

نکاتی در خصوص نحوه انجام تحقیق در دوره کارشناسی ارشد

محمد سعادت سرشت

نسخه ۱ مورخ ۱۳۸۷/۰۳/۱۵

مقدمه

چندین سال تحقیق و تدریس در دانشگاه و تعامل با دانشجویان کارشناسی ارشدی که دغدغه انتخاب موضوع پایان نامه دارند و عدم تسلط آنها بر چگونگی انجام تحقیق و نبود مراجع مدونی که به روشنی این مسایل را برای آنها روشن کنند مرا بر آن داشت تا تجربیات شخصی خود را در قالب این نوشته به آنها ارائه نمایم. البته بی شک این نوشته خالی از اشکال نبوده و کلیه خوانندگانی که با نظرات ارزشمند خود در بهبود آن مرا یاری کنند موجب امتنان خواهد بود (ارسال نظرات به msaadat@ut.ac.ir)

البته مخاطب اول این نوشته دانشجویان کارشناسی ارشد نقشه برداری می باشد اما به نظر میرسد برای دیگر دانشجویان فنی نیز حاوی نکاتی مفید باشد. محتوای این نوشته که در واقع مراحل انجام پایان نامه می باشد و دانشجوی کارشناسی ارشد باید آن را بداند شامل مطالب زیر است:

- انتخاب موضوع پایان نامه و استاد راهنما
- نگارش پیشنهاد پایان نامه
- مطالعات کتابخانه ای
- سمینار کارشناسی ارشد
- مدلسازی و پیاده سازی
- نگارش مقاله علمی
- نگارش پایان نامه
- تهیه فایل ارائه
- جلسه دفاعیه

قبل از ورود به بحث چند نکته مهم را توصیه می کنم:

- ۱- بطور منظم روزی ۴ ساعت مفید (یعنی ۸ ساعت خام) باید روی تزتتان کار کنید وگرنه عقب می افتید.
- ۲- تزتتان باید قسمتی از وجودتان شود. در همه حال آن را فراموش نکنید و پیوسته به آن فکر کنید.
- ۳- با استاد راهنما در تعامل بوده و جلسات هفتگی منظم داشته باشید.
- ۴- در حین تحقیق کارشناسی ارشد جدا از دو کار اجتناب کنید! اشتغال تمام وقت و انجام مراسم ازدواج!

انتخاب موضوع پایان نامه و استاد راهنما

دوره کارشناسی ارشد دو سال پیش بینی شده است. در نیمسال اول (مهر تا دی) معمولاً هنوز دانشجویان کارشناسی ارشد خود را پیدا نکرده اند و زمینه اولیه در تخصص خود پیدا می کنند. اما در نیمسال دوم (بهمن تا خرداد) توصیه می شود دانشجویان روی انتخاب موضوع تز خود توجه بیشتری نشان دهند. بطوریکه در پایان ترم دوم تقریباً حوزه کاری کلی مورد علاقه خود را پیدا نموده باشند. در این خصوص اگر پروژه های درسی را مرتبط با این موضوع کلی انتخاب کنند بهتر است. دانشجویان توجه کنند که اولویت اول در پاس کردن درسهای سال اول است چراکه اگر درسی را بیفتند برنامه ریزی و تمرکز آنها بر انجام تز در سال دوم بهم ریخته و معمولاً کار آنها به ترم پنجم و ششم

می‌کشد. برای مثال یک دانشجوی کارشناسی ارشد فتوگرامتری باید در انتهای ترم دوم مشخص کرده باشد که موضوع تزش را می‌خواهد در زمینه فتوگرامتری فضایی، هوایی یا برد کوتاه بگیرد. همچنین باید مشخص کند که می‌خواهد روی موضوعی بنیادی (هدف توسعه مبانی تئوریک و افزایش حیطه دانش و آگاهی است) یا کاربردی (هدف دستیابی به یک هدف عملی جهت ساخت سخت افزاری و/یا نرم افزاری یک سیستم) کار کند. اگر تعیین کند که مثلا دوست دارد روی موضوعی در خصوص سنجنده lidar کار کند و موضوعش را خاص تر کند بهتر است. یا اینکه در فتوگرامتری برد کوتاه در کاربرد صنعتی علاقه مند به انتخاب تر است. به این ترتیب او می‌تواند موضوع پروژه‌های تحقیقاتی دروسش را مرتبط با این موارد انتخاب کند.

سوالی که اکثر دانشجویان می‌پرسند این است که معیار انتخاب موضوع تزی چیست؟ ما نمی‌دانیم که چه موضوعی انتخاب کنیم. آنقدر موضوعات متنوع و فراوانند که گیج شده ایم. همه موضوعات برایمان یکجور است و هم به همه علاقمندیم و هم نیستیم! و صحبت‌هایی از این دست! پاسخ این مساله بغرنج در چند موضوع نهفته است.

اول اینکه این دانشجویان معمولا عادت کرده‌اند بدون هدف خاصی در زندگی و بطور خاص در ادامه تحصیل گذران عمر کنند. ظاهرا قسمت آنان این بوده است که دانشگاه بیایند و بطور اتفاقی یا ناخواسته این رشته را قبول شوند و بناچار به خاطر دل اطرافیان یا کسب موقعیت اجتماعی درسی بخوانند و مدرکی بگیرند. عاقبت این نوع نگرش منفعلانه در زندگی و تحصیلات، این سردرگمی و ابهام در تعیین هدف را نیز به دنبال خواهد داشت. بنابراین برای حل این مشکل به نظر من دانشجویان باید نگرش خود به زندگی و علمی مخصوص به ادامه تحصیل را تغییر دهند. فردی که در دوره تحصیلات تکمیلی وارد می‌شود باید از انگیزه کافی برای ادامه تحصیل برخوردار بوده و خود را عاملی مهم برای تاثیرگذاری بر اجتماع بداند. وی باید با علاقه و انگیزه کافی در آرزوی فرصتی برای انجام کاری در یک زمینه مشخص باشد. اگر می‌بینید که به رشته خود اصلا علاقه ندارید وارد آن نشوید. عمر خود و وقت و امکانات اطرافیان و جامعه را هدر ندهید. به نظر من دانشجوی کارشناسی ارشدی برای جامعه خود مفید است که به خود و موضوع تحقیقاتی خود نه تنها اعتقاد داشته باشد بلکه در حد یک آرزوی شخصی به آن نگاه کند. شاید بگویید این حرفها برای ما نیست و ما آنقدر مشکل در زندگی داریم که محلی برای توجه به این حرفها نمی‌ماند. در جواب می‌گویم آنچه شرط وصال است با تو می‌گویم از سخنم خواه پند گیر خواه ملال! بنابراین اولین مساله در انتخاب موضوع تزی علاقه شخصی شماست که بنوعی با نگرش شما به زندگی نیز مرتبط است.

دوم اینکه باید ببینید که جامعه به چه چیزی نیاز دارد. چه موضوعی بیشترین اثر بخشی را در کشور و در وهله بعد در جهان دارد. اگر خوب به آن فکر کنید و به اطرافتان نگاه کنید و مشورت کنید می‌توانید موضوع مورد علاقه تان را پیدا نمایید. این مساله مزایای زیادی را به دنبال دارد. یک مزیت آن این است که بعد از انتخاب تزی با انگیزه بیشتری روی آن کار خواهید کرد. مزیت دیگر اینکه می‌توانید به کمک استاد راهنما طرح تحقیقاتی همزمان با انجام تزی تعریف کنید و بودجه ای از صنعت برای انجام آن جذب کنید. علاوه بر این چون موضوع تزی شما برای صنعت مناسب می‌باشد می‌توانید حتی زمینه اشتغالتان را در آینده برنامه ریزی کنید. به این ترتیب اثربخشی خود را بر جامعه افزایش داده و گامهایی سریعتر به سوی موفقیت در زندگی برخواهید داشت.

سوم اینکه معیارهای دیگری نیز برای انتخاب موضوع تزی وجود دارد. یک راه این است که به تزه‌های داخلی یا خارجی نگاهی بیاندازید و در بخش پیشنهادات موضوعات تحقیقاتی قابل انجام برای ادامه کار را ببینید. بعضی افراد که علاقه به ادامه تحصیل در دوره دکتری در خارج کشور دارند معمولا موضوعی انتخاب می‌کنند که موضوع روز باشد. برای این امر تزه‌های دکتری دو سه سال اخیر و مجموعه مقالات کنفرانسهای سالهای اخیر را نگاهی می‌اندازند. بعضی حتی دانشگاه و فرد یا افرادی در آن دانشگاه خارج کشور را انتخاب کرده و موضوعات مطرح در دپارتمان مربوطه را از طریق وب سایت آن بررسی می‌کنند یا گزارش سالانه آنان را به دقت بررسی می‌کنند. با توجه به اینکه

موضوعات روز معمولاً در کشورهای پیشرفته جذب صنعت می‌شوند این افراد معمولاً با مشکلات فراوانی در زمینه عملیاتی کردن ایده هایشان در داخل کشور دارند. با تمام این توصیفات تکرار یک تز دکتری سالهای اخیر میتواند موضوع تز کارشناسی ارشد باشد.

