



تبیین و توسعه مفهوم شایستگی در حوزه مدلسازی اطلاعات ساختمان (BIM)

فرهاد سعیدی

۱ و *- نویسنده مسؤل: مقطع دکتری مدیریت پروژه و ساخت،
گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تهران (f.saeed65i@ut.ac.ir)

امین بهشتی پور

دانشگاه آزاد اسلامی واحد سیرجان، دانشکده معماری (amin.beheshtipur@gmail.com)

سعید یوسفی

عضو هیات علمی گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشکده هنر و معماری دانشگاه تهران (sdyousefi@ut.ac.ir)

چکیده

از آنجایی که اخیراً مدلسازی اطلاعات ساختمان بعنوان یکی از رویکردهای نوین صنعت ساخت در کشور مورد توجه و اهتمام ویژه ای قرار گرفته است نیاز به تعریف و توسعه شایستگی های مورد نیاز هر یک از دست اندرکاران این حوزه یک ضرورت است. لذا پژوهش پیش رو با روش توصیفی-تحلیلی، نتایج عینی از موقعیت بیان را کرده و در نهایت به منظور توصیف عینی و کیفی، محتوای مفاهیم به صورت نظام دار ارائه کند. برای بدست آوردن نتایج مطلوب در این تحقیق به جمع آوری اطلاعات از طریق کتب،رسالات، مقالات و نیز سایت های معتبر علمی پرداخته شده است.هدف از این پژوهش تبیین مولفه های شایستگی در مدل سازی اطلاعات ساختمان و به تحلیل ضرورت آن از طریق بررسی نمونه ها و پژوهش های صورت گرفته در ارتباط با مسئله پژوهش پردازد. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) صرفاً مربوط به تغییر در نحوه ساخت و بهره برداری از هر آنچه که ساخته و طراحی شده است، نمی باشد، بلکه در ایجاد نقش های جدید و تغییر در نقش های موجود نیز تأثیرگذار است. این تاثیر همان نقطه شروع ارتباط حوزه مدلسازی اطلاعات ساخت با مفهوم شایستگی است.

واژگان کلیدی : مدلسازی اطلاعات ساختمان، شایستگی، طراحی، کارفرما، ساخت



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

۱- مقدمه

با رشد فناوری، روند بهبود و تغییر صنایع بهتر شده است، اما صنعت ساخت و ساز هنوز هم فشرده بوده و بر اساس فرآیند سنتی، با نقشه‌ی معماران یا طراحان ساختمان، توسط پیمانکاران ساخته می‌شود. این در حالی است که؛ ساختمان‌ها با سیستم‌های جدید و با توجه به تغییر خواسته‌های کارفرما، بسیار پیچیده تر شده اند، به طوری که می‌بینیم با اضافه شدن این پیچیدگی‌ها، معماران، مالکان و پیمانکاران برای هم سو کردن خود با این تحولات، پس از بهره‌برداری تغییراتی را بر پیکره‌ی طراحی وارد می‌نمایند، این مهم در صورت همگام و جامع نبودن اطلاعات ساختمان تراحماتی بین عناصر دیگر ساختمان هم بوجود می‌آورد، پس نقشه‌های بیشتری از سوی معمار نیاز است تا بتواند این تراحمات را با برنامه‌ای یکپارچه و قابل پیگیری در تمامی مراحل کار در مرحله پیش از بهره‌برداری ایجاد کند، مدل اطلاعات ساختمان با استفاده از داده پردازی‌ها و برنامه‌های نرم‌افزاری گوناگون، این امکان را فراهم می‌آورد که در صورت تغییر در یک مرحله از طراحی، پیش بینی دیگر تغییرات میسر بوده و تغییرات ساختاری پس از بهره‌برداری کاهش می‌یابد (Zandieh et al. 2017). در آینده ای نزدیک، مدلسازی اطلاعات ساختمان به عنوان منبع منحصر به فرد برای فعال کردن قابلیت یکپارچگی اطلاعات بدون محدودیت استفاده خواهد شد که این موضوع تا حد زیادی باعث تسهیل فرآیندهای چرخه حیات ساختمان خواهد شد. (Isikdug, 2012) برای تجهیز متخصصان در حوزه های مختلف صنعت در حال حاضر و آینده به دانش و مهارت های لازم برای مشارکت در گردش کار در حوزه مدل سازی اطلاعات و تحویل محصولات یکپارچه ، تشخیص و شناسایی صلاحیت افرادی که باید در موسسات آموزشی آموزش دهند یا در آن حوزه مورد نظر آموزش ببینند ضروری است. همچنین ، برای تسهیل توسعه دوره های یادگیری BIM که به نیازهای خاص و مشترک انواع فراگیران پرداخته می شود ، به فهرست بزرگی از شایستگی های ساختارمند نیاز است. (Succar. 2014). پژوهش پیش رو در پی آن است تا پس از تبیین مولفه های مربوط به مدلسازی اطلاعات ساختمان و شایستگی، به ضرورت شناسایی صلاحیت متخصصان در حوزه های مختلف به جهت به کارگیری مبانی مدلسازی اطلاعات ساختمان بپردازد.

۲- هدف تحقیق

هدف از پژوهش پیش رو تبیین مولفه های شایستگی در حوزه مدل سازی اطلاعات ساختمان و همچنین تحلیل ضرورت وجود صلاحیت و شایستگی متخصصان در حوزه مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) از طریق بررسی نمونه ها و پژوهش های صورت گرفته در ارتباط با مسئله پژوهش می باشد.

۳- سوالات تحقیق



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

۳-۱ سوال اصلی

شایستگی متخصصان حوزه BIM تا چه میزان بر نتیجه نهایی پروژه تاثیر گذار است؟

۳-۲ سوالات فرعی

- شایستگی در حوزه BIM به چه معنا است؟
- چه مولفه هایی در حوزه شایستگی در ارتباط با مدلسازی اطلاعات ساختمان می باشد؟

۴- روش تحقیق

این پژوهش از نوع تحقیقات کیفی و هدف آن کاربردی می باشد. از منظر روش شناسی، توصیفی-تحلیلی می باشد. در این تحقیق، از «روش تحلیل منطقی» در فرآیند بررسی مبانی استفاده شده و «روش توصیفی-تحلیلی» نیز در بستر «روش اسنادی» برای مطالعه مبانی نظری مورد نظر بوده است. ابزار گردآوری داده ها نیز «مطالعات کتابخانه و رجوع به منابع مطالعاتی» در این زمینه با استفاده از «تکنیک فیش برداری و اسنادی» بوده است.

۵- مروری بر مبانی نظری پژوهش

۱- ریشه یابی مفهوم شایستگی

شایستگی از ریشه لاتین "Competentia" به معنی "دارای حق قضاوت"^۱ و یا "دارای اختیار اظهار نظر کردن"^۲ گرفته شده است (IPMA, 2006, P. 6). در لغت به معنی محدوده‌ی مشخصی از مهارت، دانش و توانایی و قابلیت بکار می‌رود (Company, 2001).

فرهنگ آکسفورد (۲۰۰۳) شایستگی را بعنوان قدرت، توانایی و ظرفیت انجام یک وظیفه تعریف می‌کند. موسسه نشنال پارک سرویس امپلویز (۲۰۰۴) شایستگی را مجموعه‌ای از دانش ها، مهارت‌ها و توانایی‌ها در یک شغل خاص می‌داند که به شخص اجازه می‌دهد که به موفقیت در انجام وظایف دست یابد. لغت نامه Heritage آمریکا شایستگی را در لغت به معنی محدوده‌ی مشخصی از مهارت، دانش و توانایی و قابلیت تعریف می‌کند (The American Heritage Dictionary, 2001). در زبان پهلوی shyisan=shayitan به معنای توانستن و قادر بودن است. این لغت از واژه xshay گرفته شده و مشتقات آن شایست، شاید، شاینده، شایان و شایسته است (دهخدا، ۱۳۴۱).

