Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

پژوهه باستان‌سنجی ۱۴۰۲؛ ۹(۲): ۱۹۴-۲۱۷

پژوهه باستان‌سنجی

DOI: 10.66224/jra.9.2.382

URL: http://jra-tabriziau.ir/

مقاله مروری

مستندسازی دیجیتال و استفاده مجدد از داده‌ها در باستان‌شناسی

کوروش محمدخانی *[۱]، تارا عبدالهی دهنوی [۲]

۱. استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد باستان‌شناسی، گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۳۰

چکیده

با پشت سر گذاردن باستان‌شناسی محاسباتی و گسترش باستان‌شناسی دیجیتال و بهره‌گیری از انواع ابزارها و فناوری‌های نوین دیجیتالی در بررسی‌ها و کاوش‌های باستان‌شناسی، میزان داده‌های دیجیتال در باستان‌شناسی تنوع و گسترش یافت. لذا نگهداری و حفظ این داده‌های دیجیتال در کنار داده‌های آنالوگ، تفسیر و یافتن ارتباط مابین این اطلاعات یکی از دغدغه‌های اصلی باستان–شناسان گردید. ضمن آنکه امکان استفاده مجدد از این داده‌ها و اطلاعات ثبت شده، یکی دیگر از فاکتورهای مهم و اصلی در مستندسازی و بایگانی این داده‌ها بود. با تنظیم منشور لندن و اصول سویل و ارائه تعاریف لازم و تعریف فراداده و پاراداده‌ها در کنار داده‌های اصلی و الزام به ثبت آن در حوزه میراث فرهنگی دیجیتال، امروزه، بایگانی و مستندسازی دیجیتال داده‌ها روشمندتر و اصولی‌تر گردیده است؛ اما همچنان که کانسا (مدیر پروژه اوپن کانتکست) هم اشاره داشته است، کماکان می‌توان فقر و کمبود دانش و سواد دیجیتال در میان اعضای هیئت‌ها در فعالیت‌های باستان‌شناسی را مشاهده نمود؛ که خود مانعی بر سر راه ثبت و استخراج صحیح داده‌ها است. در این پژوهش با مرور و بررسی نظام‌مند تجارب مطالعاتی و عملیاتی صورت گرفته در کشورهای پیشگام در حوزه استفاده از فناوری‌های دیجیتال و استانداردهای اجرایی در حوزه ثبت و ضبط داده‌های دیجیتال جهت استفاده مجدد از آنها، ضمن ارائه نکاتی که باید در بایگانی و ثبت این داده‌ها در نظر داشت –تنها محدود به زمان ثبت نیست– بر روند آماده‌سازی بستر مناسب، نگهداری و پشتیبانی آن و نکاتی که باید رعایت نمود تا داده‌ها قابلیت استفاده مجدد برای دیگر متخصصین را دارا باشند، پرداخته شده است. ضمن آنکه به بررسی عواملی پرداخته شده که می‌تواند موجب از بین رفتن داده‌های دیجیتال، مخدوش شدن آنها و یا عدم استفاده مجددشان گردد؛ میزان دخیل بودن فناوری‌های دیجیتال در این امر نیز بررسی شده است. در نتیجه‌گیری پژوهش، اینکه چه میزان عدم سواد دیجیتال و عدم استفاده صحیح از این داده‌ها می‌تواند یک عامل بازدارنده بر سر راه استفاده مجدد از آنها باشد مورد نقد و بررسی قرار گرفته؛ و در نهایت به چگونگی مدیریت و کنترل این عوامل و ارائه راهکارهای مناسب، پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: باستان‌شناسی دیجیتال، سواد دیجیتال، مستندسازی (بایگانی) دیجیتال، مدیریت داده، استفاده مجدد از داده

* نویسندهٔ مسئول مکاتبات: K_mohammadkhani@sbu.ac.ir

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

۱. مقدمه

آنچه که باستان‌شناسی را از دفینه‌یابی یا به قول عامه مردم گنج‌یابی متمایز می‌سازد، کاوش و بررسی علمی روشمند و هدفمند آن است؛ که یکی از مهم‌ترین اصول آن ضبط و ثبت داده‌های حاصل از بررسی و کاوش است. لذا از زمان شروع اولین کاوش‌های علمی یکی از مهمترین وظایف و دغدغه‌های باستان‌شناسان ثبت و ضبط داده‌ها و نشر نتایج و گزارشات حاصل از بررسی‌ها و فعالیت‌های میدانی بوده است. با شروع انقلاب دیجیتال در دهه ۱۹۸۰ استفاده از رایانه‌ها در باستان‌شناسی متداول گردید و در نهایت منجر به شکل‌گیری باستان‌شناسی محاسباتی و به دنبال آن باستان‌شناسی دیجیتال شد؛ اما آنچه که زمینه‌ساز ورود و استفاده بیشتر از انواع فناوری و ابزارهای دیجیتال در حوزه باستان‌شناسی گشت، توسعه رایانه‌ای شدن باستان‌شناسی در اروپا بود که به دنبال امضای پیمان والتا[1] و در پی اجرایی شدن آن در ۱۵ می ۱۹۹۵ به وقوع پیوست. موضوع این پیمان تصویب و اصلاح قوانین حفاظتی از میراث باستانی اروپا است. با امضای این پیمان، فعالیت‌های باستان‌شناسی و میزان کاوش‌های انجام شده توسط شرکت‌های مختلف در اروپا افزایش یافت. انبوه تحقیقات میدانی و هزینه‌های بالا، بهره‌وری بیشتری را در کار عملی و تحلیل‌های بعدی می‌طلبید. این امر مسبب رایانه‌ای شدن فعالیت باستان‌شناسی در میدان و در طول تجزیه و تحلیل‌های پس از فعالیت‌های میدانی گردید که خود زمینه‌ساز آموزش باستان‌شناسان دیجیتال به جای متخصصین رایانه در باستان‌شناسی گشت (Visser, van Zijverden, & Alders, 2016). از سویی دیگر از آنجایی که باستان‌شناسی دانشی است که ارتباط تنگاتنگ با دیگر علوم به ویژه علوم میان‌رشته‌ای دارد، گستره اطلاعاتی که از یک فعالیت میدانی حاصل می‌گردد، بسیار وسیع بوده و حاوی حجم انبوهی از داده‌ها و شواهد باستان‌شناسی متنوعی است. لذا ثبت و ضبط داده‌های حاصل که می‌تواند تلفیقی از گردآوری به روش‌های سنتی یا آنالوگ و نوین یا دیجیتالی باشد، باید طبق قاعده‌ای مشخص و استاندارد و مطابق با یک الگوی علمی، صورت گیرد. شاید بتوان گفت کمتر دانشی، به جز جرم‌شناسی، مانند باستان‌شناسی با تنوع گسترده‌ای از مدارک و شواهد روبرو است. لذا در هنگام ضبط آنها باید طبقه‌بندی و تفکیک داده‌ها، جهت استفاده‌های آتی را مدنظر قرار داد. ضمن آنکه ثبت و تفکیک دقیق داده‌ها و شواهد حاصل می‌تواند، پیدا کردن ارتباط بین یافته‌های حاصل در یک بافت، کاوش و هرگونه فعالیت میدانی را تسهیل نماید (S.Sajjadi, 1986). ضبط درست داده‌ها و نظم‌دهی به آنها یکی از سخت‌ترین بخش‌های سودمندسازی داده‌ها است. زیرا داده‌های به دست آمده، به خودی خود و به صورت منفرد دارای ارزش نیستند. بلکه مجموعه این داده‌ها، تفکیک و ارتباط میان آنهاست که به آنها هویت و ارزش می‌بخشد. افزون بر آنکه اگر داده‌های حاصله ثبت نگردد و فقط در راستای فعالیت پژوهشی جاری گردآوری شده و استفاده شود، استفاده و ارزش کوتاه مدت دارد. علاوه بر آنکه ممکن است بسیاری از شواهد بر اساس فعالیت‌های میدانی نابود گردد و داده‌های مربوطه، به کل از بین برود و امکان دستیابی مجدد به آنها ممکن نباشد؛ اما با ثبت داده‌ها می‌توان از آنها در پژوهش‌ها و بررسی‌های آتی –با توجه به پیشرفت‌هایی که قطعاً در زمینه‌های علمی و فنی و ابزاری روی می‌دهد– بارها و بارها و حتی بهتر، استفاده کرد. لذا ضبط داده‌ها ارزش آنها را درازمدت می‌نماید (Graham, et al., 2020). با ورود و به‌کارگیری فناوری‌ها و ابزارهای دیجیتال در باستان‌شناسی، این تکثر و گوناگونی و حجم داده‌های متنوع باستان‌شناسی، بیشتر نیز افزایش یافته است. زیرا علاوه بر تنوع‌های معمول داده‌های باستان‌شناسی، گوناگونی در نوع داده‌های گردآوری شده و فایل‌های ورودی بسته به ابزاری که برداشت توسط آن انجام شده است نیز وجود دارد. لذا علاوه بر ضبط داده‌ها باید به بستری که در آن ضبط و ثبت نیز صورت می‌گیرد توجه نمود. به مدد پیشرفت‌های روی داده در حوزه فناوری اطلاعات و رایانه‌ها، از سال ۱۹۵۹ امکان ضبط داده‌های مربوطه توسط رایانه ممکن گردید (Wilcock, 1989) و امر بازیابی و دسترسی به داده‌های باستان‌شناسی را ساده و سریع‌تر نمود. گرچه در ایران اقلاً تا سال ۱۳۹۵ اکثراً از روش ثبت و ضبط دستی در فعالیت‌های میدانی استفاده می‌شده است (Garajian & Zarei, 2016)؛ اما خوشبختانه بنا به گزارش رکنی از تابستان۱۳۹۷، پژوهشکده باستان‌شناسی کشور طی ابلاغیه‌ای اعلام نمود که ضبط داده‌ها در کلیه فعالیت‌های میدانی

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

برای استفاده در تهیه نقشه باستان‌شناسی کشور باید به صورت دیجیتالی و توسط رایانه صورت گیرد (نقل قول از محمدرضا رکنی، مسئول تهیه نقشه باستان‌شناسی کشور، ۱۳۹۸). تأکید پژوهشکده باستان‌شناسی بر ضبط داده‌ها به صورت دیجیتال و اختصاص یک بخش مستقل به آن، از آنجا ناشی می‌شود که در پایان عمل ثبت اطلاعات یک فعالیت میدانی، این احتمال همواره وجود دارد که به علت روبرویی با یک مجموعه پیچیده از داده‌ها، آیندگان برای استفاده از آن با مشکل فهم روبرو شوند؛ یا پاره‌ای از داده‌ها و شواهد برای همیشه از دست بروند. احتمالاً با گزارشاتی روبرو بوده‌اید که استخراج داده‌ها از آن مشکل بوده و یا پیدا کردن ارتباطات بین داده‌ها بسیار ناممکن و پیچیده بوده است. همچنین سیستم‌های ثبت و ضبط دستی متداول، خالی از ضعف نیست. یکی از بزرگترین اشکالات، عدم دسترسی همگانی متخصصین به اطلاعات پس از اتمام فعالیت میدانی است. علاوه بر آنکه بروز خطاهای ثبتی به دلیل حجم بسیار داده‌ها و اعمال سلیقه شخصی در برداشت داده‌ها، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری روشمند و صحیح از اطلاعات را مشکل می‌سازد (Garajian & Zarei, 2016) . لذا با ضبط دیجیتالی، داده‌های به دست آمده از انواع فعالیت‌های میدانی به نحوی ساماندهی و نظام‌مندتر می‌شود. با توجه به افزایش بیشتر حجم داده‌های متنوع باستان‌شناسی، نگهداری و حفظ این داده‌های دیجیتال در کنار داده‌های آنالوگ، تفسیر و یافتن ارتباط مابین این اطلاعات به دغدغه‌های اصلی باستان‌شناسان افزوده گردید. همچنین امکان استفاده مجدد از این داده‌ها و اطلاعات ثبت شده، یکی دیگر از فاکتورهای مهم و اصلی در مستندسازی و بایگانی داده‌ها بود که باید مدنظر قرار می‌گرفت. به واسطه تنوع بسیار ابزارها و دستگاه‌های دیجیتال، امکان بروز اختلاف داده‌های استخراج شده وجود داشت. لذا مستندسازی و ثبت و ضبط داده‌ها از یک سو و صحت و سلامت داده‌ها و تشخیص داده‌های مخدوش از سالم از سوی دیگر عمده چالش‌ها و دغدغه‌هایی بود که باستان‌شناسان با آن مواجه گردیدند. در این میان عدم وجود چهارچوب و استانداردی واحد، جهت استفاده، باستان‌شناسان را دچار سردرگمی کرده و آنچنان که باید نمی‌توانستند از داده‌های به دست آمده استفاده مفید نموده و نتیجه مطلوب را دریافت نمایند. آن گونه که باید باستان‌شناسی دیجیتال و داده‌های آن مورد استقبال قرار نگرفته و به کار گرفته نشد؛ مگر در چند زمینه خاص که بیشتر در حوزه تصویربرداری هوایی بود. با تنظیم منشور لندن و اصول سویل و ارائه تعاریف و پیش‌فرض‌های لازم مفاهیمی همچون فراداده و پارادادهها در کنار داده‌های اصلی و الزام به ثبت آن در حوزه میراث فرهنگی دیجیتال، امکان استفاده مجدد نه تنها از داده‌های دیجیتال، بلکه از داده‌های آنالوگ نیز مهیا گردید. در نتیجه این تغییرات و همچنین به‌کارگیری مخازن دیجیتال و استناد به اصول ثبت شده و مقبول بین‌المللی، بایگانی و مستندسازی دیجیتال داده‌ها بیش از پیش روشمند و اصولی گردید؛ اما آنچه که همچنان مانعی جهت ثبت و استخراج صحیح داده‌های حاصل از بررسی و کاوش‌های مختلف است، فقدان دانش و سواد دیجیتال کافی در میان اعضای هیئت‌های مختلف کاوش و بررسی است (Kansa & Whitcher Kansa, 2021). علاوه بر آن، بحثی که همواره در باب داده‌های دیجیتال مطرح بوده، آن است که تا چه حد این داده‌ها در حل و فصل بحران همیشگی «گزینش» در باستان‌شناسی مؤثر هستند (Kersel, 2015) ؟ در این پژوهش سعی بر آن است به نکات مهمی که باید در بایگانی و ثبت داده‌های دیجیتال به آن توجه کرد و عمدتاً در روند آماده‌سازی بستر مناسب، نگهداری و پشتیبانی آنها دخیل است و با پیاده‌سازی صحیح این نکات، داده‌ها قابلیت استفاده مجدد برای دیگر متخصصین را خواهند یافت، پرداخت. ضمن آنکه به بررسی عواملی که موجب از بین رفتن داده‌های دیجیتال، مخدوش شدن آنها و یا عدم استفاده مجددشان می‌گردد نیز پرداخته خواهد شد. همچنین سعی می‌شود عوامل بازدارنده جهت استفاده مجدد از داده‌ها شناسایی گردد؛ راهکارهایی نیز جهت چگونگی مدیریت و کنترل این عوامل ارائه و بررسی می‌شود. آیا میزان دخیل بودن فناوری‌های دیجیتال، میزان عدم سواد دیجیتال و عدم استفاده صحیح از داده‌های باستان‌شناسی دیجیتال می‌توانند عاملی بازدارنده جهت استفاده مجدد از داده‌های باستان‌شناسی باشند؟

