

## لزوم تغییر روش ارزیابی عملکرد پژوهشی اعضای هیات علمی و پژوهشگران در ایران

حمید سربازی آزاد<sup>۱</sup> و پژمان لطفی کامران<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM)، تهران، ایران

### چکیده

ارزیابی کارایی و عملکرد علمی پژوهشگران در محیط علمی از اهمیت بسزایی برخوردار است. نتایج این ارزیابی از معیارهای اصلی استخدام، تغییر وضعیت، و ارتقای پژوهشگران و اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در کشورهای مختلف می‌باشد. در ایران، بر مبنای آیین‌نامه‌های وزارت علوم تحقیقات و فناوری، ارزیابی بصورت کاملاً کمی شده و با جداول مشخص انجام می‌گیرد. روح حاکم بر این جداول در آیین‌نامه ارزیابی پژوهشگران، استفاده از معیارهای کمی یکسان برای افراد با تخصص‌های متفاوت و در رشته‌های مختلف، بدون در نظر گرفتن فرهنگ غالب و جاری در آموزش، پژوهش، و انتشارات علمی هر رشته با فرهنگ و رفتار آماری کاملاً متفاوت و خاص خود است. نحوه ارزیابی عملکرد یک پژوهشگر براساس تعداد انتشارات و ارجاعات به آنها در یک رشته با جمعیت چندین برابری رشته دیگر و با فرهنگ پژوهشی کاملاً متفاوت، نمی‌تواند در هر دو رشته یکسان باشد. لذا با در نظر گرفتن اینکه تفاوت در رشته‌های مختلف، فرهنگ خاص هر رشته را بوجود آورده، لازم است که روش ارزیابی خاص هر رشته مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله با بررسی‌های کمی و کیفی به چند نقطه ضعف مهم آیین‌نامه‌های جاری کشور در ارزیابی پژوهشگران رشته‌های مختلف علوم پرداخته، و لزوم تغییر رویه در این خصوص را یادآور می‌شویم.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی عملکرد پژوهشی، اعضای هیات علمی و پژوهشگران، مقالات کنفرانس، مقالات ژورنال، علوم کامپیوتر، وزارت علوم تحقیقات و فناوری.

### ۱- مقدمه

(با رتبه علمی بالاتر از رتبه فعلی پژوهشگر) را درخصوص تعدادی از انتشارات برتر پژوهشگر (معمولاً به انتخاب خود پژوهشگر) در قالب گزارش ارزیابی و توصیه‌نامه محرمانه دریافت می‌کند. سپس این کمیته با مطالعه دقیق این گزارش‌ها، به بررسی رزومه کامل پژوهشگر و آمارهای پژوهشی موجود در خصوص عملکرد پژوهشگر پرداخته و تصمیم نهایی را در خصوص ایشان اتخاذ می‌کند. گاه برای تسهیل مکانیزم‌های دقیق و وقت‌گیر اجتهادی فوق‌الذکر، از معیارهای کمی شده که زمان کمتری صرف تهیه آنها می‌شود، استفاده می‌گردد. این معیارها دقیق نیستند و فقط به عنوان مکمل و تاییدی بر نظرات کیفی متخصصین داور استفاده می‌شوند. یکی از معیارهای کمی ارزیابی تاثیر علمی پژوهشگر، تعداد مقالات چاپ شده پژوهشگر و شهرت محل چاپ آنها می‌باشد. با وجود آنکه تعداد و محل چاپ مقالات لزوماً رابطه مستقیمی با تاثیر علمی یک

پژوهشگران مهمترین سرمایه یک محیط علمی محسوب می‌شوند. ارزیابی علمی مستمر پژوهشگران در یک محیط علمی یک راهکار موثر برای بهره‌گیری بهینه از این سرمایه می‌باشد. مهمترین معیار ارزیابی علمی یک پژوهشگر تاثیر علمی<sup>۱</sup> می‌باشد. متأسفانه تاثیر علمی یک معیار اجتهادی<sup>۲</sup> می‌باشد و راهکار دقیقی برای اندازه‌گیری آن وجود ندارد.

دقیق‌ترین روش، بررسی و ارزیابی عملکرد علمی و تمامی انتشارات پژوهشگر توسط افراد خبره در زمینه تخصصی آن پژوهشگر است. اما مسلماً این امر عملاً ممکن نیست، زیرا زمان و انرژی زیادی نیاز دارد. در بیشتر دانشگاه‌های معتبر دنیا، کمیته بررسی و ارزیابی عملکرد یک پژوهشگر، نظر دقیق و جامع چند متخصص

با کمی دقت در رفتار علمی و فرهنگ علمی غالب در جامعه علمی شاخه‌های مختلف علوم به راحتی می‌توان دریافت که معیار و محک ارزیابی فعالیت‌های علمی یک پژوهشگر از رشته‌ای به رشته دیگر متفاوت است. به عنوان مثال، نشر یک مقاله علمی در یک ژورنال معتبر در رشته (الف) می‌تواند بسیار مشکل‌تر و مهم‌تر از نشر یک مقاله علمی در رشته (ب) باشد. لذا پژوهشگر رشته (الف) با تعدادی معدود مقاله منتشر شده، چه بسا در ارزیابی پژوهشی در رشته خود، موقعیت ممتازتری نسبت به پژوهشگر رشته (ب) با تعداد مقالات بسیار بیشتر در رشته خود باشد. دلایل بروز این اختلاف آماری متعدد است که مهمترین آنها عبارتند از:

- جمعیت مشغول به تحقیق در آن رشته،
- تعداد ژورنال‌های منتشر شده در آن رشته،
- فرهنگ ارزیابی غالب (از نظر سختی) آن رشته،
- اقبال عمومی و جذابیت آن رشته، و
- حجم سرمایه‌گذاری کشورها و شرکت‌ها در آن رشته

برای نشان دادن این اختلاف بصورت کمی، در این بخش به بررسی آماری انتشارات پژوهشگران ایرانی در رشته‌های متفاوت بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ می‌پردازیم. ارزیابی خود را به شاخه‌های (۱) فیزیک و نجوم، (۲) فلسفه، (۳) زیست‌شناسی، (۴) ریاضیات، (۵) علوم اعصاب شناختی، (۶) شیمی و (۷) کامپیوتر محدود می‌کنیم.

اطلاعات مورد نظر از سایت [۲] استخراج و در جدول ۱ نشان داده شده است. در این جدول، تعداد مقالات منتشر شده از ایران در هر رشته، تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده از ایران در آن رشته، تعداد متوسط ارجاعات به ازای هر مقاله در آن رشته، مقدار شاخص H-Index کشور ایران در آن رشته، رتبه ایران در جهان براساس تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده از ایران در آن رشته، و رتبه ایران در خاورمیانه براساس تعداد ارجاعات به مقالات منتشر شده از ایران در آن رشته نشان داده شده است. این آمار بطور جداگانه برای سال ۱۹۹۶، سال ۲۰۱۵، و بازه سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ ذکر شده است.

به‌عنوان مثال، در سال ۱۹۹۶ در رشته شیمی ۱۶۶ مقاله از ایران منتشر شده که این تعداد در رشته فیزیک ۱۲۵ مقاله، در رشته زیست‌شناسی ۹۳ مقاله، در رشته ریاضی ۷۷ مقاله، در رشته کامپیوتر ۷۱ مقاله، در علوم اعصاب شناختی ۱ مقاله منتشر شده و در رشته فلسفه اصلاً مقاله‌ای انتشار نیافته است. شاخص H-Index بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵ نیز از یک رشته به رشته دیگر و از عدد ۱۸ در خصوص رشته فلسفه تا ۱۳۳ برای رشته شیمی متفاوت است.