و در آخر اینکه دیده شده است که دانشجویان به سراغ اساتید می‌آیند تا از موضوعات پیشنهادی آنان برای انتخاب تز کمک بگیرند. نکته مهمی که در اینجا نهفته است این است که دانشجو نباید با چشم بسته موضوعی را که استاد پیشنهاد می‌کند بپذیرد بلکه باید آن را تحلیل کند و از بین موارد موجود یکی را با توجه به معیارهای فوق انتخاب نماید. در این حالت معمولاً موضوع تز و استاد راهنما همزمان با هم تعیین می‌شوند. بهترین حالت این است که ابتدا موضوع تز انتخاب شود و بعد بهترین و مناسبترین فرد برای راهنمایی آن تعیین گردد. مواردی هم مشاهده شده است که دانشجو به دلایل مختلف مثلاً اعتقاد به توان علمی استاد یا عدم سختگیری وی، او را برای استاد راهنمایی تزی که نمیداند چیست انتخاب می‌کند. بعد از استاد می‌خواهد که موضوعی به وی پیشنهاد کند. دانشجو معمولاً ساده‌ترین موضوع پیشنهادی و موضوعی که استاد علاقمندی بیشتری به آن نشان می‌دهد را می‌پذیرد. این روش انتخاب استاد و بعد انتخاب تز بدترین روش تعیین موضوع تز است زیرا نقش دانشجو و انگیزه وی در آن کم رنگ است و معمولاً کیفیت انجام تحقیق در این حالت عالی نیست.

شاید بهتر باشد اینجا مثالی را که یکی از اساتیدم (آقای مهندس محمد کریم) میزد برایتان بازگو کنم. فرض کنید تحقیقات مسیری پر پیچ و خم است که استاد راهنما و دانشجو باید آن را در دل شب با چراغی کوچک در دست بپیمایند. در دوره کارشناسی، استاد دست دانشجو را در یک دست و چراغ را در دست دیگر می‌گیرد و مسیر را به دانشجو نشان می‌دهد. در دوره کارشناسی ارشد، چراغ در دست استاد است اما دست دانشجو را رها می‌کند تا کمی هم خود دانشجو در اطراف جاده به کنکاش بپردازد. اما اگر از مسیر اصلی دور شد استاد وی را با چراغ آگاه می‌سازد. در دوره دکتری استاد چراغ را به دست دانشجو داده و همراه وی به قدم زدن در طول مسیر می‌پردازد. بنابراین اهمیت انتخاب استاد راهنما در دوره کارشناسی بیشتر از ارشد و در دوره ارشد بیشتر از دکتری است. در دوره کارشناسی ارشد نقش استاد راهنما و مشاور، کمک و هدایت دانشجو در انجام مطالعه، روشن کردن ابهامات در مسیر حل مسأله، نحوه انجام آزمونها و استنتاج نتایج آنها، و در نهایت چگونگی نوشتن پایان نامه و مقالات تحقیقاتی می‌باشد. اما کار اصلی را دانشجو انجام می‌دهد. دانشجو باید بصورت دوره ای (معمولاً هر دو هفته یکبار) میزان پیشرفت خود را به استاد راهنما اعلام کند و ابهامات خود را با وی در میان بگذارد. استاد راهنما به او روش درست چگونگی انجام تحقیق را در عمل یاد می‌دهد. به بیان دیگر آگاهی و تسلط استاد راهنما به جزئیات علمی تحقیق در درجه دوم اهمیت قرار دارد.

بعد از تعیین موضوع کلی تحقیق در نیمسال دوم، یک تابستان (تیر تا شهریور) فرصت دارید تا موضوع دقیق تز و استاد راهنمای خود را مشخص کنید. در انتهای تابستان باید پروپوزال یا پیشنهاد پایان نامه هم به کمک استاد راهنما تکمیل شده و به کمیته تحصیلات تکمیلی برای تایید ارسال شود.

نگارش پیشنهاد پایان نامه

در پیشنهاد پایان نامه موارد زیر باید تعیین شوند (برای روشن شدن موضوع مثالی از یک پیشنهاد پایان نامه در ضمیمه یک آورده شده است):

۱- عنوان فارسی و انگلیسی پایان نامه: اگر هنوز در موضوع دقیق تز ابهام دارید سعی کنید عنوان تز کلی تر انتخاب شود تا بعداً با تصحیحاتی آن را خاص تر کنید. معمولاً عنوان نهایی تز توسط استاد راهنما پیشنهاد می‌شود اما باید عنوان جامع و مانع باشد یعنی خیلی عمومی نباشد و بطور دقیق بتوان از طریق آن به هدف تز پی برد و همچنین کلماتی در آن بکار نرود که اگر حذف شوند از مفهوم عنوان تز چیزی کم نشود. یعنی نباید از کلمات مبهم و کلی گویی در آن استفاده نمود.

- ۲- انگیزه: باید به این سوال پاسخ دهید که اصولاً انجام این حوزه عمومی تحقیقاتی به چه دردی می‌خورد و چرا آن را انجام می‌دهید. توجه کنید که چرایی تحقیق مدنظر است نه چگونگی آن. معمولاً تاریخچه‌ای از موضوع کلی تحقیق مطرح می‌شود و سپس کاربردهای آن در صنعت ذکر می‌شود و اهمیت انجام آن تبیین می‌شود و گفته می‌شود که اگر این تحقیق انجام شود چه مشکلاتی حل می‌شود و اگر انجام نشود چه مشکلات و عواقبی حاصل می‌شود.
- ۳- هدف: در اینجا بطور خاص تر از میان جنبه‌های مختلف حوزه تحقیق، یکی دو مورد انتخاب شده و اهمیت، کاربردها و چرایی انجام آن ذکر می‌شود.
- ۴- بیان مساله: مشکل یا مشکلاتی که در نیل به هدف وجود دارد و این تحقیق سعی در حل آنان دارد یکی یکی ذکر می‌شود.
- ۵- راه حل پیشنهادی: روش کلی حل مشکل یا مشکلات انتخابی تبیین می‌شود. راه حل باید از لحاظ تئوریک منطقی باشد و بهتر است با تغییراتی بر مبنای ادامه کارهای دیگران استوار باشد.
- ۶- مراحل کار: براساس فوق، مراحل کلی کار فهرست می‌شود. مراحل کار از بیان مراحل کلی حل مساله شروع شده و در هر مرحله، جزئیات آن ذکر می‌شود. از این قسمت برای تهیه برنامه زمانی پیشرفت از استفاده خواهد شد.
- ۷- برنامه زمانی: مراحل انجام تحقیق و زمان شروع و پایان هر یک ذکر می‌شود. معمولاً این مراحل شامل پنج مرحله کلی ۱- مطالعات کتابخانه‌ای (ماه اول تا سوم یا تا ششم)، ۲- مدلسازی (ماه سوم تا ششم)، ۳- پیاده‌سازی (ماه چهارم تا هشتم)، ۴- تست و نتیجه‌گیری (ماه هفتم تا دهم) و ۵- مستندسازی (ماه نهم تا دوازدهم) می‌باشد.

روشی که من با دانشجویانم در خصوص پروپوزال تز عمل می‌کنم این است که ابتدا در جلسه‌ای با دانشجو روی موارد فوق بحث و بررسی می‌کنم. سپس دانشجو یک هفته فرصت دارد تا پیشنهاد تز را با زبان خودش بنویسد. در این مدت من هم با دیدگاه خود پیشنهاد تز دانشجو را می‌نویسم. سپس در جلسه دوم، با هم موارد را بررسی نموده و دیدگاه دانشجو را به دیدگاه خودم نزدیک می‌کنم. بسیاری از دیدگاه‌های اشتباه دانشجو را میتوان در همین مرحله تصحیح نمود. گاهی حتی دانشجو نمی‌داند که نمی‌داند هدف دقیق تز چیست! با اینکار او ابهامات خود را بهتر می‌شناسد و دیدگاهش با استاد همخوانی بهتری پیدا می‌کند.

مساله بسیار مهمی که باید در اینجا روی آن تاکید کنم نحوه مدیریت پیشرفت تز است. برای این منظور باید جزئیات هر مرحله از تز را در فرم زمانبندی پیشرفت تز جهت مدیریت پیشرفت تزتان به تایید استاد راهنما برسانید. مثالی از فرم پیشرفت تز در ضمیمه دو آورده شده است. این فرم را باید همیشه در جلوی چشمانتان بگذارید و هفته به هفته پیشرفت خود را مانیتور کنید تا بصورت کمی بدانید در هر لحظه چقدر از مسیر را طی کرده‌اید و چقدر باقی مانده است. در صورت لزوم و با تایید استاد راهنما میتوان محتوای این فرم پیشرفت تز را متناسب با واقعیات موجود تصحیح نمود. توجه شود که یکی از معیارهای اصلی ارزیابی استاد راهنما از پیشرفت شما در تحقیق بر اساس این فرم می‌باشد. به نظر من تایید استاد راهنما برای افزایش سنوات باید بر اساس این فرم که در گزارشات سه ماهه پیشرفت تز (ضمیمه دو) منعکس می‌شود صورت گیرد. علاوه بر این این گزارشات باید در جلسه تز توسط استاد راهنما مطرح شود تا به عنوان ارزیابی عملکرد دانشجو به عنوان یکی از معیارهای نمره تز وی در نظر گرفته شود.