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

۲. پیشینه پژوهش

از آنجایی که داده‌های باستان‌شناسی مهم‌ترین ابزار کار باستان‌شناسان است، مقوله ثبت و ضبط و استفاده مجدد از این داده‌ها، یکی از مباحثی است که از دیرباز در میان باستان‌شناسان مطرح بوده است. به ویژه پس از ورود انواع فناوری‌های نوین دیجیتالی در باستان‌شناسی که منجر به شکل‌گیری باستان‌شناسی دیجیتال گردید. از همان ابتدای ورود رایانه‌ها به باستان‌شناسی هر سال در سمینارها و کنفرانس‌های باستان‌شناسی مقالاتی در این زمینه ارائه شده و سؤالات و راهکارهایی جهت دستیابی به سیستمی واحد و استاندارد برای استفاده از رایانه‌ها جهت بایگانی مستندات و داده‌های باستان‌شناسی مطرح می‌گردید. کنهال مقاله خود تحت عنوان «بانک داده‌های باستان‌شناسی: گزارش پیشرفت کار» را در سال ۱۹۷۱ ارائه داد و به اولین تجربه‌های رخ داده در امر ضبط و ثبت دیجیتال داده‌ها در دهه ۱۹۶۰ پرداخت. از آنجایی که در آن زمان زیرساخت‌های سایبری لازم برای انجام چنین پروژه‌هایی وجود نداشت؛ عملاً میزان ناکامی‌ها در ضبط دیجیتال بیش از موفقیت‌ها بود. کنهال در مقاله خود سه مشکل اصلی پیش‌روی را مطرح نمود؛ ۱- ناکافی بودن فناوری‌های رایانه‌ای اعم از سخت‌افزاری و نرم‌افزاری جهت پردازش داده‌های باستان‌شناسی؛ ۲- کمیاب بودن تسهیلات الکترونیکی ذخیره و نگهداری داده‌های باستان‌شناسی؛ ۳- عدم اجماع بر روی گردآوری انواع داده و نحوه گردآوری آنها در میان باستان‌شناسان (Chenhall, 1971) . در همان سال، دانشگاهِ موزه‌ی آرکانزاس، میزبان همایش بانک داده‌های باستان‌شناختی بود. این همایش که هزینه‌ی آن توسط بنیاد تحقیقات انسان‌شناسی ونر-گرن (Wenner-Gren) تأمین شده بود، باستان‌شناسانی از بخش‌های دولتی و خصوصی و دانشگاهی را گرد هم آورد تا کاربرد پایگاه‌های داده در تحقیقات باستان‌شناسی را مورد بررسی قرار دهد. این همایش اولین رویدادی بود که جامعه‌ای از باستان‌شناسان در آن گرد هم آمدند تا جمع‌آوری، ذخیره و نگهداری داده‌های باستان‌شناسی به شکل الکترونیک را مورد بحث قرار دهند. از مهمترین دستاوردهای این همایش، شناسایی نیاز به زیرساخت‌های حرفه‌ای برای ارتباطات تحقیقاتی در مسائل باستان‌شناسی محاسباتی بود که منجر به تأسیس «سازمان برنامه‌های رایانه‌ای و روش‌های کمّی در باستان‌شناسی» (CAA) در سال ۱۹۷۳ گردید (Watrall, 2016) . در اواخر دهه ۱۹۸۰ ویلکاک در مقاله «مروری بر بیش از سی سال کاربرد کامپیوتر در باستان‌شناسی -که توسط کامیار عبدی به فارسی نیز ترجمه گردید- مجدداً به نتایجی مشابه کنهال می‌رسد. بر طبق پژوهش ویلکاک، همچنان عدم اجماع باستان‌شناسان بر یک سیستم واحد و نامناسب بودن و ناکافی بودن فناوری‌های لازم رایانه‌ای از عواملی است که موجب ناکارآیی رایانه‌ها و داده‌های دیجیتال حاصل از فناوری‌های رایانه‌ای در ذخیره و نگهداری دیجیتال داده‌های باستان‌شناسی می‌گردد. با این تفاوت که علاوه بر مواردی که کنهال به آن اشاره داشت ویلکاک عواملی را تشخیص داده و مطرح می‌نماید و راهکارهایی را نیز جهت رفع آن‌ها پیشنهاد می‌دهد. از جمله مشکلاتی که ویلکاک عنوان می‌نماید، عدم وجود بسته‌های نرم‌افزاری سفارشی و مختص به باستان‌شناسی بود و غالباً برنامه‌های آماری مورد استفاده جهت تحلیل یافته‌ها مبتنی بر تحقیقات شخصی بود نه اهداف باستان‌شناسی. همچنین وی به نرخ پایین سطح آموزش‌های رایانه‌ای باستان‌شناسان اشاره می‌کند و پیشنهاد اضافه شدن واحدهای باستان‌شناسی رایانه‌ای را به تمامی مقاطع دانشگاهی باستان‌شناسی را مطرح می‌نماید. همچنین پیشنهادهایی جهت بایگانی داده‌ها و انتقال اطلاعات مربوطه ارائه می‌دهد. وی عنوان می‌نماید که باستان‌شناسان باید به اجماعی بر مفاهیم و پیش‌فرض‌های اولیه برسند تا بتوانند چارچوبی واحد جهت ثبت اطلاعات در رایانه‌ها تنظیم نمایند که می‌تواند منجر به استفاده مطلوب و مجدد از داده‌های باستان‌شناسی ثبت شده گردد (Wilcock, 1989) . در نتیجه تجربه طولانی باستان‌شناسان در حل مسائل محاسبه، جمع‌آوری، حفظ، تحلیل، دسترسی و به اشتراک‌گذاریِ حجم انبوه داده‌های دیجیتال، تعدادی از مخازن و پروژه‌های داده‌ای باستان‌شناسی، از جمله Open Context، tDAR و ADS ساخته و ارائه گردید(Watrall, 2016) . با وجود پیشرفت‌های روز افزون فناوری‌های رایانه‌ای و شکل‌گیری باستان‌شناسی دیجیتال و به دنبال آن باستان‌شناسی مجازی، همچنان عدم وجود زبانی مشترک و الگویی استاندارد در زمینه ضبط و ثبت داده‌های

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

دیجیتال باستان‌شناسی احساس می‌گردید. تا اینکه در سال ۲۰۰۶ منشور لندن (London Charter) جهت بازسازی‌های مجازی (رایانه‌ای) میراث فرهنگی جهت استفاده فعالین حوزه میراث فرهنگی دیجیتال ارائه گردید که شامل شش اصل بود(Denard, 2009; Bentkowska-Kafel, Denard & Baker , 2012). به دنبال منشور لندن، ایکوموس در سال ۲۰۱۰ اصول بین‌المللی باستان‌شناسی مجازی خود را تحت عنوان THE SEVILLE PRINCIPLES (اصول سویل) (ICOMOS, 2017) تدوین نمود و منتشر کرد که به نوعی در ادامه منشور لندن بود؛ اما به صورت تخصصی بر حوزه باستان‌شناسی و به ویژه باستان‌شناسی دیجیتال متمرکز است. این اصول که شامل ۸ اصل است هر سال توسط ایکوموس در نشست سالیانه مورد بازبینی قرار می‌گیرد. تدوین و نشر این دو شیوه‌نامه در حوزه باستان‌شناسی دیجیتال، علاوه بر آنکه توانست شیوه‌های عملی بازسازی‌های مجازی (رایانه‌ای) میراث فرهنگی را روشمند و هدفمند نماید؛ توانست امکان بهینه استفاده مجدد از داده‌های به دست آمده را در پژوهش‌های آتی، با معرفی مفاهیمی چون فرا داده (Meta Data) و پاراداده (Para Data) و تأکید بر ثبت و ضبط آنها فراهم سازد.گرچه با ورود به قرن حاضر میلادی، با توجه به فعالیت‌هایی که در اروپا به ویژه بریتانیا در جریان بود، بایگانی و مستندسازی دیجیتال داده‌های باستان‌شناسی دارای اسلوبی خاص و هدفمند گردید و در بسیاری از دانشگاه‌ها، درس‌ها و واحدهای مرتبطی در باستان‌شناسی اضافه گردیده است؛ اما هنوز هم یکی از بزرگترین چالش‌های پیش‌روی باستان‌شناسی دیجیتال، چگونگی بایگانی و مستندسازی دیجیتال جهت استفاده بهینه و مجدد داده‌ها است؛ به اندازه‌ای که فعالین و متخصصین این حوزه به طور مداوم در حال رایزنی و تبادل نظر و انجام پژوهش‌های جدید در راستای استفاده مجدد از داده‌های باستان‌شناسی و ارتقاء سطح دانش دیجیتال و سواد داده در بین دانشجویان باستان‌شناسی هستند(Arbesman, 2013) . یکی از کسانی که در حوزه استفاده مجدد از داده‌ها و چگونگی ارتقاء کیفیت ثبت داده‌ها به شیوه دیجیتال پژوهش‌های بسیاری داشته، اریک کانسا مدیر پروژه اوپن کانتکست است. وی در دو مورد از جدیدترین مقاله‌های خود، تحت عنوان " Promoting data quality and reuse in archaeology through collaborative identifier practices" منتشر شده در ۲۰۲۲ و" Digital Data and Data Literacy in Archaeology Now and in the New Decade" که در سال ۲۰۲۱ نشر یافت، به ارائه راهکارها و پیشنهاداتی جهت ارتقاء دانش داده و سواد دیجیتال در بین اعضا هیئت‌های کاوش و بررسی جهت ارتقاء کیفیت داده‌های به دست آمده و چگونگی مستندسازی دیجیتال آنها به منظور استفاده دوباره پرداخته است (Kansa & Whitcher Kansa, 2021; Kansa & Whitcher Kansa, 2022). کانسا معتقد است که چالش‌های کلان مطرح شده در باستان‌شناسی توسط کینایت (Kintigh) و همکارانش را می‌توان با یکپارچه نمودن داده‌های باستان‌شناسی و داشتن یک زبان و درک واحد از داده‌ها به ویژه داده‌های دیجیتال، رفع نمود (Kansa & Whitcher Kansa, 2021; Kintigh, Altschul, & Beaudry, 2014). آنچه که کانسا، هوگت و کوک و سایر پژوهشگران باستان‌شناسی دیجیتال عقیده دارند که در فرآیند ثبت و ضبط دیجیتال داده‌ها، حلقه مفقوده در به‌کارگیری دوباره داده‌ها است و تحت عنوان سواد دیجیتال و دانش داده از آن یاد می‌کنند (Kintigh, Altschul, & Beaudry, 2014; Hugget, 2015; Kansa & Whitcher Kansa, 2021; 2022) و تأکید بر آموزش آن به دانشجویان باستان‌شناسی دارند، در حقیقت مکمل و دنباله آن چیزی است(Beagrie, 2006; Cook, Çakirlar, Timothy, DeMuth, & Wells, 2018 که نیلور و ریچاردز پیشتر و صراحتاً عنوان کرده بودند؛ مبنی بر آنکه: «استفاده مجدّد از داده، نیازمند درک دقیق پس‌زمینه‌ی جمع‌آوری داده‌ها و واژگان مورد استفاده برای توصیف مشاهدات است. باستان‌شناسِ فردا، نه در زمینه‌ی روش‌های جمع‌آوری داده‌ها، بلکه در تجزیه و تحلیل و استفاده مجدّد از آنها به آموزش احتیاج دارد» (Naylor & Richards, 2005, p. 90). تقریباً از دیدگاه همه‌ی اعضا و بسیاری از مخاطبان انجمن «فراتر از مدیریت داده» که سال ۲۰۱۷ در طی نشست جامعه‌ی باستان‌شناسی آمریکا توسّط Sarah Whitcher Kansa و Eric Kansa سازماندهی شد، سواد دیجیتال به عنوان یکی از بزرگ‌ترین موانع برای استفاده‌ی مجدّد از داده‌ها معرفی شده است. در همین راستا کوک و همکارانش به بررسی چالش‌های پیش‌روی استفاده مجدد از مجموعه داده‌های باستان‌شناسی در فرصت‌های آموزشی،

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

نگرش‌ها و ساختارهای پژوهشی تحقیقاتی می‌پردازند. وی و همکارانش به دنبال دانستن لزوم ارتقاء سواد دیجیتال در میان دانشجویان باستان‌شناسی به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی استفاده مجدد از داده‌ها، به مطالعه و بررسی پلتفرم‌های درسی مختلف دانشگاهی سه کشور هلند، کانادا و ایالات‌متحده در مقاطع مختلف درسی پرداخته و رویکردها، شکست و موفقیت هر سیستم را تشریح می‌کند. ضمن آنکه موانع پیش‌رو را شناسایی نموده و راهکارها و پیشنهاداتی را جهت رفع آن ارائه می‌دهند (Hugget, 2015) .

نمونه‌های موردی و مطالعات انجام شده در حوزه باستان‌شناسی نیز مؤید این مطلب است که شیوه‌های نوظهور تحقیقات بازتولیدپذیر که بر استفاده از داده‌های آزاد، شفافیت بیشتر و مستندسازی عمومی گام‌های تفسیری و تحلیلی در جریان‌های کار با داده تأکید می‌کنند می‌توانند منجر به افزایش دقت ادعاهای علمی باستان‌شناسی گردد (Marwick, 2017; Marwick, et al., 2017; Kansa & Whitcher Kansa, 2021). پژوهش‌های صورت گرفته و نظریات مطرح شده چه در زمینه مستندسازی‌های دیجیتال و چه در باب چالش‌های پیش رو، استفاده مجدد از مجموعه داده‌های باستان‌شناسی بسیار گسترده و متنوع است. از این بین می‌توان به کارهای متعدد پیشگامان باستان‌شناسی دیجیتال جرمی هوگت، جولیان ریچاردز و پاول ریلی اشاره کرد؛ اما با تمام این تفاصیل هنوز هم یکی از دغدغه اصلی باستان‌شناسان شیوه‌های مستندسازی دیجیتال جهت استفاده مجدد داده‌هاست. مؤسسه باستان‌شناسی آلمان در استانبول در نوامبر ۲۰۲۲ اقدام به برگزاری سمینار چالش‌های باستان‌شناسی دیجیتال با محوریت مستندسازی دیجیتال و مدیریت داده‌های پژوهش نمود. در این سمینار که نگارندگان نیز حضور داشتند و مقاله خود را در این زمینه ارائه دادند، مطالب و پیشنهاداتی حول روش‌ها و پلتفرم‌هایی جهت مستندسازی‌های دیجیتال برای استفاده مجدد از داده‌ها ارائه گردید و مقرر شد سمیناری هر سال در این زمینه با همکاری مؤسسه باستان‌شناسی آلمان در استانبول و دپارتمان باستان‌شناسی دیجیتال دانشگاه فنی خاورمیانه آنکارا برگزار گردد.

در ایران نیز پژوهش‌های معدودی به صورت پراکنده در این زمینه صورت گرفته است؛ گرچه شاید در ایران به دلیل برخی محدودیت‌ها و عدم زیرساخت‌های لازم آن‌چنان که باید از فناوری‌ها و شیوه‌های دیجیتال در مستندسازی‌ها استفاده نشده باشد، چنان‌که گاراژیان و زارعی در مقاله خود بدان پرداخته‌اند و بر ضرورت ثبت و ضبط دیجیتال داده‌ها، جهت جلوگیری از بروز خطا و اعمال سلیقه در اطلاعات ثبت شده تأکید دارند (Garajian & Zarei, 2016). هرچند که تنها به ضرورت استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای در فعالیت‌های میدانی پرداخته‌اند و وارد جزئیات و شناسایی موانعی که در ثبت دیجیتال هم می‌تواند باعث اعمال سلیقه شخصی تیم کاوش گردد، نشده‌اند. از دیگر کسانی که در زمینه مستندسازی‌های دیجیتال به ارائه راهکارهای تئوری و عملی پرداخته می‌توان به یاری اشاره کرد که در مقاله خود به ضرورت بهره‌گیری از پایگاه داده‌ها و فاکتورهایی جهت انتخاب یک بانک اطلاعاتی مناسب برای مقاصد باستان‌شناسی می‌پردازد (Yari, 2002). در زمینه استفاده مجدد از داده‌ها یکی از جدیدترین مقالات که به مستندسازی‌های دیجیتال و استفاده مجدد از داده‌ها اشاره می‌کند مقاله میرصفدری و یعقوبی‌فر است که نکات جدیدی را در باستان‌شناسی ایران مطرح می‌کند؛ اما آنچنان که باید به جزئیات نپرداخته و تنها به صورت کلی و تیتر وار به مواردی اشاره دارد (Mirsafdari & Mohammadifar, 2020). نگارندگان در پژوهش پیش‌رو در نظر دارند که به صورتی جزئی‌تر به مستندسازی دیجیتال داده‌ها و موانعی که باعث از دست دادن داده‌ها یا مخدوش شدنشان می‌گردد و مانع استفاده مجدد از آنها می‌شود، بپردازند. یکی از دلایلی که باعث می‌شود مستندسازی دیجیتال داده‌های باستان‌شناسی و استفاده مجدد از آنها هم‌چنان یک چالش برای باستان‌شناسی باشد آن است که سرعت تغییرات و پیشرفت فناوری‌های دیجیتال و علوم رایانه‌ای هر لحظه بیشتر می‌شود. لذا همواره باید در شیوه‌های مستندسازی دیجیتال داده‌ها در باستان‌شناسی همگام با سرعت پیشرفت فناوری بازبینی شود. ضمن آنکه پیشگیری‌های لازم جهت به‌روزرسانی و همسان‌سازی‌های لازم در راستای استفاده مجدد از داده‌ها در سیستم اعمال گردد. هر دو این موارد مستلزم شناسایی منشأ بروز خطاهای

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

احتمالی در فرآیند ثبت و نگهداری دیجیتال داده‌ها است که بدون آموزش لازم دانشجویان و پژوهشگران باستان‌شناسی برای افزایش سواد دیجیتال و دانش داده ممکن نیست.