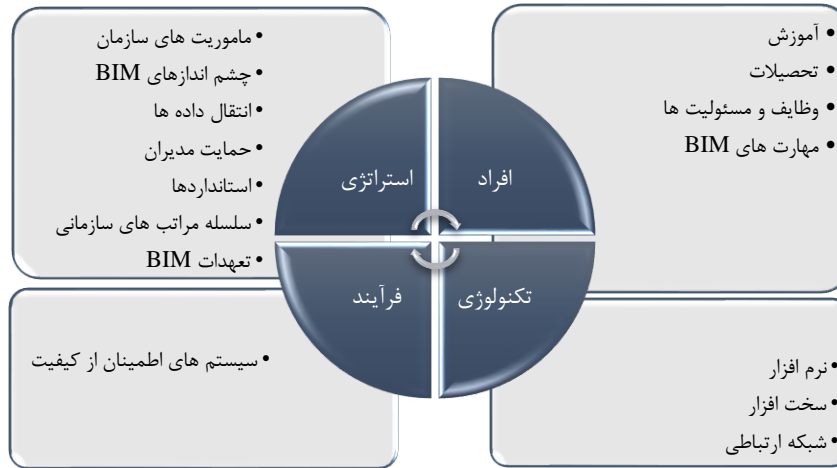
متخصصان صنعت و دانشگاهیان به تبعیت از سایر حوزه‌های مدیریتی یا حوزه‌های مرتبط با صنعت ساخت، عموماً مدل‌های ارزیابی عملکرد متفاوت و متنوعی در حوزه BIM در صنعت ساخت ایجاد کرده‌اند. این مدل‌ها با توجه به هدفشان در فرایند ارزیابی می‌توانند به سه دسته اصلی طبقه بندی شوند. افراد، پروژه‌ها و سازمان‌ها (Giel & Issa, 2013). همچنین در دسته بندی جامع تری به منظور ارتقاء در فهم هر چه بیشتر مفهوم شایستگی در BIM مطابق تصویر زیر، چهار دسته کلی برای ارائه یک مدل بهینه در سازمان‌ها ارائه شده است (شکل-۱):

¹ is authorized to judge

² has the right to speak



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان



شکل ۱: چهار دسته کلی برای ارائه یک مدل بهینه

همانطور که دیده می شود مولفه های فردی بعنوان یک دسته از مولفه ها که البته بر سه مولفه دیگر نیز تاثیرگذار است مطرح بوده و حائز اهمیت است. مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) صرفاً مربوط به تغییر در نحوه ساخت و بهره برداری از هر آنچه که ساخته و طراحی شده است، نمی باشد، بلکه در ایجاد نقش های جدید و تغییر در نقش های موجود نیز تأثیرگذار است. این تاثیر همان نقطه شروع ارتباط حوزه مدلسازی اطلاعات ساخت با مفهوم شایستگی است.

BIM بیانی از نوآوری های دیجیتال در بخش ساخت و ساز است (kassem, 2017). علیرغم پیشرفت های چشمگیر مفاهیم BIM و تأثیر بر روی افراد در همه رشته ها (برنامه ریزی، طراحی، مهندسی، ساخت و ساز، نگهداری تأسیسات و ...) و نیز ظهور نقش های تخصصی BIM (به عنوان مثال مدیر اطلاعات، هماهنگ کننده BIM، مدیر BIM و ...)، در واقع کمتر به آن توجه شده است، می توان به بررسی میزان شایستگی افراد متخصص در حوزه BIM می باشد.

۲- تحلیل تعاریف شایستگی

تعاریف گوناگونی در خصوص واژه شایستگی ارائه شده که اگر چه از حیث دامنه مفهومی با هم متفاوت اند، اما از وحدت موضوعی برخوردارند. با جمع آوری این تعاریف حدود ۶۰ تعریف از لحاظ لغات و مفاهیم بکار رفته مورد تحلیل قرار گرفته و رویکرد و مولفه های اصلی تعریف مشخص شده اند. سپس ضمن تحلیل این مولفه ها و رویکردها جمع بندی لازم در این خصوص صورت گرفته است. از تحلیل آیتم های ارائه شده در جداول این چنین نتیجه گیری شده که اغلب تعاریف به مواردی اشاره دارند که قابل جمع بندی در ۳ دسته اصلی است:

۱. دسته اول: تعاریفی که به مشخصه های فردی اشاره دارند و عمده این مشخصه ها شامل "دانش"، "مهارت" و "نگرش" است. در اینجا شایستگی، خصوصیات شخصیتی یک مدیر است. این در واقع همان مفهومی است که قبلاً به آن اشاره کردیم: شایستگی به عنوان مجموعه ای از ویژگی های فردی است.



سومین کنفرانس بین‌المللی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان

۲. دسته دوم: تعاریفی که به انحاء مختلف به عملکرد نهایی اشاره دارند. این دسته نیز "دانش"، "مهارت" و البته "توانایی" را بعنوان مولفه‌های شایستگی مورد نیاز برای تحقق عملکرد مطلوب یا برتر مطرح می‌سازند. بعبارتی شایستگی، منجر به بروز مهارت‌ها و توانایی در عملکرد قابل مشاهده فرد می‌شود. در نتیجه، شایستگی باید به نمایش گذاشته و مشهود شود. در واقع شایستگی نباید استنتاج شود و یا از روی شواهد و قرائن برداشت شود، بلکه باید کاملاً عینی شود. شایستگی باید منجر به عملکرد عالی شود. یعنی عملکرد فرد دارای شایستگی، باید بطور قابل ملاحظه‌ای بهتر از فردی باشد که فاقد آن شایستگی می‌باشد. در واقع شایستگی، به رفتاری اشاره دارد که موفقیت را رقم می‌زند.

۳. دسته سوم: تعاریفی که به هر دو جنبه بالا اشاره کرده و با قیودی مانند "برای"، "پیش‌نیاز"، "به منظور" سعی در بیان این مطلب دارند که جنبه فردی شایستگی در نهایت به منظور تحقق جنبه عملکردی آن حائز اهمیت است. همانطور که بیان شد برخی پژوهشگران شایستگی را ترکیبی از "دانش" و "مهارت" دانسته و برخی دیگر علاوه بر آن، "نگرش" و برخی "توانایی" را نیز لحاظ کرده‌اند. علیرغم تفاوت‌ها در میان تعاریف، به نظر می‌رسد برخی جنبه‌های تعاریف شایستگی نسبتاً ثابت‌اند. در اکثر تعاریف، شایستگی باید:

- به طور موثر قابل استفاده و از طریق رفتارهای قابل مشاهده اندازه‌گیری شود. عملکرد خوب را از عملکرد بد تفکیک کند، با اهداف و نتایج سازمانی پیوند داشته و برای آن‌ها مهم باشد (رعایی، ۱۳۹۱).

- برای درک مفهوم شایستگی لازم است در ابتدا از تعریف نگرش، دانش، مهارت و توانایی بعنوان مولفه‌های تشکیل دهنده مفهوم شایستگی آگاهی یافت. سپس وجوه تمایز آن با مفاهیم مشابه بیان شود؛ که در ادامه بدان پرداخته خواهد شد. آرمسترانگ در سال ۱۹۹۵ در مقاله‌ای با عنوان "اسطوره زدائی از شایستگی" بیان می‌دارد مفهوم شایستگی بسیار گیج کننده است. در ادامه در خصوص تمایز دو واژه "competence" و "competency" طرح موضوع نموده و عقیده دارد این دو مفهوم کاملاً از هم متمایز بوده و هرگز نباید با یکدیگر اشتباه گرفته شوند (آرمسترانگ، ۱۹۹۵، ۴۹). موسسه CIPD¹ تفاوت میان این دو مفهوم را این گونه بیان می‌نماید: "Competency" عموماً به عنوان رفتاری که کارکنان بایستی داشته باشند یا کسب نمایند تا بتوانند در موقعیت‌های مقتضی به سطح بالایی از عملکرد نائل شوند تعریف می‌گردد در حالی که competence به استانداردهایی از سیستم اشاره دارد که توسط عملکرد و خروجی‌ها نشان داده می‌شود (CIPD, 2004).

"competency" یک مفهوم آرمانی است، در واقع رفتارهایی است که در صورت کسب آن احتمالاً می‌توان به سطوح بالایی از عملکرد نائل شد. اما "competence" بکارگیری ویژگی‌های آرمانی در عمل است. در اینجا مفهوم شایستگی از پتانسیل یا لیاقت به تحقق در عمل یا کفایت رسیده است.

