

Meta-analysis: An Approach to Synthesizing and Evaluating Research on Knowledge and Information Science

Seyyed Noorollah Nasrollahi¹

MS; Department of Library and Information Science
University of Birjand; Iran

Heidar Mokhtari*

Assistant Professor; Department of Library and
Information Science; Payame Noor University; Iran

Maryam-sadat Seyedein²

PhD Candidate of Library and Information Science
Islamic Azad University; Hamedan Branch; Iran

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Abstract

Introduction and Objective: Enquiry through research for achieving more confirmed results, removing existing discrepancies among various studies, and discovering knowledge gap are of main concerns in scientific research. As a systematic approach, meta-analysis tends to orientate this goal by statistical synthesis of quantitative results obtained from independent studies relating to a research problem. This article aimed to set forth an introductory context for conducting meta-analysis in various research problems of knowledge and information science (KIS).

Method: This paper used an analytical review to describe the history, methods, statistical approaches, and challenges and opportunities of meta-analysis in KIS. As a systematic review, meta-analysis has some ordered and written stages directed by a protocol.

Findings: Statistical summarization of the findings of included studies is the main stage which has three approaches. Despite its importance in developing a scientific field, meta-analysis has not been widely known and conducted in the KIS field and there are some discrepancies in its conduct. The authors of original research articles and journal editors should consider some guidelines for authoring

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 29 | No. 2 | pp. 293-316

Winter 2014

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2014.035>



1. nnasrollahi43@gmail.com
- * Corresponding Author:
mokhtariazad@gmail.com
2. maryamseyedein@yahoo.com

papers in such a way that they can be easily included in meta-analysis.

Originality/ value: This study is a step for introducing the principles and references of meta-analysis to KIS scientific communication as a new and necessary approach to synthesize and evaluate the increasing studies in the field, especially those conducted in Iran.

Keywords: Knowledge and Information Science; Meta-analysis; Systematic Review

فرا تحلیل: رویکردی به تلفیق و ارزشیابی پژوهش‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی

سید نورالله نصراللهی^۱

مری؛ گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی
دانشگاه بیرجند

حیدر مختاری*

استادیار؛ گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی
دانشگاه پیام نور

مریم‌سادات سیدین^۲

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی
دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد همدان

فصلنامه علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA و
jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۲۹ | شماره ۲ | صص ۲۹۳-۳۱۶
زمستان ۱۳۹۲

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2014.035>

نوع مقاله: مروری



دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۲۶ | پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۲۱

چکیده: کندوکاو در پژوهش‌ها برای رسیدن به نتایج مطمئن، رفع تناقضات موجود در انواع مطالعات، و کشف شکاف‌های دانشی از عمده اهداف پژوهش علمی است. فراتحلیل، مروری سیستماتیک برای نیل به این اهداف با تحلیل آماری یافته‌های کمی حاصل از مطالعات مربوط به یک مسئله پژوهشی است. این مقاله بر آن است تا زمینه‌ای مقدماتی برای مطرح کردن این نوع تحلیل در مسائل پژوهشی مختلف رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی فراهم کند؛ به همین سبب، به روش مروری و تبیینی به پیشینه، روش‌ها، رویکردهای آماری، فرصت‌ها و چالش‌های فراتحلیل در این رشته پرداخته است. فراتحلیل مرحله‌ای منظم و مدون دارد. تلخیص آماری نتایج، مهم‌ترین بخش این مراحل است که سه رویکرد عمومی دارد. با وجود اهمیت فراتحلیل در توسعه و بلوغ حوزه‌های علمی، این نوع مطالعه در این حوزه هنوز چندان شناخته شده و رایج نیست و در انجام آن نقص و ناهماهنگی وجود دارد. نویسندگان مقاله‌های پژوهشی و سردبیران مجلات باید رهنمودهایی را برای تدوین مقاله پژوهشی مناسب برای ورود به فراتحلیل مدنظر قرار دهند. این بررسی گامی در جهت شناساندن مبانی و منابع فراتحلیل به جامعه علمی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در حکم رویکردی نو و ضروری به تلفیق و ارزیابی پژوهش‌های روزافزون این رشته - به‌ویژه پژوهش‌های داخل کشور- است.

کلیدواژه‌ها: علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ فراتحلیل؛ مرور سیستماتیک

1. nnasrollahi43@gmail.com

* پدیدآور رابط:

mokhtariadzad@gmail.com

2. maryamseyedein@yahoo.com

۱. مقدمه

«انباشت دانش» به مدد نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی، ویژگی همیشگی دانش بشری بوده است، و «بحران در پژوهش» برازنده علوم مختلف امروزی است. علت این بحران عمدتاً حجم زیاد و پراکندگی بیش از حد انتشارات علمی، حتی در یک موضوع خاص و پرداختن به ابعاد گوناگون یک مسئله پژوهشی از منظرها و لنزهای مختلف است. این بحران موجب دشواری یافتن دانش عینی و کاربردی از میان انبوه اطلاعات پژوهشی می‌شود و این درحالی است که هدف از پژوهش علمی حصول به دانش عینی و نتایج کاربردی از خلال همه این پژوهش‌هاست. این معضل‌گیر بیان‌گیر تمامی حوزه‌های علمی است. برخی از پژوهش‌های حوزه‌های مختلف علوم ممکن است اولاً فاقد اعتبار علمی باشند و حتی به عقیده برخی صاحب‌نظران، هیچ پژوهشی نیست که از هر جهت معتبر باشد (Glass 2000)؛ ثانیاً بسیاری از پژوهش‌ها چنان گزارش شده و می‌شوند که قابلیت تعمیم‌پذیری و تکرار آنها - که از ویژگی‌های مهم هر پژوهش علمی است - عملاً ممکن نباشد. گاهی پژوهشگران روش‌ها و یافته‌های خود را آنقدر کم‌مایه و بدون ساختار گزارش می‌کنند که خواننده قادر به قضاوت درباره کیفیت یا بی‌کیفایتی این روش‌ها و معتبر یا نامعتبر بودن یافته‌ها نیست. به علاوه، تفاوت در کیفیت مطالعات، یکدست نبودن شیوه و رویکرد کار پژوهشی، تفاوت و حتی تناقض در یافته‌ها، انجام پژوهش‌های بسیار درباره یک مسئله پژوهشی، همه و همه بر این بحران دامن می‌زنند.

با ورود فناوری‌های اطلاعاتی به صنعت چاپ و نشر، روز به روز بر تعداد پژوهش‌ها و اطلاعات علمی افزوده می‌شود. حتی در یک حوزه خاص علمی و یک مسئله پژوهشی واحد، منابع اطلاعاتی فراوانی در محمل‌های اطلاعاتی مختلف منتشر می‌شوند که هر یک از منظرهای خاص به این حوزه یا مسئله توجه دارند. علاوه بر تفاوت در روش کار و اجرای پژوهش‌ها، یافته‌های متفاوت و گاه متناقض نیز در آنها به چشم می‌خورد. از طرف دیگر، به سادگی نمی‌توان پژوهش‌های مرتبط دیگر را کنار گذاشت و تنها به نتایج یک پژوهش ویژه اطمینان کرد.

پس چگونه می‌توان با وجود این همه اطلاعات و متون و داده‌های پژوهشی در حوزه‌های مختلف علمی به دانش مورد نیاز، مطمئن و کاربردی دست یافت؟ با چه ملاک‌هایی می‌توان این پژوهش‌ها را ارزشیابی کرد و نتایج درست و مطمئن حاصل از

آنها را به کار بست؟ اینها از جمله سؤالاتی هستند که ذهن پژوهشگران را در عصر حاضر به خود مشغول کرده‌اند. جواب کوتاه آن است که باید این متون و داده‌ها را سازماندهی و پیام اصلی آنها را استخراج کرد و به کمک روش‌های تلخیص مطالعات انجام شده و ارزشیابی آنها، دانش کاربردی و اصیل نهفته در این پژوهش‌ها را استخراج کرده و به کار بست (Kulik & Kulik 1998).

مرور پیشینه به شیوه روایتی و بدون برنامه و طرحی منظم و نیز بدون داشتن جزئیات واضح روش‌شناختی در انتخاب متون مرور شده از دیرباز در عرصه‌های علمی مختلف رواج داشته و دارد که اتفاقاً هدف آن تلخیص متون و استخراج نتایج کلی از آنهاست. در این شیوه، پژوهشگر مطالعات پیشین مربوط به یک موضوع ویژه یا مسئله پژوهشی خاصی را جمع‌آوری و تلخیص کرده و با تفسیری فردی، نتایج نه‌چندان عینی را از دل آنها بیرون می‌کشد. در این نوع مرور، تفاسیر نظری و توان خودمرورگر در تفسیر متون حرف اول را می‌زند. به علاوه، چنین مروری برای مطالعات دارای نتایج متناقض، کار سختی است (ادیب حاج‌باقری، پرویزی و صلصالی ۱۳۸۶). در این شیوه، پژوهش‌ها به صورتی غیرنظام‌یافته و ذهنی انتخاب می‌شوند (Glass 2000). ذهنی بودن این شیوه گردآوری و تلخیص پژوهش‌ها، و روایتی و غیرنظام‌یافته بودن این رویکرد (که امکان سوگیری را افزایش می‌دهد)، راه چاره بحران پژوهشی امروزی نیست. مرور سیستماتیک (نظام‌مند)^۱ یکی از راه‌حل‌های این بحران و تلاشی بسامان برای تلفیق و تلخیص مطالعات پژوهشی مربوط به یک مسئله پژوهشی ویژه، و رسیدن به نتایج کلی، مشترک و قابل‌اتکا، و پی‌بردن به تناقضات و شکاف دانشی موجود در باب آن مسئله است.

