

پادمه (پیکره های دانشی متوازن همجوش): روشگانی جهت تولید و بهبود برنامه های درسی میان رشته ای آموزشهای دانشگاهی رشته های مهندسی در ایران

سید ابراهیم ابطحی^۱

^۱دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، abtahi@sharif.edu

چکیده

تاخیر در گسترش و یا برپایی کم کیفیت دوره های دانشگاهی میان و فرا رشته‌ای گرایش های مهندسی، دو آسیب جدی در مسیر همسویی با تغییرات مستمر علم و فناوری در جهان است. در این مقاله با اشاره به تجارب و آسیب های موجود در جهان و ایران روشگانی برای تولید یا بهبود این دوره ها پیشنهاد می‌شود.

چارچوب این روشگان مبتنی بر تعمیم مدل‌های زد (زنجیره های درسی) پیشنهادی نویسنده مقاله، مدل حوزه ها و واحدهای دانشی کار گروه مشترک پژوهشی ACM & IEEE، تعمیم الگوی پیکره های دانشی دروس (BOK: Body Of Knowledge) به پیکره های دانشی متوازن همجوش در قالب روشگان پادمه است.

در این چارچوب سواد اولیه مورد نیاز آغاز دوره های میان رشته ای، چند رشته ای و فرا رشته ای به گونه ای پیش بینی و برای تعیین آنها ویژگی و فرآیند پیشنهاد میشود که از آفت تمایل به برپایی این دوره ها یا ادامه تحصیل در آنها در دوره های کارشناسی ارشد به علت یا امکان قلت یا عمق کم محتوایی، پیشگیری شود.

بخش اول مقاله شامل تبیین مختصر مفروضات و تعاریف استاندارد، رایج مفاهیم پیشا رشته، رشته و پسا رشته ای در حوزه های آموزش دانشگاه و تبیین تفاوت‌های آنها و توجیه لزوم ورود دانشگاه های مهندسی ما به ارائه با کیفیت این دوره ها اختصاص دارد. در ادامه پس از توصیف و تشریح مستدل روشگان با ارجاعات کافی، در مدل فرآیندی اجرای این روشگان به ویژگیهای دروس، پایان نامه ها، ساختار اجرایی واحدهای مجری آن، مشخصات کمیته داوطلبان شرکت در این دوره ها بر اساس تجارب موجود در ایران و جهان اشاره می‌شود.

کلمات کلیدی

آموزش میان رشته ای، پیکره های دانشی، حوزه ها و واحدهای دانشی، برنامه درسی مدل پایه، همجوشی متوازن بین رشته ای

۱- مقدمه

تا سال ۱۳۹۲ شمسی تنها ۱۶۵ سال از عصر فدیمی ترین مرکز آموزش مهندسی ایران و ۷۹ سال از برپایی قدیمی ترین دانشگاه کشور یعنی دانشگاه تهران می گذرد. به اجبار گونه های اولیه برنامه های درسی گزیده برداری از کشورهای پیشگام بوده است. بنابراین تولید و بازنگری مدل- پایه این برنامه ها در کشور فعلیتی متاخر است که برای بلوغ نیازمند زمان است. در این میان در دهه گذشته بازنگریهای مهمی در آموزش مهندسی در جهان صورت گرفته که بر ارزشیابی دستاورد محور متکی بوده است. سند مهم EC2000 موسسه ارزشیابی برنامه های آموزشی آمریکا (آبت^۱) به عنوان آغازگر، فرآیند بولونیا را در اروپا برای بازنگری و همگرا کردن آموزش در پی داشته است. سپس موسسه فناوری ماساچوست (ام.آی.تی) با همکاری دانشگاه هانی دیگر طرح بازنگری معروف به CDIO^۲ را با هدف تربیت دانش آموختگانی متناسب با نیاز امروز و فردای صنعت تدوین کرده اند [۵]. دینفعان متکثر و معیارهای چندوجهی در مقایسه مدل‌های جهانی در این زمینه روشنگر دشواری های ارائه چارچوب و روشگان در این زمینه است (جدول ۱). روشگان پادمه پیشنهادی این مقاله در پاسخ به این نیاز و ضرورت حضور ما در عصر آموزشهای پسا رشته ای پیشنهاد می گردد.



جدول (۱): معیارهای تضمین کیفیت آموزشی در مدل‌های جهانی [۶]

مدل ABET	مدل CDIO	مدل EUR-ACE
۱- دانشجویان	۱- رسیده آموزش مهندسی	۱- برآورد کلیه و نتایج
۲- جاهای آموزشی برنده	۲- نتایج یادگیری	۲-۱- برآورد کلیه و نتایج
۳- نتایج برنده	۳- برآورد ارزش کلی	۳-۱- نتایج آموزشی کوتاه مدت
۴- بهبود مستمر	۴- عملکردی بر مبنای	۳-۲- نتایج آموزشی
۵- برآورد ارزش	۵- تعارض آموزشی - آکادمی	۴-۱- برآورد ارزش
۶- امتحان مجدد علمی	۶- نتایج آموزشی مهندسی	۴-۲- برآورد ارزش
۷- ارتقاء	۷- تعارض یادگیری شخصی	۴-۳- نتایج یادگیری
۸- عملکرد دانشجویان	۸- یادگیری عملی	۴-۴- نتایج یادگیری
۹- معیارهای برنده	۹- آموزش دانشجویان اعضای هیئت علمی در دوره‌ها	۴-۵- نتایج مهارت‌ها
	۱۰- نتایج یادگیری اعضای هیئت علمی	۴-۶- نتایج خلاقیت و کارآفرینی دانشجویان
	۱۱- معیارهای یادگیری	۴-۷- نتایج
	۱۲- ارزیابی برنده	۴-۸- نتایج
		۴-۹- نتایج
		۴-۱۰- نتایج
		۴-۱۱- نتایج
		۴-۱۲- نتایج
		۴-۱۳- نتایج
		۴-۱۴- نتایج
		۴-۱۵- نتایج
		۴-۱۶- نتایج
		۴-۱۷- نتایج
		۴-۱۸- نتایج
		۴-۱۹- نتایج
		۴-۲۰- نتایج
		۴-۲۱- نتایج
		۴-۲۲- نتایج
		۴-۲۳- نتایج
		۴-۲۴- نتایج
		۴-۲۵- نتایج
		۴-۲۶- نتایج
		۴-۲۷- نتایج
		۴-۲۸- نتایج
		۴-۲۹- نتایج
		۴-۳۰- نتایج
		۴-۳۱- نتایج
		۴-۳۲- نتایج
		۴-۳۳- نتایج
		۴-۳۴- نتایج
		۴-۳۵- نتایج
		۴-۳۶- نتایج
		۴-۳۷- نتایج
		۴-۳۸- نتایج
		۴-۳۹- نتایج
		۴-۴۰- نتایج
		۴-۴۱- نتایج
		۴-۴۲- نتایج
		۴-۴۳- نتایج
		۴-۴۴- نتایج
		۴-۴۵- نتایج
		۴-۴۶- نتایج
		۴-۴۷- نتایج
		۴-۴۸- نتایج
		۴-۴۹- نتایج
		۴-۵۰- نتایج

۲- برخی دشواریهای آموزشهای دانشگاهی موجود ایران

در کنار ظرفیت‌های پذیرش نا متناسب با امکانات آموزشی و انسانی واحدهای آموزشی مجری این آموزشها و روزآمد نبودن و از همه مهمتر عدم استفاده از مدلی واحد یا معتبر برای تولید و به روز رسانی برنامه‌های درسی، تولید دروس و گرایش‌های جدید، باید به برخی از دشواریهای اجرایی نیز اشاره کرد [۱، ۷]. از جمله جدایی اخیر واحد مجوز دهنده به مجریان آموزشها برای تاسیس دوره‌های هارشته‌ها و گرایش‌های جدید، از واحد تایید کننده برنامه‌های آموزشی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دشواری است که نتایج منفی آن هم اینک بروز کرده و در سالهای آتی میتواند بیشتر آشکار شود. در این میان باید منصفانه به دشواریهایی اشاره کرد که برای رفع آن راه حل یگانه‌ای وجود ندارد و باید در راه حلها از الگوهای دو یا چند رگه و متناسب با توان هر واحد مجری بهره گرفت. مثلا با توجه به توان و ظرفیت‌های علمی و آموزشی کاملاً متفاوت واحدهای مجری، مصلحت نیست اختیارات یکسانی به آنها برای تجدید نظرهای موردی در برنامه‌های درسی تفویض شود. سپارش و وظیفه تدوین برنامه‌ها به گروهی محدود در وزارتخانه با امکاناتی بسیار ناچیز و عدم ارتباط قابل ملاحظه آنها با واحدهای مجری آموزشها و مدرسین دروس مشکل بعدی است. اما نیازهای عاجل موردی به تخصص‌های ویژه، میتواند سازمانها و واحدهای اجرایی را به سمت دانشگاه‌های مجری سوق دهد که به علت تنگناهای مالی، ارائه دوره‌های جدید (که عموماً بین رشته‌ای هستند) را با تحلیل کمیته از مفاهیم میان رشته‌ای آغاز و با تدوین بدون الگوی مبتنی بر ترکیب تعدادی درس، با نسبتی از مفاهیم دو رشته بکشاند که ثمره تصویب یا عدم تصویب آن در واحد مسئول وزارتی، هر دو مولد معضلات جدیدی است. این عدم تناسب، کیفیت و آسان‌گیری گاه در انتخاب عناوین دوره‌ها، دروس و به ویژه منابع درسی دوره‌های پیشنهادی، آشکار است و باید برای حل آنها چاره‌اندیشی شود.

بنظر می‌رسد در شرایط گسترش دوره‌های پسارشته‌آ، مانند ما در عصر رشتگی^۱ و یا حتی برگشت به پیشارشتگی^۲، گامی به پیش نیست و با نیازهای جامعه، سختی ندارد. انگاره برخی خبرگان با قیاس با دوران تحصیل خود در گذشته، یا با تکیه بر تجارب دانشگاه‌های پرسابقه و معتبر که با تغییرات عموماً محافظه کارانه برخورد می‌کنند، نباید ما را به تاخیری بر هزینه وادار کند. هر چند حرکت در این جهت هم کم آسیب نیست. چارچوبی راهنما میتواند این گذار را کم تهدید و پر فرصت کند. هر چند اقبال در مواردی ناشی از اضطرار دانشجویان ورودی تحصیلات تکمیلی، به دوره‌های میان رشته‌ای^۳ (گاه با تصور سادگی این دوره‌ها) را هم باید آسیب شناسی کرد. برای آغاز پر توان گسترش این دوره‌ها میتوان از ابتدا با گلچین کردن دانشجویان توانا، سطح توقع و انتظار و کیفیت دانشجویان ورودی این رشته‌ها را افزایش داد بلکه فرآورده‌های این دوره‌ها نقش الگو را ایفا کنند.

۳- پیشینه و سیر گذار از پیشارشتگی تا پسارشتگی

جولی تامپسون کلاین^۴ می‌گوید: میان رشتگی نوعی فلسفه، روش شناسی، مفهوم، فرایند، شیوه تفکر، طرز تفکر انعکاسی و یا ایدئولوژی واکنشی^۵ تعریف شده است. به منظور شناخت و فهم دقیق تر و علمی تر از میان رشتگی و ماهیت آن، ناگزیر از توصیف، تبیین، و ارائه تعریف دقیق تر و جامع تری از رشته و ابعاد و خصالت‌های رشتگی^۶ هستیم. رشتگی، ساختار معرفتی حاکم بر سیاست‌ها، فرایندها و شیوه‌های آموزشی و پژوهشی دو قرن اخیر است که به مثابه گفتگمانی مسلط بر نهادهای سازمانی تولید دانش و عرضه آموزش نظیر دانشگاه حکمفرما گشته است. اصطلاح رشته‌های سنتی^۷ که به جلی رشته امروزه استفاده بیشتری دارد، متشکل از ساختارهای منظم و سازمان یافته دانش است که به طور تاریخی و متعارف، حول مجموعه‌ای مشخص از مسائل و موضوعاتی مانند تاریخ، فلسفه، الهیات یا فیزیک متمرکزند. [۲، ۱۸].

از عصر روشنگری تا اواسط قرن گذشته، گفتگمان رشتگی و رویکردهای رشته‌ای، گفتگمان غالب عصری بود که از تباطات، تعاملات و تغییرات اجتماعی خطی و پیش بینی پذیر تصور می‌گردید. میان رشتگی برای توصیف و تبیین سطح وسیعی از فعالیت‌های علمی، پژوهشی و آموزشی بکار برده میشود که کنشگران و متخصصان دو یا چند رشته علمی در ارتباط با شناخت، فهم و تحلیل یک پدیده، موضوع و یا مسئله پیچیده و واقعی با هم همکاری می‌کنند. گروهی معتقدند رشتگی بیش از حد فرسوده، کهنه و تک ساحتی شده است وپاسخگوی تحلیل‌های چند وجهی نیست. اما گفتگمان میان رشتگی که در ادامه گفتگمان رشتگی است، بخشی از هویت خود را وامدار این گفتگمان است. میان رشتگی به معنی گردهمائی و تلفیق مصنوعی و



شکل (۴): درون رشتگی تمرکز ۱ [۸]



شکل (۵): حوزه های پسرشتگی (از چند رشتگی تا فرارشتگی) [۸]



شکل (۶): پسا رشتگی: چند رشته ای [۸]



شکل (۷): پسا رشتگی: بین رشته ای [۸]



شکل (۸): پسا رشتگی - میان رشته ای [۸]



شکل (۹): پسا رشتگی - فرا رشته ای [۸]

تحمیلی دانش، نظریه ها، مفاهیم، تخصص ها و روش های دو یا چند رشته علمی و یا جمع آوری و انقیاد داده های مختلف با یکدیگر و یا آمیزش چشم اندازهای رشته های مختلف به منظور دستیابی به یک تلفیق استعاره ای نیست، بلکه به معنی ایجاد ارتباط و تلفیق هدفمند و روشمند دانش، مفاهیم، مهارتها و روش های رشته های مرتبط، پیرامون یک مسئله و یا موضوع پیچیده و واقعی است که مستلزم شناخت، فهم و تحلیل همه جانبه آنست.

در تحلیلی تاریخی، سیر تکوینی گفتمان رشتگی، از پیشا رشتگی آغاز و پس از گذر از رشتگی، تا پسا رشتگی امتداد می یابد. در دوران پیشا رشتگی، قوام موضوعات علمی به سختی به حوزه های مستقل و یا کاملاً منسجم و سترگ، قابل تقسیم بود. در دوران رشتگی این انسجام حاصل شد و در دوران پسا رشتگی، نیاز به تحلیل های چند وجهی رشته ها را به همکاری فرا خواند. دوران رشتگی، عصر رشته های مستقل در دانشکده هایی با اسامی رشته ها و گروه های درسی متولی رشته ها است. در عصر رشتگی، پس از مدتی ذیل گزینه درون رشتگی^۱، دوره های تحصیلی در قالب های گرایش^۲، شاخه ای^۳ و تمرکزی^۴، طراحی و بکار گرفته شدند (اشکال ۱ تا ۴). اما زمانه پسا رشته با ضرورت چند زمینه ای^۵ و فرازمینه ای^۶ شمردن مضامین و فرایندهای آموزشی شکل گرفت. تکثر رشتگی^۷، زنجیره ای از حوزه های چند رشتگی^۸، میان رشتگی^۹ تا فرا رشتگی^{۱۰} را در پی داشت (اشکال ۵ تا ۹) که پسا نوگرایان^{۱۱}، پسا رشتگی را گام تا ضد رشتگی^{۱۲} و پاد رشتگی^{۱۳} گسترش دادند [۳].



شکل (۱): از پیشا رشته تا رشته و تا پسرشته [۸]



شکل (۲): درون رشتگی شاخه ای [۸]



شکل (۳): درون رشتگی گرایشی [۸]



جدول (۳) : ماتریس اقتاع دستاوردهای برنامه [۵]

دستاوردها	درسیها					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
دانش مهندسی	ز	ز	م	ک	ز	ز
بررسیهای مهندسی	ک		ک		م	ز
طراحی مهندسی					ک	
کارگروهی		ک				
تحلیل مهندسی	م	ز			م	
مسئولیتهای حرفه ای						
ارتباطات مهندسی				ک		
مهندسی و جامعه				م		ز
یادگیری مداوم						
آگاهی از مسائل معاصر	ک	ز		م		م
کار با ابزارهای مدرن	ز		ز		م	ک

ک= کم، م= متوسط، ز= زیاد

برای تولید برنامه‌های درسی، سپس به ضرورت تحقق مهارتهای حرفه‌ای در فارغ التحصیلان این دوره، بعد حرفه‌ای یا مهارتهای کاربردی را چنانچه به مدل دو بعدی زد بیفزائیم حاصل آن مدل سه بعدی زد-۲ بود [۱۰]. برای استفاده از این مدل در چارچوب سامانه تکاملی مدیریت کیفیت آموزشهای دانشگاهی فا در ایران [۱۱]، بعدچهارمی به این مدل می افزائیم و مدل چهار بعدی زد-۳ را می سازیم (شکل ده) [۱۲]. این بعد جهت‌دهی به مهارتها همسو با نیازهای اسناد راهبردی بالادستی است [۱۳]، مثلا مناسب بود نقشه علمی کشور به عنوان مرجع این جهت‌دهی، انتخاب شود [۱۴]. اما پس از انتشار نقشه علمی کشور بعلت عدم وجود اطلس رشته های گوناگون در این مجموعه راه حل جایگزین استفاده از سایر اسناد بالادستی نظیر برنامه‌های اشتغال بخشی (در صورت وجود) است تا به این ترتیب پیوندی بین نیازهای بازار کار و فرصتهای اشتغال با محصولات آموزش عالی برقرار گردد.



شکل (۱۰) : مدل‌های دو، سه و چهار بعدی زد [۱۵]

در مدل پنج بعدی زد-۴ جهت دوره های میان رشته ای، بعد الزامات پسا رشته ای را به آن می افزاییم. الزامات پسا رشته ای در مدل زد-۴ با محوریت رعایت ویژگی های گونه ی پسا رشته ی منتخب، الزاماتی از جمله: الگو و فرآیند تعیین و تحقق سواد کمینه ی

۴- مدل‌های دو (زد)، سه (زد-۲) و چهار (زد-۳) و پنج بعدی (زد-۴) زنجیره‌های درسی

درس‌افزارهای آموزشی معماری شده ثمره چارچوبها و مدل‌های مدون و معتبر تولید مواد آموزشی هستند که مدل حوزه های دانشی ACM & IEEE & گونه ای از این مدل‌ها است. بومی‌سازی مدل حوزه‌ها و واحدهای دانشی ACM & IEEE برای بکارگیری در تولید برنامه درسی دوره های آموزش دانشگاهی، بعلت ضرورت نگاشت مولفه‌های دانشی به مولفه‌های درسی و معنی‌دار بودن و محدودیت دروس برای پذیرش مولفه‌های درسی (براساس عنوان درس) باید صورت گیرد [20]. مدل زد که مدل زنجیره‌های درسی است، مدلی دو بعدی است که مولفه‌های دانشی را به مولفه‌های درسی در چارچوب معنایی دروس نگاشت میکند [۹]. مفهوم زنجیره درسی راه حلی برای پیشگیری از گسترش سطحی اما کم عمق دانش و مهارتهای دانشجویی ناشی از الگوی ترکیب تک درسهای مستقل در یک دوره است. زنجیره های بیش از دو درسی، راه حلی برای این دشواری هستند.

توجیه ضرورت زنجیره های درسی با اعتناء به واقعیت و ضرورت تکرار و تکامل مفاهیم طی دروس (جدول ۲) و توجه به لزوم تنوع و تکرار دستاورد دروس (جدول ۳) قابل توجیه است. که جدول سه دستاورد دروس را به شکلی طبقه بندی کرده که عصر پسا رشتگی را ناگزیر می نماید.

جدول (۲) : توسعه مهارتها و نگرشهای مورد نیاز با برنامه ریزی یکپارچه [۵]

سال	الف	ب	پ	ت	ث
سال اول	●				●
سال دوم	●	●	●	●	●
سال سوم	●	●	●	●	●
سال چهارم	●	●	●	●	●
	یادگیری مداوم	ارتباطات شفاهی	ارتباطات نوشتاری	کارگروهی	طراحی

مهارتها و نگرشها



میتوان بهره گرفت و در مدل فرآیندی اجرای این روشنگان، همه جا این الزام را رعایت کرد.

در تولید دوره های بین رشته ای ها پس از اختصاص درصدی از واحدها به دروس هر رشته پیوندی، رشته کم واحد، دوره را با کاهش سطح دانش انتقالی در آن حوزه به مخاطب، مواجه می کند و سطوح متفاوت انتقالی دانش و مهارت از دو رشته، باعث عدم توازن و ثمر بخشی دوره میگردد. راه حل برای ایجاد این توازن جبران دانستنی های رشته کم واحد در قالب سواد عمومی یا فنی است که در این صورت این دو رگه سازی بین رشته ای ثمربخش خواهد بود. در شرایط نیز به تعداد بیش از نیمی از واحدهای یک دوره به هر رشته حاضر در دوره بین رشته ای، میتوان از ساختار فرا رشته استفاده کرد و دروس اصلی چند رشته را ترکیب و در میانه دوره با انتخاب رشته اصلی راه را بر انتخاب آگاهانه گرایش مطلوب خود گشود.

کمیته ی سواد لازم، شامل یک زنجیره سه درسی از هر رشته پیوندی، باید تعیین و هر دانشجوی ورودی کارشناسی ارشد، ملزم به گذراندن آزمون تایید دانستی یا گذراندن این دروس، به عنوان درس جبرانی قبل از شروع دوره شود. دانش آموخته هر رشته، از گذراندن زنجیره سواد رشته دانش آموختگی خود، معاف است. دانشجوی خارج از رشته های پیوندی (اما همگن با آنها)، تنها پس از گذراندن همه زنجیره های درسی سواد رشته های پیوندی، میتواند وارد دوره پس از رشته ای شوند. برای این گروه، افزایش تعداد واحدها از سقف واحدهای دوره کارشناسی ارشد راه میتوان با سه ساله کردن دوره (مشابه دوره های DESS فرانسه - دوره سه ساله بین کارشناسی ارشد و دکتری - با نمونه دوره بین رشته ای تله ماتیک در دانشگاه پاریس ۶)، جبران نمود.

دانشجویان این دوره ها را، از همه رشته های پیوندی و دیگر رشته های همگن، باید بتوان پذیرفت. این الزام، برای شکل گیری و گسترش کیفی این دوره ها ضروری است. در سه دوره اول پذیرش باید توانمندترین دانشجویان را - هر چند به تعداد کم - برگزید و این دوره ها به شکل فقط آموزشی (یعنی بدون پایان نامه) نباید عرضه شود.

دانشگاه های مرتبط با این دوره ها، لازمست تعیین دروس مولد کمیته ی سواد رشته ای که در آن خیره هستند را به عهده بگیرند و متولی ارائه دروس رشته خود، شوند. در اجرا، برای ارتقاء سطح آموزشها و تمام وقت بودن واقعی دانشجویان، مناسب است در سه دوره اول اجرا، از دانشجویان بورسیه - بدون دغدغه های معاش - استفاده شود. برای اجرا هم، جهت ارائه واحد کیفیت دوره ها از بین دانشکده های مجری رشته های پیوندی، باید انتخاب محل مناسب تر با امکانات بیشتر، در اولویت قرار گیرد.

اسانید همکار در آموزش و پژوهش این دوره ها، لازمست از مجرب ترین و خیره ترین اسانید رشته ها، انتخاب شوند و به آنها

لازم رشته های پیوندی به عنوان پیش نیاز ورود دانشجو به این دوره ها، در قالب دروس جبرانی (در دوره های کارشناسی ارشد)، تعیین می شود (شکل ۱۱).



شکل (۱۱): اجزای مدل زد-۴ چارچوبی برای تولید محتوای دروس دوره های پسارشته ای [۸]

دروس در این دوره ها لازمست به شکل زنجیره های دو یا سه درسی، طراحی و ارائه شود تا با تک درسی شدن دوره، ماهیت دانشگاهی آن، زایل نشود [۸].

۵- پادمه (پیکره های دانشی متوازن همجوش)

این روشنگان بر مبنای مدل پنج بعدی زد-۵ الزامات پسارشته ای را بر مدل چهار بعدی زد-۴ افزوده است. بر اساس این روشنگان میتوان به تولید و بهبود برنامه های درسی پسارشته ای اقدام کرد. ملاحظات اجرایی مدل فرآیندی پادمه از مهمترین ویژگیهای این مدل پنج بعدی است. حاصل اجرای آن برنامه آموزشی تولید شده ای است که محتوای دروس آن الزامات دروس پسارشته ای مهندسی در قالب حوزه ها و واحد های دانشی را داشته باشند. جزئیات این مدل فرآیندی موضوع مقاله ای دیگر است. اما پادمه ملاحظات پسارشته ای را در عین ملاحظات مهارتی و الزامات اسناد بالادستی رعایت می کند. ملاحظات مهارتی را با مطالعه رسته های شغلی و الزامات برنامه های ملی اشتغال در قالب مهارت های اجباری محقق شده در ابعاد دانشی موردنیاز و شکل مهارتی اجرای دروس مربوطه میتوان در پادمه پی گرفت. این مهارتها از شرح مشاغلی که اسناد بالادستی نیز ستجی کرده اند قابل استخراج است. اما راه حل پادمه برای گزینش واحدهای دانشی درون حوزه های دانشی منتخب، بهره گیری از الگوی پیکره های دانشی "و استفاده از آن در تولید دروس دوره با ماهیت بین رشته ای است. به این منظور از مفهوم ابداعی "پیکره دانشی همجوش متوازن" به این معنا بهره می گیریم که واحدهای دانشی درون دروس از تعدادی حوزه دانشی رشته های همجوش به شکل متوازن تشکیل شده باشد تا سیمای چند رشته ای دروس و دوره حفظ شود. از معیار همجوشی متوازن در سراسر این روشنگان برای حفظ تعادل محتوایی دروس و غلبه دروس بین رشته ای و چند رشته ای بر تک رشته ای ها



نامگذاری دو بین رشته ای حقوق انفورماتیکی و انفورماتیک حقوقی با الگویی هستان شناسانه به گونه ای که تفاوت های فاحش محتوایی این دو میان رشته را باز نمایی کنند، نیاز به پژوهش دارد [۸].

امکانات لازم برای برای ترجمه و تالیف کتب دانشگاهی میان رشته ای، داده شود و این امر در شرایط ارتقاء آنها لحاظ شود.

۶- فضای توسعه پایدار مولود عصر پسا رشته ای

رعایت ملاحظات و کمک به توسعه پایدار^{۱۵}، از الزامات فعالیت در دنیای نوین است تا در مواجهه با فناوری ها - نه با دآوری ارزشی بلکه با پذیرش واقعیت غیر خنثی و اثر گذار آنها - به فرصت سازی و کاهش تهدیدات آنها پرداخت. عصر آموزشهای پسا رشته ای، میتواند مولود بخشی از الزامات فضای توسعه پایدار باشد، چنانچه در محتوا های آموزشی مهندسی به مفاهیم آدابی و اخلاقی، فناوری های سبز، الزامات حرفه ای گری، کمک به کاهش فاصله رقمی و چاره اندیشی برای بازیافت ابزار مستهلک فناوری ها، بپردازد. پسا رشته ها، در شکل گیری فضای همکاری (به جای فضای رقابت نا سالم) بین واحدهای متولی آموزشهای دانشگاهی هم موثرند.

۷- گذر از دوران پیشا رشتگی به پسا رشتگی

رشته‌های دانشگاهی مهندسی به سرعت در قالبهای بین رشته‌ای در حل گسترش هستند. علیرغم تعدد عناوین گرایش‌ها در رشته‌های دانشگاهی مهندسی در کشور، دانشکده‌های مجری این رشته‌ها عموماً از گسترش بین رشته‌ای به ویژه اجرای آن توسط دانشکده‌های غیرمهندسی استقبال و یا در اجرای آن مشارکت نمی‌کنند. در حالیکه آینده بسیاری از رشته‌ها از جمله رشته‌های مهندسی در گسترش بین رشته‌ای است و این امر متفاوت با گسترش کمی بی رویه ظرفیت‌ها درون رشته‌ها است. با اجرای خردمندانه مبتنی بر برنامه و درس مدوّن و معتبر این دوره‌ها میتوان از آن عاقلی برای ایجاد کیفیت در آموزشهای این رشته‌ها ساخت. جولی تامسون کلاین در بحثی تفصیلی حتی صحبت از مفهوم پسا رشتگی در قالبهای چند رشتگی، میان رشتگی و فرا رشتگی میکند و میان رشتگی را معادل مناسبی برای همه این قالبها و یکی از ضروریات دنیای دانش محور امروز می‌داند [۲،۳،۱۸].

پسا رشته ای های متعددی در حوزه های مهندسی، میتوان تعریف کرد که ثمره پیوند با رایانش، تجارت، حقوق، هنر یا پزشکی و بسیاری رشته های دیگر است. امروزه حتی فرا رشته ای با عنوان علوم و مهندسی شبکه اعم از شبکه های رایانه ای، اجتماعی و عصبی، مصوب و در دانشگاه تهران در دست راه اندازی و اجراست. البته این اولین فرا رشته ی عرضه شده در ایران نیست. چهار سال است که دانشگاه تهران، فرا رشته علوم مهندسی را، ارائه می کند و هر چند تجربه دانشگاهی مثل تورنتو در کانادا، در ارائه این دوره، از دانشگاه تهران، حدود سی سال بیشتر است. اما بین رشته ای هائی هم در کشور ما، در دست اجراست که حوزه رشته ای واحدهای مجری آموزش آنها، سنخیت کمی با حوزه گسترده و در مواردی فرا رشته ای این دوره ها، دارد. که این امر میتواند به قلت کیفی این دوره ها، منجر شود. مثلاً دوره های کارشناسی ارشد سنجنش از راه دور یا سامانه های اطلاعات جغرافیایی در مواردی، با این دشواری مواجهند. در عین حال به علت هم وزنی، هم ارزی و عمق مطالب مورد نیاز، در هر دو رشته پیوندی. دوره هائی نظیر آموزش الکترونیکی، بانکداری الکترونیکی یا تجارت الکترونیکی، در قالب میان رشته یا فرا رشته با کیفیت غنی و به شکل مستقل، هنوز طراحی و راه اندازی نشده اند. که راه کارهائی را هم در این موارد، باید اندیشید [۱۶،۱۷].

۸- جمع بندی

علیرغم دشواریهای موجود، نیازهای روز افزون، ایجاب می کند، دوره های پسا رشته ای که با کیفیت راه اندازی شده اند، گسترش یابند. پسا رشته های جدیدی که متقاضی محقق دارند، طراحی شده و به اجرا در آیند تا اندکی از عقب ماندگی های ما در این زمینه ها، جبران شود. لازم به یادآوری است که در نیمه دوم دهه ۹۰ میلادی که دانشگاه مونش استرالیا، دوره های متعدد بین رشته ای را راه اندازی کرد، دانشگاه های ما -علیرغم اطلاع و هشدار دلسوزان- به لزوم فعالیت در این زمینه توجه نکردند. وضع کنونی مونش، توفیقت و گستره فعالیتی آن، نشان میدهد که ما به یک فرصت آموزشی حتی با منافع مالی، در زمان خود، کم توجه بوده ایم. اما راه گشوده شده بر گسترش پسا رشته ای های مهندسی را اینک باید کم خطر کرد، زیرا پیشینه ی گونه مواجهه ما با پدیده های نو - که در ابتدا دفعی و عاقبت بر اثر نیاز، ایجلی و پس از ایجاب، گاه، ولع آلود است - این امر را لازم می سازد. اساتید خیره رشته های دانشگاهی میتوانند با اساتید جوان، نوآور و پرتوان، هسته های اصلی راه اندازی و گسترش یر ثمر و فرصت، پسا رشته های مهندسی را تشکیل دهند. شرط کافی در این میان حساسیت نسبت به کیفیت آموزش هاست، زیرا کیفیت در آموزش به سختی حاصل و به آسانی از دست می رود. در ابتدای برگزاری این دوره ها، با هدف انتقال دانش و تجربه فنی، از دانشگاه های مجرب



- [۶] مطهری نژاد، حسین، فورچیان، نادر قلی، جعفری، پریش و یعقوبی، محمود، "استانداردهای تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران: رویکرد جهانی"، دومین کنفرانس آموزش مهندسی (نگرش به آینده)، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰.
- [۷] ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۸۷)، "تلسب سنجی کمیت و کیفیت آموزشهای دانشگاهی فناوری اطلاعات در ایران، گزارش کامپیوتر ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۱۷۹.
- [۸] ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۹۱)، چارچوبی راهنما و پیشگامانه جهت برپایی تمرین و کم آسیب دوره های پسا رشته ای کارشناسی ارشد علوم و مهندسی رایانش در ایران، هجدهمین کنفرانس ملی سالانه انجمن کامپیوتر ایران، دانشگاه صنعتی شریف.
- [۹] ابطحی، سید ابراهیم، (۱۳۸۳)، "زد (زنجیره های درسی): الگویی کاربردی برای تهیه برنامه درسی در دوره کارشناسی مهندسی فناوری اطلاعات"، دهمین کنفرانس سالیانه انجمن کامپیوتر ایران، مرکز تحقیقات مخابرات ایران.
- [۱۰] ابطحی، سید ابراهیم، (۱۳۸۸)، "زد۳ (زنجیره های درسی سه بعدی): الگویی پیشنهادی برای تولید چارچوب برنامه های درسی دوره های کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات"، پانزدهمین کنفرانس سالیانه انجمن کامپیوتر ایران، مرکز توسعه فناوری نیرو (متن).
- [۱۱] ابطحی، سید ابراهیم (اردیبهشت ماه ۱۳۹۰)، "سامانه تکاملی برای مدیریت کیفیت آموزشهای دانشگاهی فناوری اطلاعات در ایران"، دومین کنفرانس آموزش مهندسی با نگرش آینده، دانشگاه صنعت اصفهان.
- [۱۲] ابطحی، سید ابراهیم، (۱۳۸۳)، "زنجیره های درسی در دوره کارشناسی مهندسی فناوری اطلاعات"، ماهنامه گزارش کامپیوتر نشریه انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۱۵۷.
- [۱۳] ———، (۱۳۸۸)، "آینده نگاری فناوری اطلاعات در ایران ۱۴۰۴"، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- [۱۴] ———، (۱۳۹۰)، "نقشه جامع علمی کشور"، شورای عالی انقلاب فرهنگی، www.iranculture.org.
- [۱۵] ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۹۰)، "رایانش، عنوانی برای برنامه تحول در آموزشهای دانشگاهی مهندسی رایانه و فناوری اطلاعات"، هفدهمین کنفرانس ملی سالانه انجمن کامپیوتر ایران، دانشگاه صنعتی شریف.
- [۱۶] ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۹۱)، "دانش افزایی مفاهیم میان رشته ای راهی برای برنامه ریزان درسی دانشگاهی جهت گذر از نگره گرایشی به نگاه فرا رشته ای"، ماهنامه گزارش کامپیوتر نشریه انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۲۰۶.
- [۱۷] ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۹۰)، "آموزشهای دانشگاهی فناوری اطلاعات، علوم و مهندسی رایانه، نیازمند گذر از رشد کچی به توسعه کیفی"، ماهنامه گزارش کامپیوتر نشریه انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۱۹۸.
- [18] Julie Thompson Klein (2010), "Creating Interdisciplinary Campus Cultures: A Model for Strength and Sustainability", Wiley.
- [19] Sugrue, Ciaran (2008), "The Future of Educational Change, International Perspectives", Routledge.
- خارجی به عنوان همکار، میتوان کمک گرفت. تجارب موفق دانشگاه های داخلی از جمله همکاری مشترک دانشگاه تربیت مدرس با دانشگاه لولای سوئد، در برگزاری مشترک و موفق بین رشته ای تجارت و بازاریابی الکترونیکی، میتواند راهنما باشد. ایرانیان پسر شمار دانشگاهی موفق خارج از کشور را در دوره های کوتاه مدت، میتوان در برگزاری این دوره ها شریک کرد و از تجارب مفید آنها بهره گرفت [۱۷-۱۵].
- ضرورت های تغییر ناشی از کاهش اثربخشی در مطالعات کنارتی سنجی، سازمان آموزشی دانشگاهی را با انبوهی از راه حل های بهبود طلب مواجه می کند که تصمیم گیری در باره آنها در غیاب مطالعه امکان سنجی اجرایی و برپایی میتواند مولد تهدید هم باشد. برخورد پیشگامانه با تبدیل فرصت تغییر به تهدید عدم توفیق در اجرای راه حل های بهبود طلب را در زمینه مورد مطالعه ما میتوان با اقدام به اصلاحات تدریجی، جلب مشارکت گروه های بیشتری از ذینفعان به ویژه مدرسین دانشگاهی دروس، تکثیر بهترین تجارب موجود در مدیریت و اجرای آموزشها، توزیع اختیارات تدوین یا مناسب سازی برنامه های درسی با امکانات محلی به دانشکده های مجری با سابقه و موفق آغاز نمود. استکفاف از واداشتن واحد های مجری خیره و موفق به اجرای برنامه های دستوری در عین انگیزش واحدهای کم تجربه به اجرای کم تغییر برنامه های مصوب میتواند در این میان راهگشا باشد. حرکت به سمت استفاده از چارچوبهای مدون تولید برنامه های درسی دانشگاهی مهندسی و گزینش رشته ها و بین رشته های منفک و خوش تعریف گام اولی است که راه تکامل آنها با نام گذاری آینده نگرانه واحد مجری به دانشکده های مهندسی پسا رشته ای میتوان پیمود بررسی [19] و نقد [۴] کلرهای نو در جهان و ایران راهی گشوده در ادامه این تحقیق است.

مراجع

- [۱] ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۸۸)، آموزش مهندسی فناوری اطلاعات تا سال ۴۰۴، نشریه دانشکده فنی، دانشگاه تهران، دوره ۴۳.
- [۲] تلمسون کلاین، جولی، (زمستان ۱۳۸۹)، "فرهنگ میلن رشته ای در آموزش عالی"، ترجمه: هدایت الله اعتمادی زاده (دریکوندی) و نعمت الله موسی پور، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- [۳] خورسندی طاسکوه، علی (۱۳۸۷)، "گفتن میان رشته ای دانش"، انتشارات پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- [۴] قدیمی، سعید و محمدی نژاد، بهزاد (۱۳۹۰)، "شیوه نامه تدوین و بازنگری برنامه درسی"، دفتر برنامه ریزی و پشتیبانی آموزش عالی، معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- [۵] معماریان، حسین، "بازنگری برنامه های آموزش مهندسی"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، شماره ۵۷، سال سیزدهم، بهار ۱۳۹۲.



- [20] Kamali, R., Liles, S., Winer, C., Jiang, K., and Nicolai, B., (2006), "A Curriculum Model Based on the SIGITE Guidelines", Journal of Information Technology Education, Volume 5, (pp363-371).

زیر نویس ها

- ¹ ABET: Accreditation Board for Engineering & Technology
² CDIO: Conceive, Design, Implement, Operate
³ Post-Disciplinary
⁴ Disciplinary
⁵ Pre-Disciplinary
⁶ Inter-Disciplinary
⁷ J.T. Kelin
⁸ Reflexive Ideology
⁹ Disciplinarity
¹⁰ Traditional Discipline
¹¹ Intradisciplinarity
¹² Branch
¹³ Track
¹⁴ Concentration
¹⁵ Multi-Contextual
¹⁶ Trans-Contextual
¹⁷ Pluridisciplinarity
¹⁸ Multi-Disciplinarity
¹⁹ Inter-Disciplinarity
²⁰ Cross-Disciplinarity
²¹ Post-Moderns
²² Adisciplinarity
²³ Anti-Disciplinarity
²⁴ BOK: Body Of Knowledge
²⁵ Sustainable