با کنکاش در این جدول می‌توان به نتایج جالب دیگر نیز رسید. برای مثال، بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵، در رشته زیست‌شناسی با متوسط ارجاع به مقاله ۸.۷۷، رتبه ایران در جهان ۳۸ است در صورتی که در رشته کامپیوتر با متوسط ارجاع ۴.۲۱ (کمتر از نصف ۸.۷۷)، رتبه ایران در جهان ۲۸ است. آمار سال ۲۰۱۵ نشان می‌دهد که در ایران در رشته زیست‌شناسی و رشته کامپیوتر ۳۸۷۰ و ۲۹۲۷ مقاله منتشر شده و تعداد ارجاعات به انتشارات ایران در رشته زیست‌شناسی و رشته کامپیوتر ۱۵۸۳ و ۸۷۶ بوده است. با این حال، رتبه ایران در جهان در رشته زیست‌شناسی و رشته کامپیوتر ۳۳ و ۱۸ و رتبه ایران در خاورمیانه در رشته زیست‌شناسی و رشته کامپیوتر ۴ و ۱ می‌باشد. جالب آن که در رشته فلسفه، ایران با ۳۶ مقاله منتشر شده در سال ۲۰۱۵، دارای رتبه جهانی ۱۵ و رتبه خاورمیانه‌ای ۱ است.

با بررسی دقیق‌تر این جدول و آمار مشابه در سایت‌های دیگر می‌توان نتیجه گرفت که ارزیابی پژوهشگران با معیارهای کمی یکسان برای رشته‌های متفاوت ناعادلانه است. بنابراین لازم است که پژوهشگران و اعضای هیات علمی در هر رشته به‌صورت تخصصی توسط متخصصین همان رشته و با معیارهای متناسب آن رشته و براساس فرهنگ غالب همان رشته ارزیابی شوند.

پژوهشگر ندارد، به دلیل سهولت اندازه‌گیری کمی، از این معیار در اغلب دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های ایران (و برخی از دانشگاه‌های خارج) برای ارزیابی پژوهشگران استفاده می‌شود.

در ایران و بر مبنای بخشنامه‌های وزارت علوم تحقیقات و فناوری که از این به بعد وزارت علوم ذکر خواهیم کرد، مقالات ژورنال معیار اصلی ارزیابی علمی هر پژوهشگر می‌باشد. متأسفانه در این بخشنامه‌ها تفاوت‌های ماهوی میان رشته‌های مختلف علوم در نظر گرفته نشده است. برای مثال، طبق بخشنامه‌های وزارت علوم، مقاله‌های چاپ شده در مجموعه مقالات کنفرانس در ارزیابی علمی پژوهشگران تأثیر محسوسی ندارند. در اغلب حوزه‌های علوم، کنفرانس محلی برای جمع شدن صاحب‌نظران و تبادل نظرات علمی و ژورنال مهمترین محل برای چاپ و ارائه یافته‌های علمی است. برای مثال، برخلاف اغلب علوم، در علوم کامپیوتر کنفرانس نه تنها محل جمع شدن صاحب‌نظران و تبادل نظرات علمی میان آنها است، بلکه محل اصلی چاپ و ارائه یافته‌های علمی نیز است [۱-۲].

مهمترین یافته‌ها در علوم کامپیوتر معمولاً در کنفرانس‌ها عرضه و ارائه می‌گردند. به‌دلیل این تفاوت فرهنگی میان علوم کامپیوتر و علوم دیگر، در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی معتبر دنیا، برای ارزیابی پژوهشگران علوم کامپیوتر، متفاوت با سایر علوم، مقالات کنفرانس از جایگاه تعیین‌کننده و مهمی برخوردارند. به این امر مهم متأسفانه در کشور ما توجه نشده و ارزیابی پژوهشگران علوم کامپیوتر، همچون سایر علوم، طبق آیین‌نامه‌های یکسان انجام می‌گیرد.

در این مقاله نشان می‌دهیم که ارزیابی و مقایسه عملکرد پژوهشگران در هر شاخه از علوم نیاز به ادوات و معیارهای خاص آن شاخه دارد و استفاده از یک آیین‌نامه مشترک برای تمامی علوم منجر به عدم توازن در رشد کمی و کیفی در دانشگاه‌ها یا مراکز تحقیقاتی می‌گردد.

در ادامه این مقاله چند بخش دیگر خواهیم داشت. در بخش دوم نشان می‌دهیم که معیارهای کمی رایج در رشته‌های مختلف دارای درجه اهمیت یکسان نیستند. به این منظور آمار انتشارات و ارجاعات در یک بازه بیست ساله (۱۹۹۶-۲۰۱۵) در رشته‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین در این بخش نشان می‌دهیم که تعداد انتشارات و ارجاع به انتشارات مورد انتظار از یک پژوهشگر موفق در رشته‌های مختلف یکسان نیست. در بخش سوم به جنبه‌ای دیگر از فرهنگ پژوهشی رشته‌های مختلف می‌پردازیم. به این منظور، بطور خاص به اهمیت مقالات کنفرانس در رشته علوم کامپیوتر می‌پردازیم.

با توجه به آمار جمع‌آوری شده در خصوص پژوهشگران رشته‌های علوم کامپیوتر و سایر علوم، نشان می‌دهیم که مقالات کنفرانس در ارزیابی پژوهشگران رشته علوم کامپیوتر، بر خلاف پژوهشگران دیگر شاخه‌های علوم، از اهمیت ویژه برخوردار است. در این بررسی از نرم‌افزار publish-or-perish استفاده کرده‌ایم که بطور مرتب به‌روز می‌شود و در دسترس عموم قرار دارد. نهایتاً در بخش چهارم با توجه به نتایج گزارش شده، نتیجه‌گیری کرده و راهکارهای کوتاه مدت و بلند مدت مناسبی برای استفاده در آیین‌نامه ارزیابی پژوهشگران کشور ارائه می‌کنیم.

## ۲- ارزش معیارهای ارزیابی کمی در شاخه‌های مختلف علوم

در آیین‌نامه‌های وزارت علوم ایران مهمترین معیار ارزیابی انتشارات علمی یک پژوهشگر، مقالات ژورنال است. اگرچه مقالات ژورنال معیار مناسبی برای ارزیابی علمی یک پژوهشگر در بسیاری از حوزه‌های علوم می‌باشد، اما معیار و میزان عرف کمی و کیفی انتشارات در رشته‌های مختلف، متفاوت است. لذا استفاده از یک معیار ثابت اندازه‌گیری عددی برای رشته‌های مختلف کاملاً نامناسب و غیرحرفه‌ای است.

جدول ۱- آمار انتشارات، ارجاعات و رتبه ایران در میان کشورهای جهان و خاورمیانه در شاخه‌های مختلف علوم [۳]

Science Branch	Year(s)	Number of published documents	Number of citations	Citation per document	H-index	World rank*	Middle-east rank*
Computer Science	1996	71	480	6.67	95	47	5
	1996-2015	37063	158173	4.21	95	28	3
	2015	2927	876	0.28	95	18	1
Physics and Astronomy	1996	125	1589	12.71	113	54	4
	1996-2015	41897	307937	7.25	113	35	3
	2015	5459	3087	0.55	113	19	1
Philosophy	1996	0	0	0	NA	NA	NA
	1996-2015	262	881	3.2	18	38	3
	2015	36	21	0.54	18	15	1
Biology	1996	93	1464	15.57	125	61	5
	1996-2015	30577	274038	8.77	125	38	3
	2015	3870	1583	0.39	125	33	4
Mathematics	1996	77	474	6.16	97	51	5
	1996-2015	27613	159909	5.69	97	26	3
	2015	2932	721	0.23	97	15	1
Cognitive Neuroscience	1996	1	93	93	27	33	2
	1996-2015	259	2654	9.83	27	38	3
	2015	49	34	0.65	27	29	3
Chemistry	1996	166	3168	18.97	133	44	4
	1996-2015	47858	486161	10.05	133	24	2
	2015	5876	3721	0.62	133	15	1

