

## آیین نگارش و سخنرانی علمی

ارشمید نهال\*<sup>۱</sup>

### چکیده

در این مقاله نخست به ضرورت رعایت نکات و موارد مهمی که در نوشتن پایان‌نامه‌ها، گزارش کار آزمایشگاه و یا گزارش‌های علمی و تکنیکی باید رعایت شوند تا آنها را برای خواننده جذاب و قابل استفاده کند، می‌پردازیم. سپس به روش‌های ساده و نکاتی که هنگام ارائه‌ی یک سخنرانی جذاب و مفید باید در نظر گرفته شود، خواهیم پرداخت. همچنین به مواردی که در تهیه اسلاید برای یک سخنرانی جذاب و قابل فهم باید در نظر گرفته شوند، اشاره خواهیم کرد. رعایت نکات اشاره‌شده در این مقاله می‌تواند کمک زیادی به جذاب‌تر شدن و مورد توجه بیشتر قرار گرفتن نوشته‌ها و سخنرانی‌های علمی خواننده‌ی این مقاله شده و سطح حرفه‌ای کار ایشان را بهبود بخشد.

واژگان کلیدی: آیین نگارش علمی، سخنرانی، همایش، گزارش کار

\*عهده‌دار مکاتبات، دانشیار دانشگاه تهران، تلفن ۶۱۱۱۸۶۳۹، نمابر ۸۸۰۰۴۷۸۱، آدرس الکترونیکی [nahal@ut.ac.ir](mailto:nahal@ut.ac.ir)

آزمایشگاه پژوهشی مواد فوتونیک، دانشکده فیزیک، پردیس علوم، دانشگاه تهران

نشریه نشاء علم، سال هشتم، شماره اول، دی ماه ۹۶

## مقدمه

نمی‌تواند به این نتیجه برسد که آیا دانشجو متوجه موضوع و ریزه‌کاری‌ها شده است یا نه؟ نکته‌ی دیگری که رعایت آن در نوشتارها و سخنرانی‌های علمی بسیار اهمیت دارد پابندی به اخلاق حرفه‌ای است. در سال‌های اخیر سرقت و تخلف علمی و ادبی بسیار دیده می‌شود، که باعث وارد شدن صدمه به وجه علمی دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشور هم در سطح ملی و هم در سطح جهانی شده است. گاهی ضعف نویسنده در نوشتن متن مناسب یا عدم تسلط کافی به موضوع یا حتی زبان خارجی، موجب می‌شود که ایشان بدون مشخص کردن مرجع، عین مطلب یا شکلی را از جایی کپی کرده و بدون هیچ تغییری آن را در متن مقاله یا اسلاید سخنرانی خود استفاده کند. این کار ضمن اینکه مغایر با اخلاق حرفه‌ای یک فرد دانشگاهی است، موجب بدنام شدن دانش‌پیشگان و پژوهشگران کشور شده و از اعتبار علمی کشور می‌کاهد! این کار باعث می‌شود تا دیگران به نتایج علمی ارائه‌شده با دیدی شک و تردید نگاه کنند و در نتیجه در کارهای علمی ارائه‌شده توسط دیگران که ممکن است دنباله‌ی کار ما باشد ارجاعی به کارهای ما داده نشود، که این خود ضربه‌ای به پیشرفت علمی کشور است.

بنابراین یادآوری مطالبی در زمینه آیین نگارش و سخنرانی علمی برای توجه بیشتر به این مهم، ضروری به نظر می‌رسد.

## آیین نگارش علمی

بسته به اینکه نوع مطلب علمی که نوشته می‌شود چه باشد، ساختار متن آن می‌تواند متفاوت باشد. به‌طور کلی متون علمی را می‌شود به چند دسته تقسیم کرد [۱]: ۱- مقاله علمی-ترویجی برای مجله یا وب‌سایت؛ ۲- مقاله پژوهشی برای مجله؛ ۳- مقاله علمی کامل برای همایش؛ ۴- چکیده مقاله علمی برای سخنرانی عمومی و یا تخصصی؛ ۵- گزارش علمی، که خود به چند دسته تقسیم می‌شود (گزارش کار آزمایشگاه، طرح پیشنهادی برای انجام یک پروژه، گزارش علمی برای ثبت اختراع و گزارش فنی در موارد بازرسی و کنترل کیفیت فنی و یا عیب‌یابی سیستم‌ها و دستگاه‌های پیچیده).

عنوان مقاله، پایان‌نامه و یا گزارش باید طوری انتخاب شود تا ضمن اینکه تا جای ممکن طولانی نباشد، می‌باید با استفاده از

