

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز تحت عنوان :  
Documentation of the Changes of Shahrestan, the Oldest Bridge in  
Isfahan, Based on Descriptive and Visual Documents, Using Augmented  
Reality Technology  
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

## مقاله پژوهشی

# مستندسازی تحولات پل شهرستان، کهن‌ترین پل اصفهان بر پایه اسناد توصیفی و تصویری با بهره‌گیری از واقعیت افزوده

نداسادات عبداللهی<sup>۱</sup>، نیما ولی‌بیگ<sup>۲\*</sup>

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرمت میراث شهری، گروه مرمت بنا و بافت‌های تاریخی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه مرمت بناها و بافت‌های تاریخی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۴/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۵

## چکیده

تکنولوژی واقعیت افزوده امکانات بسیاری در اختیار پژوهشگران قرارداده است. این تکنولوژی در جهت بازنمایی و مستندسازی کالبد بناهای تاریخی که از بین رفته‌اند و یا کالبد گذشته خود را از دست داده‌اند، به کار گرفته شده است. پل شهرستان؛ کهن‌ترین پل اصفهان، از گذشته تا کنون تغییرات قابل توجهی در کالبد و کارکرد خود داشته است. با استفاده از واقعیت افزوده می‌توان کالبد اصیل این بنا را برای بازدیدکنندگان آشکار کرد. این روش همچنین می‌تواند گردشگران را با روند تحول پل از گذشته تا کنون آشنا سازد. این پژوهش برای نخستین بار، با بازخوانی اسناد توصیفی (متنی) و تصویری که از گذشته باقی مانده است، کالبد و کارکردهای گوناگون پل شهرستان را آشکار ساخته است. از سوی دیگر، مکان‌یابی بناهای شاخص پیرامون پل نیز مد نظر این پژوهش بوده است. تحقیق بر پایه داده‌های کتابخانه‌ای و میدانی بنا نهاده شده است. ابتدا مطالعه اسناد توصیفی و بازخوانی اسناد تصویری و سپس بازآفرینی مدل ساختار اصیل بنا بر اساس آن انجام شده است. مدل سه‌بعدی خطی پل در سایت با بهره‌گیری از گونه کم‌تراستفاده شده تکنولوژی واقعیت افزوده نیز انجام گرفته است. تحلیل اسناد گوناگون آشکار ساخت، کالبد اصلی پل در بخش دهانه‌ها کمتر دچار تغییر شده است. عمده تغییرها در کالبد گمرک‌خانه و بناهای امتداد آن و کاربری پل است.

**واژگان کلیدی:** واقعیت افزوده، بازنمایی، مستندسازی، پل شهرستان اصفهان، اسناد توصیفی و تصویری.

## مقدمه و بیان مسئله

پل شهرستان، کهن‌ترین پل روی زاینده‌رود است. ارتباط این پل با روستای جی تاریخی‌ترین بخش اصفهان، دلیلی بر قدمت این پل است. رویدادهای تاریخی گوناگون، تحولات زیادی را در کالبد و کارکرد پل‌ها ایجاد کرده است. شناخت بخش‌های اصیل بنا، می‌تواند تحولات دوران بعدی آن را آشکار سازد. اسناد توصیفی و تصویری همواره بازگوکننده قابل قبولی از تحولات کالبدی بناها هستند. عدم بازنمایی تحولات کالبدی پل ایجاد مرمت‌های غیر اصولی را به همراه داشته است. متأسفانه، دخالت‌های

سده حاضر در بنا سبب شده پل شهرستان در بخش‌هایی به شیوه نادرست بازسازی شود که با ساختار اصلی آن متفاوت است.

از سوی دیگر، بهره‌گیری از تکنولوژی واقعیت افزوده<sup>۱</sup> در جهت بازنمایی کالبد اصیل پل در محیط پیرامون بنا درک بهتری برای بازدیدکنندگان و گردشگران از کالبد گذشته بنای تاریخی، هنگام بازدید ایجاد می‌کند. بازنمایی کالبد بنا با تکنولوژی واقعیت افزوده نمود بهتری از وجوه گوناگون بنا آشکار می‌سازد. از سوی دیگر، استفاده از گونه‌ای ساده از واقعیت افزوده<sup>۲</sup> که بتواند برای تمامی بازدیدکنندگان حتی بدون در دست داشتن گوشی هوشمند در دسترس باشد از ویژگی‌های شاخص این پژوهش است.

تکنولوژی است. تفاوت اصلی واقعیت افزوده و واقعیت مجازی این است که در واقعیت افزوده برخی اطلاعاتی که کاربر دریافت می‌کند در دنیای فیزیکی وجود دارد. این اطلاعات مجازی جهت تکمیل یا تقویت دنیای واقعی ارائه می‌شود (Flavián, Ibáñez-Sánchez & Orús, 2019). این موضوع امکان مقایسه همزمان تصویر مجازی با واقعیت پیرامون را فراهم می‌آورد.

در سال‌های اخیر و با توسعه روزافزون تکنولوژی‌های مدرن، استفاده از واقعیت افزوده در جهت بازنمایی کالبد میراث فرهنگی ملموس بسیار افزایش یافته است. پژوهش‌ها در این زمینه نشان‌دهنده تأثیر چشمگیر این تکنولوژی بر جذب گردشگران به سایت‌ها و بناهای تاریخی است (Merchán et al. 2021; Cranmer et al., 2020; Graziano & Privitera, 2020). پتانسیل ویژه این تکنولوژی همچنین سبب جذب گردشگران به سایت‌های تاریخی که در گذشته کمتر مورد بازدید قرار می‌گرفته، شده است (Merchán et al. 2021). از سوی دیگر، برخی از پژوهش‌ها از واقعیت افزوده برای بازنمایی کالبد اصیل بنا و سایت تاریخی تخریب یا تغییر شکل داده شده، بهره برده‌اند (Liestøl & Hadjidaki, 2020). این روش بازدیدکننده را با سرگذشت میراث فرهنگی آشنا می‌کند (Jung et al., 2020). قابل ذکر است، استفاده از واقعیت افزوده برای نشان دادن روند دگرگونی بنا و بافت‌های تاریخی سبب برجسته شدن ارزش تاریخی آن‌ها می‌شود (Brusaporci & Maiezza, 2021). آموزش، از دیگر کاربردهای این تکنولوژی است. پژوهش‌ها نشان از تأثیر چشمگیر واقعیت افزوده در درک دانشجویان و دانش‌آموزان از میراث فرهنگی داشته است (Redweik et al., 2017; Petrucco & Agostini, 2016). روش‌ها و دستگاه‌های گوناگونی را می‌توان در تکنولوژی واقعیت افزوده به کار برد. اما، بهره‌گیری از سیستم تلفن هوشمند به دلیل دسترسی بهتر، مورد استقبال بیشتری قرار گرفته است (Wang, Xiang & Fesenmaier, 2016). بنابراین موفقیت واقعیت افزوده در سال‌های اخیر با گسترش استفاده از تلفن هوشمند رابطه‌ای مستقیم دارد (Han, Tom Dieck & Jung, 2019).

