



## نقش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث

سحر طاهری‌پور<sup>۱\*</sup>، هانی اربابی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی دکتری، رشته مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲- استادیار، رشته مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

\*Sahar.taheeripour@modares.ac.ir

پذیرش: فروردین ماه ۱۴۰۲

ارسال: فروردین ماه ۱۴۰۲

### چکیده

با توجه به پیچیدگی‌های پروژه‌های صنعت احداث، بروز ادعا و اختلاف به امری انکارناپذیر تبدیل شده است. دعاوی و اختلافاتی که بعضاً بار هزینه‌ای سنگینی به پروژه‌ها وارد می‌کنند. امروزه فناوری‌های نوظهور از جمله مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) از طریق شناسایی تعارضات، دعاوی و اختلافات پیش از بروز آن‌ها و یا ارائه راه‌حل در صورت رخداد، به کمک این مساله آمده‌اند. این در حالی است که شناخت چنین قابلیت‌هایی از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در مقایسه با سایر قابلیت‌های آن از جمله شبیه‌سازی، مدیریت زمان و هزینه، کمتر مورد توجه بوده است؛ در نتیجه در تحقیق حاضر سعی شده است به این سوال پاسخ داده شود که "مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، چه نقشی در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث ایفا می‌کند؟". در این راستا، مقالات منتشر شده در پایگاه‌های علمی ASCE, Wiley, Scencedirect, Google Scholar, Emerald, Springe, SAGE و IranDoc به فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ و با انجام مروری دامنه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند که با پیاده‌سازی گام‌های تکنیک SQAT، در نهایت تعداد ۱۲ مقاله مرتبط شناسایی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها که با استفاده از تحلیل محتوای کیفی انجام شد، نشان داد که پرتکرارترین ادعاهایی که BIM قادر به رسیدگی به آن‌هاست، به ترتیب در گروه ادعاهای ناشی از قصور و کوتاهی در انجام وظایف، برآوردهای ناقص یا غلط، نواقص فرآیندی، دستورات تغییر، نقص در نقشه‌ها و مدارک فنی، عدم اختیارات کافی، مشکلات اسنادی، تداخلات و عدم اختیارات کافی می‌باشند. از طرفی بیشتر دعاوی در مرحله اجرا پروژه رخ می‌دهند و پیمانکار پروژه‌ها در صنعت احداث نیز ذی‌نفعی است که بیشترین دعاوی از جانب او مطرح می‌شود.

کلمات کلیدی: پروژه‌های صنعت احداث، تعارضات، دعاوی، اختلاف، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، SQAT، تحلیل محتوای کیفی.

### ۱- مقدمه

صنعت احداث نقش اصلی را در توسعه مالی یک کشور ایفا کرده و در سیاست‌های رشد دولت جایگاه اساسی را به خود اختصاص می‌دهد. این صنعت، هزاران شغل در بخش‌های مختلف ایجاد می‌کند تا افراد را با توجه به توانایی‌هایشان در خود جای دهد؛ اما با حجم زیادی از مطالبات مواجه است؛ در نتیجه مشکلات مختلفی از جمله هزینه اضافی و افزایش زمان تکمیل پروژه را به وجود می‌آورد [۱]. در اکثر پروژه‌ها با روش‌های مختلف اجرایی، امکان بروز ادعا از سوی عوامل مختلف وجود دارد [۲]. پروژه‌های صنعت احداث بسیار پیچیده هستند و شامل هزاران جزئیات و روابط پیچیده بین چندین ذی‌نفع است. در این محیط چند رشته‌ای، ادعاها دائمی هستند و به نظر می‌رسد باعث تاخیر در تحویل پروژه‌ها می‌شوند [۳]. با افزایش پیچیدگی پروژه‌های صنعت احداث،

احتمال بروز مشکلات در حال افزایش است که تاثیر منفی بر هزینه، زمان و کیفیت پروژه‌ها می‌گذارد. بنابراین، ایجاد ادعاهایی که باعث اختلال در محیط پروژه‌ها می‌شوند، بعضاً زمان‌بر و هزینه‌بر هستند [۴]. با توجه به موارد زیاد ادعا در صنعت احداث، مدیریت ادعا عامل مهمی در موفقیت پروژه‌های این صنعت است [۵]. با توجه به افزایش پیچیدگی‌های پروژه و هزینه پروژه، لازم است شرکت‌های ساختمانی، بودجه و برنامه زمان‌بندی پروژه خود را در مراحل اولیه پروژه‌ها مدیریت کنند [۶]. امروزه مطالبات در پروژه‌های ساختمانی نسبت به هر زمان دیگری بسیار رایج است و به عنوان مخرب‌ترین رویداد هر پروژه به حساب می‌آیند. بنابراین همیشه تقاضای زیادی برای یافتن روش‌ها و تکنیک‌های جدید برای به حداقل رساندن و جلوگیری از ادعاهای صنعت احداث وجود داشته است. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)<sup>۱</sup> یک فناوری نسبتاً نوظهور است که به طور گسترده در این بخش پذیرفته شده است و نقش بسیار مهمی در بهبود حوزه‌های مختلف مدیریت صنعت احداث که ادعاها بخشی از آن هستند، داشته است [۷]؛ در واقع، یک راه برای به حداقل رساندن تاثیر این ادعاها، رسیدگی به آن‌ها به شیوه‌ای فعال است. این به طرفین پروژه اجازه می‌دهد تا ادعاهای احتمالی را پیش‌بینی کرده و اقدامات لازم را برای اجتناب از آن‌ها انجام دهند. بنابراین، طرفین پروژه اهداف مشترکی خواهند داشت و به موفقیت پروژه دست خواهند یافت. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان می‌تواند در تحقق این امر بسیار مثرتر باشد [۸]. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان دارای پتانسیل زیادی در بهبود شیوه‌های مدیریت ادعاست [۴]. در این راستا، شناسایی نقش BIM در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث، ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه تحقیق جامعی که مروری نظام‌مند بر نقش BIM در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث ایفا کرده باشد، توسط محقق یافت نشده است؛ در نتیجه، در تحقیق حاضر تلاش شده است به این سوال پاسخ داده شود که "مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، چه نقشی در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث ایفا می‌کند؟". با انجام مروری دامنه‌ای<sup>۲</sup> و سیستماتیک<sup>۳</sup>، مقالات منتشر شده از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ که به نحوی به این نقش اشاره داشته‌اند، مورد بررسی قرار گرفتند. با انجام تحلیل محتوای کیفی<sup>۴</sup>، هشت دسته اصلی ادعا در پروژه‌های صنعت احداث که مدل‌سازی اطلاعات ساختمان قادر به رفع آن‌هاست، شناسایی شدند. در ادامه مقاله، مبانی نظری و سپس روش‌شناسی تحقیق ارائه شده است. در ادامه، مهم‌ترین یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داده شده است. در انتهای مقاله نیز، به بحث و نتیجه‌گیری پیرامون یافته‌ها و مهم‌ترین محدودیت‌های تحقیق و همچنین پیشنهاداتی برای محققان آتی پرداخته شده است.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

