

Beyond a Meta-Analysis: Applications of Meta-Meta-Analysis in the Behavioral Sciences

Paria Arjmandi¹ , Hajar Mirahmadi² 

Ahmad Abedi³ 

1. Alzahra University, Master's Student, Tehran, Iran.

P.Arjmandi@student.alzahra.ac.ir

2. University of Isfahan, PhD Candidate, Isfahan, Iran (Corresponding Author).

hajarmirahmadi@edu.ui.ac.ir

3. Professor, Department of Psychology and Education of People with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran..

a.abedi@edu.ui.ac.ir

Received: 2024/11/23; Accepted 2025/11/25

Extended Abstract

Introduction and Objectives: The contemporary age must be conceived as an age of complexities that continuously disclose new domains and dimensions. It is, precisely, an age in which the limits of enclosure are laid bare. These terminal boundaries of enclosure, however, become intelligible only through a careful apprehension of their manifest and latent linkages with non-teleological foundations. Such foundations confront the closure of this essence and its bounds in a manner that instantiates a fundamental duality: these foundations which used to define the essence as “the Other” in a context which continually reproduced “the Other,” are now re-defined as the origins of the relations that, in the





contemporary configuration, have become determinative and that circumscribe human agency in ways that are without close precedent. Accordingly, the emergence and consolidation of an epistemic domain capable of answering these new epistemic exigencies becomes imperative. Since sociology occupies the epistemic fulcrum among disciplines whose vocation is the epistemic adaptation to socially complex conditions, and since sociology, if it is to assume a role that cannot be fulfilled except “through” another field of knowledge, requires a disciplinary “threshold”, this paper advances “the continental philosophy of sociology” as such an intervening agent. This agent, first, renders possible the preparation of scientific communities for the explication and clarification of the epistemic transformation that the contemporary age makes unavoidable; and second, it brings the epistemic structure of sociology into a fundamental reflexivity that can only be properly understood in relation to what we have called an “immanent transcendence”.

Methodology: Accordingly, this study approaches a distinct epistemic domain known as the continental philosophy of sociology as a mediating “agent” that brings the boundaries of the enclosure into focal view due to its epistemic functions. To this end, the present research adopts a distinctly “ideal-type methodology”. It aims to generate a novel conceptual formulation that answers the epistemic demands placed upon sociology when confronting the complexities of our “complex” age. This is accomplished by analytically disentangling the constitutive elements that render the present epoch distinctive, both in terms of its overarching ontological totality and the hierarchical organization of its constituent parts, and reconceiving them through ideal types that embody sociology’s epistemic requisites. Each constitutive element, considered at general and at particular levels, is thereby rendered as an ideal type that justifies, by its very logic, the necessity of that “type”. Indeed, what resolves, or places on the path toward resolving, the problem of sociology’s entry into the interwoven domains of indeterminacy is nothing other than the provision of an ideal type for the variegated social world as a whole and for each of its core and peripheral components. The gravitational points that render salient the linkages among these “types” must be situated with respect to certain nodal points that highlight the commonalities among the ideal types and that constitute the theoretical prerequisites for approaching and engaging the said world. The present article pursues this trajectory in such a manner that these gravitational and nodal points disclose the thresholds of closure.

Results: From this standpoint, the epistemic constraints that inhere in efforts to appre-



hend the modern epoch can only be transcended through the recognition and articulation of these gravitational and nodal points. Sociology's intrinsic epistemic limitations mean that it cannot, unaided, mount the radical theoretical interventions required to address the perplexities of contemporary complexity; it therefore needs recourse to a mediating domain whose vital function is precisely to provide that point of entry. The paper demonstrates that understanding both the totality and the discrete constituents of the intervening discipline becomes possible only through the disclosure of an affirmative necessity embedded in the specific functions of this discipline. Consequently, this paper foregrounds the said epistemic branch not merely because it furnishes a robust theoretical perspective for a domain of scholarship charged with addressing the pressing problems of contemporary complex societies, but also because it is itself the very theoretical insight under consideration. Thus, we are confronted with an epistemic branch that, in addition to providing a stable foundation for sociology and simultaneously affirming its own foundationality, not only articulates its theoretical novelties and innovations on the basis of the "omnipresence" of the essential and through constant reference to this very domain, but also advances its exegetical and conceptual elaborations in order to sustain and consolidate the foundational logic according to which any movement toward the exteriority of the inner realm is realized precisely through continual reference back to that very realm.

