

به نام خدا



وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

خلاصه گزارش طرح پژوهشی سازمانی

عنوان طرح پژوهشی

پیشنهاد همکاری پژوهشی با استفاده از روش‌های تحلیل شبکه و الگوریتم‌های پیش‌بینی یال و تکمیل گراف: مورد کاوی شبکه همکاری‌های پژوهشی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

تاریخ شروع طرح پژوهشی	۱۳۹۹/۱۰/۳۰	تاریخ پایان طرح پژوهشی	۱۴۰۰/۰۶/۲۷
نام و نام خانوادگی مجری طرح پژوهشی	عمار جلالی منش	نام و نام خانوادگی همکاران طرح پژوهشی	بهروز رسولی

درباره طرح پژوهشی

«همکاری علمی» به معنای مشارکت بیش از یک پژوهشگر در یک کار پژوهشی است؛ خواه این کار پژوهشی انتشار یک مقاله علمی باشد، یا ساخت روش / ابزاری برای بهبود انجام کاری، یا هر کار دیگری. شبکه‌های همکاری علمی - همانند شبکه‌های همکاری در زمینه‌های دیگر، همانند کسب‌وکار و تجارت - از دیرباز در جوامع گوناگون مطرح بوده و جایگاه ویژه‌ای داشته‌اند. با این حال، همکاری‌های علمی اگر به شکلی درست و هدف‌مند انجام نشوند، نه تنها نمی‌توانند به حل مسائل جوامع هدف یاری رسانند، بلکه کیفیت آنها نیز تفاوتی با دیگر انتشارات ندارد. اگرچه تا کنون عوامل گوناگونی برای کامیابی شبکه‌های همکاری علمی، چگونگی ساخت یک گروه همکاری، و پایداری شبکه‌های علمی در پژوهش‌های گذشته شناسایی شده‌اند، ولی گمان می‌رود هنوز رویکرد و روشی کارآمد و کارا در این زمینه پیشنهاد نشده است. در دسترس نبودن چنین روشی می‌تواند سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در زمینه‌های گوناگون علمی را دشوارتر سازد؛ به ویژه برای مؤسسه‌های پژوهشی و کشورهای گوناگون که باید در این زمینه‌ها سیاست‌های درستی در پیش گیرند تا در دستیابی به هدف‌هایشان کامیاب باشند. از این رو، این پژوهش به دنبال ارائه روشی کارآمد برای پیشنهاد همکاری‌های پژوهشی پژوهشگران (در ایرانداک) بر پایه روش محاسباتی پیش‌بینی یال‌های شبکه و تکمیل شبکه‌ها است که با بهره‌گیری از داده‌های

گذشته و آثار منتشرشده پیشین انجام می‌شود. در واقع، ساختار و پیشینه یک شبکه می‌تواند پیش‌بینی‌هایی از رخدادهای آینده به دست دهد و شبکه‌های همکاری احتمالی را ترسیم کند.

روش پژوهش

در این پژوهش با بهره‌برداری از روش‌های کمی تحلیل شبکه، در ابتدا برون‌دادهای پژوهشی پژوهشگران پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) استخراج شدند و شبکه همکاری‌های پژوهشی آنان ترسیم شد. داده‌های ورودی مورد نیاز برای انجام این پژوهش اطلاعات کتابشناختی برون‌دادهای پژوهشی پژوهشی ایرانداک به شکل گزارش طرح پژوهشی، کتاب، و مقاله علمی بودند. برای تحلیل شبکه همکاری از سنجه‌هایی همانند، درجه، مرکزیت، و چگالی بهره‌برداری شد و برای پیش‌بینی پیوند نیز الگوریتم‌های «آدمیک - آدار»، «ضریب جاکارد»، «تخصیص منابع»، و «پیوست ترجیحی» در محیط «پایتون» پیاده‌سازی شدند.