مرور سیستماتیک نوعی نظام‌تلخیص، ارزشیابی و جمع‌بندی روشن و برنامه‌ریزی شده گزارش‌های پژوهشی است. در این نوع مرور، مجموعه‌ای از رویه‌های نظام‌یافته و معیارهای معینی برای انتخاب، تلخیص و نتیجه‌گیری از متون پژوهشی به کار می‌رود تا پژوهشگر بتواند دانش موجود در حوزه‌های مهم علمی را واری و ارزیابی کند. چنین مروری امکان تعیین شکاف بین پژوهش و عمل را فراهم کرده و نوعی تلخیص مستند نتایج حاصل از متون پژوهشی است (Koufogiannakis 2012, 91). مرور سیستماتیک

1. systematic review

در مقایسه با مرور روایتی معمول، کمتر دچار سوگیری است و توانایی بسیاری در تلفیق مناسب مطالعات مختلف دارد و به پژوهشگران علاقه‌مند به تحقیق در مسائل مورد علاقه‌شان کمک می‌کند تا بدون نیاز به صرف زمان زیاد، برای بازیابی و مطالعه انواع مدارک پژوهشی مورد نیازشان بتوانند به نتایج کلی و مستند پژوهش‌های پیشین دست یابند (Brettle 2009). آزمون‌های این نوع مرور، پژوهش‌های مستقل دیگر هستند. این نوع مرور، قابلیت تلفیق انواع مطالعات کمی، کیفی و کمی-کیفی را دارد و می‌توان از روش‌های پژوهش دست دوم برای تلخیص و تلفیق مطالعات در آن بهره برد (Eldredge 2004).

۲. فراتحلیل و نقش آن در ارزشیابی کمی پژوهش‌ها

فراتحلیل (متاآنالیز)^۱ را می‌توان نوعی مرور سیستماتیک پژوهش‌های کمی، بر طبق اصول آماری و ریاضی دانست (Urquhart 2010). در پژوهش‌های مختلف مربوط به یک موضوع پژوهشی واحد، نتایجی کاملاً متفاوت و گاه متضاد درباره روابط بین متغیرها حاصل می‌شود. تلفیق کمی چنین یافته‌هایی در مقایسه با یافته‌های حاصل از تک‌تک این پژوهش‌ها، برآوردی دقیق‌تر و مطمئن‌تر از این یافته‌ها به دست می‌دهد (Smith 1996). فراتحلیل، شگردی آماری برای ترکیب نتایج حاصل از مطالعات پژوهشی مختلف در باب یک مسئله پژوهشی ویژه به منظور حصول به نتیجه‌ای کلی و مستلزم تلفیق کمی (آماري و ریاضیاتی) یافته‌های حاصل از مطالعات مختلف است و امکان حصول به یافته‌های دقیق را در پرتو تلفیق ریاضیاتی فراهم می‌کند و توان آماری را افزایش می‌دهد. فراتحلیل، به جای تکیه صرفاً تفسیری و ذهنی بر نتایج تک‌تک مطالعات، به معیار و برآورد کمی مشترکی موسوم به «اندازه و بزرگی اثر» هر یک از این مطالعات (تفاوت میانگین استاندارد شده و یا ضریب همبستگی) برحسب اندازه نمونه مورد بررسی در آنها توجه می‌کند (ایمان و خواجه‌نوری، ۱۳۸۵).

فراتحلیل به جای اعتماد بر آزمون‌های معناداری آماری، بر فاصله اطمینان اتکا دارد؛ زیرا استفاده از انواع آزمون‌های معناداری آماری در پژوهش‌های مختلف منجر به خطاهای جدی می‌شود. تفاوت در نتایج پژوهش‌ها ممکن است تصادفی یا به علت بی‌دقتی

1. meta-analysis

روش‌های به کاررفته در پژوهش‌ها و یا تفاوت‌های سیستماتیک موجود در ویژگی‌های منحصر به فرد هر مطالعه باشد. فراتحلیل اشتباهات آماری را تصحیح و با بررسی نتایج پژوهش‌ها، برآوردی از روابط واقعی بین متغیرهای مستقل و وابسته را در جامعه آماری به دست می‌دهد (Dalton et al. 1998).

فراتحلیل هم مثل دیگر روش‌های پژوهش محدودیت‌هایی دارد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به این موارد اشاره کرد: نبود روشی واحد در انجام آن، به دست دادن نتایجی کم‌مایه در صورت جست‌وجوی ناقص متون مرتبط، تأکید بیش از حد بر اندازه اثرهای تک‌تک مطالعات وارد شده به فراتحلیل و بالاخره، وجود انواع سوگیری که در ادامه به برخی اشاره شده است (سهرابی فرد ۱۳۸۵).

تسو شی^۱ (۱۱۳۰-۱۲۰۰ م) فیلسوف چینی قرن دوازدهم را می‌توان اولین فردی دانست که با تلفیق و تلخیص متون مختلف فلسفی از فراتحلیل استفاده و نظریه خود را مطرح کرد. وی این روش‌شناسی را «نظریه قانون سیستماتیک» نامید (Wikipedia). ذیل مدخل (meta-analysis). این درحالی است که در دنیای غرب، ریشه‌های تاریخی فراتحلیل به قرن ۱۷ و در زمینه نجوم باز می‌گردد. آماردانی به نام «پیرسون» مقاله‌ای منتشر کرد که در آن، داده‌های حاصل از مطالعات بالینی مختلف در باب مایه کوبی حصبه را برای اولین بار در قالب فراتحلیل تلفیق کرد (Pearson 1940). «گلاس» برای اولین بار واژه فراتحلیل را در سال ۱۹۷۶ به کاربرد و رویکردی ساختاریافته از آن عرضه کرد (Glass 1976). با اینکه محققان دیگری قبل از گلاس (البته نه به شکلی کاملاً روشمند)، به ترکیب آماری و بیان خلاصه‌های عددی دیگر از مطالعات پرداختند. وی بیشتر مبنای و منطق زیربنایی فراتحلیل را در قالب داده‌هایی از مطالعات پژوهشی خود برای اولین بار معرفی کرد. از آن پس، فراتحلیل به حوزه‌های مختلف علمی راه یافت. استفاده از فراتحلیل در پژوهش‌های علوم پزشکی، به ویژه کارآزمایی‌های بالینی سابقه‌ای طولانی دارد. رشته‌های علمی دیگری همچون روان‌شناسی، علوم اجتماعی، تجارت و بازرگانی هم از این روش بسیار استفاده کرده و می‌کنند.

1. Chu Hsi

۳. پيشينه فراتحليل در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی

فراتحليل در علم اطلاعات و دانش‌شناسی چندان شناخته شده و رايج نيست. «يورلند» شكوه می‌كند كه هر چند در اين حوزه مهارت‌های اساسی فراتحليل، چون فرموله كردن و جست‌وجوی متون، بازيابی منابع اطلاعاتی مورد نیاز و مستندسازی رواج دارد، در تحقيقات آن چندان توجهی به فراتحليل نمی‌شود (Hjorland 2001).

به‌زعم «آنكم»، علت بی‌اقتبالی به اين نوع روش مطالعه در علم اطلاعات و دانش‌شناسی را می‌توان حاکی از دشواری تلفیق یافته‌های مربوط به متغیرهای مختلف یا يك مسئله پژوهشی واحد و نبود معیاری استاندارد برای اندازه‌گیری متغیرهای دخیل در انواع مطالعات مربوط به آن دانست (Ankem 2008). «اور كههارت» هم به چنین مسائلی اشاره می‌كند. وی فراتلفیق^۱ را به‌جای فراتحليل در اين حوزه پيشنهاده می‌كند و دليل اين جایگزینی را توانایی فراتلفیق در لحاظ كردن پارادایم‌های مطرح در انواع پژوهش‌ها و قابلیت آن در تلفیق پژوهش‌های كمی و کیفی و به‌ویژه کیفی - كه به‌زعم وی در اين حوزه بسیار متداول است - می‌داند (Urquhart 2010). البته، «ساکستون» ضمن اشاره‌ای گذرا به مشکلات روش‌شناختی فراتحليل در اين حوزه، راهکارهایی را به نویسندگان مقالات برای تسهیل فراتحليل مقالات آنان پيشنهاده می‌كند (Saxton 2006).

شاهد مدعای استفاده كم از فراتحليل در اين حوزه مطالعه «آنكم» است. وی با مرور متونی كه از روش‌های تحليل سیستماتيك و فراتحليل در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی استفاده کرده‌اند، دریافت كه طی دهه ۱۹۹۶ - ۲۰۰۶، فقط پنج فراتحليل در اين حوزه انجام شده است كه هر يك از آنها از روش‌های مختلفی استفاده کرده‌اند (Ankem 2008). خلاصه چند فراتحليل مهم منتشرشده در اين حوزه در خارج از کشور و

1. meta-synthesis

۲. البته «ساکستون» با جست‌وجو در نمایه‌نامه LISA، تعداد فراتحليل‌های انجام شده در اين حوزه را در مجلات مرتبط با رشته تا آن زمان ۲۱ مورد می‌داند (Saxton 2006). چون معیارهای مل‌نظر «آنكم» در برآورد تعداد فراتحليل‌های انجام‌شده در اين حوزه مقتصدانه و سخت‌گیرانه (مثل الزام به وجود كلمه فراتحليل در عنوان، انگلیسی‌بودن زبان، محدود بودن به ده سال (۱۹۹۶ - ۲۰۰۶) بوده است، وی تنها پنج فراتحليل را شناسایی و ذکر کرده است (Ankem 2008).