سال‌ها تدریس و پژوهش در دانشگاه که در طول آن به‌طور روزمره با نوشتن و خواندن مقالات علمی و درس‌نامه‌ها، داوری کردن پایان‌نامه‌ها، پروژه‌ها، تصحیح گزارش کارهای آزمایشگاه و یا پژوهش دانشجویان و شرکت در همایش‌ها به عنوان سخنران، برگزارکننده و یا شنونده سروکار داشته‌ام، توجهم به این موضوع جلب شده است که تقریباً تعداد زیادی از افراد در دانشگاه با فن بیان و یا آیین نگارش علمی و تخصصی آشنا نیستند. تعداد زیادی از افراد آموزش مناسبی در این رابطه ندیده و صرفاً از روی سعی و خطا به توانایی‌هایی در این زمینه دست پیدا کرده و بر اساس تجربه‌ی شخصی خود عمل می‌کنند. البته در بعضی رشته‌ها درسی به نام "روش تحقیق" وجود دارد، اما نتیجه‌ای که در عمل دیده می‌شود بیانگر این موضوع است که یا این درس توسط دانشجو و حتی مدرس درس جدی گرفته نمی‌شود و یا طوری طراحی شده است که پاسخگوی نیاز امروز نیست. به همین خاطر است که در بعضی از سخنرانی‌های علمی و همایش‌ها و به‌خصوص در جلسات دفاع از پایان‌نامه‌ها سخنرانان نمی‌توانند صورت مسئله‌ی خود را به درستی برای شنونده روشن کنند و تنها پس از گذشت چند دقیقه تازه شنونده متوجه می‌شود که اصلاً شخص سخنران چه می‌خواهد بگوید و یا به دنبال چیست؟ همچنین تعداد زیادی از پایان‌نامه‌ها دچار نقص ساختاری به عنوان یک نوشته علمی که قرار است به عنوان یک سند علمی در کتابخانه‌ی دانشگاه بایگانی شوند، هستند که در ادامه به بررسی و نقد آن خواهیم پرداخت. حتی در جلسات دفاع بعضی از دانشجویان دکترا که قبلاً تجربه نوشتن و دفاع از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خود را داشته و در طول تحصیل بارها گزارش کار ارائه کرده‌اند نیز این کاستی دیده می‌شود. این مشکل در گزارش کار آزمایشگاه دانشجویان نیز بسیار نمود دارد. پراکندگی مطلب و عدم ارائه صحیح صورت مسئله، شرح نامفهوم انجام آزمایش، ارائه و تحلیل ناقص داده‌ها و شکل‌ها و عدم نتیجه‌گیری درست در اغلب موارد به یک نوشته و گزارش علمی ضعیف و فاقد یک ساختار هدفمند منجر می‌شود. به همین دلیل در آخر کار استاد آزمایشگاه و یا داور پایان‌نامه

و فرهنگی که جامعه علمی و آکادمیک درگیر آن هستند مطالبی را به بحث و نقد گذاشته و توجه خواننده را به آن جلب می‌کند. این نوع مقاله‌ها معمولاً با تاریخچه‌ای مفصل‌تر برای طرح موضوع شروع و مسئله بدون استفاده از ریاضیات پیشرفته و یا مدل‌های پیچیده بیان می‌شود و بهتر است تا جای ممکن در آنها از شکل و نمودار و تصویر بهره برد. این موضوع برای مطالبی که باید در صفحه‌های وبگاه ارائه شوند اهمیت دو چندان دارد. نتیجه حاصل از تحلیل و بررسی انجام شده در این نوع مقاله‌ها به شکلی که برای خواننده‌ای که تخصصی هم در آن زمینه ندارد ارائه می‌شود و در نهایت دانش و درک عمومی او را در موضوع مقاله بالا می‌برد.

نکته مهمی که باید در نگارش انواع مقاله‌های در پیش ارائه شده رعایت شود [۲، ۳، ۴، ۵] عبارتند از: حفظ ساختار منطقی متن، طرح روشن صورت مسئله در همان اول کار، ارائه و یا پیشنهاد راه حل، طبقه‌بندی داده‌های جمع‌آوری شده (از راه آزمایش و اندازه‌گیری، محاسبه و یا تحلیل) و ارائه یک مدل برای تحلیل و تفسیر نتایج و نتیجه‌گیری نهایی. تمامی این موارد می‌بایست بر اساس دانش روز، داده‌های ارائه شده و مقایسه با نظریه‌ها و داده‌های موجود در مراجع و منابع علمی معتبر انجام شوند. به عنوان یک حرفه‌ای می‌بایست از مطرح کردن هرگونه حدس و گمان که بر پایه اندازه‌گیری، تجزیه تحلیل علمی و یا محاسبه نبوده و صرفاً موضوعی بر اساس تخیل و ساده‌انگاری است، جداً پرهیز کرد.

در نوشتن هر متن علمی می‌باید به اندازه مناسب از شکل، نمودار، جدول، طرح‌واره، چیدمان آزمایش و حتی نقشه‌های فنی که به درک موضوع کمک کند بهره برد [۶، ۲، ۱]. شکل‌ها و نمودارها باید با رنگ و حروف مناسب و خوانا کشیده شوند. به عنوان نمونه اگر با رنگ سبز کم‌رنگ بر روی یک زمینه بنفش‌رنگ خطی و یا نوشته‌ای را بیاورید، قطعاً خواننده و یا بیننده را دچار مشکل خواهید کرد. نوشتن واحد، کمیت اندازه‌گیری شده و رعایت مقیاس مناسب در نمودارها بسیار اهمیت دارد. بهتر است همیشه از زمینه سفید برای شکل‌ها و نمودارها استفاده کنید. اگر تصویری را با میکروسکپ (نوری، AFM و ...) گرفته‌اید می‌باید حتماً مقیاس داشته باشید. این

واژگان تخصصی و رایج رشته‌ی مربوط، خواننده را در همان نگاه اول به نکته‌ی جدید آن و اهمیت بررسی انجام شده جلب کند. اگر عنوان مناسب انتخاب نشود ممکن است باعث شود متخصصین آن رشته آن مقاله را در جستجوهای خود نبینند و اصطلاحاً از قلم بیافتند! بنابراین انتخاب واژگان کلیدی مناسب و مرتبط که در مجلات و همایش‌های معتبر ارائه‌ی آن لازم است، می‌تواند در دیده شدن آن توسط متخصصین نقش مهمی را ایفا کند. در مورد گزارش‌های علمی عنوان نامناسب می‌تواند خواننده را گمراه کرده و اصل کار دیده نشود.

