

الزامات کیفی و فرایند ارزیابی پروژه‌های کارشناسی

چکیده

در این سند، به بررسی الزامات کیفی پروژه‌های کارشناسی در دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی می‌پردازیم. خلاصه تصمیمات جدید در این زمینه عبارتند از:

- زمان انجام پروژه کارشناسی طولانی‌تر می‌شود. دانشجویان می‌توانند از فرصت تابستان قبل از شروع ترم و یا تابستان بعد از پایان ترم هم برای انجام پروژه کارشناسی استفاده کنند. از دانشجویان توقع می‌رود حداقل ۲۵۰ ساعت برای پروژه کارشناسی خود وقت صرف کنند.
- نحوه تقسیم‌بندی نمره درس: استاد راهنما ۱۴ نمره و استاد داور ۶ نمره.
- در میانه‌ی زمان انجام پروژه، دانشجو گزارش پیشرفت خود را ارسال می‌کند. در این مرحله، استاد راهنما نیمی از نمره خود را اعلام می‌کند.
- تأکید و الزام بیشتری در رابطه با ایجاد امکان مشاهده کدها و برنامه‌ها در یک مخزن عمومی توسط داوران ایجاد می‌شود.
- تأکید و الزام بیشتری مبنی بر طی روال مهندسی و علمی در پروژه کارشناسی (شامل روال تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی) انجام می‌شود. همچنین عدم وجود این موارد در گزارش کتبی و شفاهی دانشجو، به صورت جدی‌تری در نمره‌دهی استاد راهنما و استاد داور تأثیر می‌گذارد.
- الزام دانشجو به انجام ارزیابی علمی و مهندسی نتایج پروژه کارشناسی و همچنین ارائه نتایج این ارزیابی‌ها در گزارش کتبی و شفاهی دانشجو.
- شفاف‌سازی و انتشار ارائه‌های شفاهی پروژه‌های برتر. معرفی منظم پروژه‌های برگزیده و برتر.

فهرست مطالب

۱	چکیده
۳	مقدمه
۳	تعاریف و واژه‌ها
۳	فرض‌ها و محدودیت‌ها
۴	تعریف پروژه کارشناسی باکیفیت
۵	مصادیق قابل قبول و غیرقابل قبول به عنوان پروژه کارشناسی
۶	انواع پروژه کارشناسی
۶	الزامات پروژه‌های کارشناسی
۷	مصوبات مربوط به پروژه‌های کارشناسی
۷	زمانبندی و اجرا
۸	چک‌لیست آمادگی دفاع پروژه کارشناسی برای دانشجو
۹	تقلب علمی
۹	قالب گزارش پروژه کارشناسی

مقدمه

پروژه کارشناسی، یکی از دروس مهم دوره کارشناسی است که دانشجویان، آن را در اواخر دوره تحصیل خود اخذ می‌کنند. هدف این درس و برخی از کارکردهای آن عبارتند از:

- آماده‌سازی دانشجو برای ورود به صنعت و یا آماده‌سازی وی برای ورود به دوره تحصیلات تکمیلی.
- جمع‌بندی و تسلط دانشجو بر روی مجموعه‌ای از دروس کلیدی و تخصصی که در دوره کارشناسی طی کرده است.
- یکپارچه‌سازی مهارت‌ها و دانشهای دانشجو در قالب یک پروژه ترکیبی و مفصل.
- تقویت توانایی حل مسأله در دانشجو، برای حل یک مسأله که ذاتاً بزرگ‌تر و پیچیده‌تر از تمرین‌ها و پروژه‌های درسی است.
- تقویت برخی مهارت‌های نرم دانشجو، از قبیل ارائه شفاهی، ارائه کتبی و تعامل با مخاطبان و داوران.

دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر علاقمند به بهبود کیفیت این درس است. در این سند تلاش می‌کنیم تا حدودی به سؤالات زیر پاسخ دهیم:

- انتظار از یک پروژه کارشناسی چیست؟ محدوده پروژه کارشناسی چگونه است؟
- انواع پروژه‌های کارشناسی چیست؟
- نحوه ارزیابی پروژه‌های کارشناسی چگونه است؟

تعاریف و واژه‌ها

- پروژه کارشناسی: درسی سه واحدی که معمولاً دانشجویان در یکی از نیمسال‌های پایانی دوره کارشناسی اخذ می‌کنند.
- گزارش پروژه کارشناسی: یک سند که دانشجو در آن نتایج و دستاوردهای پروژه کارشناسی خود را توصیف می‌کند. این سند معمولاً بین ۳۰ تا ۵۰ صفحه است و متن این سند معمولاً شامل بیش از ده هزار کلمه است.
- محصول: دستاورد و خروجی نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری پروژه کارشناسی. مثلاً یک برنامه قابل اجرا و یا یک سخت‌افزار قابل استفاده.

فرض‌ها و محدودیت‌ها

- از نظر قوانین آموزش دانشگاه، امکان تمدید پروژه‌های کارشناسی در نیمسال‌های بعدی وجود ندارد^۱. با توجه به قوانین آموزشی دانشگاه شهید بهشتی، نمره‌ی دانشجویی که در یک نیمسال درس پروژه کارشناسی را اخذ کرده است، در همان نیمسال باید ثبت شود. البته تأخیر در ثبت نمره در نیمسال بهار، حداکثر تا شهریورماه ممکن است^۲.

^۱ بعضی از دانشگاه‌ها، چنین امکانی دارند.

^۲ البته دانشجویانی که قصد استفاده از سهمیه استعداد درخشان برای پذیرش کارشناسی ارشد دارند، باید در تیرماه دفاع کنند.

- از نظر دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، هر پروژه کارشناسی باید شامل یک کار عملی و تولید، پیاده‌سازی یا توسعه یک خروجی باشد. کارهای صرفاً تئوری و نظری که شامل پیاده‌سازی نیستند، به عنوان پروژه کارشناسی پذیرفته نیست.

تعریف پروژه کارشناسی باکیفیت

به‌طور خلاصه، پروژه کارشناسی باکیفیت و در تراز دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی، این‌گونه تعریف می‌شود:

پروژه‌ای در حوزه مهندسی کامپیوتر، شامل پیاده‌سازی و تولید عملی یک خروجی یا دستاورد محسوس صنعتی یا پژوهشی، مستلزم بهره‌برداری از مجموعه‌ای متنوع از دانش و مهارت‌ها در زمینه تحصیلی دانشجوی، به نحوی که فردی غیر از یک مهندس کامپیوتر به سادگی نتواند به دستاوردهای آن برسد و از منظر حجم عملیات و اجرایی نیز لااقل ۲۵۰ ساعت زمان صرف انجام آن پروژه شده باشد.

در موارد زیر سعی می‌کنیم این تعریف را بسط و توضیح دهیم:

- یک مهندس کامپیوتر (یعنی کسی که دانش و مهارت‌های کارشناسی مهندسی کامپیوتر دارد) به طور متوسط به ۲۵۰ ساعت زمان برای انجام این کار نیاز داشته باشد.
- کسی که به اندازه یک مهندس کامپیوتر دانش و تجربه ندارد، به سادگی نتواند این پروژه را انجام دهد. به عبارت دیگر، دانش و مهارت‌های یک مهندس کامپیوتر در این پروژه لازم باشد و در محصولات و دستاوردهای پروژه قابل مشاهده باشد.
- زمان کافی صرف این پروژه شده باشد. مثلاً یک دانشجوی سال آخر کارشناسی به طور متوسط و با زمانی کمتر نتواند همین دستاوردها و نتایج را حاصل کند.
- دانش و تجربه‌ی حاصل از مجموعه‌ای از دروس دوره کارشناسی، به خدمت این پروژه درآمده باشد.

