فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال شانزدهم، شماره ۶۱، بهار ۱۳۹۳، صص. ۶۸- ۴۵

روشگانی برای تولید و بهبود برنامه های درسی میان رشته‌ای دوره های کارشناسی ارشد آموزش مهندسی در ایران*

ابراهیم ابطحی [۱]

چکیده: تأخیر در گسترش یا برپائی کم کیفیت دوره‌های دانشگاهی میان و فرا رشته‌ای گرایشهای مهندسی دو آسیب جدی در مسیر همسویی با تغییرات مستمر علم و فناوری در جهان است. در این مقاله با اشاره به تجارب و آسیبهای موجود در جهان و ایران روشگانی برای تولید یا بهبود این دوره‌ها پیشنهاد شده است. چارچوب این روشگان مبتنی بر تعمیم مدلهای زد (زنجیره‌های درسی)، مدل حوزه‌ها و واحدهای دانشی کار گروه مشترک پژوهشی "انجمن ماشینهای رایانشی" و" مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک " و تعمیم الگوی "پیکره‌های دانشی "دروس به پیکره‌های دانشی متوازن همجوش است. نام پادمه؛ یعنی پیکره‌های دانشی متوازن همجوش هم به همین دلیل برای آن انتخاب شده است. در این چارچوب سواد اولیه مورد نیاز آغاز دوره‌های میان رشته‌ای، چند رشته‌ای و فرا رشته‌ای به‌گونه‌ای پیش‌بینی و برای تعیین آنها ویژگی و فرایند پیشنهاد می‌شود که از آفت تمایل به برپایی این دوره‌ها یا ادامه تحصیل در آنها در دوره‌های کارشناسی ارشد به علت یا امکان قلت یا عمق کم محتوایی، پیشگیری شود. بخش اول مقاله شامل تبیین مختصر مفروضات و تعاریف استاندارد و رایج مفاهیم پیشا رشته، رشته و پسا رشته‌ای و تبیین تفاوتهای آنها و توجیه لزوم ورود دانشگاههای مهندسی ما به ارائه با کیفیت این دوره‌ها اختصاص دارد. همچنین، پس از تشریح روشگان با ارجاعات کافی، به مشخصات کمینه داوطلبان شرکت در این دوره‌ها اشاره شده است.

واژه‌های کلیدی: آموزش میان رشته‌ای، پیکره های دانشی، حوزه هـا و واحـدهای دانـشی، برنامه درسی مدل ـ پایه، همجوشی متوازن بین رشته ای.

---

* این مقاله در سومین کنفرانس آموزش مهندسی (آموزش مهندسی بر پایه توسعه پایدار) در آبان ماه ۱۳۹۲ ارائه شده است.

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.abtahi@sharif.edu

(دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۰/۱۵)
(پذیرش مقاله:۱۳۹۳/۲/۲۰)

۱. مقدمه

تا سال ۱۳۹۱ شمسی از عمر قدیمی‌ترین مرکز آموزش مهندسی ایران؛ یعنی دارالفنون ۱۶۴ سال و از عمر قدیمی‌ترین دانشگاه جامع کشور؛ یعنی دانشگاه تهران ۷۸ سال می‌گذرد[۱]. به اجبار گونه‌های اولیه برنامه‌های درسی گرته‌برداری از کشورهای پیشگام بوده است. بنابراین، تولید و بازنگری مدل ـ پایه این برنامه‌ها در کشور فعالیتی جدید است که برای رسیدن به بلوغ نیازمند زمان است. در این میان، در دهه گذشته بازنگریهای مهمی در آموزش مهندسی در جهان صورت گرفته که بر ارزشیابی دستاوردمحور متکی بوده است. سند مهم EC2000 "مؤسسه ارزشیابی برنامه‌های آموزشی آمریکا (ابت)[1] "به‌عنوان آغازگر، "فرایند بولونیا" را در اروپا برای بازنگری و همگرا کردن آموزشها در پی داشته است. سپس، مؤسسه فناوری ماساچوست (ام.آی.تی) با همکاری دانشگاههای دیگر طرح بازنگری معروف به CDIO[2] را با هدف تربیت دانش‌آموختگانی متناسب با نیاز امروز و فردای صنعت تدوین کرده‌اند[۱].ذینفعان متکثر و معیارهای چندوجهی، در مقایسه مدلهای جهانی در این زمینه، روشنگر دشواریهای ارائه چارچوب و روشگان در این زمینه است (جدول ۱). روشگان "پادمه" پیشنهادی این مقاله در پاسخ به نیاز و ضرورت حضور ما در عصر آموزشهای پسارشته‌ای پیشنهاد شده است.

---

1. ABET: Accreditation Board for Engineering & Technology
2. CDIO: Conceive–Design–Implement–Operate

جدول ۱ : معیارهای تضمین کیفیت آموزشی در مدلهای جهانی[۲]

مدل ABET	مدل CDIO	مدل EUR-ACE
۱- دانشجویان	۱- زمینه آموزش مهندسی	۱- نیازها، هدفها و نتایج
۲- هدفهای آموزشی برنامه	۲- نتایج یادگیری	۱-۱- نیازهای گروههای علاقه مند
۳- نتایج برنامه	۳- برنامه درسی تلفیقی	۱-۲- هدفهای آموزشی
۴- بهبود مستمر	۴- مقدمه ای بر مهندسی	۱-۳- نتایج برنامه
۵- برنامه درسی	۵- تجارب طراحی ـ اجرا	۲- فرایند آموزشی
۶- اعضای هیئت علمی	۶- فضاهای آموزش مهندسی	۲-۱- برنامه ریزی
۷- امکانات	۷- تجارب یادگیری تلفیقی	۲-۲- ارائه
۸- خدمات پشتیبانی	۸- یادگیری فعال	۲-۳- سنجش یادگیری
۹- معیارهای برنامه	۹- افزایش شایستگی اعضای هیئت علمی در مهارتها	۳- منابع و مشارکتها
	۱۰- افزایش شایستگی تدریس اعضای هیئت علمی	۳-۱- اعضای هیئت علمی و کارکنان پشتیبانی
	۱۱- سنجش یاگیری	۳-۲- امکانات
	۱۲- ارزشیابی برنامه	۳-۳- منابع مالی
		۳-۴- مشارکتها
		۴- سنجش فرایند آموزشی
		۴-۱- دانشجویان
		۴-۲- دانش آموختگان
		۵- نظام مدیریت
		۵-۱- سازمان و فرایندهای تصمیم‌گیری
		۵-۲- نظام تضمین کیفیت

۲. تعریف مسئله و روش تحقیق

این پژوهش کاربردی با الگوی مطالعه کتابخانه‌ای و استفاده از بهترین تجارب موجود و ثمربخش در کشور ایران و جهان در این زمینه و با توجه به نیازهای ما به داشتن یک الگوی مدل ـ پایه برای تدوین برنامه‌های درسی دانشگاهی انجام شده است. این مقاله فرآورده‌ای میانی از پژوهش ادامه‌دار نویسنده مقاله است که ضمن تدوین با نمونه سازی موردی، برای تدوین برنامه‌های درسی به ویژه در حوزه فناوری اطلاعات به کار گرفته شده و بهبود یافته است. مدلهای یک تا پنج بعدی "زد " - فرآورده‌های پیشین این پروژه ـ پیش از این در قالب مقالاتی، که در مراجع این مقاله هم به آنها اشاره شده، در مجلات و کنفرانسهای مرتبط ارائه شده است. روشگان پادمه، موضوع این مقاله، فرآورده کنونی این پژوهش است که الگویی مدل ـ پایه برای تدوین برنامه‌های درسی دوره‌های پسارشته‌ای مهندسی است. این روشگان تعمیمی از مدل حوزه‌ها و واحدیهای دانشی، کار مشترک ACM و IEEE است.

۳. برخی دشواریهای آموزشهای دانشگاهی موجود ایران

در کنار ظرفیتهای پذیرش نامتناسب با امکانات ابزاری و انسانی واحدهای آموزشی مجری این آموزشها و روزآمد نبودن و از همه مهم‌تر عدم استفاده از مدلی واحد یا معتبر برای تولید و به‌روز رسانی برنامه‌های درسی، تولید دروس و گرایشهای جدید، باید به برخی از دشواریهای اجرایی نیز اشاره کرد[۳ و ۴]، از جمله جدایی اخیر واحد مجوز دهنده به مجریان آموزشها برای تأسیس دوره‌ها، رشته‌ها و گرایشهای جدید از واحد تأیید کننده برنامه‌های آموزشی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دشواری‌ای است که نتایج منفی آن هم اینک بروز کرده است و در سالهای آتی می‌تواند بیشتر آشکار شود. در این میان، باید منصفانه به دشواریهایی اشاره کرد که برای رفع آن راه‌حل یگانه‌ای وجود ندارد و باید در راه‌حلها از الگوهای دو یا چند رگه و متناسب با توان هر واحد مجری بهره گرفت. مثلاً 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 وظیفه تدوین برنامه‌ها به گروهی محدود در وزارتخانه با امکاناتی بسیار ناچیز و مرتبط نبودن آنها با واحدهای مجری آموزشها و مدرسان دروس مشکل بعدی است. اما نیازهای عاجل موردی به تخصصهای ویژه می‌تواند سازمانها و واحدهای اجرایی را به سمت آن دسته از دانشگاههای مجری سوق دهد که به علت تنگناهای مالی، ارائه دوره‌های جدید را [که عموماً بین رشته‌ای هستند] با تحلیل کمینه از مفاهیم میان‌رشته‌ای آغاز می‌کنند و با تدوین بدون الگوی مبتنی بر ترکیب تعدادی درس، با نسبتی از مفاهیم دو رشته به اتمام می‌رسانند که ثمره تصویب یا عدم تصویب آن در واحد مسئول وزارتی، هر دو مولد معضلات جدیدی است. این نبود تناسب،کیفیت و آسان‌گیری، گاه در انتخاب عناوین دوره‌ها، دروس و به‌ویژه منابع درسی دوره‌های پیشنهادی آشکار است و باید برای حل آنها چاره اندیشی شود.

بنظر می‌رسد در شرایط گسترش دوره‌های پسارشته[1]، ماندن ما در عصر رشتگی[2] یا حتی برگشت به پیشارشتگی[3] گامی به پیش نیست و با نیازهای جامعه سنخیت 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 محافظه‌کارانه برخورد می‌کنند، نباید ما را به تأخیری پر 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

---

1. Post-Discipline
2. Disciplinarity
3. Pre- Disciplinarity

اقبال ـ در مواردی ناشی از اضطرار ـ دانشجویان ورودی تحصیلات تکمیلی به دوره‌های میان رشته‌ای[1] [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 تا بلکه فرآورده‌های این دوره‌ها بتوانند برای گروههای بعدی نقش الگو را ایفا کنند.

۴. پیشینه و سیر گذار از پیشارشتگی تا پسارشتگی

جولی تامپسون کلاین[2] می‌گوید: میان رشتگی نوعی فلسفه، روش شناسی، مفهوم، فرایند، شیوه تفکر، طرز تفکر انعکاسی یا ایدئولوژی واکنشی[3] تعریف شده است. به‌منظور شناخت و فهم دقیق‌تر و علمی‌تر از میان رشتگی و ماهیت آن، ناگزیر از توصیف، تبیین و ارائه تعریف دقیق‌تر و جامع‌تری از رشته و ابعاد و خصلتهای رشتگی[4] هستیم. رشتگی ساختار معرفتی حاکم بر سیاستها، فرایندها و شیوه‌های آموزشی و پژوهشی دو قرن اخیر است که به‌مثابه گفتمانی مسلط بر نهادهای سازمانی تولید دانش و عرضه آموزش نظیر دانشگاه حکمفرما شده است. اصطلاح رشته‌های سنتی[5] که به جای رشته امروزه استفاده بیشتری دارد، متشکل از ساختارهای منظم و سازمان یافته دانش است که به‌طور تاریخی و متعارف حول مجموعه‌ای مشخص از مسائل و موضوعاتی مانند تاریخ، فلسفه، الهیات یا فیزیک متمرکزند [۵ و ۶].

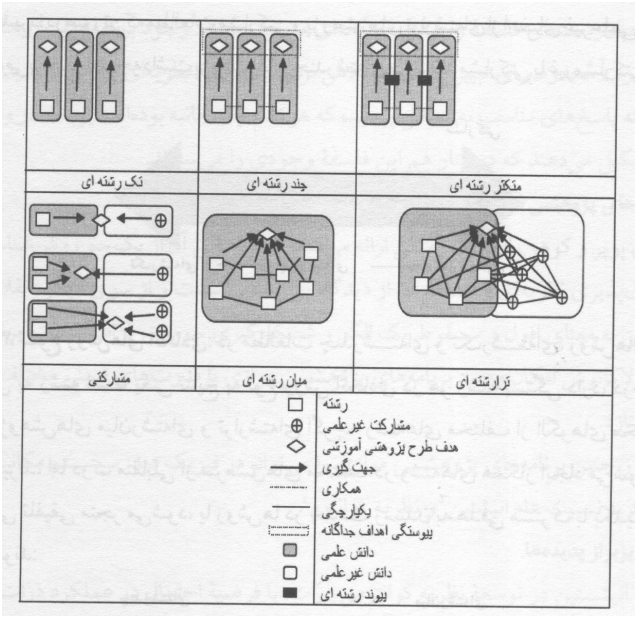
از عصر روشنگری تا اواسط قرن گذشته، گفتمان رشتگی و رویکردهای رشته‌ای گفتمان غالب عصری بود که ارتباطات، تعاملات و تغییرات اجتماعی خطی و پیش‌بینی پذیر تصور می‌شد. میان‌رشتگی برای توصیف و تبیین سطح وسیعی از فعالیتهای علمی، پژوهشی و آموزشی به‌کار برده می‌شود که کنشگران و متخصصان دو یا چند رشته علمی در خصوص شناخت، فهم و تحلیل یک پدیده، موضوع یا مسئله پیچیده و واقعی با هم همکاری می‌کردند. گروهی معتقد بودند رشتگی بیش از حد فرسوده، کهنه و تک ساحتی شده است و پاسخگوی تحلیلهای چند وجهی نیست. اما گفتمان میان‌رشتگی که در ادامه گفتمان رشتگی است، بخشی از هویت خود را وامدار این گفتمان است. میان‌رشتگی به‌معنای گردهمایی و تلفیق مصنوعی و تحمیلی دانش، نظریه‌ها، مفاهیم، تخصصها و

---

1. Inter-Disciplinary
2. J. T. Kelin
3. Reflexive Ideology
4. Disciplinarity
5. Traditional Discipline

روشهای دو یا چند رشته علمی یا جمع‌آوری و التقاط داده‌های مختلف با یکدیگر یا آمیزش چشم‌اندازهای رشته‌های مختلف به‌منظور دستیابی به یک تلفیق استعاره‌ای نیست، بلکه به‌معنای ایجاد ارتباط و تلفیق هدفمند و روشمند دانش، مفاهیم، مهارتها و روشهای رشته‌های مرتبط، در باره یک مسئله یا موضوع پیچیده و واقعی است که مستلزم شناخت، فهم و تحلیل همه جانبه آن است.

با توجه به تمایزات تقسیم‌بندیهای پژوهشهای میان‌رشته‌ای، تقسیم‌بندی هفت طبقه‌ای شکل ۱ را برای این مطالعات می‌توان مناسب دانست: مطالعات تک‌رشته‌ای[۱]، چندرشته‌ای[۲]، متکثر رشته‌ای[۳]، مشارکتی[۴]، میان رشته‌ای[۵]، ترا(فرا) رشته‌ای[۶] و یکپارچه[۷]. از واژه مطالعه برای تسری این طبقه‌بندی به حوزه آموزش استفاده می‌کنند که پژوهش در این زمینه‌ها پیش‌نیاز آن است [۷].



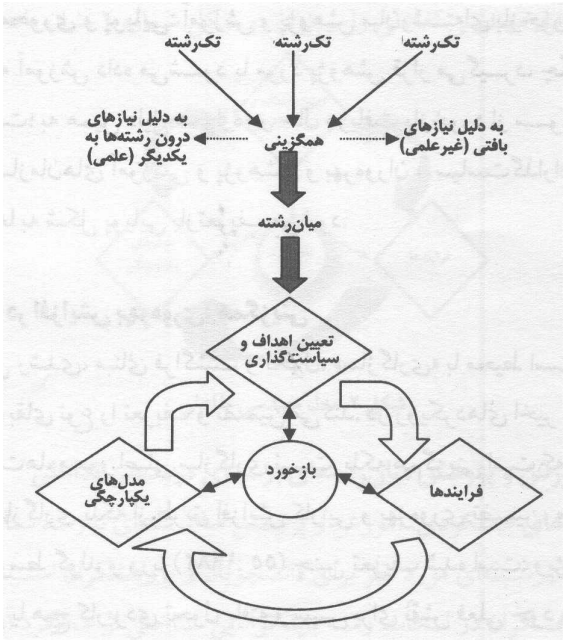
شکل ۱: تمایزهای تقسیمات میان رشته ای [۷]

.

---

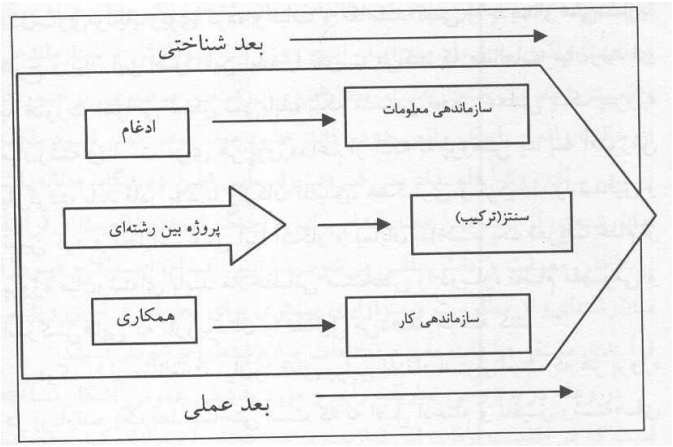
1. Monodisciplinary
2. Multidisciplinary
3. Pluridisciplinary
4. Participatory
5. Interdisciplinary
6. Transdisciplinary
7. Integrative

از دستاوردهای این پژوهشها به مدلی برای فراگشت میان رشته‌ای می‌توان اشاره کرد که بسیاری از الزامات برپایی دوره‌ها و دروس میان رشته‌ای را در بر دارد (شکل ۲) .



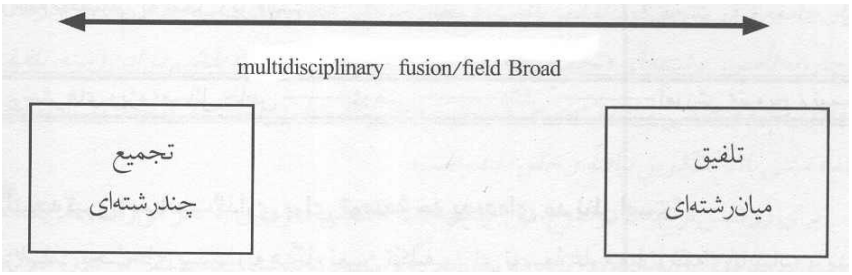
شکل ۲ : مدل فراگشت میان رشته‌ای [۷]

در تبیین بیشتر این‌گونه مدلهای شبه فرایندی می‌توان به روال ادغام و ساماندهی کار در قالب یک پروژه میان‌رشته‌ای پرداخت. وجه شناختی این پروژه شامل سازماندهی جدید معلومات و دانسته-ها از طریق اتصال و تقابل چندین رشته علمی است. سازماندهی دانشها به تعامل شاخه‌های رشته‌ای اشاره دارد. این تعاملات و تبادلات بین مفاهیم، نظریه‌ها، روشها و ابزارهای تحلیل صورت می‌گیرد. ایجاد شبکه مفهومی از اتصال مفاهیم، استفاده از تقارب و تجمیع راه‌حلهای رشته‌ها و ایجاد یک چارچوب ترکیبی منسجم از حالات متصور، بنیان ساختار مفهومی مطالعات میان رشته‌ای است (شکل ۳).



شکل ۳: ساختار مفهومی مطالعات میان رشته ای [۸]

در نگاه طیفی به تأسیس رشته‌ها، از چند رشته‌ای تا میان رشته‌ای، از الگوهای تجمیع، تلفیق و همجوشی[1] می‌توان بهره گرفت (شکل۴).

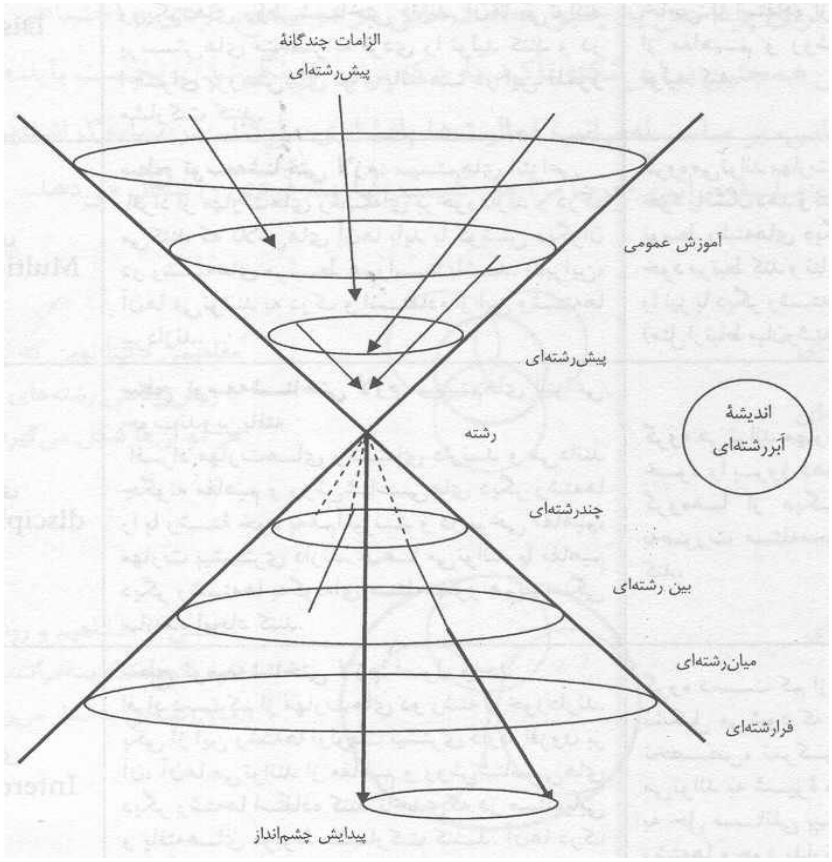


شکل ۴: میان رشته ای حاصل تجمیع، همجوشی و تلفیق رشته ها [۹]

تکرار این الگوها سطوح پسارشته‌ای را از طریق افزایش همکاری و هماهنگی بین رشته‌ها در آموزش و نوآوری به‌دست می‌دهد.کسب تخصصی ژرف در دانش‌آموختگان پسارشته‌ای هدفی ضروری است که "اشتاین"[2] در قیفی تخصصی آن را مصور کرده است (شکل ۵).

---

1. Fusion
2. Stein



شکل ۵: قیف تخصصی [۱۰]

از دیدگاه اشتاین برای کل‌نگر شدن نخست باید متخصص شد. بر همین مبناست که او سلسله مراتب کسب مهارت فردی را نشان می‌دهد (جدول ۲) که می‌تواند در تعریف دقیق‌تر حوزه‌های پسارشته‌ای در گامهای بعدی راهگشا باشد[۱۰].

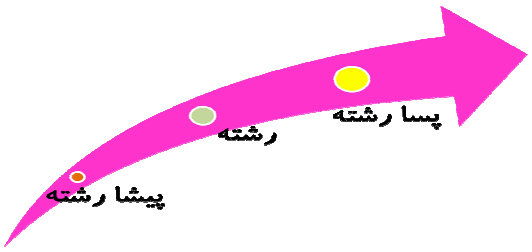
جدول ۲ : طبقه بندی میان بخشی سلسله مراتبی گونه های فعالیت علمی [۱۰]

گونه‌شناسی	مهارت‌های فردی	مهارت‌های گروهی
رشته Disciplinary	**سطح توسعه‌شناختی لازم:** برنامه‌ریزی انتزاعی خوب‌تدوین‌یافته افراد درک درستی از مجموعه‌ای از مفاهیم و رویکردهای روش‌شناختی دارند. آن‌ها می‌توانند پرسش‌های منحصر به فردی را تولید کنند و در اجرای پژوهش‌های نو و یافته‌ها در این قلمرو مشارکت کنند.	گروه می‌تواند دانش نو (یا تأیید دانش موجود) را در رشته‌ای خاص با استفاده از مجموعه‌ای از مفاهیم و روش‌شناسی‌ها تولید کند.
چندرشته‌ای Multidisciplinary	**سطح توسعه‌شناختی لازم:** سیستم‌های انتزاعی افراد از مهارت‌های رشته‌ای برخوردارند و درک می‌کنند که تلاش‌های آن‌ها باید با کوشش دیگران در رشته‌های مرتبط هم‌راستا باشد. بنابراین، آن‌ها می‌توانند به درک و استفاده از این رشته‌ها بپردازند.	گروه می‌تواند مهارت‌های رشته‌ای خود را نشان دهد و نتایج تولیدشده توسط رشته‌های دیگر را با رشتهٔ خود مرتبط کند و نتایج رشتهٔ خود را نیز با دیگر رشته‌ها پیوند دهد (مثل ارتباط میان‌رشته‌ها)
بین رشته‌ای disciplinary Cross	**سطح توسعه‌شناختی لازم:** سیستم‌های انتزاعی خوب‌تدوین‌یافته افراد مهارت‌های رشته‌ای دارند و می‌دانند چگونه مفاهیم و روش‌شناسی‌های دیگر رشته‌ها را با رشتهٔ خود به‌هم‌آمیزند و در برخی مفاهیم، مهارت بیشتری دارند. آن‌ها می‌توانند با مفاهیم دیگر رشته‌ها به‌گونه‌ای مسئله‌محور هم‌پیوستگی سازنده ایجاد کنند.	گروه می‌تواند مهارت رشته‌ای خود را بروز دهد و با دیگر گروه‌ها از دیگر رشته‌ها به‌صورت مسئله‌محور همکاری کند.
میان‌رشته‌ای Interdisciplinary	**سطح توسعه‌شناختی لازم:** اصول واحد افراد دست‌کم از مهارت‌های دو رشته برخوردارند. یکی از این رشته‌ها اولویت بیشتری دارد. افزون بر آن، آن‌ها می‌توانند از مفاهیم و روش‌شناسی‌های دیگر رشته‌ها استفاده کنند تاحدی‌که در مسئله‌یابی و یافته‌های مربوط مشارکت کنند. آن‌ها درک جدیدی از رشتهٔ نخستین خود دارند.	گروه دست کم از دو زیرگروه تشکیل می‌شود که بر روی یک تخصص، تمرکز دارد. گروه می‌تواند به شیوهٔ مسئله‌محور به حل مسائلی بپردازد که در رشته‌ها وجود ندارند.
فرارشته‌ای Transdisciplinary	**سطح توسعه‌شناختی لازم:** فراتر از اصول واحد افراد دست‌کم از مهارت در دو رشته برخوردارند. هیچ‌کدام از آن‌ها اولویت خاصی ندارند. آن‌ها در هر دو قلمرو کار می‌کنند و در تولید یافته‌ها، مفاهیم و موضوعات به‌مثابهٔ ظهور چشم‌انداز فرارشته‌ای مشارکت می‌کنند. آن‌ها می‌توانند با مفاهیم و روش‌های مجموعه‌ای از رشته‌ها به‌شکل اجرایی ارتباط برقرار کنند.	گروه دست‌کم از دو زیرگروه تشکیل می‌شود که هیچ‌کدام اولویت خاصی نسبت به‌دیگری ندارد و به تولید دانش مسئله‌محور و اجرایی می‌پردازد که نمی‌توان آن‌را تا حد یک رشته فروکاست. گروه می‌تواند سرمنشأ رشته‌های جدید و اصلاح رشته‌های موجود برمبنای چشم‌انداز جدید باشد.

سیر تکوینی گفتمان رشتگی از پیشارشتگی آغاز و پس از گذر از رشتگی تا پسارشتگی امتداد می‌یابد. در دوران پیشارشتگی قوام موضوعات علمی به سختی به حوزه‌های مستقل یا کاملاً منسجم و

سترگ قابل تقسیم بود. در دوران رشتگی این انسجام حاصل شد و در دوران پسارشتگی نیاز به تحلیلهای چند وجهی رشته‌ها را به همکاری فرا خواند. دوران رشتگی عصر رشته‌های مستقل در دانشکده‌هایی با اسامی رشته‌ها و گروههای درسی متولی رشته‌هاست. در عصر رشتگی پس از مدتی ذیل گزینه درون رشتگی[۱]، دوره‌های تحصیلی در قالبهای گرایشی[۲]، شاخه‌ای[۳] و تمرکزی[۴] طراحی و به‌کار گرفته شدند (اشکال ۶ تا ۹). اما زمانه پسارشته با ضرورت چند زمینه‌ای[۵] و فرازمینه‌ای[۶] شمردن مضامین و فرایندهای آموزشی شکل گرفت. تکثر رشتگی[۷] زنجیره‌ای از حوزه‌های چند-رشتگی[۸]،

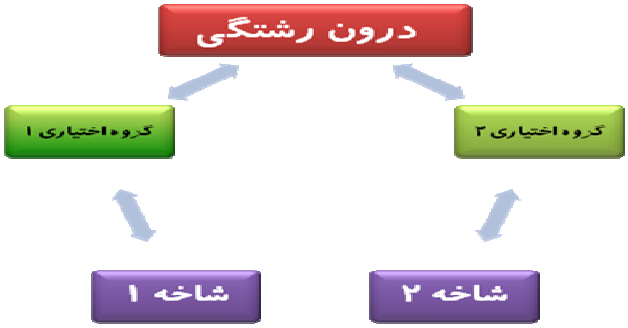
میان‌رشتگی[۹]، بین‌رشتگی[۱۰] تا فرارشتگی را در پی داشت (اشکال۱۰تا۱۴) که پسانوگرایان[۱۱] پسارشتگی را گاه تا ضد رشتگی[۱۲] و پاد رشتگی[۱۳] گسترش دادند[۱۱].



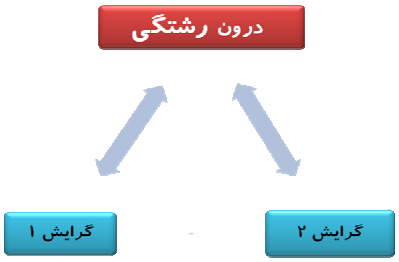
شکل ۶: از پیشارشته تا رشته و پسارشته [۱۲]

---

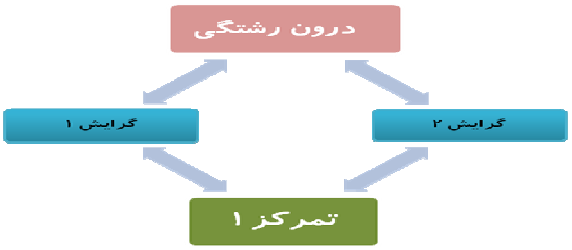
1. Intradisciplinarity
2. Branch
3. Track
4. Concentration
5. Multi-Contextual
6. Trans-Contextual
7. Pluridisciplinarity
8. Multi-Disciplinarity
9. Inter-Disciplinarity
10. Cross-Disciplinarity
11. Post-Moderns
12. Adisciplinary
13. Anti-Disciplinary



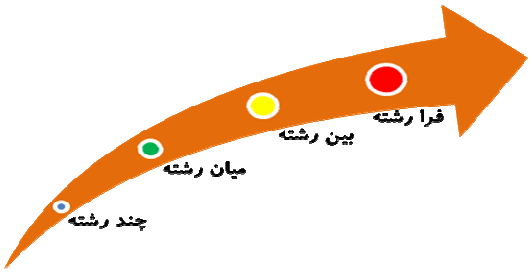
شکل ۷ : درون رشتگی شاخه ای [۱۲]



شکل ۸ : درون رشتگی گرایشی [۱۲]

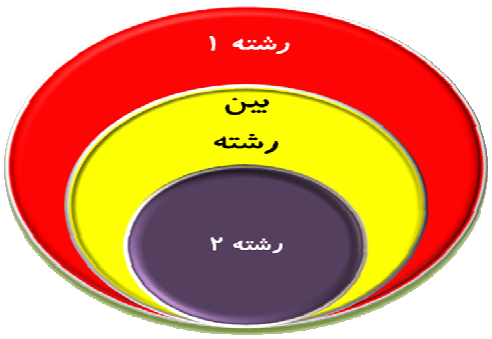


شکل ۹ : درون رشتگی تمرکزی [۱۲]

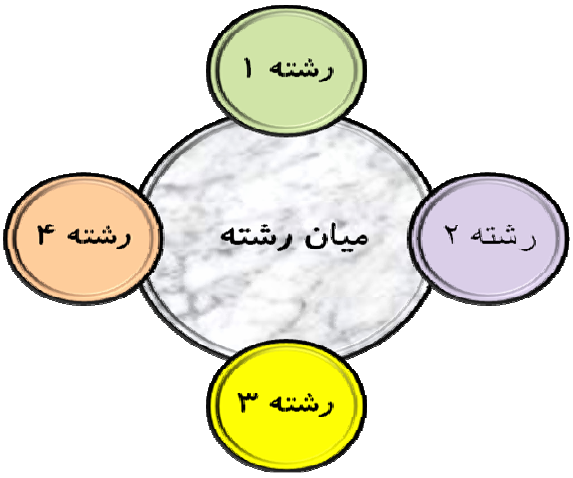


شکل ۱۰ : حوزه‌های پسارشتگی(از چند رشتگی تا فرارشتگی) [۱۲]

شکل ۱۱ : پسارشتگی : چند رشته‌ای [۱۲]



شکل ۱۲ : پسارشتگی: بین‌رشته‌ای [۱۲]



شکل ۱۳: پسارشتگی ـ میان رشته‌ای [۱۲]

شکل ۱۴ : پسارشتگی ـ فرا رشته‌ای [۱۲]

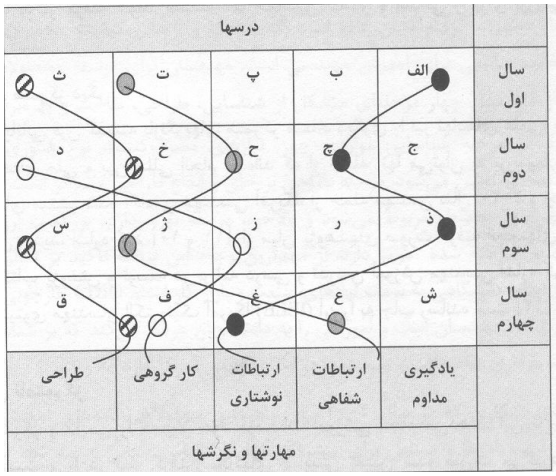
۵. مدلهای دو (زد)، سه (زد-۲) و چهار (زد-۳)و پنج بعدی (زد-۴)زنجیره‌های درسی

درس‌افزارهای آموزشی معماری شده ثمره چارچوبها و مدلهای مدّون و معتبر تولید مواد آموزشی هستند که مدل حوزه‌های دانشی ACM & IEEE گونه‌ای از این مدلهاست. بومی‌سازی مدل حوزه‌ها و واحدهای دانشی ACM & IEEE برای به‌کارگیری در تولید برنامه درسی دوره‌های آموزش دانشگاهی به‌دلیل ماهیت چارچوبی این مدل الزامی است. ضرورت نگاشت مؤلفه‌های دانشی به مؤلفه‌های درسی و معنادار بودن و محدودیت دروس برای پذیرش مؤلفه‌های درسی [براساس عنوان درس] این الزام را واجب می‌کند[۱۳]. مدل زد که مدل زنجیره‌های درسی است، مدلی دو بعدی است که مؤلفه‌های دانشی را به مؤلفه‌های درسی در چارچوب معنایی دروس نگاشت می‌کند[۱۴]. مفهوم زنجیره درسی راه‌حلی برای پیشگیری از گسترش سطحی، اما کم عمق دانش و مهارتهای دانشجویی ناشی از الگوی ترکیب تک درسهای مستقل در یک دوره است. زنجیره‌هایی بیش از دو درس راه حلی

برای این دشواری هستند. مفهوم بعد در انواع مدلهای چند بعدی "زد"، با مفهوم جنبه ـ آن‌گونه که در مطالعات معماری سازمان در "چارچوب راهبردی زکمن"به آن اشاره شده است ـ قابل قیاس است. هر گونه از مدل"زد" با بعد بیشتر جنبه و ملاحظات دیگری را به ملاحظات قبلی در تدوین برنامه‌ها و محتواهای دوره‌ها و دروس می‌افزاید.

توجیه ضرورت زنجیره‌های درسی با اعتنا به واقعیت و ضرورت تکرار و تکامل مفاهیم طی دروس (جدول ۳) و توجه به لزوم تنوع و تکثر دستاورد دروس (جدول ۴) قابل توجیه است. در جدول ۴ دستاورد دروس به شکلی طبقه بندی شده است که عصر پسارشتگی را ناگزیر می‌کند. در این جدول دستاوردهای مشخص شده با پیکان آنهایی هستند که در دروس مورد کم یا بی توجهی واقع شده‌اند.

جدول ۳ : توسعه مهارتها و نگرشهای مورد نیاز با برنامه ریزی یکپارچه [۱]

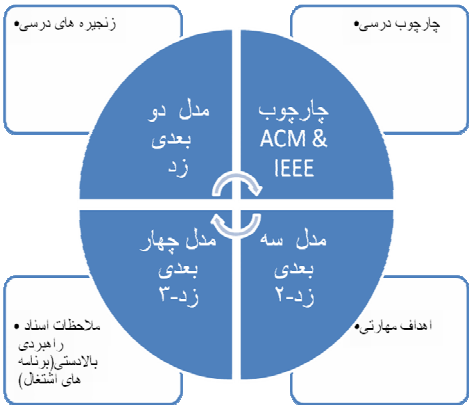


جدول ۴ : ماتریس اقناع دستاوردهای برنامه [۱]

دستاوردها	درسها						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	...
دانش مهندسی	ز	ز	م	ک		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 مسایل معاصر	ک	ز		م		م	
کار با ابزارهای مدرن	ز		ز		م	ک	

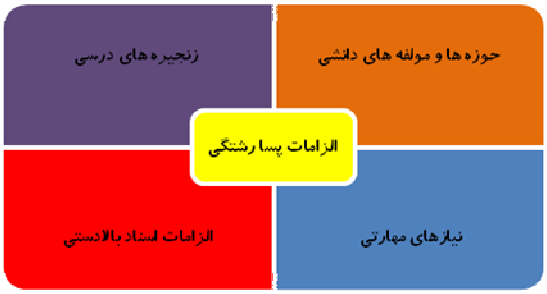
ک= کم، م= متوسط، ز= زیاد

برای تولید برنامه‌های درسی به ضرورت تحقق مهارتهای حرفه‌ای، در دانش‌آموختگان این دوره‌ها، چنانچه بعد حرفه‌ای یا مهارتهای کاربردی را به مدل دو بعدی "زد" بیفزاییم، حاصل آن مدل سه بعدی "زد-۲"می‌شود[۱۵]. برای استفاده از این مدل در چارچوب سامانه تکاملی پیشنهادی "مدیریت کیفیت آموزشهای دانشگاهی فا در ایران" [۱۶]، اگر بعد چهارمی به این مدل بیفزاییم، مدل چهار بعدی "زد- ۳" حاصل می‌شود(شکل ۱۵)[۱۷]. کارکرد این بعد جهت‌دهی به مهارتها و همسویی با نیازهای اسناد راهبردی بالادستی است[۱۸]، مثلاً مناسب است نقشه علمی کشور به‌عنوان مرجع این جهت‌دهی انتخاب شود[۱۹]. اما پس از انتشار نقشه علمی کشور، به‌دلیل موجود نبودن اطلس رشته‌های گوناگون در این مجموعه، راه حل جایگزین استفاده از سایر اسناد بالادستی نظیر برنامه‌های اشتغال بخشی [در صورت وجود] به نظر می‌رسد تا بدین ترتیب پیوندی بین نیازهای بازار کار و فرصتهای اشتغال با دانش‌آموختگان به‌عنوان فرآورده‌های آموزش‌عالی برقرار شود.



شکل ۱۵: مدلهای دو، سه و چهار بعدی "زد" چارچوبی برای تولید برنامه های آموزش دانشگاهی رایانش [۲۰]

در مدل پنج بعدی زد ـ۴ برای دوره‌های میان رشته‌ای، بعد الزامات پسارشته‌ای را به آن می‌افزاییم. الزامات پسارشته‌ای در مدل زد-۴ با محوریت رعایت ویژگیهای گونه پسارشته منتخب، الزاماتی از جمله الگو و فرایند تعیین و تحقق سواد کمینه لازم رشته‌های پیوندی [به‌عنوان پیش‌نیاز ورود دانشجو به این دوره‌ها] در قالب دروس جبرانی [در دوره‌های کارشناسی ارشد] تعیین می‌شود (شکل ۱۶) .



شکل ۱۶ : اجزای مدل پنج بعدی "زد ـ ۴"چارچوبی برای تولید محتوای دروس دوره های پسا رشته‌ای [۲۰]

دروس در این دوره‌ها لازم است به شکل زنجیره‌های دو یا سه درسی طراحی و ارائه شود تا با تک درسی شدن دوره ماهیت دانشگاهی آن زایل نشود[۱۲] .

۶. پادمه (پیکره‌های دانشی متوازن همجوش)

این روشگان بر مبنای مدل پنج بعدی "زد ـ۴" الزامات پسارشته‌ای را بر مدل چهار بعدی زدـ۳ افزوده است. بر اساس این روشگان می‌توان به تولید و بهبود برنامه‌های درسی پسارشته‌ای اقدام کرد. ملاحظات اجرایی مدل فرایندی روشگان پادمه از مهم‌ترین ویژگیهای این مدل پنج بعدی است. حاصل اجرای آن برنامه آموزشی تولید شده‌ای است که محتواهای دروس آن الزامات دروس پسارشته‌ای مهندسی در قالب حوزه‌ها و واحدهای دانشی را داشته باشند. جزئیات این مدل فرایندی در ادامه این تحقیق در دست اجراست که می‌تواند موضوع مقاله‌ای دیگر باشد. اما پادمه ملاحظات پسارشته‌ای را در عین ملاحظات مهارتی و الزامات اسناد بالادستی رعایت می‌کند. ملاحظات مهارتی را با مطالعه رسته‌های شغلی و الزامات برنامه‌های ملی اشتغال در قالب مهارتهای اجباری محقق شده در ابعاد دانشی مورد نیاز و شکل مهارتی اجرای دروس مربوط می‌توان در پادمه پی‌گرفت. این مهارتها از شرح مشاغلی که اسناد بالادستی نیازسنجی کرده‌اند، قابل استخراج است. اما راه‌حل پادمه برای گزینش واحدهای دانشی درون حوزه‌های دانشی منتخب، بهره‌گیری از الگوی پیکره‌های دانشی[۱] و مفهوم "همجوشی"[۲] و استفاده از آن در تولید دروس دوره با ماهیت بین‌رشته‌ای است. بدین منظور، از مفهوم ابداعی "پیکره دانشی متوازن همجوش" به این معنا بهره می‌گیریم که واحدهای دانشی درون دروس از تعدادی حوزه دانشی رشته‌های همجوش به شکل متوازن تشکیل شده باشد تا سیمای چند رشته‌ای دروس و دوره حفظ شود. از معیار همجوشی متوازن در سراسر این روشگان برای حفظ تعادل محتوایی دروس و غلبه دروس بین‌رشته‌ای و چندرشته‌ای بر تک‌رشته‌ایها می‌توان بهره گرفت و در مدل فرایندی اجرای این روشگان همه جا این الزام را رعایت کرد. همجوشی مفهومی معادل در الگوی "ترکیبی" [۳]از انواع الگوهای طراحی فعالیتهای میان‌رشته‌ای است[۹].

در تولید دوره‌های بین رشته‌ای 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 می‌کند و سطوح متفاوت انتقالی دانش و مهارت از دو رشته موجب عدم توازن و ثمربخشی دوره می‌شود. راه حل برای ایجاد این توازن جبران دانستنیهای رشته کم واحد در قالب سواد عمومی یا فنی است که در این

---

1. BOK : Body Of Knowledge
2. Fusion
3. Blending

صورت این دو رگه سازی بین رشته‌ای ثمربخش خواهد بود. در شرایط نیاز به تعداد بیش از نیمی از واحدهای یک دوره به هر رشته حاضر در دوره بین‌رشته‌ای، می‌توان از ساختار فرارشته استفاده کرد و دروس اصلی چند رشته را ترکیب کرد و در میانه دوره با انتخاب رشته اصلی راه را بر انتخاب آگاهانه گرایش مطلوب خود گشود.

کمینه سواد لازم شامل یک زنجیره سه درسی از هر رشته پیوندی باید تعیین و هر دانشجوی ورودی کارشناسی ارشد ملزم به گذراندن آزمون تأیید دانایی یا گذراندن این دروس به‌عنوان درس جبرانی قبل از شروع دوره شود. دانش‌آموخته هر رشته از گذراندن زنجیره سواد رشته دانش‌آموختگی خود معاف است. دانشجویان خارج از رشته‌های پیوندی [اما همگن با آنها]، فقط پس از گذراندن همه زنجیره‌های درسی سواد رشته‌های پیوندی می‌توانند وارد دوره پسا رشته‌ای شوند. برای این گروه افزایش تعداد واحدها از سقف واحدهای دوره کارشناسی ارشد را می‌توان با سه ساله کردن دوره [مشابه دوره‌های DESS فرانسه ـ دوره سه ساله بین کارشناسی ارشد و دکتری ـ با نمونه دوره بین‌رشته‌ای تله ماتیک در دانشگاه پاریس ۶] جبران کرد.

دانشجویان این دوره‌ها را از همه رشته‌های پیوندی و دیگر رشته‌های همگن باید بتوان پذیرفت. این الزام برای شکل‌گیری و گسترش کیفی این دوره‌ها ضروری است. در سه دوره اول پذیرش باید تواناترین دانشجویان را ـ هر چند به تعداد کم ـ برگزید و این دوره‌ها به شکل فقط آموزشی (یعنی بدون پایان نامه) نباید عرضه شود.

دانشگاههای مرتبط با این دوره‌ها لازم است تعیین دروس مولد کمینه سواد رشته‌ای را، که در آن خبره هستند، به عهده بگیرند و متولی ارائه دروس رشته خود شوند. در اجرا برای ارتقای سطح آموزشها و تمام وقت بودن واقعی دانشجویان مناسب است که در سه دوره اول اجرا از دانشجویان بورسیه ـ بدون دغدغه‌های معاش ـ استفاده شود. برای اجرا هم به منظور ارائه واجد کیفیت دوره‌ها از بین دانشکده‌های مجری رشته‌های پیوندی باید انتخاب محل مناسب‌تر با امکانات بیشتر در اولویت قرار گیرد.

استادان همکار در آموزش و پژوهش این دوره‌ها لازم است از مجرب‌ترین و خبره‌ترین استادان رشته‌ها انتخاب شوند و به آنها امکانات لازم برای ترجمه و تألیف کتب دانشگاهی میان رشته‌ای داده و این امر در شرایط ارتقای آنها لحاظ شود.

۷. فضای توسعه پایدار مولود عصر پسا رشته‌ای

رعایت ملاحظات و کمک به توسعه "پایدار"[1] از الزامات فعالیت در دنیای نوین است تا در مواجهه با فناوریها ـ نه با داوری ارزشی، بلکه با پذیرش واقعیت غیر خنثی و اثر گذار آنها ـ به فرصت‌سازی و کاهش تهدیدات آنها پرداخت. عصر آموزشهای پسارشته‌ای می‌تواند مولد بخشی از الزامات فضای توسعه پایدار باشد، چنانچه در محتواهای آموزشی مهندسی به مفاهیم آدابی و اخلاقی، فناوریهای سبز، الزامات حرفه‌ای‌گری، کمک به کاهش فاصله رقمی و چاره‌اندیشی برای بازیافت ابزار مستهلک فناوریها پرداخته شود. پسارشته‌ها در شکل‌گیری فضای همکاری [به جای فضای رقابت ناسالم] بین واحدهای متولی آموزشهای دانشگاهی هم مؤثرند. پادمه با داشتن پیوند با اسناد بالادستی ـ که به جبر زمان در ماهیت با این ملاحظات پیوند دارند ـ ابزار مناسبی برای تسری مفاهیم پایداری به محتوای دوره‌ها و دروس میان‌رشته‌ای دانشگاهی است.

پسارشته‌های متعددی در حوزه‌های مهندسی می‌توان تعریف کرد که ثمره پیوند با رایانش، تجارت، حقوق، هنر یا پزشکی و بسیاری رشته‌های دیگر است. امروزه، حتی فرارشته‌ای با عنوان علوم و مهندسی شبکه ـ اعم از شبکه‌های رایانه‌ای، اجتماعی و عصبی ـ مصوب شده و در دانشگاه تهران در دست راه اندازی و اجراست. البته، این اولین فرا رشته عرضه شده در کشور ایران نیست. چهار سال است که دانشگاه تهران فرارشته علوم مهندسی را ارائه می‌کند و هر چند تجربه دانشگاهی مثل تورنتو در کانادا در ارائه این دوره از دانشگاه تهران حدود سی سال بیشتر است، اما بین‌رشته‌ایهایی هم در کشور ما در دست اجراست که حوزه رشته‌ای واحدهای مجری آموزش آنها سنخیت کمی با حوزه گسترده و در مواردی فرا رشته‌ای این دوره‌ها دارد که این امر می‌تواند به قلت کیفی این دوره‌ها منجر شود. مثلاً دوره‌های کارشناسی ارشد سنجش از راه دور یا سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مواردی با این دشواری مواجه‌اند. در عین حال، به دلیل هم وزنی، هم ارزی و عمق مطالب مورد نیاز، در هر دو رشته پیوندی دوره‌هایی نظیر آموزش الکترونیکی، بانکداری الکترونیکی یا تجارت الکترونیکی در قالب میان‌رشته یا فرارشته با کیفیت غنی و به شکل مستقل هنوز طراحی و راه‌اندازی نشده‌اند که راهکارهایی را هم در این موارد باید اندیشید[۲۱ و ۲۲] .

برای انتخاب عناوین دوره‌های پسارشته با دارا بودن ویژگیهای بیانگر کمیت و کیفیت محتوای دوره‌ها و پیشگیری از عناوین متفاوت برای محتواهای یکسان و برعکس، دشواریهایی وجود دارد، اما اگر بتوان برای عنوان دوره پسارشته توالی از اسامی انتخاب کرد که نحوه پیوند چند رشته و محتوای آن را به‌گونه‌ای یکه بازنمایی کند، بسیار مناسب است. استفاده از الگوهای هستان‌شناسی موردی نیز می‌تواند مفید باشد. اما دشواریهای زبانی مسئله ساز است، مثلاً نامگذاری دو میان‌رشته متفاوت حقوق

---

1. Sustainable

انفورماتیکی و انفورماتیک حقوقی با الگویی هستان شناسانه به‌گونه‌ای که تفاوتهای فاحش محتوایی این دو میان رشته را باز نمایی کنند، نیاز به پژوهشی مستقل دارد[۱۲] .

۸. گذر از دوران پیشارشتگی به پسارشتگی

رشته‌های دانشگاهی مهندسی به سرعت در قالبهای میان‌رشته‌ای در حال گسترش هستند. علی‌رغم تعدد عناوین گرایشها در رشته‌های دانشگاهی مهندسی در کشور، دانشکده‌های مجری این رشته‌ها عموماً از گسترش میان‌رشته‌ای به‌ویژه اجرای آن در دانشکده‌های غیرمهندسی استقبال یا در اجرای آن مشارکت نمی‌کنند. در حالی که آینده بسیاری از رشته‌ها از جمله رشته‌های مهندسی در گسترش میان‌رشته‌ای است و این امر متفاوت با گسترش کمّی بی رویه ظرفیتها درون رشته‌هاست. با اجرای خردمندانه مبتنی بر برنامه و درس مدوّن و معتبر این دوره‌ها می‌توان از آن عاملی برای ایجاد کیفیت در آموزشهای این رشته‌ها ساخت. جولی تامسون کلاین در بحثی تفصیلی حتی از مفهوم پسارشتگی در قالبهای چندرشتگی، میان‌رشتگی و فرارشتگی صحبت می‌کند و میان‌رشتگی را معادل مناسبی برای همه این قالبها و یکی از ضروریات دنیای دانش محور امروز می‌داند [۵،۶ و۱۱].

۹. نتیجه‌گیری

علی‌رغم دشواریهای موجود، نیازهای روز افزون ایجاب می‌کند تا دوره‌های پسارشته‌ای، که با کیفیت راه‌اندازی شده‌اند، گسترش یابند. پسارشته‌های جدیدی که متقاضی محق دارند، طراحی و اجرا شوند تا اندکی از عقب ماندگیهای ما در این زمینه‌ها جبران شود. یادآوری می‌شود که در نیمه دوم دهه ۹۰ میلادی که دانشگاه موناش استرالیا دوره‌های متعدد بین‌رشته‌ای را راه‌اندازی کرد، دانشگاههای ما ـ علی‌رغم اطلاع و هشدار دلسوزان ـ به لزوم فعالیت در این زمینه توجه نکردند. وضعیت کنونی موناش و توفیقات و گستره فعالیتی آن نشان می‌دهد که ما به یک فرصت آموزشی حتی با منافع مالی، در زمان خود، کم توجه بوده‌ایم. اما راه گشوده شده بر گسترش پسارشته‌ایهای مهندسی را اینک باید کم خطر کرد، زیرا پیشینه گونه مواجهه ما با پدیده‌های نو ـ که در ابتدا دفعی و عاقبت بر اثر نیاز، ایجابی و پس از ایجاب گاه ولع آلود است ـ این امر را لازم می‌سازد. استادان خبره رشته‌های دانشگاهی می‌توانند با استادان جوان، نوآور و پرتوان هسته‌های اصلی راه‌اندازی و گسترش یر ثمر و فرصت، پسارشته‌های مهندسی را تشکیل دهند. شرط کافی در این میان حساس بودن به کیفیت آموزشهاست، زیرا کیفیت در آموزش به سختی حاصل می‌شود و به آسانی از دست می‌رود. در ابتدای برگزاری این دوره‌ها با هدف انتقال دانش و تجربه فنی از دانشگاههای مجرب خارجی به‌عنوان همکار می‌توان کمک گرفت. تجارب موفق دانشگاههای داخلی از جمله همکاری مشترک دانشگاه تربیت

مدرس با دانشگاه لولای سوئد در برگزاری مشترک و موفق بین‌رشته‌ای تجارت و بازاریابی الکترونیکی می‌تواند راهنما باشد. ایرانیان پر شمار دانشگاهی موفق خارج از کشور را در دوره‌های کوتاه مدت می‌توان در برگزاری این دوره‌ها شریک کرد و از تجارب مفید آنها بهره گرفت [۲۰، ۲۱ و۲۲].

ضرورتهای تغییر ناشی از کاهش اثربخشی در مطالعات کارایی‌سنجی، سازمان آموزشی دانشگاهی را با انبوهی از راه‌حلهای بهبود طلب مواجه می‌کند. تصمیم‌گیری در باره آنها در غیاب مطالعه امکان‌سنجی اجرایی و برپایی می‌تواند مولد تهدید هم باشد. برخورد پیشگیرانه با تبدیل فرصت تغییر به تهدید عدم توفیق در اجرای راه‌حلهای بهبود طلب را در زمینه مورد مطالعه ما می‌توان با اقدام به اصلاحات تدریجی، جلب مشارکت گروههای بیشتری از ذینفعان به‌ویژه مدرسان دانشگاهی، تکثیر بهترین تجارب موجود در مدیریت و اجرای آموزشها، توزیع اختیارات تدوین یا مناسب‌سازی برنامه‌های درسی با امکانات محلی به دانشکده‌های مجری با سابقه و موفق آغاز کرد. خودداری از واداشتن واحدهای مجری خبره و موفق به اجرای برنامه‌های دستوری در عین انگیزش واحدهای کم تجربه به اجرای کم تغییر برنامه‌های مصوب می‌تواند در این میان راهگشا باشد. حرکت به سمت استفاده از چارچوبهای مدّون تولید برنامه‌های درسی دانشگاهی مهندسی و گزینش رشته‌ها و میان رشته‌های منفک و خوش تعریف گام اولی است که راه تکامل آن را با نامگذاری آینده نگرانه واحد مجری به دانشکده‌های مهندسی پسارشته‌ای می‌توان پیمود. بررسی پیشینه نگاریها[۲۳]، آینده نگاریها[۲۴] و نقد وضعیت موجود[۲۵] و مطالعه کارهای نو انجام شده در ایران و جهان راهی گشوده در ادامه این تحقیق است[۲۶] .

مراجع

۱. معماریان، حسین (۱۳۹۲) ، بازنگری برنامه‌های آموزش مهندسی، *فصلنامه آموزش مهندسی ایران*، شماره ۵۷، سال سیزدهم.

۲. مطهری نژاد، حسین، قورچیان، نادر قلی، جعفری، پریوش و یعقوبی، محمود(۱۳۹۰)، استانداردهای تضمین کیفیت آموزش مهندسی در ایران: رویکرد جهانی، دومین کنفرانس آموزش مهندسی (نگرش به آینده)، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۸۸)، آموزش مهندسی فناوری اطلاعات تا سال ۱۴۰۴، *نشریه دانشکده فنی*، دانشگاه تهران، دوره ۴۳.

۴. ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۸۷)، تناسب سنجی کمیت و کیفیت آموزشهای دانشگاهی فناوری اطلاعات در ایران، *گزارش کامپیوتر ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران*، شماره ۱۷۹.

5. Thompson Klein, J. (2010), *Creating interdisciplinary campus cultures: A model for strength and sustainability*, Wiley.

۶. تامسون کلاین، جولی، (۱۳۸۹)، فرهنگ میان رشته‌ای در آموزش عالی، ترجمه: هدایت الله اعتمادی زاده(دریکوندی) و نعمت‌الله موسی پور، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
۷. زاهدی،کیوان (۱۳۸۸)، بررسی فراگشت آموزش و پژوهش میان رشته‌ای: نیاز دیروز، رویکرد امروز، زیر ساخت فردا، *فصلنامه علمی ـ پژوهشی مطالعات میان رشته‌ای*، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، شماره چهارم.
۸. کوله، نیکول رژ (۱۳۸۸)، آموزش دانشگاهی و مطالعات میان رشته‌ای، ترجمه محمد رضا دهشیری، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
۹. مهر محمدی، محمود(۱۳۸۸)، ملاحظات اساسی در باب سیاستگذاری توسعه برنامه درسی میان رشته ای در آموزش عالی از منظر فرآیند تکوین، *فصلنامه علمی ـ پژوهشی مطالعات میان رشته‌ای*، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، شماره سوم.
۱۰. پیغامی، عادل، نورانی،حیدر(۱۳۸۸)، گونه شناسی رهیافتهای تلفیقی در طراحی برنامه های درسی و دلالتهای کاربردی آن برای رشته اقتصاد، *فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات میان رشته ای، پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی*، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دور دوم، شماره یک.
۱۱. خورسندی طاسکوه، علی (۱۳۸۷)، گفتمان میان رشته ای دانش، انتشارات پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
۱۲. ابطحی، سید ابراهیم(۱۳۹۱)، چارچوبی راهنما و پیشگیرانه جهت برپائی ثمربخش و کم آسیب دوره‌های پسا رشته‌ای کارشناسی ارشد علوم و مهندسی رایانش در ایران، هجدهمین کنفرانس ملی سالانه انجمن کامپیوتر ایران، دانشگاه صنعتی شریف .
13. 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*, Vo. 5, pp. 363-371.
۱۴. ابطحی، سید ابراهیم، (۱۳۸۳)، زد (زنجیره‌های درسی): الگوئی کاربردی برای تهیه برنامه درسی در دوره کارشناسی مهندسی فناوری اطلاعات، دهمین کنفرانس سالیانه انجمن کامپیوتر ایران، مرکز تحقیقات مخابرات ایران.
۱۵. ابطحی، سیدابراهیم، (۱۳۸۸)، زد- ۲ (زنجیره‌های درسی سه بعدی): الگوئی پیشنهادی برای تولید چارچوب برنامه‌های درسی دوره‌های کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، پانزدهمین کنفرانس سالیانه انجمن کامپیوتر ایران، مرکز توسعه فناوری نیرو (متن).
۱۶.ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۹۰)، سامانه تکاملی برای مدیریت کیفیت آموزشهای دانشگاهی فناوری اطلاعات در ایران، دومین کنفرانس آموزش مهندسی با نگرش آینده، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۱۷. ابطحی، سید ابراهیم، (۱۳۸۳)، زنجیره‌های درسی در دوره کارشناسی مهندسی فناوری اطلاعات، *ماهنامه گزارش کامپیوتر نشریه انجمن انفورماتیک ایران*، شماره ۱۵۷.

۱۸. ------، (۱۳۸۸)، آینده‌نگاری فناوری اطلاعات در ایران ۱۴۰۴، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

۱۹. ------، (۱۳۹۰)، نقشه جامع علمی کشور، شورای عالی انقلاب فرهنگی، www.iranculture.org.

۲۰. 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.

۲۱. ابطحی، سید ابراهیم(۱۳۹۱)، دانش افزائی مفاهیم میان رشته‌ای راهی برای برنامه‌ریزان درسی دانشگاهی جهت‌گذر از نگره گرایشی به نگاه فرا رشته‌ای، ماهنامه گزارش کامپیوتر نشریه انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۲۰۶.

۲۲. ابطحی، سید ابراهیم(۱۳۹۰)، آموزشهای دانشگاهی فناوری اطلاعات، علوم و مهندسی رایانه، نیازمند گذر از رشد کمّی به توسعه کیفی، ماهنامه گزارش کامپیوتر نشریه انجمن انفورماتیک ایران، شماره ۱۹۸.

23. Scime, Anthony (2002), Information technology model curricula analysis, Challenges of Information Technology Education in the 21st Century, Idea Group Publishing.

24. Sugrue, Ciaran (2008), The future of educational change, International Perspectives, Routledge.

۲۵. قدیمی، سعید و محمدی نژاد، بهزاد (۱۳۹۰)، شیوه نامه تدوین و بازنگری برنامه درسی، دفتر برنامه‌ریزی و پشتیبانی آموزش عالی، معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

۲۶. ابطحی، سید ابراهیم (۱۳۹۲)، پادمه (پیکره‌های دانشی متوازن همجوش): روشگانی جهت تولید و بهبود برنامه‌های درسی میان رشته‌ای آموزشهای دانشگاهی رشته‌های مهندسی در ایران، سومین کنفرانس آموزش مهندسی (آموزش مهندسی بر پایه توسعه پایدار)، تهران، دانشگاه صنعتی شریف.