Discussion and Conclusion: Hence, insofar as sociology is intrinsically bound to the vexed, contingent realities of lived social existence — realities that can be grasped only by attending to their immanent complexities — the discipline requires a philosophical domain that secures its adaptability to novel epistemic imperatives. The philosophy of sociology fulfills this role by (a) articulating and elaborating those specific epistemic functions that distinguish it from parallel domains such as the philosophy of the social sciences and social philosophy and hence clarifying on a theoretical plane that the expansive boundaries of contemporary society and its profound entanglement with the twin principles of "diversity" and "plurality" serve as immediate indicators of the indispensability of its role; (b) revealing that the limits and boundaries of the society under consideration are indeterminate, indistinct, and unstable, and by foregrounding that the aforementioned diversity and plurality can only be apprehended through direct recourse to the principle of "regularity in dispersion", the essay substantiates the vital cleavage between the "Continental" and the "Analytic" modes of inquiry and aligns the former with an epistemic terrain devoid



of certitude and saturated with aporia, a terrain in which ontological discontinuities are exposed and articulated within the unfolding of historical time; and (c) establishing that, in consonance with a society structured by complexity, this epistemic domain constitutes, intrinsically, a substantive theoretical insight: it does not merely enable the production of “social knowledge” about particular problems, but primarily fashions the foundational principles whose appropriation is indispensable for grasping the constitutive structures of the social whole and rendering possible the acquisition of “societal knowledge”.

Acknowledgement: The authors gratefully acknowledge the anonymous reviewers for their helpful comments.

Conflict of Interests: The authors declare that they have no conflicts of interests.

Keywords: Meta-metaanalysis, Metaanalysis, Application, Behavioral Sciences, Modern Metaanalysis.

Cite this article: Arjmandi, Paria, Mirahmadi, Hajar, and Abedi, Ahmad (2025). Beyond a Meta-Analysis: Applications of Meta-Meta-Analysis in the Behavioral Sciences. *Journal of Humanities Methodology*, 31(125): 105-132.

فراتر از یک فراتحلیل: کاربرد فرا-فرا تحلیل در علوم رفتاری

پریا ارجمندی^۱ ، هاجر میراحمدی^۲

احمد عابدی^۳

۱. کارشناسی ارشد، گروه روان‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

P.Arjmandi@student.alzahra.ac.ir

۲. کاندیدای دکتری، گروه روانشناسی و آموزش کودکان با نیازهای ویژه، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول).

hajarmirahmadi@edu.ui.ac.ir

۳. استاد، گروه روان‌شناسی و آموزش افراد با نیازهای خاص، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

a.abedi@edu.ui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۴

چکیده گسترده

مقدمه و اهداف: فراتحلیل فراتحلیل‌ها (متامتآنالیز یا فرا-فرا تحلیل) یکی از انواع فراتحلیل مدرن است که در پاسخ به محدودیت‌های درونی فراتحلیل‌های کلاسیک و رشد فزاینده تعداد این پژوهش‌ها، ایجاد شده و توسعه یافته است؛ زیرا با افزایش تعداد فراتحلیل‌ها، مواردی مانند تضاد نتایج، سوگیری انتشار و ناهمگونی در اندازه اثرها، لزوم روش‌هایی جامع‌تر، برای اصلاح و ادغام نتایج فراتحلیل‌های منفرد را آشکار نمود. فراتحلیل فراتحلیل‌ها، با ترکیب و بازتحلیل نتایج چندین