تنها یک پژوهش داخلی از این نوع در داخل کشور ذیلاً آمده است (حری، نادری و دخت‌عصمتی ۱۳۸۷).

فراتحلیل «تراهان» را می‌توان اولین تحقیق از این دست در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانست. وی با مطالعه پایلوت متون منتشر شده در باب بازیابی اطلاعات از متون چاپی در مقایسه با بازیابی اطلاعات از متون کامپیوتری شده، روش فراتحلیل را معرفی کرد و اهمیت آن را در توسعه حوزه و حل مسائل پژوهشی آن یادآور شد (Trahan 1993). این فراتحلیل در عین نومیابه‌بودن در رشته، از نظر روش‌شناختی وضوح کافی و جزئیات لازم را نداشت.

«سالانگ» در باب رابطه بین نیازهای اطلاعاتی کاربران و گزینه‌های آنان در بازیابی اطلاعات، فراتحلیلی انجام داد (Salang 1996). البته این مطالعه هدفی واضح نداشت و منطق مطرح در انتخاب متغیرهای تحلیل تبیین شده نبود. به‌علاوه، این فراتحلیل در مجله‌ای نه‌چندان معروف منتشر شده بود و پژوهشگران بعدی چندان استنادی به آن نکردند.

«هوگ» با تلفیق دوازده مطالعه مستقل و مرتبط در قالب فراتحلیل، به رتبه‌بندی اولویت‌های پزشکان در انتخاب منابع اطلاعاتی مورد نیازشان پرداخت (Huang 1997). علی‌رغم ذکر واژه «فراتحلیل» در عنوان این پژوهش، تلفیقی آماری و ریاضیاتی در آن وجود نداشت. سالانگ به این ضعف یا ناهمخوانی آگاه بود؛ چرا که وی با اشاره به اینکه در مطالعات موردنظرش برای فراتحلیل ناهمگونی زیادی در پرسش پژوهش، ابزارهای پژوهش و شیوه عرضه نتایج این مطالعات وجود داشته، انجام فراتحلیل «دقیق و جزئی» را در این مورد ناممکن دانسته است.

برخی نویسندگان فراتحلیل از این نکته ظریف غافل بوده و مرور متون عادی یا تلفیق تفسیری نتایج چندین مطالعه مرتبط را فراتحلیل تلقی کرده‌اند. از نمونه‌های منتشر شده از این دست در خارج از کشور، مقاله مروری نقدگونه «اولسون» و «شلگل» بر استانداردهای دسترسی موضوعی در متون رده‌بندی است که تنها وجه کمی آن، محاسبه درصد موضوعات ظاهر شده در نودوسه مقاله مورد بررسی آنان است (Olson & Schlegle 2001). از نمونه مطالعات داخل کشور از این دست هم مطالعه «غفاری‌قدیر» و «شقایق» است (غفاری‌قدیر و شقایق ۱۳۸۹). این دو با استنباط از نظریه‌های مطرح در رسانه‌های ارتباطی برای رسیدن به نظریه‌ای برای کاربرست در کتابخانه‌های عمومی به مرور متون پرداخته‌اند و

بدون اشاره به طرز کار خود، صرفاً در چکیده مقاله، روش پژوهش خود را فراتحلیل نامیده‌اند!

فراتحلیل «ساکستون» اثری مهم در فراتحلیل در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی است. وی بین دقت در پاسخ‌گویی به سؤالات مرجع و دیگر متغیرها، نظیر: تعداد افراد دریافت‌کننده خدمات کتابخانه، ساعات کار بخش مرجع کتابخانه، راهبردهای توسعه مجموعه کتابخانه، بودجه کتابخانه و غیره همبستگی متوسطی مشاهده کرد. این فراتحلیل روند کار فراتحلیل را گام‌به‌گام توضیح داده و به دغدغه‌هایی چون سوگیری نشر، معیارهای کیفیت، و ... نیز پرداخته است (Saxton 1997). جالب است که از بین ۵۹ مقاله‌ای که در دوره سی‌ساله ۱۹۶۵-۱۹۹۵ به این موضوع پرداخته بودند، فقط هفت مقاله واجد شرایط ورود به فراتحلیل وی بوده‌اند!

«وانگ» و «لین» تأثیر بار اطلاعاتی (برحسب تعدد و تکرار فقره‌های اطلاعاتی) را بر کیفیت تصمیم‌گیری مدیران برای پیش‌بینی ورشکستگی، در قالب فراتحلیل عرضه کردند. چندین مطالعه مرتبط به سبب نداشتن شرایط ورود مدّنظر قرار نگرفتند. نتایج حاکی از تأثیر منفی بار اطلاعاتی بر این نوع تصمیم‌گیری بود. آن دو در پرتو این نتایج نکاتی را به فراهم‌کنندگان و بازیابی‌کنندگان این نوع اطلاعات یادآور شدند (Hwang & Lin 1999).

فراتحلیل «واتلند» و دیگران نوعی بررسی بزرگ‌مقیاس و پیچیده برای کشف چگونگی تأثیر رسانه‌های مداخله (وبی در مقابل غیروبی) بر تغییر رفتار افراد مبتلا به بیماری مزمن است. در این فراتحلیل برای جست‌وجوی متون مرتبط مرور سیستماتیک جامعی انجام و معیارهای دقیقی برای ورود هر مطالعه به فراتحلیل (مانند طرح پژوهش، طرز انتخاب و ویژگی‌های نمونه و قابلیت تکرار پژوهش) تعیین شد. به هر مطالعه مستقل برحسب این معیارها، امتیازی از صفر تا ۱۸ داده شد و تنها مطالعاتی وارد تحلیل شدند که امتیازی برابر یا بیشتر از ۱۲ کسب کرده بودند. طبق نتایج این فراتحلیل، مداخله در قالب رسانه‌های وبی کارآمدتر بوده است تا در قالب رسانه‌های غیروبی (Wantland et al. 2004).

«آنکم» تأثیر متغیرهای مختلف بر میزان نیازهای اطلاعاتی بیماران سرطانی را در قالب فراتحلیل چهار مطالعه مرتبط بررسی کرد. وی نشان داد که بیماران جوان‌تر و آنانی که علاقه‌مند به دخالت در روند درمان خود هستند، به اطلاعات بیشتری نیاز دارند. در این فراتحلیل، به‌رغم فراتحلیل‌های دیگر حوزه، تبیین جنبه‌های آماری و تشریح معیارهای

روش شناختی چشمگیر است. نکته قوت این فراتحلیل استفاده از نتایج مطالعات انجام شده در خارج از حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی برای بررسی رفتار اطلاعاتی - سازه‌ای خاص به این حوزه - است (Ankem 2006).

«کوفوگیاناکیز» و «ویب» در مرور سیستماتیک و فراتحلیل متون مربوط به آموزش سواد اطلاعاتی به دانشجویان مقطع کارشناسی دریافتند که آموزش چهره‌به‌چهره و آموزش الکترونیکی در افزایش مهارت‌های اطلاعاتی این دانشجویان مفید هستند. آن دو در این مطالعه مرحله گام‌به‌گام انجام تحلیل، به‌ویژه شیوه جست‌وجوی متون و معیارهای ورود مطالعات به مرور سیستماتیک و فراتحلیل متعاقب آن را به تفصیل شرح داده‌اند (Koufogiannakis & Wiebe 2006).

فراتحلیل «آبو» بر روی میزان برگشت سرمایه (نسبت هزینه - فایده) در کتابخانه‌ها، ۳۸ عنوان مطالعه مرتبط را شامل می‌شود. وی دریافت که متوسط میزان برگشت سرمایه در کتابخانه‌های عمومی چهار برابر میزان هزینه کرد آنها بوده است. وی به روش‌های مطالعه خود، از جمله معیارهای ورود مطالعات مرتبط به فراتحلیل و طرز مقایسه نتایج تک‌تک این مطالعات اشاره‌ای واضح و مبسوط نداشته است (Aabo 2009).

در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران تاکنون فقط یک پژوهش با استفاده از روش فراتحلیل انجام شده است. «حری»، «نادری» و «دخت‌عصمتی» میزان همگونی اولویت‌های درسی علم اطلاعات و دانش‌شناسی با اولویت‌های نیازهای مهارتی بازار کار این رشته را با تلفیق و تغییر نتایج چهار مطالعه انجام شده در این مورد بررسی کرده‌اند. هرچند این مطالعه روش‌شناسی واضحی را تبیین نکرده است و محاسبات آماری آن بیشتر رویکرد توصیفی و تفسیر نظری دارد، پیش‌زمینه انجام این دست مطالعات در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی کشور به حساب می‌آید (حری، نادری و دخت‌عصمتی ۱۳۸۷).