مطالعات کتابخانه‌ای

یکی از مواردی که دانشجویان با آن مشکل جدی دارند تسلط بر Literature Review یا مطالعات تطبیقی یا مطالعات کتابخانه‌ای است. مطالعات کتابخانه‌ای مزایای زیر را در پی خواهد داشت:

- ۱- کسب بینش وسیعی از تحقیقات گذشته و روند فعلی پژوهش در موضوع مورد تحقیق
- ۲- محدودتر کردن مساله مورد تحقیق تا تحقیق روی مساله‌ای گسترده و مبهم و با کیفیت پایین صورت نگیرد

۳- یافتن روشهای جدید حل مساله

۴- اجتناب از بکاربردن روشهای نادقیق یا روشهایی که منجر به عدم حل کامل مساله می شوند

۵- بینش عملی به جزئیات اجرایی روشها و مشکلات پیش رو در پیاده سازی آنها

۶- مشاهده پیشنهادات محققان برای تحقیقات آتی و بکارگیری آنها در تعریف دقیق عنوان تز خود

در خصوص مطالعات کتابخانه ای اصولا دانشجویان نمی دانند که ترتیب مطالبی که باید بخوانند چیست؟ چگونه این مطالب را تهیه کنند؟ چقدر بخوانند و چطور مطمئن شوند همه مطالب مهم را خوانده اند؟ چگونه مطالب را یادداشت برداری کنند؟ نحوه انتخاب و خواندن سریع و سپس خواندن عمیق یک مقاله چگونه است؟ در این بخش سعی می کنم این سوالات را به زبانی ساده پاسخ دهم.

فرض کنید که شما موضوع تز و استاد راهنما را انتخاب کرده اید و پیشنهاد تز خود را نوشته و به تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی رسانده اید. اکنون بین ۳ تا ۶ ماه فرصت دارید تا مطالعات کتابخانه ای مربوط به تز را انجام دهید. نکته اول اینکه در فرآیند انتخاب تز حتما تعدادی مقاله و مطلب اولیه را مطالعه نموده اید. بنابراین نقطه شروع برای ادامه جستجو در دست شماست. نکته دوم این است که بعضی دانشجویان به این مطالب اولیه اکتفا نموده و به سرعت دست به کی برد می شوند و سعی می کنند الگوریتم اولیه ای را که در ذهن دارند پیاده سازی کنند تا زودتر تز آنها عملیاتی شده و تزشان جمع شود. این فکر غلطی است که به شدت کیفیت تز را مخدوش می سازد. تا شما تسلط کافی به موضوع تز و کارهای مرتبط انجام شده در آن حوزه نداشته باشید نمی توانید اصولا در آن زمینه از لحاظ علمی پیشقدم بوده تا درک عمیقی از مساله داشته باشید و بتوانید راه حلی متناسب و درخور آن ارائه دهید. همچنین نمی توانید استدلالات درست و جامع و مانعی داشته باشید، به سوالات دیگران با تسلط جواب دهید، استراتژی بهینه ای برای مدلسازی و پیاده سازی تزتان تعیین کنید. لذا باعث می شود از درون خالی و سطحی باشید و مانند حبابی با یک اشاره بترکید! شما در هنگام مدلسازی و پیاده سازی باید دقیقا بدانید که کجا ایستاده اید و روشی که انتخاب کرده اید یا توسعه داده اید در قیاس با روشهای دیگر در چه کلاسی قرار می گیرد، چه خصوصیتی دارد و نقاط قوت و ضعف کلی آن در قیاس با کارهای دیگران چیست؟

اکنون که آماده جستجوی مطالب و مقالات هستید، باید بدانید از کجا شروع کنید و به چه نحو جستجو کنید. توجه به نکات زیر در این مرحله به نظر من به شما بسیار کمک خواهد کرد:

۱- دید کل به جز: سعی کنید در جستجوی خود ابتدا کلیات و بعد جزئیات را مطالعه کنید. به همین دلیل توصیه اکید می شود ابتدا یک یا چند کتاب (فصول مرتبط) را مطالعه کنید. فصول اولیه معمولا دیدی کلی به شما می دهند. برای این منظور سری به کتابخانه دانشکده و دانشگاه بزنید (جستجو در پایگاه داده). با اساتید و افراد دیگر مشورت کنید تا کتاب مناسب را به شما معرفی کنند. سپس به دنبال تزه های دکتری و ارشد مرتبط باشید. فصل مقدمه این تزه ها مطالب را به خوبی دسته بندی کرده اند. در مرحله سوم سراغ مقالات ژورنالی معتبر بروید. کافی است ابتدا در سایت نمایه ISI مقالات مرتبط را پیدا نموده و چکیده آنها را مطالعه کنید. اگر مقاله مروری بر روشهای موجود یا تبیین کلی مساله بصورت white paper بود که خیلی خوب است. در مرحله چهارم سری به انجمنهای بزرگ مرتبط با موضوع کاری خود مانند ISPRS بزنید و proceeding های مربوط به کنفرانسهای مرتبط را بررسی کنید و مقالات مربوطه را بیابید. در مرحله بعد به مراکز جمع آوری و ارائه مقالات مانند Citeseer سر بزنید. در انتها نیز جستجوی اتفافی در اینترنت کنید مثلا با تکنیکهای جستجو در google کلمات کلیدی را جستجو کنید.

۲- ردیابی از طریق مراجع: دانشجویان تا قبل از شروع به کار تحقیقاتی معمولا به اهمیت بخش مراجع پی نمی برند. اگر مقاله ای مطالعه کردید که کلیات موضوعی را ذکر کرده بود و جزئیات آن را به مقاله اصلی ارجاع داده بود، باید مقاله دست اول را از روی آدرس آن یا جستجوی کلمات عنوان آن یا جستجوی نویسنده آن در اینترنت پیدا نمود و آن را با دقت مطالعه نمود. اهمیت

استفاده درست از مراجع و درست نوشتن مراجع در تزتان به حدی است که مقاله بدون مرجع تقریباً فاقد اعتبار علمی است. حتماً زیر مراجع مهم خط کشیده و آنها را در نظر داشته باشید تا در جستجوی بعدی از اینترنت یا منابع دیگر آن را بازیابی کنید. تاکید می‌کنم که برای مراجع مقالات ژورنالی و تزه‌های دکتری اهمیت زیادی قائل شوید.

۳- رعایت نظم در مطالعه: روند مطالعات خود را قطع نکنید. برای ساعات روزهای هفته خود برنامه ریزی کنید. همچنین برای حجم مطالعه خود نیز قانون وضع کنید. مثلاً قانون روزی یک مقاله یا ۵ تا ۱۰ صفحه کتاب را فراموش نکنید. درضمن تا جایکه امکان دارد زمانهای پرت خود را شناسایی و از آن استفاده بهینه کنید. زمان رفت و آمد را اگر می‌توانید به مطالعه بپردازید.

۴- فهم در مطالعه: خوب و دقیق خواندن بهتر از زیاد و سرسری خواندن است. سعی کنید در فرایند مطالعه روی پرسشهای زیادی که برایتان رخ میدهد خوب فکر کنید. نظرات دیگران را در مقالات با دید نقادی و با وسواس بررسی کنید. هر چیزی را زود قبول یا بی‌دلیل رد نکنید. حتی توصیه می‌شود قبل از انجام مطالعات به صورت مساله خود خوب فکر کنید (بهترین وقت صبح زود بعد از صبحانه است) و با اعتماد به نفس راه‌های خود را برای تبادل نظر با استاد راهنما در میان بگذارید. وقتی یک مقاله را می‌خوانید باید اول بفهمید که مقاله به دنبال چه چیزی است آنگاه ببینید چگونه آن را تبیین نموده است.

۵- چگونگی خواندن یک مقاله: قبل از خواندن باید بطور نسبی مطمئن شوید که مقاله مناسبی برای مطالعه می‌باشد. از روی عنوان مقاله و نویسندگان آن یا مرکز تحقیقاتی که مقاله به آنجا نسبت داده شده است میتواند چیزهایی دستگیرتان شود. سپس باید به چکیده‌نگاهی بیاندازید. اگر دیدید که چیزی از آن دستگیرتان نمی‌شود به نتیجه‌گیری رفته و آن را مطالعه کنید. همچنین به نظر من نگاهی دقیقتر به نمودارها و اشکال و جداول و عنوان آنها قبل از خواندن کل مقاله میتواند شما را در انتخاب مقاله هدایت کند. اگر وقت داشتید و مقاله مناسبی بود بخشهای دیگر مقاله را دقیقتر و با یادداشت برداری بخوانید.

۶- یادداشت برداری: اگر فایل مقاله در دسترس است نام فایل را از روی عنوان آن تغییر دهید. سپس بر مبنای محتوای مقاله آن را در شاخه مربوطه کپی کنید. من ترجیح میدهم اگر قرار است مقاله را با جزئیات آن بخوانم آن را پرینت کنم. در این حالت یا وقتی مقاله کاغذی کپی شده‌ای در دست دارید حتماً مرجع مقاله و سال انتشار آن را در بالای مقاله یادداشت کنید. هنگام مطالعه مقاله بعد از خواندن هر پاراگراف، کمی مکث کرده و مطلب را در ذهن مرور نمایید. اگر آن را فهمیدید نکته اصلی را با کلمات یا عبارات کلیدی حاشیه‌نویسی کنید. اگر نفهمیدید نکته ابهام را با علامت سوال حاشیه‌نویسی کنید. بعضی افراد فایل DOC یا PDF رقومی را مستقیماً مطالعه می‌کنند. در این حالت میتوانید از ابزار Highlight و notebbox استفاده کنید. دفترچه‌ای تهیه کنید و بعد از اتمام مقاله مطالب مهمی را که از مقاله دستگیرتان شده است (میتوانید به حاشیه‌نویسی‌ها نگاه کنید) در آن همراه با عنوان مقاله و مرجع یادداشت کنید تا در آینده به آن رجوع کنید. اما من پیشنهاد بهتری بجای نوشتن در دفترچه دارم. به نظر من بهتر است با نرم افزارهای ایجاد پایگاه داده مقالات مانند EndNote کار کنید. مزیت یادداشت نویسی رقومی در این است که هم دسته‌بندی مطالب و هم جستجو و بازیابی آنان راحتتر صورت می‌گیرد. درضمن میتوان آنرا اصلاح نمود. مهمتر از آن اینکه در محیط Word میتوان بطور اتوماتیک ارجاع دهی نمود و مراجع را در فرمت دلخواه در پایان مقاله یا تز ایجاد نمود. برای آشنایی با EndNote به ضمیمه سه نگاهی بیاندازید.

