

## نکات مهم در نگارش یک مقاله تخصصی در علوم مهندسی

عباس سیوندی پور

استادیار، دانشکده مهندسی عمران و نقشه‌برداری، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان

در این نوشتار به اصلی‌ترین نکات جهت نگارش یک مقاله علمی در علوم فنی و مهندسی پرداخته می‌شود.

قسمت‌های اصلی یک مقاله شامل موارد زیر است:

- عنوان (Title)
- نویسندگان (Authors)
- چکیده (Abstract)
- واژگان کلیدی (Keywords)
- مقدمه (Introduction)
- بخش‌های اصلی مقاله (Sections)
- نتیجه‌گیری (Conclusions)
- منابع (References)

### ۱- عنوان

عنوان مقاله اولین قسمت یک مقاله است که مورد توجه محققین قرار می‌گیرد. عنوان یک تحقیق باید دقیق و رسا بوده

و شامل ویژگی‌های زیر باشد:

- فاقد اصطلاحات ناآشنا

- حتی الامکان فاقد کلمات اختصار باشد.

- جامع و متناسب با موضوع و هدف پژوهش

- فاقد کلمات اضافی و غیر لازم

- بیانگر نوآوری و روش تحقیق باشد.

اگر کلماتی در توصیف ویژگی مطالعه نقش کلیدی دارند (به عنوان مثال استفاده از یک روش خاص برای انجام پژوهش) در عنوان ذکر شوند.

## ۲- نویسندگان

نام مؤلف (مؤلفین)، بدون القاب (آقا، خانم، استاد، دکتر، پروفیسور و ...) آورده می شود. زیر عنوان نویسندگان هیئت علمی باید مرتبه علمی هر نویسنده شامل (استاد، دانشیار، استادیار، مربی) و گروه یا دانشکده تخصصی و همچنین نام دانشگاه آورده شود. برای دانشجویان نیز باید مقطع تحصیلی و رشته تحصیلی دانشجوی به همراه دانشگاه محل تحصیل مشخص گردد. معمولاً نویسنده مسئول مقاله که عهده دار انجام مکاتبات است مشخص می گردد.

## ۳- چکیده

چکیده مهم ترین قسمت مقاله است، که باید گویای کل مطلب تحقیق باشد. چکیده تصویری کلی از مقاله را ارائه می دهد پس باید تا حد امکان مختصر و مفید بیان شود. در چکیده باید موارد زیر به صورت خلاصه توضیح داده شود.

- کلیات موضوع (Subject)

- نوآوری تحقیق (Novelty)

- روش تحقیق (Research Method)

- نتیجه اصلی تحقیق (Main Result)

در نگارش چکیده باید موارد زیر رعایت گردد:

- دارای یک پاراگراف باشد.
- اختصار و وضوح رعایت گردد.
- جملات کوتاه و کامل باشند.
- از بیان تاریخچه و دانش عمومی پرهیز شود.
- از آوردن عکس، نمودار و یا جدول خودداری شود.
- مخفف کلمات یا عبارت‌ها فقط به شرط رایج بودن مجاز است.
- طول چکیده در مقالات معمولاً حداقل ۳۰۰ کلمه و حداکثر ۵۰۰ کلمه است.

#### ۴- کلمات کلیدی

در انتهای چکیده، واژگان کلیدی پژوهش آورده می‌شود، تا به خواننده کمک شود، پس از خواندن چکیده و آشنایی اجمالی با روند تحقیق، بفهمد چه مفاهیم و موضوعاتی در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به حجم و محتوای مقاله، پنج تا هفت واژه کلیدی در هر مقاله که بیانگر اصلی‌ترین مفاهیم تحقیق است ارائه می‌شود. ضمن این که با ذکر واژه‌های کلیدی در پژوهش، سایر محققین می‌توانند با جستجو در سایت‌های علمی به صورت هدفمند به مقاله دسترسی پیدا کنند.

## ۵- مقدمه

مقدمه باید در حد امکان خلاصه بوده و خواننده بامطالعه آن به طور کلی به کار انجام شده واقف شود. در ابتدای مقدمه باید به کلیات موضوع مورد بررسی پرداخته و همچنین موضوع و مطلبی که مورد بررسی قرار گرفته است بیان شود، علاوه بر این باید هدف از پژوهش انجام گرفته را شرح داد و محدوده و روش‌هایی که در تحقیق استفاده شده است را بیان کرد.

پنج قسمت کلی در مقدمه باید به آن‌ها پرداخته شود عبارت‌اند از:

### - کلیات

کلیات شامل تشریح مبانی، مرور روند کلی پژوهش در این زمینه و وضعیت فعلی آن است.

### - تاریخچه تحقیقات (Literature Review)

در این قسمت با بررسی تحقیقات انجام شده از تجربیات گذشته استفاده کرده و جدید بودن موضوع پژوهش اثبات می‌گردد. در استناد، نام مؤلف (مؤلفین) نیز بدون القاب (آقا، خانم، استاد، دکتر، پروفیسور و...) آورده می‌شود. اگر تألیف دارای یک یا دو مؤلف باشد، نام آن‌ها به ترتیب ذکر شده ولی در آثار با بیش از دو مؤلف، نام اولین مؤلف ذکر می‌شود و به دنبال آن عبارت «و همکاران» می‌آید. چند نمونه از فرمت نگارش تاریخچه تحقیقات در زیر آورده شده است:

گرامی و سیوندی پور [۱۱] در سال ۲۰۱۶ در زمینه... با استفاده از روش... مطالعاتی انجام دادند. طبق نتایج حاصل از این تحقیق....

