

## معرفی مصالح و فناوری های نوین در صنعت ساختمان

ساختمان سازی صنعتی است که مدام در حال پیشرفت می باشد و باید بتواند نیاز جمعیت رو به رشد جهان را پاسخ بدهد. این صنعت مهم می بایست در کمترین زمان بتواند بیشترین بازدهی را داشته و در کنار سرعت بالا باید دارای کیفیت، استحکام، زیبایی و خلاقیت هم باشد. از این جهت فناوری های زیادی برای رسیدن به این مهم ابداع شدند که برخی از آنها واقعا باعث بهبود و پیشرفت این صنعت شده اند. فناوری های نوین ساختمانی که کم هم نیستند برای کمک به صنعت ساخت و ساز وجود دارند که مهندسان و معماران با استفاده از آنها هیچ محدودیتی برای ساخت و خلق ساختمان های جدید ندارند. با استفاده از این فناوری ها می توان ساختمان های هر چه زیباتر، با کیفیت تر، متنوع تر و سریع تر ساخت. در ادامه این مقاله تعدادی از مهمترین و کاربردی ترین فناوری های نوین ساختمانی را معرفی خواهیم کرد ولی قبل از آن بهتر است با اهمیت این فناوری ها در صنعت ساخت و ساز آشنا شویم.



## فناوری های نوین ساختمانی

فناوری نوین ساختمانی در واقع به مجموعه ای از متدها گفته می شود که به کاربردهای فناوری در صنعت ساخت و ساز پرداخته و با ایجاد فرصت های بهتر به بهبود عملکرد پروژه های ساختمانی می انجامد. از موارد مهمی که کاربرد و کارایی آنها در صنعت ساخت و ساز ثابت شده است میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده از تکنولوژی های نوین در ساختمان سازی باعث افزایش بهره وری این صنعت به میزان ۳۰ الی ۴۵ درصد شده است که آمار بسیار چشمگیری است.

- این تکنولوژی کمک می کند که کیفیت مصالح و مواد استفاده شده در ساخت و ساز پیش بینی شود و بهترین ها برای کار مورد استفاده قرار گیرند.
- استفاده از تکنولوژی های نوین ساختمانی باعث عدم هدر رفت منابع طبیعی می شود و به همین جهت از سوی نهادهای مختلف مورد پسند واقع شده است.
- تکنولوژی نوین و ماشینی در صنعت ساختمان سازی باعث بهبود کیفیت، افزایش سرعت کار، صرفه جویی در هزینه ها و غیره می شود.
- شبیه سازی الکترونیکی که یکی از همین تکنولوژی ها است باعث بهبود عملیات، افزایش ایمنی و کیفیت، کم کردن هزینه ها و غیره می شود.

## نوآوری های جدید در صنعت ساختمان

حالا که از اهمیت [فناوری نوین ساختمانی](#) مطلع شدید قصد داریم تا چند نمونه از بهترین های این تکنولوژی های نوین را معرفی کنیم.

- **واقعیت مجازی یا Virtual Reality در صنعت ساختمان**



واقعیت مجازی در صنعت ساختمان

اولین تکنولوژی نوین که به صنعت ساخت و ساز کمک می کند همین واقعیت مجازی است. واقعیت مجازی بین انسان با دنیای واقعی و دنیای مجازی ارتباط ایجاد میکند. به این ترتیب که با ایجاد صوت و تصویر از یک پدیده، حواس آدمی را تحت تاثیر قرار داده و باعث می شود انسان آن پدیده مجازی را به صورت واقعی ببیند و حس کند. به واسطه

فناوری واقعیت مجازی میتوان طراحی های مختلف را ایجاد و آنها را قبل از ساخت حس و بررسی کرد و اگر نقصی در آنها وجود داشته باشد، قبل از ساخته شدن می توان به اصلاح آنها پرداخت. مزایای واقعیت مجازی در صنعت ساخت و ساز بسیار زیاد هستند. به عنوان مثال بدون صرف هیچ گونه هزینه برای ساخت مدل میتوان یک ساختمان را طراحی و شبیه سازی کرد. احتمال خطا در اینگونه فناوری بسیار بسیار کم و یا حتی صفر است.

