرفی محوطه‌های پارینه‌سنگی شورقاضی و سردره. فصلنامهٔ کواترنری ایران، دورهٔ ۶، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۹، ص ۱۵۳-۱۸۳.

۳.نبوی، محمدحسن. ۱۳۶۶. نقشه زمین‌شناسی ورقه سمنان، شماره ۶۶۶۱، به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۴.وحدتی‌نسب، حامد و همکاران. ۱۳۸۸. گزارش بررسی محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

۵. _____. ۱۳۹۴. گزارش فصل نخست کاوش در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

۶._____. ۱۳۹۵، گزارش فصل دوم کاوش در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

۷._____. ۱۳۹۶، گزارش فصل سوم کاوش در محوطهٔ پارینه‌سنگی میرک، سمنان، پژوهشکدهٔ باستان‌شناسی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

۸.وحدتی‌نسب، ح؛ ش. آریامنش. ۱۳۹۴. باستانشناسی پارینه‌سنگی ایران، تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.

۹.هاشمی، م.؛ ح. وحدتی‌نسب؛ ژ. بریون؛ گ. ژمه؛ ق. عزیزی؛ م. جایز؛ گ. گران؛ م. حیدری؛ م. اخوان‌خرازیان؛ ا. ناطقی؛ ع. عبداللهی. ۱۳۹۶. « دورهٔ پلیئستوسن جدید در شمال دشت کویر مرکزی و شکل‌گیری محوطه‌های پارینه‌سنگی (مطالعهٔ موردی: محوطهٔ میرک سمنان) ، کواترنری ایران، ۳(۴) صص ۴۰۵- ۴۳۰.

۱۰.هاشمی، م. ۱۳۹۷. بازسازی استقرارهای انسانی پلیئستوسن در حاشیهٔ شمالی دشت کویر مرکزی: رویکرد چندرشته‌ای، پایان‌نامهٔ دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

۱۱.هاشمی، م؛ ح. وحدتی‌نسب؛ ژ. بریون. ۱۳۹۹. «مطالعهٔ درزمانی تغییرات شکلی در دست‌افزارهای سنگی محوطهٔ پارینه-سنگی میرک به کمک روش ریخت‌سنجیِ سه‌بُعدی