### روش پژوهش

بخش عمده‌ای از این تحقیق در قالب تاریخی و تفسیر منابع تاریخی، بنا نهاده شده است. نوع تحقیق بر اساس ماهیت داده‌های پژوهش، کیفی است. این پژوهش بر اساس روش، در دسته‌بندی توصیفی-تحلیلی است.

به طور کلی، بازنمایی و ویژگی‌های اصیل کالبدی بنا و تغییرات آن با استفاده از اسناد تاریخی و بازنمایی این تغییرات با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده برای مخاطبان پل گامی بزرگ در جهت شناخت بهتر آن است. این مقاله در صدد پاسخ به پرسش‌های زیر است: چگونه اسناد توصیفی و تصویری به مستندسازی دگرگونی‌های کالبدی پل شهرستان می‌پردازد؟ چگونه واقعیت افزوده به بازنمایی بنا و درک بهتر بازدیدکننده از کالبد از دست‌رفته بنا کمک می‌رساند؟

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تحلیل اسناد مرتبط آشکار ساخت پژوهشگران در چند حوزه مشخص به پل شهرستان و محیط پیرامونی آن پرداخته‌اند. دسته‌ای از مورخان تنها به ذکر حواث تاریخی رخ داده در شهر جی اشاره کرده‌اند. در این میان اشاراتی نیز به پل شهرستان شده است (Gilanentz, 1959; Lockhart, 2009). در کتب جغرافیای تاریخی افزون بر ارائه رویدادها تاحدودی به وصف کلی شهر جی و بناهای آن نیز پرداخته شده است، (هولتسر، ۱۳۵۵) ولی تأکید عمده این کتب بیشتر به افراد و رویدادهای شهر است (Flandin & Coste, 1854; هولتسر، ۱۳۵۵; Curzon, 2016). کمتر کالبد پل مورد بحث قرار گرفته است. در برخی پژوهش‌ها اسناد توصیفی به گونه‌ای بوده است که می‌توانسته تاحدودی آشکارکننده بازنمایی‌های تصویری بنا باشد، لذا اسناد توصیفی به زبان تصویری درآمده و مورد مقایسه با سایر اسناد قرار گرفته (همایونی و ولی بیگ، ۱۴۰۰). سایر اسناد توصیفی این بنا عمدتاً به نام بنا و توصیفی از کاربری (Tavernier, 1678) آن بسنده کرده‌اند. از سوی دیگر پژوهش‌هایی نیز انجام شده است که بر اساس اسناد توصیفی و تصویری به بازنمایی کالبد اصیل بناهای تاریخی پرداخته‌اند، در این پژوهش از مطالعات مقایسه‌ای بین سندهای گوناگون، تحولات شکلی بنا در گذر زمان آشکار شده است. همچنین بخش‌هایی از بنا که کاملاً از دست رفته‌اند برپایه این اسناد مدل‌سازی شدند (ولی بیگ و سلیمانی مقدم، ۱۳۹۷؛ ولی بیگ و کورنگی، ۱۳۹۸) که برای انجام این پژوهش راهگشا بوده‌اند.

ایده اولیه واقعیت افزوده توسط توماس کادل<sup>۳</sup> در سال ۱۹۹۰ به وجود آمد (Corps, 2017). واقعیت افزوده تصویری مجازی به دنیای واقعی و پیرامون کاربر اضافه می‌کند. این تصویر به صورت مستقیم یا غیر مستقیم در تعامل با کاربر قرار می‌گیرد که از ویژگی قابل توجه این

دفن وی در کنار پل شهرستان اشاره کرد (عمادالدین کاتب، ۱۳۸۳؛ کاشانی، ۱۳۵۶؛ هنرفر، ۱۳۵۰). رویداد شاخص دیگر، در انتهای دولت صفوی و حمله افغانه به شهر اصفهان که بخشی از آن روی این پل رخ داده، بوده است (Gilanentz, 1959; Lockhart, 2009)؛ مستوفی، ۱۳۷۵). اسناد دیگر نیز به بناهایی که در زمانی نزدیک این پل ساخته شده بود، پرداخته است (مافروخی اصفهانی، ۱۳۲۸؛ آصف، ۱۳۴۸).

اسناد توصیفی، بیانگر عملکرد گوناگون پل شهرستان در گذر زمان است. تحلیل اسناد تاریخی مشخص ساخت که بنای اولیه پل شهرستان مربوط به دوره ساسانیان است (Dieulafoy, 1887; Blunt, 1966). این پل در زمان سلجوقیان تکمیل و مرمت شده است (جعفری زند و ذبیحی فرد، ۱۳۸۱). در دوره صفویه پل متروک و آسیب‌های فراوانی به کالبد آن وارد شد (Chardin, 1678; Tavernier, 1927). همچنین گردشگرانی که از جنوب به اصفهان می‌آمدند، از پل شهرستان به‌عنوان اولین بنایی که هنگام ورود به شهر می‌دیدند، نام بردند. در گذشته ساختمان گمرک‌خانه در شمال پل، نقش اخذ عوارض از افراد هنگام ورود به شهر را داشته است. حمله افغان‌ها به جی و پل در اواخر صفویه، موجب افزایش آسیب‌های کالبدی پل شد (Gilanentz, 1959; Lockhart, 2009). با بی‌توجهی حکام مرکزی و محلی در دوران قاجار، آسیب‌های کالبدی افزایش یافت. این فرایند تا زمان پهلوی ادامه داشت. در این زمان مرمت و بازسازی‌های عمده پل انجام گرفت. در اسناد توصیفی به تخریب دهانه انتهای پل به خاطر سیل و بازسازی مجدد آن در این زمان (۱۳۱۳) توسط محمد کازرونی اشاره شده است (رجایی، ۱۳۹۳). شهر اصفهان در زمان پهلوی دوم در راستای محور شمالی-جنوبی گسترش پیدا کرده است، لذا پل شهرستان که در شرق شهر قرار گرفته است به عنوان یک عنصر کارای شهری، کمتر مورد توجه قرار گرفت. در این زمان، ماشین‌های سنگین اجازه عبور از پل‌های اصلی شهر را نداشتند، لذا از این پل برای گذر استفاده می‌کردند. اصلی‌ترین اقدام در دوره پهلوی دوم (۱۳۵۶) ممنوعیت عبور وسایل نقلیه از روی پل بوده است (میرفتاح، ۱۳۹۵).