البته می‌دانیم که دانشجویان، معمولاً در سال آخر تحصیل خود درس پروژه کارشناسی را اخذ می‌کنند و در این سال، دغدغه‌هایی مثل کنکور کارشناسی ارشد نیز دارند. همچنین می‌دانیم در تابستان متصل به پروژه کارشناسی، بسیاری از دانشجویان مشغول کارآموزی هستند و کاملاً آزاد نیستند. با این وجود، درس پروژه کارشناسی هم درس مهمی است و دانشجویان باید بخش مهمی از تابستان متصل به پروژه کارشناسی و همچنین بخش مهمی در طول ترم را به این پروژه اختصاص دهند. فرض بر این است که بیش از صد ساعت در طول ترم و همچنین بیش از صد ساعت در طول تابستان توسط دانشجویان قابل صرف برای این درس است، و حداقل ۲۵۰ ساعت توقع کار در پروژه کارشناسی، منطقی و شدنی است.

در نیمسال دوم هر سال تحصیلی، دانشجویان می‌توانند خروجی پروژه کارشناسی را در شهریورماه تحویل دهند. به عبارت دیگر، به جای تحویل پروژه در تیرماه (مشابه تاریخ اتمام سایر دروس) امکان تحویل پروژه کارشناسی در شهریورماه وجود دارد. هدف از این امکان، این است که دانشجویان، زمان بیشتری برای پروژه کارشناسی در اختیار داشته باشند و خروجی و دستاوردهای بهتری برای

پروژه کارشناسی خود حاصل نمایند عمیق ببخشند. البته در صورت نیاز (مثلاً به خاطر استفاده از سهمیه استعداد درخشان برای پذیرش در مقطع کارشناسی ارشد و یا به دلیل تمایل به فارغ‌التحصیلی در تیرماه) دانشجوی می‌تواند به جای شهریورماه، در تیرماه از پروژه خود دفاع کند. در این صورت دانشجوی باید زمان لازم را در طول ترم صرف نموده باشد. به عبارت دیگر، نحوه ارزیابی و نمره‌دهی به پروژه‌هایی که در تیرماه تحویل می‌شوند، ساده‌تر یا سهل‌تر از پروژه‌هایی که در شهریور دفاع می‌شوند نخواهد بود.

همچنین دانشجویانی که در نیمسال اول هر سال تحصیلی درس پروژه کارشناسی را اخذ می‌کنند، موظفند از ابتدای تابستان (قبل از شروع ترم تحصیلی) با استاد راهنما به توافق برسند و پروژه کارشناسی را آغاز نمایند.

مصادیق قابل قبول و غیرقابل قبول به عنوان پروژه کارشناسی

موضوع	مصادقی‌هایی که برای پروژه کارشناسی قابل قبول نیست	مصادقی‌هایی که برای پروژه کارشناسی قابل قبول هست
ایجاد سایت	آماده کردن یک سایت با کمک ابزارها و قالب‌های آماده. مثلاً استفاده از ابزار وردپرس برای ایجاد سایت یک شرکت یا آزمایشگاه.	توسعه یک خدمت اینترنتی مبتنی بر تحلیل و روند توسعه مناسب که حجم قابل توجه برنامه‌نویسی Front-end یا Back-end یا هر دو دارد.
Survey	مرور ادبیات و مرور بررسی کارهای پیشین پژوهشی. مثلاً انجام literature review. هر چند که کار با ارزش و با کیفیتی باشد.	مرور کارهای پیشین پژوهشی یا کارهای صنعتی، به نحوی که شامل پیاده‌سازی برخی از کارهای پیشین و/یا به‌کارگیری و ارزیابی عملی و مقایسه و تحلیل آن‌ها شود.
ساخت دیتاست	ساخت دیتاستی که زحمت کافی به اندازه یک پروژه کارشناسی ندارد؛ و یا فرایند ساخت آن نیاز به دانش مهندسی و یا به‌کارگیری روش‌های مهندسی ندارد. مثلاً دیتاستی که صرفاً از طریق پرسش‌نامه تکمیل می‌شود.	اگر تهیه دیتاست چالش‌ها و پیچیدگی‌های مهندسی داشته باشد و نیاز به پیاده‌سازی داشته باشد (مثلاً پیاده‌سازی یک خزش‌گر وب برای تشکیل یک دیتاست از داده‌های اینترنت)
خروجی و دستاورد پروژه	یک کار صرفاً نظری و تئوری که شامل پیاده‌سازی نباشد.	بخشی از پروژه کارشناسی باید شامل یک کار عملی باشد. مثلاً پیاده‌سازی نرم‌افزاری، پیاده‌سازی سخت‌افزاری، مدل‌سازی و غیره.