۴. مراحل انجام فراتحلیل

مراحل انجام فراتحلیل از نظر پژوهشگران این عرصه کم‌وبیش یکسان است و سیر مشخصی دارد. «شل» و «راث» فرایند انجام فراتحلیل را به شش مرحله متوالی تقسیم کرده‌اند: بیان روشن و واضح مسئله و فرضیه‌ها، تعیین معیارهای ورود مطالعات مستقل به فراتحلیل، جست‌وجو و بازیابی منابع و مطالعات مرتبط، کدگذاری داده‌ها و تحلیل‌های

آماري مطالعات انتخاب شده، تلخیص و گزارش نتایج، و تبیین کاربردهای نتایج حاصل. هر نوع تصمیم‌گیری در هر یک از این مراحل نقشی تعیین‌کننده در نتایج فراتحلیل دارد (Schell & Rathe 1992). مثلاً اگر انگلیسی‌زبان بودن مطالعات جزو معیارهای ورودشان به فراتحلیل باشد، نتایج متفاوت از زمانی است که چنین محدودیت زبانی نباشد. در این بخش، این مراحل بیشتر با تکیه بر نظرات «آنکم» تشریح می‌شوند (Ankem 2006, 2008)^۱. برای عینیت‌بخشی به آنچه در این قسمت تبیین می‌شود، خلاصه‌ای از مرور سیستماتیک و فراتحلیل «کوفوگیاناکیز» و «ویب» در پیوست الف آمده است (Koufogiannakis & Wiebe 2006).

فراتحلیل‌گر ابتدا بر حسب علاقه و توانایی خود، حوزه‌ای خاص را برمی‌گزیند که نتایج مطالعات مختلف در باب مسائل آن حوزه متناقض و نیازمند واکاوی جامع باشد. بنابراین، در این مرحله چنین فرض می‌شود که فراتحلیل‌گر تا حدی از حوزه پژوهشی، مسئله موردنظر و متون منتشرشده در آن آگاهی دارد و خلأها و تناقضات را می‌شناسد. سپس وی براساس اهداف فراتحلیل به تدوین سؤال‌هایی معین و فرضیه‌های واضح برای پژوهش می‌پردازد. این سؤال‌ها باید علمی، مبتنی بر نظریه و آزمون‌شدنی باشند و پاسخ به آنها در عرصه عمل به کار آید. برای کاهش احتمال سوگیری در مراحل بعد، فراتحلیل‌گر به تدوین پروتکل پژوهش اقدام می‌کند که روش‌های جست‌وجو و انتخاب متون، و طرز استخراج و تحلیل داده‌ها را به تفصیل دربردارد. وی در ادامه، به جست‌وجو و گردآوری مطالعات لازم برای ورود به تحلیل اقدام می‌کند. تدوین راهبردهایی دقیق و جامع برای جست‌وجوی متون پژوهشی مرتبط با هدف فراتحلیل در این مرحله لازم است. هرچه این راهبردها دقیق و مناسب طرح شوند، احتمال بازیابی متون مرتبط بیشتر می‌شود و یافته‌های حاصل از فراتحلیل اطمینان‌پذیری بیشتری می‌یابند. در مرحله جست‌وجو و بازیابی متون

۱. ایمان و خواجه‌نوری (۱۳۸۵) بحثی مبسوط درباره‌ی این مراحل و فرایندهای آماری فراتحلیل مطرح کرده‌اند که منبعی خوب به زبان فارسی در این زمینه است. مقاله «زاهدی» و «محمدی» هم این مراحل را تبیین کرده است (زاهدی و محمدی ۱۳۸۴). «ادیب حاج‌باقری»، «پرویزی» و «صلصالی»، ضمن پرداختن به این مبحث، خلاصه‌ای از یک فراتحلیل در باب روش‌های یادگیری مشارکتی را در فصل ۱۷ کتاب خود (صص ۲۶۵-۲۹۰) تشریح کرده‌اند (ادیب حاج‌باقری، پرویزی و صلصالی ۱۳۸۹).

مرتبط جست‌وجویی جامع لازم است. باید تمامی پایگاه‌های اطلاعاتی تمام‌متن و کتابشناسی‌ها، نمایه‌نامه‌ها و چکیده‌نامه‌ها را برای بازیابی متون مربوط به مسئله پژوهشی مدنظر جست‌وجو کرد. برای اطمینان بیشتر حتی لازم است منابع و مآخذ مطالعات بازیابی‌شده را هم جست‌وجو کرد. جست‌وجوی ناقص متون نتایج حاصل از فراتحلیل را مخدوش می‌کند.

همزمان، معیارهای ورود مطالعات بازیابی‌شده به فراتحلیل تعیین می‌شوند. مسئله پژوهشی و تعاریف متغیرهای ملحوظ در فرضیه‌های مورد آزمون در فراتحلیل این معیارها را تعیین می‌کنند. از جمله این معیارها می‌توان به مطرح‌شدن جزئیات روش‌شناختی مرتبط با متغیرهای مورد بررسی در فراتحلیل، ذکرشدن ابزارهای گردآوری داده‌ها و نمونه‌گیری، و عرضه کافی نتایج در قالب اطلاعات آماری اشاره کرد. همچنین کیفیت مطالعات وارد شده به فراتحلیل نیز از نظر نوع مدرک، تخصص نویسنده‌گان، طرز نمونه‌گیری، اندازه نمونه، روایی و پایایی ابزارهای به‌کاررفته در آنها و غیره واری می‌شود. معمولاً کیفیت این مطالعات را چندین (حداقل دو نفر) ارزیاب مستقل بررسی می‌کنند تا سوگیری احتمالی ناشی از واریابی ارزیابی منتفی شود. در بررسی کیفیت مطالعات دو عامل روایی درونی (درستی روش پژوهش و نبود سوگیری) و روایی بیرونی (قابلیت تعمیم‌پذیری و درستی نتایج) بسیار اهمیت دارند. تعداد مطالعات وارد شده به فراتحلیل می‌تواند حداقل دو مطالعه هم باشد، این تعداد برحسب تعداد متغیرها و نوع روابط مطرح بین آنها، از قبیل تفاوت میانگین‌ها و روابط همبستگی بین متغیرها متفاوت است. هانتر، اشمیت و جاکسون (Hunter, Schmidt & Jackson 1982) پیشنهاد می‌کنند که مطالعات مستقلی با حداقل ۲۰ آزمودنی در فراتحلیل مدنظر باشند ($n \leq 20$).

اکنون باید داده‌های لازم را از مطالعات مستقل انتخاب شده استخراج و خلاصه کرد. این مرحله به دقت کافی نیاز دارد و بهتر است برای کاهش خطا با استفاده از سیاهه واری مناسبی، دست کم دو نفر به استخراج و تلخیص نتایج مورد نظر بپردازند. برای اینکه بتوان نتایجی معقول و درست از مطالعات به‌دست آورد، لازم است تمامی مطالعات مرتبط از این نظر به دقت بررسی شوند. نه تنها باید متغیرهای یکسان را در این مطالعات واری کرد، بلکه آنها باید در واحدهای قابل مقایسه نیز اندازه‌گیری شوند تا بتوان نتایج را به صورت منطقی ترکیب کرد.

اکنون زمان انجام مرحله آماری فراتحلیل فرا می‌رسد. رویکرد آماری به فراتحلیل و مهم‌ترین روش‌های آماری مورد استفاده در آن در زیر خلاصه شده‌اند.

۵. رویکرد آماری به فراتحلیل

پس از استخراج و ثبت داده‌های لازم از دل پژوهش‌های مستقل برای متغیرهای موردنظر در فراتحلیل، تحلیل آماری انجام می‌شود. در تبیین مطالب این بخش، علاوه بر طرح مطالب با استفاده از مقالات «ساکستون» (Saxton 2006)، «آنکم» (Ankem 2005) (2006). و ایمان و خواجه‌نوری (۱۳۸۵) از چند منبع مرتبط دیگر نیز استفاده شده است. مفهوم اصلی در فراتحلیل اندازه اثر^۱ است که میزان همبستگی بین دو متغیر را نشان می‌دهد. البته میزان تغییر در متغیر وابسته بر اثر متغیر مستقل را هم می‌توان اندازه اثر نامید که نشانگر متداول آن ضریب همبستگی است. اندازه اثر همچنین نشان‌دهنده میزان نادرستی فرضیه صفر یا میزان وجود و حضور پدیده مورد بررسی در جامعه آماری است. برای برآورد اندازه اثر، دو خانواده عمده d و r وجود دارد. از میان شاخص‌های اندازه اثر می‌توان به d هگز، d یا g کوهن، Δ گلاس، r همبستگی گشتاوری پیرسون، z فیشر و... اشاره کرد. d عمدتاً برآوردی از تفاوت بین میانگین گروه‌های کنترل و تیمار است و r برآوردی از رابطه بین دو متغیر در قالب همبستگی. این اندازه‌ها قابل تبدیل به هم هستند و می‌توان مقادیر آماره‌های آزمون‌های آماری تک‌تک مطالعات وارد شده به فراتحلیل، مانند آزمون t مستقل و یا وابسته، f آنالیز واریانس، کای دو و ضریب همبستگی را در قالب فرمول‌های مناسب به d یا r تبدیل کرد.

وقتی این تبدیل‌ها انجام شد، اندازه‌های اثر تک‌تک مطالعات ترکیب می‌شوند تا اندازه اثر متوسط یا ادغام‌شده^۲ حاصل شود که برآوردی دقیق از روابط بین متغیرها در مقایسه با برآورد روابط آنها در تک‌تک این مطالعات است. اندازه اثر هر مطالعه مستقل، قبل از ترکیب با اندازه‌های اثر دیگر مطالعات مستقل، براساس اندازه نمونه آن مطالعه وزن‌دهی می‌شود. به اندازه‌های اثر حاصل از نمونه‌هایی با تعداد و حجم بیشتر، وزن بیشتری داده شود؛ چرا که اندازه نمونه بزرگتر باید اندازه اثر بیشتری داشته باشد تا اندازه

1. Effect Size (ES)
2. average or pooled effect size

نمونه کوچکتر. پس از محاسبه اندازه اثر ادغام شده، میزان معناداری رابطه کلی در فواصل اطمینان ۹۵ درصد محاسبه می‌شود.