در انواع مقاله‌ها و گزارش‌های علمی پس از عنوان مقاله نام نویسندگان و سپس نام و آدرس محل کار هر کدام از ایشان نوشته می‌شود. اگر محل کار نویسندگان متفاوت باشد بلافاصله بعد از نام هر کدام یک شماره به شکل "اندیسِ بالا" آورده می‌شود (نمونه: Arashmid Nahal<sup>۱</sup>) و سپس در فهرست نام محل کار افراد به ترتیب شماره‌گذاری در اندیس‌ها، نام محل کار ایشان آورده می‌شود. هر مقاله یک نویسنده مسئول دارد که مسئولیت فرستادن مقاله، پیگیری انتشار، موارد مربوط به مالکیت معنوی و مسئولیت هر آنچه برای چاپ ارائه شده است را می‌پذیرد. به‌طور معمول بعد از اندیسِ مربوط به آدرس، یک اندیس به شکل "\*" بعد از آن می‌آید تا نویسنده مسئول را مشخص کند (نمونه: Arashmid Nahal<sup>۱\*</sup>). بعد از نوشتن عنوان، نام نویسندگان و آدرس‌ها، چکیده موضوع که به‌طور معمول نباید بیش از ۲۵۰ واژه باشد به‌صورت یک پاراگراف جدا آورده می‌شود. در چکیده با کمک چند جمله‌ی ساختارمند صورت مسئله به‌طور خلاصه تعریف شده، کارهای اصلی انجام شده بیان و نتایج اصلی حاصل از تحقیق انجام شده مورد اشاره قرار می‌گیرند. پس از چکیده "کلیدواژه‌ها" آورده می‌شوند که معمولاً پنج یا شش واژه‌ی تخصصی هستند که حوزه‌ی پژوهش انجام شده را مشخص کرده تا بعدها در جستجوی مطالب مقاله راحت‌تر پیدا شود. مشابه این کار در ادبیات فضای مجازی را "#" انجام می‌دهد.

مقالات علمی - ترویجی دو نوع است: الف- یک موضوع علمی را به شکل ساده و جذاب بیان می‌کند؛ ب- مانند همین مقاله در مورد مشکلات حرفه‌ای؛ سیاست‌گذاری و یا اجتماعی

<sup>۱</sup> Abstract

طولانی خودداری کرد و به سرعت به مطلب تخصصی که به آن پرداخته شده است رسید. در قسمت مقدمه و مرور مطالب و تعریف صورت مسئله حتماً می‌باید به اندازه کافی به مراجع معتبر ارجاع داد تا در قسمت‌های بعدی که کارها و داده‌های خودتان را ارائه می‌کنید تمایز کار انجام‌شده و کارهای دیگران معلوم شود. در بسیاری از پایان‌نامه‌ها به‌ویژه آنهایی که مقدار زیادی اندازه‌گیری و یا محاسبه دارند در انتهای پایان‌نامه انبوهی از شکل‌ها و نمودارها بدون توضیح و تفسیر کافی و لازم آورده می‌شوند که ضمن اینکه نتیجه‌گیری از کار را مشکل می‌کند، حتی گاهی داوران را به این نتیجه می‌رساند که خود انجام دهنده‌ی پایان‌نامه نمی‌داند این همه اندازه‌گیری و یا محاسبه را برای چه انجام داده و به دنبال جواب دادن به چه پرسشی بوده است؟!

در مقالات علمی - پژوهشی که برای مجله تهیه می‌شوند، روشن کردن اهمیت پرداختن به موضوع و برجسته کردن دستاوردهای پژوهش می‌باید بخش عمده‌ی مطلب آغازین را به خود اختصاص دهد. در یک مقاله‌ی پژوهشی به‌هیچ‌وجه لازم نیست مطالب پایه که در کتاب‌های درسی پیدا می‌شوند را آورد؛ زیرا این نوع مقاله برای یک کارشناس و متخصص نوشته شده که فرض بر آن است بر موضوع تسلط دارد. بنابراین می‌بایست در نوشتن مقالات پژوهشی از مقدمه طولانی، تاریخچه و تکرار مطالب خودداری کرد. در ارائه‌ی کارهای پژوهشی می‌باید به ارجاع به منابع و مراجع معتبر دقت و سواس زیادی به خرج داد که هم نشان‌دهنده‌ی حرفه‌ای بودن شماست و هم اینکه خواننده را کمک می‌کند که برای مطالعه بیشتر و پیگیری موضوع در کمترین زمان ممکن بهتر عمل کند. بدین ترتیب اهمیت کار و نتایج ارائه‌شده در مقاله بهتر نمایان می‌شوند. ارجاع به منابع و مراجع در مورد شکل‌ها و نمودارهایی که از جای دیگر آورده شده است اهمیت بسیار زیادی دارد. به عبارت دیگر هر شکل و نمودار و معادله‌ی ریاضی و جدول داده‌هایی که توسط دیگران تولید و ارائه شده‌اند در صورت استفاده شدن توسط شما باید ارجاع داده شوند.

روش‌های مختلفی برای نوشتن مراجع وجود دارند که بر حسب رشته و یا نشریه کمی با هم تفاوت داشته ولی همگی

موضوع در مورد مقالاتی که مثلاً در مورد جغرافی (زمین‌نگاری) و یا دریانوردی و اقیانوس‌شناسی و ... هستند، اهمیت دوچندان دارد. از آنجایی که "رنگ" خود یک کُد حاوی اطلاعات است، استفاده صحیح و به‌جا از رنگ می‌تواند کمک بسیاری در درک موضوع ارائه شده در مقاله و یا پایان‌نامه کند. مر سوم است نقشه‌های فنی دستگاه‌های ساخته‌شده، جزئیات محاسبات، مثل اینکه چگونه انتگرال مربوط را محاسبه کرده‌اند، و یا الگوریتم برنامه‌های کامپیوتری نوشته شده در قالب پایان‌نامه و یا گزارش علمی را در پایان آن به شکل پیوست‌های شماره‌دار بر حسب ترتیب ارائه در متن بیاورند.