### ۲-۱- تعارض، دعاوی و اختلاف

تعارض<sup>۵</sup> به عنوان «اختلاف و بحث جدی در مورد چیزی مهم» و همچنین به عنوان «تفاوت جدی بین دو یا چند عقیده، ایده یا علاقه» تعریف شده است. از آنجایی که تعارض در روابط انسانی اجتناب‌ناپذیر است، به طور قابل پیش‌بینی در پروژه‌های صنعت احداث که روابط انسانی در آن‌ها تکثیر می‌شود، غالب است. از طرفی، پاول اسمیت و استفنسون<sup>۶</sup> (۱۹۹۳) ادعا<sup>۷</sup> را به عنوان یک اصطلاح عمومی برای ادعای حق بر پول، دارایی یا راه‌حل توصیف کردند. ادعاهای صنعت احداث، معمولاً به عنوان ادعاهایی برای پول یا زمان اضافی ایجاد می‌شوند که می‌تواند بر اساس خود قرارداد، نقض قرارداد، نقض برخی از وظایف حقوقی رایج ذی‌نفعان درگیر، ادعای شبه قراردادی برای جبران خسارت یا درخواست تسویه حساب بلاعوض باشد [۹]. در صنعت احداث، عدم توافقات یا اختلافات<sup>۸</sup> می‌تواند در مورد تعهدات قراردادی یا انتظارات بین طرف‌های مختلف یک پروژه ایجاد شود. هنگامی که یکی از

<sup>1</sup> Building Information Modeling

<sup>2</sup> Scoping Review

<sup>3</sup> Systematic Literature Review

<sup>4</sup> Qualitative Context Analysis (QCA)

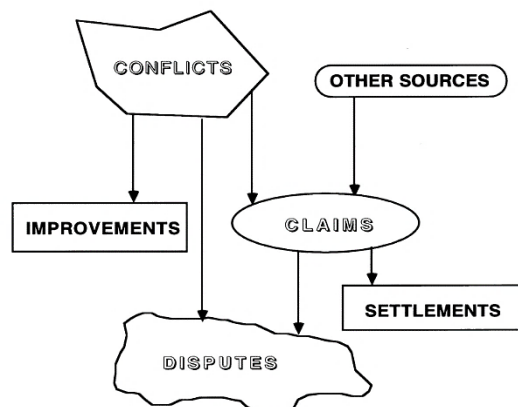
<sup>5</sup> Conflict

<sup>6</sup> Powell-Smith & Stephenson

<sup>7</sup> Claim

<sup>8</sup> Dispute

طرفین احساس می‌کند که تعهدات یا انتظارات قراردادی طبق قرارداد برآورده نشده‌اند و مستحق غرامت پولی و یا زمانی هستند، ادعایی را ارائه می‌کنند [۱۰]. حتی با پیشرفت‌های تکنولوژیکی در مدیریت احداث، بزرگی و تعداد اختلافات بین پیمانکار و مالکان همچنان به عنوان یک مشکل جدی به ویژه با توجه به ادعاهای تاخیر به شمار می‌رود. هنگامی که حل و فصل اختلاف بین طرفین مختلف امکان‌پذیر نباشد، دعاوی اغلب به دادگاه حقوقی یا هیئت تجدیدنظر قرارداد ارائه می‌شود [۱۱]. برخی از ادعاهای صنعت احداث، غیرقابل اجتناب و در واقع ضروری هستند تا به صورت قراردادی تغییرات پیش‌بینی نشده در شرایط پروژه یا تغییرات اجتناب‌ناپذیر در اولویت‌های کارفرما را اعمال کنند. در حالی که چنین ادعاهایی ممکن است به صورت دوستانه حل و فصل شوند، سابقه قبلی درگیری‌های ناسالم می‌تواند منجر به انحطاط به اختلافات غیرضروری شود. اختلافات به معنای عدم توافقات طولانی‌مدت در مورد ادعاهای حل نشده و درگیری طولانی‌مدت حل نشده/مخرب است. اختلافات ممکن است از ادراکات مختلف در مورد مشروعیت و یا مقدار ادعای موردنظر ناشی شود [۹]. شکل شماره یک، روابط بین تعارضات، ادعاها و اختلافات را در پروژه‌های صنعت احداث نشان می‌دهد.



شکل ۱- روابط اساسی بین تعارضات، ادعاها و اختلافات و نتایج بالقوه [۹]

## ۲-۲- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)

در فناوری اطلاعات<sup>۱</sup>، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) را می‌توان به عنوان آخرین پیشرفت فناوری مرتبط با اطلاعات صنعت احداث در نظر گرفت و انتظار می‌رود مفهوم جدیدی از طراحی، برنامه‌ریزی، اجرا و مدیریت پروژه‌های احداث را ارائه دهد. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان که توسط استاندارد ملی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (NBIMS)<sup>۲</sup> به عنوان یک فرآیند بهبودیافته برنامه‌ریزی، طراحی، ساخت، بهره‌برداری و نگهداری با استفاده از یک مدل اطلاعاتی قابل خواندن با ماشین استاندارد برای هر تاسیسات جدید یا قدیمی که شامل تمام اطلاعات مناسب است، توصیف شده است. اطلاعات ایجاد یا جمع‌آوری شده در مورد آن تسهیلات در قالبی قابل استفاده برای همه در طول چرخه عمر آن، صنعت احداث را از اتوماسیون وظایف فعلی پروژه و فرآیندهای کاغذمحور به سمت یک جریان کاری یکپارچه و متقابل که در آن وظایف یکپارچه‌سازی می‌شوند، پیش می‌برد [۱۲].

## ۲-۳- مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات

ادعاها و اختلافات اغلب در پایان پروژه‌های ساختمانی رخ می‌دهند. فرآیند مدیریت ادعاها پیچیده است و منابع پروژه مانند زمان و پول را به صورت بیهوده مصرف می‌کند. در سال‌های اخیر صنعت احداث به دنبال روش‌های جدید مدیریت ادعا بوده است که بهره‌وری بیشتری داشته باشند. در پاسخ به این نیاز، سیستم‌های خبره مبتنی بر دانش توسعه یافته است. چالش بزرگی که می‌توان به همه این سیستم‌ها نسبت داد، نحوه ارائه اطلاعات ورودی است. مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، توصیفی غنی از یک پروژه است. این ویژگی، زیربنای استفاده از آن به عنوان یک سیستم خبره مدیریت ادعاست [۱۳]. دلیل اصلی ادعا، نبود اطلاعات دقیق برای رفع

<sup>1</sup> Information Technology

<sup>2</sup> National Building Information Modeling Standard

آن است. BIM در حال باز کردن پنجره‌ای جدید از فرصت با قابلیت استخراج اطلاعات به طور مستقیم از یک پایگاه داده متمرکز و مشترک است [۱۲].

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

جهت انجام مروری جامع بر تحقیقات انجام شده در زمینه نقش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث، از تکنیک رویکرد کیفی سیستماتیک (SQAT)<sup>۱</sup> استفاده شد که نحوه به کارگیری گام‌های آن در تحقیق حاضر در جدول شماره یک نشان داده شده است.

جدول ۱- گام‌های مرور ادبیات

ردیف	گام	به کارگیری SQAT
۱	تعریف عنوان	نقش مدل‌سازی اطلاعات ساختمان در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث
۲	فرموله کردن سوال تحقیق	مدل‌سازی اطلاعات ساختمان، چه نقشی در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث ایفا می‌کند؟
۳	شناسایی کلمات کلیدی	BIM conflict claim dispute projects Construction industry
۴	جستجو در پایگاه‌های داده	Elsevier Springer Wiley Emerald SAGE ASCE Google Scholar IranDoc
۵	مطالعه و دسته‌بندی مطالب	۱. مطالعه عنوان ۲. مطالعه چکیده ۳. مطالعه یافته‌ها و نتیجه‌گیری ۴. مطالعه کل محتوای مقالات و حذف مقالات تکراری ۵. تجزیه و تحلیل از مطالب مرتبط با سوال تحقیق در مقالات مرتبط ۶. یکپارچه کردن گزارش مقاله

در گام پنجم جدول شماره یک، معیارهای ورود و خروج مقالات به شرح زیر در نظر گرفته شدند:

- معیارهای ورود:
- مرتبط با سوال تحقیق
- به نقش BIM در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات اشاره کند.
- متن کامل مقاله موجود باشد.
- به فاصله سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۲۳ انجام شده باشد.
- معیارهای خروج:
- نسخه‌های تکراری مقالات
- مقالاتی که زبان آن‌ها فارسی یا انگلیسی نمی‌باشد.
- مقالات منتشر شده در وب‌سایت شرکت‌ها
- در نهایت ۱۵ مقاله مرتبط و به شرح جدول شماره دو شناسایی شد.