انواع پروژه کارشناسی

- ۱- کارهای صنعتی و توسعه‌ای
 - ۲- کار پژوهشی و تحقیقاتی
- این پروژه‌ها قالب و ساختاری مشابه پروژه‌های کارشناسی ارشد دارند، ولی توقع نوآوری از پروژه‌های کارشناسی نیست.
 - ترجیحاً شروع و یا تکمیل یا بخشی از یک پروژه تحصیلات تکمیلی باشد.
 - ۳- ترکیبی از دو حالت فوق (صنعتی/توسعه‌ای + پژوهشی/تحقیقاتی)

الزامات پروژه‌های کارشناسی

- گزارش کتبی و شفاهی پروژه باکیفیت باشد و شیوه ارائه مطالب علمی و فنی در این گزارش‌ها رعایت شده باشد. برخی از موارد مهم: استفاده از قالب مناسب، ارجاعات و مراجع، فهرست مطالب، فونت و اندازه مناسب متن، پرهیز از ایرادهای نگارشی و املائی.
- پیچیدگی و حجم فعالیت‌های لازم برای پروژه کافی باشد. در مورد مصادیق این موضوع قبلاً در این سند صحبت شده است (مثلاً حداقل ۲۵۰ ساعت فعالیت، استفاده از مهارت‌ها و دانش متنوع یک مهندس کامپیوتر و غیره)
- پروژه شامل ارائه‌ی «روال‌های ارزیابی» مناسب باشد.
- اگر ماهیت پروژه تولید یک محصول نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری باشد، باید روال‌های صحیح و مهندسی جهت انواع لازم تست و تضمین کیفیت محصول طی شده باشد و در سند گزارش پروژه، روال و طرح تست تبیین شود و نتایج انواع تست گزارش داده شود. مثال: انواع تست نرم‌افزار برای محصولات نرم‌افزاری، مطابق آموخته‌های درس‌هایی مثل برنامه‌نویسی پیشرفته، تحلیل و طراحی سیستم‌ها، مهندسی نرم‌افزار، آزمون نرم‌افزار و غیره.
- اگر ماهیت پروژه، ارائه‌ی یک روش یا الگوریتم هوش مصنوعی یا داده‌کاوی است، روال صحیح ارزیابی (Evaluation) طی شده باشد. مثلاً جداسازی داده آموزشی و تستی، روال cross-validation و غیره.
- امکان استفاده توسط داوران و سایر مخاطبان، قبل و حین از جلسات ارائه شفاهی ممکن باشد. بنابراین روال اجرا یا بهره‌برداری و همچنین راهنمای کاربر برای اجرا و همچنین راهنمای نحوه استفاده از محصول، موجود و در سند گزارش پروژه در اختیار داوران باشد. در صورت عدم امکان استفاده از محصولات پروژه، دلایل کافی در سند گزارش پروژه ذکر شود (مثلاً سخت‌افزاری که به شکل غیرحضور قابل استفاده نیست و یا نرم‌افزاری که به لحاظ محرمانگی امکان مشاهده عمومی ندارد).
- از روش‌های مهندسی مناسب جهت تحلیل، طراحی، تست و بهره‌برداری محصولات پروژه استفاده شده باشد. این روش‌ها، در سند گزارش پروژه توصیف شوند. از ابزارها (tools)، نت‌نویسی (Notation) و استانداردهای مناسب جهت توصیف فرایند تحلیل، طراحی، توسعه و تست نرم‌افزار استفاده شود (به عنوان مثال نمودارهای UML). مثلاً در مورد یک محصول

نرم‌افزاری: آیا مستندات تحلیل، طراحی، معماری و تست نرم‌افزار به خوبی در گزارش پروژه با روش و استاندارد مناسب توصیف شده است؟