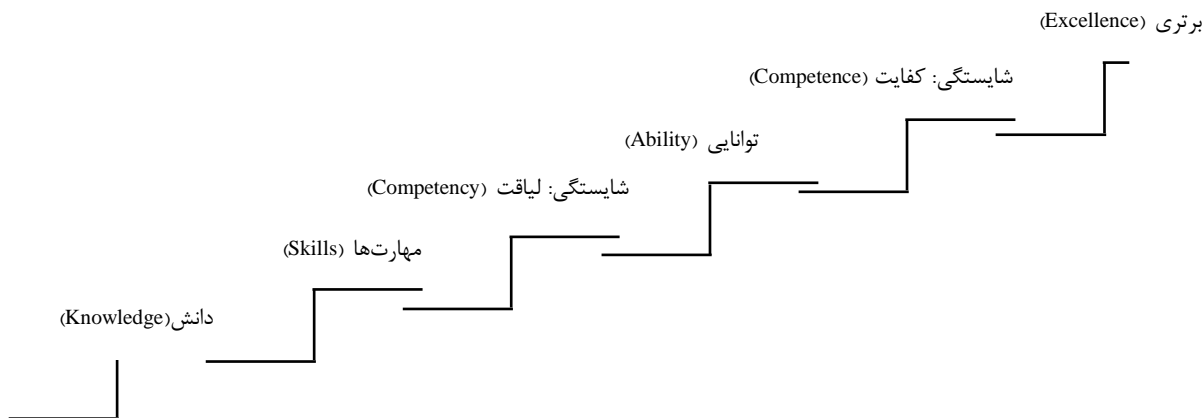
برنان و همکاران (۲۰۰۵) نیز تفاوت این دو مفهوم را در قالب شکل زیر بیان می‌کنند. آن‌ها اشاره داشتند که داشتن دانش و مهارت پیش‌زمینه برخورداری از "competency" بوده و تلفیق آن‌ها با قابلیت‌های فردی جهت به‌کارگیری دانش و مهارت در حیطة عمل و با توجه به نوع نقش و شغل مورد نظر مفهوم "competence" را شکل می‌دهد. به واقع Competence یعنی توانایی اجرای دستورالعمل‌های استاندارد شده در یک شغل و جایگاه خاص می‌باشد. (Horton 2002 p-25).

فرهنگ‌های لغت فارسی، معمولاً هر دو این واژه‌ها را با معنای شایستگی ترجمه کرده و عموماً این دو کلمه را مترادف دانسته‌اند، اما همان‌طور که بیان شد تمایز مفهومی آشکاری میان این دو واژه وجود دارد که در راستای توسعه کاربرد مفهوم شایستگی حائز اهمیت است. پیشنهاد نگارندگان استفاده از دو واژه لیاقت و کفایت به همراه لفظ شایستگی (متناسب با هر یک از این دو واژه): Competency: شایستگی مبتنی بر لیاقت Competence: شایستگی مبتنی بر کفایت

¹ The Chartered Institute Of Personnel And Development



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان



شکل ۲: تفاوت شایستگی بعنوان کفایت و لیاقت (اقتباس از برنان و همکاران، ۲۰۰۵)

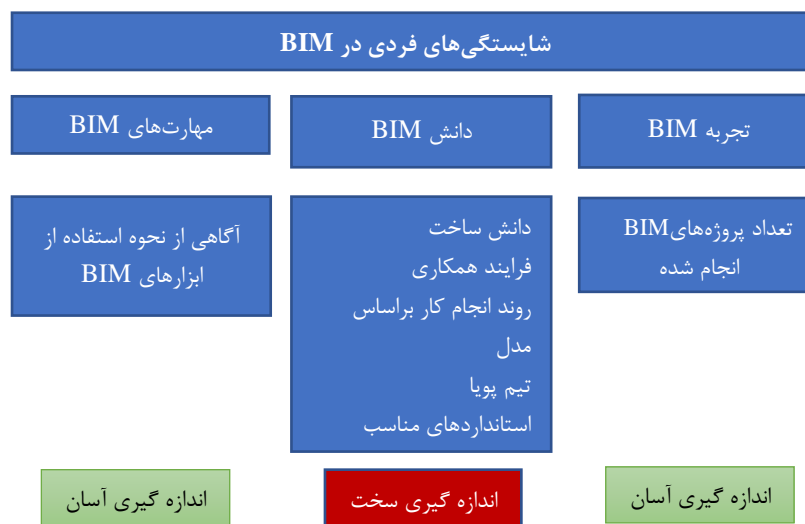
در حوزه BIM می توان دو معنای متفاوت از اصطلاح شایستگی برداشت نمود؛ شایستگی ممکن است به عنوان "رفتارهایی که فرد برای نشان دادن آن نیاز دارد" بیان شود، یا ممکن است به عنوان "حداقل استانداردهایی برای یک عملکرد" بیان شود (Dakhil, 2019). مفهوم شایستگی در BIM بیانگر توانایی کاربران برای تحقق کلیه عوامل مهم و تاثیرگذار بر اجرای مؤثر BIM به منظور دستیابی به ارزشها یا محصول/خدمات مورد انتظار از دیدگاه BIM است. قبل از مشخص کردن شایستگی - های اصلی سازمانی برای اجرای BIM در یک سازمان، لازم است مدل های تکامل یافته که میزان شایستگی را تعیین می کند، تبیین شود. اتخاذ مدل های تکاملی برای ارزیابی توانایی یک سازمان برای مدیریت مؤثر فرایند اجرای BIM می تواند با داشتن توانایی معرفی و اجرای تغییرات مؤثر، مزایا و میزان ارزش متفاوتی را برای کاربران BIM ایجاد کند (Giel & Issa, 2013). این فرآیند را می توان در سطحی که برای دستیابی به مزایای مطلوب BIM دنبال می شود، ساده کرد. سطحی که این شکل از اجرای BIM (از جمله مدل سازی) از نظر رسیدن به عالی ترین نقطه را می تواند در نظر بگیرد به عنوان یک نقطه بهینه توصیف شده است. بنابراین، شایستگی در BIM نشان دهنده درجه تعالی در ارائه ارزش به سازمانها از طریق BIM است. شایستگی فردی BIM ویژگی های شخصی، دانش حرفه ای و توانایی های فنی مورد نیاز فرد برای انجام فعالیت BIM یا ارائه نتیجه مربوط به BIM است. این توانایی ها، فعالیت ها یا نتایج باید در برابر استانداردهای عملکرد قابل اندازه گیری باشند و از طریق تحصیل، آموزش و یا توسعه می توان آن ها را بهبود و ارتقاء بخشید (Succar et al, 2013). این تعریف شامل چند ویژگی مهم و کلیدی می باشد:

۱. شایستگی های فردی BIM به طور خاص به توانایی های افراد (و نه به شایستگی های گروه ها، سازمانها یا تیمها) مربوط می شود. افراد می توانند حرفه ای، بازرگان، آکادمیک یا دانشجو از هر رشته، تخصص، مقام و جایگاهی باشند.
۲. شایستگی های فردی BIM، مجموع سه مؤلفه است: مهارت دانش مفهومی یا نظری (Trichet & Leclere, 2003)، دانش کاربردی و خصوصیات شخصی (Dejong & Ferguson, 1996)، سایر خصوصیات مرتبط با ویژگی های شخصیتی، به عنوان مثال: نگرش، رفتار، توانایی جسمی (HR-XML-Consortium, 2003).
۳. یک شایستگی می تواند خود را از سه طریق مختلف آشکار کند: به عنوان مثال توانایی (آموخته شده) لازم برای انجام یک فعالیت تعریف شده یا نتیجه قابل اندازه گیری، یا بعنوان یک فعالیت - مجموعه ای از کارها به منظور ارائه نتیجه قابل اندازه گیری - و یا نتیجه قابل تحویل و قابل اندازه گیری که می تواند محصول یا خدمات باشد.



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

۴. شایستگی های BIM در برابر استانداردهای عملکرد قابل اندازه گیری، کمی یا کیفی، هستند.
۵. شایستگی های BIM به چند طریق قابل دستیابی است:
- آموزش رسمی که معمولاً در بهبود دانش نظری متمرکز است (به عنوان مثال یادگیری تئوری طراحی)
 - آموزش های شغلی که معمولاً بر پیشرفت مهارت متمرکز است (به عنوان مثال نحوه کار با اسکنر لیزری)
 - توسعه حرفه ای که به طور معمول در بهبود ویژگی های شخصی متمرکز است (به عنوان مثال اعتماد به نفس یا تفکر انتقادی) (Succar & Sher, 2014).



شکل ۳: شایستگی های فردی در BIM. (Succar, 2013)

۳- مولفه های شایستگی

مطابق تحلیل صورت گرفته در پیوست ۱ شایستگی^۱ مطابق تعاریف دارای ۳ مولفه اصلی می باشد: دانش^۲، مهارت^۳ و نگرش^۴.