۷- در جستجوی اینترنتی بعد از تعیین کلمات کلیدی که با خواندن مقالات به تدریج تعداد آنها افزایش می‌یابد به کمک آنها و سایتهای زیر مطالعات کتابخانه‌ای را انجام دهید:

- a. موتورهای جستجو مانند google و yahoo
- b. مراکز اطلاعاتی دیگر مانند ISPRS, GIS development, wikipedia, inria, citeseer
- c. پایگاه‌های داده مقالات و تزه‌ها که معمولاً پسورد می‌خواهند (به ضمیمه چهار نگاه کنید)

بعد از مدتی (سه تا شش ماه) مطالعه خواهید دید که به مطالب و حتی مقالات تکراری بر میخورید. البته هر چه جلو بروید باید دقیقاً موضوع تحقیق خود را محدود و مشخص کرده باشید تا بتوانید در موضوع تحقیق به این نتیجه برسید که همه مطالب موجود را مطالعه کرده اید و مطلب مرتبط مهمی از قلم نیافتاده است. در این مرحله باید بتوانید در موضوع تحقیق خود به بحث بپردازید و آن را از جنبه های مختلف تشریح کنید. بنابراین آماده ارائه جلسه سمینار کارشناسی ارشد هستید.

سمینار کارشناسی ارشد

برای درس سمینار دو کار باید صورت گیرد ۱- نوشتن متن سمینار ۲- جلسه سمینار. معیارهای نمره درس سمینار نیز از نظر بنده به سه چیز برمیگردد: ۱- کیفیت پیشرفت تز دانشجوی مطابق برنامه زمانی (دید کلی استاد راهنما به فعالیت دانشجو) ۲- کیفیت و کمیت متن سمینار (مطابق با قواعدی که در ادامه تشریح می شود) ۳- کیفیت و تسلط ارائه دانشجو در جلسه سمینار (مطابق قواعد زیر).

موضوع مهمی که باید در اینجا به آن اشاره کنم ابهامی است که برای دانشجویان در خصوص نمره درس سمینار وجود دارد. بعضی دانشجویان تصور می کنند که درس سمینار یک درس واحدپرکنی! و معدل ساز! است و خاصیت دیگری ندارد و همیشه این درس با نمره ۲۰ باید پاس شود. کسی که نمره ۱۹ بگیرد به حقوق او تجاوز شده است و احتمالاً استادراهنما با وی بسیار مشکل دارد. حتی ممکن است دانشجو به خاطر گرفتن ۱۹ در این درس انگیزه خود را برای ادامه تحصیل از دست بدهد! زیرا نمیداند که چرا نمره پیش فرض ۲۰ برای وی منظور نشده است! در پاسخ باید بگویم که اولاً درس سمینار درسی کلیدی در دوره کارشناسی ارشد است که متأسفانه در حال حاضر به آن جفا می شود. اصولاً تفاوت دانشجوی ارشد با دانشجوی کارشناسی در دو چیز است ۱- افزایش دایره و عمق معلومات ۲- توانایی انجام تحقیق علمی. دومی را در این درس آموزش می بیند. حتی وظیفه اصلی استاد راهنما همانطور که در قبل گفتم آموزش نحوه درست تحقیق کردن به دانشجو است. بنابراین باید برای این درس کلاس درس تشکیل شود و سه مورد فوق در آن با تمرین به دانشجو یاد داده شود. در این کلاس دانشجو نحوه انجام جستجو برای مطالعات کتابخانه ای، نحوه خواندن مقاله و یادداشت نویسی، نحوه نگارش مقاله و تز، تحلیل کیفیت مقالات یا تزه های موجود، نحوه ساخت فایل ارائه و نحوه ارائه در جلسه ارائه مقاله و تز، آشنایی با فرایند انجام تحقیق را یاد می گیرد^۱.

درخصوص قواعد متن سمینار باید گفت که خلاصه سمینار میتواند در فصل اول (مقدمه و literature review) و فصل دوم (مبانی تئوریک) پایان نامه بکار گرفته شود. معمولاً در سمینار موضوعات کلی مرتبط با عنوان تز و گاهی موضوعات خاصتر نیز مورد بررسی قرار می گیرد. نگارش سمینار تمرین اولیه ای بر نگارش تز نیز می باشد. در نگارش سمینار هم به محتوا و هم به ظاهر آن باید توجه کافی مبذول شود. از جنبه محتوی، سمینار باید مطالب را بطور منطقی دسته بندی کرده باشد. در فصل مقدمه انگیزه و موضوع کلی تحقیق بیان شده و مساله مورد تحقیق تشریح می شود. سپس دسته بندی روشهای موجود بصورت گراف و تشریح کلی هر دسته در حد یک پاراگراف و تفاوت ماهوی این دسته ها و مزایا و معایب کلی آنها نسبت به هم بیان می شود. فصل های آتی هر یک به تشریح جزئیات هر روش اختصاص می یابد. فصل پایانی نیز به جمع بندی مطلب پرداخته و توجیه انجام تز و مساله ای که تز به دنبال حل آن است را به دقت تشریح می کند. گاهی تعدادی ضمیمه نیز در نظر گرفته می شود. معیار اینکه چه چیزی باید در ضمیمه قرار داده شود این است که اگر آن مطلب را از متن سمینار حذف کنیم خواننده در فهم مطلب با ابهام روبرو نمی شود اما در پیاده سازی و اجرا ابهام پیدا می کند که لزوماً باید به ضمیمه مراجعه کند. همچنین بخش مراجع از اهمیت اساسی در سمینار برخوردار است. مراجع دست اول و به روز باید در فهرست مراجع دیده شوند. از لحاظ ظاهری نیز باید متن سمینار املا و انشای مناسبی داشته باشد، جملات آن کوتاه، ساده، بدون ابهام و صریح بوده و قواعد نگارش علمی در آن رعایت شده باشد. این قواعد در بخش نگارش تز به تفصیل بیان خواهد شد. همچنین ظاهر گزارش سمینار مطابق استاندارد دانشگاه باشد (ضمیمه پنج) و بصورت مجلد و صحافی شده ارائه شود. توصیه اکید می شود که دانشجو زیر نظر استاد راهنما

^۱ شاید در آینده این نوشته بتواند به عنوان یکی از مراجع در کلاس درس سمینار معرفی شود.

سمینارش را بنویسد و حداقل یکماه قبل از جلسه سمینار هر فصل را به وی داده تا اشکالات آن را برای برطرف کردن مشخص کند. در روز ارائه سمینار باید سمینار مجلد به استاد راهنما تحویل شود. درخصوص قواعد جلسه ارائه سمینار به بخش مربوط به جلسه دفاعیه مراجعه نمایید. تنها باید ذکر شود که شما یکربع تا نیم ساعت فرصت دارید تا فصل مقدمه سمینار (نه فصول دیگر سمینار) را ارائه کنید.

مدلسازی و پیاده سازی

دانشجویان معمولاً هیچ تصویری از مدلسازی ندارند! آنها بعد از انجام مطالعات کتابخانه ای (و حتی بعضی بدون آن) مستقیماً سراغ پیاده سازی می روند. یعنی دست به کی برد شده و در یکی از محیطهای برنامه نویسی شروع به ایجاد نرم افزار می کنند. حتی دیده شده است که داده های تست را نیز از اینترنت دانلود کرده یا بصورت فرضی آن را شبیه سازی یا انتخاب می کند تا منتظر انجام تست عملی هم نشوند. این روش کار بسیار اشتباه بوده و عملاً دانشجو درک صحیحی از تحقیق در موضوع مربوطه پیدا نمی کند. اگر مدلسازی مساله انجام نشود و دانشجو مستقیماً سراغ پیاده سازی برود به این معنی است که مدلسازی بصورت ذهنی و در حین مدلسازی همزمان درحال انجام است. این روش باعث می شود تا مدلسازی با دقت صورت نگرفته و معمولاً پیاده سازی با تکرار و دوباره کاری همراه شود. همچنین به این روش نمیتوان برنامه زمانبندی مشخصی برای جزئیات پیاده سازی تهیه نمود.