#### • اسناد تصویری

بخش دوم یافته‌ها، مربوط به اسناد تصویری از پل شهرستان است. اسناد تصویری پل را می‌توان در دو دسته عمده جای داد. دسته اول، شامل تصاویر دو بعدی از بنا و محیط پیرامون است. در این گروه، عکس‌ها و نقشه‌های

تحلیل سندهای تاریخی شامل اسناد توصیفی و تصویری و مطالعات میدانی و از سوی دیگر، مطالعات مقایسه‌ای اسناد با یکدیگر و با وضعیت موجود به روش قیاسی انجام گرفت.

در این پژوهش، اسناد توصیفی شامل: کتاب‌های تاریخی، سفرنامه‌ها، کتاب‌های جغرافیای تاریخی و کلیه مقالات و متونی که به نحوی به این بنا یا محیط پیرامون آن پرداخته‌اند، مورد بازخوانی قرار گرفته است. از سوی دیگر تلاش شد کلیه اسناد تصویری شامل عکس‌ها، اسکیس‌ها، عکس‌های هوایی و نقشه‌های شهر مورد بررسی قرار گیرد. با مقایسه این اسناد روند تغییرات کالبد بنا در گذر زمان مشخص شد. در گام بعد، اسناد تصویری و اسناد توصیفی جهت بازنمایی کالبد اصیل بنا مورد استفاده قرار گرفت. مستندسازی تحولات بنا بر پایه مدل‌سازی نرم‌افزاری به شیوه خطی<sup>۴</sup> انجام پذیرفت. در انتها استفاده از واقعیت افزوده این مدل بنا در دنیای واقعی بازآفرینی شد.

#### بحث

روند تحولات کالبدی پل شهرستان در دو بخش کلی اسناد توصیفی و اسناد تصویری به صورت مجزا مورد بحث و تحلیل قرار می‌گیرد. همچنین به روند تغییرات بناهای شاخص اطراف پل نیز در این بخش پرداخته می‌شود.

#### • اسناد توصیفی

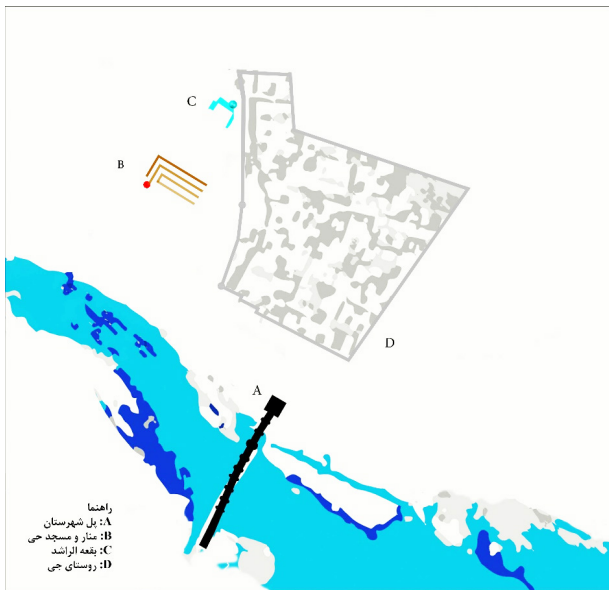
همان‌طور که پیش از این اشاره شد، جهت انجام پژوهش، یافته‌ها در دو دسته کلی تقسیم‌بندی شده است. بخش نخست یافته‌ها، اسناد توصیفی هستند. این اسناد به ترتیب تاریخ زمان بازدید پل توسط مورخ یا سیاح در **جدول ۱** مرتب‌سازی شده‌اند. به طور کلی اسناد توصیفی از قرن ۱۱ تا ۲۱ میلادی را در بر گرفته است (**جدول ۱**). در برخی از منابع به شکل مشخص به پل اشاره شده است. این اشاره‌ها به معرفی مختصر ویژگی‌های کالبد پل (Gres, 1973; Chardin, 1927; Ouseley, 2004; Dieu-lafoy, 1887); یا محل قرارگیری آن در شهر (Tavernier, 1678; مستوفی، ۱۳۷۵) محدود شده است. کمتر سند توصیفی را می‌توان یافت که تحولات کالبدی پل را بازگو کرده باشد (**جواهر کلام**، ۱۳۴۹ Richards, 1931; Honarfar, 1956; Blunt, 1966). سایر اسناد، به رویدادهای تاریخی پل یا محیط پیرامون آن پرداخته است. از اصلی‌ترین رویدادهای تاریخی مرتبط با پل و محیط پیرامونی آن، می‌توان به قتل خلیفه عرب و

جدول ۱. روند تحول پل شهرستان براساس اسناد توصیفی. مأخذ: نگارندگان.