12.Aghanabati, A. & Hamedi, A.R. 1994. *Geological quadrangle map of Semnan*, No: G5, Scale: 1/250000, Geological and Mineralogical survey of Iran.
13.Andrefsky, W., & Andrefsky Jr, W. 1998. Lithics. Cambridge University Press.
14.Azoury, I. 1986. Ksar Akil, Lebanon/Vol. 1, a technological and typological analysis of the transitional and early upper palaeolithic levels of Ksar Akil and Abu Halka, levels 25-12 (Vol. 289). [publisher not identified].
15.Bailey, S. E., & Tryon, C. A. 2023. The dentition of the Early Upper Paleolithic hominins from Ksâr 'Akil, Lebanon. *Journal of Human Evolution*, *176*, 103323.
16.Berillon, G., A. Asgari Khaneghah (Eds.), 2016. Garm Roud: A Hunting place in Iran, Upper Paleolithic, Editions IFRI & @rchéo-éditions (French-English-Persian).
17.Boaretto E, Hernandez M, Goder-Goldberger M, Aldeias V, Regev L, Caracuta V, McPherron SP, Hublin JJ, Weiner S, Barzilai O. 2021. The absolute chronology of Boker Tachtit (Israel) and implications for the Middle to Upper Paleolithic transition in the Levant. Proc Natl Acad Sci U S A. 2021 Jun 22;118(25):e2014657118. doi: 10.1073/pnas.2014657118. PMID: 34161257; PMCID: PMC8237571.
18.Boëda, E. 2013. Techno-logique & technologie: une paléo-histoire des objects lithiques tranchants. @ rchéo-éditions.
19.Boëda, E. 2023. Techno-logic & Technology: A Paleo-history of Knapped Lithic Objects. Taylor & Francis.
20.Boëda, É. Bonilauri, S., Kaltnecker, E., Valladas, H., & Al-Sakhel, H. 2015. A lamellar debitage in the Near East around 40,000 year's cal BP. The site of Umm el Tlel, central Syria. Anthropology, 119(2), 141-169.
21.Boëda, E., & Bonılaurı, S. 2006. The Intermedıate Paleolıthıc: The Fırst Bladelet Productıon 40,000 Years Ago.olithique. XVIIIe. Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 243-258.
22.Boëda, E., Hou, Y. M., Forestier, H., Sarel, J., & Wang, H. M. 2013. Levallois and non-Levallois blade production at Shuidonggou in Ningxia, North China. Quaternary International, 295, 191-203.
23.Copeland, L. 2000. Forty-six Emireh points from Lebanon in the context of the Middle to Upper Paleolithic transition in the Levant. Paléorient, 73-92.
24.Debénath, A., & Dibble, H. L. 1994. Handbook of Paleolithic Typology: Lower and middle paleolithic of Europe (Vol. 1). UPenn Museum of Archaeology.
25.Delagnes, A., & Roche, H. 2005. Late Pliocene hominid knapping skills: the case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya. *Journal of human Evolution*, *48*(5), 435-472.
26.Delpiano, D., Heasley, K., & Peresani, M. 2018. Assessing Neanderthal land use and lithic raw material management in discoid technology. *Journal of Anthropological Sciences*, *96*, 89-110.
27.Dennell, R. 2020. West and Central Asia: Early Homo Fossil Records. In Encyclopedia of Global Archaeology (pp. 11179-11190). Cham: Springer International Publishing.
28.Dibble, H. L. (1984). The Mousterian industry from Bisitun Cave (Iran). Paléorient, 23-34.
29.Dinnis, R. 2015. On the technology of late Aurignacian burin and scraper production, and the importance of the Paviland lithic assemblage and the Paviland burin. *Lithics: The Journal of the Lithic Studies Society, 29*, 18-35.
30.Dockall, J. 2015. Convergent Tools from the Mousterian Site of Nahr Ibrahim, Lebanon: Use-Wear Evidence. Iranian Archaeology, 5.
31.Feizi, N., Nasab, H. V., & Wynn, T. 2020. New approach to analysis the Middle Paleolithic points of the Iranian Plateau: style vs. environment. *Lithic Technology*, *45*(1), 19-37.
32.Geneste, J. M. 1985. Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord: une approche du comportement des groupes humains au paléolithique moyen (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).
33.Hashemi, S. M., Nasab, H. V., Berillon, G., & Oryat, M. 2021. An investigation of the flake-based lithic tool morphology using 3D geometric morphometrics: A case study from the Mirak Paleolithic Site, Iran. *Journal of Archaeological Science: Reports*, *37*, 102948.
34.Heydari, M., Guérin, G., Kreutzer, S., Jamet, G., Kharazian, M. A., Hashemi, M., ... & Berillon, G. 2020. Do Bayesian methods lead to more precise chronologies?'BayLum'and a first OSL-based chronology for the Palaeolithic open-air site of Mirak (Iran). *Quaternary Geochronology*, *59*, 101082.
35.Hovers, E. 2009. *The lithic assemblages of Qafzeh Cave*. Oxford University Press.