فراتحلیل منفرد، می‌کوشد تصویری جامع‌تر و کمتر سوگیرانه از روابط میان متغیرها به دست دهد. در علوم رفتاری، این روش به شکل ویژه‌تری اهمیت می‌یابد؛ زیرا داده‌های حاصل از پژوهش‌های انسانی، مداخلات روان‌شناختی و متغیرهای وابسته و مستقل اغلب با پیچیدگی‌ها، سوگیری‌ها و ناهمگونی‌های درونی روبه‌رو هستند. از سوی دیگر، این روش، ابزاری برای یادگیری سطح دوم یا سطح بالاتر (فرا یادگیری) به شمار می‌آید که از تلفیق کلان داده‌ها و مرور نظام‌مند فراتحلیل‌ها، امکان نیل به شناخت ساختاری‌تر از شواهد علمی را فراهم می‌کند. به همین سبب، باید آن را نه تنها یک روش تحقیق، بلکه نوعی شناخت‌شناسی در نظر گرفت. هدف این مقاله، تبیین مبانی نظری، روش‌شناختی و کارکردی فراتحلیل‌ها در علوم رفتاری، بررسی ابزارها و دستورالعمل‌های کلیدی این روش، نظیر پرسمان، امتتار و پرایر، و نیز بازنمایی جایگاه این رویکرد، در تحول پژوهش‌های مبتنی بر شواهد است. همچنین، این پژوهش می‌کوشد با مرور نمونه‌های شاخص تاریخی و معاصر، از جمله پژوهش‌های کازرین (۱۹۷۹) و ون آرت (۲۰۱۹) توضیح دهد که فراتحلیل‌ها چگونه می‌توانند هم‌زمان با افزایش توان و دقت تحلیلی، امکان نقد، بازاندیشی و اصلاح ساختارهای معرفتی موجود در پژوهش‌های رفتاری را فراهم آورد.

روش: پژوهش پیش رو، از نوع نظری-تحلیلی می‌باشد که با رویکردی مروری-تطبیقی، به بررسی کاربردها و استلزامات روش فراتحلیل‌ها، در علوم رفتاری می‌پردازد. روش کار مبتنی بر مرور نظام‌مند منابع علمی و پژوهش‌های عملی موجود است؛ به گونه‌ای که هم بنیان‌های مفهومی و هم دستورالعمل‌های اجرایی این رویکرد از دل متون استخراج و بازتبیین شوند. از این رو، ابتدا، مقالات، کتب و دستنامه‌های نظری و کاربردی در خصوص فراتحلیل‌های مدرن به طور اعم و فرفراتحلیل‌ها به طور اخص مطالعه شدند و در مرحله بعد، بخشی از ادبیات پژوهش و پژوهش‌های عملی که اختصاصاً در حوزه علوم رفتاری متمرکز بودند، مبنای استخراج مفاهیم و تکنیک‌های کلیدی قرار گرفتند. در تحلیل تطبیقی، ساختار و اهداف فرفراتحلیل‌ها در دو سطح بررسی شدند: نخست، تحلیل روش‌های کمی به کار رفته در آنها، برای ترکیب اندازه‌های اثر، شناسایی سوگیری انتشار و ناهمگونی؛ دوم، تحلیل کیفی مفاهیمی مانند فرایادگیری و فراشناخت در چهارچوب‌های آماری و روش‌شناسی نوین. همچنین، شیوه استفاده از ابزارهای ارزیابی استاندارد و نحوه سازمان‌دهی، تحلیل و گزارش دهی نتایج، در پژوهش‌های عملی انجام شده با روش فراتحلیل‌ها، بررسی و تفسیر شد.