۳. ضبط داده‌ها

امروزه بسته‌های نرم‌افزاری و پایگاه داده‌های متعددی برای نگهداری و ضبط داده‌های متنوع باستان‌شناسی با قابلیت ضبط و نگهداری مدارک گوناگونی چون عکس‌ها، تصاویر، انواع داده‌های مکانی و فضایی، انواع نقشه‌های رقومی و هندسی، برش‌های عمودی و بسیاری دیگر به وجود آمده و ارائه گردیده است. این امر استفاده مجدد و تحلیل داده‌ها را برای پژوهشگران تسهیل و میسر ساخته است. سیستم‌های مدیریتی پایگاه داده‌ها، مجموعه‌ای از پایگاه داده‌های مختلفی است. هر کدام از این پایگاه داده‌ها، شامل مجموعه داده‌های مستقلی است که امکان گزارش‌گیری‌های متفاوت و برحسب نیاز از داده‌ها را دارند. یکی دیگر از قابلیت‌های این سیستم‌ها آن است که در موارد لزوم، سیستم قادر است این پایگاه‌های داده را به هم متصل نموده و یا فراخور نیاز، داده‌ای را از یک پایگاه داده متفاوت دیگر، جهت مقایسه و یا استفاده فراخوانی نماید. لذا ثبت داده‌ها در این بانک‌های اطلاعاتی ضمن آنکه می‌تواند فعالیت‌های میدانی را ساماندهی کرده، دسترسی به داده‌ها را تسهیل نموده و ارتباط بین شواهد و داده‌های حاصل از فعالیت‌های میدانی متفاوت با یکدیگر را نیز امکان‌پذیر کند؛ اما در استفاده از رایانه‌ها و ثبت داده‌ها در پایگاه داده‌ها نیز ممکن است پیچیدگی و نامفهومی ارتباط بین داده‌ها روی دهد. پس چگونه می‌توان به یک بانک داده یکپارچه و شفاف با کیفیت داده‌های خوب، خوانا، پایدار و در دسترس دست یافت؟ ضمن آنکه امکان حفاظت از داده‌های آن در برابر تغییرات و آسیب‌های ناشی از گذر زمان و ارتقاء فناوری‌های نرم‌افزاری و رایانه‌ای نیز فراهم باشد و امکان تنظیم و ترکیب مجدد داده‌های آن و بهره‌برداری بهینه از آن برای آیندگان نیز میسر شده باشد. در طراحی و ساخت یک پایگاه داده، استانداردی وجود دارد که اکثر برنامه‌نویسان به طور معمول –به دلیل جلوگیری از آشفتگی و سردرگمی در آینده برای پشتیبانی و به‌روزرسانی سیستم و سادگی کار خود– رعایت می‌کنند. لذا در این مقوله در مورد ساختاری که دیدنی و ملموس برای باستان‌شناسان نیست به دلیل آینده‌نگری برنامه‌نویسان در سهولت کار خود، از لحاظ اسکلت‌بندی پایگاه‌های داده دغدغه‌ای وجود ندارد[۲] و تنها باید فاکتورهای دیگر را لحاظ نمود. جهت دستیابی به یک مجموعه داده کاملاً قابل استفاده و قابل حفاظت، باید موارد زیر را رعایت نمود. در غیر این صورت داده‌های ارزشمند و با کیفیتی به دلیل تصمیم‌گیری اشتباه و عدم پیش‌بینی صحیح برای همیشه از دست خواهند رفت؛ زیرا مستندسازی دیجیتال داده‌ها و باستان‌شناسی دیجیتال تنها به معنای استفاده از رایانه و فناوری‌های رایانه‌ای نیست. بلکه استفاده صحیح از فناوری و اتخاذ رویکرد منسجم و آینده‌نگرانه در استفاده از آن است (Evans & Daly, 2006) . این نکته‌ای است که در مورد انتخاب سیستم و چگونگی ضبط داده‌های باستان‌شناسی موکداً باید لحاظ گردد.

یک بانک اطلاعاتی باید به راحتی قابل دسترس بوده و محدودیت در دسترسی و سازگاری با نرم‌افزارهای مختلف را نداشته باشد؛ یعنی فرمت آن به گونه‌ای نباشد که تنها توسط تعداد محدودی نرم‌افزارهای گران‌قیمت و سفارشی قابل استفاده و خواندن باشد. حتی اگر یک مجموعه داده شامل داده‌های مفید و جذابی باشد، وقتی قابلیت استخراج داده از آن ممکن نباشد، عملاً بلااستفاده است.

استفاده از فرمت ساده، جهت تسهیل انتقال و تغییر بستر ذخیره‌سازی داده‌ها در صورت ارتقاء و توسعه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری‌های آتی.

با توجه به نکته اول آنچه که دوام و ماندگاری داده‌ها را افزایش می‌دهد، پیش‌بینی و دوراندیشی درباره قالب و ساختار مخزن نگهداری آنها است. آیا لازم است در یک مخزن دیجیتال نگهداری شود یا به صورت شخصی؟ یا باید ترکیبی از هر دو باشد (Graham, et al., 2020)؟ اصل حفاظت از داده‌های دیجیتالی را که غالب متخصصین رایانه نیز رعایت

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

می‌کنند، ایجاد نسخه‌های متعدد و نگهداری آنها برای ایمنی بیشتر اطلاعات است. به منظور همین هدف است که به طور معمول و هدفمند روزانه از انواع پایگاه داده‌ها، نسخه پشتیبان برداشته می‌شود تا در صورت هرگونه حادثه و از بین رفتن داده‌ها اعم از سهوی و عمدی نسخه‌های دیگری برای برگرداندن کل یا حداقل بخشی از داده‌ها مهیا باشد. حتی توصیه می‌شود که تا حد ممکن نسخه‌ها در مکان‌های مختلف نگهداری شود، به طور معمول این داده‌ها می‌توانند بر روی یک سرور مرکزی یا بر روی حافظه‌های سخت‌افزاری خارجی ذخیره شوند (تجارب عملی نگارندگان).

با توجه به مورد دوم، انجام به‌روزرسانی مرتب دوره‌ای و انتقال فایل‌ها به نسخه جدیدتر (Graham, et al., 2020) ، یک نیاز مهم حفاظتی بانک‌های اطلاعاتی است. از آنجایی که هیچ حفاظتی دائمی نیست، داده‌های دیجیتال نیز مستثنی از این قاعده نبوده و صرفاً ذخیره‌سازی آنها در پایگاه اطلاعاتی ضمانتی بر مانایی آنها نیست. فاکتور زمان مسئله‌ای است که فارغ از آنالوگ یا دیجیتال بودن، فیزیکی یا مجازی بودن، سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری بودن، جاندار یا بی‌جان بودن، همه‌چیز را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. لذا اطلاعات دیجیتال، بعضی پیوندهای موجود و برخی فایل‌ها نیز ممکن است با گذشت زمان به دلایل متعدد خراب، مخدوش و یا دچار افت کیفیت شوند. این دلایل می‌تواند به دلیل منسوخ شدن فرمت یک فایل، کپی و فشرده‌سازی متوالی و متعدد یک فایل، پیکربندی مجدد منابع یا جابجایی آنها و موارد دیگری از این دست باشد. لذا به‌روزرسانی‌های دوره‌ای پایگاه‌های اطلاعاتی و فایل‌های آنها به منظور سازگاری با فناوری‌های نوین به همراه کنترل‌های درون برنامه‌ای، ضمانت کارآیی و مانایی مجموعه داده‌ها و حفاظت از آنها را ممکن می‌سازد. به ویژه این به‌روزرسانی در برنامه‌های تحت وب که تغییرات زمانی بر آنها بیشتر از سیستم‌های آفلاین تأثیرگذار است؛ بسیار ارزشمند بوده و در حفاظت از اطلاعات و فایل‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند.

از درج داده‌ها صرفاً به صورت گزارش‌های متنی تحت فایل‌های PDF و انواع دیگر خودداری شود. هرچند که اغلب بانک‌های اطلاعاتی قابلیت ذخیره‌سازی انواع فایل‌های ورودی اعم از گرافیکی، متنی، صوتی و تصویری را دارند (به غیر از فایل‌های CAD)؛ اما بهتر است داده‌ها صرفاً در یک گزارش درج نشوند و به طور مستقیم با هویت یک داده مستقل وارد شوند تا قابلیت استفاده برای منظورهای مختلف داشته باشند (Graham, et al., 2020) (حتی در مورد نسخ خطی و دست‌نویس هم توصیه می‌شود علاوه بر اسکن آن به عنوان مستندات و مشاهدات مکتوب، داده‌های آن نیز به طور جداگانه وارد گردد).

ثبت پارادادە (ParaData) یا داده‌های حاشیه‌ای و فرادادەها (MetaData) علاوه بر داده‌های اصلی (Bentkowska-Kafel et al., 2012; Graham et al., 2020). در فرآیند مستندنگاری و ثبت داده‌های باستان‌شناسی، بیشتر چگونگی توصیف مادی و غیر مادی آثار و مدارک اعم از رنگ، جنس، بافت و موقعیت مکانی و مواردی از این قبیل مورد توجه قرارگرفته است و معمولاً استانداردهایی نیز برای آن وجود دارد. آنچه که در این میان کمتر مورد توجه قرار گرفته است، دیدگاه و بینشی است که از مستندات، نتایج خاصی را دریافت کرده است (Bentkowska-Kafel et al., 2012). بر همین مبنا می‌توان گفت که داده خام به طور اخص وجود ندارد (Graham, et al., 2020)؛ اما فرادادە و پارادادەها چه هستند؟ و چه مفهومی را در برمی‌گیرند که ثبت آنها تا این اندازه اهمیت دارد؟

در معنای عام و تحت‌اللفظی، فرادادەها در واقع داده‌هایی درباره داده‌های موجود هستند به معنای دیگر فرادادەها، اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای برقراری ارتباط معقول بین داده‌های موجود است. فرادادەها در بسیاری از جریانات زندگی روزمره بشر وجود دارند؛ اما ممکن است عملاً با نام فرادادە شناخته نشده باشند (Wise & Miller, 1997). فرادادەها در باستان‌شناسی چه مفهومی دارد و چه کاربردی دارند؟ فرادادەها در حقیقت داده‌هایی هستند که در رابطه با داده‌ها و شواهد گردآوری شده که عمدتاً مدارک باستان‌شناسی یافت شده در بررسی و کاوش و ابزارهای مستندسازی مورد استفاده است، اطلاعاتی اضافه به همرا جزئیات ارائه می‌دهند (Graham, et al., 2020; Mirsafdari & Mohammadifar, 2020). فرادادەها در حقیقت مانند یک دفترچه راهنما هستند که اطلاعاتی راجع به ابزارهای گردآوری و مشخصات فنی و میزان دقت آنها را نیز در خود دارند. لذا در حوزه باستان‌شناسی دیجیتال که ابزارهای

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

گردآوری متنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ثبت فرادادهها بسیار حیاتی و کاربردی است. مفهوم دیگری که ثبت آن در دستیابی به یک مجموعه کامل و نظام‌مندی از دادهها دخیل است، پارادادهها یا دادههای حاشیه‌ای است. مباحث پیرامون مفهوم پارادادهاولین بار در دهه ۱۹۹۰ در حوزه‌های مختلف مطرح گردید و مورد بحث قرار گرفت. گرچه در ۱۹۸۹ ادکینزها (Adkins) در کتاب Archaeological Illustration خود به مفهوم پارادادهها در تصویرسازی و خلق چشم‌اندازی از گذشته توسط ابزارهای غیر دیجیتال تصویرسازی آن زمان در باستان‌شناسی اشاره کردند؛ اما در سال ۲۰۰۶ بود که با انتشار مجموعه اصول «منشور لندن» به منظور راهنمایی باستان‌شناسان و کارشناسان دیجیتال، پارادادهها اهمیت خود را به عنوان ابزاری برای تصویرسازی مجدد مجازی چشم‌اندازها و مصنوعات باستان‌شناسی بازیافتند و ثبت و ضبط آنها مورد توجه قرار گرفت (Bentkowska-Kafel et al., 2012) .

به طور کلی می‌توان گفت پارادادهها، داده‌هایی هستند که به نوعی به روند جمع‌آوری پاسخ‌ها مرتبط هستند و اطلاعاتی در خصوص فرآیند گردآوری دادهها توسط ابزارهای مربوطه ارائه می‌دهند تا بتوان درک دقیقی در خصوص ماهیت و کیفیت دادهها و پاسخ‌های گردآوری شده پیدا کرد (Kalhori, Hojatoleslami, & Olfat, 2017) . فرق آن با فرادادهها از آنجا ناشی می‌شود که فراداده تنها به مشخصات فنی و میزان دقت ابزارهای گردآوری داده و ارتباط بین مصنوعات و شواهد باستان‌شناسی یافت شده می‌پردازد، در حالی که داده‌های حاشیه‌ای یا پارادادهها، اطلاعات مضاعفی درباره پردازش و فرآیندهای بشر جهت درک و تفسیر داده‌های حاصل می‌دهند. برای پارادادهها مهم‌تر از روابط بین مدارک و مستندات و یا داده‌های گردآوری شده از یک اثر یا مجموعه‌ای از آثار، فرآیندی است که منجر به آن گردیده که این داده‌ها به دست آمده است. خواه این فرآیند انتخابی باشد یا جبری. به زبان ساده‌تر فرادادهها همچون یک دفترچه راهنمای یک بررسی یا فعالیت پژوهشی است که حاوی داده‌هایی درباره داده‌های حاصل از پژوهش، تعریف وِیژگی‌ها و ساختار مستندسازی آن است؛ اما پارادادهها به مثابه دفترچه خاطرات روزانه داده‌ها است که به‌کارگیری آن در پروژه‌های دیجیتالی فنی و تحلیلی تأثیر بسیاری دارد. به طور مثال هیئت کاوش چند بار مجبور به تکرار یک برداشت با یک ابزار شده است؟ دلیل تکرار برداشت چه بوده؟ چه مفروضاتی مدنظر هیئت کاوش و بررسی بوده؟ و چه موانعی وجود داشته است؟ کالیبراسیون تجهیزات چگونه بوده؟ مقیاس‌های اندازه‌گیری چه بوده است؟ این‌گونه اطلاعات می‌تواند در قالب یک گزارش فنی یا گزارشات خاکستری و یا به صورت یک سند متنی باشد که در کنار مجموعه داده‌های دیگر در قالب فایل‌های Readme، قرار می‌گیرند (Graham, et al., 2020).

باید یادآور شد نکات حفاظت دیجیتالی مطرح شده قابل تعمیم به تمامی سیستم‌ها و مخزن‌های نگهداری داده‌ها، اعم از شخصی، دانشگاهی، کتابخانه‌ای و یا حتی سیستم‌های تخصصی باستان‌شناسی گسترده‌ای چون tDAR و Open Context است. از آنجایی که پژوهشکده باستان‌شناسی ایران در حال تهیه نقشه جامع باستان‌شناسی کشور است، موارد بالا باید در تمامی فعالیت‌های میدانی و بررسی برای دست یافتن به یک بانک اطلاعاتی مرتبط و سراسری و کارا لحاظ گردد تا حفاظت و نگهداری از داده‌ها و اطلاعات موجود، برای به سلامت رسیدن به دست آیندگان، به بهترین شکل ممکن صورت گیرد.

٤. مدیریت و بازیابی داده‌ها

با تمام موارد عنوان شده در ضبط داده‌ها، نمی‌توان ریسک از دست دادن داده‌ها و یا بخشی از اطلاعات را به کل به صفر رساند؛ زیرا شاید برخی موارد گفته شده در زمان ضبط داده‌ها از قلم افتاده باشند؛ که با رعایت آن‌ها می‌توان امکان وقوع چنین اتفاقاتی را به حداقل رساند. با فرض نگهداری داده‌ها به صورت آرشیو کاغذی در شرایط ایزوله و اجتناب از حوادثی چون آتش‌سوزی، سیل، گزند حشرات و جوندگان، می‌توان گفت مانایی و پایداری اسناد آنالوگ از اسناد دیجیتال بیشتر است و در نهایت به مرور زمان نوشته‌ها کم‌رنگ می‌شوند که می‌توان رونویسی کرد؛ اما چقدر امکان رجوع به آن‌ها وجود

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

دارد؟ قطعاً استفاده مداوم آن‌ها را نیز دچار فرسودگی می‌کند و چه تضمینی است که شرایط همیشه به‌صورت ایزوله و پایدار باقی بماند؟ علاوه بر آنکه هزینه نگهداری و ایزوله‌سازی را نیز باید مدنظر قرار دارد.