نمونه‌های آماری مطالعات مستقل معمولاً متعلق به جامعه‌های آماری مختلف هستند که به اندازه اثرهای ناهمگون منجر می‌شوند. از طرف دیگر، همگونی اندازه اثرها برای ترکیب مطالعات ضرورت دارد. آماره Q در قالب توزیع کای دو (با درجه آزادی $df=n-1$ که در آن n برابر تعداد مطالعات وارد شده به تحلیل است) برای برآورد ناهمگونی اندازه اثرها در مطالعات مختلف محاسبه می‌شود. ضریب همگونی (Q) برای آن است که دغدغه احتمال انتخاب نشدن نمونه‌ها از جامعه آماری یکسان را رفع کند. وقتی این آماره معنادار باشد، به معنای رد فرض صفر، و ناهمگونی اندازه اثرهاست. در این صورت، اندازه اثرها یکی بعد از دیگری از دور محاسبه خارج می‌شوند تا سطح غیرمعناداری از Q که نشانگر رد فرض صفر و تأیید همگونی اندازه اثرهاست حاصل شود.

برای انجام فراتحلیل دو مدل پذیرفته‌شده و متداول وجود دارد^۱: مدل اثرات ثابت و مدل اثرات تصادفی که اولی فقط واریانس درون یک مطالعه و دومی علاوه بر واریانس درون یک مطالعه، واریانس بین مطالعات را هم برآورد می‌کند (Ankem 2005). مدل اثرات تصادفی راهی برای مدنظر قرار دادن ناهمگونی بین اندازه اثرهاست. البته همه رویکردهای فراتحلیل امکان استفاده همزمان از هر دو مدل را نمی‌دهند. در صورت امکان استفاده از مدل اثرات تصادفی، داوری ذهنی خود تحلیل‌گر درباره همگونی بر محاسبه مقدار ضریب همگونی مقدم است و در صورت وجود ناهمگونی نمونه‌ها در مطالعات بهتر است که از مدل اخیر استفاده شود. البته اگر ناهمگونی بیش از اندازه باشد، باید تحلیل را متوقف کرد.

یکی از چالش‌های فراتحلیل وجود سوگیری نشر^۲ است. سوگیری نشر زمانی مطرح می‌شود که عمدتاً پژوهش‌هایی منتشرشده و متعاقب آن در فراتحلیل وارد شوند که

۱. به‌تازگی مدل جدیدی به نام مدل اثرات کیفی مطرح شده است که علاوه بر لحاظ کردن تفاوت‌های درون مطالعات (در مدل اثرات تصادفی)، مؤلفه کیفیت روش‌شناختی مطالعات را نیز به‌منزله عاملی بین مطالعاتی در وزن‌دهی به مطالعات وارد شده به فراتحلیل در نظر می‌گیرد (Wikipedia، ذیل مدخل meta-analysis).

2. publication bias

نتایج معنادار و حاکی از روابط مثبت را گزارش کرده باشند، و پژوهش‌هایی با نتایج غیرمعنادار و حاکی از روابط منفی منتشر نشده یا کمتر منتشر شده باشند و در نتیجه، احتمال ورود آنها به فراتحلیل کم باشد. چون نویسندگان معمولاً به گزارش دادن نتایج معنادار و حاکی از وجود رابطه تمایل دارند و سردبیران مجلات نیز معمولاً تمایلی به پذیرش و نشر مقالات حاکی از نبود رابطه یا نبود تفاوت معنادار بین متغیرها ندارند، در برآورد اندازه اثر از مطالعات منتشر شده، نوعی سوگیری نشر پیش می‌آید. این سوگیری احتمال خطای نوع اول (رد فرض صفر با وجود درست بودن آن) را افزایش می‌دهد. پس منطقی است که تصور کرد اگر همه یا بیشتر مطالعات وارد شده به فراتحلیل، روابط یا تفاوت میانگین‌های معناداری را گزارش کرده باشند، احتمال غیرواقعی بودن نتایج معنادار در نتیجه وارد نشدن مطالعات گزارش‌کننده نبود روابط یا تفاوت معنادار در فراتحلیل بیشتر می‌شود. بنابراین، باید عدد جبرانی^۱ برای رفع این نقیصه در فراتحلیل به دست آورد. ساده‌ترین فرمول از بین فرمول‌های مختلف برای محاسبه عدد جبرانی $X=19s-n$ است که در آن، s = تعداد مطالعات نشان‌دهنده معناداری آماری در سطح $p \leq 0.05$ ، n = تعداد مطالعات نشان‌دهنده عدم معناداری آماری در سطح $p \leq 0.05$ و عدد ۱۹ عددی استاندارد مبین نسبت دو عدد قبلی است که در صورت درست بودن فرض صفر مناسب دارد.

اگر مقدار X به دست آمده از این رابطه، بزرگتر از $5k+10$ باشد (k برابر تعداد مطالعات وارد شده به فراتحلیل است)، سوگیری نشر منتفی است و می‌توان به نتایج فراتحلیل اطمینان کرد. این بدان معناست که $5k+10$ بیانگر حداقل تعداد مطالعات منتشر نشده دارای یافته‌های غیرمعناداری آماری است که می‌تواند نتایج فراتحلیل را مخدوش کند. البته اگر در مطالعات وارد شده به فراتحلیل، تعداد موارد گزارش‌کننده نبود رابطه یا تفاوت میانگین غیرمعنادار به اندازه کافی باشد، سوگیری نشر نگران‌کننده نیست. برای گزارش نتایج حاصل از فراتحلیل می‌توان اندازه اثر به دست آمده را در سطح اطمینان موردنظر (معمولاً ۹۵ درصد) گزارش کرد و حتی نتایج رادر قالب نموداری نشان داد (نگاه کنید به نمودار ۱ در پیوست الف). البته این گزارش‌دهی آماری باید همراه با بحث و نتیجه‌گیری و تأکید بر محدودیت‌های پژوهش و کاربرد نتایج حاصل از فراتحلیل باشد و بتواند شکاف‌های دانشی را نشان دهد.

1. fail safe

۶. مهم‌ترین رویکردهای آماری به فراتحلیل

«آنکم» سه رویکرد مهم به فراتحلیل را تبیین و منابع مفیدی را درباره این رویکردها معرفی کرده است. خلاصه‌ای از این رویکردها به نقل از وی در زیر تبیین شده است (Ankem 2005).

در رویکرد مدنظر «هگز» و «اولکین» به فراتحلیل، مقادیر d که مبین اندازه اثرهای مطالعات مستقل و اندازه تفاوت بین میانگین‌های دو گروه است، محاسبه می‌شود. آماره‌های مختلف را می‌توان به d تبدیل کرد. ضریب همگونی (Q) هم محاسبه می‌شود. مقادیر d حاصل از تک‌تک مطالعات که برحسب اندازه نمونه بررسی شده در آن مطالعه وزنی به آنها داده شده است، ترکیب می‌شوند. ماحصل این ترکیب d انباشته است که نشانگر اثر متوسط برحسب تفاوت بین میانگین‌های گروه‌ها در تمامی مطالعات مورد تحلیل است. معناداری این مقدار در فاصله اطمینان ۹۵ درصد محاسبه و بزرگی اندازه اثر از روی این مقدار تعیین می‌شود. مقادیر d با ۰/۲، ۰/۵ و ۰/۸ به ترتیب اندازه اثرهای کوچک، متوسط و بزرگ هستند. هم مدل اثرهای ثابت و هم مدل اثرهای تصادفی در این رویکرد قابل اعمال هستند. در این رویکرد به استفاده از همبستگی‌ها در فراتحلیل هم توجه شده که از این نظر کم‌ویش شبیه رویکرد ذیل است (Hedges & Olkin 1985).

در رویکرد «روزنتال» و «روین» به فراتحلیل، برون‌دادهای آماری به Z فیشر و سپس به r تبدیل می‌شوند. روزنتال و روین فرمول‌هایی برای تبدیل انواع مختلف آماره‌ها به r پیشنهاد داده‌اند. به هر اندازه اثر براساس اندازه نمونه و Z ادغام شده وزنی داده می‌شود و r ادغام شده محاسبه می‌شود. p مقدار هر اندازه اثر مطالعات مستقل به نمرات z و Z فیشر ادغام شده هم به نمره Z ترکیبی تبدیل می‌شوند. همگونی اندازه‌های اثر به کمک آزمون Q به دست می‌آید. با ترکیب احتمالات ضرایب همبستگی تک‌تک مطالعات میانگین اندازه اثر برحسب Z فیشر به دست می‌آید. البته می‌توان میانگین اندازه اثر را در قالب r پی‌رسون ادغام شده هم محاسبه کرد که این ضریب شدت رابطه بین دو متغیر را نشان می‌دهد. اندازه اثرهایی با r برابر ۰/۱، ۰/۳، و ۰/۵ را می‌توان به ترتیب روابطی کوچک، متوسط و بزرگ تلقی کرد. در این رویکرد هم معناداری اندازه اثر در فاصله اطمینان ۹۵

1. aggregated

درصد محاسبه می‌شود. در این رویکرد فقط مدل اثرات ثابت قابل اعمال است (Rozenental & Rubin 1978).