Based on the Number of Citations

می‌گیرند)، باید برای نحوه ارزیابی پژوهشگران رشته‌های خاص، مثل علوم کامپیوتر، معیارهای مناسب لحاظ شود.<sup>۳</sup>

### ۳-۱- اهمیت کنفرانس در علوم کامپیوتر

در علوم کامپیوتر، کنفرانس‌ها از اهمیت بیشتری نسبت به ژورنال‌ها برخوردار هستند [۱]. چندین دلیل برای این اهمیت وجود دارد که در ادامه به بررسی دقیق‌تر این موارد می‌پردازیم و عبارتند از [۱]:

- مدت زمان بررسی و داوری مقالات در کنفرانس‌ها نسبت به ژورنال‌ها کوتاه‌تر است.
- تعداد افراد مناسب بیشتری برای داوری مقاله و ارزیابی آن در یک کنفرانس در دسترس هستند.
- انتشار سریع مقاله در یک بازه زمانی کوتاه (نسبت به ژورنال‌ها) صورت می‌گیرد.
- ارائه مقاله در حضور پژوهشگران مرتبط و همکار انجام می‌شود که امکان ارزیابی دقیق‌تر و بهتر توسط محققین بیشتر را فراهم می‌کند.

**مدت زمان بررسی مقالات:** برخلاف ژورنال‌ها که برای بررسی یک مقاله مدت زمان مشخصی وجود ندارد و حتی ممکن است که چندین سال طول بکشد، کنفرانس‌ها مقاله‌ها را در یک بازه زمانی چندماهه داوری می‌کنند. به دلیل سرعت بالای تغییرات در علوم کامپیوتر و نظر به اهمیت چاپ مقالات پژوهشی در یک بازه زمانی کوتاه، کنفرانس‌ها به صورت تاریخی مهم‌ترین وسیله چاپ و توزیع سریع دستاوردهای پژوهشی در علوم کامپیوتر محسوب می‌شوند.

**تعداد داوران:** برخلاف ژورنال‌ها که یک مقاله توسط یک، دو یا سه داور بررسی می‌گردد، در کنفرانس‌های علوم کامپیوتر یک مقاله معمولاً توسط پنج داور با تخصص کاملاً مرتبط بررسی می‌شود. به دلیل حضور داوران بیشتر، در علوم کامپیوتر، ارسال مقالات به کنفرانس‌ها نسبت به ژورنال‌ها ترجیح داده می‌شود.

### ۳- فرهنگ متفاوت رایج در شاخه‌های مختلف علمی

فعالیت‌های یک پژوهشگر متشکل از انواع فعالیت‌های علمی است که یکی از مهم‌ترین نشانگرهای آن انتشارات علمی پژوهشگر است. هدف از انتشارات علمی در اختیار قرار دادن نتایج پژوهشی جدید است تا جامعه علمی مرتبط امکان گسترش و پیشروی بیشتر در جهت یافتن نتایج بهتر و بارزتر در آن موضوع را پیدا کند. نتایج تحقیقات پژوهشگران بطور معمول در ژورنال‌های تخصصی منتشر می‌شوند که در بیشتر شاخه‌های علوم متاسفانه بسیار زمان‌بر است؛ یعنی از وقتی که نتیجه علمی توسط پژوهشگر بدست می‌آید تا وقتی که مقاله آن به چاپ می‌رسد، مدت زمانی بین ۶ ماه تا ۳ سال خواهد بود.

این مدت برای شاخه‌هایی از علوم که سرعت تطور و رشد بالایی ندارند شاید مناسب باشد اما برای برخی رشته‌ها طولانی است و ژورنال انتشاردهنده مقالات آن رشته‌ها عملاً نقش آرشیو و بایگانی را پیدا می‌کند و نقش کم‌رنگی در گسترش سریع و انتشار مفاهیم و نتایج جدید در جامعه علمی مربوطه را دارند. علاوه بر این، در برخی از رشته‌ها، بطور خاص بسیاری از حوزه‌های علوم کامپیوتر، مقالات کنفرانس از ارزشی معادل و حتی بیشتر از مقالات ژورنال برخوردار هستند. متاسفانه در ارزیابی یک پژوهشگر علوم کامپیوتر، مشابه سایر پژوهشگران، مقاله کنفرانس‌های با ارزش، بسیار محدود لحاظ شده و عملاً اساس تصمیم‌گیری بر مبنای مقاله‌های ژورنال و با معیارهای عددی متعلق به دیگر رشته‌ها صورت می‌گیرد.

در این بخش به بررسی کمی و کیفی اهمیت مقالات کنفرانس در علوم کامپیوتر و سایر علوم می‌پردازیم. بررسی‌های کمی و کیفی نشان می‌دهد که برخلاف غالب علوم، مقالات چاپ شده در کنفرانس‌های معتبر علوم کامپیوتر دارای ارزش علمی - پژوهشی زیادی است و باید در ارزیابی عملکرد پژوهشگران در نظر گرفته شوند. هر نوع ارزیابی علمی پژوهشگران علوم کامپیوتر بدون در نظر گرفتن مقالات کنفرانس ناکارآمد و در بهترین حالت ناقص است. با توجه به تمرکز این مقاله بر اختلاف رشته علوم کامپیوتر و سایر علوم (به عنوان یک مطالعه موردی برای بیان مشکل، علوم کامپیوتر، فیزیک، ریاضی، فلسفه و زیست‌شناسی مد نظر قرار

فاصله زمانی بین ارسال تا چاپ مقاله: بر خلاف ژورنال‌ها که یک مقاله پذیرفته شده ممکن است چندین سال در نوبت چاپ قرار گیرد، مقالات پذیرفته شده در یک کنفرانس در رشته کامپیوتر به فاصله کوتاهی پس از پذیرش چاپ می‌شوند و در اختیار دیگر پژوهشگران قرار می‌گیرند. به دلیل تغییرات سریع در علوم کامپیوتر و اهمیت سرعت انتشار یافته‌های علمی، کنفرانس‌ها به ژورنال‌ها ترجیح داده می‌شوند.

**ارائه مقاله در حضور متخصصان همکار:** بر خلاف مقالات ژورنال که تنها در یک مجله چاپ می‌شوند، مقالات هر کنفرانس هم در مجموعه مقالات آن کنفرانس گنجانیده می‌شوند و این فرصت در اختیار نویسندگان مقالات قرار می‌گیرد تا یافته‌های خود را در حضور پژوهشگران دیگر و به صورت شفاهی نیز ارائه کنند و به بحث و بررسی رو در رو بپردازند. به همین دلیل، کنفرانس‌ها به ژورنال‌ها ترجیح داده می‌شوند.

**مشکلات انتشار مقاله در کنفرانس:** به دلیل تمامی موارد مذکور، به صورت تاریخی کنفرانس‌ها به محل اصلی چاپ و انتشار یافته‌های علمی در علوم کامپیوتر تبدیل شده‌اند. با وجود همه مزایای کنفرانس، اشکالاتی نیز بر آنها متصور است. یکی از اشکالات کنفرانس وجود بازه زمانی مشخص برای ارسال مقالات می‌باشد. بر خلاف ژورنال که در هر زمانی می‌توان مقاله را برای داوری ارسال کرد، هر کنفرانس یک بازه زمانی مشخص را برای دریافت مقالات اعلام می‌کند. اگر نویسنده یک مقاله در بازه زمانی اعلام شده مقاله را ارسال نماید باید یک سال صبر کند و مقاله را به آن کنفرانس در سال بعد ارسال نماید.