نتایج: نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که در فراتحلیل فراتحلیل‌ها، چه هدف شناسایی شکاف‌های موجود در فراتحلیل‌های پیشین باشد و چه دستیابی به یادگیری سطح بالاتر، از مجموعه‌ای از روش‌ها و دستورالعمل‌های مشترک استفاده می‌شود. این روش‌ها معمولاً ترکیبی از شیوه‌های نوین مرور نظام‌مند و ابزارهای گزارش‌دهی استاندارد هستند. در میان این شیوه‌ها، «مرور چتری» به‌منظور خلاصه‌سازی شواهد از منابع مختلف و دستیابی به تصویری کلی از یک پرسش پژوهشی به کار می‌رود؛ درحالی‌که «نقشه‌نگاری تحلیلی» مجموعه‌ای از فنون مدرن برای بازنمایی و ترکیب روابط میان مطالعات، مفاهیم و نتایج پژوهش‌ها را فراهم می‌کند. این روش امکان ترسیم تصویری گرافیکی از نقاط قوت، ضعف و تناقضات موجود در ادبیات را ایجاد و درک تعاملات میان متغیرها را تسهیل می‌نماید. بستر اصلی اجرای این تحلیل‌ها نرم‌افزار آماری □ است که پیش از انجام تحلیل، تمام فراتحلیل‌های واردشده را براساس شاخص‌هایی مانند کیفیت، سوگیری انتشار، ناهمگونی و وجود مطالعات پرت ارزیابی می‌کند. برای انجام و گزارش‌دهی این مطالعات، دستورالعمل‌های مدونی مانند «پریسما» (راهنمای گزارش‌دهی مرورهای نظام‌مند)، «پرایر» (دستورالعمل چهارمرحله‌ای تدوین گزارش)، «امستار» (ابزار ارزیابی کیفیت مرورها) و «موس» (ویژه مطالعات مشاهده‌ای) استفاده می‌شوند. همچنین، روش‌های بررسی سوگیری انتشار در دو دسته کلی قرار می‌گیرند: روش‌های تشخیص وجود سوگیری و روش‌های تصحیح اندازه‌های اثر. در میان آنها، روش trim and fill رایج‌ترین شیوه است که با حذف اندازه اثرهای افراطی و متقارن‌سازی نمودار قیفی، میزان سوگیری را کاهش داده و در نهایت امکان آزمون فرض صفر و برآورد دقیق‌تر اثر واقعی را فراهم می‌آورد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که فراتحلیل فراتحلیل‌ها در علوم رفتاری، نه صرفاً ابزاری برای تجمیع داده‌ها، بلکه چهارچوبی برای بازاندیشی در تولید دانش و نقد بنیان‌های روش‌شناختی است. این رویکرد با عبور از محدودیت‌های فراتحلیل کلاسیک، به پژوهشگر امکان می‌دهد تا به‌جای تمرکز بر یافته‌های منفرد، به ساختار روابط میان مطالعات و فراتحلیل‌ها بیندیشد. از منظر فلسفه علم، فراتحلیل فراتحلیل‌ها گونه‌ای از «روش‌شناسی بازتابی» است که دانش را در سطحی فراداده‌ای سازمان می‌دهد و امکان ارزیابی ثانویه فرضیه‌ها، ابزارها و روش‌های آماری را فراهم می‌کند. در حوزه روان‌شناسی و علوم رفتاری، اهمیت ویژه این رویکرد در آن است که

می‌تواند خطاهای انباشته در کارآزمایی‌های بالینی و مطالعات تجربی را شناسایی و تصحیح کرده و از این طریق، شواهد قابل‌اتکاتری برای تصمیم‌گیری‌های بالینی و سیاست‌گذاری‌های آموزشی و اجتماعی فراهم آورد.