دانش: دانش در حقیقت درک عملی یا نظری یک موضوع است. اول باید از چیزی آگاه بود (به عنوان مثال نحوه استفاده از چیزی)، و سپس در نهایت درک کرد که چگونه کار می کند. دانش به این معنا است که در یک حوزه ی خاص، با مطالعه ی تئوریک یا تجربه ی عملی، درک کلی یک موضوع حاصل شود.

¹ competency

² knowledge

³ skill

⁴ attitude



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

مهارت: مهارت در فرهنگ لغت عبارت است از توانایی و ظرفیت به دست آمده از طریق تلاش عمدی، نظام مند و پایدار برای انجام فعالیت‌های پیچیده یا وظایف شغلی به صورت روان و مناسب. مهارت، زمانی شکل می‌گیرد که فرد با آموزش و تکرار و تجربه، در یک حوزه حرفه‌ای شده و بتواند خروجی مشخص و ملموس داشته باشد. بعبارت دیگر مهارت‌ها، آن دسته از اعمالی هستند که افراد می‌توانند به خوبی انجام دهند مثل کاربرد یک نرم افزار در تهیه برنامه زمان بندی. به طور کلی سه حوزه مختلف از مهارت‌ها متمایز هستند. مهارت‌های شخصی، مهارت‌های حرفه‌ای و مهارت‌های کارکردی.

نگرش: گوردون آلپورت (۱۹۳۵) نگرش را چنین تعریف کرده‌اند: "حالت آمادگی ذهنی و عصبی است که از طریق تجربه، سازمان می‌یابد و بر واکنش فرد نسبت به تمامی موضوع‌ها و موقعیت‌های وابسته به نگرش تأثیر مستقیم و پویا بر جای می‌گذارد". درحالی‌که تعریف دانش و مهارت ساده‌تر است تعریف نگرش دشوارتر می‌باشد. نگرش به عنوان ساختار زمینه-ای معرفی که نشان دهنده تمایل یا عدم تمایل فرد به کاری است.

شایستگی را می‌توان با تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های آن بیان نمود. برای ارائه یک نتیجه قابل اندازه گیری می‌توان آن را به شکلی متمرکز جدا نمود. توانایی‌های یک فرد در کل از سه مؤلفه تشکیل شده است: دانش، مهارت و نگرش. مؤلفه‌های شایستگی مکمل یکدیگر هستند و ممکن است برای تعریف شایستگی‌های فردی مورد استفاده قرار گیرند. اهمیت نسبی این سه مؤلفه، ثابت نیست اما منعکس کننده نیازهای منحصر به فرد هر شایستگی قابل اندازه گیری می‌باشد. به عنوان مثال، برخی شایستگی‌های فردی بیشتر مبتنی بر دانش مفهومی است؛ در حالی که برخی مبتنی بر مهارت عملی هستند. برخی از شایستگی‌ها به خصوصیات شخصی و طرز نگرش خاصی نیاز دارند (از جمله دوستی، همدلی، فداکاری و ...) در حالی که سایر شایستگی‌ها ممکن است به همان خصوصیات نیاز نداشته باشند (Succar, 2013).

۴- وجوه تمایز شایستگی با مفاهیم مشابه

۴-۱. تمایز شایستگی از مهارت، قابلیت و ...

مهارت و شایستگی به نادرست مشابه فرض شده و حتی بجای یکدیگر بکار می‌روند. وجه تشابه این است که هر دو، توان یک فرد را که از طریق آموزش و یا تجربه کسب کرده بیان می‌کنند. مهارت‌ها به ما "آنچه" را که فرد برای انجام یک فعالیت یا کار خاص نیاز دارد معرفی می‌کنند؛ اما نمی‌گویند "چگونه" یک فرد یک کار را با موفقیت انجام می‌دهد؟ آن‌ها "چگونه" در محیط کار رفتار می‌کنند تا به نتیجه مطلوب دست یابند؟ شایستگی‌ها قطعه گم‌شده از پازل را با ترجمه مهارت‌ها به رفتارهای شغلی ارائه می‌دهند که نشانگر امکان انجام الزامات کار بصورتی شایسته است. برای مهارت، "یادگیری" و برای نگرش "توسعه" مناسب تر است؛ چرا که در اینجا واژه دیگری بنام نگرش دخیل است. نگرش طی دوره چند روزه می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد، اما نمی‌توان آن را تغییر داد. از این رو "توسعه"، برای غنا بخشیدن به نگرش مناسب‌تر است. در حقیقت مهارت تنها جزئی از شایستگی است. برای موفقیت، فرد باید ترکیب صحیحی از مهارت، دانش و توانایی شغلی را نشان دهد. بعلاوه شایستگی الزامات برای موفقیت در کار را در عبارات وسیع‌تر و جامع‌تر از مهارت تعریف می‌کند.

۴-۲. ارتباط "شایستگی" و "رفتار"

بنا بر همان تقسیم بندی مفهومی انجام شده از رویکردهای شایستگی، بسته به اینکه شایستگی مبتنی بر ویژگی‌های فردی مد نظر باشد یا شایستگی عملکردی جایگاه نسبی و توالی آن‌ها نسبت به رفتار متفاوت و مطابق شکل زیر خواهد بود:



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

- فرضیات و باورهای فرد در قالب شایستگی مبتنی بر ویژگی های فردی منجر به رفتار وی می شود.
- رفتار جمعی تعیین کننده عملکرد قابل مشاهده یا همان نتایج است که در قالب شایستگی های مبتنی بر عملکرد نمود پیدا می کند.

(مبتنی بر ویژگی های فردی)

رفتار

(مبتنی بر عملکرد)

شکل ۴. ارتباط شایستگی و رفتار

مطابق تعاریف رفتار نیز سه مولفه اصلی دارد، نگرش، باور، عمل. همانطور که دیده می شود هم رفتار و هم شایستگی دارای مولفه های بنام نگرش هستند. اتفاقاً وجود همین مولفه، وجه تمایز این دو مفهوم با بسیاری مفاهیم مشابه است. ضرورت دارد ریشه های نگرش را مورد کند و کاو قرار دهیم و به دنبال این سوال باشیم که نگرش ها ریشه در چه چیزی دارند. در بررسی عمیق تر نگرش ها، به اولین مفاهیمی که برمیخوریم باورها و ارزش ها هستند. این مفاهیم گرچه گاهی همپوشانی قابل ملاحظه ای دارند، لیکن سازه هایی متمایز هستند. محققان نظریه های مختلفی دارند که چه چیزی اول می آید و بعد از آن چه مطرح می شود. "رفتار" چگونگی بروز این سیستم های داخلی (نگرش ها، باورها و ارزش ها) است. به ویژه نگرش بعنوان نزدیک ترین لایه با رفتار تعاملی دو سویه داشته و در واقع هم نگرش بر رفتار و هم رفتار بر نگرش تاثیر گذارند. برای مثال از کجا می دانید که یک فرد، کنترل هزینه دارد. بعنوان نمونه از نشانه های رفتاری او این است که حسابش را قبل از امضا کردن یک چک بررسی می کند، در اینجا رفتار قابل مشاهده است، اما نگرش نه.

۵- سطوح شایستگی

شایستگی های فردی بهتر است به عنوان یک طیف متشکل از دو قطب اصلی توصیف شود؛ که از جمله آن می توان به عدم توانایی در حوزه مربوطه و شایستگی، فراوانی توانایی در حوزه مربوطه اشاره کرد. در بین این دو قطب چندین سطح شایستگی وجود دارد که می توان برای اهداف، اندازه گیری و مقایسه استفاده نمود.