<sup>۱</sup> Systematic Quality Analysis Techniques

جدول ۲- فرآیند شناسایی مقالات در پایگاه‌های داده

خروجی گام (مجموع مقالات باقی مانده)	تعداد مقالات باقی مانده هر پایگاه								شرح گام
	IranDoc	SAGE	ASCE	Google Scholar	Elsevier	Emerald	Springer	Wiley	
۳۸۰	۶	۴	۲۰	۱۴۰	۷۵	۳۰	۵۵	۴۰	جستجو بر اساس کلمات کلیدی و مطالعه عنوان
۱۹۹	۳	۲	۱۳	۷۲	۳۵	۱۶	۳۴	۲۲	مطالعه چکیده
۸۴	۱	۱	۴	۳۴	۱۳	۴	۱۳	۱۴	مطالعه یافته‌ها و نتیجه گیری
۳۸	۱	۱	۱	۱۵	۸	۲	۵	۵	مطالعه کل محتوای مقالات
۱۲	۱	۱	۲	۴	۲	۱	۱	۰	حذف مقالات تکراری

در توضیح جدول شماره دو، در گام نخست، بررسی ۱۵۰ نتیجه نخست در پایگاه Google Scholar و ۱۰۰ نتیجه نخست در پایگاه‌های دیگر انجام شد؛ به این دلیل که وقتی با کلیدواژه‌های مختلف در این پایگاه‌ها جستجو شد، حدوداً از نتیجه ۱۵۰م در Google Scholar و حدوداً از نتیجه ۱۷۰م در پایگاه‌های دیگر، نتایج جستجو کاملاً از حیثه مورد بررسی خارج شد. در توضیح مقالات حذف شده هر مرحله نیز، به عنوان مثال، تعداد ۶۸ (۱۴۰-۷۲) مقاله حذف شده در گام دوم پایگاه Google Scholar، ذکر مثالی برای روشن شدن بیشتر این فرآیند حائز اهمیت است. مثلاً عنوان یکی از مقالاتی که در ۱۴۰ مقاله باقی مانده گام اول وجود داشت، IMPROVING CONSTRUCTION CLAIM MANAGEMENT USING BUILDING INFORMATION MODEL (BIM) بود که بعد از مطالعه چکیده، این نتیجه حاصل شد که هدف این پژوهش، تحلیل دلایل بروز تاخیرات زمانی است که BIM منجر به کاهش برخی از آن‌ها می‌شود و اشاره مستقیمی به تاثیر BIM در نحوه کاهش این دعاوی و انواع دعاوی رخ داده شده نداشت [۱۲]؛ در نتیجه، با توجه به اینکه پژوهش فوق، ارتباط مستقیمی با سوال پژوهش حاضر نداشته است، حذف شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های موجود در مقالات منتخب، رویکرد تحلیل محتوایی که کلارک و براون<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) به آن اشاره کرده‌اند، استفاده شد. شش مرحله انجام تحلیل محتوا به این روش، به ترتیب آشنایی با داده‌ها، ایجاد کدهای اولیه، جستجوی مضامین، بررسی مضامین، تعریف و نام‌گذاری مضامین و تهیه گزارش می‌باشد. در پایان، نه دسته اصلی ادعا در پروژه‌های صنعت احداث که مدل‌سازی اطلاعات ساختمان قادر به رفع آن‌هاست، شناسایی شدند.

#### ۴- یافته‌ها

مشخصات ۱۲ مقاله منتخب به همراه روش شناسی و مهم‌ترین یافته‌های به کار رفته در آن‌ها (ردیف دوم هر مقاله) در جدول شماره سه نشان داده شده است.

<sup>۱</sup> Clarke and Braun

جدول ۳- اطلاعات مربوط به مقالات شناسایی شده و استخراج اطلاعات مربوطه

ردیف	عنوان مقاله (منبع)	نویسندگان (سال انتشار)	کشور	روش تحقیق	پایگاه داده	مجله
۱	A BIM-based construction claim management model for early identification and visualization of claims [۱۴]	(Parchami Jalal et al., 2021)	ایران	- شناسایی ۸۰ ادعای پیمانکاری در پروژه‌های طراحی، مناقصه و ساخت (DBB) <sup>۱</sup> صنعت احداث - شناسایی ۱۰ ادعای اصلی از طریق توزیع پرسش‌نامه بین مدیران پروژه، مدیران BIM، مدیران اجرایی، اساتید دانشگاه و حقوق‌دانان - دست‌یابی به مدل شناسایی ادعای مبتنی بر BIM - آزمون مدل در یک نمونه موردی (پارکینگ ۷ طبقه مرکز تجاری تهران)	EMERALD /Google Scholar	Smart and Sustainable Built Environment
	الف) خروجی مدل: نشان دادن ۱۰ ادعا با رنگ‌های مختلف به قرار زیر در مدل شبیه‌سازی شده BIM: - ادعای عدم در اختیار گذاشتن سایت پروژه توسط مالک به پیمانکار در تاریخ مقرر - ادعا به دلیل تاخیر معمار در تهیه اطلاعاتی چون نقشه‌ها یا مشخصات فنی - ادعای ناشی از کوتاهی مالکان در انجام تعهد به تامین مواد و مصالح در تاریخ مقرر - ادعای تملک ناکافی سایت برای تجهیز کارگاه - ادعای فضای ناکافی کار به دلیل تداخل با دیگر پیمانکاران - ادعا به دلیل خطا در طراحی و مشخصات فنی - ادعا به دلیل مشکلات سازه معماری - ادعای تاخیر به دلیل تغییرات مالک یا مشاوران - ادعا به دلیل تغییر در مصالح توسط کارفرما، بعد از تامین مصالح توسط پیمانکار - ادعای ناشی از تخریب و بازسازی هر قسمت از پروژه به منظور تغییر مصالح آن - سایر ادعاها ب) شناسایی میزان کاهش زمان و هزینه ناشی از ۱۰ ادعای اصلی قراردادهای پیمانکاری سه عاملی از طریق BIM					
۲	Facilitating claims settlement using building information modeling in the school building projects [۱۵]	(Ibraheem & Mahjoob, 2022)	عراق	توزیع پرسش‌نامه بین کارشناسان ۱۲۸ پروژه صنعت احداث در عراق جهت شناسایی مهم‌ترین علل ادعا	Springer /Google Scholar	Innovative Infrastructure Solutions