نقطه ضعف دیگر کنفرانس زمان کوتاه برای داوری تعداد زیادی مقاله است. از آنجا که فاصله میان زمان ارسال مقالات و زمان برگزاری کنفرانس کوتاه می‌باشد، تعداد زیادی مقاله باید توسط داوران در یک بازه کوتاه داوری شوند و این امر می‌تواند در صورت کمبود تعداد داور متخصص بر کیفیت داوری تاثیر بگذارد. از این جهت ژورنال‌ها به کنفرانس‌ها برتری دارند.

به دلیل اشکالاتی که برای کنفرانس عنوان گردید و به دلیل اینکه ژورنال‌ها تلاش کرده‌اند تا بسیاری از اشکالات عنوان شده را برطرف نمایند (به عنوان مثال، امروزه برخی از ژورنال‌های علوم کامپیوتر داوری اولیه را در بازه زمانی سه ماهه ارائه می‌دهند و بعد از پذیرفته شدن مقاله و قبل از چاپ نهایی، مقاله پذیرفته شده را در وبگاه خود پیش‌انتشار می‌دهند)، عده‌ای از محققان علوم کامپیوتر [۴-۸] پیشنهاد می‌کنند که در این رشته باید از مزیت‌های کنفرانس‌ها و ژورنال‌ها با هم استفاده کرد. به عنوان مثال، در کنفرانس Very Large Data Bases (VLDB) نویسندگان می‌توانند بدون هیچ ضرب‌الاجلی مقالات خود را در طول سال ارسال نمایند و مقالات در طول سال داوری می‌گردند؛ همچنین مقالات پذیرفته شده در کنفرانس HiPEAC در ژورنال ACM Transactions on Architecture and Code Optimization (ACM TACO) به چاپ می‌رسند و امکان ارائه شفاهی مقاله در کنفرانس برای نویسندگان مهیا می‌گردد. با وجود همه تلاش‌هایی که برای نزدیک کردن سیستم انتشار مقالات در علوم کامپیوتر به سایر علوم صورت گرفته است، هنوز هم بر خلاف سایر علوم، مقالات کنفرانس از اهمیت بسزایی در علوم کامپیوتر برخوردار هستند.

## ۳-۲- بررسی آماری

در این بخش به بررسی کمی اهمیت مقاله‌های کنفرانس در علوم کامپیوتر و مقایسه آن با سایر علوم می‌پردازیم. از میان سایر علوم، چهار رشته مهم ریاضی، فیزیک، زیست‌شناسی و فلسفه مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این مطالعه برای هر رشته، عملکرد ۱۰۰ پژوهشگر برتر براساس شاخص H-Index در پروفایل گوگل انتخاب شده‌اند. برای هر پژوهشگر، مجموعه مقالات پژوهشی را در نرم‌افزار

همانطور که از قبل انتظار داشتیم، با حذف مقاله‌های کنفرانس تقریباً هیچ تغییری در معیار H-Index رشته‌های ریاضی، فیزیک، زیست‌شناسی و فلسفه رخ نمی‌دهد. این عدم‌تغییر نشان دهنده تاثیر ناچیز مقاله‌های کنفرانس در انتشار یافته‌های جدید علمی در این رشته‌ها است. اما در علوم کامپیوتر، با حذف مقاله‌های کنفرانس، متوسط مقدار H-Index از صد پژوهشگر برتر هر رشته با احتساب و بدون احتساب مقاله‌های کنفرانس محاسبه شده است. نتایج حاصل از این مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.

همانطور که از قبل انتظار داشتیم، با حذف مقاله‌های کنفرانس تقریباً هیچ تغییری در معیار H-Index رشته‌های ریاضی، فیزیک، زیست‌شناسی و فلسفه رخ نمی‌دهد. این عدم‌تغییر نشان دهنده تاثیر ناچیز مقاله‌های کنفرانس در انتشار یافته‌های جدید علمی در این رشته‌ها است. اما در علوم کامپیوتر، با حذف مقاله‌های کنفرانس، متوسط مقدار H-Index از صد پژوهشگر برتر هر رشته با احتساب و بدون احتساب مقاله‌های کنفرانس محاسبه شده است. نتایج حاصل از این مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.

نیاز به همپوشانی جزئی با بخش علوم کامپیوتر نظری است. لازم به ذکر است که بسیاری از پژوهشگران برتر علوم کامپیوتر در زمینه‌های بین رشته‌ای فعالیت پژوهشی می‌کنند (مثل بیوانفورماتیک) و در نتیجه بعضی از مقالات اصلی خود را در ژورنال‌ها به چاپ می‌رسانند. انتظار بر این است که با در نظر گرفتن پژوهشگرانی که تنها در علوم کامپیوتر پژوهش می‌کنند، حذف مقالات کنفرانس تاثیر بیشتری بر روی کاهش H-Index داشته باشد. نکته قابل توجه دیگر تفاوت متوسط H-Index از صد پژوهشگر برتر در رشته‌های مختلف است. در میان رشته‌های بررسی شده، پژوهشگران رشته زیست‌شناسی با متوسط ۱۶۳ بیشترین و پژوهشگران رشته فلسفه با متوسط ۴۴ کمترین مقدار متوسط شاخص H-Index را داشته‌اند. این بررسی نشان می‌دهد که مقایسه H-Index پژوهشگران در رشته‌های مختلف بی‌معنی بوده و استفاده از این معیار فقط بین پژوهشگران یک رشته (و حتی گاهی یک تخصص) صحیح است که تاییدکننده مطالب مطرح شده در بخش ۲ و نتایج ارائه شده در جدول ۱ است.

به منظور تاکید دوباره بر روی تفاوت H-Index در رشته‌های مختلف و نادرستی مقایسه این معیار در دو پژوهشگر و در دو رشته متفاوت، همانطور که در جدول ۱ مشخص است، در رشته فیزیک و ستاره‌شناسی، H-Index مقالات دانشمندان ایرانی ۱۱۳ بوده و رتبه جهانی ایران ۴۵ می‌باشد. در رشته علوم کامپیوتر، H-Index مقالات دانشمندان ایرانی ۹۵ بوده و رتبه جهانی ایران ۳۴ می‌باشد. کاملاً مشهود است که اگرچه H-Index رشته علوم کامپیوتر کوچکتر از رشته فیزیک و ستاره‌شناسی می‌باشد اما رتبه جهانی ایران در رشته علوم کامپیوتر بالاتر است. این تفاوت بار دیگر نشان می‌دهد که H-Index رشته‌های مختلف با هم قابل مقایسه نیستند.