36.Hovers, E., & Raveh, A. 2000. The use of a multivariate graphic display technique as an exploratory tool in the analysis of inter-assemblage Lithic Variability: A case study from Qafzeh Cave, Israel. *Journal of Archaeological Science*, *27*(11), 1023-1038.
37.Kadowaki, S., Tamura, T., Kida, R., Omori, T., Maher, L.A., Portillo, M., Hirose, M., Suga, E., Massadeh, S., & Henry, D.O. 2021. Lithic Technology and Chronology of Initial Upper Paleolithic Assemblages at Tor Fawaz, Southern Jordan. *Journal of Paleolithic Archaeology, 5*.
38.Kharazian, M. A., Jamet, G., Puaud, S., Nasab, H. V., Hashemi, M., Guerin, G., ... & Berillon, G. 2022. First geoarchaeological study of a Palaeolithic site on the northern edge of the Iranian Central Desert: Mirak (Semnan, Iran). *Journal of Arid Environments*, *201*, 104739.
39.Kuhn, S. L. 2003. In what sense is the Levantine Initial Upper Paleolithic a "transitional" industry. In *The chronology of the Aurignacian and of the transitional technocomplexes. Dating, stratigraphies, cultural implications* (Vol. 33, pp. 61-70). Lisboa, Portugal: Instituto Português de Arqueologia Lisbon.
40.Kuhn, S. L. 2004. Upper Paleolithic raw material economies at Üçağızlı cave, Turkey. *Journal of Anthropological Archaeology*, *23*(4), 431-448.
41.Kuhn, S. L., & Zwyns, N. 2014. Rethinking the initial upper paleolithic. *Quaternary International*, *347*, 29-38.
42.Kuhn, S. L., & Zwyns, N. 2018. Convergence and continuity in the initial upper Paleolithic of Eurasia. *Convergent evolution in stone-tool technology*, 131-152.
43.Kuhn, S. L., Stiner, M. C., Güleç, E., Özer, I., Yılmaz, H., Baykara, I., ... & Suata-Alpaslan, F. 2009. The early upper paleolithic occupations at Üçağızlı cave (Hatay, Turkey). *Journal of human evolution*, *56*(2), 87-113.
44.Lin, S. C., Rezek, Z., Braun, D., & Dibble, H. L. 2013. On the utility and economization of unretouched flakes: the effects of exterior platform angle and platform depth. *American Antiquity*, *78*(4), 724-745.
45.Marks, A. E. 1983a. The Middle to Upper Paleolithic transition in the Levant. In Advances in World Archaeology. Vol. II. F. Wendorf and A. E. Close, editors. pp. 51–98. New York: Academic.
46.Meignen, L., & Bar-Yosef, O. 1991. Les outillages lithiques moustériens de Kébara (fouilles 1982-1985): premiers résultats. *Le squelette moustérien de Kébara*, *2*, 49-75.
47.Meignen, L., & Bar-Yosef, O. 2019. Kebara Cave, Mt. Carmel, Israel The Middle and Upper Paleolithic Archaeology Part II.
48.Muller, A., & Clarkson, C. 2016. Identifying major transitions in the evolution of lithic cutting edge production rates. *PLoS one*, *11*(12), e0167244.
49.Scerri, E. M., Drake, N. A., Jennings, R., & Groucutt, H. S. 2014. Earliest evidence for the structure of Homo sapiens populations in Africa. *Quaternary Science Reviews*, *101*, 207-216.
50.Scerri, E. M., Groucutt, H. S., Jennings, R. P., & Petraglia, M. D. 2014. Unexpected technological heterogeneity in northern Arabia indicates complex Late Pleistocene demography at the gateway to Asia. *Journal of human evolution*, *75*, 125-142.
51.Scerri, E. M., Gravina, B., Blinkhorn, J., & Delagnes, A. 2016. Can lithic attribute analyses identify discrete reduction trajectories? A quantitative study using refitted lithic sets. *Journal of Archaeological Method and Theory*, *23*, 669-691.
52.Schick, K., & Toth, N. 2013. The origins and evolution of technology. *A companion to paleoanthropology*, 265-289.
53.Sepehr, A. & Almodaresi, S.A. 2013. "Geotop of Lut Playa: Quaternary Geomorphologic Evidence and Civilization", Journal of Earth Science and Engineering, 3, pp. 168-179
54.Shea, J. J. 2008. Transitions or turnovers? Climatically-forced extinctions of Homo sapiens and Neanderthals in the east Mediterranean Levant. *Quaternary Science Reviews*, *27*(23-24), 2253-2270.
55.Shea, J. J. 2011. Homo sapiens is as Homo sapiens was: Behavioral variability versus "behavioral modernity" in Paleolithic archaeology. *Current anthropology*, *52*(1), 1-35.
56.Shimelmitz, R., Bisson, M., Weinstein-Evron, M., & Kuhn, S. L. 2017. Handaxe manufacture and re-sharpening throughout the Lower Paleolithic sequence of Tabun Cave. *Quaternary International*, *428*, 118-131.
57.Shoaee, M. J., Nasab, H. V., & Petraglia, M. D. 2021. The Paleolithic of the Iranian Plateau: Hominin occupation history and implications for human dispersals across southern Asia. *Journal of Anthropological Archaeology*, *62*, 101292.