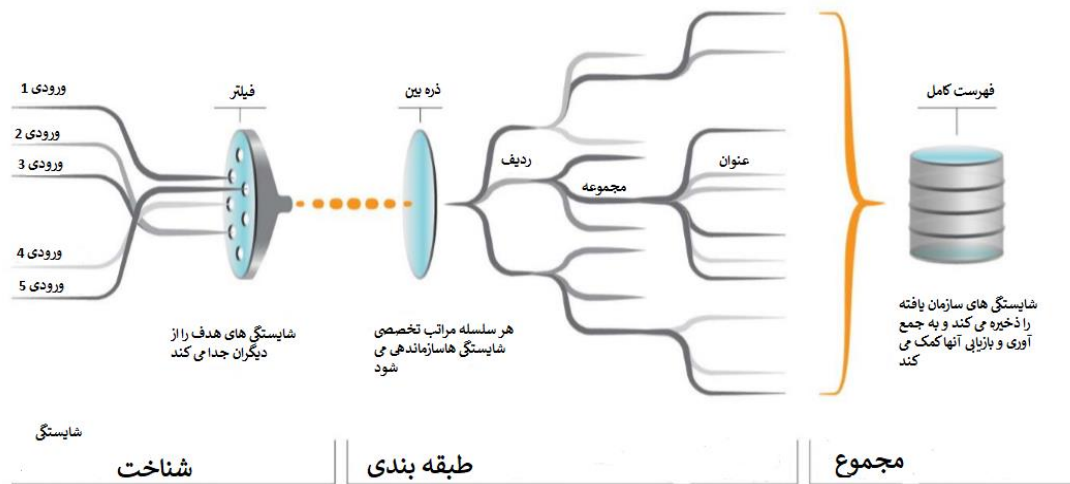
- سطح صفر: بیانگر عدم شایستگی در یک موضوع خاص است.
- سطح ۱: بیانگر درک اصول و برخی از کاربردهای عملی اولیه است.
- سطح ۲: بیانگر درک مفهوم قطعی و کاربردهای عملی است.
- سطح ۳ (پیشرفته) بیانگر دانش مفهومی و تجربه عملی است
- سطح ۴ (خبره) بیانگر دانش گسترده، مهارت و تجربه طولانی در شایستگی مورد نظر در بالاترین سطح استاندارد می باشد (Succar, 2010).

۶- شناخت، طبقه بندی و اجماع در مفهوم شایستگی در BIM

برای یادگیری هرچه بیشتر مفهوم شایستگی در BIM، این موارد ابتدا باید به روشنی تعریف شوند. در این بخش یک رویکرد سه مرحله ای (شکل زیر) برای شناسایی، طبقه بندی و اجماع موارد شایستگی در یک پایگاه دانش شایستگی BIM شرح داده شده است.



سیومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان



شکل ۵: نمودار روند و جریان شایستگی-ماخذ: (Succar et al,2013)

- **شناخت شایستگی:** موارد شایستگی BIM ابتدا از منابع مختلف جمع آوری و سپس برای جداسازی مواردی که مشمول تعریف شایستگی یکپارچه BIM را برآورده می کنند، فیلتر می شوند. منابع مورد استفاده شامل: تجزیه و تحلیل BIM، نقش-های BIM که در حوزه انتشارات و ادبیات مربوط به BIM تعریف شده اند، تفکیک می شوند (Succar,2013).

- **طبقه بندی شایستگی در حوزه BIM:** تعداد موارد شایستگی در BIM که قابل جمع آوری است بسیار زیاد است. برای سازماندهی این موارد در خوشه های قابل استفاده، از طبقه بندی شایستگی BIM استفاده می شود. این طبقه بندی شامل سه لایه مکمل می باشد که عبارتند از "هسته"، "دامنه" و "اجرا":

۱. شایستگی های هسته ای و درونی: بیانگر آن دسته از شایستگی های افراد است که به آنها امکان می دهد یک فعالیت قابل اندازه گیری یا نتیجه ای قابل اندازه گیری را انجام دهند. لایه اصلی به چهار مجموعه شایستگی تقسیم می شود: صفات بنیادی، فعال کننده های موقعیتی، مدارک تحصیلی و عوامل تاریخی.
۲. شایستگی های دامنه: بیانگر شایستگی هایی است که افراد از آنها برای انجام فعالیت های چند وظیفه ای استفاده می -شود و روش هایی که برای ارائه نتایج با نیازهای پیچیده استفاده می کنند. هشت مجموعه مهارت در این لایه وجود دارد که به مجموعه های اصلی (مدیریتی، عملکردی، فنی و پشتیبانی) و مجموعه های ثانویه (مدیریت، بهره برداری، اجرا و تحقیق و توسعه) قابل تقسیم می باشند.
۳. شایستگی های اجرایی: توانایی فرد برای استفاده از ابزارها و تکنیک های خاص برای انجام یک فعالیت یا ارائه یک نتیجه قابل اندازه گیری است. مثال ها شامل امکان استفاده از ابزار نرم افزاری (به عنوان مثال یک ابزار تأیید مدل ۳ بعدی)، رانندگی وسیله نقلیه (به عنوان مثال یک کامیون تیپ ۳۰ تنی) یا بهره برداری از تجهیزات میدانی تخصصی (به عنوان مثال اسکنر لیزری) می باشد.

- **تجمیع در شایستگی:** به طور بالقوه هزاران مورد شایستگی وجود دارد که مشمول تعریف شایستگی یکپارچه BIM می شوند. برای استفاده از این موارد، یک پایگاه دانش بنیان شایستگی BIM به صورت ارتباطی ایجاد شده است. این پایگاه، به



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

عنوان بستری برای جمع آوری، سازماندهی و دسترسی به تعداد زیادی از آیتم‌های شایستگی، ساختاری جهت تسهیل در دستیابی، ارزیابی و کاربرد شایستگی فعالیت می‌کند. موارد شایستگی در BIM که تعریف شایستگی BIM یکپارچه را برآورده می‌کنند مجموعه‌ای از دانش‌های استاندارد شده‌ای هستند که می‌توانند به روش‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرند. برای نیل به اهداف یادگیری BIM، این موارد را می‌توان تحت عنوان مدل‌های یادگیری BIM جمع آوری کرد. (Bannan Ritland et al,2003) (جدول زیر)

جدول ۱: نمونه‌ای از روند یادگیری BIM بر اساس آیتم‌های شایستگی (Succar&sher.2014)

مدل‌های یادگیری - قالب پیشنهادی	آیتم‌های شایستگی
نتایج قرارداد استفاده از مدل‌های سه بعدی به عنوان منبع اصلی اطلاعات طراحی (دامنه <مدیریت < مدیریت قرارداد> -سخت‌افزاری)	مدیریت قراردادها و تحویل پروژه‌های BIM مشترک یا بزرگ و پیچیده
	تعیین مناسب‌ترین مناسبات قراردادی برای انواع مختلف پروژه‌های BIM
	مدیریت پیشرفت، پرداخت غرامت و کارهای مشابه مورد نیاز در طول پروژه‌های BIM
رسیدگی به مدل برای مدیران مدل (دامنه < فنی < مدیریت مدل) - ویدیو آنلاین)	با استفاده از ابزار دستی یا خودکار، یک مدل BIM را در برابر خطاهای مدل سازی رایج بررسی شود
	حفظ یک مدل BIM مطابق با استانداردهای مدل سازی تعیین شده توسط سازمان یا تیم پروژه
	مدیریت مدل‌های BIM در پروژه BIM مشترک
تدوین یک برنامه مدیریت BIM (دامنه < کارکرد < تسهیل) - کارگاه)	شناسایی الزامات BIM هر یک از ذینفعان پروژه BIM
	برآوردن نیازهای پروژه از طریق نمودارهای گردش کار، نقشه‌های ذهنی یا موارد مشابه
	کمک به ذینفعان پروژه به منظور اتخاذ تصمیمات گردش کار

۷- BIM و شایستگی مورد نیاز کارفرمایان

کارفرما به عنوان یک عامل ضروری به جهت ایجاد تغییراتی موثر در میان ذینفعان پروژه‌ها شناخته شده است (Drew et al,2014. Robson et al,2014. Maradza et al,2001). بدون حمایت کارفرما در نهایت نتیجه‌ای منطبق با تمام پتانسیل‌های موجود دریافت نمی‌شود. به طور خاص، کارفرمایان می‌توانند با اتخاذ BIM به عنوان فرآیند و ابزاری برای هدایت فرآیند تحویل پروژه‌های خود به کیفیت و عملکرد بالاتر بهره برده و از مزایای چشمگیری برخوردار شوند (Eastman,2011). از جمله این مزایا می‌توان به کاهش هزینه‌ها و صرفه جویی در زمان اشاره نمود. BIM می‌تواند ایجاد یک محیط مشارکتی را تسهیل کند، جایی که همه ذینفعان پروژه می‌توانند در مراحل اولیه چرخه عمر پروژه در کنار یکدیگر بنشینند و اطلاعات را مبادله کنند (Arayici et al,2011).