همچنین، با به‌کارگیری دستورالعمل‌های گزارش‌دهی مانند پریمسا، امستار و... می‌توان به استانداردهای شفافیت بیشتر در تولید و انتشار داده‌های ترکیبی دست یافت. به‌طورکلی، فراتحلیل فراتحلیل‌ها پلی میان علم داده، روش‌شناسی آماری و تفکر انتقادی در علوم انسانی است که به‌کارگیری آن در علوم رفتاری، نه‌تنها امکان ارزیابی کیفیت واقعی کارآزمایی‌های بالینی را فراهم می‌کند، بلکه فرصتی برای بررسی عمیق و گسترده دامنه متغیرها، فنون و روش‌های به‌کاررفته در پژوهش‌ها نیز به دست می‌دهد. در نتیجه، این رویکرد گامی مهم در ارتقای ادبیات علمی و بهبود کیفیت پژوهش در حوزه علوم رفتاری و زیرشاخه‌های گوناگون آن به شمار می‌آید. افزون‌براین، می‌تواند به سیاست‌گذاری آگاهانه‌تر در زمینه پیشگیری، مداخله بهنگام و درمان مشکلات و اختلال‌های رفتاری و روان‌شناختی، برای افراد و جامعه، بر پایه یافته‌های قابل‌اعتمادتر و مستحکم‌تر یاری رساند.

تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، علمی یا سازمانی در انجام، نگارش و انتشار این مقاله وجود ندارد. تمام مراحل طراحی، تحلیل و نگارش اثر به‌صورت مستقل انجام شده و هیچ منبع مالی بیرونی در تهیه یا تأثیرگذاری بر نتایج پژوهش نقش نداشته است. **واژگان کلیدی:** فراتحلیل، فراتحلیل، کاربرد، علوم رفتاری، فراتحلیل‌های مدرن.

استناد: ارجمندی، پریا، میراحمدی، هاجر، و عابدی، احمد (۱۴۰۴). فراتر از یک فراتحلیل: کاربرد فراتحلیل در علوم رفتاری. مجله روش‌شناسی علوم انسانی ۳۱(۱۲۵): ۱۰۵-۱۳۲.

مقدمه

سرعت تولید علم در جهان هر لحظه در حال افزایش است. روزانه، شمار زیادی مقاله و کتاب، در حوزه‌های مختلف نمایه می‌شوند و عناوین تحقیقات هرچه جزئی‌تر و تخصصی‌تر می‌شود. این موضوع، اگرچه کار آموختن و تحقیق را، از جهت دسترسی به منابع روزآمد و گسترده تسهیل می‌کند، اما انباشت دانش در این حجم، می‌تواند ذهن آموزنده یا پژوهشگر را در برابر گستره مطالب موجود، با توجه به محدودیت‌های شخصی، سردرگم کند. ازسوی دیگر، نتایج تحقیقات ممکن است با همدیگر تناقض داشته باشند که این تناقضات امکان‌های پژوهشگر را برای تکوین یک پیشینه یا مبنای نظری قابل اتکا محدود می‌نماید.

به‌دیگرسخن، پژوهشگر با صرف تمام مدت‌زمان زندگی خود جهت مطالعه و یادداشت‌برداری از منابع موجود هم، نمی‌تواند تمامی آنها را احصا نماید و ازسویی تناقضات حاصل از تفاوت در جامعه‌آماری، نمونه، روش و ملاحظات فرهنگی نیز به این آشفتگی دامن می‌زنند؛ به‌ویژه در علوم انسانی که نه با یک فرمول ثابت و مشترک که با جهانی سرشار از پدیده‌ها و پدیدارهای متناقض سروکار دارد و از این میان، به‌طور ویژه‌ای در علوم رفتاری، که میان دانش پیشرو علوم اعصاب و علوم انسانی شناور است، پژوهش‌ها گسترده‌تر شده و تناقضات نیز نمودارتر می‌شوند. محدودیت‌های یادشده به شکل‌گیری روش فراتحلیل در مطالعات علمی و کاربردی آن در علوم اجتماعی و رفتاری منجر شد. فراتحلیل، با تجمع داده‌ها و ترکیب نظام‌مند نتایج چندین پژوهش، نه تنها به رفع تناقضات و شناسایی الگوهای مشترک کمک می‌کند، بلکه با افزایش قدرت آماری و دقت برآوردها، امکان تعمیم‌پذیری و اطمینان به نتایج را افزایش داده و درنهایت دیدگاه جامع‌تر و منسجم‌تری از پدیده موردنظر به دست می‌دهد. ازاین‌رو از سال ۱۹۷۶ که گلس^۱ نخستین مطالعه رسمی فراتحلیلی را منتشر نموده تا به امروز، این روش محبوبیت فراوانی در میان پژوهشگران و دانشگاهیان کسب کرده است (پاول و براری،^۲ ۲۰۲۲).