منبع	توضیحات	تاریخ (شمسی)
(مافروخی اصفهانی، ۱۳۲۸)	در کنار پل شهرستان کاخی به نام کاخ سبز است.	۴۵۶
(Chardin, 1927)	روستای شهرستان در کنار رودخانه بوده که پل بلند و تنگی بر روی آن قرار دارد. برای رفتن به سوی جنوب باید از روی پل شهرستان که روی رود قرار دارد عبور کرد.	۱۰۵۵-۱۰۵۱
(Gres, 1973)	پل آجری شهرستان متعلق به زمان‌های گذشته است. عرشه این پل به فرم استخوان گرده ماهی است.	۱۰۸۶
(Gilanentz, 1959)	محمود افغان به مدت ۸ روز در شمال پل شهرستان به جنگ مشغول بود.	۱۱۰۰
(Tavernier, 1678)	یک پل قدیمی در پایین‌دست پل خواجو قرار دارد. این پل راه کسانی است که از اصفهان به شیراز می‌روند.	۱۱۰۲
(مستوفی، ۱۳۷۵)	شهرستان روستایی در شرق اصفهان بوده است. پلی به همین نام نزدیک این روستا بر رودخانه زاینده‌رود وجود داشته است.	۱۱۱۶
(أصف، ۱۳۴۸)	در یک سوی پل شهرستان تالار چهل‌ستونی ساختند.	۱۱۶۵
(Ouseley, 2004)	نام پل شهرستان از روستایی وسیع در شرق اصفهان گرفته شده است. این پل فقط ده یا دوازده دهانه دارد.	۱۸۸۹-۱۲۰۳
(Flandin & Coste, 1854)	پل شهرستان بر زاینده‌رود، دو ساحل رودخانه را به هم متصل می‌کند.	۱۲۱۸
(هولتسر، ۱۳۵۵)	پل شارستان (شهرستان) تقریباً به اندازه نیم مایل از سه پل دیگر فاصله دارد. پل در محلی بسیار مناسب ساخته شده، اما بد از آن نگهداری کرده‌اند.	۱۲۴۸
(Dieulafoy, 1887)	با توجه به این که عبور و مرور روی پل‌های خواجو و سی‌وسه‌پل صورت می‌گیرد (پل‌های جدید اصفهان در دوره صفوی)، پل شهرستان متروک مانده است. پل شهرستان چهارمین پل اصفهان است.	۱۲۵۹
(Lockhart, 2009)	محمود افغان تعدادی از افراد خود را در ۳ فروردین ۱۱۰۳ شمسی برای حمله به پل شهرستان راهی ساخت.	۱۲۶۸
(Curzon, 2016)	پل شهرستان در خارج از شهر جدید اصفهان قرار دارد. ساختمان پل آجری است و شاید پایه‌ها و جرزها که سنگی است قدیمی‌تر باشد.	۱۲۷۰
(اصفهانی، ۱۳۶۸)	پل شهرستان در اواخر صفویه داخل حصار شهر قرار نگرفته بود. این پل را به خاطر روستایی به همین نام نزدیک آن شهرستان نامیدند.	۱۲۷۰
(Guy, 2011)	در پای قلعه (جی) کهنه شهر، پلی ساخته شده است.	۱۲۸۳
(ظل‌السلطان، ۱۳۶۱)	الراشد سر پل شهرستان کشته شده بود. در کنار پل شهرستان مقبره الراشد بالله ساخته شده است.	۱۲۸۸
(Richards, 1931)	پل شهرستان بر اثر عدم مراقبت خراب شده است به طوری که هنگام شب عبور از آن خطرناک است. طاق‌های دهانه‌های آن با یکدیگر همخوان نیستند.	۱۳۰۸
(جواهر کلام، ۱۳۴۹)	پل شهرستان یازده دهانه دارد و از سنگ و گچ و آجر ساخته شده. ورودی شمال پل برج و بارویی بوده که اکنون باقی نیست و آثار آن به زحمت دیده می‌شود. دهانه‌های پل هم مثل برج و باروی آن آسیب دیده و ممکن است تخریب گردد. از روی پل امکان عبور پیاده و سواره وجود ندارد زیرا در وسط پل سوراخ‌های بزرگ و کوچکی وجود دارد.	۱۳۲۹
(هنرفر، ۱۳۵۰)	نام قدیمی آن پل جی و پل سارویه نیز نام دیگر آن است. تاریخ ساخت پل به نظر می‌رسد که از دوره سلاطین آل بویه یا پادشاهان سلجوقی باشد. این پل در دوره دیلمیان و سلجوقیان تنها پل شاخص زاینده‌رود در داخل شهر اصفهان بوده. در آن دو دوره تعمیراتی بر پل انجام شده و بخش‌هایی بر آن افزوده شده است.	۱۳۳۹
(رفیعی مهرآبادی، ۱۳۵۲)	پل شهرستان در جی قدیم ساخته شده. در دو طرف این پل، بیشه‌ها و باغ‌ها و کوشک‌های تابستانی وجود دارد.	۱۳۴۹
(Blunt, 1966)	پایه‌های سنگی پل شهرستان احتمالاً ساسانی است. طرح پل کاملاً منتظم نیست و اکنون رو به ویرانی است. شمال پل ساختمان کوچکی هنوز پابرجاست.	۱۳۵۲
(میرفتاح، ۱۳۹۵)	به نظر می‌رسد ساختمان گمرک‌خانه در بخش شمالی پل، قدمت کمتری نسبت به پل داشته باشد.	۱۳۵۴

جدول ۲. بررسی روند تحول بناهای شاخص جی براساس اسناد توصیفی. مأخذ: نگارندگان.

پل شهرستان	جی	مسجد جی	بقعه الراشد	منار جی
ساسانیان	ساخت ریشه و اساس پل	-	-	-
حملة اعراب	ساخت بنای امروزی پل	ساخت مسجد توسط الراشد	-	-
سلجوقیان	مرمت بخش‌هایی از پل	-	ساخت بقعه (تاریخ آل سلجوق)	ساخت منار (همزمان با بقعه ساخته شد)
صفویان	خراب‌بودن قسمت فوقانی پل	مسجد خراب و تبدیل به قبرستان شد	-	-
قاجاریه	نگهداری نامناسب و کم‌اهمیت شدن پل	-	مرمت توسط افتخار الدوله (۱۲۷۶)	تخریب در اواخر قاجار (۱۲۹۳)
پهلوی	-	-	تعمیر توسط باستان‌شناس (۱۳۳۰)	-



تصویر ۱. جانمایی نهایی پنج عنصر شاخص روستای جی بر اساس تحلیل تمامی اسناد تاریخی. مأخذ: نگارندگان.

بناهای از دست‌رفته استفاده شد. در گام بعد، جانمایی دقیق این دو بنای مرجع روی عکس در محیط سه‌بعدی مدل‌سازی شد. سپس مدل بناهای نیازمند مکان‌یابی نیز در جایگاه خود قرار داده شد. با تکرار این کار در تمامی تصاویر، سایت‌پلان منطقه به شیوه‌ای دقیق‌تر مشخص شد. مقایسه این سایت‌پلان با نقشه‌ها و عکس‌های هوایی دقت آن را آشکار ساخت. تحلیل مکان‌یابی در این اسناد مشخص ساخت برخی از

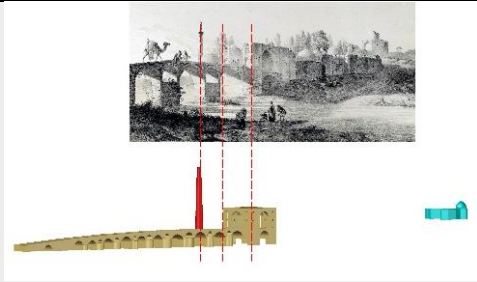
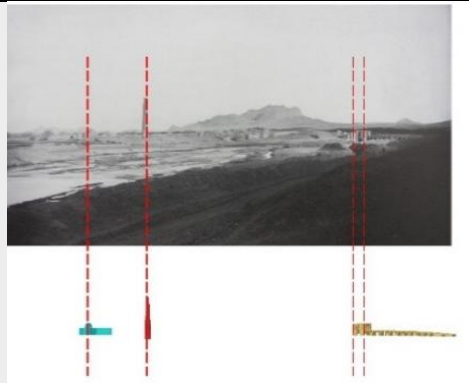
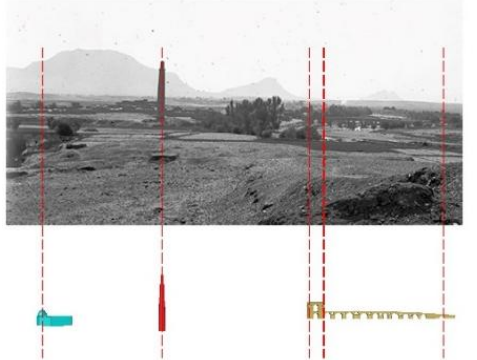
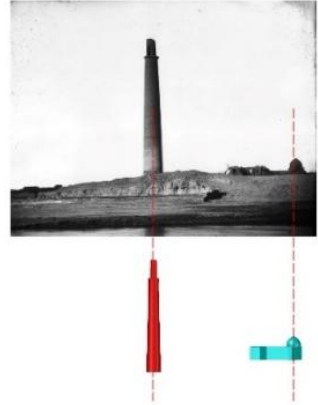
هوایی و پلان‌ها جای می‌گیرند. دسته دوم، اسناد تصویری هستند که اسکیزی از پل را ترسیم کرده‌اند. عکس‌های زمینی گرفته‌شده از بنا نیز در این دسته جای می‌گیرند.