از نوشتن معادلات بسیار پیچیده و جزئیات محاسبات که ممکن است درک کل موضوع را سخت کند می‌باید پرهیز کرد. البته در کارهایی که مطالعه نظری در آن انجام شده است باید معادله‌ی اصلی که محاسبه بر اساس آن شروع می‌شود با ذکر مرجع آورده شود و شرایط اولیه و مرزی و پارامترهای مستقل و وابسته باید بیان شده و با جزئیات آورده شوند؛ اما می‌توان مثلاً جزئیات محاسبه یک انتگرال را در انتها به صورت پیوست آورد زیرا یک موضوع تکنیکی است و ربطی به درک مطلب توسط خواننده ندارد. البته این نکته در مورد مقاله‌های رشته‌ی ریاضی صادق نیست.

نکته مهم این است که همیشه در نوشتن یک متن علمی باید این‌گونه فرض کنیم که خواننده ما لزوماً از جزئیات کار ما و شرایط اولیه طرح موضوع آگاه نیست و ممکن است آشنایی کافی با آن نداشته باشد. بنابراین نباید در توضیح دادن جزئیات و شرح نکات مهم و اصلی (حتی اگر از نظر شما بدیهی و ساده و معلوم هستند) کم‌کاری کرد!

در متن باید معلوم باشد صورت مسئله چیست و چرا اهمیت دارد شما به آن پردازید. راه‌حل و ابداع شما برای پاسخ دادن به آن چیست؟ و چگونه مسیر را طی کرده‌اید؟ و به چه نتایج مشخص متمایز با کارهای پیشین انجام‌شده در آن موضوع رسیده‌اید؟ و در نهایت با یک نتیجه‌گیری منطقی و مقایسه با دانش موجود در آن زمینه یک فهم دقیق، کامل و روشن از مطلب مورد بررسی به خواننده منتقل کنید.

در مورد نوشتن پایان‌نامه‌ها ضمن اینکه همه‌ی موارد در پیش اشاره شده باید در آنها رعایت شود، باید از مقدمه و تاریخچه

در گزارش های علمی لازم است جزئیات محاسبات و یا اندازه گیری های انجام شده و یا آمار جمع آوری شده ارائه شوند. تمام موارد گفته شده برای مقاله های پژوهشی برای گزارش علمی نیز باید رعایت شوند، به جزء اینکه در گزارش علمی لازم نیست به تئوری کار و تاریخچه ی آن پرداخته شود و یک اشاره کوتاه برای شروع متن کافی است.

در گزارش های علمی مخصوصاً گزارش مربوط به ثبت اختراع لازم است نقشه های فنی نیز ارائه شوند. همچنین جزئیات و مشخصات فنی کلیه دستگاه های بکار گرفته شده و حدود دقت و عملکرد آنها می بایست به طور کامل ارائه شوند. همچنین در گزارش های فنی، استاندارد ی که مبنای سنجش و مقایسه داده های ارائه شده در گزارش هستند باید معرفی و مشخص باشد. به منظور ثبت موضوع گزارش به عنوان اختراع لازم است پیشینه ی کار و تمایز مورد اشاره شده در ثبت اختراع با کار سایرین به طور کامل بیان و بحث شود.

اگر گزارش علمی از نوع گزارش کار آزمایشگاه آموزشی باشد، لازم است ساختار کلی زیر برای آن در نظر گرفته شود [۶، ۷]:  
 ۱- صفحه ی نخست شامل عنوان و مشخصات ( نام آزمایشگاه، عنوان آزمایش، تاریخ انجام، شماره گروه و نام آزمایشگران و نام مربی و یا استاد درس)

۲- چکیده (حداکثر ۱۵۰ واژه)

۳- مقدمه و تعریف صورت مسئله (از کپی کردن مطالب دستور کار باید خودداری شود)

۴- توضیح سازوکار طرح واره یا آزمایش و یا روش بکار رفته

۵- شرح مراحل کار، مشاهدات، نتایج اندازه گیری و ارائه ی داده های خام و محاسبات انجام شده

۶- تحلیل نتایج و نتیجه گیری

۷- مشخص کردن منابع خطا و تعیین مقدار خطای آزمایش و توزیع داده ها

۸- پاسخ به پرسش های دستور کار

در کلیه بخش های گزارش در صورت آوردن عکس، نمودار، شکل، فرمول، کد برنامه، تعریف و داده های که از جای دیگری استخراج شده اند مطابق مطالب در پیش اشاره شده باید به مراجع و منابع مربوط به آنها ارجاع داد.

دارای اطلاعات مشترکی هستند. به طور رایج شماره گذاری مراجع به ترتیب استفاده در متن است و شماره ی آن در داخل یک [ ] قرار می گیرد، مانند: [3]. اگر دو مرجع با هم ارجاع داده شده باشند با یک ویرگول "،" از هم جدا می شوند: [3, 4] و اگر چند مرجع با هم ارجاع داده شده باشند و شماره گذاری آنها متوالی باشد بین آنها یک - " قرار می دهیم: [3, 5-7].

به عنوان نمونه یکی از روش های متداول نوشتن مراجع به شرح زیر است:

1. L.A. Ageev, V.K. Miloslavsky, "Periodic Nanostructures", Opt. Eng. 34(4), 960 (1995).

که در آن ابتدا نام نویسندگان (که اگر تعداد زیاد باشد معمولاً نام کوچک را به صورت مخفف می نویسند)، سپس عنوان مقاله که بین دو " آمده است، نام مجله به صورت اختصار، شماره جلد که به صورت پررنگ باید نوشته شود و سپس شماره موضوع آن در داخل پرانتز، شماره ی صفحه، و در نهایت سال چاپ در داخل پرانتز نوشته می شوند.