یافته‌های طرح پژوهشی

بررسی روند پژوهش‌های پژوهشگران ایرانداک از آغاز راه‌اندازی این مؤسسه تا سال ۱۳۹۹ نشان می‌دهد که در هر سه بخش - گزارش طرح‌های پژوهشی، کتاب‌ها، و مقاله‌های علمی - روند انتشارات به شکل افزایشی بوده است. افزون بر این، اگرچه در سال‌های آغازین راه‌اندازی این مؤسسه و تا اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی هم‌نویسندگی میان پدیدآوران و پژوهشگران ایرانداک به نسبت کمتر بوده، ولی در یکی دو دهه گذشته شمار همکاری‌ها به شکل چشم‌گیری افزایش یافته است. مقایسه توپولوژی شبکه‌های هم‌نویسندگی برای سه برون‌داد پژوهشی (گزارش طرح‌های پژوهشی، کتاب‌ها، و مقاله‌های علمی) نشان می‌دهد که ساختار شبکه هم‌نویسندگی برای مقاله‌های علمی متراکم‌تر و فشرده‌تر از دو مورد دیگر است. اگرچه خوشه‌های همکاری میان پژوهشگران ایرانداک به خوبی شکل گرفته است، ولی همکاری ایرانداک در سطح بین‌مؤسسه‌ای با مؤسسه‌های دیگر چندان پررنگ نیست. از سوی دیگر، نگاهی به وضعیت هم‌نویسندگی پژوهشگران ایرانداک نشان می‌دهد که بیشتر همکاری‌های علمی میان پژوهشگران هم‌گرایش یا با زمینه پژوهشی مشترک رخ داده است. اگرچه، همکاری‌های میان‌رشته‌ای نیز در مواردی پیش آمده است که نشان از پیوند پژوهشکده‌های گوناگون با یک‌دیگر دارد. با این حال، شمار همکاری‌های میان‌رشته‌ای در مقاله‌ها بالاتر از دو گونه دیگر است. این همکاری‌ها در گزارش طرح‌های پژوهشی نیز بیش از کتاب‌ها به نظر می‌رسد. البته همکاری‌ها در سطح ملی بالا هستند، ولی در سطح جهانی شمار آثار مشترک بسیار پایین ارزیابی می‌شوند. سرانجام، پیش‌بینی پیوند برای شبکه‌های همکاری ایرانداک نشان داد که در شبکه هم‌نویسندگی مقاله‌های علمی، بیش از ۹۶ هزار پیوند جدید می‌تواند ساخته شوند، که هنوز وجود ندارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یکی از دلایلی که می‌تواند بر افزایش میزان همکاری‌های پژوهشی میان پژوهشگران ایرانی - درون‌سازمانی و برون‌سازمانی - اثرگذار باشد، بهبود دسترسی پژوهشگران به یک‌دیگر و افزایش سرعت دسترسی (بیشتر به واسطه اینترنت و شبکه‌های اینترنتی) است. در گذشته، پژوهشگران مجبور بودند برای آغاز یک همکاری علمی روزها زمان صرف کنند و این کار نیز به سختی انجام می‌شد، ولی امروزه، در کسری از ثانیه می‌توانند میان دو پژوهشگر - حتی در دو نقطه جغرافیایی متفاوت - شکل می‌گیرد. نگاهی به سازمان ایرانداک نشان می‌دهد که همکاری‌های میان‌رشته‌ای در این فضا می‌تواند با سرعت و سهولت بیشتری شکل گیرد؛ به چند دلیل. نخست آنکه مسئله‌ای که ایرانداک بر آن تمرکز کرده، یک موضوع میان‌رشته‌ای است. «مدیریت و سیاست‌گذاری اطلاعات» موضوعی است که نیازمند تخصص‌های گوناگونی است که در هر سه پژوهشگاه ایرانی ایرانداک پژوهشگران روی جوانبی از آن پژوهش انجام می‌دهند. از سوی دیگر، ایرانداک یک سازمان نسبتاً کوچک با محیطی پویا است و امکان پیوند میان پژوهشگران (درون یک رشته یا بین‌رشته‌ای) آسان‌تر از سازمان‌های بزرگ است. بر پایه خروجی‌هایی که هر یک از روش‌های پیش‌بینی پیوند به دست داده‌اند، دو ماتریس دوبعدی طراحی کرد: (۱) ماتریس تخصص - تجربه: ماتریس دوبعدی که در محور عمودی آن تخصص و در محور افقی آن تجربه جای دارند و (۲) ماتریس گستره - زمینه: ماتریس دوبعدی که در محور عمودی آن زمینه همکاری (برای نمونه، بین‌رشته‌ای بودن پژوهش‌ها) و در محور افقی آن گستره همکاری (برای نمونه، بین‌سازمانی بودن هم‌نویسندگی) جای دارند. از آنجا که خروجی‌های هر یک از روش‌های پیش‌بینی پیوند متفاوت هستند، بسته به راهبردی که ایرانداک برای همکاری بر می‌گزیند، می‌تواند خروجی پیش‌بینی یکی از روش‌ها را به کار برد.