#### • نقشه و عکس‌های هوایی

اصفهان قدیم جی نامیده می‌شده که بعدها به آن شهرستان گفته شده است (ابوالفداء، ۱۳۹۲؛ یاقوت حموی، ۱۳۸۰). جی در دوره اسلامی بسیار مورد استقبال مردم برای سکونت قرار گرفت (ابونعیم اصفهانی، ۱۳۷۷). عکس‌های هوایی و نقشه‌های ترسیم‌شده، پنج بنای تاریخی را در این منطقه نشان می‌دهد. این بناهای تاریخی شامل پل شهرستان، مسجد و منار شهرستان، بقعه الراشد و حصار اصلی شهر است. مسجد، منار و حصار شهر اکنون به طور کامل تخریب شده‌اند (جدول ۲). در پژوهش‌های دیگر، مکان‌یابی یا ترسیم نقشه بناهای تاریخی ذکر شده به‌خصوص منار شهرستان با خطا مواجه شده‌اند (میرفتاح، ۱۳۹۵). دلیل این خطا، می‌تواند در دست نداشتن یا کامل‌نبودن اسناد تصویری و توصیفی باشد. در این پژوهش با بررسی و تحلیل‌های انجام‌شده بر اسناد توصیفی و تصویری توسط نگارندگان، پنج بنای فوق با تحلیل‌های مقایسه‌ای با پلان جانمایی دقیق‌تر ترسیم شد (تصویر ۱).

جهت مشخص شدن جای مسجد و منار شهرستان و حصار شهر جی، ابتدا تمامی عکس‌ها و عکس‌های هوایی و نقشه‌های این منطقه جمع‌آوری شد. با توجه به برجاماندن پل شهرستان و بقعه الراشد از گذشته تا کنون، از این دو بنا به عنوان شاخصی جهت بازیابی سایر

جدول ۳. جانمایی عناصر شاخص جی بر پایهٔ تحلیل عکس‌ها. مأخذ: نگارندگان.

تاریخ	تصویر	تاریخ	تصویر
۱۲۲۳		۱۲۴۹	
~۱۲۵۰		~۱۲۵۰	

پل شهرستان      بقعه الراشد      منار جی

نخست، خطا در ترسیم تعداد دهانه‌ها بوده است دلیل دوم، اضافه‌شدن دهانهٔ یازدهم در سال‌های بعد است. در تصاویر بعدی دهانهٔ یازدهم به طور آشکار پیداست. این دهانه نسبت به سایر دهانه‌ها با فاصلهٔ بیشتری قرار گرفته است، که دلیل آن وجود کانال آبی به فاصلهٔ اندکی از مسیر جریان اصلی رودخانه است.

دومین سند تصویری حدود ۱۲۵ سال بعد از سند تصویری اول ترسیم شده است (جدول ۵، ب). در این طرح مجدداً بنا از سمت شرق به تصویر کشیده شده است. ساختمان‌های در امتداد گمرک‌خانه در این تصویر با جزئیات بیشتری ترسیم شده است. همچنین این تصویر نشان‌دهندهٔ تخریب طبقهٔ دوم گمرک‌خانه است. ترسیم افرادی بر روی بام گمرک‌خانه نشان‌دهندهٔ وجود راهی در گذشته برای دسترسی به طبقهٔ دوم بوده است. در این طرح تاق‌نماهای پل با شبکهٔ آجری پر شده است.

اسناد ترسیمی گذشته دارای خطا هستند. برای مثال، جانمایی مناره در نقشهٔ چریکف نادرست است، هرچند که این مناره در زمان ترسیم این نقشه پابرجا بوده است (جدول ۴، تصویر ۱).

#### • عکس و گراورها

پل شهرستان در گذر زمان به دلیل استفاده‌های نامناسب و متروک‌شدن محیط پیرامون دچار تغییرات کالبدی شده است.

قدیمی‌ترین سند تصویری باقی‌مانده از پل، طرحی متعلق به سال ۱۰۹۸ است که از سمت شرق بنا را به تصویر کشیده است (جدول ۵، الف). در این طرح گمرک‌خانهٔ پل در دو طبقه ترسیم شده است. در امتداد گمرک‌خانه، ساختمان‌های دیگری نیز به تصویر کشیده شده‌اند. تعداد دهانه‌های پل در این تصویر ده دهانه است. وجود ده دهانه در این تصویر دو دلیل محتمل را آشکار می‌سازد. دلیل

جدول ۴. جانمایی عناصر شاخص جی بر اساس تحلیل نقشه‌ها و عکس‌های هوایی. مأخذ: نگارندگان.

منبع	تاریخ	نقشه	بازنمایی
چریکف	۱۳۳۵		
بودوئن	۱۳۰۶		
مرکز اسناد	۱۳۳۵		
مرکز اسناد	۱۳۵۴		
میرفتاح	۱۳۵۴		

■ پل شهرستان      ■ دیوار جی      ■ مسجد جی  
■ منار جی      ■ بقعه الراشد

یازدهم با فاصله بیشتری از سایر دهانه‌ها جا گرفته است (جدول ۵، ر). دهانه یازدهم بر روی کانال آبی است که به فاصله اندکی به موازات جریان رودخانه جاری بوده است. در مرحله دوم، که وضعیت اکنون پل نیز همین گونه است، با ایجاد یک دهانه دیگر میان دهانه دهم و یازدهم، تعداد دهانه‌های پل دوازده دهانه و فاصله میان تمامی دهانه‌ها یکسان شده است (جدول ۵، ژ).

تغییرات اندکی نیز در گذر زمان در نوع نرده‌ها، حفاظ‌ها و بازشوهای بنا پدید آمده و سپس دوباره به حالت اول باز گشته است. در این مقاله، به دلیل عدم تأثیرگذاری در کالبد کلی پل به جزئیات آن پرداخته نشده است.