<sup>1</sup> Design Bid Build

	<p>الف) قابلیت‌های BIM در شناسایی پنج عامل بحرانی بروز تعارضات در صنعت احداث مالزی و شامل:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- نظارت ناکافی بر برنامه‌ریزی زنجیره بحرانی (CPM)<sup>۱</sup> و الزامات به‌روزرسانی آن</li> <li>- ناتوانی در قیمت‌گذاری پروژه‌ها در زمان مناقصه</li> <li>- تأخیر در پرداخت صورت‌وضعیت‌های پیمانکاری</li> <li>- نظارت ناکافی پیمانکاران</li> <li>- خطا و قصور در طراحی بنا</li> </ul> <p>ب) توسعه یک الگوریتم و یک چارچوب تصمیم‌گیری برای مدیریت و حل و فصل دلایل بروز تعارضات</p>	<p>الف) قابلیت‌های BIM در شفاف کردن اطلاعات پروژه‌ها در حوزه‌های دانشی و شامل موارد زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تکنیک‌های ساخت‌وساز</li> <li>- برنامه زمان‌بندی پروژه و توالی فعالیت‌ها</li> <li>- درصد پیشرفت واقعی پروژه</li> <li>- تخمین زمان و هزینه پروژه</li> <li>- مسائل مربوط به بررسی کیفیت و بازرسی</li> <li>- مباحث قراردادی</li> <li>- میزان مصرف منابع و...</li> </ul> <p>ب) کاهش ادعاهای پیمانکاران و مبنی بر کاهش اقدامات غیراخلاقی آن‌ها به وسیله شفاف‌سازی اطلاعات</p>	
<p>Automation in Construction</p>	<p>Elsevier /Google Scholar</p>	<p>توزیع پرسش‌نامه‌ای آنلاین بین مالکان، پیمانکاران، طراحان، مشاوران، محققان و... صنعت احداث</p>	<p>چین (Guo et al., 2019)</p> <p>Analysis of negative impacts of BIM-enabled information transparency on contractors' interests [۱۶]</p> <p>۳</p>
<p>SINERGI</p>	<p>Google Scholar</p>	<p>توزیع پرسش‌نامه (متدولوژی Q) بین ۳۷ پیمانکار و مشاور پروژه‌های صنعت احداث اندونزی که از BIM در پروژه‌هایشان استفاده کرده‌اند.</p>	<p>اندونزی (Noviani et al., 2022)</p> <p>The impact of 3D, 4D, and 5D Building Information Modeling for reducing claims to service providers [۱۷]</p> <p>۴</p>

<sup>1</sup> Critical Path Method

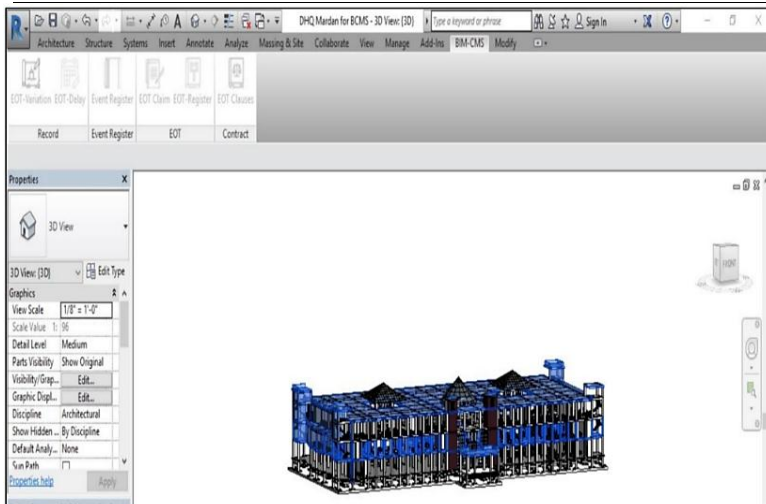
<p>قابلیت‌های BIM سه بعدی (3D) در کاهش دعاوی پروژه نکته: محور Y و خط نارنجی نشان‌دهنده میزان کاهش دعاوی است.</p> <p>قابلیت‌های BIM چهار بعدی (4D) در کاهش دعاوی پروژه</p> <p>قابلیت‌های BIM پنج بعدی (5D) در کاهش دعاوی پروژه</p>	<p>Journal of Construction Engineering and Management</p> <p>ASCE/Google Scholar</p> <p>مروری نقادانه بر ۱۰۲ مقاله در زمینه‌های BIM و اختلافات پروژه‌های صنعت احداث</p> <p>انگلیس</p> <p>(Wang et al., 2023)</p> <p>Adopting BIM to Facilitate Dispute Management in the Construction Industry: A Conceptual Framework Development [۱۸]</p> <p>۵</p>
<p>استفاده از BIM در کاهش اختلافات پروژه‌های صنعت احداث (اختلافات به شرح زیر):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- دستورات تغییر</li> <li>- خطای طراحی</li> <li>- تفاوت نظر در بندهای قراردادی</li> <li>- تاخیر در پرداخت پیمانکاران</li> <li>- گردش ناقص اطلاعات و...</li> </ul>	
<p>Leadership in Sustainable Infrastructure</p> <p>Google Scholar</p> <p>دست‌یابی به یک مدل BIM پنج‌بعدی برای پیش‌بینی ادعاها و سپس واگذاری آن‌ها به طرف‌های مسئول در جهت دست‌یابی به مدلی که میزان تاخیرات را در چهار درجه در یک نمونه موردی (مجتمع مسکونی) نشان می‌دهد.</p>	<p>مصر</p> <p>(Marzouk et al., 2017)</p> <p>PROACTIVE CONSTRUCTION CLAIMS ANALYSIS USING BIM [۱۹]</p> <p>۶</p>



		<p>خروجی مدل: کاهش زمان بخش‌های مختلف پروژه با نشان دادن درجه تاخیرات زمان‌بندی با چهار رنگ (تأخیراتی که منجر به بروز ادعا می‌شوند).</p>				
PM World Journal	Google Scholar	مرور ادبیات	اندونزی	(Al Shami, 2018)	Investigating the use Building Information Modeling (BIM) in Managing Construction Claims [۴]	۷
<p>ویژگی‌های BIM و تاثیر آن روی ادعاهای بالقوه:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- به حداقل رساندن دستورات تغییر</li> <li>- کاهش ادعای افزایش مبالغ پیمانکار در صورت وضعیت‌ها</li> <li>- کاهش تغییرات در طراحی یا مشخصات فنی</li> <li>- کاهش مشکلات مربوط به اطلاعات از جمله ایجاد شفافیت اطلاعات، محتوای غنی‌تر اطلاعات و زمان ارائه آن‌ها</li> <li>- کاهش نیاز به الحاقیه‌های قراردادی</li> <li>- تخمین هزینه‌ها با دقت بالاتر</li> <li>- کاهش دوباره کاری‌ها</li> <li>- انجام شدن بهتر فعالیت‌ها مطابق با برنامه زمان‌بندی</li> <li>- ثبات بخشی به شرایط کارگاه و...</li> </ul>						
Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction	ASCE/Google Scholar		لبنان	(Kalach et al., 2021)	BIM-enabled streaming of changes and potential claims induced by fast-tracking design-build projects [۲۰]	۸
<p>پیشنهاد گردش کاری با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان جهت کنترل ادعاهای زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تغییرات نقشه‌ها به دلیل ناسازگاری در اسناد و مدارک طراحی (بخصوص اسنادی که نیاز به بررسی کارفرما ندارند)</li> <li>- عدم سازگاری در فعالیت‌های اجرایی به دلیل تغییرات طراحی</li> </ul>						
Automation in Construction	Elsevier/Google Scholar	شناسایی ادعاهای افزایش زمان (EOT) <sup>۱</sup> از طریق مرور ادبیات و همچنین مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۹ خبره قراردادی از شرکت‌های پیمانکاری و مهندسی، سپس توسعه یک افزونه به نام سیستم مدیریت ادعای مبتنی بر BIM <sup>۲</sup> در Autodesk Revit برای مدیریت ادعاهای EOT و در نهایت، ارزیابی افزونه فوق روی یک پروژه مجتمع پزشکی بخش دولتی واقع در شمال غرب پاکستان	پاکستان	(Ali et al., 2020)	BIM-based claims management system: A centralized information repository for extension of time claims [۲۱]	۹

