

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

ارزیابی ویژگی ها و عملکرد انواع سقف های مختلف

سید امین موسوی نیا

دانشجوی کارشناسی دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد آبادان ، گروه عمران

amusavinia@gmail.com

چکیده

ضرورت تطبیق بنا با شرایط محیطی و نیازهای ساکنین، حرکت از سمت بناهای صلب و ایستا به طرف ساختمان های نرم و پویا که قابلیت تغییر و تطبیق را دارا باشند، ایجاب می کند. این مفهوم قابل تعمیم به کلیه اجزای ساختمان اعم از داخلی و خارجی می باشد. این مقاله از میان اجزای بیرونی ساختمان به بررسی سقف ها می پردازد. یکی از فاکتورهای صنعتی سازی، سرعت بالای اجرا و حذف متریکال و روش های سنتی وقت گیر و پرهزینه می باشد. یکی از بخش های ساختمان که تاثیر فوق العاده ای در سرعت ساخت دارد، سقف می باشد. اگر در اجرای سقف از روش های نوین استفاده شود، پروژه در دوره زمان کوتاه و بسیار مناسبی اجرا می شود. در این مقاله به تفاوت ۴ نوع سقف که عبارت از: ۱- عرشه فولادی ۲- تیرچه یونولیت ۳- دال تخت ۴- پیش تنیده می باشد پرداخته شده سپس به بررسی مزایا، معایب و عملکرد هر کدام پرداخته شد و در نهایت بهترین نوع سقف ارائه گردید.

کلمات کلیدی: ، سقف ، عملکرد ، عرشه فولادی، تیرچه یونولیت، دال تخت، پیش تنیده .

مقدمه

معماری و سازه دو مؤلفه اساسی در شکل گیری ساختار ابنیه به شمار می روند. تعامل و تقابل این دو مؤلفه با یکدیگر و رشد متوازن آن ها در فرایند تولید و توسعه فناوری های ساختمانی به خلق نسل جدید ابنیه با ساختار تکنولوژیکی پیشرفته منجر شده است. این دو مؤلفه نیرومند با الزامات و محدودیت های بی شماری مواجهند. تا مدت ها الزامات سازه ای در معماری موضوع بحث طراحی بود. امروزه با رشد فناوری های ساختمانی و تکنولوژی های نوین سازه ای معماران مجدداً توان پردازش ایده های بلند پروازانه خود را یافته اند و دیگر در قید محدودیت های علم، سازه طراحی نمی کنند. انتخاب یک نوع سقف مناسب برای سازه میتواند بسیاری از هزینه ها را کاهش داده و کیفیت سازه را بالا برد.

عمده عوامل تاثیرگذار بر انتخاب سقف :

- سرعت بالا در اجرا
- وزن پایین و مناسب با سازه
- داشتن توجیه اقتصادی

روش کار

در این مقاله ابتدا با مطالعات کتابخانه ای، و انواع مقالات مرتبط، بررسی و مقایسه روشهای ساخت و اجرای سقفهای ساختمانی مورد بررسی قرار گرفته است در راستای تکمیل این ساختار و فناوری نیروهای وارده بر انواع سقف ها برآورده شده و در پی آن از مطالعات آزمایشگاهی بر روی مصالح تشکیل دهنده استفاده شده و در نهایت نتایج حاصل از آن ارائه گردید.

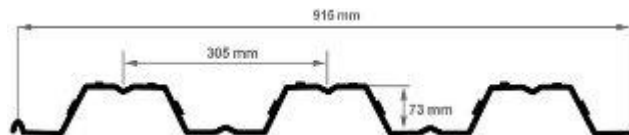
یافته ها

- عرشه فولادی
- معرفی سقف عرشه فولادی (م탈 دک)

سقف عرشه فولادی (م탈 دک) با ورق های گالوانیزه دوزنقه ای شکل آجدار بدون استفاده از میلگرد و حذف قالب بندی اجرا می شود. وزن این سقف نسبت به سقف های مشابه حدود ۳۰ تا ۶۰ درصد کمتر می باشد و سرعت اجرای این سقف حدود ۱۲ برابر بیشتر از سقف های معمولی مانند دال بتنی و تیرچه بلوک می باشد (امین زاده، ۱۳۹۳).