دنیای دیجیتال با تمام انتقادات وارد بر آن و تغییر زندگی بشر، این شانس را ایجاد کرده که امروزه آرشیوها و مخازن دیجیتالی متعددی در هر حوزه و دانشی اعم از آفلاین و آنلاین وجود داشته باشد که بتوان در آن داده‌ها را ثبت و ضبط نموده و با داده‌های حاصل از طرح‌های قبلی و یا مشابه مقایسه کرد. ضمن آنکه در مخازن آنلاین می‌توان به انبوهی از طرح‌های مشابه اعم از بررسی و کاوش و نتایج حاصله از آن‌ها دسترسی داشت. افزون بر آن می‌توان امکان ضبط داده در محل و نشر نتایج را به سریع‌ترین حالت داشت؛ اما قطعاً هر ابزار و فناوری، علاوه بر مزایایی که دارد نقاط ضعفی نیز دارد. این ضعف از کجا نشئت می‌گیرد؟ پاسخ را باید در ابتدا در بستری که در آن ضبط داده صورت می‌گیرد جست. در دنیای دیجیتال دو نوع حافظه وجود دارد، اصلی و جانبی. حافظه‌های اصلی عموماً برای دسترسی سریع به داده‌ها و پردازش آن‌ها استفاده می‌شود و غالباً از جنس نیمه‌رسانا (الکتریکی) هستند. عموماً از این نوع حافظه‌ها برای نگهداری موقت داده‌ها استفاده می‌شود و به نسبت حافظه‌های جانبی که مکانیکی و عموماً (نه تمام) مغناطیسی هستند گران‌ترند و مناسب نگهداری طولانی مدت داده‌ها نیستند. حافظه‌های جانبی که به صورت رسانه‌های متعددی همچون انواع فلاپی دیسک‌ها اعم از نرم و سخت، دیسک‌های فشرده نوری، انواع دی وی دی و هارد دیسک‌ها، فلش‌ها و انواع حافظه‌های قابل حمل در دسترس هستند، قابلیت نگهداری پایدار داده‌ها را به صورت طولانی مدت دارند. لذا رسانه‌های متعددی برای ثبت داده‌های دیجیتال وجود دارند که می‌توانند انتخاب شوند. از آنجایی که امروزه فلاپی دیسکت‌ها به خاطر ظرفیت پائین نگهداری داده‌هایشان از گردونه دنیای دیجیتال حذف گردیده‌اند، ضرورتی برای پرداختن به آن‌ها نیست؛ اما قبل از پرداختن به مسئله بازیابی داده‌ها، لازم است اطلاعاتی در مورد سایر رسانه‌های ذخیره‌سازی اطلاعات ارائه گردد.

رسانه‌های جانبی ذخیره‌سازی داده‌ها را می‌توان به دو دسته کلی مغناطیسی و غیر مغناطیسی تقسیم‌بندی نمود. حافظه‌های مغناطیسی به دو نوع نرم و سخت تقسیم‌بندی می‌شوند (Ross & Gow, 1999) . حافظه‌های غیر مغناطیسی نیز به دو نوع فلش و نوری تقسیم می‌شوند. فلاپی دیسکت‌ها جزء نوع نرم و هارد دیسک‌ها همان‌گونه که از نامشان مشخص است جزء حافظه‌های مغناطیسی سخت شناخته می‌شوند. البته حافظه‌های مغناطیسی دیگری نیز وجود دارد؛ اما از آنجا که راز ماندگاری داده‌های دیجیتال در این نوع حافظه‌ها، ماندگاری مغناطیسی پایدار، طی القای مغناطیسی است، لذا بهترین گزینه برای ذخیره‌سازی داده‌های دیجیتال، هارد دیسک‌ها یا دیسک‌های سخت هستند که از ماندگاری اشباع بالایی برخوردارند. به علاوه امروزه دیسک‌های سخت با حجم‌های بسیار بالا و قیمت مناسب در دسترس هستند. با تمام این‌ها باید محدودیت‌های رسانه‌های مغناطیسی را نیز در نظر داشت. آنچه که باعث از بین رفتن داده‌های ذخیره شده بر روی دیسک‌های سخت می‌شود به شرح ذیل است.

ضربه فیزیکی که منجر به شکستگی و تغییر شکل دیسک می‌شود.

شوک الکتریکی ناشی از تغییر ولتاژ که می‌تواند منجر به تغییر ماندگاری مغناطیسی دیسک شده و داده‌ها را تحت‌الشعاع قرار دهد.

قرارگیری در فضای مرطوب و نفوذ آب.

قرارگیری در مجاورت حرارت و در معرض تابش و گرمای بسیار شدید آفتاب.

قرارگیری در معرض گرد و غبار و ذرات خاک.

یکی دیگر از مشکلات متداول که در اکثر حافظه‌های جانبی اعم از انواع دیسک‌های سخت و نرم، نوارهای حافظه و انواع فلش‌ها رایج است، ناشی از مشکلات به وجود آمده در مدارهای منطقی تعبیه شده در آن‌هاست که داده‌ها بر روی حافظه موجود است؛ اما قابل خواندن و دسترسی نیست.

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

خوشبختانه امروزه دیسک‌های سخت اغلب در محفظه‌های عایقی قرار دارند که آن‌ها را در مقابل آب، ضربات فیزیکی، حرارت، گرد و غبار و تشعشعات مغناطیسی تا حدود بسیار زیادی حفاظت می‌کند. پیش‌تر، از دست دادن اطلاعات به دلیل تماس رسانه‌های مغناطیسی با میدان‌های مغناطیسی یک نگرانی دائمی بود. با این حال امروزه دلیل کمی برای نگرانی در مورد این احتمال وجود دارد. به طور مثال پیش از این همواره نگرانی از دست دادن داده‌ها در تماس با اشعه ایکس اسکنرها و میدان مغناطیسی آهنرباهای موتورهای تسمه نقاله در گیت‌های بازرسی فرودگاه‌ها در زمان نقل و انتقال داده‌ها بر روی اغلب رسانه‌های مغناطیسی وجود داشت. خوشبختانه امروزه با پیشرفت فناوری‌ها علاوه بر اینکه این خطر در آهنرباها و ابزارهای بازرسی دیده شده و کاهش یافته (Ross & Gow, 1999) ، تغییرات در تکنولوژی ساخت دیسک‌های سخت و محفظه‌های عایقشان نیز این خطر را تقریباً به صفر رسانده است.

گفته شد که ذخیره‌سازی دیجیتال را می‌توان به سه دسته جداگانه تقسیم کرد؛ مغناطیسی، فلش و نوری. ذخیره‌سازی نوری به خاطر هزینه کم، سهولت در ساخت و اندازه قابل حمل، یک نوع رایج رسانه ذخیره‌سازی است. دیسک‌های نوری شامل انواع لوح فشرده یا CD (مخفف Compact Disc) و DVD (Digital Video Disc) است. ضبط و خواندن داده‌ها در دیسک‌های نوری توسط پرتو لیزر صورت می‌گیرد. حجمی که در دی وی دی‌ها می‌توان ضبط نمود بیش از سی دی بوده و هر دوی آن‌ها به دو گونه تقسیم می‌شوند. اولی، نوعی که قابلیت یک بار ضبط داده‌ها بر روی آن را دارد؛ اما بارها قابل خواندن است و امکان پاک کردن اطلاعات را به کاربر نمی‌دهد و دیگری امکان چندین بار ضبط، پاک شدن داده‌ها و ثبت دوباره داده‌های جدید را می‌دهد. اصطلاحاً به نوع اول تنها خواندنی و به نوع دوم چند بار نوشتنی می‌گویند. این الواح نوری روز به روز در حال تکامل هستند و انواع مختلفی از آن‌ها با افزایش در حجم اطلاعات ثبت شده و کیفیت آن‌ها توسط شرکت‌های مختلف ارائه گردیده است. رسانه‌های نوری با دوام‌تر از نوار، هارد دیسک‌ها و فلش درایوها بوده و در مقایسه با دیسک‌های سخت به نسبت کمتر متأثر از شرایط محیطی بوده و آسیب‌پذیر هستند. با این حال، به نسبت از دیسک‌های سخت معمولی کندتر هستند و ظرفیت ذخیره‌سازی پایین‌تری را ارائه می‌دهند. گرچه امروزه با ارائه فرمت استاندارد Blue-Ray که از پرتو لیزر آبی برای ثبت داده‌ها استفاده می‌کند، ظرفیت لوح‌های نوری تا ۵۰ گیگابایت افزایش یافته و در تلاش به ارتقاء آن تا ۳ ترابایت است، اما هنوز سرعت آن نسبت به دیسک‌های سخت پائین‌تر است. در حالت کلی یک سی‌دی امکان ذخیره اطلاعات تا نهایت ۷۰۰ مگابایت را دارد. یک دی‌وی‌دی با روش نوشتن و خواندن عادی حداقل ۴.۷ و حداکثر ۸.۵ گیگابایت داده را می‌تواند در خود نگهداری کند و تنها دی‌وی‌دی‌های نوع HD و Blue-Ray است که تا ۵۰ گیگابایت داده را می‌توانند در خود نگهدارند و به فرض دستیابی به ضبط داده با حجم ۳ ترابایت باز هم حجم نگهداری اطلاعات آنها نسبت به دیسک‌های سخت که تا ۱۵ ترابایت را پوشش می‌دهند کمتر است. مزیت‌ها و معایب این لوح‌های نوری چیست؟

از مزیت دیسک‌های نوری نسبت به حافظه‌های مغناطیسی به ویژه دیسک‌های سخت به موارد زیر می‌توان اشاره کرد.

بادوام و مقاوم بودن. مسائلی مانند شوک الکتریکی و نوسانات برقی در هنگام خواندن و کار کردن با دیسک‌های نوری برعکس رسانه‌های مغناطیسی منجر به از دست دادن داده‌ها نمی‌شود و از این منظر نسبت به دیسک‌های سخت و نرم ایمن‌تر هستند. به علاوه به دلیل جنس این نوع دیسک‌ها که از پلاستیک و لایه نازک بازتابنده که عموماً از جنس فویل آلومینیومی است، نسبت به میدان‌های مغناطیسی و شرایط رطوبت و گرد و غبار ایمن‌تر هستند.

ارزان‌تر بودن نسبت به سایر حافظه‌های جانبی و عموماً هاردهای سخت که عمدتاً به دلیل جنس و مواد سازنده این دیسک‌ها است.

قطعاً این الواح نوری نیز معایبی دارند. مهم‌ترین عیب آن‌ها همان‌طور که پیش‌تر اشاره گردید، فضای محدود ذخیره‌سازی آن‌ها است؛ که انتخاب آنها را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. همانند دیگر رسانه‌های ذخیره‌سازی داده‌ها بنا به دلایل مختلفی ممکن است داده‌های ذخیره شده بر روی این الواح را نتوان خواند. دلایلی همچون:

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

دلایل مکانیکی که می‌تواند منجر به آسیب دیدن لایه شفاف و لایه بازتابنده بر روی این الواح شود؛ همچون خراشیدگی‌هایی که اجسام نوک‌تیز می‌توانند بر آن‌ها ایجاد نمایند.
دلایل شیمیایی مانند تجزیه لایه شفاف بر روی دیسک‌ها و لایه ثبت شده که عمدتاً در دیسک‌های چند بار نوشتنی روی می‌دهد.
ثبت ناقص داده‌ها یا اصطلاحاً بد رایت شدن الواح نوری. این مشکل می‌تواند به دلایل مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری باشد که منجر به ضبط معیوب و ناقص داده‌ها می‌شود.
گونه دیگر رسانه‌های ذخیره‌سازی داده‌ها که امروزه بسیار برای نقل و انتقال داده‌ها متداول بوده و تقریباً عضو لاینفکی از پژوهش‌های علمی و تحقیقاتی و کار با رایانه‌ها و ابزار دیجیتال است و بسیار در زندگی انسان‌ها نفوذ کرده است، فلش مموری‌ها (Flash Memory) هستند؛ که انواع و گونه‌های متفاوتی در تکنولوژی ساختشان دارند و در اینجا تنها اشاره به این نکته لازم است که این رسانه‌ها، حافظه‌های ذخیره‌سازی قابل حمل و سیاری هستند. با امکان ضبط الکتریکی داده‌ها که امکان نگهداری داده تا ۳ ترابایت را نیز دارند. این حافظه‌ها می‌توانند به صورت داخلی و یا خارجی توسط درگاه USP مورد استفاده قرار گیرند. از مزایای آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.
قابلیت جابجایی آسان اطلاعات.
قابلیت راحت اتصال آن به انواع رایانه‌های شخصی و قابل حمل توسط درگاه USP و خواندن، نوشتن و پاک کردن داده‌ها بدون نیاز به هیچ سخت‌افزار و یا رابط خاصی.
قابلیت اتصال آسان به انواع گوشی‌های هوشمند توسط یک کابل مبدل و تبادل و انتقال اطلاعات مابین حافظه فلش و گوشی برای نوع خارجی آن و امکان تعبیه و اضافه کردن گونه داخلی آن درون گوشی‌های هوشمند.
از آنجایی که این نوع رسانه، مکانیکی نبوده و الکتریکی است، امکان آسیب در اثر ضربه در آن کمتر است؛ اما امکان آسیب اتصالات مدارهای الکتریکی در آن وجود دارد.
گرچه استفاده از حافظه‌های فلش بسیار متداول گردیده است اما عیوب و محدودیت‌هایی نیز دارد.
برعکس دیسک‌های نوری که در مقابل شوک‌های الکتریکی مقاوم هستند و قطع و اتصال برق تأثیری بر اطلاعات ثبت شده ندارد، این حافظه‌ها همانند دیسک‌های سخت در مقابل نوسانات الکتریکی آسیب‌پذیر هستند. همچنین چنانچه در حالت غیر ایمن از سیستم جدا گردد، ممکن است در مدارهای منطقی آن برای خواندن داده‌ها مشکل ایجاد شود. لذا همواره توصیه می‌گردد، موقع وصل و قطع ارتباط از حالت ایمن بودن فلش اطمینان حاصل گردد.
محدودیت در سرعت دسترسی به داده‌ها به ویژه برای فایل‌های ویدیویی و سنگین در نسبت با دیسک‌های سخت.
حال که قدری حافظه‌های جانبی معرفی گردید، باید دانست برای مشکلات به وجود آمده و بازیابی داده‌ها برای هر یک از این نوع از رسانه‌ها، راه‌حل‌های متفاوتی اعم از نرم‌افزاری و سخت‌افزاری وجود دارد که در جای خود معرفی می‌گردد.
بازیابی داده‌ها چیست؟ و چرا باید انجام داد؟ در یک تعریف کلی بازیابی اطلاعات، در حقیقت استخراج داده‌ها از انواع حافظه اعم از اصلی و جانبی است که دیگر در شرایط عادی و معمولی قابل دسترسی نیستند. نرم‌افزارهای معیوب، ویروس‌ها، رطوبت، حرارت، تخلیه شارژ الکتریکی، کثیفی دیسک و صدمات فیزیکی دیگر نیز می‌توانند باعث از دست رفتن داده‌ها و عدم دسترسی به آن‌ها شوند (Tazarvi, 2007). قبل از توضیح چگونگی بازیابی داده‌ها، باید انواع روش‌های بازیابی معرفی شوند. اصولاً دو نوع بازیابی اصلی وجود دارد: سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و یک بازیابی ترکیبی نرم‌افزاری- سخت‌افزاری نیز وجود دارد. چنانچه بازیابی نرم‌افزاری ممکن نباشد، بازیابی سخت‌افزاری بسته به درجه و اهمیت داده‌ها صورت می‌گیرد که قطعاً پرهزینه است. البته باید دید مشکل به وجود آمده ناشی از چیست؟ اگر مشکل مکانیکی و فیزیکی برای حافظه روی داده باشد، باید کلاً روش‌های نرم‌افزاری را کنار گذاشت و روش‌های سخت‌افزاری را انجام داد که غالباً توسط متخصصین صورت می‌گیرد و یا ترکیبی از دو نوع روش را به کار گرفت. مثلاً در حادثه سقوط شاتل کلمبیا، از هارد دیسکی با آسیب‌دیدگی شدید، بیش از ۹۰ درصد اطلاعات بازیابی گردید. اگرچه این بازیابی