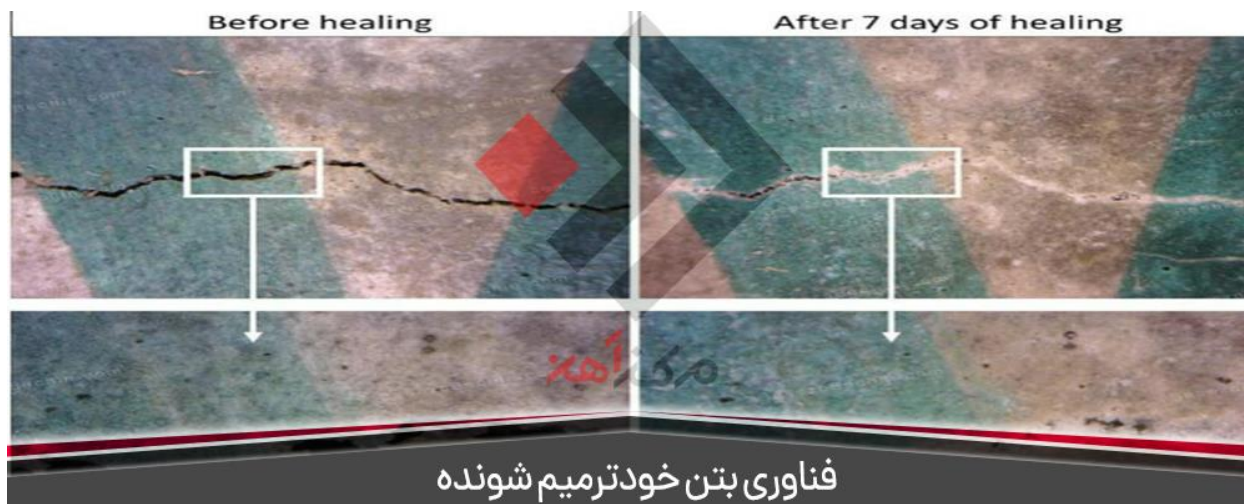
- **پرینت سه بعدی در ساختمان جایگزینی برای ماکت**



پرینت سه بعدی در ساختمان

قبل از ابداع این فناوری، برای نشان دادن یک طرح، مدلی از آن را هر چند هم پیچیده به صورت ماکت در می آوردند. این کار باعث ایجاد زحمت بسیار زیاد برای طراحان میشد و اگر با طرح آنها موافقت نمی شد تمام زحمت آنها به باد میرفت. اما اکنون با پرینت سه بعدی امکان درست کردن ماکت به صورت مجازی وجود دارد و طراحان می توانند با استفاده از این پرینت حتی پیچیده ترین طرح ها را ایجاد و بررسی کنند، خطاهای آن را بگیرند و اصلاح کنند. پرینت سه بعدی با استفاده از دستگاه و نرم افزارهای مخصوص انجام می گیرد و خروجی آن به صورت طرحی که روی کاغذ چاپ شده باشد بیرون می آید.

- فناوری بتن خودترمیم شونده، یک شگفتی در معماری



بتن یکی از مصالح مهم در ساخت و ساز به شمار میرود که باعث استحکام، مقاومت و عایق بودن می شود. اما نکته منفی که راجع به آن وجود دارد این است که به مرور زمان امکان ترک برداشتن آن بر اثر ضربات و یا شرایط مختلف وجود دارد. از این رو محققان نوعی بتن تولید کردند که در صورت ترک برداشتن به طور خود به خودی ترمیم می شود که به آن بتن خود ترمیم شونده یا بیوبتن می گویند. نحوه عملکرد بیوبتن به این صورت است که باکتری های موجود در بتن به هنگام ترک خوردن بتن فعال شده و در واکنش با رطوبت محیط و کربنات کلسیم به سنگ آهک تبدیل می شود که همان هم باعث ترمیم شدن بخش های ترک خورده می شود.