58.Stout, D. 2019. Homo artifex: An extended evolutionary perspective on the origins of the human mind, brain, and culture.
59.Stout, D., & Hecht, E. E. 2017. Evolutionary neuroscience of cumulative culture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(30), 7861-7868.
60.Stout, D., Rogers, M. J., Jaeggi, A. V., & Semaw, S. 2019. Archaeology and the origins of human cumulative culture: A case study from the earliest Oldowan at Gona, Ethiopia. *Current Anthropology*, *60*(3), 309-340.
61.Stutz, A. J. 2020. The Middle-Upper Paleolithic transition: A long-term biocultural effect of anatomically modern human dispersal. In *Culture History and Convergent Evolution: Can We Detect Populations in Prehistory?* (pp. 157-186). Cham: Springer International Publishing.
62.Stutz, A. J., Shea, J. J., Rech, J. A., Pigati, J. S., Wilson, J., Belmaker, M., ... & Stutz, L. N. 2015. Early Upper Paleolithic chronology in the Levant: new ABOx-SC accelerator mass spectrometry results from the Mughr el-Hamamah Site, Jordan. *Journal of Human Evolution*, *85*, 157-173.
63.Tomasello, M. 2008. Origins of Human Communication MIT Press. *Cambridge, MA*.
64.Tryon, C. A., & Ranhorn, K. L. 2020. Raw material and regionalization in stone age eastern Africa. *Culture History and Convergent Evolution: Can We Detect Populations in Prehistory?*, 143-156.
65.Vahdati-Nasab, H. & Clark, G.A. 2014. "The upper Paleolithic of the Iranian central desert: The delazian site, a case study", AMIT, 46, pp. 1–20.
66.Vahdati-Nasab, H. & Hashemi, M. 2016. "Playas and Middle Paleolithic settlement of the Iranian Central Desert: The discovery of the Chah-e Jam Middle Paleolithic site", Quaternary International, 408 (part B), pp. 140–152.
67.Vahdati-Nasab, H., Clark, G.A., & Torkamandi, S. 2013. "Late Pleistocene dispersal corridors across the Iranian Plateau: A case study from Mirak, a Middle Paleolithic site on the northern edge of the Iranian Central desert (Dasht-e Kavir)", Quaternary International, 300, pp. 267-281.
68.Vahdati- Nasab, H., Berillon, G., Jamet, G., Hashemi, M., Jayez, M., Kaksar, S., Anvari, Z., Guerin, G., Heydari, M., Akhavan kharazian, M., Puaud, S., Bonilauri, S., Zeitoun, V., Seveque, N., Davishi khatooni, J., & Asgari khaneghah, A. 2019. "The Open-Air Paleolithic Site of Mirak, Northern Edge of the Iranian Central Desert (Semnan, IRAN): Evidence of repeated human occupations during the late Pleistocene", Comptes Rendus Palevol, 18(4), pp. 465–478.
69.Vahdati Nasab, H., Shirvani, S., & Rigaud, S. 2019. The Northern Iranian Central Plateau at the end of the Pleistocene and Early Holocene: The emergence of domestication. *Journal of World Prehistory*, *32*, 287-310.
70.Zeitoun, V., Chinnawut, W., Debruyne, R., Frère, S., & Auetrakulvit, P. 2016. A sustainable review of the Middle Pleistocene benchmark sites including the Ailuropoda–Stegodon faunal complex: the Proboscidean point of view. *Quaternary international*, *416*, 12-26.
71.Zilhão, J. 2007. The emergence of ornaments and art: an archaeological perspective on the origins of "behavioral modernity". *Journal of archaeological research*, *15*, 1-54.
72.Zilhão, J., d'Errico, F., Bordes, J. G., Lenoble, A., Texier, J. P., & Rigaud, J. P. 2006. Analysis of Aurignacian interstratification at the Châtelperronian-type site and implications for the behavioral modernity of Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *103*(33), 12643-12648.
73.Zwyns, N., Rybin, E. P., Hublin, J. J., & Derevianko, A. P. 2012. Burin-core technology and laminar reduction sequences in the initial Upper Paleolithic from Kara-Bom (Gorny-Altai, Siberia). *Quaternary International*, *259*, 33-47.