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

۵ سال زمان برد؛ اما هزینه‌ای که برگرداند بسیار با ارزش‌تر بود و باعث شد دانشمندان بتوانند تحقیقات ۲۰ ساله خود را به پایان رسانده و از حوادث مشابه این‌چنینی جلوگیری کنند. اهمیت داده‌های باستان‌شناسی که تنها یک بار در یک کاوش امکان برداشت حقیقی آن وجود دارد، اگر بیشتر از داده‌های شاتل‌های فضاپیما نباشد، کمتر نیست. به ویژه در جهانی که خطر آسیب و از دست دادن بسیاری از محوطه‌ها به دلیل تغییرات اقلیمی و آسیب‌های انسانی روز به روز در حال گسترش است. قطعاً هیچ آسیب مکانیکی و فیزیکی به اندازه آسیب‌هایی که در سقوط فضاپیماها و هواپیماها روی می‌دهد، نمی‌تواند مخرب و آسیب زننده به یک هارد و یا هر نوع حافظه‌ای باشد که در جعبه سیاه تعبیه گردیده است. مادامی که امکان بازیابی داده‌ها از این حافظه‌های آسیب دیده وجود دارد (البته تا زمانی که بر روی رسانه مدنظر و داده‌های ذخیره شده‌اش، داده‌های جدید دیگری نوشته نشده باشد) دیگر هیچ غیرممکنی برای بازیابی داده‌ها در دنیای دیجیتال وجود ندارد (Tazarvi, 2007). تنها آنچه که مانعی بر سر راه است مقرون به صرفه بودن و یا نبودن عملیات بازیابی است. شاید این هزینه‌ها برای افراد گران‌قیمت باشد، اما برای سازمان‌ها، وزارتخانه‌ها، مراکز علمی و تحقیقاتی و دولت‌ها به نسبت صرفه‌جویی در زمان و منابع مادی و انسانی، مقرون به صرفه است. نوع دیگر بازیابی اطلاعات، روش‌های نرم‌افزاری است که بسیار متداول بوده و به مراتب ارزان‌تر است. به ویژه، شیوه‌های نرم‌افزاری که هر کاربر عادی می‌تواند در سیستم خود پیش یا پس از وقوع حادثه به راحتی تعبیه نموده و استفاده کند تا در هنگام مواجهه با مشکل به سریع‌ترین و بهینه‌ترین حالت آن را مدیریت نماید. نرم‌افزارهای متعدد بسیاری برای بازیابی اطلاعات به شیوه نرم‌افزاری وجود دارد. بسیاری از این برنامه‌ها رایگان و تعدادی باید خریداری شوند (Mirsafdari & Mohammadifar, 2020). از آنجایی که یکی از مشکلات عمده که باعث از دست رفتن اطلاعات می‌گردد (چه این اطلاعات بر روی حافظه اصلی انواع رایانه، گوشی‌های هوشمند، انواع تبلت قرار داشته باشد و یا انواع حافظه‌های جانبی)، آلوده شدن سیستم و حافظه به انواع ویروس‌ها است. لذا نصب آنتی ویروس‌ها بر روی سیستم و پاک‌سازی دوره‌ای یکی از روش‌های پیشگیری و حفاظت اطلاعات در مقابل آلودگی‌های ویروسی و انواع کوکی‌ها و تروجان‌ها است (Tazarvi, 2007). همان‌گونه که در بخش قبل اشاره شد، بهترین روش حفظ اطلاعات تهیه نسخه پشتیبان است. اگر فایل پشتیبان در اختیار باشد به‌راحتی و بدون هیچ گونه نگرانی اطلاعات از دست رفته قابل بازیابی است؛ اما جهت ایمنی بیشتر و با توجه به محدودیت‌ها و قابلیت‌های انواع حافظه توصیه می‌شود که همواره سه نسخه پشتیبان بر روی سه نوع مختلف حافظه تهیه شود و ترجیحاً در مکان‌های مختلف نگهداری شود. در مقیاس بزرگ‌تر همین رویه در بحث Disaster Recovery یا بازیابی از حادثه یا برای مراکز داده‌های بزرگ نیز که شریان حیاتی سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی و خصوصی را در اختیار دارند مطرح می‌شود. بدین صورت که سایت‌های بازیابی یا اصطلاحاً پشتیبان در محلی دیگر و در مسافتی دورتر از محدوده مرکز اصلی قرار داشته باشند تا در صورت وقوع رویداد یا خطر برای مرکز اصلی، پایگاه پشتیبان خارج از محدوده خطر قرار داشته باشد و سریعاً قابل برگشت و استفاده باشد (Lord, 2011) . یکی از مواردی که بر آن تأکید گردیده، تهیه نسخه پشتیبان به صورت مرتب و زمان‌بندی شده است. بهترین زمان پشتیبان‌گیری هنگام سکون اطلاعات است. یعنی زمانی که دیگر کاری بر روی سیستم یا پایگاه داده صورت نگرفته و اطلاعات تغییر نمی‌کنند و هیچ کاربری به سیستم وصل نیست. به طور معمول برنامه‌نویسان و مهندسین رایانه، زمان پشتیبان‌گیری خودکار از سرور اصلی را بعد از نیمه شب تا ساعتی پیش از ساعت کاری تنظیم می‌کنند. اگر ورود اطلاعات بر روی یک سیستم شخصی یا تک کاربر باشد، توصیه می‌شود که پس از پایان کار و قبل از خاموش کردن سیستم پشتیبان‌گیری انجام شود. امروزه به مدد امکانات پشتیبان‌گیری و بازیابی که در سیستم‌های عامل جدید اضافه شده به راحتی می‌توان داده‌های خود و فایل‌های از دست رفته را بازیابی کرد. به علاوه فضاهای ذخیره‌سازی ابری یا Cloud در فضای مجازی و وب به‌راحتی امکان ذخیره‌سازی فایل‌های پشتیبان را در فضایی خارج از سرور یا رایانه‌های شخصی و گوشی‌های هوشمند ممکن ساخته است. تعدادی از این فضاهای ابری به شرح ذیل هستند. Dropbox ,Amazon ,Google Drive, Microsoft OneDrive, Google Cloud, WebDAV, FTP, Copy.com و بسیاری فضاهای دیگر.

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

گاهی داده‌ها از روی حافظه اصلی رایانه‌ها از دست می‌رود. در چنین حالتی چه باید کرد و چگونه باید حافظه را بازیابی نمود؟ بهترین راهکار، پیشگیری قبل از وقوع حادثه است. خوشبختانه امروزه اکثر سیستم‌های عامل خود امکان بازیابی را دارند. یعنی علاوه بر پشتیبان‌گیری پایگاه داده‌ها، می‌توان از کل سیستم در بهینه‌ترین حالت فایل پشتیبان تهیه کرد تا در شرایط از دست دادن فایل‌های سیستمی که می‌تواند عملکرد سیستم را تحت‌الشعاع قرار دهد، یا موجب شود برخی از فایل‌های ذخیره شده باز نشود، یا دچار مشکل گردد، پلی برای بازگشت به عقب باشد. کافی است به قسمت Control Panel سیستم عامل خود رفته و بسته به سیستم عامل خود وارد بخش System & Security و یا Update & Security شوید، در آنجا گزینه پشتیبان‌گیری و بازیابی (Backup & Restore) را مشاهده می‌نمایید که می‌توانید توسط گزینه پشتیبان از سیستم‌عامل و درایورهای نصب شده بر روی سیستم خود پشتیبان تهیه کنید. طی این فرآیند می‌توانید محل ذخیره فایل پشتیبان و تاریخ و ساعت پشتیبان‌گیری را نیز مشخص نمایید. البته این نوع پشتیبان‌گیری تنها از سیستم عامل و برنامه‌ها و درایورهای سیستم حفاظت کرده و فایل پشتیبان تهیه می‌کند تا اگر در اثر آلودگی‌های ناشی از ویروس‌ها یا نصب بدافزارها سیستم دچار مشکل گردید، مجدداً از همین مسیر سیستم به حالت سلامت قبلی خود بازگردد. اما اگر قصد پشتیبان‌گیری از فایل و یا داده‌های خاصی مدنظر باشد، می‌توان با استفاده از Notepad یک فایل با پسوند bat ایجاد نمود که با نوشتن چند خط ساده می‌توان مسیری که فایل‌های اصلی برای تهیه پشتیبان در آن قرار دارد و مسیر و محل مدنظر برای نگهداری فایل پشتیبان را مشخص نموده و در قسمت Control Panel\All Control Panel Items\Administrative Tools\Task Scheduler\Create Basic Task نام فایل مورد نظر برای اجرا، زمان اجرا برای پشتیبان‌گیری روزانه و خاموش کردن خودکار سیستم پس از پشتیبان‌گیری را وارد کرد؛ تا سیستم به طور خودکار از فایل‌ها و داده‌های مدنظر به صورت روزانه و در ساعتی معین پشتیبان تهیه کند تا چنانچه کاربر پشتیبان‌گیری روزانه را فراموش نمود، فایل‌ها و داده‌های مهم محفوظ بمانند (Khorshidi, 2014). چنانچه عمدی یا سهوی اطلاعات و فایل‌ها حذف گردید یا از دست رفت یا به هر نحوی قابل خواندن و دسترسی نبود (البته برای داده‌های موجود بر روی سیستم شخصی) می‌توان عکس مراحل بالا را در پیش گرفت یعنی Control Panel\ System & Security\Recovery و از طریق برنامه System Restore یا Control Panel\ System & Security \ System\System Protection توسط فایل‌های پشتیبان اطلاعات را بازیابی نموده و سیستم عامل را به حالت سلامت برگرداند. مراحلی که شرح داده شد، جهت داده‌های ضبط شده بر روی حافظه اصلی سیستم‌ها است.

همچنین نرم‌افزارهای گوناگونی برای بازیابی اطلاعات وجود دارد همچون Recuva, Easy Recovery, Recovery My Files, Data Recovery, Kaspersky Restore Utility و بسیاری دیگر نرم‌افزارهای مشابه که هرکدام قابلیت‌های خاص خود را دارند. از بازیابی فایل‌های سهواً پاک شده از حافظه و درایوهای آسیب دیده یا فرمت شده تا بازیابی رایانامه‌های حذف شده و اسناد ذخیره نشده و بسیاری موارد مشابه دیگر از این جمله‌اند. اگرچه یافتن و بازیابی داده‌های از دست رفته در دنیای دیجیتال یکی از چالش برانگیزترین مراحل مدیریت و حفظ داده‌ها است، اما امروزه از دست رفتن کامل یک فایل و داده‌ها تقریباً غیرممکن است و تنها بسته به عواملی چون نوع سیستم عامل بازیابی یک فایل و داده‌های از دست رفته، می‌تواند قدری دشوار و یا آسان باشد. مراحلی که باید به منظور بازیابی و بازتولید داده‌ها به جهت استفاده مجدد آن‌ها در آینده انجام داد، به این صورت است. به هیچ عنوان بر روی فضایی که اطلاعات آن از دست رفته چیزی ننوشته، کپی نکرده و برنامه‌ای نصب نکنید. اگر تمام داده‌ها از بین رفته باشد، می‌توان از نسخه‌های پشتیبان پایگاه داده‌ها که پیش‌تر تأکید شد، باید به صورت روزانه تهیه شود، به‌راحتی داده‌ها را بازیابی کرد. برای حالت‌های دیگر که پشتیبان‌گیری صورت نگرفته است نیز راهکارهایی ارائه گردید.

شاید در مقطعی راهکارهای ارائه گردیده برای یک باستان‌شناس یا هر فرد غیرمتخصصی قدری مشکل و پیچیده به نظر برسد (هرچند که مواردی که مطرح گردید موارد ساده‌ای است که اگر هر فرد عادی، نه تنها باستان‌شناسان، رعایت کنند بسیاری از معضلات از بین رفتن داده‌های دیجیتال به صفر می‌رسد و کسانی که دوره مهارت‌های ICDL را گذرانده

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]

Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

باشند با آن آشنا هستند)، لذا در این حالت توصیه می‌شود برای حفظ و نگهداری داده‌های دیجیتال آنها را در مخازن دیجیتال جهان‌گستر آنلاینی که اکثراً رایگان بوده و قابلیت ورود اطلاعات را حتی از طریق گوشی‌های هوشمند در محل بررسی و کاوش فراهم می‌نمایند، استفاده شود. حفاظت از این مخازن عظیم توسط گروه خبره‌ای از متخصصین رایانه و فناوری‌های اطلاعاتی صورت می‌گیرد که نگرانی از دست دادن اطلاعات را به صفر می‌رساند. این گروه‌ها معمولاً پیش‌بینی‌های لازم را برای از دست دادن اطلاعات در زمان وقوع حوادث می‌نمایند (اصولاً این موضوع مبحث مفصلی در علم حفاظت اطلاعات است که پیشتر بدان اشاره گردیده و در پروتکل‌های اکثر مراکز داده لحاظ و اعمال گردیده است). افزون بر آن امکان اشتراک‌گذاری و نشر سریع نتایج و داده‌ها به صورت آنلاین را نیز دارند.

۵. شبکه‌های داده‌های باستان‌شناسی یا داده‌های آنلاین

یکی از وظایف اصلی و اخلاقی باستان‌شناسان انتشار یافته‌ها و مجموعه داده‌های خود برای دسترسی عموم هم به جهت آموزش و یادگیری و هم به جهت نقد و بررسی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط دیگر پژوهشگران و طرح پرسش برای رسیدن به پاسخ و نتیجه مطلوب است. گرانی چاپ و نشر در اواخر قرن بیستم میلادی باستان‌شناسی جهان و به ویژه اروپا را با بحران جدی در حوزه نشر به جهت مقرون به صرفه نبودن انتشار کامل گزارشات و عدم دسترسی عموم افراد روبرو ساخته بود. هم‌زمان آرشیو موزه‌ها نیز با کمبود فضای ذخیره‌سازی روبرو بودند. لذا با توجه به تمام این موانع و در شرایطی که نشر کاغذی و چاپی یکی از تهدیدهای پیشرو محیط زیست است، بدون شک یکی از موفقیت‌های بزرگ باستان‌شناسی دیجیتال توسعه مخازن داده‌های دیجیتال و به تبع آن افزایش دسترسی به اطلاعات باستان‌شناسی بوده است (Richards, 2002; Huggett, Digital Data Realities, 2016). دسترسی آنلاین به اطلاعات باستان‌شناسی که در خلال دهه ۹۰ میلادی روی داد، نقطه شروع تحول پژوهش‌های باستان‌شناسی بود و منجر به نوعی مستندنگاری دیجیتال اطلاعات باستان‌شناسی گردید که ضمن ماندگاری و حفاظت از داده‌های کشور مبدأ، امکان اشتراک‌گذاری با دیگر متخصصین در سراسر جهان، جهت تجزیه و تحلیل از نگاهی دیگر و استفاده مجدد از آن‌ها با رویکردهای گوناگون را فراهم کرد(Mirsafdari & Mohammadifar, 2020) .[۳] مهم‌ترین این مخازن دیجیتالی سرویس داده باستان‌شناسی بریتانیا (ADS یا Archaeology Data Service) به عنوان پیشگام در نوع خود، tDAR و اوپن کانتکس (Open Context) در ایالات‌متحده هستند. البته سایر کشورها نیز، نمونه‌های ملی خود را اغلب با الگوبرداری از ADS اجرائی نموده‌اند. در حالی که بریتانیا اندکی کمتر از ۳۰ سال است که اقدام به راه‌اندازی مخزن دیجیتالی خود نموده است، در ایران نخستین بار در سال ۱۳۹۹ بود که سیستم مدیریت اطلاعات میراث فرهنگی ققنوس به عنوان اولین پایگاه داده باستان‌شناسی کشور بر مبنای الگوی جهانی سی‌داک شورای بین‌المللی موزه‌ها (ایکوم) توسط دانشگاه خوارزمی بر روی وب قرار گرفت و راه‌اندازی شد. هرچند هنوز در اول راه است و داده‌های آن کامل نیست و همچون هر برنامه‌ای که اولین بار راه‌اندازی می‌شود، خالی از ایراد نیست؛ اما به عنوان نتیجه عملیاتی یک رساله دکتری می‌تواند گامی مؤثر در تبادل و یکپارچه‌سازی اطلاعات استخراج شده از منابع ناهمگون در حوزه میراث فرهنگی برحسب یک هستی‌شناسی (Ontology) رسمی باشد. گام مثبت بعدی رونمایی از سامانه نقشه باستان‌شناسی کشور در آذرماه ۱۴۰۰ بود. گرچه این سامانه هنوز به طور کامل عملیاتی نگردیده و تنها در برخی مراکز استانی به صورت آزمایشی به اجرا درآمده[۴]، و با آنکه هنوز باستان‌شناسی ایران در حوزه داده‌های آنلاین در ابتدای مسیر است، اما نویدبخش افق روشنی پیش روی باستان‌شناسی کشور است. از آنجایی که سیستم‌های داخلی در این راه در ابتدای مسیر قرار دارند، باید برای رسیدن به الگوی بومی‌سازی شده و ملی، نگاهی به تعدادی از نمونه‌های موفق خارجی داشت.