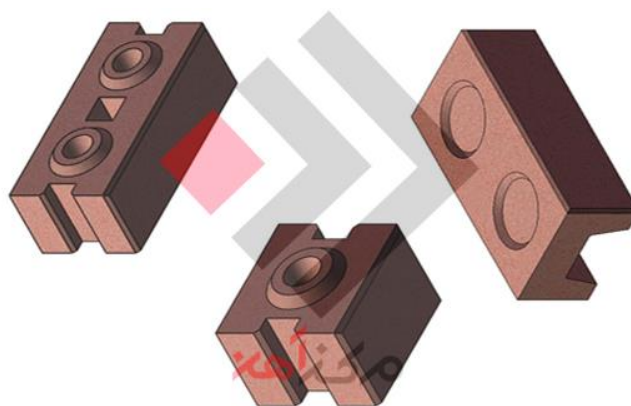
- هوش مصنوعی در ساختمان سازی Artificial intelligence



هوش مصنوعی یکی از فناوری های نوین بوده که انقلاب عظیمی در صنعت ساختمان سازی ایجاد کرده است. هوش مصنوعی نوعی سیستم فوق هوشمند است که میتواند همه کارهای مربوط به انسان را به عهده می گیرد. یکی دیگر از مزایای هوش مصنوعی در ساختمان سازی ایجاد یک برنامه ریزی دقیق و بدون اشکال است. قبل از به وجود آمدن هوش مصنوعی، عملیات برنامه ریزی توسط مهندس پروژه انجام می شد ولی برای کارهای با حجم شغلی زیاد احتمال خطا در برنامه ریزی وجود دارد که میتواند کل پروژه را تحت تاثیر قرار دهد. از همین رو استفاده از هوش مصنوعی در ساختمان های پیچیده بسیار توصیه می شود.

فناوری هوش مصنوعی میتواند نقشه ها و طرح های مهندسی را آنالیز کرده و در صورت وجود هر گونه خطا هشدار لازم را به آنها می دهد. با این کار جلوی خسارات جبران ناپذیری که بعدها ممکن است به خاطر وجود خطاها به وجود بیایند گرفته می شود. با استفاده از هوش مصنوعی عملکرد پروژه به صورت دقیق و واضح در دست مهندسی هست که در این صورت نیازی به نظارت حضوری روزانه نخواهند داشت.

#### • آجرهای هوشمند



#### آجرهای هوشمند

فناوری دیگری که باز هم توانست انقلابی در صنعت ساخت و ساز ایجاد کند ابداع نوعی آجر بتنی مستحکم است که در تغییرات آب و هوا عملکرد آن نیز تغییر می کند. این آجر که شکلی شبیه به لوگوهای بازی دارد به عنوان عایق سرما و گرما عمل می کند. به این ترتیب که در هوای گرم به عنوان عایق گرما و در هوای سرد به عنوان عایق سرما تغییر کاربری

می دهد. استفاده از این آجرهای بتنی از هزینه های برق می کاهد ضمن اینکه سرعت ساخت و ساز را افزایش می دهد. شایان ذکر است که با وجود این آجرها حتی در هزینه مصالح هم صرفه جویی می شود.

- **سازه های مدولار یا پیش ساخته**



یکی دیگر از فناوری های نوین ساختمانی سازه های مدولار هستند که باز هم به دلیل مزایایی که به همراه داشتند توانستند تحول چشمگیری در صنعت ساختمان سازی به وجود آورند. با سازه های مدولار امکان ساخت ساختمان های با کیفیت بسیار بالا و با سرعت خیلی کم وجود دارد؛ به طوری که یک خانه مسکونی کامل با این فناوری در کمتر از یک روز ساخته و آماده می شود. با این سازه ها یک طرح یا نقشه مشابه را در مقیاس های مختلف می توان ساخت که خود بسیار جالب و حیرت انگیز است.