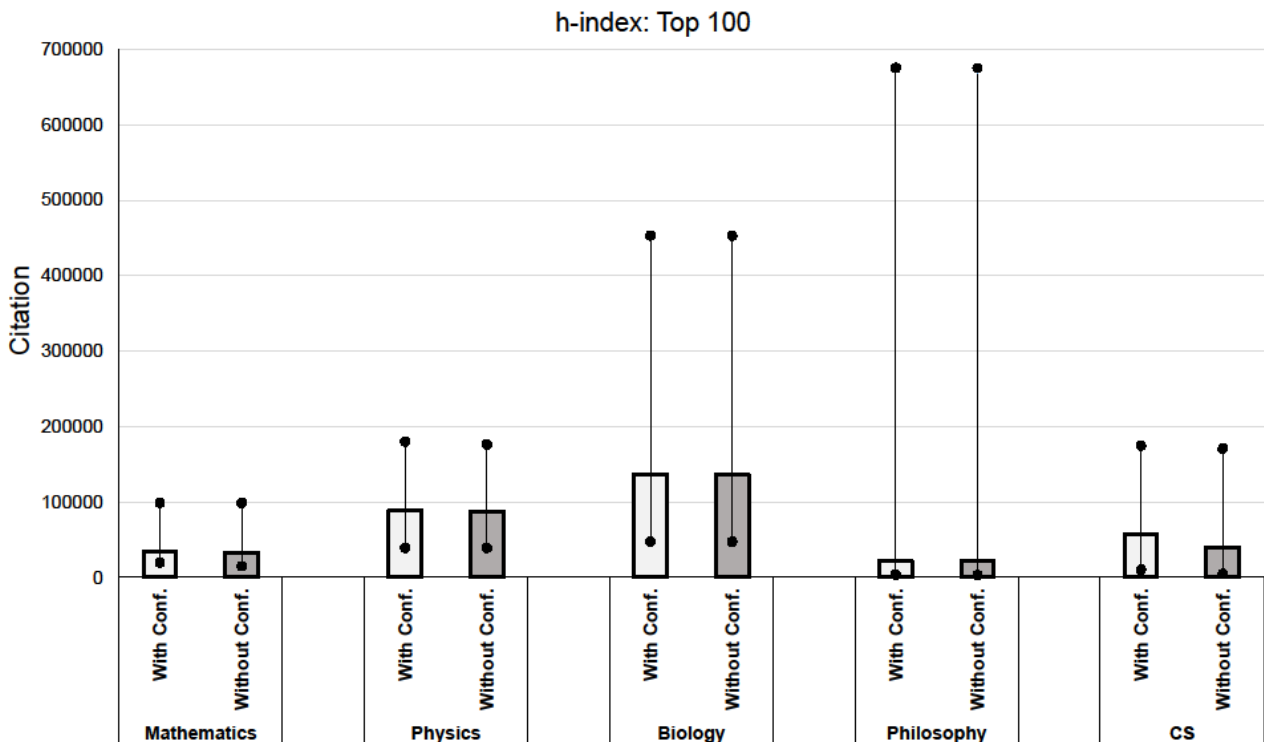
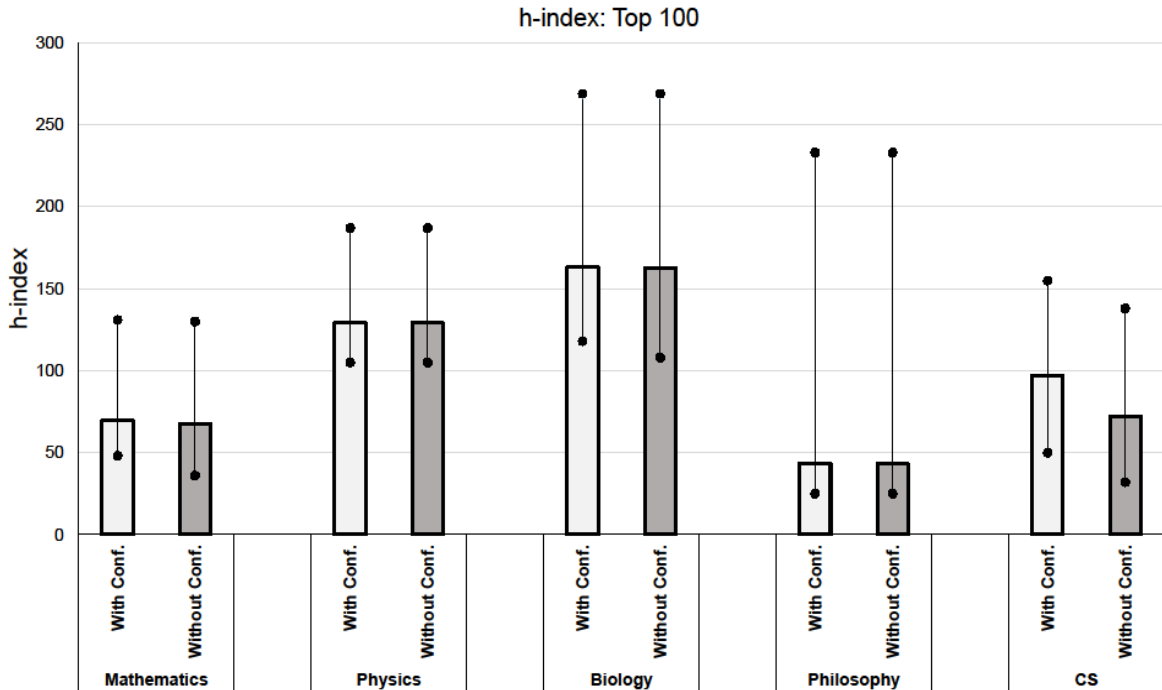
این مسئله همچنین توسط دانشمندان بسیاری بررسی شده است. به عنوان یک نمونه، در [۹] جدولی برای تبدیل و مقایسه مقدار H-Index پژوهشگران در رشته‌های مختلف ارائه شده است. برای مثال، در جدول ارائه شده در [۹]، این ضریب برای رشته فیزیک و علوم کامپیوتر ۱.۸ محاسبه شده است. یعنی H-Index=100 در رشته کامپیوتر معادل H-Index=180 در رشته فیزیک است.

**آمار مربوط به پژوهشگران جوانتر:** گرایش به انتشار نتایج در کنفرانس‌ها در رشته کامپیوتر در ۲۰ سال اخیر رشد کرده است. در صورتی که در آمار ذکر شده در شکل ۱، اکثر ۱۰۰ پژوهشگر برتر رشته کامپیوتر انتشارات خود را قبل از این زمان انجام داده‌اند و در آن سال‌ها ژورنال‌ها محل اصلی نشر مقالات این پژوهشگران بوده است.