اگر مرجع فارسی باشد به طور معمول به صورت زیر می نویسیم (اگر لازم باشد عنوان مقاله را می توان بعد از نام نویسندگان آورد):

۱. ع. سعادت، مجله ی فیزیک، ۱۲، (۱۳۷۳)، ۸۹-۸۵

نوشتن مراجعی که کتاب هستند متفاوت از نحوه نوشتن مقالات است که در بالا اشاره شد و برحسب مورد که در کدام نشریه می خواهید مطلب را چاپ کنید، فرق می کند. به طور معمول اگر تعداد نویسندگان مقاله (مقالات نوشته شده به زبان انگلیسی) بیش از چهار نفر باشد برای اختصار می توان بعد از نام نفر چهارم et al. گذاشت و نام بقیه را نوشت! اما امروزه به منظور حفظ حقوق تمامی نویسندگان این روش توصیه نمی شود.

همان طور که اشاره شد، در ابتدای مقاله های پژوهشی به طور معمول کلیدواژه ها آورده می شوند تا هم در طبقه بندی توسط ناشر کار راحت تر شود و هم در جستجوی اینترنتی مقاله سریع تر و راحت تر پیدا شود. بعضی وقت ها از PACs code استفاده می شود که یک سیستم کدگذاری بین المللی است و بسیاری از مجلات و همایش های معتبر از آن استفاده می کنند.

سازگار با یکدیگر باشند. شماره‌گذاری و طبقه‌بندی اطلاعات ارائه‌شده در یک گزارش علمی کمک زیادی به بهتر فهمیدن موضوع آن می‌کند. برای نوشتن کلیه پارامترها و علائم باید از حروف یکسان در متن استفاده کرد و نباید برای یک پارامتر بیش از یک کاراکتر را بکار برد.

### آیین سخنرانی

یکی از مهمترین روش‌های ارائه نتایج یک کار و یا یک پژوهش و ایجاد ارتباط با متخصصین فن و ارائه سخنرانی است. برای آنکه یک سخنرانی مفید، قابل استفاده و جذاب باشد باید موارد ساده ولی مهمی را رعایت کرد تا به این مهم دست یافت.

یکی از مشکلات سخنرانی‌ها عدم توجه به این نکته است که: "برای چه کسانی و در چه سطحی داریم سخنرانی می‌کنیم؟". مثلاً اگر در یک کارگاه آموزشی در حال سخنرانی تخصصی هستیم نباید به شکل یک سمینار مطالب را ارائه کنیم؛ زیرا در اینجا در حال درس دادن هستیم و در عین اینکه یک موضوع پیشرفته جدید را در زمانی محدود برای عده‌ای که دانش عمومی در آن زمینه را دارند توضیح می‌دهیم، نباید آن را به مانند یک سمینار تخصصی ارائه کرده و از روی مطالب پایه و بنیادی بدون اشاره عبور کنیم. در یک سمینار لازم نیست توضیح دهید این فرمولی که از آن استفاده می‌کنید چگونه و از کجا به دست آمده است و یک اشاره به مرجع کافیست، اما در یک کارگاه آموزشی چون جنبه تدریس دارد باید جزئیات پایه و اصلی بیشتری در اختیار شنونده بگذارید تا بتواند مطلب را دنبال کرده و مطالب جدیدتر را فرا بگیرد.

امروزه در ارائه سمینارها به‌ویژه سمینارهای علمی از نرم‌افزارهای ویژه‌ی این کار برای نمایش مطالب، شکل‌ها و نمودارها و ... استفاده می‌شود. ضمن اینکه می‌بایست کار با این نرم‌افزارها را به‌خوبی یاد بگیریم، لازم است به اسلایدهایی که می‌خواهیم به نمایش بگذاریم و با کمک آنها مطلب را ارائه کنیم به‌مانند یک نوشته علمی ساختار منطقی داده و همه‌ی اصول مربوط به آیین نگارش علمی را در اسلایدها نیز رعایت کنیم.

برای آنکه بتوان یک گزارش کار خوب آزمایشگاه نوشت، آزمایشگر باید همیشه یک دفترچه آزمایشگاه به همراه داشته و تمامی جزئیات و شرایط آزمایش و داده‌ها را در آن ثبت کند. بدترین نوع گزارش کار، گزارشی است که بر مبنای حافظه و حدس و گمان از آنچه به یادتان مانده است نوشته شود! استفاده از جدول داده‌ها و نمایش گرافیکی آن کمک بسیاری به تحلیل نتایج می‌کند.

در نوشتن دستور کار آزمایشگاه یا کارگاه و یا کاتالوگ معرفی کارکرد یک دستگاه آزمایشگاهی، لازم است تا حد امکان از تصویر، نمودار، شکل، جدول و منحنی‌های مشخصه استفاده کرد. در موارد بالا باید با ارجاع مناسب و به‌موقع در متن دستور کار رعایت اخلاق حرفه‌ای را با دانشجو و یا کارآموز به‌صورت غیرمستقیم آموزش داد. لزومی به دوره‌ی نظریه مربوط به آزمایشی که قرار است دانشجو و یا کارآموز انجام دهد نیست و تنها اشاره به مبانی اصلی موضوع کار کافی است. طراحی دستور کار می‌باید به‌گونه‌ای باشد تا دانشجو مرحله به مرحله وارد کار شده و ضمن فراگیری چگونگی کار با دستگاه‌های مربوطه بداند در حال اندازه‌گیری و یا مشاهده‌ی چه چیزی و یا چه کمیتی است و چه ارتباطی با مبانی نظری از پیش آموخته‌اش دارد. حتماً می‌باید جداول و محل‌های مشخصی در دستور کار آزمایشگاه وجود داشته باشد تا دانشجو پس از انجام آزمایش نتایج کار خود را در آنجا به صورت طبقه‌بندی شده و مرتبط ثبت کند. در ثبت داده‌ها همیشه باید از دانشجو خواست تا کمیت‌های اندازه‌گیری شده را با نماد علمی خود و ذکر واحد اندازه‌گیری شده گزارش کند. مثلاً برای نوشتن واحد توان که وات است باید از نماد "W" استفاده شود و نه از "w"!