- **پهپاد در صنعت ساختمان سازی ، یک تکنولوژی نوین**

از سری تکنولوژی های نوین ساختمانی میتوان در اینجا به پهپادها نیز اشاره کرد. این پرندگان کوچک که بر فراز یک پروژه پرواز می کنند، اطلاعات مورد نیاز مهندسان را ضبط کرده و برای آنها می فرستند. پهپادها برای پروژه های خیلی بزرگ و ساختمان های خیلی بلند مورد استفاده قرار می گیرند و جایگزین نیروی انسانی می شوند. خطرات جانی که برای نیروی انسانی در این مواقع به وجود می آمد با ورود پهپادها به این عرصه از بین رفت.

- **مدل سازی اطلاعات ساختمان Building information modelling**

این تکنولوژی نیز تاثیر شگرفی بر پیشرفت صنعت ساختمان سازی گذاشته است. با مدل سازی اطلاعات یک ساختمان، بسیاری از نقص ها مثل تاخیر در اتمام پروژه، برنامه ریزی، کنترل کیفیت و امثال این ها جبران شده و کارکرد ساخت یک ساختمان بهبود می یابد. وظیفه اصلی این فناوری انتقال دیجیتال اطلاعات ساختمان به افراد مربوطه است و این کار با نصب حسگرهای مختلف مثل حسگر حرارت و فشار در قسمت های مختلف یک ساختمان امکان پذیر شده است. مدل سازی اطلاعات در این دوره یک رکن اصلی در ساختمان سازی به شمار می رود که طراحان برای مسائل مختلف از آن بهره می گیرند.

- **خودکارسازی صنعت ساخت و ساز Automation**

قطعا صنعت ساخت و ساز ماشینی شده با صنعت قدیمی تر متفاوت است. امروزه بخش های مختلفی از صنعت ساختمان سازی ماشینی و خودکارسازی شده است. تسهیل در انجام پروژه، سرعت اتمام کار، انجام کارهای پیچیده و سخت، افزایش ایمنی، کنترل کیفی راحت تر و غیره با این فناوری پوشش داده شده اند. در واقع این تکنولوژی تمامی مراحل کار از ابتدا تا انتها را کنترل می کند و این امر سبب افزایش بهره وری نیز شده است.

- **تکنولوژی ابر Cloud**

پردازش ابری، تکنولوژی بسیار پر قدرتی است که با سرعت بسیار زیاد جای خود را در صنعت ساختمان سازی باز کرده است. این فناوری چنان پیشرفته و کاربردی است که امکان انجام مدل های ساختمانی در مقیاس بزرگ تر و وفق شدن با بازار را به مهندسان و طراحان می دهد. با تکنولوژی ابر مهندسان می توانند دسترسی سریع تر و بهتری به اطلاعات و مدل های ساختمانی خود داشته باشند زیرا داده ها به صورت اتوماتیک برای آنها ذخیره می شود. مهندسان دیگر نباید نگران پاک شدن اطلاعات باشند زیرا فناوری ابر آنها را به صورت دائم و نامحدود ذخیره می کند.

## مصالح نوین ساختمانی

- سیستم قاب فولادی نورد سرد



این فناوری نوین ساختمانی یک سیستم ساختمانی کامل است که به واسطه اتصالات پیچی تولید می شود. این سیستم ساختمانی متشکل از سه جزء اصلی، یعنی قاب های فولادی سرد نورد شده، لایه عایق صوتی و حرارتی و صفحات تخته گچی برای پوشش رویه است. این سیستم ساختمانی قابلیت ترکیب و انسجام با سیستم های دیگر همچون ساختمان های بتن آرمه را دارد و کاربرد آن بیشتر برای ساختمان های کوچک، دفاتر و خانه های دو طبقه است.

