

یادداشت آخر از ده نوشته در گرامی داشت دهمین سال تأسیس انجمن آموزش مهندسی ایران

چارچوبی پیشنهادی برای اجرای آزمون های مجازی یک ارزیابی تکوینی،

براساس تجربه اجرای کلاس مجازی در عصر کرونا



سید ابراهیم ابطحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف

نایب رئیس انجمن انفورماتیک ایران

[abtahi@sharif.edu](mailto:abtahi@sharif.edu)

#### مقدمه

این نوشته بخش پنجم<sup>۱</sup> و پایانی یادداشت‌هایی است دنباله دار، که نتایج تجربی موردی، در آزمون‌های آموزش مجازی راه، بی درنگ گزارش می‌کند. البته این یک آبر گزارش<sup>۲</sup> یا گزارش عمیق است. با این نوشته، وظیفه خود خواسته نوشتن ده یادداشت به مناسبت دهمین سالگشت مبارک تأسیس انجمن آموزش مهندسی ایران با وسع ناچیز نگارنده، پایان می‌گیرد. برای درج در سوابق انجمن بد نیست یادآوری کنم که این اقدام در پاسخ به خواسته ریاست فرهیخته انجمن، برای گردآوری ده مقاله از ده نویسنده بود، که چون موفق به انجام آن نشدم عذرخواهانه، درصدد جبران این قصور با این روش بر آمدم، که امید است از سوی ایشان و خوانندگان عزیز پذیرفته شود. اما در حین نگارش این یادداشت‌ها ذهن پراکنده و بلند پرواز من، در صدد پاسخ گویی به یک دغدغه ذهنی شخصی، در باب ترسیم چارچوبی برای آموزش مناسب انسان دو زیست معاصر برآمد، که اشاره به آن، در ضمن این یادداشت‌ها، در حد طرح مسئله، باقی ماند. امیدوارم پس از پایان این یادداشت‌ها، در شماره یا شماره‌های آتی در صورت امکان، پیش نویسی برای ترسیم ابعاد این چارچوب برایتان بنویسم.

نشانی بخش چهارم - <http://isee.ir/FileForDownload/files/Note9-ISEE.pdf> - <sup>1</sup>

گزارشی که برخی عبارات آن اتصالات و جزئیاتی دارند که با تقه زدن (کلیک کردن) بر آنها جزئیات آن نمایش داده می شود. - Hyper-Report <sup>22</sup>

نوشتیم عصر کرونا، زمانه عبرت است و امروز می نویسند عصر این همه گیری جدید، آغشته به آفت دیگری با نام [اینفودمی](#)<sup>۳</sup> یا همه گیری اطلاعات بد، هم شده است. اینک پس از پایان ترم مجازی درس آداب فناوری اطلاعات، که این یادداشت را می نویسم، از دستاوردهای تجارب اجرای این درس، آموخته هایی برگزیده ام که با تعمیمی، آنرا به عنوان چارچوبی برای اجرای آزمون های یک ارزیابی تکوینی در محیطی و بیناری شبیه سازی شده برای برگزاری کلاس مجازی، برایتان نقل می کنم.

سه واقعیت را در شرایط عسر و حرج فعلی برای آموزش مجازی در کشور باید پذیرفت، هر چند برای بهبود یا رفع آنها میتوان تمهیداتی اندیشید :

- پهنای باند ناکافی برای آموزش تعاملی دو یا چند سویه چند رسانه ای.
- محیط های نرم افزاری موجود و بیناری، که باید آنرا در اجرا برای کلاس درس مجازی، مناسب سازی کرد.
- [سخت افزارهای ناموجود](#) یا ناکافی یا با دسترسی دشوار، که امکاناتی قابل توجه از آموزش مجازی در غیاب آنها، امکان عرضه و استفاده ندارد.

به چند واقعیت دیگر نیز، به عنوان پیش فرض، برای ادامه بحث می توان اشاره نمود:

- با فناوری های موجود در حوزه آموزش الکترونیکی، احراز هویت و اعتبارسنجی هویت دانشجوی حاضر در کلاس درس مجازی، به ویژه در موارد ضروری، نظیر آزمون ها، دشوار، پرهزینه و در مواردی ناممکن است.
- با فرض صحت مورد فوق، یکی از راه حل های موجود، آشنا و ممکن، استفاده از شیوه های آموزش و ارزیابی تکوینی<sup>۴</sup> است.
- سربار این گونه ارزیابی برای مدرسین، تلاشی چند برابر است که حتی با فرض تقبل آن از سوی مدرسین، این گونه آموزش طیفی از نوآوری، در طراحی و اجرای آموزش ها می طلبد تا دانشجویان پذیرا و داوطلب آن شوند و حتی از آن لذت ببرند.
- موانع فرهنگی پیشنهاد بند قبلی، از مقاومت ستیزه جویانه در مقابل تغییر شروع می شود که تا تردید اعلانی در قبال شیوه های این آموزش جدید، قابل امتداد است. تنها با استفاده ترکیبی از فنون و فناوری، حتی از حوزه های دیگر و بکارگیری آنها در اجرا، میتوان بر آن غلبه کرد. نگارنده در تجربه آموزش درس دانشگاهی آداب فناوری اطلاعات در ترم پیشین در کلاس های درس مجازی دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف، از مواردی این چنین به شرح زیر بهره گرفت و توفیقاتی نسبی نیز بدست آورد :
- مثلاً عاریت گرفتن فن بازی وارگی یا بازی واره سازی<sup>۵</sup> در اجرای کلاس ها و آموزش ها، با هدف جاذبه سازی، شغف آفرینی، راغب سازی و استفاده از ویژگی مکاشفه<sup>۶</sup> در بازی.
- استفاده از فنونی از حوزه یادگیری مشارکتی<sup>۷</sup> مثلاً جمع سپاری<sup>۸</sup> برای درگیر کردن دانشجو در جزئیات و سطوح بیشتری از اجرای مدل آموزشی.

<sup>3</sup> - Infodemy

<sup>4</sup> - Evolutionary Evaluation

<sup>5</sup> - Gamification

<sup>6</sup> - Heuristic

<sup>7</sup> - Collaborative Learning

- تنوع بخشی به مسیرها یا کانال‌های ارتباطی به شکل موازی، با استفاده از تلفن همراه، نرم افزارهای چند رسانه ای ارتباطی یا وبگاه بهنگام درسی.
- تنوع رسانه ای در ارسال و دریافت اطلاعات به یا از دانشجو، مثلاً صوت، تصویر، فیلم، متن رایانه ای و دستخط نوشتاری.

در اجرای درس فوق الذکر به علت تعداد کم دانشجو، نسبت به پیچیده شدن اجرای آزمون برای مدرس، به ازای تنوع بخشی به آزمون برای دانشجویان، تا حدودی اغماض شد، هر چند در تکرار اجرای این تجارب، با افزایش تعداد دانشجویان، میتوان به دشواری‌های پیچیده تری هم برخورد کرد.

در ادامه این نوشته با توصیف مابقی شرایط اجرای درس مذکور، به ترسیم چارچوبی در این زمینه خواهیم پرداخت. برای اجرای مجازی درس مزبور، که مدرس بیش از ده ترم در اجرای حضوری و رودرویی آن، تجربه داشت به روال معمول خود **وبگاهی به تدریج تکمیل شونده برای درس فراهم کرد**. دانشجویان از این طریق از ابتدا، امکان دسترسی به وبگاه های اجراهای پیشین درس، ریز برنامه درسی و زمان بندی اجرا و مدل ارزیابی و تعداد و عناوین امتحانک ها و تمرینک‌ها و آزمون‌های مجموعی در ترم فعلی را داشتند. این وبگاه ماهیت ثبت ماقوع هم داشت و برای اطلاع رسانی زمان جلسات و محتوای جلسه بعدی و اتفاقات جلسه قبلی با پشتیبانی ارسال مکرر رایانامه ای از آن استفاده می شد.

ارزیابی این درس با توافق دانشجویان، پس از مجازی شدن کلاس‌ها، پس از گذشت سه هفته از شروع ترم در قالب پنج امتحانک و سه تمرینک و دو آزمون مجموعی، میان ترم و پایان ترم سامان داده شد. ترم در ۲۰ بهمن ۹۸ آغاز و ۲۷ خرداد ۹۹ پایان یافت. در این فاصله سه جلسه حضوری قبل از عید و ماقبل اعلام همه گیری کرونا، برگزار و سپس ۲۹ جلسه مجازی و جمعا طی ۳۲ جلسه برگزار گردید. با توافق با دانشجویان به علت تعطیلی کلاس‌های درس از ۳۰ بهمن تا ۲۰ اسفند، با شروع کلاس‌های درس به شکل مجازی از ۲۰ اسفند طی ایام عید هم چهار جلسه جبرانی، به شکل مجازی برگزار شد. در نهایت در اجرای این ترم، پنج امتحانک و سه تمرینک و یک آزمون پایانی درس، با مشخصات عمومی و نتایج زیر برگزار گردید:

❖ **امتحانک یکم:** در ۱۷ فروردین ۹۹، سیزدهمین جلسه کلاس مجازی با موضوع تعاریف و مفاهیم پایه درس، برگزار گردید. ۴۲ پرسش کوتاه پاسخ از سوی مدرس در تابلوی الکترونیکی کلاس درج می شد. از داوطلبان با امکان دریافت همه امتیاز پرسش، برای پاسخ شفاهی دعوت می شد. بقیه در گروه واتس آپی درس، پاسخ متنی خود را با امتیازی متناسب با سرعت پاسخ ( از ۹۰٪ تا ۷۰٪ امتیاز پرسش) درج می نمودند. **بیشینه امتیاز دریافتی این امتحانک ۴۹، کمینه ۳۲،۵ و میانگین ۴۲،۲۵ از صد بود.** بهمین دلیل برای کاهش اثر آن، به دانشجویان اختیار داده شد، بتوانند در محاسبه نمره نهائی خود، بدترین نمره امتحانک های خود را حذف کنند. برای اطلاع از جزئیات بیشتری از این امتحانک، می توانید **مشروح گزارش اجرای آن** را بخوانید.

❖ **امتحانک دوّم:** در دوم اردیبهشت ۹۹ در هجدهمین جلسه کلاس و چهاردهمین جلسه کلاس درس مجازی با موضوع مهندسی و اخلاق حرفه ای، برگزار گردید. ۳۰ پرسش کوتاه پاسخ از سوی مدرس در تابلوی الکترونیکی کلاس درج می شد. از داوطلبی با امکان دریافت همه امتیاز پرسش، برای پاسخ شفاهی دعوت می شد. بقیه در گروه واتس آپی درس پاسخ صوتی خود را با امتیازی متناسب با سرعت پاسخ ( از ۹۰٪ تا ۷۰٪ امتیاز پرسش) درج می نمودند. **بیشینه امتیاز دریافتی این امتحانک ۶۵،۵، کمینه ۴۵،۵ و میانگین ۵۸،۵۸ از صد بود** برای اطلاع از جزئیات بیشتری از این امتحانک، میتوانید **مشروح گزارش اجرای آن** را بخوانید.

❖ امتحانک سوّم: در ۱۶ اردیبهشت ۹۹ در بیست و یکمین جلسه کلاس درس و هفدهمین جلسه کلاس درس مجازی با موضوع پیشینه فلسفه اخلاق در غرب، برگزار گردید. ۲۴ پرسش کوتاه پاسخ از سوی مدرس در تابلوی الکترونیکی کلاس درج می شد. از داوطلبی با امکان دریافت همه امتیاز پرسش، برای پاسخ شفاهی دعوت می شد. بقیه در گروه واتس آپی درس پاسخ دستخطی خود را با امتیازی متناسب با سرعت پاسخ (از ۹۰٪ تا ۷۰٪ امتیاز پرسش) درج می نمودند. بیشینه امتیاز دریافتی این امتحانک ۸۰، کمینه ۵۷،۷ و میانگین ۶۸،۴۵ از صد بود. برای اطلاع از جزئیات بیشتری از این امتحانک، می توانید مشروح گزارش اجرای آن را بخوانید.

❖ امتحانک چهارم: در ۳۰ اردیبهشت ۹۹ در بیست و ششمین جلسه کلاس درس و بیست و دومین جلسه کلاس درس مجازی با موضوع مباحث پنج فصل آغازین کتاب درسی، برگزار گردید. ۱۱ زمینه پرسش از سوی دانشجویان از بین زمینه‌های پیشنهادی مدرس که در تابلوی الکترونیکی کلاس درج می شد، برای طراحی پرسش انتخاب گردید. از داوطلبان با امکان دریافت همه امتیاز پرسش، برای پاسخ شفاهی دعوت می شد. بقیه در گروه واتس آپی درس پاسخ صوتی خود را با امتیازی متناسب با سرعت پاسخ (از ۹۰٪ تا ۷۰٪ امتیاز پرسش) درج می نمودند. بیشینه امتیاز دریافتی این امتحانک ۸۰، کمینه صفر غایب و میانگین ۵۲،۹۲ از صد بود. برای اطلاع از جزئیات بیشتری از این امتحانک، می-توانید مشروح گزارش اجرای آن را بخوانید.