در رویکرد مد نظر «هانتر» و «اشمیت» به فراتحلیل، منابع خطا (خطاهای نمونه‌گیری و پایایی اندازه‌گیری متغیرها) برای تک‌تک مطالعات قبل از ترکیب اندازه اثرها به منظور حصول به میانگین اندازه اثر ضرایب همبستگی تعدیل می‌شود. معناداری با محاسبه نمره Z ترکیب شده و برآورد احتمال این نمره تعیین می‌شود. محاسبه نمره Z ترکیب شده مبتنی بر میانگین اندازه اثر r است، نه براساس میانگین Z فیشر و تبدیل r به Z . وزن‌دهی به تک‌تک اندازه‌های اثر برای محاسبه میانگین اندازه اثر r در این رویکرد متفاوت با دو رویکرد قبلی است. در این رویکرد مدل اثرات تصادفی قابل اعمال است. چون این رویکرد به منابع خطای نمونه‌گیری و پایایی اندازه‌گیری متغیرها (که کمتر در مطالعات گزارش می‌شوند) مبتنی است، کمتر متداول است. برای برآورد همگونی اندازه‌های اثر، نوعی آماره آزمون همگونی در قالب مجذور کای محاسبه می‌شود (Hunter & Schmid 1990).

۷. نکات پایانی

انجام دادن پژوهش‌های مختلف درباره یک مسئله پژوهشی در یک حوزه علمی نشان‌دهنده اهمیت آن مسئله و پویایی آن حوزه است. انجام تحقیقات زنجیروار در یک مسئله پژوهشی منجر به تکامل آن می‌شود. این زنجیره وقتی مستحکم‌تر می‌شود که پژوهش‌های در حال انجام هم از پژوهش‌های قبلی به‌درستی استفاده کنند و هم کار پژوهشی خود را درست و کافی گزارش کنند تا پژوهشگران آتی بتوانند ضمن تکرار کار آنان، این مطالعات را در قالب فراتحلیل بررسی کنند. پس با انجام پژوهش‌های متعدد در یک زمینه، از یک طرف امکان بازآزمایی نتایج یافته‌های دیگران فراهم می‌شود و از طرف دیگر، چرخه دانش، کامل و حاصل آن کاربردی می‌شود. برای کاربردی کردن یافته‌های پژوهش‌های متعدد باید آنها را ارزیابی کرد. هدف این ارزیابی تردید در روش‌ها و نتایج پژوهش‌های پیشین نیست، بلکه هدف ایجاد پیوستگی و انسجام بین نتایج است؛ نتایجی که ممکن است گاه ضدونقیض و گاه بسیار ضعیف باشند. با تلفیق کمی یافته‌های پژوهش‌ها در قالب فراتحلیل، برآوردی دقیق‌تر از آن یافته‌ها به دست می‌آید و نتایج آنها کاربردی می‌شوند. زمانی که انباره دانش ما در مسئله پژوهشی یک حوزه علمی تا حدی

پُر شود، می‌توان فراتحلل انجام داد. از آنجا که فراتحلل بر روابط بین متغیرهای پژوهش و نتایج آن تأکید دارد، برای انجام آن باید پژوهش‌های مدّ نظر برای ورود به فراتحلل با سازماندهی دقیق و مناسبی گزارش شوند. پس از نظر مناسب بودن یک مقاله پژوهشی برای ورود به فراتحلل، چگونگی طرح موضوعات، اهداف پژوهش، مبانی نظری و عملی، روش‌شناسی، نتایج و راهکارها و ارتباط منطقی و عملی این عناصر بایکدیگر باید با دقت و تفصیل در آن مقاله صورت‌بندی شوند. این عناصر که عناصر سازنده پژوهش هستند، علاوه بر اینکه باید هر کدام به‌تنهایی معیارمند باشند، لازم است با هم ارتباط منطقی نیز داشته باشند تا بتوان فراتحلیلی درست از روی آنها انجام داد.

در بسیاری از پژوهش‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی، به‌خصوص مقالات مجلات، دستورالعمل‌های مشخصی در رابطه با ساختار دست‌نوشته و شیوه استناددهی برای نویسندگان مقالات وجود دارد؛ اما به طرز گزارش‌دهی نتایج آماری، بیان جزئیات روش‌های پژوهش، حد و میزان گزارش آماره‌ها و داده‌های مورد استفاده و هر آنچه برای انجام فراتحلیلی دقیق لازم است، چندان تأکید و توجهی نمی‌شود. ارتباط منطقی بین عناصر پژوهش نیز در مقالات چندان رعایت نمی‌شود. از سوی دیگر، تنوع روش‌ها و شیوه‌های اجرای پژوهش‌ها، تفاوت در طرز گزارش‌دهی نتایج، تنوع در تعریف عملیاتی متغیرها و ... در این حوزه بسیار است و ملزم کردن نویسندگان مقالات این حوزه به رعایت پاره‌ای استانداردهای حداقلی در این زمینه شاید باعث ایجاد مشکلاتی برای آنان در گزارش دادن پژوهش‌هایشان شود. با وجود این، انجام فراتحلل در هر حوزه لازم، و نشانه توسعه و بلوغ رشته و انجام مستمر پژوهش‌ها در آن است. دقت نظر نویسندگان در گزارش دادن دقیق و درست پژوهش خود، هم روند فراتحلل پژوهشگران بعدی را آسان می‌کند و هم احتمال لحاظ‌شدن پژوهش آنان را در فراتحلل افزایش می‌دهد. «ساکستون» دستورالعمل‌هایی را در این باب به نویسندگان پیشنهاد می‌دهد. برای نمونه، وی توصیه می‌کند که نویسندگان میزان دقیق آماره آزمون و p مقدار را در موارد معناداری و غیرمعناداری آماری گزارش و تعاریف عملیاتی متغیرها را ذکر کنند و حتی المقدور ابزارهای پژوهش را به مقاله خود پیوست کنند (Saxton 2006). هر چند کار اخیر ممکن است حجم مقاله را زیاد کند، امکانات الکترونیکی مجلات بالقوه این ظرفیت را در اختیار نویسندگان قرار می‌دهد که آنان این ابزارها را دست کم به نسخه الکترونیکی مقالات

خود پیوست کنند. سردبیران مجلات می‌توانند در این زمینه به نویسندگان مقالات، در باب معیارهای حداقلی برای طرز گزارش‌دهی روش اجرای پژوهش، طرز بیان یافته‌های آماری و ... توصیه‌هایی کنند.

نظر به توسعه رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در ایران، به‌ویژه در مقاطع تحصیلات تکمیلی، و افزایش تعداد مجلات و منابع اطلاعاتی مرتبط و تعدد پژوهش‌های مربوط به مسائل پژوهشی این حوزه، حتی در حوزه‌های پژوهشی خاص (مثل: نیازهای اطلاعاتی، رفتار اطلاع‌یابی، تولیدات علمی، علم‌سنجی، ارزیابی عملکرد، مدیریت دانش و ...)، انجام فراتحلیل برای دسته‌بندی این پژوهش‌ها و رسیدن به نتایج کلی و کشف تنگناها و شکاف‌های پژوهشی موجود و فراهم ساختن نقشه راهی برای عملگران این زمینه‌ها، ضروری است^۱. چون پژوهش ضعیف و گزارش‌دهی غیراصولی و ناقص روش و یافته‌ها بر مشکل فراتحلیل می‌افزایند. توصیه می‌شود پژوهشگران این عرصه با آشنایی کافی با فراتحلیل، آثار خود را طوری گزارش کنند که فراتحلیل آنها آسان شود. به‌علاوه، پژوهشگران این حوزه باید به انجام فراتحلیل در موضوعات پژوهشی این حوزه همت گمارند تا بدین وسیله، شیوه‌ای نو در توسعه این رشته و کاربرست نتایج تحقیقات آن در کشور آغاز شود.

۸. منابع

- ادیب حاج‌باقری، محسن، سرور پرویزی و مهوش صلصالی. ۱۳۸۶. روش‌های تحقیق کیفی. تهران: بشری.
- ایمان، محمدتقی و خواجه‌نوری، بیژن. ۱۳۸۵. فراتحلیل: روشی برای مطالعه مطالعات. حوزه و دانشگاه، ۱۲ (۴۹): ۸۳-۱۲۰.
- حری، عباس، سمانه نادری و محدثه دخت عصمتی. ۱۳۸۷. فراتحلیلی بر همگونی اولویت‌های درسی کتابداری و اطلاع‌رسانی با اولویت‌های نیازهای مهارتی بازار کار. اطلاع‌شناسی، ۶ (۲۲): ۳۱-۵۸.
- زاهدی، شمش‌السادات و ابوالفضل محمدی. ۱۳۸۴. فراتحلیل، راهی به سوی شناسایی، ارزشیابی، ترکیب و تلخیص پژوهش‌های گذشته مطالعات مدیریت بهبود و تحول، ۴۷: ۵۱-۷۹.

۱. برای نمونه، تعداد تحقیقات منتشر شده یا در حال انتشار در موضوع رفتار اطلاع‌یابی بین سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۸۸ در کشور ۵۲ عنوان بوده است (کربلاآقایی کامران و رضایی شریف‌آبادی ۱۳۸۸) که این مطالعات نیازمند بررسی در قالب مرور سیستماتیک و فراتحلیل است.