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

۵-۱. پایگاه داده باستان‌شناسی بریتانیا ADS

ADS به آدرس (http://ads.ahds.ac.uk) که مخفف سرویس داده باستان‌شناسی بریتانیا است در ۱ اکتبر ۱۹۹۶ به پیشنهاد کنسرسیومی از دپارتمان‌های باستان‌شناسی دانشگاهی و شورای باستان‌شناسی بریتانیا جهت حفظ، فهرست‌نویسی و توصیف داده‌های دیجیتال تولید شده در جریان تحقیقات باستان‌شناسی و تسهیل استفاده مجدد از آن، تأسیس شد و امروزه نقش رهبری را در حفظ و انتشار داده‌های دیجیتال در بریتانیا (شاید حتی بتوان گفت طلایه‌دار حفظ و انتشار داده‌های دیجیتال در جهان بوده و کشورهای دیگر به طور فزاینده‌ای نمونه‌های خود را از آن گرته‌برداری نموده‌اند) برعهده گرفته است. حوزه جغرافیایی ADS گسترده بوده و تمامی تحقیقات و کاوش‌های انجام شده توسط باستان‌شناسان بریتانیایی را در اقصی نقاط جهان در برمی‌گیرد (Richards, 2002). امروزه این مخزن ابزارهای جستجو، دسترسی به نسخه‌های دیجیتالی مجلات، مجموعه‌های تک‌نگاری و گزارش‌های ادبیات خاکستری[۵] را ارائه داده و مجموعه داده‌های قابل دانلود از انواع طرح‌های میدانی و تحقیقاتی را در دسترس کاربران قرار می‌دهد.

حوزه اصلی ADS را می‌توان حول سه محور دانست.

توسعه مجموعه داده‌ها به همراه نظارت و تعیین دسترسی به داده‌ها جهت پشتیبانی از حقوق پژوهشگران و خالق داده‌ها.

سرپرستی جهت حفظ و توسعه مکانیسم‌های تحویل ADS.

حفاظت از داده‌های ثبت شده که شامل اعتبارسنجی داده‌ها و اسناد است که در صورت لزوم برای نگهداری طولانی‌مدت آماده‌سازی شوند.

خدمات ارائه شده به کاربران و تشویق و حمایت آنان به استفاده مجدد از داده‌های دیجیتال نیز یکی از حوزه‌هایی است که ADS بر آن تأکید دارد. از آنجایی که سیاست این مجموعه متمرکز بر کیفیت داده‌ها، کامل بودن مستندات و پتانسیل استفاده مجدد از آن‌هاست، خود را ملزم به پذیرش تمام داده‌های ارائه شده به آن نمی‌داند و اجازه حق انتخاب را برای خود قائل شده است (Richards, 2002). این همان نکته‌ای است که باید بدان توجه اکید گردد؛ لزوماً هر داده و هر مدرکی، ارزش ثبت دیجیتالی ندارد. در مواردی که با داده‌هایی مواجه هستید که پتانسیل استفاده مجدد ندارند، هزینه ثبت و نگهداری‌شان به صورت دیجیتال مقرون به صرفه نخواهد بود. جز آنکه باعث انباشتگی داده می‌شود، تنها هزینه‌ای جهت نگهداری و حفظ داده متحمل می‌کند. البته باید این نکته را نیز در نظر داشت، در بریتانیا و کشورهای اروپایی که باستان‌شناسی پیمانکاری یا تجاری نیز موازی با باستان‌شناسی دولتی وجود دارد، این نظارت و گزینش سوپاپ اطمینانی بر اصالت و صحت داده‌های وارد شده است. بر همین اساس و به جهت توسعه مجموعه، ADS، به طور مداوم و به طرق مختلف در ارتباط با داده‌گذاران بوده تا ضمن آنکه داده‌ها و حقوق داده‌گذاران محفوظ بماند راهکارها و دستورالعمل‌ها و فرمت‌های مورد نیاز برای داده‌های خاص مرتبط با پژوهش را جهت حفظ و ثبت بهینه به پژوهشگران ابلاغ نماید تا هم کار پژوهشگران و هم کاربرانی که نیاز به استفاده مجدد از داده‌های آنان دارند تسهیل گردد.

۵-۲. پایگاه داده باستان‌شناسی tDAR

یک مخزن دیجیتال بین‌المللی جهت نگهداری مدارک دیجیتال پژوهش‌های باستان‌شناسی است. استفاده، توسعه و نگهداری آن بر عهده مرکز Digital Antiquity دانشگاه ایالتی آریزونا است که حفاظت طولانی‌مدت داده‌های باستان‌شناسی غیرقابل جایگزین و گسترش دسترسی به این داده‌ها را تضمین می‌کند. tDAR آرشیو طیف گسترده‌ای از رسانه‌های باستان‌شناسی را در خود جای داده است. تحقیقات و تعریف این مخزن از سال ۲۰۰۴ آغاز گردید و از سال ۲۰۰۸ اجرایی گردید. در سال ۲۰۱۱ گزارش‌های پایگاه داده ملی ایالات‌متحده شامل گزارش‌های فنی و اسناد خاکستری نیز به آن اضافه شده و در آن ادغام گردید. جستجو در این مخزن به کاربران این امکان را می‌دهد که برای تحقیق، یادگیری و آموزش به اسناد دیجیتال، مجموعه داده‌ها، تصاویر و انواع دیگر داده‌های باستان‌شناسی را یافته و فایل‌های

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

داده را دانلود کنند و در عین حال محرمانه بودن اطلاعات محافظت شده، قانونی و حریم خصوصی منابع دیجیتالی را که یک محقق هنوز روی آن کار می‌کند، حفظ کند. ابزارهای جستجوی هوشمند و اعمال محدودیت‌های مکانی و زمانی مدنظر از دیگر ویژگی‌های مشابه با اکثر مخازن دیجیتال باستان‌شناسی است که به آن تجهیز گردیده است. علاوه بر این، فرادادههای آن توسط موتورهای جستجوی اصلی نمایه‌سازی می‌شوند. به این معنی که اطلاعات باستان‌شناسی ثبت شده، می‌تواند توسط مخاطبان گسترده‌ای جستجو شده و یافت شوند. به صورت کلی این مخزن حاوی مقدار زیادی منابع و ابزار جهت غنی‌سازی تحقیقات باستان‌شناسی است. ضمن آنکه امکان ادغام داده‌های پروژه‌های مختلف را ممکن ساخته و اجازه مدیریت و ساماندهی داده‌ها، مدارک و منابع را در یک مکان واحد، به باستان‌شناس می‌دهد. به علاوه امکان مقایسه مجموعه داده‌ها و تجزیه و تحلیل‌های مختلف را ممکن می‌سازد. مهم‌ترین ویژگی tDAR امکان مدیریت دیجیتال بلندمدت توأم با حصول اطمینان از حفظ فایل‌های دیجیتال و تسهیل دسترسی به کاربران واجد شرایط است. البته عضویت و استفاده از این مخزن جهت جستجو و مشاهده و مطالعه رایگان است ولی ورود داده‌ها به جهت نگهداری آن رایگان نیست.

۵-۳. پایگاه اطلاعات Open Context

در حقیقت بیش از آن‌که یک مخزن داده‌های دیجیتال باشد یک موتور جستجو و ناشر پژوهشی مبتنی بر وب است. این پایگاه تحت نظارت کتابخانه دیجیتال کالیفرنیا قرار دارد. اوپن کانتکست در واقع یک کانال انتشار داده‌های مبتنی بر وب با دسترسی رایگان و آزاد برای نشر الکترونیکی است و به مجموعه داده‌های تأیید شده تحقیقات میدانی اولیه باستان‌شناسی و میراث فرهنگی مرتبط است. این منبع ابزاری مناسب و ساده برای یافتن محتواهای ایجاد شده توسط دیگران برای محققان و دانشجویان است تا بتوانند از داده‌های تولید شده سایرین استفاده نمایند. فناوری‌های Open Context بر سهولت استفاده، چارچوب‌های مجوز باز، ادغام داده‌های غیررسمی و مهم‌تر از همه، قابلیت حمل داده‌ها تمرکز دارند. در حال حاضر تنها اطلاعات دو محوطه تل ملیان (داده‌های جانورشناسی) و چغامیش (داده‌های مرتبط با استخوان) در قلمرو ایران امروزی در این پایگاه داده وارد گردیده است.

٦. استفاده مجدد از داده‌ها

با گسترش و سهولت در دسترسی به داده‌های آنلاین باستان‌شناسی، توسط مخازن دیجیتال آنلاین، مفهومی جدید در باستان‌شناسی با عنوان باستان‌شناسی باز (Open archaeology) یا بدون محدودیت مطرح گردید. منظور از باز بودن چیست؟ باز بودن مفهومی کلی است که به استفاده آزاد یا استفاده مجدد از نرم‌افزارها، انتشارات، داده‌ها و هر آنچه که در این قالب، قابل استفاده آزاد و خلاقانه باشد، اشاره می‌کنند (Hugget, 2015). متداول‌ترین آن‌ها نرم‌افزارهای منبع باز هستند که هر فردی آزادانه می‌تواند به تمایل و برحسب کاربرد مورد نیاز خود در آن‌ها دخل و تصرف نموده و یا مواردی را اضافه نماید. به طور کلی با توجه به مفهوم باز بودن مجموعه داده‌ها یا محتواها، در صورتی می‌توان یک نرم‌افزار را باز نامید که افراد آزاد باشند از آن استفاده یا استفاده مجدد کرده و آن را توزیع نمایند. اگرچه مخازن دیجیتال باستان‌شناسی همچون tDAR, ADS, Open Context, DANS و آرشیوهای ملی و بین‌المللی دیگر کشورها، امکان دسترسی رایگان به داده‌های باستان‌شناسی را ممکن ساخته است؛ اما با تخصیص سطوح دسترسی مختلف تا حدی باز بودن مطلق این اطلاعات را محدود نموده است (Kansa, 2012; Hugget, 2015)، لذا در مورد داده‌های باستان‌شناسی وارد شده در این بانک‌ها امکان دخل و تصرفی وجود ندارد، مگر برای وارد کننده و در واقع پژوهشگر اصلی ارائه دهنده داده‌ها. دیگر افراد می‌توانند داده‌ها را جهت استفاده مجدد در پژوهش‌های خود مشاهده کرده و با ذکر منبع مورد استفاده قرار دهند.[۶] به علاوه برای حفاظت از داده‌ها و حمایت از حقوق پژوهشگران و حفاظت از محوطه‌ها و میراث فرهنگی در مقابل قاچاقچیان عتیقه، تنها اطلاعاتی در این آرشیوها به صورت رایگان در دسترس عموم قرار دارد که یا از نشر آنها بیش از

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

ده سال گذشته باشد و یا مقالات منتشر شده در مجلات باشند. برای دسترسی به گزارشات خاکستری و گزارشات فنی و پژوهش‌های تخصصی‌تر، عضویت در این مخازن لازم است. برای سطوح مختلف دسترسی مدارک مربوطه هر سطح مورد نیاز است تا کاربری فرد برای آن سطح دسترسی تائید گردد و با حق عضویت مربوطه امکان مشاهده یا ورود اطلاعات بسته به سطح کاربری را داشته باشد.

عصر رایانه و دیجیتال هم برای باستان‌شناسی یک بحران است و هم زمینه‌ساز یک فرصت. بحران است زیرا چنانچه هوشیار نبوده و برنامه‌ای برای حفظ و مدیریت داده‌ها پیش‌بینی نشده باشد، آسیب‌پذیرتر از گذشته خواهند بود؛ اما از آن سو، فرصتی است که امکان دسترسی به آرشیوها و در نهایت استفاده مجدد و تفسیر مجدد آرشیو کاوش‌ها را با استفاده از رایانه و اینترنت، فراهم کرده است (Richards, 2002). تا زمانی که داده‌های دیجیتال به طور فعال مدیریت نشوند، در دسترس محققان آینده نخواهند بود و تا زمانی که محققان قصد استفاده مجدد از داده‌ها را نداشته باشند، تلاش برای حفظ آنها مفید نیست، این فعالیت‌ها جدایی‌ناپذیر هستند. استفاده مجدد از داده‌ها مستلزم درک دقیق زمینه جمع‌آوری داده‌ها و واژگان مورد استفاده برای توصیف مشاهدات است. باستان‌شناسِ فردا نه در مورد روش‌های جمع‌آوری داده‌ها، بلکه در تجزیه و تحلیل داده‌ها و استفاده مجدد به آموزش نیاز دارد. زیرا همان‌گونه که جولیان ریچاردز نیز اذعان دارد هرچقدر باستان‌شناسان همواره در خلق و ایجاد انبوه عظیمی از داده‌ها خوب بوده‌اند؛ در عوض در سازماندهی کردن و نگهداری آنها به منظور دستیابی به یک آرشیو منظم جهت دسترسی عمومی و استفاده مجدد از داده‌های افراد دیگر، چندان موفق نبوده‌اند (Richards, 1997). داده‌های دیجیتال به صورت روزافزون نقش مهمی را در درک بشر از حال و گذشته ایفا می‌کنند. چالش‌های مربوط به درک و استفاده از داده‌های دیجیتال به اندازه تمام تلاش‌های تحقیقاتی باستان‌شناسی نیازمند هوش و تفکر هستند. اغلب باستان‌شناسان برای گردآوری اطلاعات حین کاوش، پیمایش و تحلیل از ابزارهای دیجیتال مختلفی استفاده می‌کنند. علی‌رغم فراگیر بودن گردآوری داده‌های دیجیتال، ممکن است اعضای تیم به‌صورت گسترده با داده‌ها درگیر نشده باشند و بسیاری از تیم‌های تحقیقاتی، مسئولیت مدیریت داده را به یک متخصص واحد محول می‌کنند. همین عدم یکپارچگی مهارت‌های سواد داده در آموزش‌های رشته باستان‌شناسی باعث می‌شود کیفیت داده‌ها کاهش یابند و دیگر نتوان در آینده از داده‌های باستان‌شناسی مجدداً استفاده کرد. متخصصان داده، اغلب کارکنانی موقتی هستند و بنا بر دلایل متعدد ممکن است پروژه را رها کنند و پروژه را از مهارت‌ها و تخصص منحصربه‌فرد خود بی‌بهره بگذارند که یکی از این دلایل ماهیت نامشخص تأمین کوتاه‌مدت منابع مالی است. اگر مهارت‌های مدیریت داده به صورت گسترده‌تری توزیع نشوند، در این صورت پروژه‌ها ممکن است نتوانند سامانه‌های اطلاعاتی و جریان کار لازم و حیاتی خود را حفظ کنند(Kansa & Whitcher Kansa, 2021) . باید در نظر داشت همچون دیگر وجوه به‌کاررفته در فعالیت‌ها و پژوهش‌های باستان‌شناسی که حاصل مشارکت جمعی گروه کاوش و بررسی اعم از باستان‌شناسان و متخصصین انواع علوم میان‌رشته‌ای است، این امر در مدیریت داده‌ها نیز ساری بوده و نظارت مسئولانه و بلندمدت داده‌ها، مستلزم درک جریان کار و نقش افراد در مدیریت داده‌ها است. چرا که نمی‌توان تنها با بسنده کردن به فراگیری یک ابزار و یا نرم‌افزاری جدید یا انتخاب یک مدیر داده جدید برای کاوش و یا بررسی، داده‌های به دست آمده را مدیریت نمود. این از آنجا ناشی می‌شود که گرچه برنامه مدیریت داده‌ها صرف‌نظر از اهداف باستان‌شناسی، مختص به پروژه‌های متفاوتی بوده که بر اساس توجه و اهتمام بر وجوه مختلفی، نظیر امنیت داده، پشتیبانی، اعتبارسنجی و کیفیت داده و مقررات دسترسی و نگهداری بلندمدت از داده از یکدیگر متمایز می‌گردند؛ اما در انجام پروژه‌های پژوهشی باستان‌شناسی دیگر نمی‌توان این موضوع را به عنوان مسئله‌ای مجزا و ثانویه در نظر گرفت. زیرا حداقل بخش کوچکی از مدیریت داده در تمام جوانب حرفه باستان‌شناسی دخیل است. از آن گذشته نحوه ثبت و نمونه‌گیری از داده‌ها، توسط پروژه‌ها و افراد مختلف متفاوت است. لذا برای کنار هم قرار دادن مجموعه داده‌های به هم ریخته و ناهمگن به شیوه‌ای معنادار، روش‌شناسی و چارچوب نظری استانداردی مورد نیاز است که پاسخگوی هدف پژوهش‌های تحلیلی تطبیقی برای اجماع داده‌ها و یا پژوهش‌های توصیفی و مدل‌سازی داده‌ها باشد. از آغاز ورود رایانه‌ها