❖ امتحانک پنجم: در ۱۸ خرداد ۹۹ در سی امین جلسه کلاس درس و بیست و ششمین جلسه کلاس مجازی با موضوع مباحث پنج فصل پایانی کتاب درسی، برگزار گردید. ۲۵ زمینه برای طرح پرسش های کوتاه پاسخ از سوی مدرس در تابلوی الکترونیکی کلاس درج می شد. از داوطلبی با امکان دریافت همه امتیاز پرسش، برای پاسخ شفاهی دعوت می شد. بقیه در گروه واتس آپی درس پاسخ صوتی خود را با امتیازی متناسب با سرعت پاسخ (از ۹۰٪ تا ۷۰٪ امتیاز پرسش) درج می نمودند. بیشینه امتیاز دریافتی این امتحانک ۹۵، کمینه صفر غایب و میانگین ۷۲،۴۲ از صد بود. برای اطلاع از جزئیات بیشتری از این امتحانک، می توانید مشروح گزارش آن را بخوانید.

❖ امتحان پایان ترم: بعد از گفت و گوهای فراوان درباره برگزاری حضوری یا مجازی امتحانات پایان ترم در دانشگاه شریف، بر اساس تصمیم نهایی اجرای آزمون پایان ترم مجازی، نگارنده با مشورت با دانشجویان تصمیم به استفاده از امکان ارزیابی مجازی موجود در وبگاه آموزش الکترونیکی دانشگاه شریف، که شبیه گونه فارسی شده نرم افزار DOOM بود، گرفت. این امتحان در قالب امکانات این نرم افزار طراحی گردید. ملاحظات دشوار سازی سوء رفتار امتحانی دانشجویان نیز، در طراحی بر آن افزوده شد. در نهایت آزمونی با ۲۲ پرسش برای امتحان پایان ترم طراحی گردید. شامل:

✓ پنج پرسش شش گزینه ای، با امکان درست بودن یا نادرست بودن یک تا همه گزینه ها و نمره منفی برای هر پاسخ نادرست، با ماهیت چرخش تصادفی گزینه های پاسخ هر پرسش برای هر دانشجو.

✓ پنج پرسش درست/ نادرست .

✓ ده پرسش کوتاه پاسخ.

✓ دو پرسش تشریحی در قالب حل یک مسئله داوری اخلاقی. پرسش اول انتخاب مستدل مدل متناسب داوری اخلاقی و پرسش دوم اجرای فرایندی مدل انتخابی بر مسئله یک مطروحه اخلاقی برای دانشجو.

بیشینه امتیاز دریافتی امتحان پایان ترم ۷۳،۵ ، کمینه ۴۶ و میانگین ۵۴،۶۷ از صد بود. وزن ۵۵ درصدی امتیاز پرسش ها با میانگین ۲۶،۸۳ امتیاز و وزن ۴۵ درصدی حل مسئله با میانگین ۲۷،۸۳ امتیاز از سوی دانشجویان در آزمون پایان ترم کسب شد.

ترکیب نمرات نهائی ناخالص بیست امتیازی هر دانشجو، شامل هشت نمره از امتحانک ها (با حذف نمره کم امتیازترین امتحانک هر دانشجو از بین پنج امتحانک) به اضافه شش امتیاز از سه تمرینک دو امتیازی و آزمون پایان ترم شش امتیازی، بود. موضوعات کلان سه تمرین درس به شرح زیر بود:

- بررسی آدابی سامانه امتیاز دهی شهروندی چین.
- اثرات تاویل میکله بوربا از اخلاق فضیلت گرا به هوش اخلاقی در ترویج آداب فناوری اطلاعات.
- تحلیل صحت و سقم نسبت توافق نامه های سطح خدمات گوگل و سامسونگ در رایا سپهر با گونه هایی از جباریت مدرن.

ماهیت مفروض تکوینی بودن ارزیابی این درس به انتخاب مدرس و با توافق با دانشجویان و به اقتضای اجرای مجازی آموزش ها، ایجاب می کرد امتیازی تکوینی به نمره ناخالص (به نسبت فعالیت هر دانشجو) برای محاسبه نمره خالص او افزوده شود. سقف نمره ارزیابی تکوینی استاد از دانشجو به شکل نمره اضافه یا پاداش، چهار نمره در نظر گرفته شد. بیشینه نمره ناخالص دانشجویان ۱۶،۰۱، کمینه ۹،۲۵ و میانگین ۱۱،۵۹ از صد به دست آمد. میانگین نمره تکوینی ماخوذه دانشجویان از چهار نمره ۳،۵۸، کمینه ۲،۷۵ و بیشینه ۳،۹۹ بود. میانگین نمره نهائی اعلانی دانشجویان ۱۵،۱۷ با کمینه ۱۲ و بیشینه ۲۰ بود.

جدول زیر ویژگی های این آزمون ها را خلاصه می کند :

جنبه ها	شناسه	نوع آزمون	گزینشگران و طراحان زمینیه و متن پرسش	گونه پرسش ها	شکل و رسانه عرضه پرسش	ارزیاب و مصحح آزمون	الگوی امتیاز دهی	ملاک امتیاز دهی
امتحانک ۱		کوتاه پاسخ شفاهی و متنی	مدرس	کوتاه پاسخ	متنی - گروه و اتسایپی	مدرس	آداب نامه آزمون	پاسخنامه آزمون
امتحانک ۲		کوتاه پاسخ شفاهی / صوتی	مدرس	کوتاه پاسخ	صوتی - واتسایپی	مدرس	آداب نامه آزمون	پاسخنامه آزمون
امتحانک ۳		کوتاه پاسخ دستخطی	مدرس	کوتاه پاسخ	دستخطی - واتسایپی	مدرس	آداب نامه آزمون	پاسخنامه آزمون
امتحانک ۴		بازی واره جمع سپارانه	دانشجو و دانشجو	کوتاه پاسخ	صوتی - واتسایپی	دانشجویان	کیفیت پرسشها و پاسخ های دیگران مرتبط با ارزیاب	فهم دانشجویان از پاسخ پرسشهای خود
امتحانک ۵		بازی واره جمع سپارانه	مدرس و دانشجو	کوتاه پاسخ	صوتی - واتسایپی	دانشجویان	کیفیت پرسشها و پاسخ های دیگران مرتبط با ارزیاب	فهم دانشجویان از پاسخ پرسشهای خود
امتحانک پایان ترم		مجموعی لحظه ای	مدرس	چندگزینه ای، درست/نادرست، کوتاه پاسخ و حل مسئله	لحظه ای متنی-صوتی با سامانه آزمون	سامانه آزمون ساز و آزمون گیر و مدرس	الگوی طراح آزمون	پاسخنامه آزمون و کیفیت تحلیلی پاسخ ها

برای ترسیم چارچوبی برای اجرای آزمون‌های مجازی یک ارزیابی تکوینی از چارچوب زکمن پس از مناسب سازی بهره می‌گیریم، کاری که قبلاً به شکل موفقیت‌آمیز در مورد طراحی محتوای درس آداب فناوری اطلاعات به کمک این چارچوب انجام داده بودم. به بیانی دیگر، چارچوب زکمن با بیشینه انتزاع و کمینه گرائی<sup>۹</sup>، در سیمای ماتریسی با سطوری که هریک نماینده دیدگاهی به یک مضمون، از جنبه‌ای است و این جنبه‌ها، ستون این ماتریس را تشکیل می‌دهند، قابل تعریف است. برای یک آزمون موارد زیر می‌توانند نمونه‌هایی از مصادیق عناوین این جنبه‌ها باشند:

- برچسب یا عنوان آزمون.
- طراحان آزمون.
- رسانه عرضه پرسش.
- شکل پاسخ دهی دانشجویان.
- رسانه عرضه پاسخ دهی دانشجو.
- شکل پاسخ دهی دانشجو.
- ارزیاب مصحح آزمون.
- وجوه امتیاز دهی.
- الگوی امتیاز دهی.
- ملاک امتیاز دهی.

هریک از این وجوه می‌توانند صفات جزئی متعددی داشته باشند و ستون یا ستون‌هایی را بر این ماتریس بیافزایند. در اجرای هر کلاس مجازی هر درس، به شکل تکوینی میتوان امتحانک‌ها را از ساده‌ترین شکل شروع کرد و به تدریج با رفع ایرادات امتحانک‌ها را از نظر کیفیت طراحی و اجرا، ارتقا داد. تکمیل ماتریس شبهه زکمن آزمون‌ها، در پایان به شکلی، سوابق ارزیابی درس را می‌تواند مستند کند و منجر به توفیق سنجی اجرای آزمون‌های مجازی، در عمل شود. گزارش مبتنی بر این ماتریس‌ها، مجموعه‌ای از بهترین تجارب موجود برای استفاده سایر مدرسین مجازی را می‌تواند به دست دهد.

---

<sup>9</sup> - Minimalism