در نوشتن متون علمی از هر نوعی که باشد باید از واژگان رایج و متداول همان رشته استفاده و از مطرح کردن واژگان غیرمعمول و ناآشنا که موجب سردرگمی و اتلاف وقت خواننده می‌شود، پرهیز کرد. اگر واژه‌ای معادل فارسی ندارد ذکر معادل لاتین آن در پانویس در همان صفحه ضروری است. کلیه شکل‌ها، حروف و رنگ‌هایی که در یک متن علمی بکار می‌رود از لحاظ نوع، اندازه و نحوه‌ی ارائه باید یکسان و

<sup>3</sup> Watt

ارائه‌ی اسلایدهای رنگ و رو رفته با شکل‌های ریز و ناخوانا نشان‌دهنده‌ی این است که شما برای در ست کردن آنها وقت نگذاشته‌اید و برای کسانی که برای سخنرانی شما وقت گذاشته و به آنجا آمده‌اند ارزش و احترام زیادی قائل نبوده‌اید و بیشتر به دنبال مطرح کردن خود و یا ثبت سمینار خود به عنوان یک فعالیت کاری و یا آموزشی هستید و برایتان مهم نیست در آخر سخن، کسی چیزی عایدش بشود یا نه!

هنگام سخنرانی می‌باید با شنوندگان ارتباط دیداری برقرار کنیم. نباید بر روی شخص یا عده‌ی خاصی متمرکز شویم و تمام نگاهمان را هر بار که به سمت جمعیت برمی‌گردانیم بر روی آنها قفل کنیم. نگاه خود را در سالن بگردانید و نشان دهید که برای شما مهم است که موضوع برای همه روشن شود و متوجه هستید که همه‌ی آنها برای شنیدن سخن شما آنجا هستند. برای شما به عنوان سخنران، نباید کسانی که در ردیف اول نشسته‌اند اولییتی نسبت به دیگران که عقب‌تر از آنها نشسته و پشت و مقامی ندارند وجود داشته باشد و باید توجه یکسانی را به تمام کسانی که در سالن هستند نشان دهید.

اصلاً تکان نخوردن به اندازه‌ی زیادی حرکت کردن در مقابل جمعیت مردم را به دنبال نکردن صحبت‌های شما تشویق می‌کند. اگر برای از بین بردن یکنواختی سخنرانی خواستید به شوخی و یا تعریف موضوعی نه‌چندان مرتبط بپردازید، متناسب با سطح دانش و فرهنگ مخاطبین این کار را انجام دهید. صحبت کردن با تُن صدای یکنواخت و بدون هیجان و همچنین بالا و پایین نبردن بلندی صدا، شنوندگان را خسته و حتی خواب‌آلود کرده و از دنبال کردن مطلب بازمی‌دارد!

یکی از مهمترین نکاتی که یک سخنران باید رعایت کند پاسخ دادن به پرسش‌های شنوندگان و یا داوران است: همیشه تا پایان بیان پرسش توسط کسی که سؤال می‌کند صبر کنید. بلافاصله جواب ندهید، یکی دو ثانیه اندیشه و سپس پاسخ دادن نتیجه‌ی بهتری می‌دهد. اگر پاسخ را نمی‌دانید سعی نکنید هر جور شده با هر استدلال با ربط و بی‌ربطی جواب دهید. اگر سؤال را متوجه نشدید به‌هیچ‌وجه اشکال ندارد از شخص پرسشگر بخواهید منظور خود را واضح‌تر بیان کند. اگر بر بخشی از مطلبی که ارائه می‌کنید تسلط ندارید برای پرهیز از مواجه شدن با پرسشی که پاسخ خوبی برای آن ندارید از بیان آن خودداری

نخستین چیزی که یک سخنران می‌باید به آن توجه کند "وقت" است! هم وقت خود و هم وقت کسانی که برای شنیدن سخن شما به محل سخنرانی آمده‌اند. سخنران باید دقیقاً بداند چقدر وقت برای ارائه سخنرانی خود دارد و بر حسب موضوع و سطح و نوع گروهی که برای شنیدن آمده‌اند برای سخنرانی خود راهبرد داشته باشد. تجربه می‌گوید اختصاص ۱/۵ تا ۲ دقیقه برای هر اسلاید مناسب است. برای سمینارهای تخصصی که وقت کم است این زمان را می‌توان تا یک دقیقه برای هر اسلاید نیز کاهش داد. یکی از کارهایی که وقت سخنران را از بین می‌برد استفاده‌ی بیش از حد از تصویرهای متحرک در ارائه‌ی اسلایدهاست.