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

به باستان‌شناسی و شروع دوران باستان‌شناسی محاسباتی، یکی از چالش‌ها و دغدغه‌های پیش‌روی باستان‌شناسان جهت استفاده مجدد از داده‌های دیجیتال، فقدان یک استاندارد واحد برای مستندنگاری و ذخیره‌سازی داده‌های باستان‌شناسی بود که توجه متخصصان این حوزه را به خود معطوف داشته و مسبب برگزاری سمینارها و نشست‌های تخصصی متداومی در این خصوص بوده (Wilcock, 1989) و هست. این بحث همچنان یکی از مباحث مهم در باستان‌شناسی دیجیتال است. آنگاه که از استانداردی واحد صحبت می‌شود، منظور دست یافتن به مفهومی یکسان و تعریف شده از واژگان و مفاهیم فنی به‌کاررفته در یک قالب مشخص است که فارغ از زمان و مکان برای تمامی محققین و پژوهشگران قابل درک باشد تا اشتراک‌گذاری داده‌ها و استفاده مجدد از آنها تسهیل گردد (Wilcock, 1989; Mirsafdari & Mohammadifar, 2020) و چالش‌های تفسیر داده‌های ناقص و اغلب مبهم که باستان‌شناسان غالباً با آن روبرو هستند کاهش یابند(Kansa E. , 2012; Faniel, Kansa, Whitcher Kansa, Barrera-Gomez, & Yakel, 2013) . در این راستا سازمان‌ها و بنیادهای مختلف علمی حوزه باستان‌شناسی قالب‌ها و الگوهای متعددی را ارائه دادند. قالب استانداردی که از طرف کلیه نهادها و سازمان‌ها و مخازن مورد استقبال قرار گرفت الگوی سی‌داک- سی.آر.ام (CIDOC-CRM) شـــورای بین‌المللـــی موزه‌هـــا ایکوم بود که تدوین آن از سال ۱۹۹۶ آغاز گردید. در نهایت در سال ۲۰۰۶ مورد تدوین نهایی قرار گرفت و ارائه گردید. این الگو در سال ۲۰۱۴ مورد ویرایش و بازبینی قرار گرفت (Dorkhosh, Fattahi, & ArastooPoor, 2021). امروزه اکثر آرشیوهای دیجیتال در حوزه میراث فرهنگی و باستان‌شناسی (البته باستان‌شناسی میدانی را در برنمی‌گیرد و بیشتر بر مجموعه‌های موزه‌ای متمرکز است. اگرچه تلاش‌هایی برای تطبیق آن در باستان‌شناسی میدانی نیز در حال انجام است) عموماً بر مبنای این الگو فعالیت دارند.

چالش‌های عدم وجود استانداردی مناسب و عدم وجود دانش و مهارت یکسان برای استفاده از داده‌ها محدودیت‌هایی است که منجر به عدم استفاده مجدد از داده‌ها می‌گردد. لذا اگر بستری برای تشویق کارورزان برای به‌کارگیری داده‌ها صورت نگیرد، عملاً آرشیوهای دیجیتال بلااستفاده خواهد بود و پژوهش‌های باستان‌شناسی دچار رکودی می‌گردد؛ که عاری از خلاقیت‌های نوآورانه در به‌کارگیری مجدد داده‌ها خواهد بود. لذا اگر هدف از نگهداری داده‌ها، استفاده مجدد پژوهشگران از آن است، باید مهارت کارورزان و دانشجویان باستان‌شناسی در دسترسی و استفاده از داده‌ها، ارتقاء یابد و این مقدور نخواهد بود مگر با گسترش مهارت سواد داده‌ای دانشجویان. منظور از سواد داده‌ای یعنی یافتن درک خواندن، تحلیل، تفسیر و استدلال داده‌هایی که فرد با آن‌ها روبرو می‌شود تا بتواند از آن‌ها استفاده نموده و یا حتی داده‌های خود را تولید و تحلیل نماید(Hugget, 2015; Kansa & Whitcher Kansa, 2021) . آنچه که مهم است و بر آن به عنوان موضوع اصلی تحقیق تأکید می‌گردد، «داده» است نه تسلط فنی بر یک نرم‌افزار مشخص، زیرا تعریف سواد داده صرفاً این نیست که فرد بتواند بر یک مهارت مشخص یا یک پلتفرم فناوری مسلط شود. بلکه مهم این است که فرد امکانات لازم را به دست آورد تا اصول اساسی و چالش‌های داده را درک کند(Bhargava et al, 2015) ؛ تغییر شیوه‌های نشر حرفه‌ای همانند انواع مخازن داده دیجیتال و حرکت به سمت داده‌های دیجیتال و همچنین رسانه‌های ارجاع متقابل غنی به همراه استدلال‌ها نیز می‌توانند باعث افزایش سواد داده شوند. این امر، خود عاملی برای شناسایی انواع داده‌های مخدوش، خام و تمیز است که می‌توان در صورت دست‌کاری شدن مورد ترمیم و استفاده قرار گیرند.

سواد دیجیتال، در کنار سواد اطلاعات داده، اغلب به عنوان موانع اصلی پذیرش گسترده‌ی استفاده مجدّد از داده‌های دیجیتال در باستان‌شناسی شناخته می‌شوند. چنانچه همانند دیگر کشورها تجدید نظر کلی در آموزش مهارت، سواد و دانش داده‌ای به دانشجویان باستان‌شناسی نگردد و فرصت‌ها برای آموزش و حرکت به سمت یادگیری مهارت‌های دیجیتال در برنامه درسی قرار نگیرد؛ نمی‌توان از دانشجویان و پژوهشگران انتظار تغییر مهارت‌ها، رویکردها و نگرش‌های به سمت استفاده مجدّد از داده‌ها را به ویژه در باستان‌شناسی دیجیتال داشت (Hugget, 2015). مشاهدات و مطالعه تجارب و نحوه آموزش سواد داده‌ای در کشورهایی چون هلند، آمریکا، کانادا و بریتانیا و پلتفرم‌های ارائه شده، می‌تواند

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

ضمن ارائه راهکارهای مناسبی جهت بهبود استفاده مجدّد و آموزش آن در برنامه درسی، موانع بر سر راه استفاده از داده‌های باز را برای تدریس نیز مشخص نماید.

۷. ترمیم داده‌ها

اگرچه دسترسی آنلاین و بدون محدودیت به اطلاعات باستان‌شناسی، پژوهش‌های مرتبط را متحول نموده است، اما پیامدهایی نیز داشته است. به طور مثال عده‌ای معتقدند واقعیت باستان‌شناسی می‌تواند در نتیجه مداخله تغییر کند. همان‌طور که باستان‌شناسان شیوه مداخله خود را تغییر می‌دهند، واقعیت تغییر می‌کند و به طبع تفسیرها نیز دچار تغییر می‌شوند(Huggett, A Manifesto for an Introspective Digital Archaeology, 2015) زیرا هر کاوش شیوه خاص خود را برای گردآوری اطلاعات می‌طلبد. ضمن آنکه نمی‌توان منکر اعمال سلیقه کاوشگر نیز شد و همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره گردید، عدم وجود سواد دیجیتال، به عنوان یکی از بزرگ‌ترین موانع برای استفاده‌ی مجدّد از داده‌ها است. لذا انتظار عمومی از رایانه‌ها این بود که استفاده‌ی مجدّد از داده‌ها را آسان‌تر نمایند. اما با این حال، حتّی در «نسل دیجیتال» هم آموزش مدیریت داده به ندرت دیده می‌شود؛ در حالی که پیچیدگی‌های فزاینده‌ی مشکلات و طبقه‌بندی داده‌ها و پلتفرم‌های دیجیتال، استفاده‌ی مجدّد را به چالش کشیده و محدود می‌کنند (Hugget, 2015). اجازه دهید اولین مورد همین جا مطرح گردد. شاید با عناوینی چون «داده خام»، «داده مشتق شده» ، «داده مخدوش»، «داده تمیز»، «داده پردازش شده» و بسیاری دیگر از انواع داده روبرو شده باشید، تفاوت در چیست؟ اصلاً داده خام چیست؟ اولین اشتباه همین جا است. عده‌ای معتقدند داده‌ها هرگز نمی‌توانند واقعاً «خام» باشند (Graham, et al., 2020) که به نوعی درست است. زیرا اصولاً از لحاظ فنی و لغوی عنوان داده خام کلاً یک مفهوم غلط است. زیرا خود عنوان داده به خام بودن اشاره دارد و چیزی تحت عنوان داده خام وجود ندارد. در حقیقت داده یا دیتا ورودی خامی است که بر روی آن پردازشی صورت نگرفته است که در باستان‌شناسی در واقع همان خروجی‌هایی است که توسط دستگاه و ابزار تولید گردیده و یا توسط افراد اندازه‌گیری و مشاهده شده است. لذا از آنجایی که ابزارها متفاوت است و به همان میزان، درصد خطاها نیز متفاوت است. داده‌ها لزوماً خام نیستند و برای همین تأکید بر ثبت فراداده و پارادادها می‌گردد. از آنجایی که اطلاعات یا Information به داده‌هایی که بر روی آن‌ها پردازش صورت گرفته اطلاق می‌گردد، در باستان‌شناسی عمدتاً با اطلاعات مواجه هستیم. از آنجا که داده ورودی خام است، تا زمانی که به همان شکل باقی بماند، فاقد معناست و تنها زمانی که داده‌ها جمع شده و به شکل معنادار سازمان‌دهی شوند، اهمیت می‌یابند. لذا سازماندهی معنادارِ داده‌ها تولید اطلاعات می‌کند. پس وقتی پژوهشگری در حال استفاده مجدد از داده‌های دیگران است، با اطلاعاتی سرو کار دارد که به خودی خود خام نیستند. شاید بهتر باشد با عنوان اطلاعات اولیه از آنها یاد شود (Hugget, 2015). لذا در زمانی که پژوهشگر در حال استفاده مجدد از داده‌های دیگران است، باید این نکته را در نظر داشته باشد که لزوماً تمامی اطلاعات گردآوری شده، به ویژه داده‌های عمدتاً قدیمی‌تر (منظور از قدیمی یعنی دوران پیش از انقلاب فناوری دیجیتال) که بر طبق دستورالعمل‌های مصوب اخیر گردآوری نشده‌اند، شامل فراداده و پارا داده‌ها نیستند که بتوانند به شفاف‌سازی آن‌ها کمک نمایند. با علم به این مورد در ابتدا باید به شناسایی داده‌های مخدوش از داده‌های تمیز و سپس ترمیم آن‌ها پرداخت.

۸. شناسایی داده‌های مخدوش از داده‌های تمیز

به پژوهشگران و محققین توصیه می‌گردد پیش از انجام هر کاری، چه استفاده و چه پاک‌سازی، حتماً یک نسخه کپی از مجموعه داده‌ای که قصد کار بر روی آن را دارند تهیه نمایند. اگر با چند مجموعه داده سر و کار دارند حتماً آن‌ها را در یک مجموعه واحد یکپارچه نمایند. مجدد توصیه می‌شود همواره یک مجموعه داده اصلی دست نخورده داشته باشند و بر روی نسخه پشتیبان گرفته‌شده، اصلاحات و تغییرات خود را اعمال نمایند. همان‌گونه که اشاره گردید، گام بعدی

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

شناسایی و تفکیک داده‌های مخدوش از داده‌های تمیز جهت ترمیم برای استفاده مجدد از آنها است. در ابتدا لازم است به کمی قبل‌تر بازگشت یعنی به نقطه آغازین و قبل از حتی ضبط و ثبت داده‌ها یعنی زمانی که بانک اطلاعاتی مورد استفاده طراحی شده و شکل گرفته است. در حقیقت آنچه که قالب پایگاه داده را مشخص می‌کند داده‌های میدانی گردآوری شده است. همین قالب در ترمیم و بازسازی داده‌ها در آینده بی‌تأثیر نیست (Graham, et al., 2020). زیرا اطلاعات گردآوری شده‌ای که در نهایت در پایگاه داده مورد استفاده وارد شده است، حاصل مفروضات و انتخاب‌های محقق اولیه، کاوشگر و یا هیئت کاوش است که باعث استخراج داده‌ها گردیده است. لذا باید همه این موارد، اعم از انتخاب‌ها، مفروضات و اصلاً هدفی که بر مبنای آن پژوهش صورت گرفته و داده‌ها از دل آن بیرون آمده است، مشخص و تفکیک گردیده و یادداشت شوند و بر مبنای آن برنامه‌ریزی لازم صورت گرفته و برنامه و ابزار مورد نیاز جهت پاک‌سازی داده‌ها انتخاب گردد. از آنجایی که امروزه ابزارها و برنامه‌های مختلفی وجود دارد که می‌تواند داده‌ها را به صورت هوشمند پاک‌سازی و اصطلاحاً تمیز نماید، محدودیتی در این زمینه وجود ندارد. می‌تواند این پاک‌سازی و شناسایی از طریق قابلیت‌های داخلی برنامه اکسل باشد و یا به صورت پیشرفته‌تر توسط زبان برنامه‌نویسی پایتون صورت گیرد (Graham, et al., 2020). اما برنامه OpenRefine که در حقیقت ابزاری برای پیش‌پردازش و پاک‌سازی داده‌هاست، بسیار پرکاربردتر و دقیق‌تر است. این برنامه که قبلاً با نام Google Refine شناخته می‌شد، یکی از ابزارهای متن‌باز پاک‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها است که پیش‌تر در عملیات پردازش داده و ساخت مدل‌های یادگیری ماشین روی آن‌ها استفاده می‌گردید. پاک‌سازی و پیش پردازش داده‌ها در این پروژه‌ها وقت‌گیرترین بخش کار بود که با کمک این ابزار قدرتمند و قابلیت‌های تعبیه شده در آن، بسیار کوتاه‌تر شد و امروزه در اکثر پژوهش‌های علمی، فارغ از هر حوزه و شاخه که به پیش پردازش بر روی داده‌ها نیاز است، کاربرد دارد. البته امروزه نرم‌افزارهای دیگری هم به صورت رایگان و هم متن باز وجود دارند مانند Talend data Preparation و Trifacta و بسیاری دیگر؛ اما سادگی، کم حجم بودن و عدم محدودیت در تعداد رکوردها و اجرای مبتنی بر مرورگر، OpenRefine را به یکی از ابزارهای مناسب برای عملیات پاک‌سازی و تبدیل نوع و قالب داده‌های آشفته تبدیل کرده است. آخرین نسخه این برنامه از سایت رسمی OpenRefine، قابل دانلود و نصب است. با استفاده از هرکدام از این ابزارها، عملاً کار شناسایی و ترمیم داده‌های مخدوش، به راحتی قابل انجام بوده و از این به بعد، بر عهده پژوهشگر است که ایجاد هر پردازش و تغییری را که منتج به تولید داده جدید می‌شود را به طور واضح و شفاف به صورت فراداده و پاراداده در پایگاه اطلاعاتی خود مشخص نماید. یعنی دقیقاً هر آنچه که در بخش ضبط داده‌ها عنوان گردید.