- ویژگی های سقف عرشه فولادی (م탈 دک)

بتن ریزی در این سقف از سطح بسیار صاف و یکپارچه برخوردار است که پس از آن نیاز به کف سازی و پوکه ریزی نمی باشد و با سرعت بالا آماده عملیات نازک کاری می باشد. در این سیستم، قالب بندی که یکی از مشکلات اجرایی ساختمان می باشد، حذف گردیده و اجرای سقف را با سرعت بالا عملی می کند و این امکان وجود دارد که بعد از تکمیل شبکه های تاسیساتی به صورت یکجا نسبت به بتن ریزی تمام سقف و طبقات اقدام نمود. نصب ورقه ها بدون جوشکاری و فقط با میخ های فولادی انجام می شود. در این سیستم امکان اجرای سقف و بتن ریزی در کلیه طبقات ساختمان های چند طبقه در یک زمان قابل انجام می باشد.



شکل ۱- سقف عرشه فولادی

- مشخصات عمومی

حذف قالب بندی

حذف تیرهای فرعی

حذف میلگردهای کششی

نصب بدون جوشکاری و با میخ های فولادی

تامین ایمنی کارگاه و حداقل فضا برای دیو

امکان بتون ریزی کلیه طبقات در یک زمان

وزن بار مرده این سقف با ۵ سانتیمتر بتون رویه ۱۹۰ کیلوگرم و با ۷ سانتی متر بتون رویه ۲۱۰ کیلوگرم بر مترمربع است بنابراین از بار مرده سقف تیرچه و بلوک ۱۵۰ کیلوگرم و از بار مرده سقف کمپوزیت ۶۰ کیلوگرم سبک تر می باشد.

وزن کمتر سقف موجب کاهش وزن سازه و سبکتر شدن اسکلت و فونداسیون ساختمان خواهد شد

در ساختمان های اسکلت فلزی وزن فولاد تا ۲۲ کیلوگرم بر مترمربع کاهش خواهد یافت.

نیاز به اثبات لرزش در این سقف ها به میزان قابل توجهی کمتر از سقف دال بتونی و یا مشابه می باشد

سرعت اجرا تا یازده برابر اجرای سقف دال بتونی و یا سقف تیرچه و بلوک می باشد

مقاومت این نوع سقف در برابر آتش سوزی چندین برابر سایر انواع سقف ها می باشد (عارفیان، ۱۳۹۳).

- مراحل اجرا

دیو و انتقال به طبقات : ورق های کامپوزیت پس از انتقال به کارگاه و دیو در یک فضای کوچک ، به کمک نیروی انسانی و

بدون نیاز به ماشین آلات و تنها با کمک یک بالابر به تراز های مختلف طبقات منتقل می شود.

جا گذاری عرشه های فولادی : این عرشه ها شامل گیره های نر و مادگی هستند که براحتی توسط نیروی انسانی نیمه ماهر در

یکدیگر چفت می شوند و پس از این مرحله ، رفت و آمد در طبقات بسیار ساده می شود و سرعت کار به طرز قابل ملاحظه

ای افزایش می یابد

نصب میلگرد و گل میخ : در محلی که عرشه های فولادی (مقال دک) بر روی تیرها قرار گرفته اند، برای اتصال این دو، از گل

میخ استفاده می شود و این عمل باعث کاهش وزن تیرهای فولادی مصرفی می شود

بتن ریزی : پس از اتصال میلگردها، بتن ریزی انجام می شود، ضخامت کم دال و یکنواختی سطح صفحات موجب خروج سریع هوا و ساده تر شدن عمل می شود (آل یاسین، ۱۳۹۳).