روش‌های گوناگونی برای بهره‌گیری از واقعیت افزوده وجود دارد. تلفن همراه هوشمند عمده‌ترین ابزار مورد استفاده در این پژوهش‌ها بوده است (Boboc et al., 2019; Panou, 2018; Lemon, Despoina & Katerina, 2018). این پژوهش با بهره‌گیری از کاربردی‌ترین روش انجام گرفته است. مدل سه‌بعدی خطی وضعیت اصیل پل، بر اساس دو سند تصویری قدیمی برجامانده، روی صفحه شفاف<sup>۵</sup> سایت، جاگذاری شد. این کار امکان مقایسه همزمان دو وضعیت موجود و کالبد اصیل آن و روند تغییرات بنا را فراهم ساخت. در دسترس بودن متد انتخابی برای تمامی بازدیدکنندگان این بنا، از مزایای آن بوده است. بازنمایی پل توسط واقعیت افزوده باعث می‌شود بازدیدکننده امروزین بنا، درک مناسبی از کالبد پل در گذشته داشته باشد. همچنین این بازسازی به عنوان یک سند تاریخی برای مرمت‌های آتی بنا می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (تصویر ۲). از دیگر ویژگی‌های این بازآفرینی، افزون بر تکمیل کالبد کنونی پل و بازنمایی بنا، به نمایش گذاشتن تجربه حضور طراح گذشته در مکان و زاویه دید مشخص او برای مخاطب امروزی است.

### نتیجه‌گیری

بررسی اسناد توصیفی به شکلی مجزا در این پژوهش کاربری‌های گوناگون پل را در دوران مختلف مشخص ساخت. این درحالی است که اطلاعات اندکی درباره کالبد پل در این اسناد آمده است. اما اسناد تصویری برجامانده فرایند تحولات پل را به گونه‌ای مشخص آشکار می‌سازد. از سوی دیگر اسناد تصویری به شکلی واضح درباره تعداد دهانه‌های پل می‌تواند یاری‌رسان باشد. در بخش دیگر اسناد تصویری وجود تغییرات کالبدی را در بخش گمرک‌خانه مشخص می‌سازد.

روش‌های گوناگونی از واقعیت افزوده برای بازنمایی تحولات بناهای تاریخی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در

سومین سند تصویری برجامانده، عکسی از پل شهرستان در سال ۱۲۴۸ است (جدول ۵، پ). این سند برای نخستین بار سمت غرب پل را به تصویر کشیده است. در این تصویر از بناهایی که در امتداد گمرک‌خانه بودند، تنها یک ساختمان باقی است. لذا می‌توان تخریب ساختمان‌های متعدد در راستای گمرک‌خانه را به بازه زمانی ۱۲۲۳ تا ۱۲۴۸ نسبت داد. این بنا نیز در دوره‌های بعد به دلیل بی‌توجهی تخریب می‌شود. در عکس‌های بعدی روند تخریب بناهای ادامه گمرک‌خانه در گذر زمان مشخص است (جدول ۵، چ).

اسناد تصویری گذشته و وضعیت موجود بنا حاکی از آن است که ساختمان گمرک‌خانه در شرق و غرب دارای نمای کاملاً مشابهی نیست. ورودی اصلی پل از سمت گمرک‌خانه، در برخی از اسناد تصویری قابل مشاهده است. این ورودی با تاقی با چفد تیزه‌دار نمایان است (جدول ۵، چ). سندهای بعدی فروریختن این بخش را آشکار می‌کنند. در غرب بنای گمرک‌خانه ساختمانی وجود داشته که دارای دو درگاه بوده است. این ساختمان یک درگاه به بیرون و درگاهی دیگر به داخل گمرک‌خانه داشته است. سندهای تصویری جدیدتر وجود دو ساختمان در بخش جنوبی پل را نشان می‌دهند (جدول ۵، د). در اسناد تصویری قدیمی‌تر، این ساختمان‌ها موجود نیستند. حضور این ساختمان‌ها در اسناد جدیدتر، معرف تازه‌سازی بودن این بخش نسبت به بخش‌های قدیمی تر بناست.

جان‌پناه پل در گذر زمان دچار تغییراتی شده است. تصاویر نشان‌دهنده تخریب و بازسازی بخش‌های مختلف جان‌پناه پل در سال‌های گوناگون است (جدول ۵، ج؛ جدول ۵، د). در دوره‌ای به دلیل آسیب‌های زیاد، جان‌پناه پل تخریب شده است (جدول ۵، ر) و مدتی پل بدون جان‌پناه باقی بوده است. جان‌پناه بعدها مجدد بازسازی شد.

تغییر عمده دیگر تخریب کامل تاق بنای گمرک‌خانه در حدود سال‌های است (جدول ۵، ح).

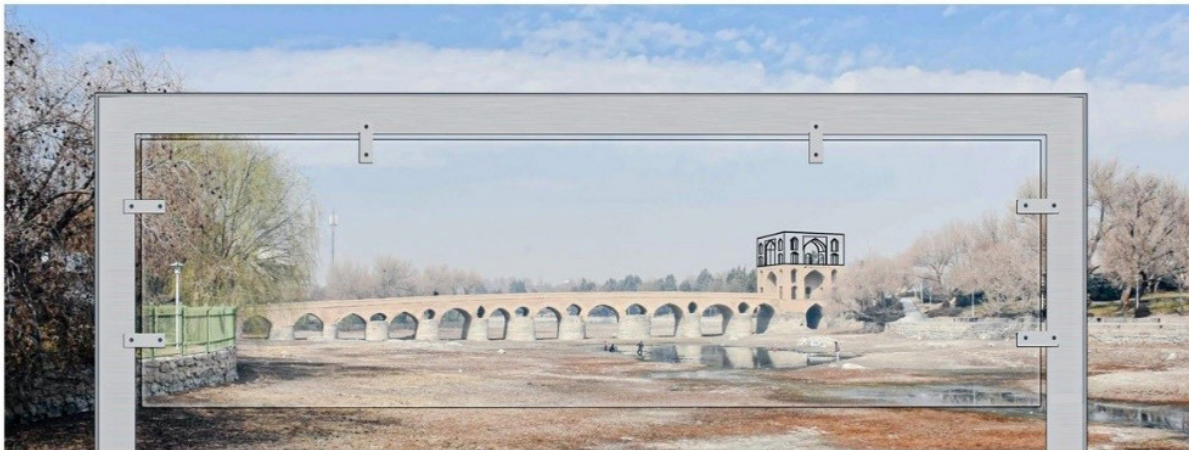
بازسازی و مرمت پل شهرستان به صورت رسمی حدود سال ۱۳۴۸ توسط اداره آثار ملی انجام گرفت. در این مرمت از میله‌های فلزی برای استحکام‌بخشی دیوارهای گمرک‌خانه استفاده شد. انجام بازسازی‌های بدون مطالعه اسناد تصویری و توصیفی در این بنا تغییرات غیر اصولی در کالبد بنا را باعث شده است. الحاقات انجام گرفته در مرمت پل، با کالبد اصیل بنا متفاوت بوده است.