عمومیت یافتن استفاده از فراتحلیل به تورم پژوهش‌هایی منجر شد که از این روش استفاده می‌کنند. تعداد فراتحلیل‌ها با چنان سرعتی بالا رفت که در اکثر نمایه‌های معتبر بخش مخصوص به خود را یافت. تا بدانجا که مشکلاتی که فراتحلیل برای حل آنها به وجود آمده بود، مجدداً در مورد فراتحلیل‌ها تکرار

1. Glass

2. Paul & Barari

شدند؛ مشکلاتی مانند تعداد زیاد پژوهش‌ها و احتمال سوگیری که گذار از فراتحلیل به فراتحلیل‌های مدرن (چندگانه) یکی از پیامدهای آن است (شیا^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). فراتحلیل‌های مدرن، از جمله فراتحلیل (متماتآنالیز) کاری بیش از ترکیب اندازه اثر در یک سری مطالعه مشابه انجام می‌دهند. پیشوند «متا» در متماتآنالیز را می‌توان به‌عنوان «فراتر» هم تفسیر کرد. فراتحلیل‌ها اکنون به‌طور فزاینده‌ای برای هر تحلیلی فراتر از تحلیل‌های اولیه مطالعات به کار می‌روند و با اصطلاحاتی مانند فریادگیری، تفکر فراتحلیلی و فرادانش مرتبط هستند (کلنوفاس و زویندرمن، ۲۰۱۷^۲).

تعریف، ویژگی‌ها و اهداف فراتحلیل، در علوم رفتاری

فراتحلیل یا متماتآنالیز به مطالعه‌ای گفته می‌شود که نتایج فراتحلیل (متماتآنالیز)های متعدد را ترکیب می‌نماید. به‌دیگرسخن، تحلیلی است که یافته‌های چندین فراتحلیل را در مورد یک موضوع خاص ترکیب و ارزیابی می‌کند. این رویکرد به محققان امکان می‌دهد تا براساس شواهد گسترده‌تری نتیجه‌گیری نموده و نتایج قابل‌اعتمادتر و قوی‌تری نسبت به فراتحلیل‌های منفرد به دست دهند (کار و همکاران، ۲۰۲۴^۳). به‌طورکلی، فراتحلیل (متماتآنالیز)ها عموماً با دو هدف انجام می‌شوند: هدف نخست افزایش توان، حجم نمونه، کاهش ناهمگونی فراتحلیل‌های انجام‌گرفته و ارزیابی مجدد دام‌ها و شکاف‌های آنها می‌باشد و هدف دوم، مفهومی است که از آن به‌عنوان فریادگیری^۵ یاد می‌شود. بدیهی است که ماده خام پژوهش‌های فراتحلیلی، به‌منظور دستیابی به هر دو هدف، فراتحلیل (متماتآنالیز)ها خواهند بود. در فراتحلیل‌هایی که با هدف اول انجام می‌شوند، هر پژوهش فراتحلیلی (متماتآنالیز) از چند نظر بررسی می‌شود:

- بررسی انواع احتمالی سوگیری به خصوص سوگیری انتشار^۶ در مقالات فراتحلیل (با استفاده از نمودار درخت کریسمس^۷ یا بررسی الگوی گاوسی)؛

-
1. Shea
 2. Cleophas & Zwinderman
 3. Carr
 4. Pit falls
 5. Meta learning
 6. Publication bias
 7. Funnel Plot