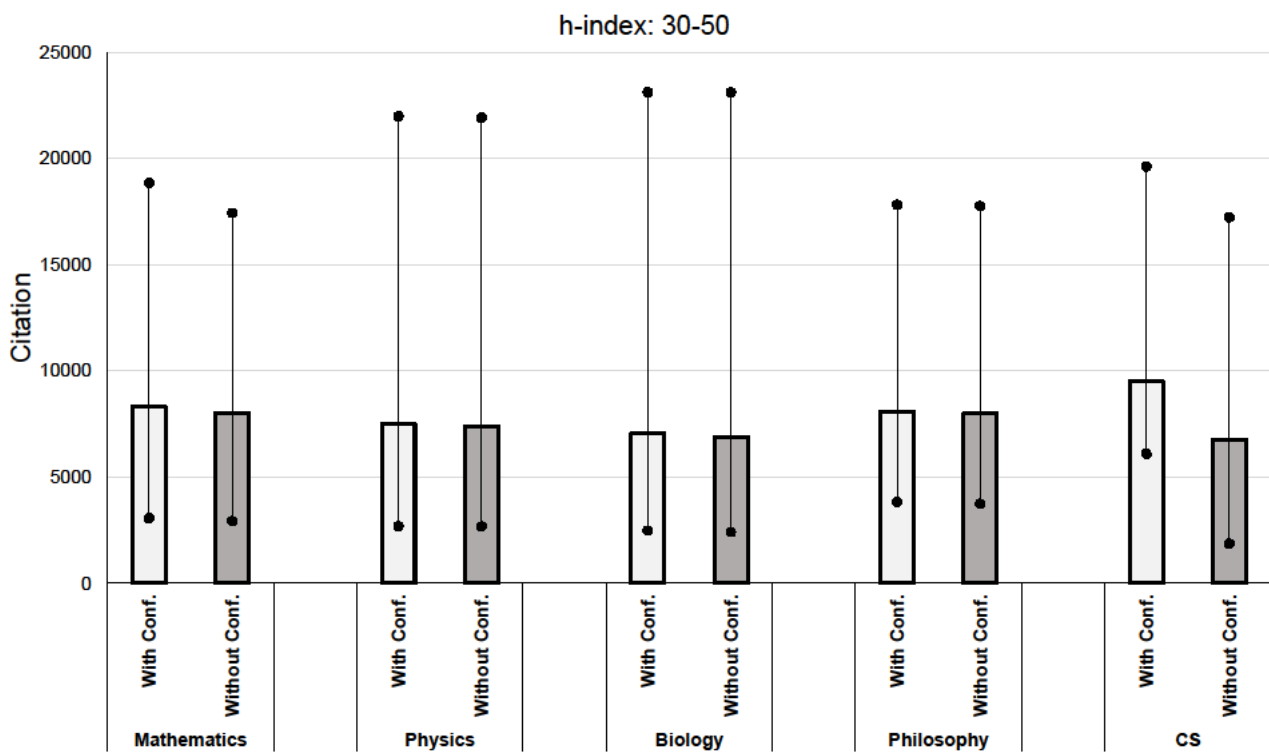
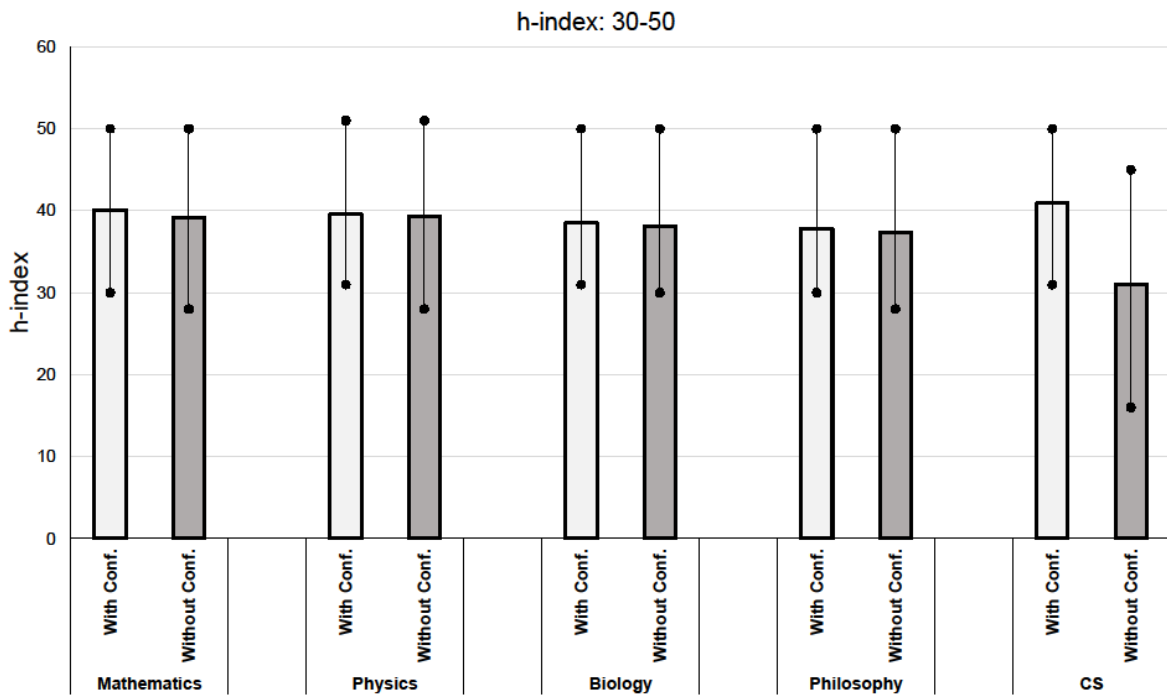
در پایان به منظور نشان دادن افزایش اهمیت مقاله‌های کنفرانس با گذشت زمان به بررسی H-Index پژوهشگران جوان می‌پردازیم. بدین منظور مطالعه قبلی را بر روی ۱۰۰ پژوهشگر دانشگاه‌های برتر که H-Index آن‌ها در بازه‌های ۲۰-۳۰

ریاضی اندکی تغییر می‌کند که باز مربوط به همپوشانی با علوم کامپیوتر نظری است). اما در رشته کامپیوتر با حذف مقاله‌های کنفرانس، تغییر H-Index کاملاً محسوس است. تغییر H-Index پژوهشگران رشته کامپیوتر در بازه ۳۰-۵۰ حدود ۲۴ درصد است در صورتی که این تغییر در بازه ۲۰-۳۰ حدود ۳۶ درصد است.

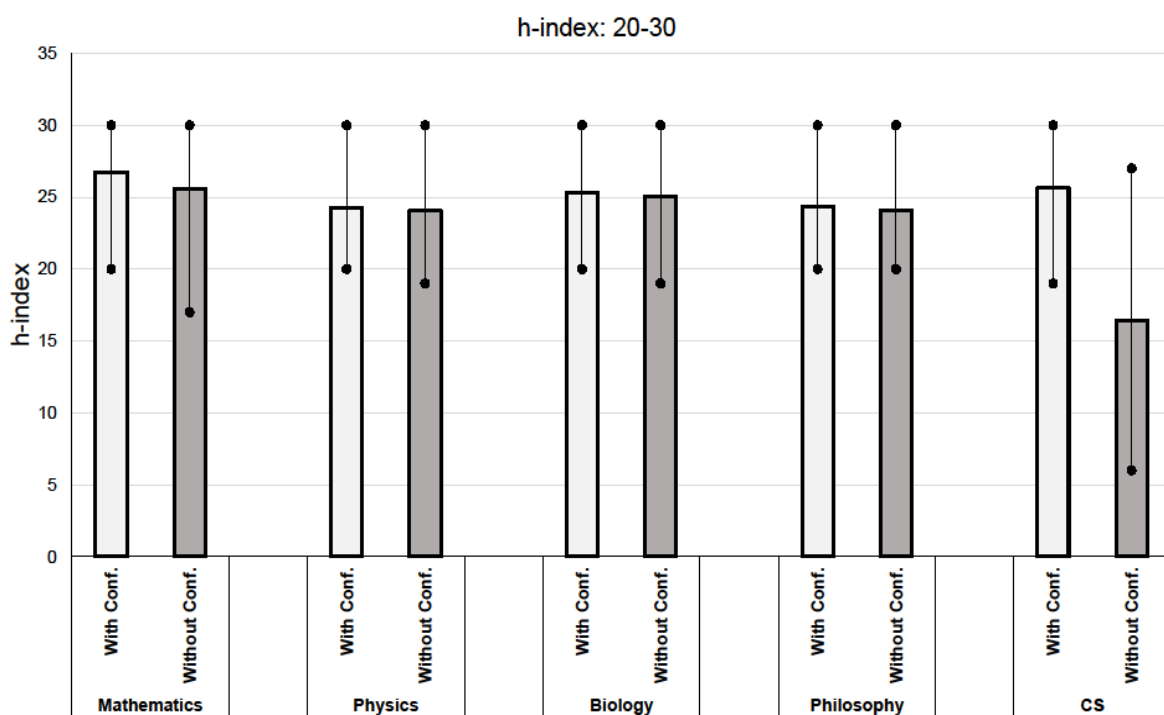
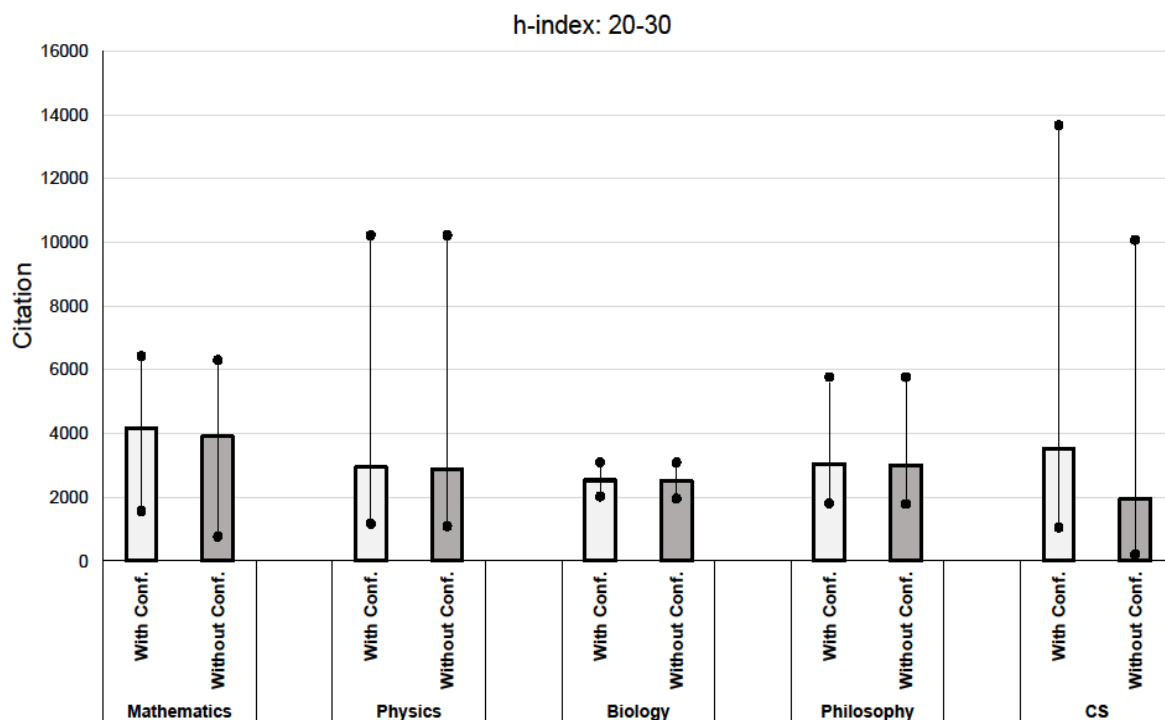
و ۳۰-۵۰ است، انجام دادیم. هدف از محدود کردن H-Index، مطالعه اهمیت مقاله‌های کنفرانس برای دانشمندان جوانی است که هنوز H-Index آنها خیلی زیاد نشده است. نتایج این مطالعات در شکل ۲ و ۳ نشان داده شده است. همانطور که مشخص است، H-Index رشته‌های ریاضی، فیزیک، فلسفه و زیست‌شناسی با حذف مقاله‌های کنفرانس تقریباً هیچ تغییری نمی‌کند (تنها H-Index رشته