چنانچه کلیه اسناد تصویری در جهت بازنمایی تعداد دهانه‌های پل مورد بازبینی مجدد قرار گیرند، آشکار خواهد شد که دو مرحله تغییر در تعداد دهانه‌ها قابل مشاهده است. در مرحله اول، پل دارای یازده دهانه است که دهانه



جدول ۵. روند تحول پل شهرستان براساس اسناد تصویری. مأخذ: نگارندگان.

ردیف	تاریخ	تصویر	ردیف	تاریخ	تصویر
الف	۱۰۹۸		ب	۱۲۲۳	
		کرنلیوس دبروین. مأخذ: Bruyn, 1737.			اسکال کوست، مأخذ: Flandin & Coste, 1854
پ	۱۲۴۹		ت	۱۲۵۹	
		ارنست هولتسر. مأخذ: هولتسر، ۱۳۵۵.			ژان دیولافوا. مأخذ: Dieulafoy, 1887.
ث	۱۲۴۹		ج	۱۳۰۸	
		اریک اشمیت. مأخذ: مرکز اسناد میراث فرهنگی.			رابرت بایرون. مأخذ: مرکز اسناد میراث فرهنگی.
ج	۱۳۱۸		ح	۱۳۳۸	
		ناشناس. مأخذ: مرکز اسناد میراث فرهنگی			ناشناس. مأخذ: مرکز اسناد میراث فرهنگی
خ	۱۳۳۳~		د	~۱۳۳۸	
		ناشناس. مأخذ: <a href="http://www.pinterest.com">www.pinterest.com</a>			ناشناس. مأخذ: مرکز اسناد میراث فرهنگی.
ذ	۱۳۴۳~		ر	۱۳۴۵	
		ناشناس. مأخذ: مرکز اسناد میراث فرهنگی.			برونس ماریه. مأخذ: <a href="http://www.archnet.org">www.archnet.org</a>
ز	۱۳۴۹		ژ	۱۴۰۰	
		ناشناس. مأخذ: روزنامه اطلاعات، ۱۳۴۹.			مأخذ: آرشیو نگارندگان، ۱۴۰۰.



تصویر ۲. بازنمایی نهایی مدل خطی پل شهرستان بر اساس دو سند تصویری کهن. این تصویر نشان‌دهنده چگونگی قرارگیری تابلو در سایت بنا و استفاده راحت کاربران از آن است، به‌گونه‌ای که بازدیدکنندگان هنگام ایستادن در دو نقطه مشخص شده می‌توانند به صورت همزمان مدل بازنمایی شده و کالبد کنونی پل را مشاهده کنند. مأخذ: نگارندگان.

این پژوهش، کاربردی‌ترین روش جهت بازنمایی کالبد اصیل پل استفاده شده است. این راهکار با بازنمایی به

صورت فیزیکی در داخل سایت بنا امکان دسترسی برای همگان را فراهم می‌کند. علاوه بر آن بازنمایی خطی بر

- مافروخی اصفهانی، مفضل بن سعد. (۱۳۲۸). ترجمه محاسن اصفهان (تصحیح عباس اقبال، ترجمه حسین بن محمد بن ابی الرضا آوی). تهران: شرکت سهامی چاپ.
- مستوفی، محمدحسین. (۱۳۷۵). زبده التواریخ (تصحیح بهروز گودرزی). تهران: بنیاد موقوفات دکتر محمود افشار.
- میرفتاح، علی اصغر. (۱۳۹۵). سی و چهار مقاله باستان‌شناسی و معماری: مقالات دکتر علی اصغر میرفتاح. تهران: عمارت پارس.
- ولی بیگ، نیما و کورنگی، نگار. (۱۳۹۸). بازخوانی سردر خورشید در میدان نقش جهان بر اساس اسناد توصیفی-تاریخی و تصویری. باغ نظر، ۱۶(۷۳)، ۴۱-۵۲.
- ولی بیگ، نیما و سلیمانی مقدم، پرگل. (۱۳۹۷). بازآفرینی اصطبل شاهی عهد صفوی اصفهان (تالار طولیه) بر پایه اسناد. پژوهشنامه تاریخ تمدن اسلامی، ۵۱(۱)، ۱۴۱-۱۶۱.
- هنرفر، لطف الله. (۱۳۵۰). گنجینه آثار تاریخی اصفهان. اصفهان: کتابفروشی ثقفی.
- هولتسر، ارنست. (۱۳۵۵). ایران در یکصد و سیزده سال پیش (ترجمه محمد عاصمی). تهران: وزارت فرهنگ و هنر.
- همایونی، رویا و ولی بیگ، نیما. (۱۴۰۰). بازخوانی کالبد باغ هزارگریب بر پایه مطالعات مقایسه‌ای اسناد توصیفی-تصویری و میدانی. منظر، ۱۳(۵۷)، ۶-۲۱.
- یاقوت حموی، یاقوت بن عبد الله. (۱۳۸۰). معجم البلدان. تهران: سازمان میراث فرهنگی کشور (پژوهشگاه).
- Boboc, G., Mihai Duguleană, R., Voinea, G., Postelnicu, C., Popovici, D., Carrozzino, M. (2019). Mobile Augmented Reality for Cultural Heritage: Following the Footsteps of Ovid among Different Locations in Europe. *Sustainability*, 11(4), 1167.
- Blunt, W. (1966). *Isfahan, pearl of Persia*. New York: Stein and Day.
- Brusaporci, S. & Maiezza, P. (2021). *Smart Architectural and Urban Heritage: An Applied Reflection*. Retrieved June 2, 2021 from
- Bruyn, C. (1737). *TRAVELS INTO MUSCOVY, PERSIA, And Part of the East-Indies*. London: Printed for A. Bettesworth and C. Hitch.
- Cranmer, E. E., Tom Dieck, M. C. & Fountoulaki, P. (2020). Exploring the value of augmented reality for tourism. *Tourism Management Perspectives*, (35), 100672.
- Chardin, J. (1927). *Sir John Chardin's Travels in Persia*. London: Argonaut Press.
- Corps, R. (2017). *A Brief History of Augmented Reality*. Retrieved June 27, 2018, from <http://adsreality.com/history-of-augmented-reality-infographic/>
- Curzon, G. (2016). *Persia and the Persian Question*. Cambridge: Cambridge University Press.