<sup>1</sup> Extention Of Time

<sup>2</sup> BIM Claims Management System (BIM-CMS)



برجسته کردن رویدادها برای ادعای EOT

اثربخشی BIM-CMS در حل مسائل منجر به ادعای

زیر:

- فقدان سوابق و اسناد کافی جهت تصمیم گیری
- نبود سیستم اسناد کامپیوتری مناسب
- عدم ارتباطات مناسب بین ارکان پروژه
- تاخیر در بازیابی اسناد موردنیاز
- نمایش / ارائه ضعیف اطلاعات
- سیستم ثبت اسناد ناکارآمد
- ارائه مدارک ضعیف توسط پیمانکار
- عدم دسترسی به اسناد در صورت نیاز
- محدودیت زمانی در انجام فعالیت‌ها
- اسناد و مدارک ناقص

<p>Thesis of Department of Civil and Environmental Engineering of the Faculty of Engineering and Architecture at the American University of Beirut</p>	<p>Google Scholar</p>	<p>کاهش قابل توجه زمان ساخت پروژه پارک صنعتی شانگهای، از طریق پیاده کردن BIM در بخش‌هایی از پروژه و مقایسه با بخش‌هایی که BIM در آن پیاده نشد.</p>	<p>چین</p>	<p>(Aidibi, 2016)</p>	<p>Studying the effect of BIM on construction conflicts and disputes using agent-based modeling [۲۲]</p>	<p>۱۰</p>
<p>کاهش زمان اجرای پروژه از طریق کاهش تعارضات و اختلاف و شامل موارد زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مشکلات قراردادی: عدم شفافیت و تفسیر بندهای قراردادی به دلیل ابهام زبانی قراردادهای</li> <li>- عدم هماهنگی: هماهنگی نامناسب و ناقص بین رشته‌ها و مشاغل با تخصص‌های مختلف در پروژه</li> <li>- تغییر محدوده فعالیت‌ها: درخواست اضافه کاری، حذف و یا تغییرات در مراحل توافق شده پروژه</li> <li>- عدم برنامه‌ریزی مناسب: عدم برنامه‌ریزی مناسب، گاهی پیمانکاران را ناچار به به انجام اقدامات تسریع کننده می‌کند که ریشه بسیاری از اختلافات است.</li> <li>- خطاها و کاستی‌های طراحی: به دلیل دانش ضعیف و عدم تجربه کافی طراحان</li> <li>- عدم کیفیت مناسب کار پروژه: تغییر مصالح اجرا، عدم تامین نیروی انسانی کافی، کمبود پیمانکاران فرعی، تغییر تجهیزات و دیگر مواردی که مشخصات آن‌ها از قبل مشخص نشده است.</li> <li>- عدم رفتار و تعاملات مناسب بین ارکان پروژه: تعارض در منافع و نبود ارتباط روشن و کارآمد بین اعضاء پروژه</li> <li>- عدم برآورد قیمت مناسب پیمانکار در زمان مناقصه: عدم وجود زمان کافی برای تجزیه و تحلیل اسناد مناقصه و ارزیابی ریسک مناسب و...</li> </ul>						
<p>پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه خاتم</p>	<p>IranDoc</p>	<p>توزیع پرسش‌نامه بین مدیران و کارشناسان در شرکت‌های ساختمانی و پیمانکاری شهر تهران</p>	<p>ایران</p>	<p>(کیارستمی، ۱۳۹۸)</p>	<p>پیشنهاد مدل مدیریت ادعاهای پروژه مبتنی بر سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان [۲۳] (BIM)</p>	<p>۱۱</p>
<p>مدیریت ادعاهای پروژه با استفاده از مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM) و شامل موارد زیر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- موانع و مشکلات در زمینه تدارکات و تجهیزات پروژه</li> <li>- عدم رضایت پیمانکاران در زمینه پرداخت کارفرما</li> <li>- عدم رعایت مناسب موارد ایمنی کارگاهی</li> <li>- تاخیر در زمان اتمام کار</li> <li>- فسخ قرارداد</li> <li>- شرایط پیش‌بینی نشده اجرایی</li> </ul>						

International Journal of Engineering Business Management	SAGE/Google Scholar	توزیع پرسش نامه و سپس تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و برای توسعه چارچوب تصمیم‌گیری جهت مدیریت و حل و فصل علل تضاد بالقوه در صنعت احداث مالزی	مالزی	(Charehzehi et al., 2017)	Building information modeling in construction conflict management [۲۴]	۱۲
<p>قابلیت BIM در مدیریت تعارضات ایجاد شده زیر:</p> <p>- تاخیر در پرداخت به پیمانکار، مغایرت یا ابهام در اسناد قرارداد، تاخیر در پرداخت قبض، عدم پاسخگویی به موقع، ذهنیت کمترین قیمت در تعامل پیمانکاران و طراحان، دستورات تغییر بیش از حد (ایجاد شده توسط توسط کارفرما)</p> <p>- نظارت ناکافی بر زمان‌بندی CPM و الزامات به‌روزرسانی، عدم پرداخت به پیمانکار فرعی، ساخت‌وساز با کیفیت پایین، مدیریت، نظارت و هماهنگی ناکافی پیمانکاران، عدم درک درست و پیشنهاد قیمت یا قیمت‌گذاری پروژه‌ها، زمان‌بندی ناکافی CPM و الزامات به‌روزرسانی، تاخیر/ تعلیق در انجام فعالیت‌ها (ایجاد شده توسط توسط پیمانکار)</p> <p>- ناقص بودن نقشه و مشخصات، خطاها و حذفیات در طراحی، تغییرات کمی بیش از حد (ایجاد شده توسط مشاور)</p>						

در جدول شماره چهار به دسته‌بندی انواع ادعاهای شناسایی شده از ۱۲ مقاله اصلی پرداخته شده است. در این جدول، منظور از مرحله پروژه، تفکیک ادعاها در هر کدام از پنج گروه فرآیندی موجود در استاندارد PMBOK می‌باشد. همچنین منظور از ذی‌نفع مربوطه، ذی‌نفعی است که ادعا جهت رسیدگی از جانب او مطرح می‌شود. با توجه به اینکه بیشتر پروژه‌ها در صنعت احداث ایران با سیستم سه‌عاملی (DBB) انجام می‌شود، تکمیل جدول فوق با توجه به این موضوع انجام شده است که با واقعیت پروژه‌های صنعت احداث ایران نیز هم‌خوانی خوبی داشته باشد.