۹. نتیجه‌گیری

انتخاب راهبرد و شیوه مناسب مستندسازی دیجیتال برای داده‌های باستان‌شناسی با هدف استفاده مجدد از آنها در پژوهش‌های آتی توسط دیگر محققین، نیازمند درک درست از مفاهیمی چون داده، فراداده، پاراداده، اطلاعات و به ویژه انواع داده‌های خام، تمیز و مخدوش است. علاوه بر آن شناخت بسترهای مناسب ثبت اطلاعات اعم از آفلاین و آنلاین و سخت‌افزارهای مناسب و انجام پیشگیری‌های لازم، علاوه بر آنکه مانایی و ماندگاری مجموعه داده‌ها را تضمین می‌کند، امکان استفاده مجدد از این داده‌ها را در آینده فراهم می‌نماید. این امر علاوه بر موارد گفته شده نیاز به استاندارد و الگویی مناسب دارد که مورد تأیید جامعه باستان‌شناسی بوده و موجب شفافیت و یکپارچگی اطلاعات ثبت شده گردد. از این منظر دو سری اصول سویل و منشور لندن مناسب می‌رسند و مورد استقبال اکثر باستان‌شناسان به ویژه باستان‌شناسان دیجیتال و پیشگامان حوزه باستان‌شناسی مجازی قرار گرفته است؛ اما مهم‌ترین اصلی که در ثبت دیجیتال و استفاده مجدد از داده‌ها نادیده انگاشته شده کمبود دانش دیجیتال و سواد داده در بین دانشجویان و دانش‌آموختگان باستان‌شناسی است که نتوانسته است همپای استفاده از انواع فناوری‌های دیجیتال و به‌کارگیری این ابزارهای گردآوری

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

داده‌ها در باستان‌شناسی رشد یابد. لذا رویکرد جدیدی که نظر باستان‌شناسان را به خود جلب نموده، ارتقاء دانش دیجیتال و سواد داده با آموزش‌های مناسب در انواع مقاطع تحصیلی دوره‌های دانشگاهی باستان‌شناسی با به‌کارگیری انواع پلتفرم‌های آموزشی مختص به باستان‌شناسی است. با مطالعه و بررسی نقاطی قوت و ضعف پلتفرم‌های کشورهای پیشگام در این حوزه به ویژه بریتانیا، کانادا، هلند و ایالات‌متحده، می‌توان به پلتفرم آموزشی بومی مناسبی دست یافت. این پلتفرم می‌تواند با توجه به نوع اقلیم و جغرافیای ایران و محدودیت‌های ماهوی باستان‌شناسی ایران و زیرساخت‌های فناوری‌های موجود طراحی شود؛ زیرا صرف دانستن انواع نرم‌افزارها و کاربری یک فناوری نمی‌تواند دگرگونی ویژه‌ای در باستان‌شناسی ایران ایجاد کند؛ بلکه تنها شأن باستان‌شناسان را در حد اپراتور یک ابزار دیجیتال تنزل می‌دهد که تنها اطلاعات را استخراج کرده و ثبت می‌نماید. آنچه که حائز اهمیت است، گردآوری داده‌ها به بهینه‌ترین حالت ممکن و ثبت آنها به درست‌ترین شیوه –که منجر به تشکیل یک مجموعه داده شفاف گردد– که علاوه بر تسهیل استنتاج و پیدا کردن روابط مابین آنها، امکان استفاده توسط دیگر پژوهشگران را نیز فراهم می‌کند. این امر ممکن نیست مگر با شناخت و تسلط بر سواد داده و دانش دیجیتال توسط پژوهشگران و باستان‌شناسان.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد نویسنده دوم با عنوان «چالش‌های باستان‌شناسی دیجیتال؛ مزایا و محدودیت‌ها»، به استاد راهنمایی نویسنده اول در گروه باستان‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی است.

مشارکت نویسندگان

این پژوهش که به پیشنهاد نویسنده اول صورت گرفت، تحت مدیریت و نظارت ایشان، با انتخاب شیوه روش‌شناسی مورد لزوم، منابع و داده‌های اصلی آن توسط نویسنده دوم جمع‌آوری شده و پیش‌نویس اصلی آن توسط نویسنده دوم نگاشته گردید. سپس با مشارکت دو نویسنده پس از بازخوانی مجدد و تحلیل اطلاعات، بر حسب نیاز، پژوهش توسط هر دو نویسنده مورد بررسی و ویرایش قرار گرفت.

پی نوشت‌ها

۱. کنوانسیون والتا (مالت) در ۱۶ ژانویه ۱۹۹۲ در بین کشورهای اتحادیه اروپا منعقد گردید.

۲. از تجربه شخصی و عینی یکی از نگارندگان با سابقه ۱۲ سال در امر برنامه‌نویسی به ویژه پایگاه داده SQL

۳. یکی از حوزه‌های مهم باستان‌شناسی که در سراسر جهان ارزش به اشتراک‌گذاری داده‌ها و استفاده‌ی مجدّد را بیش از هر زمان دیگری در مورد آن مشاهده کرد، باستان‌جانورشناسی است (Arbuckle, Kansa, Kansa , & Orton, 2014; Hugget, 2015; Kansa, 2015).

۴. به نقل از محمدرضا رکنی در نشست بررسی و شناسایی در باستان‌شناسی. آذرماه ۱۴۰۰.

۵. Grey literature : در چهارمین کنفرانس ادبیات خاکستری که در سال ۱۹۹۹ در واشنگتن برگزار گردید، این تعریف برای ادبیات خاکستری ارائه گردید: «چیزی که در سطح دولتی، دانشگاهی، سازمان‌های تجاری و صنعتی به صورت چاپی یا الکترونیکی تولید شده است، اما تحت کنترل ناشران تجاری نیست». لذا عمدتاً نوشته‌هایی هستند که از مجاری معمول قابل دسترس بوده، اما معمولاً بکر و جدید و حاوی اطلاعات ارزشمندی هستند. به طور مثال گزارش‌های فنی باستان‌شناسی جزئی از این دسته از منابع به شمار می‌آیند.

۶. لازم به توضیح است حتی مشاهده داده‌های مکانی نیز تنها برای کاربران تائید شده ممکن است. زیرا همیشه قاچاقچیان میراث فرهنگی در کمین هستند و متأسفانه گاهی اولویت حفاظت از میراث فرهنگی است که باعث محدودیت پژوهشگران شده و موانعی ایجاد می‌کند.

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

References

Arbesman, S. (2013). Stop Hyping Big Data and Start Paying Attention to "Long Data." Wired Magazine [serial online] 2013[cited 2022 September 20]; 1(21). Available from: https://www.wired.com/2013/01/forget-big-data-think-long-data/. Retrieved September 20, 2022, from Wired: https://www.wired.com/2013/01/forget-big-data-think-long-data/

Arbuckle, B. S., Kansa, S. W., Kansa, E., & Orton, D. (2014). Data sharing reveals complexity in the westward spread of domestic animals across Neolithic Turkey. PLOS ONE, [serial online], 9(6), 1-11. Retrieved March 30, 2023, from https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0099845

Beagrie, N. (2006). Digital Curation for Science, Digital Libraries, and Individuals. International Journal of Digital Curation, 1(1), 3-16. Retrieved from https://ijdc.net/index.php/ijdc/article/view/6/2

Bentkowska-Kafel, A., Denard, H., Baker, D.(Eds). (2012). Paradata and Transparency in Virtual Heritage (Digital Research in the Arts and Humanities) (First ed.). Farnham: Ashgate Publishing Ltd.

Bhargava, R., Deahl, E., Letouzé, E., Noonan, A., Sangokoya, D., & Shoup, N. (2015). Beyond data literacy: Reinventing community engagement and empowerment in the age of data. Data-Pop Alliance White Paper Series. Data-Pop Alliance (Harvard Humanitarian Initiative, MIT Media Lab and Overseas Development Institute) and Internews. Retrieved November 26, 2022, from https://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2015/11/Beyond-Data-Literacy-2015.pdf

Chenhall, R. G. (1971). The Archaeological Data Bank: A Progress Report. Computers and the Humanities, 5(3), 159-169.

Cook, K., Çakirlar, C., Timothy, G., DeMuth, R. C., & Wells, J. (2018). Teaching Open Science: Published Data and Digital Literacy in Archaeology Classrooms. Advances in Archaeological Practice, 6(2), 144-156.

Denard, H. (2009). The London Charter for The Computer-Based Visualisation of Cultural Heritage. (H. Denard, Ed.). King's College London. Retrieved from The London Charter for The Computer-Based Visualisation of Cultural Heritage: https://londoncharter.org/fileadmin/templates/main/docs/london_charter_2_1_en.pdf

Dorkhosh, M., Fattahi, R., & Arastoopoor, S. (2021). Extensions of CIDOC-CRM: Responses to the Need for Knowledge Organization in Subject Domains. DOI: 10.30484/NASTINFO.2020.2497.1942 [in Persian]

درخوش ملیحه، فتاحی، رحمت الله، ارسطوپور، شعله. (۱۳۹۹). گسترش‌های الگوی مرجع مفهومی سیداک: پاسخ به نیازهای سازماندهی دانش در حوزه‌های موضوعی. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۳۱(۴): ۹۶-۱۱۲.

Evans, T. L., & Daly, P. (2006). Digital archaeology: bridging method and theory (First ed.). London & New York: Routledge.

Faniel, I., Kansa, E., Whitcher Kansa, S., Barrera-Gomez, J., & Yakel, E. (2013). The challenges of digging data: a study of context in archaeological data reuse. Proceedings of the 13th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries, (pp. 295-304). doi:10.1145/2467696.2467712.

Garajian, E., & Zarei, H. (2016). The history of archaeological excavations in Iran and the necessity of using databases and recording systems. The 3rd International Congress of Islamic Humanities Applied Research (p. 16). Gorgan: CIVILICA. Retrieved from https://civilica.com/doc/663028/[in Persian]

گاراژیان عمران، زارعی، هدی. (۱۳۹۵). تاریخچه کاوش‌های باستان‌شناسی در ایران و ضرورت استفاده از پایگاه داده‌ها و سیستم ثبت و ضبط. مقاله ارائه شده در سومین کنگره بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی علوم انسانی اسلامی؛ گلستان: گرگان. دسترسی از https://civilica.com/doc/663028

Graham, S., Gupta, N., Smith, J., Angourakis, A., Reinhard, A., Ellenberger, K., Batist, Z., Rivard, J., Marwick, B., Carter, M., Compton, B., Blades, R., Wood, C. & Nobles, G. (2020). The Open Digital Archaeology Textbook. (K. Cook, E. Watrall, D. Pett, E. Kansa, & K.

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

Fitzpatrick, Eds.) ODATE: p.174 Retrieved from https://o-date.github.io/draft/book/odate.pdf

Hugget, J. (2015). Digital haystacks: open data and the transformation of archaeological knowledge. In A. T. Wilson& B. Edwards (Eds.), Open Source Archaeology: Ethics and Practice (pp. 6-29). Berlin: De Gruyter Open. doi:10.1515/9783110440171-003

Huggett, J. (2015). A Manifesto for an Introspective Digital Archaeology. Open Archaeology[serial online], 1(1), 86-95. Retrieved November 20, 2021, from https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/opar-2015-0002/html

Huggett, J. (2016). Digital Data Realities. Retrieved from Introspective Digital Archaeology: https://introspectivedigitalarchaeology.com/2016/06/29/digital-data-realities/

ICOMOS. (2017). THE SEVILLE PRINCIPLES. Retrieved December 26, 2020, from THE SEVILLE PRINCIPLES: http://www.sevilleprinciples.com/

Kalhori, L., Hojatoleslami, H., & Olfat, A. (2016). What is Para Data how can reduce statistical errors? Analytical-research bimonthly of Amar(Statistics), 4(6):34-37 [in Persian]

کلهری لیدا، حجت‌الاسلامی، هایده، الفت، امیر. (۱۳۹۵). پارادیتا چیست و چگونه می‌توان با استفاده از آن خطاهای آمارگیری را کاهش داد؟ دو ماهنامه تحلیلی پژوهشی آمار; ۴ (۶):۳۷-۳۴.

Kansa, E. (2012). Openness and archaeology's information ecosystem. World Archaeology, 44(4), 498–520.

Kansa, E. C., & Whitcher Kansa, S. (2022). Promoting data quality and reuse in archaeology through collaborative identifier practices. Proceedings of the National Academy of Sciences(PNAS), 119(43): 1-9. Retrieved April 04, 2023, from https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2109313118

Kansa, E., & Whitcher Kansa, S. (2021). Digital Data and Data Literacy in Archaeology. Advances in Archaeological Practice, 9(1), 81-85. doi:10.1017/aap.2020.55

Kansa, S. W. (2015). Using Linked Open Data to improve data reuse in zooarchaeology. Ethnobiology Letters, 6(2), 224-231.

Kersel, M. (2015). Storage Wars: Solving the Archaeological Curation Crisis? Journal of Eastern Mediterranean Archaeology and Heritage Studies, 3, 42-54.

Khorshidi, A. (2014). Data Backup and Recovery. Birjand: Birjand University. [in Persian & online]. Retrieved November 20, 2021, from: https://birjand.ac.ir/file/download/news/1541924157-br.pdf

خورشیدی، علی. (۱۳۹۳). پشتیبان‌گیری و بازیابی اطلاعات. دانشگاه بیرجند.[توزیع الکترونیک و آنلاین] بازیابی شده در ۱۰ آبانماه ۱۴۰۰ از: https://birjand.ac.ir/file/download/news/1541924157-br.pdf

Kintigh, K. W., Altschul, J. H., & Beaudry, M. C. (2014). Grand Challenges for Archaeology. Proceedings of the National Academy of Sciences(PNAS), 111(3), 879-880. doi:10.1073/pans.1324000111

Lord, D. (2011). Five effective issues of data backup and recovery in the virtual world. (Translated By E. Tarighat) [in Persian]

لرد، دانیل. (۱۳۹۰). پنج نکته مؤثر درباره پشتیبانی و بازیابی داده‌ها در دنیای مجازی. احسان طریقت. ماهنامه فناوری دانش.۱۳۹۰؛ ۲(۱۸): ۳۲-۳۳.

Marwick, B. (2017). Computational Reproducibility in Archaeological Research: Basic Principles and a Case Study of Their Implementation. Journal of Archaeological Method and Theory(24), 424–450.

Marwick, B., d'Alpoim Guedes, J., Barton, C. M., Bates, L., Baxter, M., Bevan, A.,…& Wren, C.D. (2017). Open Science in Archaeology. SAA Archaeological Record, 17(4), 8-14.

Mirsafdari, S. S., & Mohammadifar, Y. (2020). Recreating information in digital archaeology. Archaeological studies of Parse, 4(13), 181-192 [in Persian]

میرصفدری شراره، محمدی‌فر، یعقوب. (۱۳۹۹). بازآفرینی اطلاعات در دیجیتال باستان‌شناسی. مطالعات باستان‌شناسی پارسه. ۴ (۱۳): ۱۸۱-۱۹۲.

Naylor, J., & Richards, J. D. (2005). Third-Party Data for First Class Research. Archeologia e Calcolatori [serial online] 16, 83-91. Retrieved December 19, 2022, from http://www.archcalc.cnr.it/journal/id.php?id=404

[DOI: 10.66224/jra.9.2.382]
Downloaded from jra-tabriziau.ir at 2:31 +0330 on Sunday November 1st 2026

Richards, J. D. (1997). Preservation and re-use of digital data: the role of the Archaeology Data Service. ANTIQUITY71(274), 1057-1059.

Richards, J. D. (2002). Digital preservation and access. European Journal of Archaeology, 5(3), 343-366.

Ross, S., & Gow, A. (1999). Digital Archaeology: Rescuing Neglected and Damaged Data Resources. London: Library Information Technology Center South Bank University.

S.Sajjadi, S. (1986). Archaeology And The Other Disciplines. The Iranian Journal of Archaeology and History(Madjalle ye Bastanshenasi wa Tarikh), 1(1), 3-13 [in Persian]

سیدسجادی، سید منصور. (۱۳۶۵). باستان‌شناسی و علوم دیگر. مجله باستان‌شناسی و تاریخ ۱(۱): ۱۲-۳.

Tazarvi, N. (2007). Lost data may be recoverable. Etelaresani, 84-86 [in Persian]

تزروی، نسرین. (۱۳۸۶). داده‌های گمشده شما ممکن است هنوز هم قابل بازیابی باشند. ماهنامه آموزشی، پژوهشی و اطلاع‌رسانی; ۸(۹۱): ۸۴-۸۶.

Visser, R., van Zijverden, W., & Alders, P. (2016). Teaching digital archaeology digitally. In S. Campana, R. Scopigno, G. Carpentiero, & M. Cirollo (Ed.), CAA2015.Keep the Revolution Going: Proceedings of the 43rd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (pp. 11-15). Oxford: Archaeopress.

Watrall, E. (2016). Archaeology, the Digital Humanities, and the "Big Tent". In M. K. Gold, & L. F. Klein, Debates in the Digital Humanities (pp. 345-358). London: University of Minnesota Press.

Wilcock, J. (1989). Over Thirty Years' Application of the Computer in Archaeology.

The Iranian Journal of Archaeology and History(Madjalle ye Bastanshenasi wa Tarikh), 6(1,2), 31-37 [in Persian]

, 1, 35-44.

ویلکاک، جان. (۱۳۷۱). مروری بر بیش از سی سال کاربرد کامپیوتر در باستان‌شناسی. ترجمه کامیار عبدی. مجله باستان‌شناسی و تاریخ ۶(۱ و ۲): ۳۷-۳۱.

Wise, A. L., & Miller, A. P. (1997). Why metadata matters in archaeology. Internet Archaeology[serial on the Internet](2). Retrieved May 16, 2023, from https://intarch.ac.uk/journal/issue2/wise_toc.html

Yari, A. A. (2002). Computer databases usage in archaeological excavations. Faculty of Literature and the Humanities University of Tehran, 164(0), 241-260 [in Persian]

یاری، احمدعلی. (۱۳۸۱). استفاده از بانک اطلاعات رایانه‌ای در کاوش‌های باستان‌شناسی .مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی ۱۶۴(۰): ۲۶۰-۲۴۱.