همچنین سخنران می‌باید برای وقتی که دیگران گذاشته‌اند تا سخن او را گوش دهند ارزش و احترام قائل باشد. به‌موقع در جلسه حضور پیدا کند و به‌موقع به سخن خود پایان دهد. مهم‌تر از همه آنکه سطح و نوع محتوای سخنران باید طوری باشد که در آخر شنوندگان و شرکت‌کنندگان احساس نکنند و قششان تلف شده است! اگر قرار است یک سخنرانی تخصصی ارائه کنید، که معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ دقیقه وقت دارید، اختصاص دادن بیش از یک اسلاید به مرور مطالب و تاریخچه‌ی کار و ... اشتباه است و قطعاً در ارائه مطالب اصلی وقت کم خواهید آورد.

بدترین نوع سمینار و سخنرانی ایستادن در یک محل ثابت مثل پشت تریبون، خواندن از روی یک متن آماده، پشت کردن به شرکت‌کنندگان و استفاده از اسلایدهای مملو از نوشته و فرمول است!

اسلاید می‌بایست حتماً با ارائه تعداد کافی عکس، تصویر، نمودار و جدول امکان درک سریع مطلب و پیدا کردن ارتباط منطقی بین مطالب در حال ارائه شدن را (از راه دیداری) به شنونده بدهد. استفاده از رنگ مناسب و اندازه و نوع حروف مناسب بکار رفته شده در اسلایدها و عنوان‌ها اهمیت بسیار زیادی دارند. قرار نیست شنونده حدس بزند شما چکار کرده‌اید و یا احتمالاً چگونه محاسبه را انجام داده‌اید. مطالب باید واضح، کوتاه و مرتبط با هم در یک روند منطقی ارائه شوند.

انتخاب عنوان باید از بکار بردن اسامی نامفهوم و دهان‌پرکن پرهیز کرد.

**ب-** سرخط مطالب در واقع چارچوب صحبت شما را برای شنونده مشخص می‌کند و به‌طور معمول دارای چهار بخش اصلی است:

۱- مقدمه<sup>۴</sup>

۲- شرح آزمایش یا نظریه و یا پیش‌فرض‌های مطالعه و نتایج به‌دست‌آمده<sup>۵</sup>

۳- بحث و تحلیل نتایج<sup>۶</sup>

۴- نتیجه‌گیری<sup>۷</sup>

**پ-** مقدمه باید تا حد امکان کوتاه و منسجم باشد. نباید بیش از یک‌دهم زمان سخنرانی شما را به خود اختصاص دهد. ارائه جزئیات کارهایی که توسط پیشینیان در این زمینه انجام شده است لزومی ندارد مگر اینکه برای درک مطلب ضروری باشد. همانند بقیه قسمت‌ها می‌بایست از بکار بردن واژگان و اصطلاحات نامفهوم و ناآشنا پرهیز کرد. در انتهای این بخش صورت مسئله‌ی شما و موضوعی که قرار است به آن بپردازید باید برای شنونده مشخص شود.

**ت-** معرفی روش‌های بکار رفته: در مورد کارهای آزمایشگاهی و تجربی باید چیدمان<sup>۸</sup> آزمایش نمایش داده شده و سازوکار آن برای حاضرین روشن گردد. اگر از دستگاه خاصی استفاده کرده‌اید باید مشخصات فنی و سازوکار اندازه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها توسط آن دستگاه شرح داده شوند. اگر مقاله صرفاً نظری است، لازم است بدون وارد شدن به جزئیات، ابزار ریاضی لازم برای درک مطلب معرفی شود. در هر دو مورد بالا به جزئیات نپردازید اما درعین حال جزئیات باید در اسلاید جداگانه‌ای در دسترس باشد تا اگر لازم بود برای شنونده‌ای توضیح دهید با مراجعه به آن، ایشان را با پاسخ خود قانع کنید. در مورد کارهای محاسباتی و شبیه‌سازی لازم است حتماً الگوریتم بکار رفته کاملاً توضیح داده شود و در انتها داده‌های

کنید. جلسه سمینار جای فکر کردن و پاسخ پیدا کردن نیست و باید از پیش در مورد تمامی مطالبی که می‌خواهید بیان کنید و همه‌ی موارد مرتبطی که ممکن است مورد سؤال واقع شوند، خوب فکر کرده باشید. یکی از واکنش‌های نامطلوب بعضی از سخنرانان هنگامی که پاسخ خوبی برای سؤال مطرح شده ندارند، این است که شخص سؤال‌کننده را تحقیر می‌کنند و یا حالت دفاعی و مجادله به خود می‌گیرند! در همین لحظه است که اعتبار خود را نزد شنوندگان از دست می‌دهند!

یک سخنرانی و یا سمینار خوب می‌باید دارای ساختار باشد [۸-۱۱]. ساختار سخنرانی و اسلایدهایی که می‌خواهید ارائه کنید می‌تواند به شکل زیر باشد:

**الف-** اسلاید اول: عنوان، نام پژوهشگر اصلی و ارائه‌کننده، نام و نشان همکاران، محل انجام کار و مناسبت سخنرانی؛ مانند: "کنفرانس سالانه‌ی فیزیک ایران".

اسلایدهای بعدی:

**ب-** سرخط مطالبی که می‌خواهید ارائه کنید

**پ-** مقدمه خیلی کوتاه و تعریف صورت مسئله

**ت-** معرفی تکنیک‌های ریاضی یا آزمایشگاهی استفاده‌شده و یا روش‌های بکار رفته در انجام تحقیق

**ث-** چگونگی انجام اندازه‌گیری‌ها، پیدا کردن راه حل و یا جمع‌آوری داده‌ها

**ج-** ارائه نتایج به‌دست‌آمده به‌صورت منطقی و ترتیب اولویت **چ-** تحلیل و تفسیر نتایج

**ح-** نتیجه‌گیری و رسیدن به جواب پرسشی که در بند "پ" مطرح کرده‌اید.

**خ-** ارائه پیشنهاد برای ادامه کار و اشاره به چشم‌انداز کار

**د-** مراجع و منابع

**الف-** عنوان سمینار می‌باید واضح، کوتاه، مختصر و جذاب بوده و همچنین باید در ارتباط مستقیم با مطالب ارائه‌شده باشد. به عمومی و یا تخصصی بودن سخنرانی باید توجه شود. در