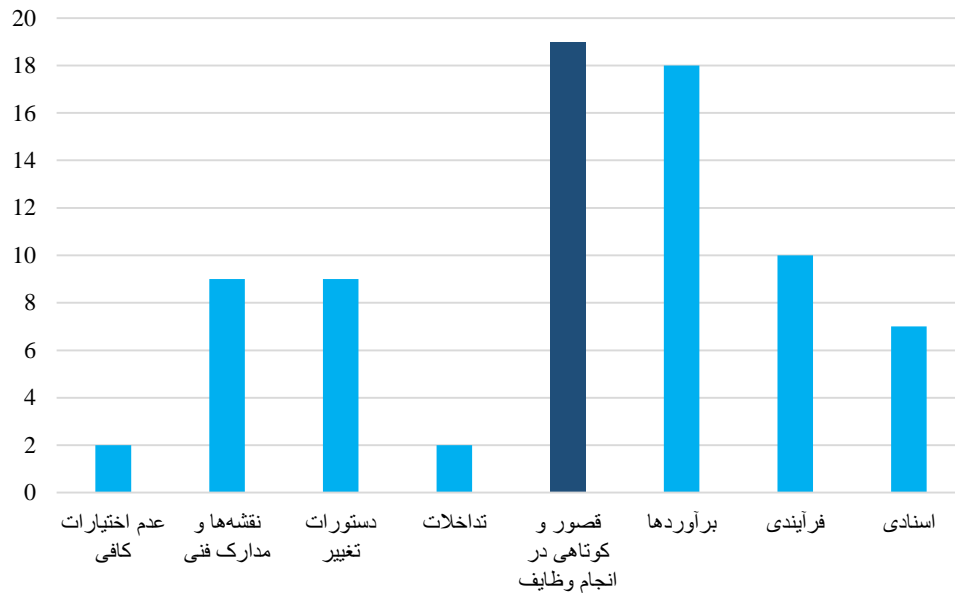
جدول ۴- دسته‌بندی ادعاهای شناسایی شده که BIM قادر به رسیدگی به آنهاست.

شماره مقاله	ذی‌نفع مربوطه	مرحله پروژه	نوع پروژه	مضامین اصلی (ادعاهای شناسایی شده)	گروه ادعا	شماره گروه ادعا
۱	پیمانکار	اجرا (تجهیز کارگاه)	مرکز تجاری	عدم در اختیار گذاشتن سایت پروژه توسط مالک به پیمانکار در تاریخ مقرر	عدم اختیارات	C1
۱	پیمانکار	اجرا (تجهیز کارگاه)	مرکز تجاری	تملک ناکافی سایت برای تجهیز کارگاه	کافی	
۱	مالک	برنامه‌ریزی (طراحی نقشه‌ها)	مرکز تجاری	تاخیر معمار در تهیه اطلاعاتی چون نقشه‌ها یا مشخصات فنی	نقشه‌ها و مدارک فنی	C2
۸	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	تغییرات نقشه‌ها به دلیل ناسازگاری در اسناد و مدارک طراحی		
۱۲	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	ناقص بودن نقشه‌ها و مشخصات فنی		
۵	پیمانکار	برنامه‌ریزی/اجرا	همه پروژه‌ها	خطای طراحی		
۱	پیمانکار	برنامه‌ریزی/اجرا	مرکز تجاری	خطا در طراحی و مشخصات فنی		
۱۰	پیمانکار	برنامه‌ریزی/اجرا	تفریحی	دانش فنی ضعیف و عدم تجربه کافی طراحان		
۱۲	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	خطاها و حذفیات در طراحی		
۸	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	عدم سازگاری در فعالیت‌های اجرایی به دلیل تغییرات طراحی		
۱	پیمانکار	برنامه‌ریزی/اجرا	مرکز تجاری	مشکلات سازه معماری		
۱	پیمانکار	اجرا	مرکز تجاری	تغییر در مصالح توسط کارفرما، بعد از تامین مصالح توسط پیمانکار	دستورات تغییر	C3
۷	پیمانکار	اجرا	-	اضافه‌کاری به دلیل دستورات تغییر		
۱۰	پیمانکار	اجرا	تفریحی	درخواست اضافه‌کاری، حذف و یا تغییرات در مراحل توافق شده پروژه		
۱	مالک	اجرا	مرکز تجاری	تخریب و بازسازی هر قسمت از پروژه به منظور تغییر مصالح آن		

۱۲	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	دستورات تغییر بیش از حد		
۳	مالک/پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	مباحث قراردادی متأثر از تغییرات		
۱	پیمانکار	اجرا	مرکز تجاری	تاخیر به دلیل تغییرات مالک یا مشاوران		
۵	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	دستورات تغییر مالک		
۷	پیمانکار	اجرا	-	تغییرات در طراحی یا مشخصات فنی		
۱	پیمانکار	اجرا	مرکز تجاری	فضای ناکافی کار به دلیل تداخل با دیگر پیمانکاران	تداخلات	C4
۷	پیمانکار	اجرا	-	معارضین مربوط به کارگاه محول شده به پیمانکار		
۱	پیمانکار	اجرا	مرکز تجاری	کوتاهی مالکان در انجام تعهد به تامین مواد و مصالح در تاریخ مقرر		
۲	مشاور/مالک	اجرا/ کنترل	ساختمانی	نظارت ناکافی پیمانکاران		
۱۲	مشاور/مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	مدیریت، نظارت و هماهنگی ناکافی پیمانکاران		
۱۱	مشاور/مالک	اجرا	همه پروژه‌ها	موانع و مشکلات در زمینه تدارکات و تجهیزات پروژه		
۲	پیمانکار	اجرا	ساختمانی	تاخیر در پرداخت صورت وضعیت‌های پیمانکاری		
۳	مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	بررسی نامطلوب کیفیت و بازرسی ناتوانی در قیمت گذاری پروژه‌ها در زمان مناقصه		
۲	مالک	آغازین	ساختمانی	نظارت ناکافی بر زمان بندی CPM و الزامات به روزرسانی آن		
۱۲	مشاور/مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	تاخیر در زمان اتمام کار	قصور و کوتاهی در انجام وظایف	C5
۱۱	مشاور/مالک	اختتام	همه پروژه‌ها	تاخیر در پرداخت پیمانکاران		
۵	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	تاخیر/ تعلیق در انجام فعالیت‌ها		
۱۲	مشاور/مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	خطا و قصور در طراحی بنا		
۲	پیمانکار	برنامه ریزی	ساختمانی	عدم رضایت پیمانکاران در زمینه پرداخت کارفرما		
۱۱	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	ساخت و ساز با کیفیت پایین		
۱۲	مالک	اجرا	همه پروژه‌ها	عدم نظارت کافی بر برنامه ریزی زنجیره بحرانی (CPM) و الزامات به روزرسانی آن		
۴	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	پرداخت‌های با تاخیر مالک به پیمانکار		
۹	مشاور/مالک	اجرا	درمانی	ارائه مدارک ضعیف توسط پیمانکار		
۱۱	مشاور/مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	عدم رعایت مناسب موارد ایمنی کارگاهی		
۱۲	پیمانکار	اجرا	همه پروژه‌ها	تاخیر در پرداخت به پیمانکار		
۳	مالک/مشاور	اجرا	همه پروژه‌ها	مصرف منابع مازاد و یا با کمبود مواجه شده		
۷	مالک/مشاور	اجرا	-	افزایش مبالغ پیمانکار در صورت وضعیت‌ها		
۱۰	پیمانکار/مالک	آغازین/ برنامه ریزی	تفریحی	عدم برنامه ریزی مناسب در فازهای اولیه پروژه		
۳	پیمانکار/مالک (بستگی به رکنی که تخمین را انجام می‌دهد.)	برنامه ریزی	همه پروژه‌ها	اشتباه در تخمین زمان و هزینه پروژه	برآوردها	C7
۱۲	مالک	آغازین	همه پروژه‌ها	عدم قیمت گذاری مناسب پروژه‌ها توسط پیمانکاران		
۱۱	پیمانکار/مالک	اجرا	همه پروژه‌ها	شرایط پیش‌بینی نشده اجرایی		
۷	پیمانکار/مالک	برنامه ریزی	-	دقت پایین در تخمین هزینه‌ها		
۳	مشاور/مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	اشتباه در درصد پیشرفت واقعی پروژه		
۱۰	مشاور/مالک	اجرا	تفریحی	عدم کیفیت مناسب کار پروژه و تغییر مصالح اجرا، عدم تامین نیروی انسانی کافی، کمبود پیمانکاران		