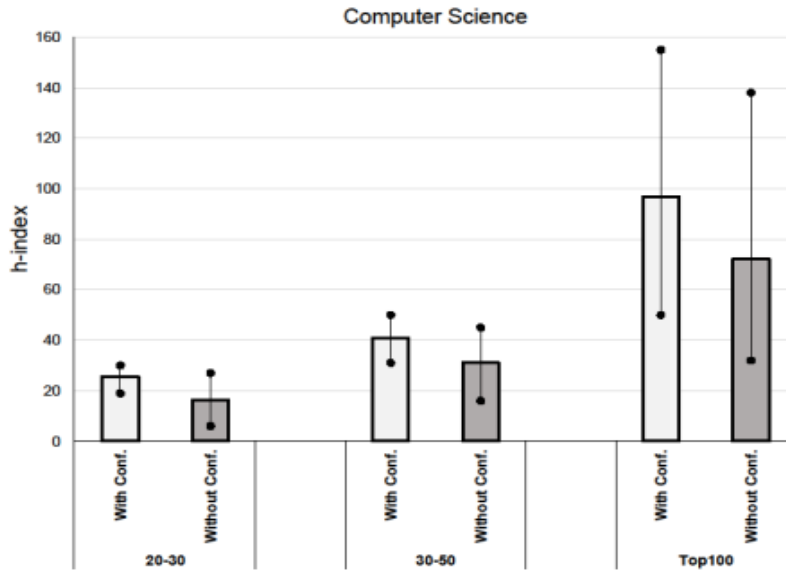
شکل ۱- مقایسه میانگین H-Index (بالا) و تعداد ارجاعات (پایین) صد پژوهشگر برتر با و بدون احتساب مقاله‌های کنفرانس در رشته‌های مختلف (در هر مورد مقادیر کمینه و بیشینه نیز با دایره‌های توپر نشان داده شده‌اند)



شکل ۲- مقایسه میانگین H-Index (بالا) و تعداد ارجاعات (پایین) صد پژوهشگر با مقادیر شاخص ۳۰-۵۰ با و بدون احتساب مقاله‌های کنفرانس در رشته‌های مختلف (در هر مورد مقادیر کمینه و بیشینه نیز با دایره‌های توپر نشان داده شده‌اند)



شکل ۳- مقایسه میانگین H-Index (بالا) و تعداد ارجاعات (پایین) صد پژوهشگر با مقادیر شاخص ۲۰-۳۰ با و بدون احتساب مقاله‌های کنفرانس در رشته‌های مختلف (در هر مورد مقادیر کمینه و بیشینه نیز با دایره‌های توپر نشان داده شده‌اند)



شکل ۴- مقایسه میانگین H-Index صد پژوهشگر برتر و صد پژوهشگر با شاخص ۲۰-۳۰ و ۳۰-۵۰ در رشته کامپیوتر با و بدون احتساب مقاله‌های کنفرانس (در هر مورد مقادیر کمینه و بیشینه نیز با دایره‌های توپر نشان داده شده‌اند)

• با توجه به نتایج مورد بحث در این تحقیق، توصیه نهایی ما انجام ارزیابی تخصصی هر پژوهشگر در یک گروه تخصصی متشکل از متخصصین در رشته پژوهشگر است. ارزیابی متمرکز که با استفاده از آیین‌نامه‌های یکسان و اعمال قواعد یک شکل روی پژوهشگران رشته‌های مختلف توسط جمعی ثابت با تخصص‌های کاملاً متفاوت (و گاه بی‌ربط) انجام می‌گیرد کاملاً اشتباه و ناعادلانه است و منجر به رشد نامتوازن موسسه متبوع و نهایتاً بخش‌های مختلف علمی کشور خواهد شد. در این خصوص با توجه به مشکلات این نوع ارزیابی در دانشگاه‌های نوپا و کوچک، توصیه می‌شود که روش ارزیابی اجتهادی متداول در دانشگاه‌های برتر دنیا در دانشگاه‌های برتر ایران نیز به کار گرفته شود.

## تشکر و قدردانی

جمع‌آوری داده‌ها و آمارهای مورد نیاز برای انجام این مطالعه طی حدود یک ماه (از تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۶ تا ۱۳۹۵/۱۲/۱۷) توسط تیمی متشکل از دانشجویان دانشگاه صنعتی شریف به شرح فرید سمندی، محمد بخشعلی‌پور، فائزه فقیه، سارا مهدی‌زاده شهری، آرمین وکیل قاهانی، سیدعلی طبائی عقدائی، آیدین فرجی، علی انصاری، محمدرضا لطفی نمین و طاهیا شاهرودی انجام شده است. از تمامی این عزیزان که کار استخراج داده‌های مربوط به پژوهشگران مختلف را متقبل شده‌اند، صمیمانه تشکر می‌نماییم.

## مراجع

[1] D. Patterson, L. Snyder, and J. Ullman. CRA's Best Practice Memos: Evaluating Computer Scientists and Engineers for Promotion and Tenure [online]. Available: <http://cra.org/resources/best-practice-memos/evaluating-computer-scientists-and-engineers-for-promotion-and-tenure>.