- فرایند تولید و توسعه محصولات، علمی و مهندسی باشد. این فرایند، در سند گزارش به خوبی منعکس شود.
- کدها و برنامه‌ها در یک مخزن کد (Repository) قابل مشاهده باشد. ترجیحاً کدها در GitHub یا یک مخزن مشابه عمومی قرار گیرند. فرایند تعامل با مخزن پروژه در طول پروژه باید طبیعی و مهندسی باشد. مثلاً همه کدها در یک روز و به صورت یکجا روی مخزن قرار نگرفته باشد، بلکه به مرور و در طول زمان پروژه، کدها روی مخزن قرار گیرند و اصلاح شوند. در صورت محرمانگی کدها و با صلاحدید استاد راهنما، کدها به جای یک مخزن عمومی، در یک مخزن خصوصی (مثلاً مخزنی که در آزمایشگاه پژوهشی استاد قرار دارد) جای بگیرند.

مصوبات مربوط به پروژه‌های کارشناسی

- ظرفیت اساتید در هر نیمسال در پروژه‌های کارشناسی: استاد تمام دو دانشجوی و دانشیار یا استادیار سه دانشجوی.
- در روز دفاع پروژه‌های کارشناسی، ۲۵ دقیقه صرف هر پروژه کارشناسی می‌شود: زمان ارائه شفاهی هر دانشجو ۱۰ دقیقه است و ۱۰ دقیقه هم صرف پرسش و پاسخ اساتید داور می‌شود و ۵ دقیقه هم صرف شور و مشورت هیأت داوران جهت تعیین نمره.
- سهم نمرات: ۱۴ نمره استاد راهنما و ۶ نمره استاد داور.
- فایل ارائه دانشجویان برتر منتشر می‌شود. برای دانشجویانی که در نهایت نمره بسیار خوب دریافت می‌کنند (۱۸ یا بالاتر) این روال طی شود: یک ارائه ۱۰ تا ۱۵ دقیقه‌ای ویدیویی آماده کنند. در این ویدیو نام دانشجو، استاد راهنما و استاد داور ذکر شود. این ویدیو با هشتگ SBU_CSE_Project بر روی سرویس اشتراک ویدیویی عمومی آپارات قرار گیرد.
- پروژه یا پروژه‌های برتر دانشکده در هر نیمسال انتخاب می‌شوند و به دانشجویان برتر، از طرف دانشکده گواهینامه اعطا می‌شود.

زمانبندی و اجرا

زمانبندی تحویل خروجی‌های پروژه به شرح زیر است:

۱. تعریف پروژه.
 - در نیمسال پاییز در تیرماه قبل از شروع نیمسال و در نیمسال بهار، در بهمن‌ماه فرم تعریف پروژه تحویل دانشکده شود.
۲. گزارش پیشرفت پروژه.
 - زمان این گزارش برای نیمسال پاییز انتهای مهرماه و برای نیمسال بهار، انتهای تیرماه خواهد بود.
 - فرض می‌شود در این گزارش، پروژه لاقلاً پنجاه درصد پیشرفت داشته است. یادآوری: در نیمسال پاییز پروژه‌های کارشناسی از تابستان قبل از نیمسال باید شروع شده باشند و در نیمسال بهار، پروژه‌ها در شهریورماه تحویل داده می‌شوند.
 - در این مرحله، استاد راهنما نیمی از نمره خود را به دانشجو اعلام می‌کند.
 - استاد داور در این مرحله داوری نمی‌کند و نمره‌ای نمی‌دهد.

۳. ارائه و تحویل نهایی

– در نیمسال پاییز در دی‌ماه و در نیمسال بهار در شهریورماه.

البته در نیمسال بهار، علاوه بر امکان دفاع در شهریورماه، امکان ارائه پروژه در تیرماه برای دانشجویان متقاضی فراهم می‌شود. دانشجویانی که به هر دلیل نیازمند تعیین سریع‌تر نمره این درس هستند، ضمن هماهنگی با استاد راهنما و صرف زمان کافی در طول ترم، درخواست دفاع در تیرماه را ثبت نمایند. به عنوان مثال دانشجویانی که به دلیل امکان پذیرش در دانشگاه‌های دیگر نیازمند فارغ‌التحصیلی هستند، برای دفاع در تیرماه درخواست دهند. همچنین تعیین رتبه دانشجو برای دانشجویان رتبه اول، نیازمند تعیین تکلیف همه نمرات است و در پذیرش کارشناسی ارشد (کنکور) تأثیرگذار است.