۷-۱ نقش کارفرما به منظور دست یابی به روند اجرای BIM

نقش کارفرما به منظور دست یابی به روند اجرای BIM را می‌توان به سه دسته اصلی طبقه بندی کرد:

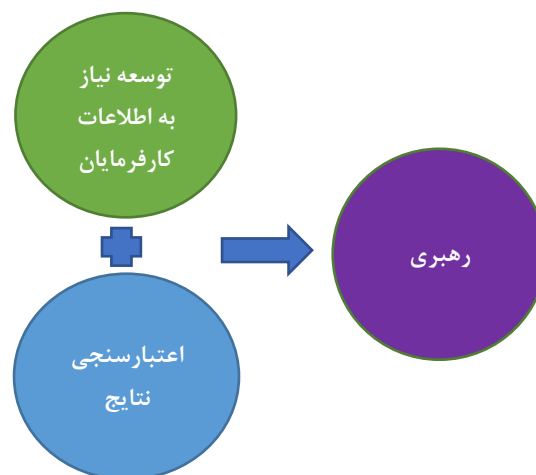


سومین کنفرانس بین‌المللی مدل‌سازی اطلاعات ساختمان

- **توسعه نیاز به اطلاعات کارفرمایان (EIR¹):** هر پروژه‌ای که در آن BIM اجرا شود باید با EIR شروع شود. EIR باید توسط مشتریانی ایجاد شود که در طول چرخه عمر پروژه‌ها باید توسط زنجیره تأمین کنندگان اجرا شود. طبق استانداردهای دولت انگلستان، مشتریان باید بتوانند نیازهای خود را در سه زمینه اصلی فنی، مدیریتی و تجاری توسعه دهند (Ashworth et al, 2016). توسعه EIR کار آسانی نیست و به دانش و تجربه قابل توجهی نیاز دارد. (Dwairi et al, 2016) با این حال، رابطه بین توانایی کارفرما در تولید الزامات با کیفیت بالا BIM و سطح مورد نیاز دانش و تجربه BIM در یک سازمان هنوز مشخص نیست. بنابراین، درک چنین رابطه‌ای می‌تواند به مشتریان کمک کند تا بدانند چه نوع مهارتی را لازم دارند تا بتوانند آن‌ها را در ساختن الزامات BIM باری کند.

- **اعتبار سنجی نتایج:** علاوه بر کارفرمایان که توانایی توسعه نیازهای خود را دارند، همچنین باید نتایج فرآیند اجرای BIM را تأیید کنند تا اطمینان حاصل شود که زنجیره تأمین کننده نیازهای آن‌ها را برآورده می‌کند. PAS 1192-2 دستورالعمل‌هایی را برای تسهیل فرآیند اعتبار سنجی ارائه می‌دهد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که مشتریان باید توانایی مدیریت و کنترل مؤثر فرآیند اعتبار سنجی را داشته باشند. این نقش به سطح مشخصی از دانش و تجربه BIM نیاز دارد تا کارفرمایان بتوانند با زنجیره تأمین ارتباط برقرار کنند و بتوانند روند تأیید نتایج مورد انتظار را ساده‌تر کنند. با این حال، رابطه بین توانایی کارفرما برای اعتبارسنجی نتایج یک فرآیند اجرای BIM و سطح مورد نیاز دانش و تجربه BIM در سازمان‌ها هنوز به طور واضح و صریح شرح داده نشده است. با این وجود، با برقراری چنین رابطه‌ای، این امر به مشتریان کمک می‌کند تا نوع مهارت‌هایی را که باید داشته باشند، شناسایی کنند تا بتوانند آن‌ها را در دستیابی به نتایج مورد نیاز BIM به دست آورند (Chong et al, 2016).

- **رهبری:** توانایی مشتریان در انجام دو نقش فوق، میزان آمادگی آن‌ها برای رهبری یک فرآیند اجرای BIM را برجسته می‌کند، که در بهینه‌سازی مزایای مورد نظر BIM ضروری تلقی می‌شود (شکل زیر). هرچه توانایی یک سازمان برای فرماندهی این دو نقش بالاتر باشد، توانایی آن برای هدایت کل فرآیند BIM بیشتر است



¹ Employer's Information Requirements



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

شکل ۶. نقش کارفرما در شکل گیری فرآیند BIM

۲-۷- نمونه مطالعاتی

در مقاله *CRITICAL SUCCESS COMPETENCIES FOR THE BIM IMPLEMENTATION PROCESS: UK CONSTRUCTION CLIENTS* مسئله اصلی تحقیق بر رابطه بین نقش کارفرما و شایستگی در BIM متمرکز شده است. در این پژوهش شش مطالعه موردی در حوزه انواع مشتری، از جمله دو مشتری عمومی در سطح ملی، یک مشتری عمومی در سطح محلی، دو مشتری خصوصی (خرده فروشی و املاک و مستغلات) و یک مشتری ترکیبی (دانشگاه) می باشد. مصاحبه های نیمه ساختار یافته به عنوان تکنیک جمع آوری داده ها استفاده شده است تا محققان بتوانند درک عمیقی از دلایل و انگیزه های استفاده از شایستگی در BIM داشته باشند، اعضای مصاحبه شونده از طریق نمونه گیری هدفمند از بین افرادی که دانش و تجربه قبلی در رابطه با اجرای BIM دارند انتخاب شده اند. مدت زمان مصاحبه از ۱ تا ۲ ساعت متغیر بوده است. بر اساس جدول شماره ۳ مشخصات و پیشینه نمونه های مطالعاتی درج شده است.

در این پژوهش از یک مطالعه مقدماتی به منظور درک بیشتری از مهارت های BIM که از بررسی ادبیات ایجاد شده است و برای کمک به توسعه سؤالات مصاحبه و روند کار استفاده می کند، استفاده شده است. فرآیند اعتبارسنجی از طریق ارسال روش تحقیق پیشنهادی به دو کارشناس سازمان مشتری عمومی از طریق ایمیل با توضیح مختصر در مورد هر مؤلفه انجام شده و سپس از آن ها سؤال می شود که آیا روش پیشنهادی برای شناسایی شایستگی در BIM در سازمان های مشتری مناسب است یا خیر. پس از دریافت بازخورد از طریق ایمیل، در مورد شایستگی های اصلاح شده بیشتر از طریق کارگاهی که در دفاتر آن ها برگزار می شود با آن ها بحث شده است تا اطمینان حاصل شود که بازخورد آن ها به درستی رسیدگی شده است.

جدول ۲: پیشینه و مشخصات نمونه های مطالعاتی

تعداد	نمونه مطالعاتی	مشارکت کننده	مرتبۀ شغلی	تجربه (سال)
۱	عمومی (PN1)	PN1-1	پشتیبانی از BIM	۳۰
		PN1-2	استانداردهای فنی	۱۶
		PN1-3	مسئول پشتیبانی BIM	۱۳
۲	عمومی (PN2)	PN2-1	مدیر برنامه BIM و GSL	۲۴
		PN2-2	مهندس منطقه ای MEICA	۲۰
		PN2-3	مدیر ارشد پروژه	۱۷
		PN2-4	مشاور مدیریت سیل و خطر سواحل	۱۵
۳	محلی (PL1)	PL1-1	مدیر برنامه سرمایه	۲۰
		PL1-2	رهبر تیم C-PAD	۱۵
۴	خرده فروشی خصوصی (PR1)	PR1-1	توسعه مدل ساخت قالب های کوچک	۲۰
		PR1-2	مشاور خارجی BIM	۱۸
۵	املاک و مستغلات	PRE1-1	رئیس پروژه ها	۳۰



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

	خصوصی (PRE1)	PRE1-2	مشاور خارجی BIM	۲۵
۶	مشتری ترکیبی (دانشگاه) (MU1)	MU1-1	استاد	۳۰
		MU1-2	بازدید از مدرس ها	۱۵

- اطلاعات مورد نیاز کارفرما (EIR)

هر یک از شش مطالعه موردی تعدادی از شایستگی‌هایی را شناسایی کرده‌اند که سازمان‌های مصاحبه شونده را قادر می‌سازند EIR خود را توسعه دهند. این تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که "درک BIM"، یعنی مفهوم، اجرا، ارزش و غیره، اصلی‌ترین چالش پیش روی تقریباً همه آن‌ها است. هر سازمان انواع مختلفی از مهارت‌ها را شناسایی کرده است که به آن‌ها امکان می‌دهد BIM را بطور مؤثر مانند مهارت‌های BIM و به اشتراک گذاری داده‌ها را درک کنند. علاوه بر این، استانداردهای BIM به عنوان متداول‌ترین کلمه شناخته شده‌اند که نشان دهنده این است که کلیه مشتری‌ها پیشنهاد می‌کنند درک دامنه، محدودیت و اجرای استانداردهای BIM به عنوان یک شایستگی می‌تواند به آن‌ها در درک بهتر BIM کمک کند.