- بررسی مشکلات استواری و استحکام^۱ در پژوهش‌ها؛

- بررسی عوامل مؤثر بر ناهمگونی (عدم تجانس) که مهم‌ترین وظیفه فراتحلیل‌ها قلمداد می‌شود. از این عوامل به‌عنوان دام‌ها یا شکاف‌های فراتحلیل (pit falls) نام می‌برند. این عوامل عمدتاً، وجود مطالعات پرت، سوگیری انتشار مضاعف (چون به‌جای یک فراتحلیل چند فراتحلیل بررسی می‌شوند)، و اثر انتشار تکراری^۲ هستند (این خطا در مواردی مانند وقتی دو فراتحلیل مجزا، بر روی پژوهش‌های حاصل از بررسی زنان و مردان از یک جامعه واحد، انجام می‌شود، یا بررسی پژوهش‌های نویسندگانی که فراتحلیل انجام داده و داده‌های پژوهش‌ها را براساس جنسیت یا... تجزیه می‌کنند، رخ می‌دهد. پرسش این است که آیا این فراتحلیل‌ها واقعاً از هم مستقل هستند؟). همچنین، وجود یک متغیر که می‌تواند بر فراتحلیل پژوهش‌ها اثرگذار باشد (مثلاً متغیر سبک زندگی، برای فراتحلیل‌هایی که مطالعات مربوط مناطق مختلف جهان یا یک کشور را ترکیب می‌کنند، این متغیر در جامعه‌ها و نمونه‌های آماری پژوهش‌های مختلف متفاوت است).

یکی دیگر از عوامل عدم تجانس را می‌توان وجود فواصل اطمینان متفاوت در پژوهش‌های مختلف دانست (به‌عنوان مثال فاصله اطمینان در مطالعات مورد منفرد بسیار گسترده‌تر از مطالعات گروهی است؛ زیرا در مطالعات مورد منفرد تفاوت زیادی بین بیمار و گروه شاهد وجود دارد).

- تجزیه و تحلیل حساسیت، که بیانگر این است، که آیا مطالعاتی که با کیفیت پایین‌تر انجام شده‌اند (کنترل کمتر) نتایج چشمگیرتری (مثلاً اندازه اثرهای بزرگ‌تر) را نسبت به مطالعات معتبر نشان می‌دهند؟ (کلوفاز، ۲۰۱۷).

پیش از بحث درباره فراتحلیل‌هایی که با هدف فرایادگیری انجام می‌شوند، مروری بر مفهوم فرایادگیری ضروری به نظر می‌رسد. فرایادگیری همگام با مفاهیمی مانند فراشناخت، فرادانش، یادگیری ماشین^۳ و تفکر سطح بالاتر مطرح شد. این مفهوم افزون‌برآنکه دربرگیرنده نوعی روش تحقیق است، الگوریتم‌های خاصی برای تحلیل داده و گزارش نویسی را نیز شامل می‌شود که همگی به‌جای افزایش دانش یا مهارت‌های تفکر، بر آگاهی از فرایندهای یادگیری تأکید دارند. تمرکز بر فرایندهای یادگیری،

1. Robustness Analysis
2. Duplicate publication
3. Machine Learning

با توجه به پیشرفت‌های سریع ابزارهای تولید دانش و چالش‌هایی مانند حجم زیاد داده‌ها و لزوم آموزش‌هایی برای دستیابی به نتایج صحیح از داده‌ها، ضروری است؛ زیرا این چالش‌ها، به شدت توانایی لایه‌های عمیق دستگاه عصبی را برای یادگیری صحیح و سریع مفاهیم جدید، که یکی از جنبه‌های تعیین‌کننده هوش انسانی به شمار می‌آید، محدود می‌کنند.