- معرفی سقف تیرچه یونولیت و تیرچه بلوک

سقف تیرچه بلوک و تیرچه یونولیت سقفهایی هستند که ترکیب تیرچه و بلوک سبک سیمانی یا بلوک سفالی میباشند. این روش یکی از رایج ترین روش های اجرای سقف هاست. میدانیم که کلیه مصالح ساختمانی به جز فولاد تحمل نیروهای کششی را ندارد در این صورت وجود بتن یا هر عضو دیگری علاوه بر اینکه کمکی به تحمل نیروهای وارده نمی کند بلکه بار مرده سقف یا دال را بالا می برد که برای تحمل آن به ناچار باید از فولاد بیشتری استفاده کنیم بدین ترتیب در سقف های تیرچه بلوک بتن ناحیه کشش حذف شده است و فقط آن مقدار بتن که باید فولادهای کششی را در خود جای دهد نگهداری می شود (بتن پاشنه تیرچه) حذف بتن کششی در سقف های تیرچه بلوک که به وسیله بلوک جایگزین می شود باعث شده این نوع سقف ها از لحاظ اقتصادی بسیار مقرون به صرفه باشد و روز به روز بر مصرف آن اضافه شود. خلاصه آنکه سقف تیرچه بلوک عبارتند از تعدادی تیر T شکل که کنار یکدیگر قرار می گیرند. اجزای تشکیل دهنده سقف های تیرچه بلوک عبارتند از تیرچه - بلوک - بتن بالا یا درجا که در بالای سقف قرار می گیرد و باعث اتصال تیرچه ها می شود که این امر باعث یکپارچه کار کردن اجزا می شود. بتن به کار رفته نیز در قسمت فشاری سقف قرار می گیرد (اقبالی، ۱۳۸۷).

- ویژگی سیستم سقف تیرچه بلوک

- از نظر اقتصادی نسبتاً مقرون به صرفه می باشد. (مخصوصاً در دهانه های کوچک)
 - به دلیل شمع بندی در حین اجرا این سقف لرزش کمتری نسبت به سقف های کرومیت و کامپوزیت دارد.
 - تامین نسبی عایق بندی حرارتی (در صورت استفاده از بلوک های پلی ایستایرن)
 - وزن نسبتاً بالا در صورت استفاده از بلوک سفالی (با ضخامت ۳۰ متر حدود 320 kg/m^2)
 - دارای قابلیت تولید و عرضه گسترده در کشور
 - عدم نیاز به نیروی کار ماهر و یا تجهیزات خاص
- نکته: امروزه استفاده از بلوک های یونولیتی رواج گسترده ای در ساخت سقف ها پیدا کرده است. گرچه استفاده از این بلوکها، کمک قابل توجهی به عایق بندی حرارتی سقف و کاهش وزن آن میکند ولی لازم است که ضوابط استفاده از آنها در سقف رعایت شود (مهدوی، ۱۳۹۳).

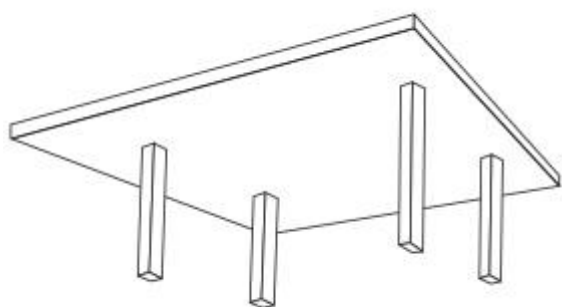


شکل ۲- سقف تیرچه یونولیت

- معرفی دال

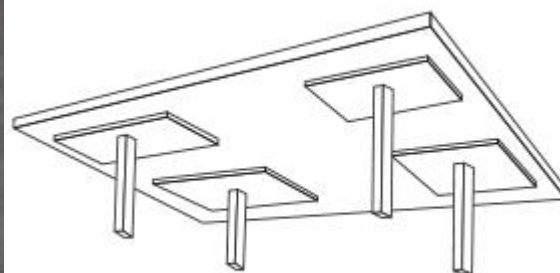
با توجه به میزان بار، نسبت و بزرگی دهانه ها می توان از دال های مختلف استفاده نمود.

الف- دال تخت این نوع دال عموماً در بلوک های آپارتمانی، ساختمانهای اداری، پارکینگ ها، هتل ها و بطور اعم ساختمانهایی که در آنها طول دهانه ها در هر ۲ جهت تقریباً مشابه هستند استفاده میشود. به واسطه قالب بندی ساده، ساخت آن بسیار آسان بوده و هماهنگی سیستم تاسیسات با سیستم سازه بسیار آسان تر می باشد.