در این زمینه، ایجاد رابطه بین مزایایی که یک سازمان مشتری می‌تواند از اجرای BIM و شایستگی‌های لازم برای دستیابی به آن‌ها بدست آورد، مهم خواهد بود. بنابراین، این امر سازمان‌ها را قادر می‌سازد مناسب‌ترین شایستگی‌ها را برای تأمین نیازهای تجاری خود انتخاب کنند. آنچه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود بیانگر آن است که مشتری‌های مختلف انواع مختلفی از شایستگی‌ها را شناسایی کرده‌اند. این می‌تواند مربوط به سطح درک آن‌ها از اجرای BIM باشد و یا نیازهای تجاری متفاوت آن‌ها از اجرای BIM. بنابراین شکی نیست که لیستی از شایستگی‌ها را پیشنهاد کنند و آن‌ها را بدون توجه به مزایای تجاری که می‌توان از طریق BIM بدست آورد، برای همه مشتری‌ها اعمال کنند.

جدول ۳: شایستگی‌های لازم برای توسعه EIR (Dakhil et al.2019)

	شایستگی‌ها	عمومی		خصوصی		ترکیبی		توزیع فراوانی
		ملی	محلی	خرده فروشی	املاک و مستغلات	دانشگاه		
						PN1	PN2	
۱	استانداردها	●	●	●	●	●	●	۱۰۰٪
۲	محافظت از داده‌ها	●			●	●		۵۰٪
۳	فضای فیزیکی	●						۱۶.۷٪
۴	آموزش	●					●	۳۳.۳٪
۵	شیوه انتقال داده‌ها	●	●	●	●	●	●	۱۰۰٪
۶	چشم انداز BIM	●	●	●				۶۶.۷٪
۷	مهارت‌های BIM		●	●	●		●	۸۳.۳٪
۸	تحصیلات				●		●	۳۳.۳٪
۹	ماموریت‌های سازمانی					●	●	۳۳.۳٪



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

– اعتبارسنجی اجرای BIM

مطالعات موردی تعدادی از شایستگی‌ها را شناسایی کرده است که می‌توانند توانایی مشتری در اعتبارسنجی روند اجرای BIM را که توسط زنجیره تأمین تحویل داده شده است را ارتقاء بخشد، یعنی اطمینان حاصل کنند که آن‌ها مطابق با نیاز مشتری هستند. به طور مشابه، با EIR، نتیجه مصاحبه‌ها نشان داده است که مشتری‌های مختلف شایستگی‌های مختلفی را برای بهبود توانایی خود در اعتبارسنجی اجرای BIM (جدول ۵) شناسایی کرده‌اند. بنابراین، بار دیگر، پیشنهاد لیستی از شایستگی‌ها و اعمال آن‌ها برای همه مشتری‌ها بدون تراز کردن آن‌ها با مزایای تجاری که از طریق BIM قابل دستیابی است، واقع بینانه نیست. بنابراین، برای جلوگیری از سرمایه گذاری در توسعه شایستگی‌های غیر ضروری، ایجاد رابطه بین آنچه شایستگی‌های یک سازمان و ارزش تجاری (مزایایی) که آن‌ها می‌توانند از اجرای BIM بدست آورند، بسیار مهم است. تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که کلیه مشتریان شرکت کننده توافق دارند که "مهارت‌های BIM" و "استاندارد"، شایستگی‌های اصلی پشتیبانی مشتریان در نقش اعتبارسنجی هستند. شایستگی‌های دیگری مانند "به اشتراک گذاری داده"، "نقش و مسئولیت"، "محافظت از داده"، "فناوری BIM" و "فرآیند اعتبارسنجی" توسط بیش از نیمی از مراجعان به عنوان شایستگی‌های اساسی برجسته شده‌اند تا بتوانند آن‌ها را با اعتبار BIM تأیید کنند.

جدول ۴: شایستگی‌های لازم برای فرآیند اعتبارسنجی BIM (Dakhil et al.2019)

	شایستگی‌ها	عمومی		خصوصی		ترکیبی		توزیع فراوانی
		محلی		خرده فروشی	املاک و مستغلات	دانشگاه		
		ملی	محلی					
		PN1	PN2	PL1	PR1	PRE1	MU1	
۱	مهارت‌های BIM	●	●	●	●	●	●	۱۰۰٪
۲	شیوه انتقال داده‌ها	●	●	●	●	●	●	۸۳.۳٪
۳	استانداردها	●	●	●	●	●	●	۱۰۰٪
۴	فناوری BIM	●	●		●	●	●	۸۳.۳٪
۵	محافظت از داده‌ها	●	●	●			●	۶۶.۷٪
۶	مسئولیت‌ها و وظایف		●			●	●	۵۰٪
۷	شبکه ارتباطی			●		●		۳۳.۳٪
۸	سیستم اطمینان از کیفیت				●			۱۶.۷٪
۹	پشتیبانی از BIM	●	●	●	●	●	●	۱۰۰٪
۱۰	فرآیند اعتبارسنجی	●	●				●	۵۰٪

– رهبری (OIR¹)

با توجه به نقش رهبری کارفرما، مطالعات موردی تعدادی از شایستگی‌ها را شناسایی کرده است که به مشتریان امکان می‌دهد یک فرآیند اجرای BIM را هدایت کنند. شایستگی‌های دیگری مانند توسعه نیازها یا نیازهای یک سازمان نیز به عنوان عامل مهم برجسته شده است. همانطور که به طور مشابه با تجزیه و تحلیل دو نقش قبلی مشخص شد، این یافته این واقعیت را تأکید می‌کند که درک بهتر نیازها و الزامات تجاری مشتریان می‌تواند منجر به رهبری قوی‌تر BIM مشتری می‌شود.

¹ Organisational information requirement



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

جدول ۶ شایستگی‌های مشخص شده‌ای را ارائه می‌دهد که شش سازمان مشتری ارائه داده‌اند تا آن‌ها را قادر به رهبری روند اجرای BIM کند. بیش از نیمی از موارد "OIR"، "مهارت‌های BIM"، "فناوری BIM"، "به اشتراک گذاری داده" و "استاندارد" شناسایی شده‌اند. توانایی تعریف مناسب و کارآمد نیاز اطلاعاتی سازمان (OIR) را می‌توان به عنوان یک شایستگی اساسی که سازمان‌های مشتری باید در جهت تعریف بهتر و اجرای نقش رهبری در نظر بگیرند، در نظر گرفت. برای دستیابی به این شایستگی و اطمینان از اینکه "OIR" به وضوح مطابق با مفاهیم و ارزش‌های تجاری قابل دستیابی از BIM تعریف شده است، بسیار مهم است که سازمان از مهارت‌های BIM لازم برخوردار باشد. مجدداً مشاهده می‌شود که شرکت کنندگان برای توسعه نقش EIR و فرآیند اعتبار سنجی، همان شایستگی‌ها را انتخاب کردند، یعنی "استاندارد"، "به اشتراک گذاری داده" و "مهارت‌های BIM".

جدول ۵: شایستگی‌های مورد نیاز برای پیاده سازی BIM توسط کارفرما (Dakhil et al.2019)

	شایستگی‌ها	عمومی		خصوصی		ترکیبی		توزیع فراوانی
		ملی	محلی	خرده فروشی	املاک و مستغلات	دانشگاه	PRE1	
۱	پشتبانی از BIM				●	●		۳۳.۳٪
۲	مدیر BIM				●		●	۳۳.۳٪
۳	کمیته BIM				●			۱۶.۷٪
۴	مهارت‌های BIM		●	●	●	●		۶۶.۷٪
۵	آموزش				●		●	۳۳.۳٪
۶	فناوری BIM		●	●	●	●		۶۶.۷٪
۷	حمایت مدیریت			●	●			۳۳.۳٪
۸	الزامات اطلاعات سازمان	●	●	●		●		۶۶.۷٪
۹	انتقال اطلاعات	●	●	●			●	۶۶.۷٪
۱۰	استانداردها	●	●	●		●		۶۶.۷٪
۱۱	اطمینان از کیفیت		●					۱۶.۷٪
۱۲	چشم انداز BIM			●		●		۳۳.۳٪
۱۳	تغییرات					●	●	۳۳.۳٪