<sup>4</sup> Introduction

<sup>5</sup> Experimental and its results/ Theoretical background and concepts

<sup>6</sup> Discussion

<sup>7</sup> Conclusion

<sup>8</sup> setup



برای اینکه جایی زیادی در اسلاید را اشغال نکنند آن را به صورت خلاصه بدون ذکر نام مقاله و ذکر نام فقط نویسنده‌ی اول (M. Planck et al.) به همراه نام و شماره جلد و سال مجله و یا کتاب و یا آدرس سایت بیاوریم. آوردن مراجع به صورت یکجا در انتهای سخنرانی در یک اسلاید جداگانه کار چندان مفیدی نیست و به طور معمول کسی به آن توجه نمی‌کند. نحوه‌ی نوشتن مراجع مانند مقاله است که در قسمت قبلی توضیح داده شد.

البته تمام موارد اشاره شده در این مقاله بر حسب مورد و سلیقه و روش کار سخنران و یا نویسنده و رشته‌ی تخصصی مورد بحث می‌تواند متفاوت و متغیر باشد. آنچه در اینجا یادآوری شد در اغلب موارد مشترک و قابل اجرا است. در نظر گرفتن آیین نگارش علمی و روش صحیح ارائه سخنرانی تا حد زیادی می‌تواند به بهتر دیده شدن و مورد توجه قرار گرفتن نتایج پژوهش و مطالعات شما کمک و امکان قضاوت بهتری از کار ارائه شده را فراهم کند.

### منابع و مؤاخذ

- [1]. James D. Lester, (2014), Writing Research Paper, a complete guide. Pearson Publishing (15th Ed).
- [2]. Frank Chaplen, (1970), Paragraph Writing. Oxford University Press.
- [3]. R.T. Kellogg and B.A. Raulerson, (2007), Psychonomic Bulletin & Review, 14 (2), 237
- [4]. <http://www.uww.edu/learn/improving/restiptool/improve-student-writing>
- [5]. <http://www.proofreadingservices.us/college-writing-skills>
- [6]. <https://www.sussex.ac.uk/webteam/gateway/file.php?name=guide-to-technical-report&site=356>
- [7]. دستور کار "کارگاه الکتروتنیک" (ویراستار: ارشمید نهال)، دانشکده فیزیک، دانشگاه تهران، ۱۳۹۷.
- [8]. <https://teachingcommons.stanford.edu/resources/teaching-resources/teaching-strategies/checklist-effective-lecturing/lecturing-guidelines>
- [9]. <http://www3.imperial.ac.uk/pls/portallive/docs/1/7289716.PDF>
- [10]. <http://web.mit.edu/me-ugoffice/communication/labnotebooks.pdf>
- [11]. Kate Exley and Reg Dennick, (2009), Giving a Lecture: From Presenting to Teaching. Routledge, Taylor and Francis Group (2nd Ed.)

مرجع و یا نتایج کار سایر پژوهشگران در آن موضوع را می‌بایست برای مقایسه و محک زدن و راستی آزمایی روش خود ارائه و تحلیل و تفسیر کنید.

**ث-** چگونگی حل مسئله و به سرانجام رساندن کار: با جزئیات کامل چگونگی پیدا کردن جواب مسئله‌ی مطرح شده را شرح داده و مزیت کار انجام شده توسط خودتان را نسبت به سایر روش‌ها و یا تحقیق‌ها برجسته کنید.

**ج-** ارائه نتایج به دست آمده: ضمن برجسته کردن نتایج کار خود و مقایسه با کارهای انجام شده پیش از شما، با طبقه‌بندی آن و ارائه جداگانه نتایج هر قسمت، شنونده را به درک نتیجه به دست آمده نزدیک کنید.

**چ-** تحلیل نتایج و تفسیر آنها: نتایج ارائه شده باید تحلیل و تفسیر شوند و برای شنونده‌ی صحبت شما باید مشخص شود که دقیقاً به چه رسیده‌اید و چه ارتباطی با کارهای در پیش انجام شده در این زمینه وجود دارد و دست آورد کار شما چیست؟ ارائه انبوه داده‌ها و نمودار و شکل در انتهای کار بدون روشن کردن ارتباط بین آنها و تفسیر و نتیجه‌گیری علمی به مقدار زیادی از جذابیت و مفید بودن سخنرانی شما خواهد کاست.

**ح-** نتیجه‌گیری: یک جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و برجسته کردن دست‌آوردهای کار انجام شده در نهایت می‌تواند در شنونده‌ی سخنرانی شما این احساس را ایجاد کند که موضوع را متوجه شده است.

**خ-** در آخر کار اگر بتوانید چشم‌انداز کار انجام شده را نمایان و پیشنهادهایی برای ادامه کار ارائه کنید توانسته‌اید مأموریت اصلی یک سخنرانی علمی که نشر دانش و ایجاد ارتباط بین متخصصین است را به سرانجام برسانید.

**د-** مراجع و منابع: همان‌طور که پیش‌تر اشاره کردیم هر شکل، نمودار، تصویر، فرمول، جدول و هر داده‌ای که از جای دیگر آورده‌اید و در کار خود استفاده کرده‌اید باید ارجاع داده شوند [۱،۲]. بهتر است آدرس مرجع را در هنگام نمایش اسلایدها بلافاصله در پایین شکل یا نمودار و یا ... بیاوریم. لازم است