چک‌لیست آمادگی دفاع پروژه کارشناسی برای دانشجو

قبل از تکمیل پروژه کارشناسی، موارد زیر را بررسی کنید و مطمئن شوید این موارد را رعایت کرده‌اید. توجه نمایید که برخی از موارد زیر نیازمند توجه در طول ترم (نه فقط بلافاصله قبل از تحویل پروژه) هستند:

- سند گزارش پروژه نوشته شده؟
 - با قالب موردنظر تطابق دارد؟
 - استاد راهنما تأیید کرده است؟
- کدها و برنامه‌ها در یک مخزن قابل مشاهده است؟
 - در یک مخزن عمومی مثل GitHub؟
 - از ابتدای پروژه تغییرات پروژه در این مخزن منعکس شده؟
- روال تحلیل و طراحی به شکل علمی و مهندسی طی شده و توضیحات آنها با ابزارها و روش‌های مناسب و استاندارد در سند گزارش پروژه توصیف شده است؟
- روال توسعه محصول به شکل علمی و مهندسی طی شده و توضیحات مربوطه به خوبی در سند گزارش پروژه توصیف شده است؟
- روال ارزیابی، تست و تضمین کیفیت محصول به شکل علمی و مهندسی طی شده و توضیحات مربوطه و گزارش نتایج تست با ابزارها و روش‌های مناسب و استاندارد در سند گزارش پروژه توصیف شده است؟
- سند گزارش پروژه کارشناسی، با روش‌های شیوه ارائه مطالب علمی و فنی تدوین شده است؟ از نظر ساختار، نگارش و محتوا شیوه ارائه مناسبی دارد؟

تقلب علمی

وظیفه دانشجو است که مصادیق تقلب علمی را بشناسد. به عنوان مثال، بدیهی است که استفاده از دستاوردهای یک پروژه یا مقاله یا کتاب به عنوان خروجی‌های پروژه کارشناسی بدون ذکر منبع، مصداق تقلب علمی است. اما متأسفانه بسیاری از انواع تقلب را دانشجویان به خوبی نمی‌شناسند. به ویژه، کپی شدن حتی یک جمله در سند گزارش پروژه، از هر منبعی مثل اینترنت (مثلاً ویکی‌پدیا)، پایان‌نامه‌ها، مقالات و کتاب‌ها، مصداق تقلب علمی است (مگر این که «نقل قول» مستقیم باشد که این کار هم قواعد خاص خود را دارد). مثلاً یک اشتباه رایج در بعضی از پروژه‌های کارشناسی، وجود متن کپی (مثلاً در بخش مقدمه و یا بخش مرور کارهای پیشین) است که این کار، حتی با وجود ارائه ارجاع به مطلب اصلی، مصداق تقلب محسوب می‌شود. توجه شود که کل متن گزارش پروژه باید حاصل نگارش نگارنده باشد و از جایی کپی نشده باشد. تنها جایی که کپی متن قابل قبول (و در واقع اجباری است) در محل‌هایی است که «نقل قول» انجام می‌شود، که در این صورت متن باید در گیومه قرار گیرد و مشخص باشد که نگارنده در حال نقل قول است. توجه کنید که حجم و تعداد نقل قول در یک گزارش پروژه کارشناسی بسیار محدود و معدود است. همچنین ترجمه مستقیم بخش عمده‌ای از یک منبع (حتی با ذکر مرجع) یک گونه از تقلب علمی است.

لطفاً مصادیق تقلب علمی را به خوبی مطالعه کنید و بشناسید و از آنها احتراز نمایید. استاد راهنما و استاد داور با مصادیق تقلب علمی به شدت برخورد می‌کنند.

قالب گزارش پروژه کارشناسی

فایل قالب پروژه کارشناسی در درس‌افزار قرار گرفته است.