منظور از مدلسازی تقسیم مساله پیچیده به مسائل ساده کوچکتر و تعیین یک یا چند راه حل برای هر یک است. در مدلسازی انتخاب راه حل ها باید بر مبنای یک استدلال یا توصیه مقالات دیگر باشد. حتی میتوان یک روش جدید را ابداع نمود و به عنوان راه حل پیشنهادی با راه حلهای دیگر مقایسه نمود. در پایان مدلسازی باید فلوجارت جزئیات کار عملی در مرحله پیاده سازی مشخص باشد. همچنین در مدلسازی، پارامترهای ورودی مساله تعیین شده تا بعد از پیاده سازی در مرحله تست، تاثیر تک تک پارامترها بر نتیجه نهایی تعیین شود. بعد از مدلسازی باید داده های مورد آزمون را تهیه نمود. در این مرحله معمولاً نیاز به سنجنده و تجهیزات مربوطه و انتخاب منطقه یا شیء مربوطه در کاربرد موردنظر می باشد. گاهی که پیچیدگی مساله خیلی زیاد باشد و بخصوص در تزه های بنیادی (نه کاربردی) توصیه می شود ابتدا بر مبنای مدلسازی انجام شده، داده شبیه سازی تهیه شود و سپس راه حلهای موجود مورد آزمون قرار گیرد. این امر دو مزیت اساسی دارد ۱- تاثیر تئوریک هر پارامتر بر نتیجه نهایی مشخص می شود. برای این منظور کافی است مقادیر متعددی برای پارامتر یا پارامترهای موردنظر در نظر گرفت و نتیجه نهایی را با مقدار معلوم اولیه مقایسه نمود. اینکار با داده واقعی در عمل امکانپذیر نمی باشد زیرا نیاز به حجم زیادی داده با شرایط متنوع است. نتیجه این آزمونهای تئوریک آگاهی از عملکرد پارامترهای سیستم و ارائه دید برای برنامه ریزی آزمونهای موثر و انتخاب با دید روشن داده های مورد آزمون می باشد. ۲- میتوان صحت برنامه های پیاده سازی شده را از طریق مقایسه نتیجه با مقادیر درست آن بررسی نمود. بعد از اطمینان از صحت کار برنامه ها، اکنون میتوان آنها را روی داده های واقعی با شرایط از قبل مشخص اعمال نمود. معمولاً داده واقعی را بیش از یک دسته داده انتخاب می کنند تا عملکرد روش پیشنهادی را در شرایط مختلف نشان دهند.

برای پیاده سازی، توصیه اکید می شود برنامه ها طوری نوشته شوند که وابسته به داده نباشند. یعنی با تغییر داده نیازی به تغییر برنامه نباشد. لذا ابتدا باید برنامه های پیش پردازش و آماده سازی داده را نوشت. ورودی این برنامه ها، داده واقعی و خروجی آنها ساختارهای مشخصی از داده است که پارامترهای ورودی روشهای حل مساله را تامین کند. دسته دوم برنامه ها، برنامه مربوط به هر راه حل می باشند که همانطور که گفته شد باید توابعی با ورودی فرمت مشخص و مستقل از انواع داده باشد. خروجی این برنامه ها نیز باید فرمت مشخصی داشته باشد بطوریکه بتوان روشهای مختلف را با هم مقایسه نمود. معمولاً خروجی برنامه ها باید بصورت جدول یا نمودار با تغییر داده، پارامترهای محیطی، روش حل و معیار مقایسه ارائه شود. لذا گروه سوم برنامه ها به محاسبه معیارهای مقایسه و ساخت خروجی جدول، نمودار و گراف برمیگردد. لازم به ذکر است که همیشه باید بعد از مرحله مدلسازی، معیارهای مقایسه نتایج و روش ارزیابی روشها و پارامترها را مشخص و

تعیین نمود. لذا در وهله اول باید تعیین کرد که تحقیق به دنبال بررسی چه پارامترهایی است و معیار مقایسه آن چه فاکتورهایی است. مثلا زمان، هزینه یا دقت است. سپس روش ارزیابی هر شاخص نیز باید مشخص شود. مثلا برای شاخص دقت، مقایسه بین نتایج اندازه گیری با مدل مفروض طبق رابطه مربوطه خطای مجذور متوسط مربعات باقیمانده ها تعیین شود.

در پیاده سازی سعی کنید برنامه ها را بصورت توابع ساده با ورودی و خروجی مشخص بنویسید و سپس با چکهای متعدد از صحت عملکرد این توابع کوچک اطمینان یابید. دیده شده است که بعضی دانشجویان یک برنامه بلند و پیچیده را طوری می نویسند که اصلا نمیتوان فهمید که آیا برنامه درست کار میکند یا نه! حتی اگر از صحت عملکرد آن مطمئن باشند با کوچکترین تغییری همه چیز بهم میریزد. و اگر دانشجویی بخواهد در آینده کار آنان را دنبال کند این برنامه ها برایش بلا استفاده هستند. لذا همیشه با قواعد برنامه نویسی بصورت روشن همراه با remark و مازولار برنامه نویسی کنید. در بالای برنامه ها، تاریخ آخرین تغییرات، هدف برنامه، پارامترهای ورودی و خروجی را ذکر کنید. برنامه مستقل از داده باشد و متغیرها دارای اسامی مشخصی باشند.

بعد از پیاده سازی باید طبق روال مشخصی شروع به آزمون انواع داده ها، تغییر پارامترهای ورودی، و تست روشهای مختلف نمایید و نتایج عددی و نمودارها را ذخیره کنید. توجه کنید که قبل از اینکار باید تمام سوالاتی را که میخواهید با انجام تستها جواب دهید را مشخص کنید. سپس برای هر سوال ریز تمام تستهایی را که میخواهید انجام دهید فهرست کنید. و در اخر دست به انجام خود تستها بزنید. همچنین بیاد داشته باشید که باید مشخص کنید چرا این سوالات را مطرح کرده اید و چرا این تستها را برای هر سوال طراحی نموده اید.

نگارش مقاله علمی

معمولا مقاله علمی بدون انجام تست عملی توسط نویسنده ارزش زیادی ندارد. لذا به دانشجویان توصیه می شود که بعد از انجام مطالعات کتابخانه ای صرفا با خلاصه نویسی چندین روش در کنارهم دست به تالیف مقاله مرور روشهای موجود نزنند. همیشه وقتی به فکر تالیف مقاله باشید که یک کار عملی کرده اید و به نتایجی رسیده اید و میخواهید آن نتایج را به اطلاع دیگران نیز برسانید. نوشتن مقاله علمی اگرچه یک هنر است اما اصولی دارد که در اینجا اهم آن ذکر می شود.

۱- تفکر روی صورت مساله و پاسخی که برای آن در انجام تستها بدست آورده اید. کل بخشهای مقاله همچون زنجیره ای باید حول این پرسش و پاسخ باشند. یعنی اگر کسی برگه ای از مقاله را جدا کند از طریق آن باید پی به این پرسش و پاسخ ببرد.

۲- عنوان: اگرچه در ابتدای نگارش مقاله عنوان کلی آن مشخص است اما معمولا بعد از نگارش چکیده یا بعد از نگارش کل مقاله نهایی می شود. عنوان مقاله باید خلاصه بوده، پرسش و پاسخ فوق را منعکس کرده، حاوی ادعایی نباشد که در مقاله به آن پرداخته نشده باشد، تکراری نبوده و جذاب باشد. همچنین از کلمات و عبارات مبهم و کلی گویی در عنوان اجتناب کنید. سعی کنید عنوان مقاله مرتبط با عنوان کنفرانسی که میخواهید شرکت کنید باشد. یک موضوع مقاله را نباید به دو کنفرانس یا نشریه فرستاد (بخصوص همزمان!) و حتی الامکان بخشهایی از محتوای مقالات با هم متفاوت بوده و در بعدی به قبلی ارجاع داده شده باشد. همچنین نباید یک مقاله را به دو زبان و در دو محل انتشار نمود.

۳- مشخصات نویسندگان: نویسنده اول کسی است که اصل مقاله را نگارش کرده است. نویسندگان بعدی در درجه دوم اهمیت قرار دارند و همکاران تحقیق می باشند. معمولا دانشجویان با نظر استاد راهنما اسامی و ترتیب آنها را در مقاله نهایی می کنند. در خصوص مشخصات نویسندگان معمولا درجه، رشته تخصصی، دپارتمان یا مرکز پژوهشی و نام دانشگاه و گاهی آدرس و تلفن را ذکر می کنند. در این میان ذکر Email و نام دانشگاه بسیار اهمیت دارد. هرچه تعداد نویسندگان بیشتر و شماره نویسنده بالاتر باشد امتیاز پژوهشی آن نویسنده کمتر است.

۴- چکیده: در چکیده انگیزه کلی و اهمیت تحقیق، کلیاتی از کاربردهای آن، مساله مورد نظر و روش حل کلی ذکر می شود. در ادامه کلیاتی از آزمونهای صورت گرفته و به خصوص نتایج تحقیق ذکر می شود. بطور کلی با خواندن چکیده خواننده اولاً باید بتواند جایگاه مقاله را در روند تحقیقاتی انجام شده توسط فرد و دیگران تشخیص دهد، ثانياً باید کلیاتی از محتوای مقاله پیش رو را دریابد و ثالثاً در صورت علاقه به موضوع مقاله، انگیزه وی برای خواندن کل مقاله تحریک شود. بطوریکه بعد از خواندن مقاله خواننده به همان کلیات ذکر شده در چکیده برسد. چکیده باید جامع و مانع باشد یعنی نه چیزی در آن جا افتاده باشد و نه حاوی ادعایی اضافه که در مقاله مورد تست عملی قرار نگرفته باشد. در چکیده بهتر است نتایج کلی با عدد و رقم ذکر شود. در ضمن در چکیده معمول نیست که مرجع ذکر شود.