- سقف مجوف بتن مسلح

این سیستم که جزو فناوری های نوین ساختمان به شمار می رود متشکل از دو لایه بتن مسلح است که حد فاصل بین آنها از بلوک های سوراخ داری به نام U.boot پر شده است. جنس این بلوک های مکعبی از پلی اتیلن است و در ابعاد مختلف بسته به نیاز ساختمان و نظر مهندسین متغیر است. این سقف نوین برای جاهای لرزه خیز و ساختمان های چندین طبقه بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. تحقیقات نشان داده که استفاده از این نوع سقف به دلیل داشتن حالت فنی در اماکن زلزله خیز خسارات خیلی ناچیزی را به دنبال داشته است.



- **ماشین آرماتور بندی**

این دستگاه کاربردی همانطور که از نامش پیداست برای تولید آرماتورهای ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد. با دستگاه آرماتوربند سرعت کار بسیار افزایش پیدا می کند و همچنین کیفیت آرماتورها نیز تضمین شده است. سیمی که برای آرماتوربندی در این دستگاه استفاده می شود میتواند از نوع گالوانیزه، استر و یا فولادی باشد. آرماتوربندی فونداسیون، دیوار، ستون و غیره با استفاده از این وسیله کاربردی انجام می شود.

- **بلوک های ساخته شده با بتن گازی**

این بلوک ها نیز از فناوری های نوین ساختمانی هستند و از بتن سبک یا همان بتن گازی تولید می شوند. بتن گازی موسوم به بتن اتوکلاو نوعی بتن سبک متخلخل است که جنس آن بر پایه آهک، سیلیس و سیمان می باشد. از این بلوک های سبک به عنوان عایق حرارتی در ساختمان استفاده می شود.

- **صفحات عایق حرارتی XPS**



این صفحات در واقع از جنس پلی استایرن و دارای یک بافت کاملا تو در تو و بدون حفره هستند که آنها را عایق بسیار خوبی برای حرارت و رطوبت می کند. از ویژگی های این صفحات می توان به موارد زیر اشاره کرد: مقاومت فشاری بالا به دلیل عدم وجود حباب در آنها، جذب آب بسیار کم در آنها و در حدود فقط ۲/۵ درصد، عدم نفوذ مویبندی آب در

آنها، امکان برش با هر ابزار تیز بدون نیاز به سیم داغ، ضریب انتقال حرارت بسیار بسیار پایین، نصب و اجرای بسیار راحت و تنها با چسب و یا پیچ.

- **سیستم های سقف کوبیاکس cobiax**

این نوع فناوری نوین ساختمانی نیز همانند سقف مجوف بتن مسلح از دو لایه بتن ساخته شده و تنها تفاوت آنها در مواد استفاده شده بین دو لایه بتن است. در این نوع سقف از گوی های هم اندازه از جنس پلی پروپیلن برای پر کردن خلأ بین لایه های بتن استفاده می شود. تعداد و نحوه جایگذاری گوی ها کاملاً بستگی به نوع پروژه و نظر مهندسین معمار دارد.

### **سخن آخر**

هر روز فناوری های جدیدی ابداع می شوند که یا جای قبلی ها را می گیرند و یا در کنار آنها به بهبود عملکرد صنعت ساختمان سازی کمک می کنند. این تکنولوژی ها اهمیت بسیار زیادی در صنعت ساخت و ساز دارند، چرا که با ورود آنها به این عرصه عملکرد این صنعت نیز پیشرفت روز افزون داشته است. لازم به ذکر است که فناوری های نوین ساختمانی آنقدر زیاد هستند که توضیح دادن آنها فقط در یک مقاله نمی گنجد و لذا در این جا سعی شد فقط تعداد کمی از آنها که کاربرد وسیع تری دارند معرفی شوند.