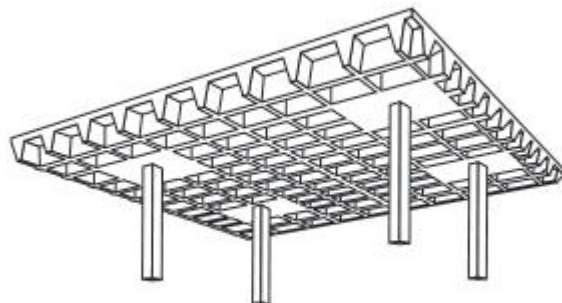
شکل ۳- دال تخت

ب - دال تخت با کتیبه یا سرستون استفاده از کتیبه یا سر ستون مقاومت برشی را بهبود بخشیده و سختی دال را افزایش می دهد. ضمن اینکه سادگی اجرا دال تخت را نیز به همراه دارد.



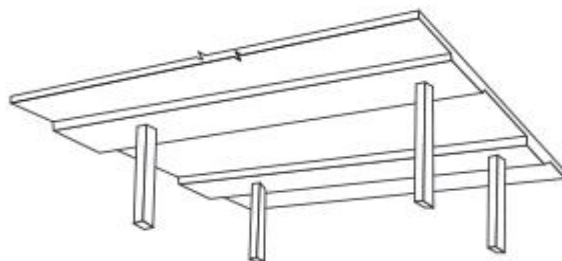
شکل ۴- دال تخت با کتیبه

ج - دال مجوف این نوع دال، سازه سختی است که برای بارهای سنگین و دهانه هایی تا ۲۰ متر به کار می رود و در ساخت ساختمانهای صنعتی و ترمینالها توصیه می گردد.



شکل ۵- دال مجوف

د - دال و تیر نواری این سیستم در سازه هایی به کار می رود که دهانه های بزرگ، مشخصا در یک جهت هستند. تیرهای پیوسته و نسبتا عریض و کم ارتفاع امکان بهره گیری از دهانه های بزرگتر را تامین می کنند در حالی که دال یک طرفه بین تیرها عمل می کند.



شکل ۶- دال تیر نواری

ه - دال و تیر یک راه بسیار اقتصادی برای کاهش حجم بتن و بار مرده سازه می باشد. اگرچه قالب بندی این سیستم تا حدی مشکل است لیکن با استفاده از سیستم های قالب بندی مدولار می توان به این مشکل فائق آمد (رجایی، ۱۳۹۲).

- معرفی سقف ها پیش تنیده

در این روش قطعات در شرایط راحت تر و با تجهیزات مناسب تر ساخته شده و در نتیجه هزینه ساخت کاهش یافته و نظارت فنی در شرایط بهتری انجام میگردد. سرعت نصب، حذف قالب بندی کف و همچنین نیاز به نیروی انسانی کمتر برای نصب از مزایای دیگر این روش اجرایی است. بیشترین کاربرد بتن پیش تنیده در زمینه سازه های ساختمانی به صورت تولید تیرها و

دالهای با تکیه گاه ساده است. و یکی از رایج ترین نوع این تیرها تیرهای پیش ساخته و پیش کشیده Double Tee میباشد(مهدوی، ۱۳۹۳).

- مزایا سقف های پیش تنیده

- سرعت بالای اجرا که علاوه بر تاثیرگذاری بر مخارج حین ساخت مدت زمان رسیدن پروژه به بهره برداری را به حد اقل میرساند.
- با توجه به حذف عملیات اجرایی نازک کاری شامل پلاستر و سفید کاری در زمان و خرید مصالح و دستمزدها به مقدار قابل توجهی صرفه جویی خواهد شد.
- کاهش نیروی انسانی مورد نیاز کارگاه و در نتیجه کاهش هزینه های اجرایی.
- امکان اجرای دهانه های بزرگ تر که باعث افزایش فضای مفید مسکونی، تجاری، اداری و نیز پارکینگ ها میشود.
- کاهش قابل ملاحظه در آرماتور و بتن مصرفی.
- صرفه جویی در زمان ساخت.
- کم شدن هزینه های سفت کاری و نازک کاری، نما و تاسیسات.
- باربری بیشتر عضو نسبت به بتن مسلح معمولی.
- دوام بسیار بالا و کاهش ترک های کششی.
- کاهش ارتعاش ناشی از بارهای ضربه ای و دینامیکی.
- کنترل تغییر شکل و مقاومت بیشتر در برابر زلزله (رامشت، ۱۳۹۲).