۵- کلمات کلیدی: میتوان کلمات کلیدی را از روی مقالات مرتبط و مرجع تعیین نمود. گاهی نیز کنفرانسها تعدادی کلمه کلیدی اجباری را معرفی می کنند که باید آنها را بکار گرفت. بعضی نیز کلمات کلیدی را از روی عنوان استخراج می کنند.

۶- مقدمه: با خواندن این بخش، خواننده از کلیات موضوع مقاله آگاهی یافته و انگیزه، اهمیت و هدف نگارش مقاله را درمی یابد. همچنین از ساختار کلی مقاله و کلیات مطالب هر بخش آگاه می شود.

۷- مروری بر کارهای صورت گرفته: این قسمت گاهی در مقدمه ذکر می شود و اگر حجم آن زیاد باشد یک بخش جداگانه به آن اختصاص داده می شود. در Literature Review باید روند تحقیقاتی و نگرش به مساله و راه حلهای بکارگرفته شده تشریح کلی شده و از همه مهمتر مزایا و معایب این روشها با هم از نظر نگارنده مقایسه و تحلیل شود. لازمه این امر این است که نگارنده تمامی مقالات مربوطه را خوانده و مشکل اساسی در خصوص موضوع تحقیق که مقاله به دنبال حل آن است را بتواند بصورت مستدل و منطقی بیان نماید. در این بخش بیشترین حجم ارجاعات داده شده و هیچ جمله‌ای که در آن به مطلبی اشاره شده نباید بدون ارجاع رها شود.

۸- بیان مبانی تئوریک مساله: در این بخش از مقاله کلیه مبانی تئوریکی که عدم آگاهی از آنها باعث عدم فهم کامل مساله موردبحث و روش حل ارائه شده می شود بیان می گردد. معمولاً روابط کلی ذکر شده و بجای تشریح جزئیات بیشتر به مقالات و کتب مطرح مربوطه ارجاع داده می شود. در بعضی مقالات برای رعایت اختصار این بخش حذف شده و کلاً در انتهای مقدمه در چند جمله تأکیدی به مراجع مربوطه ارجاع داده می شود. در ادامه این بخش مبانی تئوریک روش پیشنهادی ذکر می شود که معمولاً با یک فلوجارت شروع شده و هر بخش آن تشریح می شود. بیان این قسمت اخیر الزامی بوده و باید با جزئیات کامل صورت بگیرد.

۹- آزمونهای صورت گرفته: تا اینجا مساله و روش حل آن فهمیده شده است. اکنون آزمونهای عملی صورت گرفته ارائه می شود تا بتوان روش پیشنهادی را مورد ارزیابی قرار داد. این بخش می تواند از چهار قسمت کلی تشکیل شود: معرفی داده های مورد آزمون که باید متادیتای آن یعنی مرجع، خصوصیات سنجنده، مشخصات کیفی و کمی داده و تاریخ و محل آن ذکر شود. سپس نمونه هایی از خود داده ها بصورت جدول، نقشه و عکس نمایش یابد. توصیه می شود روش پیشنهادی توسط دو دسته داده با شرایط مختلف مورد آزمون و ارزیابی قرار گیرد. انتخاب نوع داده و خصوصیات آن بسیار اهمیت داشته و به هدف تحقیق برمی گردد. خصوصیات داده باید به گونه ای باشد که بتواند هدف از انجام تحقیق را منعکس سازد. در قسمت دوم، پیاده سازی الگوریتم و نرم افزار توسعه داده شده ارائه می شود که بیان آن اختیاری است. در قسمت سوم فهرستی از آزمونهای صورت گرفته به همراه چرایی انجام هر یک و خصوصیات پارامترهای ورودی هر یک تشریح می شود. خواننده باید منطق و اهمیت انجام یک آزمون خاص را به خوبی دریابد. در قسمت چهارم نتایج عددی و در صورت امکان خروجی گرافیکی هر آزمون ارائه می شود. در این بخش بهتر است یک ارزیابی اولیه روی هر آزمون به تنهایی صورت گیرد.

۱۰- نتیجه گیری و پیشنهاد: در این بخش ابتدا مجدداً کلیاتی از مساله مورد بحث و راه حل پیشنهادی بیان می شود. سپس ارزیابی های اولیه در بخش قبل با جمله بندیهای روان در کنار هم قرار داده شده و نتیجه گیری تحقیق ارائه می شود. بهتر است نتایج کلی ابتدا و نتایج جزئی تر با عدد و رقم در ادامه ذکر شود. در انتها نیز یک یا دو مورد که از نظر نگارنده در ادامه روند تحقیق از اهمیت بیشتری برخوردار است ذکر می شود تا خواننده در صورت علاقه روی آن کار نماید.

۱۱- مراجع: منبع دست اول یا original reference مربوط به افرادی است که خود شخصا دست به انجام آزمایشاتی زده اند و نتیجه را مشاهده نموده اند. در مقابل منابع دست دوم مربوط به افرادی است که نتیجه کارهای دیگران را خلاصه یا به آنها اشاره نموده اند. مطالعه مقالات حالت دوم برای دستیابی به دید کلی مناسب است. در اکثر مقالات در بخش مقدمه literature Review صورت گرفته است. اگر شما موضوعی را در این قسمت مشاهده نمودید نباید به آن مقاله ارجاع دهید بلکه باید مرجع اصلی را که در این مقاله ذکر شده پیدا کرده و مطالعه کنید و سپس به آن ارجاع دهید. گاهی اوقات دانشجویان مقاله دست اول را مطالعه نمی‌کنند و به آن ارجاع می‌دهند. به نظر من اینکار بهتر از حالتی است که به مقاله دست دوم ارجاع داده شود. مثلا یکبار به یک مقاله آلمانی زبان ارجاع دادم که داور ایراد گرفته بود که شما این مقاله را نخوانده اید اما به آن ارجاع داده اید. استدلال من هم دست اول بودن مقاله مرجع بود. نکته دیگر فرمت صحیح مراجع است که برای کتاب (نام نویسنده، سال، عنوان کتاب، انتشارات، ISBN، تعداد صفحات)، مقاله ژورنالی (نام نویسنده، سال، عنوان، نام نشریه، شماره صفحات) و مقاله کنفرانسی (نام نویسنده، سال، عنوان، نام کنفرانس، برگزارکننده، تاریخ شروع و پایان و محل کنفرانس) با هم متفاوت است. گاهی مراجع به ترتیب حروف الفبا فهرست می‌شوند که در این صورت نام نویسنده و سال در متن مقاله ذکر می‌شود. گاهی نیز به ترتیب ارجاع در مقاله ذکر می‌شوند که شماره گذاری شده و شماره مربوطه در متن مقاله ذکر می‌شود. نکته دیگر اینکه باید برای تمامی شکلها و داده‌هایی که از مراکز داده دریافت نموده اید مرجع مربوطه ذکر شود.

۱۲- درخصوص شرکت در کنفرانس، شما می‌توانید یکبار در کنفرانس خارجی شرکت کنید. ویزای شما توسط نامه پشتیبانی مالی دانشگاه و دعوتنامه کنفرانس داده می‌شود. مساله سربازی نیز با یک نامه دانشگاه حل می‌شود. مساله مالی نیز تا ۵۰۰ تومان توسط دانشگاه و الباقی توسط گرانت استاد راهنما و با تایید وی قابل پرداخت است و گرنه بخشی از هزینه‌ها را خودتان باید متقبل شوید.

نگارش پایان نامه

تا حد زیادی نگارش پایان نامه شبیه نگارش مقاله است اما با تشریح جزئیات و توصیفات بیشتر. نکات زیر را در نگارش پایان نامه مدنظر داشته باشید:

- ۱- کتابچه استاندارد پایان نامه را از دانشکده تهیه کنید. فرمت صفحات، شماره دهی، فصول، نحوه ارجاع به مراجع، صفحات اولیه و کلیه موارد مرتبط با املا و انشای آن را باید رعایت کنید. نمونه‌ای از پایان نامه که کلیات این موارد در آن منعکس شده است را در ضمیمه پنج ببینید.
- ۲- هر فصل از پایان نامه را در یک فایل DOC بنویسید. درضمن هر یک از صفحات شروع، چکیده فارسی و انگلیسی و مراجع را نیز در یک فایل بنویسید.
- ۳- از لحاظ نرم افزاری خود را تقویت کنید. قابلیت‌های Style and Formatting در Word را فرا بگیرید. همچنین از نرم افزار EndNote استفاده کرده و نحوه کار با آن در Word را فرا بگیرید. ضمیمه سه در این رابطه به شما کمک خواهد کرد.
- ۴- جملات باید انشاء و املا درست داشته، با زبان رسمی نه روزمره، از زبان سوم شخص نه اول شخص و بصورت گویا و نه مبهم نوشته شوند. حتی الامکان مطالب دسته بندی شده و از کل به جزء مرتب و ارائه شوند.
- ۵- اصول نگارش صحیح نیز باید در پایان نامه رعایت شود یعنی پایان نامه از چند فصل، هر فصل از چند بخش، هر بخش از چند زیربخش، هر زیربخش از چند پاراگراف، هر پاراگراف از چند جمله و هر جمله از چند عبارت تشکیل شده است. جملات با فعل به پایان می‌رسند. در هر پاراگراف، یک نکته باید ذکر شود و برای چندین نکته از چند پاراگراف جدا استفاده شود. هر پاراگراف شامل جمله مقدمه، جمله حاوی نکته و جمله جمع بندی است. هر زیربخش نیز به ترتیب شامل پاراگراف مقدمه، پاراگرافهای نکات و پاراگراف جمع بندی است. هر بخش از چندین زیربخش مرتبط با هم که از دیدگاه‌های مختلف به تشریح موضوع می‌پردازند تشکیل شده است. هر فصل به ترتیب از بخش مقدمه، بخشهای میانی و بخش جمع بندی تشکیل شده است. در بخش جمع بندی باید کلیاتی از مساله‌ای که ارائه شد مرور شود و زمینه‌ای برای ادامه بحث در فصل بعد ارائه شود.