سیوندی پور [۱۲] ضمن بررسی موضوع... پیشنهاد نمود که....

سیوندی پور و همکاران [۱۳] پس از انجام تحقیق بر روی... استفاده از روش... در تحلیل و طراحی سازه‌های... را توصیه نمودند.

- بیان مسئله (Strategy)
  - نوآوری تحقیق (Novelty)
  - اهمیت پژوهش (Importance)
  - اهداف و کاربرد (Goals and Application)
  - فرضیات و روش تحقیق (Assumptions and Method)
- در این قسمت معمولاً به روش انجام تحقیق، نرم افزار مورد استفاده، رفتار لحاظ شده برای مدل ها و فرضیات مورد استفاده پرداخته می شود.

موارد مطرح شده در مقدمه (کلیات تحقیق، نوآوری و ...) نسبت به چکیده کامل تر و با ذکر جزئیات بیشتر است.

## ۶- بخش های اصلی مقاله

بعد از مقدمه با توجه به تحقیق صورت گرفته بخش های بعدی مقاله تقسیم بندی می شود. این بخش های می تواند شامل موارد زیر باشد:

- معرفی مدل
  - مطالعه آزمایشگاهی مدل (مطالعه تحلیلی مدل)
  - ارزیابی عملکرد سازه
  - مشخصات ورودی های لرزه ای
  - تحلیل داده ها
- در مواردی ممکن است نیاز باشد که موارد مطرح شده در مقدمه، در بخش های بعدی مقاله به صورت کامل تشریح شود.

## ۷- نتیجه‌گیری

نتایج ارائه‌شده، صرفاً نتایج مربوط به مقاله حاضر باشد

در بیان نتایج حتی الامکان به جای مقایسه کیفی، مقایسه کمی انجام شود.

نتیجه کیفی: با افزایش ارتفاع ساختمان میزان شاخص آسیب‌پذیری انرژی در مدل‌ها افزایش می‌یابد.

نتیجه کمی: با افزایش هر متر ارتفاع ساختمان میزان شاخص آسیب‌پذیری انرژی در مدل‌ها به میزان ۷٪ افزایش می‌یابد.

## ۸- منابع

فهرست منابع شامل مشخصات مراجعی است که به صورت مستقیم در متن، مورد اشاره قرار گرفته‌اند. فرمت

نگارش منابع در هر مجله ممکن است متفاوت باشد.

منابع مورد استفاده در یک مقاله به چند دسته تقسیم می‌شوند:

- مقالات منتشرشده در مجلات

نام نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقاله، عنوان مجله، شماره، جلد، صفحات

- مقالات ارائه‌شده در کنفرانس‌های ملی و یا بین‌المللی

نام نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقاله، عنوان کنفرانس، محل برگزاری

- کتاب

نام نویسندگان، عنوان کتاب، انتشارات، سال انتشار

- نرم‌افزار و یا راهنمای نرم‌افزار

نام نرم‌افزار، ورژن، انتشاردهنده، سال انتشار

## ۹- اصول کلی نگارش

در نگارش متن هر قسمت از مقاله باید نکات زیر را رعایت کرد:

- از جملات کوتاه و گویا استفاده شود.
- جملات باید به صورت مجهول استفاده شده و از بیان جملات به صورت اول شخص پرهیز شود. به طور مثال به جای جمله " در این تحقیق برای تحلیل سازه‌ها از نرم‌افزار *OpenSEES* استفاده کردیم." از جمله " در این تحقیق برای تحلیل سازه‌ها از نرم‌افزار *OpenSEES* استفاده شد." استفاده شود.
- جملات در کنار یکدیگر به گونه‌ای آورده شود که ارتباط بین جملات حفظ شود.
- کاما و نقطه به حرف ماقبل چسبیده و از حرف بعدی فاصله دارد.
- از گذاشتن فاصله اضافی خودداری شود.
- نیم‌فاصله‌ها رعایت شود (پیشنهاد می‌شود از افزونه *virastyar* در نرم‌افزار *word* استفاده شود).
- از ذکر بندهای طولانی و جمله‌های بلند خودداری شود.
- از به کار بردن کلمات مترادف به جهت افزایش حجم اجتناب شود.
- مخفف یک عبارت در اولین محل ارائه شده در متن باید تعریف شود و دیگر نیازی به تعریف در سایر بخش‌ها نیست.
- جملاتی که از یک مرجع آورده می‌شوند باید ارجاع داده شوند.

## ۹-۱- خصوصیات شکل‌ها، جدول‌ها و روابط

- نمودارها، تصاویر و عکس‌ها به عنوان شکل معرفی می‌شوند.
- هر شکل باید قبل از محل ارائه، در متن معرفی شود (هدف از ارائه شکل مشخص باشد)

- عنوان هر شکل در زیر آن و عنوان جدول در بالای آن آورده می‌شود.
- محورهای نمودارها باید دارای عنوان و واحد باشند.
- نمودارها و جدول‌های اصلی باید تفسیر شوند.
- کلیه شکل‌ها، جدول‌ها و عبارات باید دارای شماره باشند.
- پارامترهای مورد استفاده در روابط (فرمول‌ها) باید تعریف شوند. اگر یک پارامتر در چند رابطه استفاده می‌شود فقط در اولین رابطه تعریف می‌گردد.
- اگر شکل و یا جدولی از یک مرجع آورده شده است باید ارجاع داده شود.