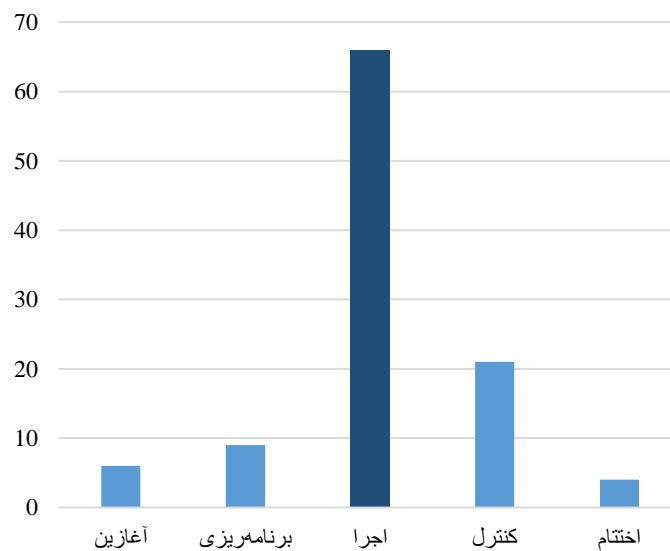
				فرعی، تغییر تجهیزات و دیگر مواردی نامشخص از قبل		
۶	مشاور/ مالک	اجرا	مجتمع مسکونی	تاخیر در زمان انجام فعالیت‌ها		
۳	مشاور	برنامه‌ریزی	همه پروژه‌ها	اشتباه در برنامه زمان‌بندی پروژه و توالی فعالیت‌ها		
۷	پیمانکار	اجرا	-	الحاقیه‌های قراردادی		
۱۰	مالک/ پیمانکار	آغازین/ اجرا	تفریحی	عدم برآورد قیمت مناسب پیمانکار در زمان مناقصه		
۳	مشاور/ مالک	اجرا	همه پروژه‌ها	اشتباه در تکنیک‌های ساخت‌وساز		
۱۲	مالک	اجرا	همه پروژه‌ها	ذهنیت کمترین قیمت در تعامل پیمانکاران و طراحان		
۵	پیمانکار/ مالک	آغازین/ اجرا	همه پروژه‌ها	تفاوت نظر در بندهای قراردادی		
۴	مالک/ مشاور	آغازین/ اجرا	همه پروژه‌ها	خوش‌بینانه در نظر گرفتن زمان و هزینه پیمانکار جهت برنده شدن در مناقصه		
۹	پیمانکار	اجرا/ کنترل	درمانی	محدودیت زمانی در انجام فعالیت‌ها		
۵	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل/ اختتام	همه پروژه‌ها	گردش ناقص اطلاعات و...		
۷	تمامی ارکان	اجرا	-	مشکلات مربوط به اطلاعات از جمله ایجاد شفافیت اطلاعات، محتوای غنی‌تر اطلاعات و زمان ارائه آن‌ها		
۴	مشاور/ مالک	اجرا/ کنترل	همه پروژه‌ها	چندین نسخه برنامه زمان‌بندی پروژه		
۱۰	پیمانکار	اجرا/ کنترل	تفریحی	هماهنگی نامناسب و ناقص بین رشته‌ها و مشاغل با تخصص‌های مختلف در پروژه		
۴	کاربران نهایی	اختتام	همه پروژه‌ها	تصور غلط کاربران نهایی از پروژه	فرآیندی	C8
۹	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل	درمانی	عدم ارتباطات مناسب بین ارکان پروژه		
۴	مالک	اجرا	همه پروژه‌ها	اختلال و تاخیر در تامین قطعات پیش‌ساخته‌سازی شده خارج از کارگاه		
۹	پیمانکار/ مشاور	اجرا/ کنترل	درمانی	تاخیر در بازیابی اسناد موردنیاز		
۱۰	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل	تفریحی	تعارض در منافع و نبود ارتباط روشن و کارآمد بین اعضاء پروژه		
۹	پیمانکار/ مشاور	اجرا/ کنترل	درمانی	نبود سیستم اسناد کامپیوتری مناسب		
۹	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل	درمانی	فقدان سوابق و اسناد کافی جهت تصمیم‌گیری		
۹	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل	درمانی	سیستم ثبت اسناد ناکارآمد		
۱۲	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل/ اختتام	همه پروژه‌ها	مغایرت یا ابهام در اسناد قرارداد		
۹	تمامی ارکان	اجرا	درمانی	نمایش/ ارائه ضعیف اطلاعات	اسنادی	C9
۱۰	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل	تفریحی	عدم شفافیت و تفسیر بندهای قراردادی به دلیل ابهام زبانی قراردادها		
۹	تمامی ارکان	اجرا	درمانی	عدم دسترسی به اسناد در صورت نیاز		
۹	تمامی ارکان	اجرا/ کنترل	درمانی	اسناد و مدارک ناقص		

اشکال ۲ تا ۴ از جدول شماره چهار استخراج شده‌اند. نمودار شماره یک، نشان‌دهنده تعداد ادعاهای مطرح در هر گروه ادعاست که BIM قادر به رسیدگی به آن‌هاست. همان‌گونه که مشخص است، به ترتیب در گروه ادعاهای ناشی از قصور و کوتاهی در انجام وظایف، برآوردهای ناقص یا غلط، نواقص فرآیندی، دستورات تغییر، نقص در نقشه‌ها و مدارک فنی، عدم اختیارات کافی، مشکلات اسنادی، تداخلات و عدم اختیارات کافی می‌باشند.



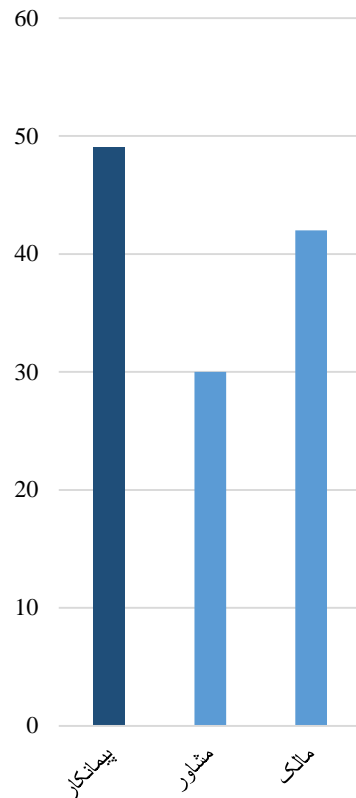
شکل ۲- فراوانی گروه‌های ادعایی که BIM قادر به رسیدگی به آنهاست.

شکل ۳ نیز فراوانی ادعاهای قابل رسیدگی به وسیله BIM را به تفکیک گروه‌های فرآیندی مدیریت پروژه نشان می‌دهد. همان‌طور که قابل مشاهده است، بیشترین ادعاهای قابل رسیدگی به وسیله BIM در گروه فرآیندی اجرا رخ می‌دهد که به طرز قابل ملاحظه‌ای قابل مشهود است و با توجه به اینکه بخش اعظم زمان پروژه‌ها به اجرای آنها اختصاص می‌یابد، نتیجه منطقی است.