۶- هر مفهوم و Statement ای که در پایان نامه ذکر می شود یا باید مرجعی داشته باشد یا با استدلالی منطقی همراه باشد یا در قسمت آزمونهای عملی پایان نامه مورد اثبات قرار گرفته شده باشد. همچنین هر گونه پیش فرض یا انجام عملی یا مقداردهی به پارامتری در انجام آزمونها باید با استدلال و بیان منطقی همراه باشد. بنابراین بطور کلی خواننده در باره هر موضوعی باید بتواند پاسخ به دو سوال چرا این کار انجام شد و چگونه اینکار انجام شد را دریابد.

۷- از سه ماه مانده به جلسه دفاعیه، کار نوشتن پایان نامه را به ترتیب فصول آغاز کنید. ابتدا فهرست پایان نامه را نوشته و آن را با نظر استاد راهنما نهایی کنید. سپس بخشها و زیربخشهای هر فصل را بنویسید. در این مرحله به محتوی متن بیش از ظاهر، استانداردسازی و زیباسازی آن توجه کنید. اگر هنوز مطلب را نمیتوان بطور کامل نوشت عنوان آن را نوشته و جای آن را خالی بگذارید. همینطور اگر باید جدول یا شکلی بعدا تعیین شود عنوان آن را نوشته و جای آن را خالی بگذارید. متن اولیه برای هر فصل را به استاد داده تا با نظر وی نهایی شود. استادان راهنما معمولا سرشان شلوغ است و وقت ندارند! مساله بازبینی آنان را به شدت حداقل از طریق email پیگیری کنید! استاد راهنما باید نظرات کلی خود را در خصوص محتوی متن اولیه و نکات جزئی مربوطه بیان نماید و نکات ظاهری تر را به مرحله بعد واگذار نماید. به تدریج که متن اولیه فصول توسط استاد راهنما بازبینی و توسط شما تصحیح می شود برای بازبینی مجدد متن نهایی هر فصل را به استاد راهنما دهید تا از لحاظ محتوا و ظاهر تایید شود. در آخر نیز متن نهایی کل فصول را به رویت وی برسانید تا پایان نامه از نظر وی تایید نهایی شود.

همچنین در خصوص فصول پایان نامه به نکات زیر توجه کنید:

۱- پایان نامه به ترتیب از فصل مقدمه، مرور روشهای موجود، مبانی تئوریک مساله، روش پیشنهادی، آزمونهای عملی، بحث و نتیجه گیری و مراجع تشکیل شده است. گاهی مقدمه و مرور روشهای موجود در هم تلفیق می شود. گاهی نیز مبانی تئوریک مساله و روش پیشنهادی در هم تلفیق می شوند.

۲- مقدمه خود شامل انگیزه و اهمیت موضوع تحقیق، هدف تحقیق، کاربردهای تئوری و عملی تحقیق، مساله کلی تحقیق، روشهای حل موجود، مساله خاصی که در این تحقیق به آن توجه شده است، محتوی و ترتیب فصول و جمع بندی است.

۳- در فصل مرور روشهای موجود باید یکنوع دسته بندی و طبقه بندی بر روشها یا موضوع تحقیق انجام گرفته و چارت کلی روشها در ابتدای آن ذکر شود. در این خصوص باید توجه داشت که مرور مطالب باید جامع و مانع باشد یعنی کلیه مطالب مربوط تا زمان حال را شامل باشد و حاوی مطلب نامربوطی نباشد. نکته مهم در این فصل این است که نویسنده تر باید به حدی از تسلط بر مطلب رسیده باشد که بتواند روشها را از بالا مورد ارزیابی و مقایسه کلی قرار داده و مزایا و معایب و خصوصیات آنها را برشمارد و حداقل یک بخش را به آن تخصیص دهد. نکته مهم دیگری که معمولا دانشجویان به آن توجه نمی کنند انجام Literature Review روی عناوینی است که حاوی هدف اصلی تحقیق نمی باشد و معمولا موضوعات کلی یا دارای ارتباط جانبی با موضوع اصلی تحقیق است. مثلا اگر موضوع اصلی تحقیق ثبت ابر نقاط لیزر اسکنر زمینی باشد باید صرفا در این زمینه Literature Review اصلی نمود نه روی ثبت تصاویر دو بعدی و سه بعدی، یا ثبت ابر نقاط یا لیزراسکنر زمینی یا حتی موارد نامربوطی مانند نحوه ساخت ابرنقاط (مثلا تناظریابی).

۴- در فصل مبانی تئوریک باید روابط کلی و جزئی با ذکر مرجع تشریح شود بطوریکه در فصلهای آتی به آنها ارجاع داده شود.

۵- در فصل روش پیشنهادی نوآوری تر منعکس شده است که باید به شیوه ای منطقی و مستدل به ارائه مطلب بپردازد. بهتر است روش پیشنهادی در قالب یک فلوچارت ارائه شده و ورودی، خروجی و پردازش هر قسمت تشریح شود. تنظیمات پیشنهادی پارامترها و دلایل توجیهی آن نیز در این فصل باید ذکر شود. همچنین روش معمول این است که یک مساله پیچیده به چندین زیر مساله ساده تر تقسیم شده و راه حل هر زیرمساله تشریح می گردد.

- ۶- در فصل آزمونهای عملی ابتدا به تشریح داده ها و خصوصیات و شرایط آنها پرداخته سپس برنامه توسعه داده شده تشریح و نمایش می یابد. گاهی کد برنامه کلیدی همراه با توضیحات مربوطه در ضمیمه آورده می شود. در مرحله بعد فهرست آزمونها و چرایی انجام آنها ذکر شده، پارامترهای تنظیمی هر آزمون بیان شده و نتایج هر آزمون بصورت جداول عددی و نمودارهای گرافیکی ارائه می شود. همچنین یک توضیح و ارزیابی کلی نتایج هر آزمون نیز ارائه می شود.
- ۷- در فصل نتیجه گیری که با نظر مستقیم استاد راهنما باید نگارش شود ابتدا نتایج کلی تحقیق و سپس طبق یک دسته بندی نتایج جزئی تحقیق با عدد و رقم بیان می شود. در انتها هم چندین پیشنهاد برای ادامه روند تحقیق ذکر می شود.
- ۸- پیوست و ضمیمه پایان نامه باید به مطالبی اختصاص یابد که درج آنها در متن پایان نامه موجب انحراف خواننده از موضوع اصلی شود و دانستن آنها موجب بینش عمیقتر و عملی خواننده به موضوع تر شود.

تهیه فایل ارائه

- ۱- در مرحله اول فایل **powerpoint** بین ۶۰ تا ۱۰۰ صفحه تهیه کنید. در مرحله دوم یک فایل ۴۰-۵۰ صفحه ای نهایی برای ارائه استخراج کرده و بقیه صفحات را در فایل جدا کنار بگذارید تا در روز دفاع اگر سوالی پرسیده شد و جواب آن در اسلایدهای اصلی نبود به این فایل مراجعه کنید. این امر تسلط شما را به موضوع برای داوران در عمل به اثبات میرساند.
- ۲- در فایل ارائه نهایی، ۲۰ صفحه را به محتوای مقدمه پایان نامه شامل انگیزه، هدف، مرور کارهای صورت گرفته، شرح مساله و پیش فرضها اختصاص یابد. حدود ۱۰ صفحه به کلیات و جزئیات راه حل پیشنهادی و مراحل یا فلوجارت کلی تحقیق اختصاص یابد. حدود ۲۰ صفحه به معرفی داده ها و آزمونهای عملی صورت گرفته و نتایج عددی هر یک اختصاص یابد. حدود ۱۰ صفحه نیز به بحث، نتیجه گیری و پیشنهاد اختصاص یابد.
- ۳- زمینه صفحات روشن (سفید بهتر است) بوده و متن عنوان ضخیم و تیره باشد. عنوان میتواند در صفحات تکرار شود اما زیرعنوان در هر صفحه متفاوت است. از ویژگیهای انیمیشن متعدد استفاده نشود. همه صفحات در یک قالب و با یک یا حداکثر دو ویژگی انیمیشن ثابت همراه باشد. به نظر من بهترین ویژگی **Fade on-off** است.
- ۴- هر صفحه حاوی ۲ تا ۳ نکته بیشتر نباید باشد. حتی الامکان نکات با اشکال گرافیکی و نمایشی همراه باشد. دیده شده که دانشجویان پاراگرافی را در هر صفحه کپی میکنند که اینکار اشتباه است. عبارات (نه حتی جملات!) کلیدی را باید بصورت مختصر و بند به بند ارائه نمود. توجه شود که توضیحات کامل هر اسلاید باید در ذهن شما باشد و فقط نقاط کلیدی در اسلاید نوشته شود. لذا باید روی جملاتی که میخواهید بیان کنید تمرین نمایید.
- ۵- اطلاعات و موضوعات مختلف بصورت سلسله مراتبی از کل به جزء ارائه شوند. حتی بهتر است یک ستون به نمایش مراحل کلی ارائه تخصیص یابد بطوریکه در هر اسلاید مشخص باشد در کجای ارائه هستید.