- سهرابی فرد، نسرین. ۱۳۸۵. مروری بر مبانی فراتحلیل. *روان‌شناسان ایرانی*، ۳ (۱۰): ۱۶۹-۱۷۱.
- غفاری قدیر، جلال، و مهدی شقاقی. ۱۳۸۹. کتابخانه‌های عمومی و تحلیل کارکردهای اجتماعی آن به‌عنوان نهادی ارتباطی - رسانه‌ای. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۱۶ (۳): ۵-۳۸.
- کربلاآقایی کامران، معصومه شریف‌آبادی و سعید رضایی. ۱۳۸۸. بررسی پژوهش‌های رفتار اطلاع‌یابی در ایران: مطالعه کتاب‌سنجی. *کتابداری*، ۴۳: ۲۵-۶۹.
- Aabo, S. 2008. Libraries and return on investment (ROI): a meta-analysis. *New Library World*, 110 (7): 311-324.
- Ankem, K. 2005. Approaches to meta-analysis: a guide for LIS researchers. *Library and Information Science Research*, 27 (2): 164-176.
- Ankem, K. 2006. Factors influencing information needs among cancer patients: a meta-analysis. *Library and Information Science Research*, 28 (1): 7-23.
- Ankem, K. 2008. Evaluation of method in systematic reviews and meta-analyses published in LIS. *Library and Information Research*, 32 (101): 91-103.
- Brettell, A. 2009. Systematic Reviews and evidence based library and information practice. *Evidence Based Library and Information Practice*, 4 (1): 43-50.
- Dalton, D. R., C. M. Daily, A. E. Ellstrand, & J. L. Johnson. 1998. Meta-analytic reviews of board composition, leadership structure, and financial performance. *Strategic Management Journal*, 19: 269-290.
- Eldredge, J. D. 2004. Inventory of research methods for librarianship and informatics. *Journal of Medical Library Association*, 92 (1): 83-90.
- Glass, G. V. 1976. Primary, secondary and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5 (10): 3-8.
- Glass, G. V. 2000. *Meta-analysis at 25*. Arizona State University, College of Education. <http://www.gvglass.info/papers/meta25.html> (Accessed 22 Feb. 2014)
- Haug, J. D. 1997. Physicians' preferences for information sources: a meta-analytic study. *Bulletin of the Medical Library Association*, 85 (3): 223-32.
- Hedges, L. V., & I. Olkin. 1985. *Statistical Methods for Meta-analysis*, Orlando, FL: Academic Press.
- Hjorland, B. 2001. Why is meta-analysis neglected by information scientists? [Letter to the editor]. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 52 (13): 1193-1194.
- Hunter, J. E., & F. L. Schmid. 1990. *Methods of Meta-analysis: Correcting Errors and Bias in Research Findings*. Newbury Park, CA: Sage Pub.
- Hwang, M. I. & J. W. Lin. 1999. Information Dimension, information overload and decision quality. *Journal of Information Science*, 25 (3): 213-218.
- Koufogiannakis, D. 2012. The state of systematic reviews in library and information studies. *Evidence Based Library and Information Practice*, 7 (2): 91-95.
- Koufogiannakis, D. & N. Wiebe. 2006. Effective methods for teaching information literacy skills to undergraduate students: a systematic review and meta-analysis. *Evidence Based Library and Information Practice*, 1 (3): 3-43.

- Kulik, J. A. & C. L. C. Kulik. 1989. The concept of meta-analysis. *International Journal of Educational Research*, 13 (3): 227-340.
- "Meta-analysis" (2013). *Wikipedia, the Free Encyclopedia*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Meta-analysis> (Accessed 22 Feb, 2013).
- Olson, H. A. & R. Schlegl. 2001. Standardization, objectivity, and user focus. A meta-analysis of subject access critique. *Cataloging and Classification Quarterly*, 32 (2): 61-80.
- Pearson, K. 1904. Report on certain enteric fever inoculation statistics. *British Medical Journal* 3: 1243-1246.
- Rosenthal, R., & D. Rubin. 1978. Interpersonal expectancy effects: the first 345 studies. *Behavioral and Brain Sciences* 1: 377-415.
- Salang, M. M. C. 1996. A meta-analysis of studies on user information needs and their relationship to information retrieval. *Journal of Philippine Librarianship*, 18 (2): 36-56.
- Saxton, M. L. 1997. Reference service evaluation and meta-analysis: findings and methodological issues. *Library Quarterly*, 67 (3): 267-89.
- Saxton, M. L. 2006. Meta-analysis in library and information science: method, history, and recommendations for reporting research. *Library Trends*, 55 (1): 158-70.
- Schell, C. L. & R. J. Rath. 1992. Meta-analysis: a tool for medical and scientific discoveries. *Bulletin of the Medical Library Association*, 80 (3): 219-222.
- Smith, J. T. 1996. Meta-analysis: the librarian as a member of an interdisciplinary team. *Library Trends*, 45 (2): 265-279.
- Trahan, E. 1993. Applying meta-analysis to library and information science research. *Library Quarterly*, 63 (1): 73-91.
- Urquhart, C. 2010. Systematic reviewing, meta-analysis and meta-synthesis for evidence-based library and information science *Information Research*, 15 (3) colis 708. <http://InformationR.net/ir/15-3/colis7/colis708.html>, (accessed 22 Feb, 2013).
- Wantland, D. J., C. J. Portilla, W. L. Holzemer, R. Slaughter, & E. M. Mc Ghee. 2004. The effectiveness of Web-based vs. non-Web-based interventions: a meta-analysis of behavioral change outcomes. *Journal of Medical Internet Research*, 6 (4): e40. <http://www.jmir.org/2004/4/e40> (accessed 12 Jan, 2013).

پیوست الف. خلاصه مرور سیستماتیک و فراتحلیل کوفوگیاناکیز و ویب (Koufogiannakis & Wiebe, 2006) در باب شیوه‌های کارآمد آموزش سواد اطلاعاتی به دانشجویان مقطع کارشناسی

آموزش سواد اطلاعاتی به یکی از دغدغه‌های عمده کتابداران آموزشی تبدیل شده است و آنان به مطالعات مختلف و طرح‌هایی نو در این زمینه دست زده‌اند. با وجود روزافزون بودن تعداد این دست مطالعات، مطالعه‌ای که بتواند در قالب مروری سیستماتیک و فراتحلیل به تلخیص و ارزیابی این مطالعات بپردازد و با رویکردی مبتنی بر شاهد و مدرک، راهنمای عمل کتابداران آموزشی در اجرای آموزش‌های کارآمد سواد اطلاعاتی باشد، وجود ندارد. هدف از این مرور سیستماتیک و فراتحلیل متعاقب آن، تعیین

روش‌های کارآمدتر آموزش مهارت‌های سواد اطلاعاتی به دانشجویان مقطع کارشناسی بر اساس بروندادهای یادگیری شناختی (میزان تغییر دانش) آنان بود. دو سؤال پژوهشی عمده در این راستا مطرح شدند: (۱) وضعیت کلی پژوهش درباب این حوزه خاص پژوهشی چگونه است؟ و (۲) شیوه‌های کارآمدتر آموزش سواد اطلاعاتی به این دانشجویان کدامند؟ سه فرضیه پژوهشی هم در این رابطه مطرح شد: (۱) آموزش سنتی (چهره‌به‌چهره) کارآمدتر از آموزش مبتنی بر رایانه است؛ (۲) آموزش فعال و مستلزم مشارکت دانشجویان کارآمدتر از آموزش‌های منفعل و یک‌سویه است؛ و (۳) هر قدر سطح برونداد یادگیری حاصل از آموزش سواد اطلاعاتی طبق طبقه‌بندی اهداف آموزشی بلام بالاتر باشد، انتساب مستقیم کارآمدی آن به آموزش کتابخانه‌ای، دشوارتر و احتمال تأثیر مثبت آموزش کتابخانه‌ای بر برونداد یادگیری کمتر است.

روش تحقیق، مرور سیستماتیک و فراتحلیل بود و مرور جامع برای بازیابی مطالعات مرتبط، تدوین معیارهای ورود/ خروج مطالعات، و استخراج داده‌های لازم از مطالعات واجد شرایط انجام شد. پس از طرح و تدوین سؤالات و فرضیه‌ها، معیارهای ورود و خروج مطالعات به مرور سیستماتیک و فراتحلیل تدوین شدند. نوع داده‌های لازم برای استخراج از مطالعات برای حصول به اهداف و آزمون فرضیه‌ها مدنظر قرار گرفت. این معیارهای از پیش تعیین شده روند کار جست‌وجوی مطالعات مرتبط را تسهیل می‌کرد. پانزده پایگاه اطلاعاتی مرتبط در پاییز ۲۰۰۴ با شیوه‌های مناسب جست‌وجوی عبارات و کلیدواژه‌ها در هر پایگاه اطلاعاتی جست‌وجو و نتایج در ماه مه ۲۰۰۵ دوباره روزآمد شد. حتی منابع و مآخذ متون بازیابی شده نیز برای بررسی وجود منابع مرتبط دیگر بررسی شد. معیارهای ورود عبارت بودند از: (۱) مشارکت مستقیم یا غیرمستقیم کتابدار در روند آموزش سواد اطلاعاتی یا عضویت و نقش وی در گروه آموزشی؛ (۲) تحصیل فراگیران در مقطع کارشناسی؛ و (۳) ارزیابی شدن بروندادهای شناختی آموزش در قالب آزمون‌های سواد اطلاعاتی (مثل پیش و پس آزمون، آزمون‌های پیشرفت، نوشتن مقاله و...). مطالعات بدون در نظر گرفتن تاریخ نشر و روش پژوهشی به کاررفته (کمی، کیفی، تلفیقی) وارد مطالعه شدند و مطالعات غیرانگلیسی زبان از دور مطالعه خارج شدند.