جدول ۱- نتیجه حاصل از مقایسه انواع سقف ها

ردیف	شرح		نوع سقف					
	ملاحظات	مصارف و تجهیزات مورد نیاز	جزئیات	سقف A.G.B	کامپوزیت معمولی	تیرچه یونولیت	دال تخت	پیش تنیده
۱	بن و اجرا	بن	واحد	0.09	0.10	0.12	0.20	0.20
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	63,000	70,000	84,000	140,000	140,000
			وزن (کیلوگرم)	216	240	288	480	480
۲	میلگرد حرارتی	میلگرد بعلاوه تقویتی ها و تیرچه ها	واحد	2.5	7.8	6	10	10
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	27,500	85,800	66,000	110,000	242,000
			وزن (کیلوگرم)	1	8	6	10	22
۳	-	قالب بندی	واحد	0	0.6	0.5	1.5	1.5
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	0	60,000	50,000	150,000	150,000
			وزن (کیلوگرم)	0	0	0	0	0
۴	-	تیر فرعی و تیرچه ها	واحد	4	14	8	0	0
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	68,000	238,000	136,000	0	0
			وزن (کیلوگرم)	1	4	8	0	0
۵	هزینه ورق و اجرا	ورق مورد استفاده سقف AGB	واحد	1	0	0	0	0
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	207,000	207,000	0	0	0
			وزن (کیلوگرم)	10	10	0	0	0
۶	-	یونولیت یا سفال سفلی	واحد	0	0	8.5	0	0
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	0	0	55,250	0	0
			وزن (کیلوگرم)	9.5	0	81	0	0
۷	-	پرشگیر	واحد	1.5	5	0	0	0
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	15,000	50,000	0	0	0
			وزن (کیلوگرم)	0	2	0	0	0
۷	-	استرند و تجهیزات پیش تنیدگی	واحد	0	0	0	0	1
			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	0	0	0	0	250,000
			وزن (کیلوگرم)	10	0	0	0	10
جمع کل			هزینه مصالح و اجرا (ریال)	380,500	503,800	391,250	532,000	400,000
			وزن سقف (کیلوگرم)	233	263	383	502	490
کاهش درصد			هزینه مصالح و اجرا (ریال) %	0.0%	24.5%	2.7%	28.5%	4.9%
			وزن سقف %	0.0%	11.5%	39.1%	53.6%	52.5%

- نتیجه گیری

در سالهای اخیر گرایش به استفاده از دالهای پیش تنیده در ساختمانها افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته و بطور اخص بهره‌گیری از سقفهای بتن پیش تنیده با روش پس کشیده در صنعت ساختمان طرح گردیده است. غالباً در اکثر ساختمانهای بلند بتنی از دالهای یکطرفه و یا دو طرفه استفاده میشود، که برای دهانه‌های بزرگ عملاً جوابگو نبوده و از طرف دیگر ضخامت زیاد سقف باعث ازدیاد ارتفاع کل بنا و سنگین شدن سازه و همچنین افزایش نیروی جانبی زلزله میگردد. جهت فائق آمدن به این مشکلات میتوان بجای دال بتن مسلح از دال بتنی پس کشیده استفاده نمود. این سیستم علاوه بر آنکه ارتفاع ساختمان را کاهش می‌دهد، وزن کل ساختمان و تعداد ستونها را نیز بطور قابل ملاحظه‌ای کم خواهد نمود. از مزایای دیگر استفاده از این نوع سقف را میتوان افزایش دهانه‌ها، ضخامت کمتر دال، کاهش تغییر شکلها و همچنین اجرای سریع آن نام برد. تحقیقات بعمل آمده مبین آنستکه استفاده از دال پس کشیده در سقفهای یک ساختمان چهل طبقه، میتواند ارتفاع آن را تا حدود دوازده متر کاهش داده و بالطبع وزن کل سازه را بطور مطلوبی سبک نماید.