روی صفحه‌ای شفاف امکان مقایسه همزمان و شناخت بهتر روند تحول بنا را برای مخاطب عام آسان می‌سازد. در این روش، همچنین بخش‌های جدا شده از کالبد اصلی پل، به صورت همزمان با کالبد کنونی بنا مشاهده می‌شود. از سوی دیگر این بازنمایی بخشی از میراث ناملموس که همان تجربه و دیدگاه طراح گذشته بناست را برای بازدیدکننده از بنا، بازآفرینی می‌کند. به طور کلی این پژوهش با بازنمایی وضعیت اصیل پل شهرستان، نقشی تأثیر گذار در مطالعات بعدی و محافظت این بنا ایفا می‌کند.

### پی‌نوشت‌ها

1. Augmented reality technology (AR).
2. Low-tech augmented reality.
3. Tom Caddell.
4. Wireframe.
5. Transparent.

### فهرست منابع

- آصف، محمدهاشم. (۱۳۴۸). رستم التواریخ (تصحیح قاسم بیک‌زاده). تهران: چاپخانه تابان.
- ابوالفداء، اسماعیل بن علی. (۱۳۹۲). تقویم البلدان (ترجمه عبدالعلی بن محمد بیرجندی). تهران: موزه و مرکز اسناد.
- ابونعیم اصفهانی، حافظ. (۱۳۷۷). تاریخ اصبهان (ذکر اخبار اصبهان) (ترجمه نورالله کسائی). تهران: صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران.
- اصفهانی، محمد مهدی بن محمد رضا. (۱۳۶۸). نصف جهان فی تعریف الاصفهان (تصحیح منوچهر ستوده). تهران: امیرکبیر.
- جعفری زند، علیرضا و سارا ذبیحی فرد. (۱۳۸۱). اصفهان پیش از اسلام، دوره ساسانی. تهران: آن.
- جواهر کلام، علی. (۱۳۴۹). زنده رود؛ جغرافیای تاریخی اصفهان و جلفا. تهران: ابن سینا.
- رجایی، عبدالمهدی. (۱۳۹۳). اصفهان از نگاه اخگر (تصحیح رضوان پورعصار، شهناز خواجه، مریم قانونی و علیرضا مساج). اصفهان: سازمان فرهنگی تفریحی شهرداری اصفهان.
- رفیعی مهرآبادی، ابوالقاسم. (۱۳۵۲). آثار ملی اصفهان. تهران: انجمن آثار ملی.
- ظل السلطان، مسعود میرزا. (۱۳۶۱). خاطرات ظل السلطان. تهران: دنیای کتاب.
- عمادالدین کاتب، محمد بن محمد. (۱۳۸۳). تاریخ دولت آل سلجوق. بیروت: دار الکتب العلمیه.
- کاشانی، انوشیروان بن خالد محمد. (۱۳۵۶). تاریخ دولت آل سلجوق یا زبده النصره و نخبه العصر (تصحیح محمد حسین جلیلی). تهران: بنیاد فرهنگ ایران.

- Dieulafoy, J. (1887). *La Perse, la Chaldée et la Susiane*. Paris: Hachette.
- Flandin, E. & Coste, P. (1854). *Voyage en Perse*. Paris: Gide et J. Baudry.
- Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, (100), 547-560.
- Gilanentz, P. (1959). *The chronicle of Petros di Sarkis Gilanentz*. Lisbon: Fundacao Calouste Gulbenkian.
- Gres, Yv. (1973). *La Belle Brelandière; ambassadeur en Perse*. Paris: Société Continentale D'éditions Moderne Illustrées.
- Guy, L. S. (2011). *The Lands of the Eastern Caliphate*. Fairford: Cosimo Classics.
- Graziano, T. & Privitera, D. (2020). Cultural heritage, tourist attractiveness and augmented reality: insights from Italy. *Journal of Heritage Tourism*, 15(6), 666-679.
- Han, D. D., Tom Dieck, M. C. & Jung, T. (2019). Augmented Reality Smart Glasses (ARSG) visitor adoption in cultural tourism. *Leisure Studies*, 38 (5), 618-633.
- Jung, K., Nguyen, V., Yoo, S.-C., Kim, S., Park, S., & Currie, M. (2020). PalmitoAR: The Last Battle of the U.S. Civil War Reenacted Using Augmented Reality. *ISPRS Int. J. Geo-Inf*, 9(2), 75.
- Liestøl, G., Elpida, H. (2020). Quasi-Mixed Reality in Digital Cultural Heritage. Combining 3D Reconstructions with Real Structures on Location—The Case of Ancient Phalasarna. *Springer Nature Switzerland*, 423-432.
- Lockhart, L. (2009). *The Fall of the Safavi dynasty and the Afghan occupation of Persia*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Merchán, M. J., Merchán, P., & Pérez, E. (2021). Good Practices in the Use of Augmented Reality for the Dissemination of Architectural Heritage of Rural Areas. *Appl. Sci.*, 11(5), 2055.
- Ouseley, W. (2004). *Travels in Various Countries of the East*. New York: Elibron Classics.
- Panou, C., Lemon, R., Despoina, D., & Katerina, M. (2018). An Architecture for Mobile Outdoors Augmented Reality for Cultural Heritage. *International Journal of Geo-Information*, 7(12), 463.
- Petrucco, C., & Agostini, D. (2016). TEACHING OUR CULTURAL HERITAGE USING MOBILE AUGMENTED REALITY. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(3), 115-128.
- Redweik, P., Cláudiob, A. P., Carmob, M. B., Naranjoc, J. M., & Sanjoséc, J. J. (2017). Digital preservation of cultural and scientific heritage: involving university students to raise awareness of its importance. *Virtual Archaeology Review*, 8(16), 22-34.
- Richards, F. (1931). *A Persian Journey*. London: Jonathan Cape.
- Tavernier, J. B. (1678). *The Six Voyages of Jean Baptiste Tavernier*. London: Printed for R.L. and M.P.
- Wang, D., Xiang, Z., & R. Fesenmaier, D. (2016). Smartphone Use in Everyday Life and Travel. *Journal of Travel Research*, 55 (1), 52-63.

**COPYRIGHTS**

Copyright for this article is retained by the author (s), with publication rights granted to the journal of art & civilization of the orient. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله  
عبداللهی، نداسادات و ولی بیگ، نیما. (۱۴۰۱). مستندسازی تحولات پل شهرستان، کهن‌ترین پل اصفهان بر پایه اسناد توصیفی و تصویری با بهره‌گیری از واقعیت افزوده مجله هنر و تمدن شرق، ۱۰ (۳۶)، ۴۳-۵۴.

DOI:10.22034/jaco.2022.334482.1241

URL:[http://www.jaco-sj.com/article\\_152802.html](http://www.jaco-sj.com/article_152802.html)