جلسه دفاعیه

مطالب این بخش را به سه قسمت امور قبل، حین و بعد از جلسه دفاعیه میتوان تقسیم نمود. نکات زیر را قبل از جلسه دفاعیه مدنظر داشته باشید:

- ۱- یکماه قبل از زمان جلسه تز وقتی که متن اولیه پایان نامه نگارش و تایید اولیه شده است باید طی جلسه ای با استاد راهنما، زمان، مکان و دوران جلسه دفاعیه را تعیین نمود. تماس با داوران و نهایی کردن حضور آنان وظیفه استاد راهنما است. شما باید یک اعلامیه مطابق ضمیمه شش تهیه کنید و آن را حداقل یک هفته قبل از تاریخ دفاع در مکانهای مختلف نصب نمایید.

- ۲- تعداد چهار جلد پایان نامه (بدون صحافی اما درون کلاسور یا کیف به همراه مقالات نگارشی مربوطه) را تکثیر و دوتای آنها را همراه با دعوتنامه داوران که از معاونت تحصیلات تکمیلی گروه می‌گیرید به داوران شخصا تحویل دهید. یک جلد برای خودتان در روز دفاع و یک جلد برای استاد راهنما است.
- ۳- دستورالعمل دفاعیه را برای انجام امور اداری و آگاهی از نحوه امتیازدهی و ارزیابی پایان نامه مطالعه کنید. به ضمیمه هفت مراجعه کنید.
- ۴- فایل power point ارائه خود را آماده کنید. یکبار جلوی استاد راهنما آن را ارائه کنید و نکات ارائه شده از سوی وی را اعمال کنید. یکی دو روز قبل از شب دفاعیه نیز با خانواده یا دوستان، ارائه فایل را تمرین کنید. در تمرینات خود مدیریت زمان را مدنظر داشته باشید.
- ۵- با خود فکر کنید که ممکن است چه سوالاتی از شما پرسیده شود. آنها را فهرست کرده و نحوه پاسخ به سوالات را بررسی کنید. در صورت امکان برای آنها اسلاید تهیه کنید.
- ۶- روز قبل از دفاع تمديد قوا و تمديد اعصاب کنید. به خود فشار عصبی وارد نکنید و یکبار ارائه خود را تمرین کنید. در صبح روز دفاع صبحانه مقوی نوش جان کنید. لباس رسمی و مرتبی بپوشید. برای پذیرایی از قبل هماهنگ کرده و از دوستان و امور عمومی گروه کمک بگیرید. حتی الامکان میهمان و بستگان نزدیک را به جلسه دفاعیه دعوت نکنید. حداقل یکساعت زودتر از زمان دفاعیه در سالن ارائه حضور داشته باشید. امکانات صوتی و بصری را چک کنید. اگر زودتر بیایید و یکبار بتوانید ارائه خود را با زمانبندی برای سالن خالی ارائه دهید بسیار به تسلط شما در زمان ارائه اصلی و جلوگیری از بروز ناهماهنگی‌ها کمک خواهد کرد. یک لیوان آب، ساعت، قلم، کاغذ یادداشت، اصل پایان نامه، پروپوزال، اسلایدها، و یک کپی کاغذی (شش اسلاید در یک صفحه) از آنها را به همراه داشته باشید. نامه مجوز دفاع، اصل مقالات و مدارک مربوط به آنها را نیز فراموش نکنید.

در حین جلسه دفاعیه موارد زیر را مدنظر داشته باشید:

- ۱- ارائه خود را با تشکر از حضور اساتید و دانشجویان شروع و با قدردانی از افرادی که در انجام پایان نامه نقشی داشته‌اند به پایان ببرید. طبق زمانبندی (کل زمان ارائه ۴۵ دقیقه) و با آرامش، واضح و بلند صحبت کنید. به چشمان حضار آرام اما بانفوذ نگاه کنید. با هیجان و پر حرارت سخن بگویید بطوریکه همه محو شما شوند. در زمان ارائه و پرسش و پاسخ بایستید و حتی گهگاهی قدمی بزنید. دیده‌ام که دانشجویان پشت کامپیوتر خود می‌نشینند و به آن ذل زده و صحبت می‌کنند. اینکار اشتباه است زیرا نه تنها بی‌احترامی به هیأت ژوری است بلکه ارتباط شما با مخاطبین کمرنگ شده و انتقال مطالب به خوبی صورت نمی‌گیرد.
- ۲- اسلایدها را یکی یکی جلو رفته و روی هر یک توضیح مکفی دهید. برای هر اسلاید بیش از یک دقیقه وقت صرف نکنید. همچنین اسلایدها را دائم عقب و جلو نکنید و همیشه رو به جلو باشید.
- ۳- بعد از ارائه حضار را تشویق به پرسیدن سوال کنید. هر چه جلسه شما از لحاظ پرسش و پاسخ علمی گرمتر باشد دیدگاه داوران روی کار شما بهتر می‌شود. حتی توصیه می‌کنم قبلاً از چند نفر بخواهید از شما سوالات قوی بکنند. سوالات ضعیف و پاسخ ضعیفتر به ضرر شماست.
- ۴- در گروه نقشه برداری رسم بر این است که حضار سالن را ترک کرده و داوران سوالات خود را پشت درهای بسته آغاز می‌کنند. البته من شخصا این روش را نمی‌پسندم چون دانشگاه محل تبادل آرا و برخورد اندیشه‌ها است و دانشجویان باید این را ببینند، یاد بگیرند و حتی در آن مشارکت داشته باشند. زمان سوال کردن داوران بین یک تا دوساعت طول می‌کشد. حوصله داشته باشید و با دقت سوالات را خوب بشنوید، تجزیه و تحلیل کنید و با دقت جواب دهید. پاسخ شما باید مربوط به سوال پرسیده شده باشد نه چیز دیگر. پاسخها باید مستدل باشد. اگر بگویید نمیدانم بهتر است تا اینکه اشتباه و مبهم جواب دهید. هیچگاه در خصوص موضوعی قطعی و با یقین صحبت نکنید و از عبارات نرمتر استفاده کنید. صور عمومی در جملات بکار نبرید.

- ۵- در صورتیکه داور مشکلی را ذکر کرد که شما متقاعد شدید که آن مشکل بجاست، آن را بپذیرید و بگویید که آن را مطابق نظر داور اصلاح می کنید. اگر مشکل بجا نبود علت آن را در بد و ناقص توضیح دادن خود بدارید لذا از توضیح ناقص خود معذرت خواهی کرده و مطلب را به روشنی بیان نمایید تا رفع ابهام شود. اگر هنوز داور معترض است و از نظر شما اعتراض او بجا نیست با وی جدل نکنید. نظراتان را کوتاه بیان نموده و در ادامه بگویید از نقطه نظر شما ممنون و سعی میکنم روی آن بررسی بیشتری کنم. اگر بحث بالا گرفت بهتر است نگاهی به استاد راهنما کنید تا به دادتان برسد!
- ۶- مشکلات ذکر شده از سوی داوران را همراه با ذکر صفحه یادداشت کنید. دو نسخه تر را از داوران و گاهی نسخه استاد راهنما را گرفته تا بعدا تصحیحات را بر مبنای آنها انجام دهید.

بعد از جلسه دفاعیه موارد زیر را مدنظر داشته باشید:

- ۱- آرامش خود را تا هنگام اعلام نمره حفظ نمایید. در ۹۰ درصد حالات با تصحیحات جزئی قبول می شوید اما در ۱۰ درصد حالات نیاز به تصحیحات کلی است که حتی نمره هم بعد از انجام تصحیحات اعلام می شود. سه ماه فرصت دارید تا تصحیحات را انجام داده و نسخه نهایی پایان نامه را به امضای داوران برسانید. باز هم به خاطر مشغله زیاد داوران، پیگیری شدید لازم است تا به موقع این مرحله نیز به اتمام برسد. توجه کنید که اول امضای استاد راهنما را بگیرید و بعد به سراغ داوران بروید و آن تاییدیه را نشان دهید.
- ۲- نظرات داوران را مو به مو بررسی کرده و تصحیحات را انجام دهید. اگر دو داور نظر متفاوتی داشتند یا داورى نظرش با استاد راهنما یکی نبود، نظر نهایی استاد راهنما را جویا شده و بر اساس آن عمل کنید.
- ۳- کار تصحیحات را به تعویق نیندازید چون هم به ضرر شماست چون فرصت سه ماهه از دست میرود و هم گذشت زمان و دلمشغولیهای دیگر باعث می شود از تسلط شما به برنامه ها و مطالب مربوطه کاسته شود.
- ۴- پس از امضای داوران باید شش نسخه از تز به همراه CD آن را بصورت مجلد و صحافی شده به داوران، استاد راهنما و مشاور، کتابخانه فنی و مرکزی و مرکز اطلاعات ایران (تقاطع انقلاب و فلسطین) تحویل دهید. امور اداری را نیز برای تسویه حساب پیگیری کنید. کامپیوتر و تجهیزاتتان را تحویل دهید.

اکنون شما یک دانش آموخته کارشناسی ارشد هستید! خسته نباشی مهندس!