۴۳۵۶ عنوان مطالعه بالقوه مرتبط در حین جست‌وجوی این پایگاه‌های اطلاعاتی شناسایی، و عناوین و چکیده‌هایشان بررسی شد. فقط ۲۵۷ عنوان واجد شرایط انطباق با معیارهای ورود/ خروج بودند که پس از بررسی دقیق متن کامل آنها، ۱۰۸ عنوانشان واجد

شرایط ورود به مطالعه تشخیص داده شدند. ۱۷ عنوان مطالعه دیگر واجد شرایط هم با بررسی منابع و مآخذ دیگر مطالعات مرتبط، بازیابی و وارد مطالعه شدند. سه عنوان از این مطالعات در دو منبع جداگانه عیناً منتشر شده بودند و موارد تکراری مورد نظر قرار نگرفت. سپس ۱۲۲ عنوان باقی مانده مورد تحلیل عمیق و ارزیابی نقادانه قرار گرفتند. داده‌های لازم از این مطالعات، از جمله: تاریخ نشر، محل انجام مطالعه، هدف تحقیق، اطلاعات مرتبط با مشارکت کنندگان، شیوه تدریس، طرز اجرای دوره آموزشی، شیوه ارزیابی برونداد آموزشی و ... به کمک یک سیاهه واری استخراج شد.

در پاسخ به سؤال اول پژوهش، نتایج بررسی این مطالعات وضعیت پژوهش در این حوزه را نشان داد. این مطالعات بعد از استخراج داده‌ها و ارزیابی نقادانه، با کمک فیلتر کیفی روش شناختی^۱ غربال شدند. در پاسخ به سؤال دوم پژوهش برای بررسی شیوه‌های آموزشی کارآمدتر، این فیلتر اولاً مطالعات مقایسه‌ای را انتخاب کرد که دو شیوه آموزشی مختلف را با هم مقایسه کرده و ثانیاً نتایج را برحسب آزمون‌های معناداری آماری گزارش کرده بودند. ۷۳ عنوان مطالعه واجد این شرایط بودند و یک عنوان دیگر هم طوری گزارش شده بود که این دو معیار را برمی‌تابید. چون ۱۹ مطالعه به‌جای مقایسه دو شیوه آموزشی فقط جنبه‌هایی از یک روش را با هم مقایسه کرده بودند، از دور مطالعه خارج شدند. ۵۵ مطالعه باقی مانده که دو شیوه آموزشی را با هم یا یک شیوه آموزشی را با عدم ارائه آموزش مقایسه کرده بودند، از این نظر تحلیل شدند. از بین این مطالعات، ۱۶ عنوان مطالعه مقایسه‌ای برای فراتحلیل انتخاب شدند تا جنبه‌های خاص شیوه‌های کارآمدتر آموزش مشخص شود. علت انتخاب این مطالعات معدود برای فراتحلیل آن بود که فقط در این مطالعات با وجود استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری متفاوت، میانگین تفاوت استاندارد شده^۲ قابل محاسبه بود که مطالعات را مستقیماً با یکدیگر مقایسه پذیر می‌ساخت. از این تعداد مطالعه، ۴ مطالعه شیوه سنتی را با عدم ارائه آموزش، ۸ مطالعه شیوه سنتی را با شیوه آموزش با کمک رایانه، و ۴ مطالعه هم شیوه آموزش مستقل و خودراهبر را با عدم ارائه آموزش مقایسه کرده بودند.

1. methodological quality filter

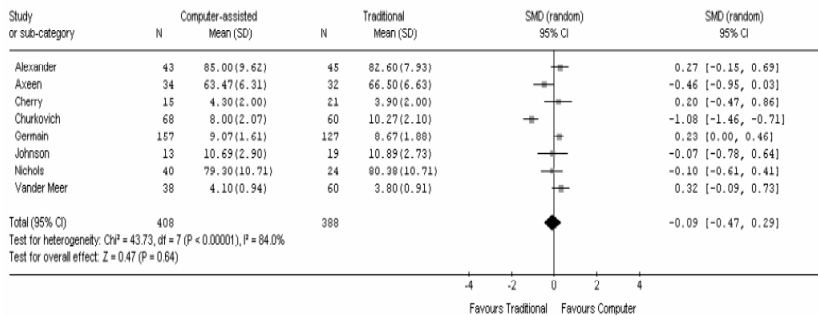
۲. میانگین تفاوت استاندارد شده ((standardized mean difference (SMD)) تفاوت میانگین‌های دو گروه مقایسه برحسب برآورد انحراف استاندارد است. برای محاسبه آن، تعداد آزمودنی‌های هر گروه، میانگین نمرات و انحراف استاندارد به کار می‌رود.

یافته‌ها در سه بخش فرعی گزارش شد. بخش فرعی اول در پاسخ به سؤال اول پژوهش، نوع مدارک منتشره، مجلات دارای بیشترین تعداد مقالات، بازه زمانی فراز و فرود میزان نشر، کشور محل انجام مطالعات، روش انجام مطالعات (کمی، کیفی، و تلفیقی)، دوره‌های زمانی ارزیابی برون‌داد یادگیری (طول ترم، طول سال و ...)، شیوه‌های آموزشی (یادگیری فعال، آموزش به کمک رایانه، آموزش فراگیرمحور، یادگیری مستقل و خودراهبر، و یادگیری سنتی)، حوزه‌های موضوعی تدریس شده، شیوه ارزیابی برون‌داد یادگیری (مثل پیش و پس آزمون، ارزیابی روند جست‌وجوی اطلاعات، نوشتن تکلیف پایانی، نوشتن مقاله و ...)، سطح ارزیابی برون‌داد یادگیری طبق طبقه‌بندی اهداف آموزشی از نظر بلوم (به ترتیب، از سطح پایین به بالا: حفظ کردن، فهمیدن، به کار بردن، تحلیل کردن، ارزیابی کردن، و خلق کردن) را در قالب جداول و نمودار نشان داد.

در بخش فرعی دوم، در پاسخ به سؤال دوم پژوهش برای تعیین شیوه‌های کارآمدتر آموزشی، همین پنج شیوه آموزشی بر اساس معیارهای فیلتر کیفی مدنظر قرار گرفت. چهار عنوان مطالعه به این شیوه‌ها اشاره نکرده بودند. نتایج مرور سیستماتیک مطالعات واجد شرایط نشانگر کارآمدی یکسان شیوه آموزش سنتی و آموزش به کمک رایانه در مقایسه با دیگر شیوه‌های آموزشی بود که این مسئله در قالب فراتحلیل واکاوی شد. فرضیه دوم در باب کارآمدتر بودن آموزش به شیوه مشارکت‌فعال در مقایسه با شیوه‌های منفعل، به سبب نتایج ناکافی و متفاوت مطالعات در این باب قابل آزمون نبود و معلوم شد که برای بررسی این فرضیه در قالب فراتحلیل به مطالعات مستقل بیشتری نیاز است.

در بخش فرعی سوم نتایج فراتحلیل در قالب متن و متاگراف نشان داده شد. در نمونه متاگراف نشان داده شده در نمودار ۱، هر ردیف اطلاعات مربوط به یک مطالعه (تعداد آزمودنی‌های هر گروه، میانگین نمرات فراگیران در گروه آموزش سنتی و گروه بدون دریافت آموزش، تفاوت میانگین استاندارد شده و فواصل اطمینان) داده شده است. بهترین برآورد اندازه اثر به صورت تفاوت میانگین استاندارد شده برای هر مطالعه به شکل مربع کوچک، و فاصله اطمینان این برآورد به صورت خط افقی متقاطع با این مربع در این متاگراف نشان داده شده است. خط عمودی روی نقطه صفر نشانگر نبود اثر است و تقاطع هر خط افقی مبنای فاصله اطمینان هر مطالعه با این خط عمودی معنادار نبودن آماری اثر را نشان می‌دهد. لوزی پایین نمودار اندازه اثر متوسط یا ادغام شده، و پهنای آن فواصل اطمینان ادغام شده را نشان می‌دهند. اندازه همگونی در قالب کای دو محاسبه شده است.

طبق آخرین سطر این متاگراف، تفاوت میانگین استاندارد شده کلی در مقایسه کارآمدی دو شیوه آموزش سنتی و آموزش به کمک رایانه برابر ۰/۰۹- (در فاصله اطمینان ۰/۴۷- تا ۰/۲۹+ و شامل صفر) است. بنابراین، آزمون اثر کلی معنادار نیست و این دو شیوه از نظر کارآمدی یکسان هستند و این به معنای رد فرضیه اول است ($z= .47, p= .64$)؛ پس کارآمدی دو شیوه آموزش سنتی و به کمک رایانه به یک اندازه بوده است. ضمناً، مدل مورد استفاده در این فراتحلیل مدل اثرات تصادفی بوده است که تغییرات بین مطالعات را هم مد نظر قرار می‌دهد. برای آزمون فرضیه سوم هم شواهد و مدارک کافی نبود.



نمودار ۱. نمونه‌ای از متاگراف نشان‌دهنده تفاوت میانگین استاندارد شده شیوه آموزش به کمک رایانه در مقابل شیوه آموزش سنتی در آموزش سواد اطلاعاتی به دانشجویان مقطع کارشناسی (منبع: Koufogiannakis & Wiebe 2006 P. 17)

نویسندگان در ادامه، بحثی مبسوط درباب این یافته‌ها، به‌ویژه مشکلات فراتحلیل مطالعات عرضه و به روش‌های آموزشی مناسب برای آموزش سواد اطلاعاتی به دانشجویان اشاره کرده‌اند و در پایان، بررسی این روش‌ها را نیازمند مطالعات مستقل دیگری دانسته‌اند.