۸- جمع بندی

از آنجایی که اخیراً مدلسازی اطلاعات ساختمان بعنوان یکی از رویکردهای نوین صنعت ساخت در کشور مورد توجه و اهتمام ویژه ای قرار گرفته است نیاز به تعریف و توسعه شایستگی‌های مورد نیاز هر یک از دست اندرکاران این حوزه یک ضرورت است. در این نوشته سعی شده است، تا اولاً مبانی و مفهوم شایستگی تشریح شود و ثانیاً این مفهوم در بستر مدلسازی اطلاعات ساختمان مورد توجه و واکاوی قرار گیرد؛ همانطور که بررسی شد مولفه‌های فردی بعنوان یک دسته از مولفه‌ها که البته بر مولفه‌های دیگر بهبود منجمله "استراتژی"، "فرایندی" و "تکنولوژی" نیز اثرگذارند مطرح بوده و حائز اهمیت است. مدل سازی اطلاعات ساختمان (BIM) صرفاً مربوط به تغییر در نحوه ساخت و بهره برداری از هر آنچه که ساخته و طراحی شده است، نمی‌باشد، بلکه در ایجاد نقش‌های جدید و تغییر در نقش‌های موجود نیز تأثیرگذار است. این تاثیر همان نقطه شروع ارتباط حوزه مدلسازی اطلاعات ساخت با مفهوم شایستگی است.



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

با مرور تعاریف شایستگی مشخص شد اغلب تعاریف به مواردی اشاره دارند که قابل جمع در ۳ دسته اصلی است؛ دسته اول تعاریفی که به مشخصه‌های فردی اشاره دارند؛ دسته دوم تعاریفی که به انحاء مختلف به عملکرد نهایی اشاره دارند. دسته سوم تعاریفی که به هر دو جنبه بالا اشاره کرده و سعی در بیان این مطلب دارند که جنبه فردی شایستگی در نهایت به منظور تحقق جنبه عملکردی آن حائز اهمیت است. در حوزه BIM می‌توان دو معنای متفاوت از اصطلاح شایستگی برداشت نمود؛ شایستگی ممکن است به عنوان "رفتارهایی که فرد برای نشان دادن آن نیاز دارد" بیان شود، یا ممکن است به عنوان "حداقل استانداردهایی برای یک عملکرد" بیان شود. مفهوم شایستگی در BIM بیانگر توانایی کاربران برای تحقق کلیه عوامل مهم و تاثیرگذار بر اجرای مؤثر BIM به منظور دستیابی به ارزش‌ها یا محصول/خدمات مورد انتظار از دیدگاه BIM است. همچنین مطابق تحلیل صورت گرفته در پیوست ۱ شایستگی^۱ مطابق تعاریف دارای ۳ مولفه اصلی می‌باشد: دانش^۲، مهارت^۳ و نگرش^۴.

در ادامه برای یادگیری هرچه بیشتر مفهوم شایستگی در BIM یک رویکرد سه مرحله‌ای (شکل زیر) برای شناسایی، طبقه بندی و اجماع موارد شایستگی در یک پایگاه دانش شایستگی BIM شرح داده شد. نقش کارفرما به منظور دست یابی به روند اجرای BIM را می‌توان به سه دسته اصلی طبقه بندی کرد: توسعه نیاز به اطلاعات کارفرمایان (EIR^۵)، اعتبار سنجی نتایج، رهبری. و در پایان یک نمونه مطالعاتی در مقاله بر رابطه بین نقش کارفرما و شایستگی در BIM متمرکز شده است مرور شد.

در نهایت بعد از بررسی نمونه های مورد مطالعه می توان اذعان نمود که بعد از ارزیابی سازمانهای مشتری در حوزه روند اجرای BIM و همچنین، ایجاد رابطه بین شایستگی های شناسایی شده و مزایای مربوط به BIM می توان به این مهم دست یافت که این ارزیابی ها به سازمانهای مشتری کمک می کند تا برای بهبود مستمر برنامه ریزی کنند و به طور مؤثر در توسعه شایستگی های مناسب برای دستیابی به اهداف تجاری استراتژیک خود از طریق اجرای موفقیت آمیز BIM سرمایه گذاری کنند.

در نتیجه شناسایی نقش مشتریان در روند اجرای BIM و ارتباط آنها با صلاحیت های BIM، یک رهنمود اساسی برای اجرای BIM فراهم کرده است. این توانایی درک مشتری از BIM و توانایی آنها در دستیابی به مزایای مطلوب BIM را افزایش می دهد. علاوه بر این، به آنها کمک خواهد کرد تا صلاحیت های مورد نیاز خود را، به جای سرمایه گذاری در توسعه آنها، که تأثیر کمی دارند یا هیچ تأثیری ندارند بهبود یا توسعه ببخشند.

¹ competency

² knowledge

³ skill

⁴ attitude

⁵ Employer's Information Requirements



منابع و مراجع

- Bannan-Ritland, B, Dabbagh, N & Murphy, K. 2000, 'Learning object systems as constructivist learning environments: Related assumptions, theories, and applications', *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*, 24(2.1).
- Dakhil, A & Jason Underwood & Mustafa alshawi, 2019, 'CRITICAL SUCCESS COMPETENCIES FOR THE BIM IMPLEMENTATION PROCESS: UK CONSTRUCTION CLIENTS' *Journal of Information Technology in Construction - ISSN 1874-4753*
- De Jong, T & Ferguson-Hessler, M.G.M. 1996, 'Types and qualities of knowledge', *Educational psychologist*, 31(2), 105-13.
- Giel, B., & Issa, R. R. 2013. Synthesis of Existing BIM Maturity Toolsets to Evaluate Building Owners. Paper presented at the Computing in Civil Engineering (2013).
- Hijazeh, E.H.M. 2011, Adopting a Competency Based Human Resource Management System in Palestine Cellular Communication LTD-JAWWAL, (Masters), As-Najah National University, available: <http://bit.ly/13ITkeR> [accessed 2011].
- HR-XML-Consortium 2003, 'Competencies (Measurable Characteristics): Recommendation', available: http://ns.hr-xml.org/2_0/HR-XML-2_0/CPO/Competencies.pdf [accessed September 16, 2012]
- Isikdog U, (2012). Design patterns for Bim- based service-oriented Architecture, *Automation in Construction*, Pages 59–71
- Kassem, M. and Succar B. 2017. Macro BIM adoption: Comparative market analysis, *Automation in Construction*, 81, pp 286-299
- Ley, T & Albert, D. 2003, 'Identifying employee competencies in dynamic work domains: methodological considerations and a case study', *Journal of Universal Computer Science*, 9(12), 1500-18
- Sanghi, S. 2007, *The Handbook of Competency Mapping: Understanding, Designing and Implementing Competency Models in Organizations*, 2nd Ed., Sage Publications, New Delhi, India
- Succar, B. 2010, 'Building Information Modelling Maturity Matrix' in Underwood, J. and Isikdog, U., eds., *Handbook of Research on Building Information Modelling and Construction Informatics: Concepts and Technologies*, Information Science Reference, IGI Publishing, 65-103.
- Succar, B. 2013, *BIM Knowledge Content Taxonomy v1.3*, *Building Information Modelling: conceptual framework and performance improvement models* (PhD Thesis - submitted), School of Architecture and Built Environment, University of Newcastle, NSW Australia, unpublished.
- Succar, B. Sher William 2014, *A Competency Knowledge-Base for BIM Learning*, *Australasian Journal of Construction Economics and Building Conference Series*
- Succar, B, Sher, W & Williams A. 2013, 'An integrated approach to BIM competency acquisition, assessment and application (published online)', *Automation in Construction*, 35, 174-89.
- Trichet, F & Leclère, M. 2003, 'A Framework for Building Competency-Based Systems Dedicated to Human Resource Management' in Zhong, N., Ras, Z., Tsumoto, S. and Suzuki, E., (eds.), *Foundations of Intelligent Systems*, Springer, Heidelberg, Berlin, 633-9
- Winterton, J, Deist, F.D.L & Stringfellow, E. 2006, *Typology of knowledge, skills and competences: clarification of the concept and prototype*, Toulouse: Research report elaborated on behalf of Cedefop/Thessaloniki, Centre for European Research on Employment and Human Resources, Group ESC Toulouse



سومین کنفرانس بین المللی مدل سازی اطلاعات ساختمان

ZANDIEH M, MAHMOODZADEH KANI I, Hessari P. Building Information Modeling (BIM); a model for improving the design process. BSNT. 2017; 7 (2) :71-78