با توجه به موارد ذکر شده در این تحقیق میتوان گفت سقف‌های عرشه فولادی توانسته است مجموعه‌ای از انتظاراتی را که تا بحال در سازه‌ها قابل دستیابی نبوده، برآورده سازد. مزایای چون سبک تر بودن و در عین حال مقاومت بالا، سرعت بالا در انجام پروژه‌ها با توجه به حذف مراحل قالب بندی، تیرهای فرعی، میلگردهای کششی و از دیگر مزایای آن اقتصادی بودن آن اشاره کرد. . . سقف عرشه فولادی در گروه سقف‌های با توزیع بار در یک جهت قرار می‌گیرد و اتصال این نوع سقف‌ها به تیرهای اصلی از نوع مفصل در نظر گرفته می‌شوند. مکانیزم کلی عملکرد این سقف، مشابه دیگر سقف‌های یک طرفه بدین صورت است که بار در جهت اصلی با تیرک‌های دارای ظرفیت کششی استفاده از فولاد به منظور تحمل ممان مثبت به تیرهای اصلی انتقال پیدا کرده و قسمتفشاری مقطع سقف را بتن تشکیل می‌دهد.

منابع

۱. رحیم امین زاده؛ سجاد کوثری اردکانی و حسین دیبازدکانی، ۱۳۹۳، ارزیابی و بکارگیری مهندسی ارزش در سقفهای عرشه فولادی و تیرچه بلوکی، دومین همایش ملی مصالح ساختمان و فناوری های نوین در صنعت ساختمان، میبد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد.
۲. امیر عارفیان و زینب محمدخانی، ۱۳۹۳، ارزیابی ویژگی ها و عملکرد سقف مرکب عرشه فولادی، همایش ملی مهندسی عمران، شهرسازی و توسعه پایدار، تهران، مرکز توسعه پایدار علم و صنعت فرزین، دانشگاه شهید بهشتی.
۳. سیدحامد آل یاسین، ۱۳۹۳، بررسی سقف های عرشه فولادی، همایش ملی مهندسی عمران، معماری و مدیریت پایدار شهری، گرگان، سازمان ملی استاندارد استان گلستان.
۴. امیر اقبالی قاضی جهانی و رضا مکنون، ۱۳۸۷، مقایسه و نمره دهی زیست محیطی، اقتصادی و سبکسازی سه سقف تیرچه با بلوک سفالی، سیمانی و یونولیتی از دیدگاههای ملی و بهره بردار، چهاردهمین کنفرانس دانشجویان مهندسی عمران سراسر کشور، سمنان، دانشگاه سمنان.
۵. مهدی مهدوی و امین اعتدالی، ۱۳۹۳، روش اجرای سقف کوبیاکس و مقایسه اقتصادی آن با سقف تیرچه یونولیت، دومین همایش ملی معماری، عمران و محیط زیست شهری، همدان، دبیرخانه دائمی همایش، دانشکده شهید مفید.
۶. حسین رجایی و سیدمجتبی بقا، ۱۳۹۲، استفاده از قالب پیش ساخته از مصالح با ماتریس گچ جهت اجرای دالهای سقف کامپوزیت، هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان،
۷. مهدی اثنی عشری زاده و نادر فناپی، ۱۳۹۳، سقفهای پیش تنیده و کوبیاکس، مقایسه تجربی، مزایا و معایب در پروژه ها، دومین کنگره بین المللی سازه، معماری و توسعه شهری، تبریز، دبیرخانه دائمی کنگره بین المللی سازه، معماری و توسعه شهری
۸. محمدحسن رامشت و پیمان اشتری ماهینی، ۱۳۹۲، مطالعه سقفهای پیش تنیده و مقایسه آن با سقفهای تیرچه بلوک و دیگر دالهای مسلح بتنی، همایش ملی مهندسی عمران کاربردی و دستاوردهای نوین، کرج، شرکت سازه کویر.



SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی