

## بررسی فراگشت آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای: نیاز دیروز، رویکرد امروز، زیرساخت فردا

کیوان زاهدی<sup>۱</sup>

استادیار گروه زبان‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی

### چکیده

این مقاله دو هدف را پی می‌گیرد: در مرحله نخست رخداد فراگشت میان‌رشته‌ای با تکیه بر فرایند تحول و نه تاریخ تحول بررسی می‌شود، و در مرحله بعد رویکرد آینده در امتداد این فراگشت در چارچوب رویکرد مدیریت علم آینده‌نگر پیشنهاد می‌شود. بدین ترتیب نشان داده می‌شود که فراگشت میان‌رشته‌ای از مرز روش‌شناسی مدل یک یا سرمشق معمول عبور کرده و در حال گذر از مرحله پسامعمول یا روش‌شناسی مدل دو است. همچنین در ادامه پیش‌بینی می‌شود این فراگشت که تاکنون دارای تحول انگیختگی سازگاری بوده است منتهی به انگیختگی هم‌گزینگی در چارچوب مهندسی تفاعلی خواهد گشت. بدین ترتیب این مقاله با بررسی تمایزهای میان‌رشته‌ای، به فلسفه وجودی این حوزه پرداخته و با گذر از روش‌شناسی ناشی از فلسفه وجودی آن به بررسی چالش‌ها، ویژگی‌های آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای و در نهایت ارائه راهکاری جدید برای افزایش بهره‌وری در تثبیت و توسعه این روند می‌پردازد.

**کلیدواژه‌ها:** میان‌رشته‌ای، علم پسامعمول، حالت دو، مهندسی تفاعلی، هم‌گزینی.

## مقدمه

تفکر جمعی درباره مسائل پیچیده و یافتن پاسخ‌های مناسب و علمی برای آنها، دانشمندان را در قرن‌های اخیر بر آن داشته تا از یک سو از مرزهای افقی یا همان حدود رشته‌ها و از سوی دیگر از مرزهای عمودی که همان متخصصان، تصمیم‌گیران و کاربران هستند، عبور کنند. چنین مرزشکنی‌هایی هم محصول عملکرد دانشمندان در حوزه‌های علمی و تلاش آنان برای یافتن و تدوین روش‌شناسی مناسب در جهت حل مسائل چندجانبه در قالب یافتن نظریه‌های عمومی پیرامون جهان بوده، و هم حاصل نیازهای جدید بشر در سایه پیشرفت‌های کسب‌شده در حوزه‌هایی که دیگر به تنهایی کارایی لازم را نداشته‌اند.

علوم پزشکی و علوم ریاضی - فیزیک را می‌توان مثال‌های بارزی از حصول چنین عملکردها و پیشرفت‌هایی دانست؛ در عین حال چنین مرزشکنی‌هایی حاصل نیاز مبرم به فناوری (همانند فناوری نانو) و همچنین ارائه تبیین‌های چندوجهی - چنانکه رویکرد خائوس به آن می‌پردازد - برای پدیده‌های گیتی بوده است. از این منظر دیگر روش‌شناسی علم به صورت کلاسیک، چه در شکل بیکنی<sup>۱</sup> و چه گونه‌های کوهنی<sup>۲</sup>، پوپری<sup>۳</sup> و لاکاتوشی<sup>۴</sup> دیگر نمی‌توانند به مدل‌های چندجانبه ختم شوند. از نظر نگارنده فراگشت میان‌رشته‌ای چه به لحاظ نوع نگرش و چه به لحاظ عملکرد روش‌شناختی با آنچه تا نیمه قرن بیستم وجود داشته، متفاوت است؛ از این رو در این مقاله سعی بر آن است تا به فراگشت میان‌رشته‌ای چه در حوزه‌ی آموزش و چه در حوزه‌ی پژوهش از دو منظر فلسفه وجودی و نوع روش اتخاذی پرداخته شود. از نقطه‌نظر نخست، نشان می‌دهیم که مرزشکنی‌های افقی محصول نیاز به مرزشکنی‌های عمودی بوده‌اند؛ و از نقطه‌نظر روش‌شناختی نیز هریک از نظریه‌های موازی توانسته‌اند جنبه‌های گوناگونی از نیازها را برآورده سازند.

## ۱. پیشینه‌ی تمایزها

تمایزها و تقسیم‌بندی‌های گوناگونی از دوره‌ها یا پژوهش‌های میان‌رشته‌ای ارائه شده که از آن جمله می‌توان به تقسیم‌بندی چتی پارم<sup>۵</sup> (۲۰۰۷)، ترس<sup>۶</sup> و دیگران (۲۰۰۵)، بمر<sup>۷</sup> (۲۰۰۵)

1. Bacon
2. Kuhn
3. Popper
4. Lakatos
5. Chettiparamb
6. Tress & Fry
7. Bammer



و وایندر<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) اشاره کرد. در بررسی زیر نگارنده با استفاده از تمایزهای ارائه شده به تقسیم‌بندی هفت‌گانه اشاره می‌کند که میان‌رشته‌ای به صورت خاص یکی از آن مفاهیم هفت‌گانه در آموزش و پژوهش علمی خواهد بود. این هفت مقوله عبارتند از: تک‌رشته‌ای<sup>۲</sup>، چندرشته‌ای<sup>۳</sup>، متکثررشته‌ای<sup>۴</sup>، مشارکتی<sup>۵</sup>، میان‌رشته‌ای<sup>۶</sup>، ترارشته‌ای<sup>۷</sup> و یکپارچه<sup>۸</sup>. از آنجا که این مفاهیم می‌توانند متضمن هم آموزش و هم پژوهش باشند، در ارجاع به آنها از واژه مطالعات استفاده می‌شود.

### الف - مطالعات تک‌رشته‌ای

مطالعات تک‌رشته‌ای بر یک سؤال و مسئله پژوهشی با هدفی خاص و در محدوده حوزه‌ی یک رشته متمرکز هستند. بدین ترتیب در حوزه‌ی عملکرد فرد، محدودیت‌های موضوعی و روش‌شناختی رشته‌ای، شناخته شده است که این محدودیت‌ها در بسیاری مواقع اعتباری هستند و بنابر نوع مسئله و روش‌شناسی رشته، به تحدید موضوع و گزینش روش‌های مورد تأیید در رشته خود می‌پردازد.

### ب - مطالعات چندرشته‌ای

در این نوع مطالعات اگرچه موضوع مورد بررسی شامل چند رشته علمی می‌شود، اما هرکدام از رشته‌ها هدف‌های خاص خود را دنبال می‌کنند. بدین ترتیب، اگرچه شرکت‌کنندگان در این نوع پژوهش یا بررسی چندرشته‌ای، به تبادل اطلاعات و دانش با یکدیگر مبادرت می‌کنند، اما هرکدام در تعقیب هدف از حیطة رشته خود و مرزهای آن عدول نمی‌کنند. بدین صورت هر رشته‌ای به صورت موازی پیش رفته و در نهایت نتایج مورد تطبیق و تقابل قرار می‌گیرند و نظریه پردازی مشترکی رخ نمی‌دهد.

### ج - مطالعات متکثررشته‌ای

تفاوت اصلی این حوزه‌ی میان‌رشته‌ای با چندرشته‌ای آن است که در میان رشته‌های مطرح در حوزه‌ی متکثررشته‌ای، همجواری موضوعی یا ابزاری مطرح است. به عبارت دیگر یا در سطح

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



نظری یا در سطح روش‌شناختی یا هر دو، این رشته‌ها از رابطه‌ای درونی برخوردارند. چنین رابطه‌ای را چتی پارم (۲۰۰۷) میان ریاضی و فیزیک می‌بیند که با تلفیق این دو می‌توان رشته‌ای متکثر اما دارای نظم محتوایی منسجم ایجاد کرد.

#### د - مطالعات مشارکتی

در این نوع مطالعه یا پژوهش علاوه بر پژوهشگران یک یا چند رشته، اعضای غیرعلمی از حوزه‌های صنعت، مدیریت و غیره نیز مشارکت می‌کنند. پژوهشگران و اهل علم از آرا و نظرات اعضای غیرعلمی بهره می‌برند، اما نوع نظرات ارائه‌شده به یکپارچگی فرهنگ‌های علمی مختلف و ایجاد دانش جدید نمی‌انجامد؛ بنابراین این مطالعات اغلب جنبه‌های کاربردی دارد تا پژوهش علمی.

#### ه - مطالعات میان‌رشته‌ای

در این بررسی‌ها، اعضای علمی رشته‌های غیرمرتبط، به یک پرسش یا مسئله می‌پردازند و در جستجوی یک هدف هستند. بدین ترتیب، این پژوهش یا مطالعه از مرزهای رشته‌ای عبور کرده و به ایجاد دانش یا نظریه جدیدی می‌پردازد. در بسیاری از این مطالعات، رشته‌های همکار دارای سرمشق<sup>۱</sup> یا الگوهای پژوهشی متفاوتی هستند مانند همکاری میان پژوهشگران علوم انسانی و علوم طبیعی.

#### و - مطالعات ترارشته‌ای

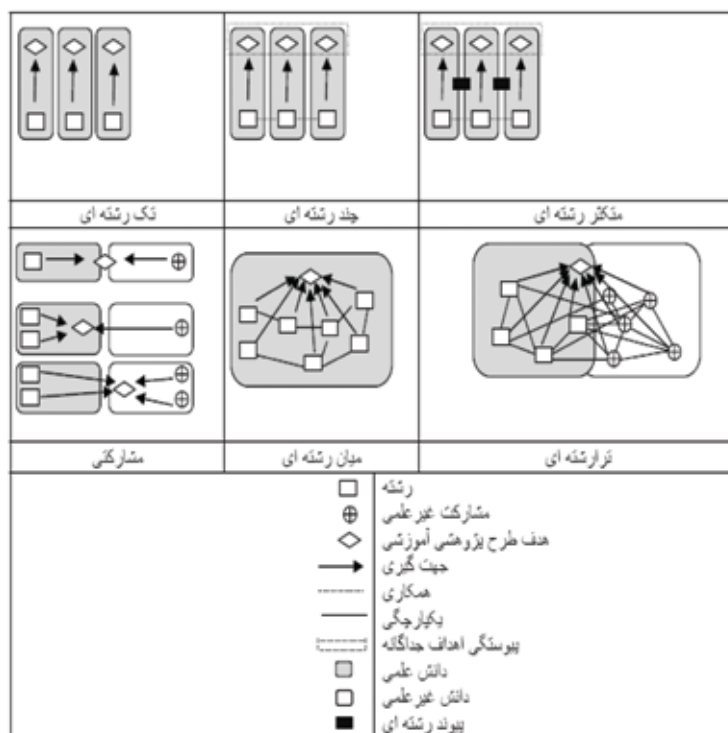
بررسی‌ها و پژوهش‌های ترارشته‌ای را می‌توان آمیزه‌ای از پژوهش‌های میان‌رشته‌ای و مطالعات مشارکتی دانست. بدین ترتیب اعضای شرکت‌کننده، از یک سو پژوهشگران و دانشمندان رشته‌های علمی و از سوی دیگر اعضای غیرعلمی هستند که هم با پرسشی واحد روبرو می‌شوند و هم به دنبال راه‌حلی مشترک به عنوان هدف، همراه با هم گام برمی‌دارند. این نوع مطالعه به کشف دانش و نظریه‌ای جدید منجر می‌شود.

#### ز - مطالعات یکپارچه

به طور کلی مطالعات میان‌رشته‌ای و ترارشته‌ای را مطالعات یکپارچه می‌نامند که با استفاده از دانش حوزه‌های ظاهراً غیرمرتبط، منجر به دانش و نظریه‌ای جدید می‌شود.



تمایزهای فوق را می‌توان در شکل شماره ۱. نشان داد<sup>۱</sup>.



شکل ۱. تمایزهای میان رشته‌ای

تمایزهای فوق را می‌توان از چهار جنبه بررسی کرد: تولید علم یکپارچه، نوع مشارکت، نوع روش‌های اتخاذی و میزان مشارکت.

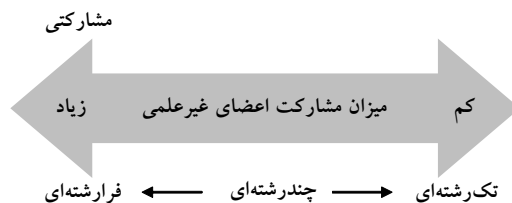
۱. تولید علم یکپارچه: همان‌گونه که دیده می‌شود می‌توان یکپارچگی را رویکرد مشترک مطالعات میان رشته‌ای و ترا رشته‌ای دانست: هدف مشترک، روش‌های همسوسده و نظریه‌ای واحد ولی چندجانبه. بدین ترتیب می‌توان روابط میان این مطالعات را چنین نشان داد:



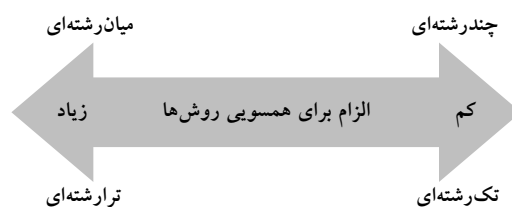
۱. بخشی از شکل‌های ارائه شده براساس ترس و دیگران (۲۰۰۵) است.



۲. نوع مشارکت: از منظر نوع شرکت کنندگان، مطالعات میان‌رشته‌ای صرفاً از اعضای علمی عضو می‌پذیرد؛ در صورتی که مطالعات مشارکتی و پژوهش‌های ترارشته‌ای از اعضای غیرعلمی-پژوهشی بهره می‌برند. باید توجه داشت پژوهش‌های چندرشته‌ای می‌توانند مشارکتی یا غیرمشارکتی باشند.



۳. نوع روش‌های اتخاذی: در مطالعات چندرشته‌ای و تکررشته‌ای، روش‌های اتخاذی متکی به رشته است یعنی نتایج به نوع روش اتخاذی در هر رشته بستگی دارد، در صورتی که در پژوهش‌های میان‌رشته‌ای و ترارشته‌ای اگرچه رشته‌های مختلف از الگوهای مختلف بهره می‌گیرند، اما درک متقابلی از سرمشق‌های مختلف در رشته‌های همکار ایجاد می‌شود که یا به روشی تلفیقی منجر می‌شود، یا روش‌ها در خدمت رسیدن به هدفی مشترک با یکدیگر همسو می‌شوند:



۴. میزان مشارکت: از دیدگاه مدیریت اثرگذار، اعضای غیرعلمی شرکت‌کننده می‌توانند چهار نقش ایفا کنند: نقش منبع اطلاعاتی، نقش مشاوره، نقش عمل‌کننده و نقش نظارتی. نکته مهم این است که در هر مطالعه یا پژوهش میان‌رشته‌ای، باید میزان تأثیرگذاری اعضا را مشخص کرد. در دو سطح نخست که سطوح منبع اطلاعاتی و مشاوره‌ای هستند، افراد در فرایند تصمیم‌گیری دخالت نمی‌کنند؛ در صورتی که در دو سطح بالاتر، اعضا در فرایند تصمیم‌گیری و حتی هدف‌گذاری دخالت دارند. دو سطح میانی را می‌توان سطوحی دانست که در آنها اعضای غیرعلمی فعال شده‌اند، در حالی که در دو سطح زیرین (منبع اطلاعاتی) و بالایی (نظارتی)، الزامی به انجام فعالیت و دخالت عملی ندارند.



## ۲. فلسفه‌ی وجودی

برای علوم میان‌رشته‌ای فلسفه‌ی وجودی سه‌گانه‌ای می‌توان یافت: وجود برنامه‌های پژوهشی موازی با قدرت محدود برای تبیین پدیده‌ها، تلاش برای رسیدن به نظریه‌ای پربراز<sup>۱</sup> از پدیده‌ها و نیاز به ارائه پاسخ‌های مناسب به مسائل پیچیده که هرکدام چندجانبه بوده‌اند. این سه در واقع مثلی را تشکیل می‌دهند که در کنار هم این فلسفه‌ی وجودی را می‌سازند.

### الف - برنامه‌های پژوهشی موازی

در نقد آرای پوپر و کوهن، لاکاتوش مدلی ارائه می‌دهد که بر اساس آن از یک سو روش‌شناسی علم بر ابطال‌پذیری نظریه‌ای و اصلاح آن از دیدگاه پوپر مبتنی نیست و از سوی دیگر، انقلاب علمی کوهن به معنای افول و سقوط یک الگو و شکل‌گیری سرمشق الزامی نیست. برنامه‌ی پژوهشی لاکاتوش امکان وجود برنامه‌های پژوهشی موازی با قدرت‌های تبیینی مختلف را ممکن می‌سازد.

مثال بارز چنین برنامه‌های پژوهشی موازی را می‌توان در فیزیک دید: سیستم مکانیکی نیوتنی<sup>۲</sup>، نظریه نسبیت عام انیشتین<sup>۳</sup> و نظریه کوانتوم<sup>۴</sup>.

### ب - نظریه پربراز پدیده‌ها

هنگامی که انیشتین در توسعه‌ی نظریه کوانتومی ذرات، با فرضیه‌ی احتمال در عملکرد ذرات که توسط همکاران وی ارائه شده بود، روبرو می‌شود، اعلام می‌کند خداوند تاس نمی‌اندازد و وجود احتمال را در تبیین پدیده‌های ذره‌ای قابل توجیه ندانسته و ناشی از درک ناصحیح انسان و عدم دستیابی به نظریه‌ای دقیق در این زمینه می‌داند. پس از وی دانشمندان بسیاری در حوزه‌ی فیزیک به دنبال یافتن نظریه‌ای می‌روند تا بتوانند دو نظریه‌ی موازی را که یکی به تبیین رفتار اجرام بزرگ و دیگری به توضیح رفتار ذره‌ها پرداخته‌اند، در قالب آن توجیه کنند. این همان تلاشی است که به عنوان «جهان پربراز انیشتینی» مشهور شده است.

### ج - پاسخ‌های پیچیده به مسائل پیچیده

در راستای تحول دانش بشری به‌ویژه در دو قرن اخیر، نوع مسائل مطرح‌شده نیز چندجانبه شده‌اند. این چندجانبگی دو زاویه دارد: نظری و علمی. از زاویه نگاه اول، دانشمندان متخصص



1. Elegant Theory
2. Newtonian Mechanics
3. Einstein's Theory of General Relativity
4. Quantum Theory



در رشته خود به متغیرهایی پرداخته‌اند که خارج از حوزه‌ی رشته آنها محسوب می‌شود. در حوزه‌ی عملی نیز در دو قرن اخیر مسائلی در حوزه‌ی فناوری رخ داده که نتیجه‌ی عملی در حیات انسان داشته و در نتیجه موجب شده افرادی - جز دانشمندان - همچون تصمیم‌گیران و طراحان سیاسی، مدیران، سرمایه‌گذاران و تجار نیز به حوزه‌ی علم راه یابند؛ البته نه به عنوان متخصصانی که به دنبال ارائه راه‌حل هستند بلکه به صورت متقاضی یا به صورت مشاور یا هر دو.

یکی از مثال‌های مناسب در زمینه نظری و عملی در حوزه‌ی علوم انسانی، «زبان و زبان‌شناسی» است. در زمینه نظریه‌پردازی، زبان‌شناسی در تحولی شگرف پس از بازگشت دیدگاه خردگرایانه توسط چامسکی<sup>۱</sup> از ۱۹۵۵ به آن، با ریاضیات و زیست‌شناسی و به صورت خاص با علم ژنتیک و عصب‌شناسی چنان عجین شد که در رویکرد زایشی<sup>۲</sup> اخیر، به عنوان «برنامه کمینه‌گرا<sup>۳</sup>» شهرت یافته است. این علم خود را چه به لحاظ موضوع و چه به لحاظ روش‌شناسی از علوم طبیعی می‌داند. در زمینه علمی نیز دو تحول و پیشرفت شگرف رخ داده است: یکی در حوزه‌ی فنی و دیگری در حوزه‌ی علوم عصب‌شناختی. در حوزه نخست، آنچه از یک سو «زبان‌شناسی رایانشی»<sup>۴</sup> یا «پردازش زبان طبیعی»<sup>۵</sup> خوانده می‌شود و از سوی دیگر با عنوان «زبان‌شناسی جرم‌شناختی»<sup>۶</sup> شناخته شده است، به پردازش داده‌های زبانی می‌پردازد که در سطح حداقلی به ترجمه ماشینی و پردازش اطلاعات زبانی در حوزه‌های امنیتی - اطلاعاتی جرم‌شناختی نائل شده و در سطح حداکثری آن به هوش مصنوعی. در حوزه‌ی علوم عصب‌شناختی نیز یافته‌های اخیر به رویکردهای جدیدی در فراگیری زبان اول و دوم و همچنین چگونگی فراگیری علوم دیگر انجامیده و از سوی دیگر به «زبان‌شناسی بالینی»<sup>۷</sup> که در درمان اختلال‌های زبانی ناشی از بیماری‌های گوناگون به کار گرفته می‌شود.

### ۳. چالش‌ها

نگارنده معتقد است دو مانع بر سر مطالعات و بررسی‌های بشر در زمینه کسب دانش وجود دارد: موانع مربوط به بحث نیاز و نیازمحوری و موانع دستیابی.

1. Chomsky
2. Generative Approach
3. Minimalist Program
4. Computational Linguistics
5. Natural Language Processing (NL)
6. Forensic Linguistics
7. Clinical Linguistics



## الف - نیازمحوری

یکی از مسائل مطرح در انجام پژوهش‌های علمی، میزان انطباق آنها با نیازهاست؛ اما یک سؤال اصلی در این رابطه مطرح است: چه کسی و کدام نیازها را مشخص می‌کند؟ نوآتنی، اسکات و گینزا<sup>۱</sup> (۲۰۰۳: ۱۸۶) در تعریف خود از حالت دو در تولید علم بیان می‌دارند: «علم در حالت دو در بافت کاربرد خود تولید می‌شود» و این بافت کاربرد است که کاربردهای علم را مشخص می‌کند. بدین ترتیب باید توجه داشت در این بافت، کاربردها چه نیازهایی را پاسخ می‌دهند.

در مورد سؤال اول که کدام نیاز مطرح است، باید گفت که نیازها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: نیازهای حال و نیازهای آینده. از این نقطه نظر شناخت نیازها و پاسخگویی به آنها نیازمند نوعی مدیریت است که با آینده‌نگری همراه است. در بررسی سؤال‌های مطرح، چه در تهیه سند چشم‌انداز توسعه علمی کشور و چه در ارزیابی کارایی رشته‌های آموزشی و طرح‌های پژوهشی، نشان می‌دهد یکی از سؤال‌های اصلی که در قالب‌های مختلف مطرح شده این است که «این رشته یا طرح پژوهشی به کدام نیازهای جامعه امروز کشور پاسخ می‌دهد؟» گرچه این سؤال و انواع آن از اهمیت بسزایی برخوردارند، اما می‌توانند بسیار گمراه‌کننده باشند. از یک سو باید توجه داشت بسیاری از علوم و پژوهش‌ها الزاماً به نیازهای فوری و بلافصل جامعه پاسخ نخواهند داد، بلکه می‌توانند در آینده به نیازهایی که شاید دقیقاً مشخص نشده‌اند پاسخگو باشند. از سوی دیگر بسیاری از علوم و پژوهش‌ها که به طرح سؤال و پاسخ در ساحت علم می‌پردازند، الزاماً جامعه‌بنیاد نیستند. بدین ترتیب دو تقسیم‌بندی دوسطوحی از نیازها باید مدنظر قرار گیرد: (۱) نیازهای حال و نیازهای آینده، (۲) نیازهای جامعه‌محور و نیازهای علم‌محور. عدم تمایز و در نظر نگرفتن این سطوح در بسیاری از موارد می‌تواند به قضاوت‌های نامناسب و حتی نادرست در برنامه‌ریزی منجر شود.

دربارۀ سؤال دوم نیز سطوح مشابهی مطرح است: چه کسی این نیازها را مشخص می‌کند؟ در پاسخ می‌توان سه سطح را قائل شد: متخصصان، متقاضیان و جامعه. می‌توان گفت تا پیش از قرن بیستم متخصصان رشته‌ها نیازهای علمی را تعیین می‌کردند، درحالی‌که پس از آن از یک سو متقاضیان همچون برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان سیاسی نیز در این فرایند دخالت کرده‌اند و از سوی دیگر کاربران و بهره‌وران نیز به عنوان مصرف‌کنندگان در جهت‌دهی به آن دخالت کرده‌اند. از این منظر نیز به مدیریت در سطوح کلان و خرد احتیاج است.

1. Nowotny, Scott & Gibbons



این دو سؤال را از منظری سه گانه به «نیاز» می توان بررسی نمود: ۱) تاریخی<sup>۱</sup>، ۲) ساختاری<sup>۲</sup> و ۳) غایت مدار<sup>۳</sup>. نیاز امروز معلول پاسخ به نیازهای گذشته است (تاریخی)؛ ساختار نیاز امروز تعیین کننده نوع پاسخگویی علم در مفهوم عام آن به نیاز است (ساختاری)؛ و تشخیص نیاز امروز و پاسخگویی به آن را می توان معلول نوع هدف گذاری جهت افزایش میزان کارآمدی در آینده دانست. از نظر نگارنده هرچه به دیدگاه غایت مدار توجه بیشتری شود، دقت در ارزیابی صحیح نیازهای امروز و نوع پاسخگویی به آن دقیق تر و کارآمدتر می شود. از همین منظر است که نگارنده زایش و توسعه علوم میان رشته ای را «نیاز دیروز»، «رویکرد امروز» و «زیرساخت فردا» می داند.

### ب - چالش های دستیابی

چالش های دستیابی به علوم میان رشته ای را می توان به دو گروه تقسیم بندی کرد: چالش های درونی و چالش های بیرونی.

**چالش های درونی:** چالش های درونی دو گونه هستند: یکی در سطح نظریه پردازی و دیگر در سطح معرفت شناسی. در سطح نخست، مسئله «ارزش ها» و «مدل های تبیینی» مطرح می شود. نوع اول یعنی ارزش ها را می توان همان نوع سؤال ها و متغیرهای انتخابی در نظر گرفت که از سوی متخصصانی نظیر لهله و نورگارد<sup>۴</sup> (۲۰۰۵: ۹۶۸) مطرح می سازند. اگرچه متخصصان رشته های مختلف ادعا می کنند در برخورد با پدیده ها و ارائه راه های «عینی» عمل می کنند و خود را «بی طرف» می خوانند، اما هیچ علمی - بهتر بگوییم برنامه پژوهشی - به دلیل انسان محور بودن آن خالی از پیش قضاوت ها یا حداقل پیش فرض های گزیده شده نیست. این مسئله چالش بسیار مهمی در گردهمایی متخصصان رشته های مختلف جهت تعیین مشی برنامه میان رشته ای است. نوع دوم یا همان مدل های تبیینی نیز چالش دیگری است. اگرچه متخصصان گردهم آمده در فرایندی میان رشته ای، بررسی یک پدیده پیچیده را مدنظر دارند اما هر کدام می توانند به مدل های تبیینی خاص رشته خود معتقد باشند. بدین ترتیب، در علوم میان رشته ای نیاز به تدوین «مدل های تبیینی چندگرا ولی همگرا» وجود دارد.

1. Historical
2. Structural
3. Teleological/Teleocentered
4. Lele & Norgaard
5. Convergent Pluralist Explanatory Models





در سطح معرفت‌شناختی نیز چالش مهمی دیده می‌شود. به نظر نگارنده، این چالش از نوع نظریه‌پردازانه آن عمیق‌تر است. اینکه بشر تا چه اندازه می‌تواند از طریق علم و بررسی علمی واقعیت‌ها به کُنه حقیقت برسد، خود مورد اختلاف است و کاملاً بستگی به نوع نگرش و جهان‌بینی متخصصان دارد. باور<sup>۱</sup> (۱۹۹۰: ۱۰۶) در این زمینه معتقد است «دانشمندان [علوم طبیعی] و مهندسان به طور ضمنی به وجود حقایق بنیادی معتقد هستند و اعتقاد دارند در صورت در اختیار داشتن زبان کافی و با تلاش مناسب، می‌توان به حقیقت پی برد و این در حالی است که فیلسوفان [غرب] و جامعه‌شناسان و دانشمندان علوم اجتماعی [و انسانی] بر این باورند که حقیقت مطلق قابل تعیین [در علم] وجود ندارد».

تفاوت معرفت‌شناختی مشابهی را در نوع دیدگاه‌های شرق و غرب می‌توان دید. به عنوان مثال، بحث تفکیک دین از علم در غرب یک انگاره اصلی علمی است در حالی که در جامعه اسلامی ایران کنونی، چنین تقابل و تمایزی به چالش کشیده نشده است.

**چالش بیرونی:** آنچه نگارنده چالش بیرونی می‌خواند شامل نوع تعاملی است که می‌توان به صورت خاص در علوم ترارشته‌ای و میان‌رشته‌ای و به طور عام در علوم یافت: اعتباردهی و تأثیرگذاری بر متخصصان. چنانکه شون برگر<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) می‌نویسد، اهمیت و روایی علم و نگرش علمی صرفاً به بازشناسی و ارزش‌گذاری متخصصان دانشگاهی به واسطه توانایی آنها در تولید دانش مورد نیاز نسبت به رویکردی دیگر، محدود نمی‌شود؛ بلکه عوامل دیگری خارج از حوزه‌ی علم در درک میزان اهمیت رشته‌ها و نوع مسائلی که به آن می‌پردازند، دخالت دارند. چنین عواملی را می‌توان به صورت محسوس در میزان اختصاص یافته از سوی دولت‌ها و مؤسسات غیردولتی به رشته‌های علمی و برنامه‌ها و طرح‌های پژوهشی یافت.

حل چنین چالشی در گرو میزان بازدهی و اثرگذاری طرح پژوهشی است که متخصصان را وادار می‌کند به سوی اقناع افراد و سازمان‌هایی خارج از ساحت علم سوق یابند. میزان توانایی آنها در چنین فرایندی کاملاً به میزان همبستگی و همگرایی رشته‌های شرکت‌کننده و بازشناسی نیازهای امروز و فردای بافت کاربرد علمی خود، بستگی دارد.

#### ۴. روش‌شناسی جدید

روش‌شناسی جدید در حوزه علوم میان‌رشته‌ای - بهتر بگوییم ناشی از عملکرد مورد نیاز علوم

1. Bauer  
2. Schoenberger



میان رشته‌های - دوقطبی است: یک قطب آن پسامعمول<sup>۱</sup> شدن طرح و حل مسئله در حوزه‌های برنامه‌های پژوهشی میان رشته‌ای است و قطب دیگر آن بافت عملکرد دانش از نوع حالت دو<sup>۲</sup>. قطب پسامعمول: اساس قطب پسامعمول بازتعریف مفهوم کیفیت بر اساس میزان عدم تعیین ارزش نهادی و تکثر رویکردهای مشروع و قابل قبول است. این تعریف جدید از کیفیت و تضمین کیفیت علمی، به ویژگی بافت‌مند یافته‌های علمی بستگی دارد. برخلاف دیدگاه سنتی و معمول علم که به میزان انتظارات و پیش‌بینی‌های قاعده‌مند، قطعی و در حد ممکن ساده از پدیده‌ها قائل بود، رویکرد جدید به میزان قدرت اعمال کنترل بشر بر پدیده‌های طبیعی متکی است. از این منظر، بحث معرفت‌شناسی با قدرت حاکمیت عجین می‌شود و «کیفیت» جایگزین «حقیقت» در طرح و حل مسئله می‌شود. با قبول این فرض که در هر آزمون، آزمایش و روش علمی میزانی از خطا وجود دارد، هیچ روشی از یک سو نمی‌تواند کاملاً از گزینشی بودن مصون بماند، و از سوی دیگر نمی‌تواند کاملاً حساس باشد؛ بدین ترتیب متخصصان میان رشته‌ای ناچارند تعادلی میان گزینشی بودن مسائل مورد نظر و حساسیت و دقت علمی انتخاب کنند؛ تعادلی که میان هزینه خطای ناشی از گزینش و هزینه خطای ناشی از میزان دقت و حساسیت علمی برقرار شود. پسامعمول بودن این قطب آن است که تعیین این تعادل به چارچوب سیاست‌گذاری‌های مربوط به حوزه‌ی مسائل مورد بررسی وابسته است. این قطب پسامعمول را می‌توان در «علوم پسامعمول» فانتوویچ و راوتز<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) یافت.

قطب حالت دو: حالت دو نامی است که نوآنتی، اسکات و گیبنز (۲۰۰۱ و ۲۰۰۳) برای مدل جدید تولید علم برگزیده‌اند. حالت یک که همان سرمشق قدیمی در اکتشافات علمی است، بر پایه سلطه علوم نظری یا تجربی رده‌شناسی درون‌زای رشته‌ها و استقلال دانشمندان از سازمان‌های میزبان یا دانشگاه‌ها بنا شده است. این در حالی است که حالت دو دارای توزیعی اجتماعی، کاربردمدار و ترارشته‌ای است و پاسخگویی آن چندجانبه است.

حالت دو در واقع گشتاری در فرایند پژوهش و آموزش است که بر سه گرایش استوار است: (۱) مدیریت اولویت‌گذاری<sup>۴</sup>، (۲) تجاری‌سازی<sup>۵</sup> پژوهش و آموزش، (۳) پاسخگویی<sup>۶</sup> آموزش‌ها و پژوهش‌های علمی.

1. Post-Normal
2. Mode 2
3. Funtowicz & Ravetz
4. Prioritization
5. Commercialization
6. Accountability



سه سطح اولویت‌گذاری بر مبنای آینده‌نگری<sup>۱</sup> تعریف می‌شوند: فراملی، ملی، و سازمانی. در سطح گرایش تجاری‌سازی، با دو نوع تعامل روبرو می‌شویم: الف) منابع و بودجه‌بندی عمومی، ب) حقوق معنوی - فکری. سطح گرایش سوم یعنی پاسخگو بودن متخصصان در انجام آموزش و پژوهش، سازمان‌های مختلف به‌ویژه تأمین‌کنندگان منابع را دربرمی‌گیرد. روش‌شناسی نوین: مهندسی تفاعلی<sup>۲</sup>: نگارنده تلفیق دو قطب پسامعمول و حالت دورا «رویکرد تفاعلی» می‌نامد که بر اساس آن، بافت عملکرد علم (چه آموزش و چه پژوهش) محیطی مشترک است که در آن مسائل علمی و پژوهشی طرح می‌شوند، روش‌های انجام پژوهش و آموزش انتخاب شده، دستاوردها به اشتراک گذاشته شده و کاربردها تعریف می‌شوند. چنین رویکردی، علاوه بر ویژگی‌های دو قطب تلفیق‌شده، ویژگی دیگری نیز دارد: پاسخگویی متخصصان به تعهدات رشته‌ای خود. در این روش‌شناسی با استفاده از رویکرد مدیریت استراتژیک می‌توان به سه سطح تعیین یا «سیاست‌گذاری»، «فرایندها» و «مدل‌سازی» یکپارچگی قائل شد. سطح تعیین یا سیاست‌گذاری را می‌توان با استفاده از براون و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) شامل چهار عنصر دانست:

۱) اهداف و سرمشق‌ها؛

۲) شبکه‌سازی و سازماندهی؛

۳) اتخاذ روش‌های مناسب؛

۴) تعیین عوامل بافتی (غیرعلمی).

سطح فرایندها را می‌توان به پنج مرحله تقسیم کرد:

۱) گرایش به یافتن پاسخی غیرتک‌رشته‌ای به مسئله؛

۲) صورت‌بندی روشی مشترک در چارچوب هم‌گرایی سرمشق‌ها؛

۳) برگردان مسئله به زبان هریک از رشته‌ها؛

۴) تلفیق این برگردان‌ها در قالبی مشترک؛

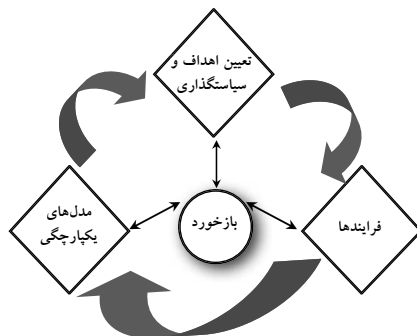
۵) صورت‌بندی پاسخ مشترک و همگرا.

سطح مدل‌سازی یکپارچگی را می‌توان بر اساس کلاین<sup>۴</sup> (۱۹۹۰) در ۴ شکل متصور شد:

1. Foresight
2. Engaging Engineering
3. Brown et al
4. Klein

۱) آموزش گروهی، ۲) تکیه بر مدل مشترک، ۳) تبادل نظر میان کارشناسان و ۴) هدایت توسط رهبری مشترک.

بدین ترتیب مدل مهندسی تفاعلی را می‌توان در شکل شماره ۲ نشان داد:



شکل ۲. مدل مهندسی تفاعلی

## ۵. ویژگی‌های آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای بر مبنای مهندسی تداخلی

۱. **شناخت حوزه‌های عملکردی:** آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای نیازمند شناسایی حوزه‌های عملکردی علم میان‌رشته‌ای مورد نظر برای دانشجویان و پژوهشگران است. به عبارت دیگر دانشجویان و پژوهشگران در انتخاب رشته باید توانایی شناختی از عملکرد آن رشته را داشته باشند.

۲. **شناخت حوزه‌های مرتبط:** آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای نه تنها باید به دانشجویان و پژوهشگران خود، سایر رشته‌های علمی را معرفی کند که می‌توانند در طرح و حل مسائل مشترک دخالت کنند، بلکه باید آشنایی علمی حداقلی در حوزه نظری و روش شناختی ارائه دهد.

۳. **نیازسنجی و آینده‌سازی:** آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای باید شامل شناخت قدرت عملکرد حوزه میان‌رشته‌ای، پاسخگوی نیازهای امروز و تعیین‌کننده نحوه و جهت‌دهی نیازهای آینده جامعه علمی و غیرعلمی آینده باشد.

۴. **کارآفرینی و جذب منابع:** آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای به دلیل تداخلی بودن باید منجر به کارآفرینی و جذب منابع سازمان‌های غیردولتی شود.

۵. **مدیریت دانش:** مبنای عملکرد آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای، به اشتراک گذاشتن مسائل و دانش لازم جهت ارائه راه‌حل‌های مناسب در سطح سازمانی است؛ در نتیجه ارزیابی



آنها متکی به نوع برون‌دادها و دستاوردها و میزان کارایی عملکرد دانشجویان و پژوهشگران در حل مسائل است.

**۶. بازخورد محوری و پویایی:** آموزش و پژوهش میان‌رشته‌ای بازخورد محور است. از این منظر، آنچه آموزش داده می‌شود یا مورد پژوهش قرار می‌گیرد، چگونگی آموزش و پژوهش آن است؛ به همین دلیل همواره در حال دریافت بازخورد از سوی دانشجویان و پژوهشگران، سازمان‌های آموزشی و پژوهشی و بهره‌وران و سیاست‌گذاران خواهد بود و بر اساس بازخوردها به شکل پویایی بازتعریف می‌شود.

### ۶. راهکار جدید در افزایش بهره‌وری: هم‌گزینی

در زیست‌شناسی رشدی، مبنای فراگشت و تحول، «سازگاری» با محیط است. نیاز داروینی به چنین سازگاری، بقای نوع را تعریف و تضمین می‌کند. در رویکردهای اخیر نشان داده شده که در برخی فراگشت‌ها، محور اصلی سازگاری نیست. بلکه هم‌گزینی است که بقا و ادامه حیات را، نه از طریق سازگاری بلکه از طریق افزایش کارایی و بهره‌وری تضمین می‌کند.

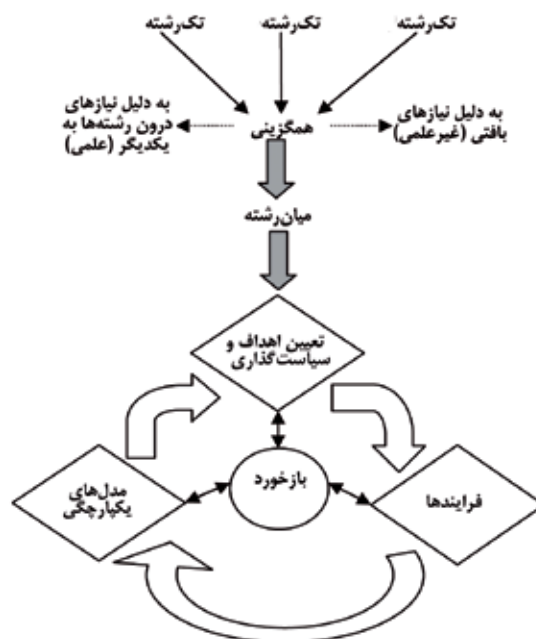
هم‌گزینی<sup>۱</sup> توسط گولد و وربا (۱۹۸۲: ۵۵) چنین تعریف شده است: ویژگی‌هایی که برای کاربردهای دیگر یا هیچ کاربردی تحول یافته و سپس برای نقش فعلی خود هم‌گزینی شده‌اند. بدین ترتیب این ویژگی‌ها برای نقش کنونی خود سازگارند<sup>۲</sup> اما برای آن طراحی نشده‌اند و در نتیجه هم‌ساز<sup>۳</sup> آن نیستند. این ویژگی‌ها سازگاری خود را مدیون ویژگی‌هایی هستند که به دلایل دیگر وجود دارند، و بدین ترتیب سازگاری آنها به دلیل دیگری است<sup>۴</sup>. اگر هم‌گزینی اثرمند باشد سازگاری<sup>۵</sup> نقش‌مند است.

از نظر نگارنده، چنین نگاه هم‌گزینی می‌تواند به روند پیشرفت علمی قابل تعمیم باشد. نیاز انسان امروز به پیشرفت و توسعه علمی محدود به پیشرفت در حوزه‌ی رشته‌ای نمی‌شود، بلکه هم‌گزینی رشته‌ها و ایجاد محیط عملکردی برای پاسخگویی به نیازهای امروز و نیازسازی آینده است که زیرساخت علم فردا را تشکیل خواهد داد. از این منظر نگارنده معتقد است علوم میان‌رشته‌ای هم‌گزینی‌های همگرا هستند که انگاره دانش بشر را در آینده تعیین می‌کنند.

1. Exaptation
2. Aptus
3. Ad-Aptus
4. Ex-Aptus
5. Adaptation



بدین ترتیب با ترکیب هم‌گزینی و مهندسی تفاعلی که نگارنده پیشنهاد نموده، می‌توان مدل شکل شماره ۳ را فراگشت میان‌رشته‌ای در نظر گرفت:



شکل ۳. مدل فراگشت میان‌رشته‌ای



### نتیجه‌گیری

مقاله حاضر به بررسی تمایزهای میان آنچه علوم میان‌رشته‌ای نامیده می‌شود، پرداخت و با گذر از فلسفه وجودی آن که ریشه‌ای سه‌گانه دارد، به تحلیل سه‌جنبه‌ای نیاز از منظر تاریخی، ساختاری و غایت‌مدار پرداخت. همچنین نگارنده با بررسی چالش‌های موجود در مطالعات میان‌رشته‌ای، به ارائه راه‌حلی تلفیقی از دو قطب روش‌شناسی اخیر که «پسامعمول» و «حالت دو» خوانده می‌شوند، اقدام نمود و آن را «مهندسی تفاعلی» نامید. بر اساس چنین مهندسی میان‌رشته‌ای، شش رویکرد دارای فراگشت هم‌گزینی است. آنچه در اینجا ارائه شد حدود و ثغور تولید علم در قرن بیست‌ویکم تشکیل شده است از رویکرد مهندسی تداخلی در سطح روش‌شناسی نظری، مدیریت دانش و عملکردمحوری در سطح روش‌شناسی عملی و فراگشت هم‌گزینی در سطح تغییر و تحول در فلسفه علم.



## منابع

- Bammer, G. (2005) "Integration and implementation sciences: Building a new specialization", *Ecology and Society*, 10 (2), Article 6.
- Bauer, H. (1990) "Barriers against interdisciplinarity: Implications for studies of science, technology and society", *Science, Technology, and Human Values*, 15, PP. 105-119.
- Brown, L. D., G. Bammer, S. Batliwala and F. Kunreuther (2003) "Framing practice-research engagement for democratizing knowledge", *Action Research*, 1, PP. 81-102.
- Chettiparamb, A. (2007) *Interdisciplinarity: A literature review*. Southampton: The Interdisciplinary Teaching and Learning Group, Subject Center for Languages.
- Funtowicz, S. and Jerry Ravetz (2008) "Post-Normal Science". In C. J. Cleavland (Ed.). *Encyclopedia of earth*, Washington D. C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and Environment.
- Gould, S. J. and E. S. Vrba (1982) "Exaptation: A missing term in the science of form", In D. Hull and M. Ruse (Eds.), *The Philosophy of Biology*, PP. 52-71, Oxford, Oxford University Press.
- Klein, J. T. (1990) *Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice*, Detroit: Wayne State University Press.
- Lele, S. and R. B. Norgaard (2005), Practicing interdisciplinarity. *Bioscience*, 55 (11), PP. 967-975.
- Nowotny, H., P. Scott and M. Gibbons (2001) *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*, Cambridge: Polity Press.
- Nowotny, H., P. Scott and M. Gibbons (2003) "Mode 2: The new production of knowledge", *Minerva*, 41, PP. 179-194.
- Schoenberger, E. (2001) "Interdisciplinarity and social power", *Progress in Human Geography*, 25, PP. 365-382.
- Tress, B., G. Tress and G. Fry (2003) "Potential and limitations of interdisciplinary and Transdisciplinary landscape studies" In B. Tress, G. Tress, A. Van der Valk, et al (Eds.), *Interdisciplinary and Transdisciplinary in Landscape Studies: Potentials and Limitations*, Delta Program, Wageningen, Delta Series No. 2, PP. 182-192.
- Tress, B., G. Tress and G. Fry (2005) "Integrative studies on rural landscapes: Policy expectations and research practice", *Landscape and Urban Planning*, 70 (1/2), PP. 177-191.
- Winder, N. (2003) "Successes and problems when conducting interdisciplinary or transdisciplinary (=integrative) research" in: B. Tress, G. Tress, A. Van der Valk, et al (Eds.) *Interdisciplinary and Transdisciplinary in Landscape Studies: potentials and Limitations*. Delta Program, Wageningen, Delta Series No. 2, PP. 74-90.