با مقایسه شکل‌های ۱، ۲ و ۳ می‌توان نتیجه گرفت که بر اهمیت مقاله‌های کنفرانس در رشته کامپیوتر به مرور زمان افزوده شده است، زیرا با حذف مقاله‌های کنفرانس از صد پژوهشگر برتر علوم کامپیوتر، معیار H-Index حدود ۲۰ درصد کاهش می‌یابد اما این تغییر برای پژوهشگران جوان که H-Index آنها در فاصله ۳۰-۵۰ و ۲۰-۳۰ قرار دارد به ترتیب به ۲۴ و ۳۵ درصد افزایش پیدا می‌کند. شکل ۴ نشان دهنده این تغییر رویکرد است.

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که برخلاف سایر علوم، در علوم کامپیوتر مقاله‌های کنفرانس از اهمیت بسزایی برخوردار هستند. این اهمیت در گذر زمان نه تنها کاهش پیدا نکرده است بلکه افزایش هم یافته است. به همین دلیل هر نوع ارزیابی علمی- پژوهشی پژوهشگران علوم کامپیوتر که مقاله‌های کنفرانس را نادیده می‌گیرد، ناکارا و در بهترین حالت ناقص است.

## ۴- نتیجه‌گیری

در این مقاله با بررسی کمی و کیفی به چند نقطه ضعف مهم آیین‌نامه‌های جاری کشور در ارزیابی پژوهشگران رشته‌های مختلف علوم پرداخته، و لزوم تغییر رویه در این خصوص را یادآور شدیم. با توجه به مطالب و نتایج مطرح شده، بطور مشخص توصیه می‌شود که:

• معیارهای کمی ارزیابی رشته‌های مختلف با توجه به ارقام و آمار و فرهنگ مرسوم هر رشته باید بطور مستقل تعیین شوند. در این خصوص می‌توان به عنوان گام اول از هنجارسازی<sup>۴</sup> بین رشته‌ای استفاده کرد. در هر صورت استفاده از معیارهای کمی یکسان برای رشته‌های متفاوت به هیچ وجه قابل دفاع نیست.

• احتساب دیگر فعالیت‌های علمی، مثل انتشار مقاله و سخنرانی در کنفرانس‌ها، در برخی از رشته‌ها مانند علوم کامپیوتر باید همانطور که در فرهنگ این رشته‌ها مرسوم است لحاظ شود. برای مثال، بایستی در رشته علوم کامپیوتر، مقالات کنفرانس‌های معتبر در کنار مقالات ژورنال (و حتی با اولویت بیشتر) برای ارزیابی عملکرد پژوهشگر در نظر گرفته شوند.

**پژمان لطفی کامران** در سال ۱۳۸۱ مدرک کارشناسی مهندسی کامپیوتر و در سال ۱۳۸۳ مدرک کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر خود را از دانشگاه تهران و در سال ۱۳۹۲ مدرک دکتری علوم کامپیوتر خود را از دانشگاه اکول پلی تکنیک فدرال



(EPFL) در سوئیس دریافت نمود. وی هم‌اکنون استادیار پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) و مجری طرح ملی تورین (گرید) می‌باشد. زمینه‌های تحقیقاتی مورد علاقه ایشان معماری کامپیوتر، سامانه‌های کامپیوتری، رایانش تقریبی و رایانش ابری می‌باشند. ایشان ده‌ها مقاله در معتبرترین کنفرانس‌ها و مجلات علوم کامپیوتر انتشار داده‌اند.

دکتر لطفی کامران در سال ۱۳۸۰ جایزه دانشکده فنی (رتبه اول) را از دانشگاه تهران، در سال ۱۳۸۴ مقاله برتر دانشجویی را از سیزدهمین کنفرانس مهندسی برق ایران، در سال ۱۳۸۹ جایزه مقاله برتر را از دپارتمان کامپیوتر و مخابرات دانشگاه اکول پلی تکنیک فدرال لوزان، در سال ۱۳۹۱ فلوشیپ دوره دکتری را از شرکت اینتل و در سال ۱۳۹۵ تسهیلات حمایت از استادیاران جوان (جایزه دکتر کاظمی‌آشتیانی) را از بنیاد ملی نخبگان دریافت کرده‌اند.

آدرس پست‌الکترونیکی ایشان عبارت است از:

plotfi@ipm.ir

#### اطلاعات بررسی مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۳۹۶/۰۲/۱۸

تاریخ اصلاح: ۱۳۹۶/۰۴/۲۹

تاریخ قبول شدن: ۱۳۹۶/۰۵/۱۵

نویسنده مرتبط: دکتر پژمان لطفی کامران، پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تهران، ایران.

<sup>1</sup>Impact

<sup>2</sup>Subjective

آ وزارت علوم پیش از این یکسری معیار اختصاصی برای ارزیابی عملکرد اعضا هیات علمی رشته‌های مختلف هنر و علوم انسانی ارائه داده است. پیشنهاد این گزارش ارائه یکسری معیارهای خاص برای رشته کامپیوتر می‌باشد.

<sup>4</sup>Normalization

[2] M. D. Ernst, Conferences and Journals in Computer Science [online]. Available: <https://homes.cs.washington.edu/~mernst/advice/conf-vs-journal-uscis.pdf>.

[3] <http://www.scimagojr.com/journalrank.php>.

[4] K. W. Bowyer. Mentoring Advice on 'Conferences Versus Journals' for CSE Faculty [online]. Available: [https://www3.nd.edu/~kwb/mentoring\\_conferences\\_journals.pdf](https://www3.nd.edu/~kwb/mentoring_conferences_journals.pdf).

[5] M. Franceschet, "The Role of Conference Publications in CS," Communications of the ACM, vol. 53, no. 12, pp. 129-132, 2010.

[6] L. Fortnow, "Time for Computer Science to Grow up," Communications of the ACM, vol. 52, no. 8, pp. 33-35, 2009.

[7] J. Freyne, L. Coyle, B. Smyth, and P. Cunningham, "Relative Status of Journal and Conference Publications in Computer Science," Communications of the ACM, vol. 53, no. 11, pp. 124-132, 2010.

[8] G. Vrettas, and M. Sanderson, "Conferences versus Journals in Computer Science," Journal of the Association for Information Science and Technology, vol. 66, no. 12, pp. 2674-2684, 2015.

[9] J. E. Iglesias, and C. Pecharroman, Scaling the H-Index for Different Scientific ISI Fields [online]. Available: <https://arxiv.org/ftp/physics/papers/0607/0607224.pdf>.

**حمید سربازی آزاد** در سال ۱۳۷۱ مدرک کارشناسی

مهندسی برق و کامپیوتر خود را از دانشگاه شهید بهشتی، در سال ۱۳۷۳ مدرک کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر

خود را از دانشگاه صنعتی شریف و در سال ۱۳۸۱ مدرک دکتری علوم رایانش خود را از دانشگاه گلاسکو انگلستان

دریافت نمود. وی اکنون استاد مهندسی کامپیوتر در دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف و همچنین رئیس پژوهشکده علوم کامپیوتر پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) می‌باشد. زمینه‌ی تحقیقاتی مورد علاقه‌ی وی شامل معماری پیشرفته کامپیوتر، سیستم و شبکه روی تراشه، سیستم حافظه و شبکه‌های اجتماعی می‌باشد که در این زمینه‌ها بیش از ۳۰۰ مقاله در مجلات و کنفرانس‌های معتبر مرتبط منتشر کرده است.

دکتر سربازی آزاد در سال ۱۳۸۵ جایزه‌ی بین‌المللی خوارزمی، و در سال ۱۳۸۶ جایزه‌ی دانشمند جوان TWAS در علوم مهندسی را دریافت کرد و به عنوان پژوهشگر برتر دانشگاه صنعتی شریف در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۲ معرفی شد.

آدرس پست‌الکترونیکی ایشان عبارت است از:

azad@sharif.edu, azad@ipm.ir