شکل ۳- فراوانی ادعاهای قابل رسیدگی به وسیله BIM به تفکیک گروه‌های فرآیندی

شکل ۴ نیز نشان‌دهنده این است که پیمانکار پروژه‌ها در صنعت احداث ذی‌نفعی است که بیشترین دعاوی از جانب او مطرح می‌شود و در واقع این دعاوی متوجه او می‌شود. مالک پروژه‌ها در رتبه بعدی و مشاور در رتبه سوم قرار می‌گیرد؛ یافته‌ای که با توجه به سیستم سه‌عاملی غالب پروژه‌های صنعت احداث ایران نیز هم‌خوانی نزدیکی دارد.



شکل ۴- فراوانی ادعاهای قابل رسیدگی به وسیله BIM به تفکیک ذی نفع مربوطه

#### ۵- نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف پاسخ به این سوال انجام شد که "مدل سازی اطلاعات ساختمان، چه نقشی در کاهش تعارضات، دعاوی و اختلافات پروژه های صنعت احداث ایفا می کند؟". با توجه به مروری سیستماتیک و دامنه ای از پژوهش های انجام شده در این زمینه و به فاصله سال های ۲۰۰۰-۲۰۲۳، پرتکرارترین ادعاها به ترتیب در گروه ادعاهای ناشی از قصور و کوتاهی در انجام وظایف، برآوردهای ناقص یا غلط، نواقص فرآیندی، دستورات تغییر، نقص در نقشه ها و مدارک فنی، عدم اختیارات کافی، مشکلات اسنادی، تداخلات و عدم اختیارات کافی می باشند. از طرفی بیشتر دعاوی در مرحله اجرا پروژه رخ می دهند و پیمانکار پروژه ها در صنعت احداث نیز ذی نفعی است که بیشترین دعاوی از جانب او مطرح می شود. تمامی این یافته ها با فرض امکان رسیدگی به ادعاهای دسته بندی شده به دست آمده است. با در نظر گرفتن این موضوع، شاید بررسی موضوع تحقیق در دو شرایط مجزا (استفاده از BIM و عدم استفاده از BIM) و سپس مقایسه یافته ها در دو حالت بسیار کمک کننده و مشخص کننده واقعیات دیگری باشد.

از محدودیت های تحقیق حاضر می توان به عدم بررسی برخی پایگاه های داده مثل Scopus، Web of Science و... اشاره کرد. همچنین چون برخی داده ها از بررسی نمونه موردی ها حاصل شده است، به نظر می رسد که می بایست یافته ها توسط محقق دیگری اعتبار سنجی شود؛ شاید انجام پژوهشی میدانی در این زمینه مفید باشد. از طرفی، نمودارهای فراوانی با وجود اینکه دیدگاه خوبی در اختیار محقق می گذارد، ولی لازم است به روشی قابل استنادتر مورد ارزیابی قرار گیرند.

#### ۶- مراجع

1. Shaikh, H., Zainun, N., & Khahro, S. (2020). Claims in construction projects: A comprehensive literature review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
2. Taheripour, S., Sobhiyah, M.H., & Azizi, M. (2021). Cause of claims in one of underground design and construction project in Iran. tunnel and underpass project in Tehran. Tunneling & Underground Space Engineering Journal, 10(1), 1-18.

3. Zaneldin, E. K. (2020). Investigating the types, causes and severity of claims in construction projects in the UAE. *International Journal of Construction Management*, 20(5), ۳۸۵-۴۰۱.
  4. Al Shami, K. (2018). Investigating the use of building information modeling (BIM) in managing construction claims. *PM World Journal*, 7(2), ۱۷۰-۱۷۱.
  5. Yousefi, V., Yakhchali, S. H., Khanzadi, M., Mehrabanfar, E., & Šaparauskas, J. (2016). Proposing a neural network model to predict time and cost claims in construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(7), 967-978.
  6. Salama, T., Moselhi, O., & Al-Hussein, M. (2018). Modular industry characteristics and barriers to its increased market share. *Modular and Offsite Construction (MOC) Summit Proceedings*.
  7. El Hawary, A., & Nassar, A. (2015). The effect of building information modeling (BIM) on construction claims. *Int. J. Sci. Technol. Res*, 5(12), 25-33.
  8. Marzouk, M., Othman, A., Enaba, M., & Zaher, M. (2018). Using BIM to identify claims early in the construction industry: Case study. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 10(3), 05018001.
  9. Kumaraswamy, M. M. (1997). Conflicts, claims and disputes in construction. *Engineering Construction and Architectural Management*, 4(2), 95-111.
  10. Semple, C., Hartman, F.T., & Jergeas, G. (1994). Construction Claims and Disputes: Causes and Cost/Time Overruns. *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(4).
  11. Bayraktar, M. E., Arif, F., Hastak, M., & Gad, N. A. (2012). Judiciary's use of the critical path method to resolve construction claims. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 4(1), 10-16.
  12. Askari, A. S., Porgues, D., & Francis, A. (2013). Improving construction claim management using building information model (BIM). *Proceedings of the Annual Conference—Canadian Society for Civil Engineering*, Montreal, QC, Canada.
  13. Shahhosseini, V., & Hajarolasvadi, H. (2021). A conceptual framework for developing a BIM-enabled claim management system. *International Journal of Construction Management*, 21(2), 208-222.
  14. Parchami Jalal, M., Yavari Roushan, T., Noorzai, E., & Alizadeh, M. (2021). A BIM-based construction claim management model for early identification and visualization of claims. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(2), 227-257.
  15. Ibraheem, R. A. R., & Mahjoob, A. M. R. (2022). Facilitating claims settlement using building information modeling in the school building projects. *Innovative Infrastructure Solutions*, 7, 1-17.
  16. Guo, H., Yu, R., & Fang, Y. (2019). Analysis of negative impacts of BIM-enabled information transparency on contractors' interests. *Automation in Construction*, 103, 67-79.
  17. Noviani, S. A., Amin, M., & Hardjomuljadi, S. H. (2022). The impact of 3D, 4D, and 5D Building Information Modeling for reducing claims to service providers. *SINERGI*, 26(1), 47-56.
  18. Wang, J., Zhang, S., Fenn, P., Luo, X., Liu, Y., & Zhao, L. (2023). Adopting BIM to Facilitate Dispute Management in the Construction Industry: A Conceptual Framework Development. *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(1), 03122010.
  19. Marzouk, M. M., Othman, A. A., Enaba, M. M., & Zaher, M. M. (2017). Proactive construction claims analysis using bim. *Leadersh. Sustain. Infrastruct*, 1-10.
  20. Kalach, M., Abdul-Malak, M.-A., & Srour, I. (2021). BIM-enabled streaming of changes and potential claims induced by fast-tracking design-build projects. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 13(1), 04520042.
  21. Ali, B., Zahoor, H., Nasir, A. R., Maqsoom, A., Khan, R. W. A., & Mazher, K. M. (2020). BIM-based claims management system: A centralized information repository for extension of time claims. *Automation in Construction*, 110, 102937.
  22. Aidibi, H. I. (2016). Studying the effect of BIM on construction conflicts and disputes using agent-based modeling.
۲۳. کیارستمی، م. (۱۳۹۸). پیشنهاد مدل مدیریت ادعاهای پروژه مبتنی بر سیستم مدل‌سازی اطلاعات ساختمان (BIM)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خاتم، دانشکده هنر و معماری، تهران.
24. Charehzehi, A., Chai, C., Md Yusof, A., Chong, H.-Y., & Loo, S. C. (2017). Building information modeling in construction conflict management. *International journal of engineering business management*, 9, 1847979017746257.