در حوزه یادگیری ماشین، اصطلاح «وظایف^۱» به یک مسئله یا هدف خاص (مثلاً طبقه بندی یک مجموعه تصویر یا پیش‌بینی یک متغیر) و «مشاهدات^۲» به داده‌های ورودی (خود تصاویر یا داده‌های مربوط به یک متغیر) اشاره دارند که مدل به وسیله آنها یاد می‌گیرد. فرآیند یادگیری در درجه اول مربوط به انجام وظایف (از روی مجموعه مشاهدات) است که در دو سطح درونی و بیرونی انجام می‌شود: در سطح درونی، یک وظیفه جدید ارائه می‌شود و فرد سعی می‌کند به سرعت مفاهیم مرتبط را از مشاهدات آموزشی بیاموزد. این انطباق سریع، با دانش حاصل از تجارب قبلی (سطح بیرونی)، تسهیل می‌شود. بنابراین، در سطح درونی، یک مسئله جدید (مانند تحلیل یک مجموعه داده) با استفاده از اطلاعات موجود آموخته می‌شود. در سطح بیرونی، دانش انباشته از مسائل قبلی این یادگیری را تقویت می‌کند (قارون و همکاران،^۳ ۲۰۲۳). اصطلاح فرایادگیری در گسترده‌ترین مفهوم خود، تمام سیستم‌هایی را دربرمی‌گیرد که از تجربه یادگیری قبلی برای یادگیری سریع‌تر وظایف جدید استفاده می‌کنند. همچنین درباره الگوریتم‌های یادگیری نیز به بحث می‌پردازد. اینکه چگونه الگوهای مشکل‌دار یادگیری^۴ ایجاد شده و رشد می‌یابند، یکی از مواردی است که در حوزه فرایادگیری بررسی می‌شود (کوی،^۵ ۲۰۲۴).

گفتنی است که از لحاظ تاریخی، اصطلاح فرایادگیری، در زمینه‌ها و دامنه‌های مختلفی استفاده شده است. به‌عنوان نمونه، فرایادگیری در دیدگاه آماری به فرآیند تحلیل روش‌های تولید دانش و بهسازی آنها اشاره دارد و با مدیریت کلان‌داده‌ها در ارتباطی نزدیک است. امروزه پژوهشگران معتقدند که صرف ذخیره‌سازی کلان‌داده‌ها برای پیشرفت علمی کافی نیست، بلکه مدیریت مؤثر آنها با ابزارهای پیشرفته

-
1. tasks
 2. observations
 3. Gharoun
 4. Algorithm selection problem
 5. khooe

(مانند نقشه‌های جنگلی فراتحلیلی و شبکه‌های بیزی) ضروری‌تر است. این ابزارها امکان تحلیل سریع‌تر و دقیق‌تر داده‌ها را فراهم می‌کنند و به فهم عمیق‌تری از الگوهای پژوهشی منجر می‌شوند، که این همان فرایادگیری است. در فراتحلیل، فرایادگیری با بررسی روش‌هایی که در فراتحلیل‌ها به کار رفته‌اند، مانند چگونگی انتخاب پژوهش‌های منفرد برای انجام فراتحلیل، یا روش‌های آماری استفاده شده برای انجام فراتحلیل (و نیز روش‌های آماری مورد استفاده در هر یک از پژوهش‌های منفرد حاضر در یک فراتحلیل)، به شناسایی کاستی‌ها و بهبود کیفیت تحلیل‌ها کمک می‌کند. برای مثال، یک فرا-فرا تحلیل می‌تواند نشان دهد که چگونه سوگیری‌های روش‌شناختی در فراتحلیل‌ها به نتایج ناهمگون منجر شده‌اند (کلنوفاز، ۲۰۱۷).

فرایادگیری نه تنها در تحلیل‌های آماری، بلکه در گزارش‌نویسی پژوهشی نیز نقش کلیدی دارد. این رویکرد تأکید می‌کند که اطلاعات پس زمینه، یعنی روش‌شناسی و معیارهای انتخاب داده‌ها باید پایه و اساس هر پژوهش باشند؛ زیرا کیفیت نتایج به شفافیت و دقت این فرآیندها وابسته می‌باشد. چنین رویکردی برخلاف پژوهش‌های رایج است که اغلب بر نتایج نهایی تمرکز دارند. اختلاف دیگر فرا-فرا تحلیل‌هایی که با هدف فرایادگیری انجام می‌پذیرند، با فراتحلیل‌های سنتی آن است که برخلاف فراتحلیل‌های سنتی، فرا-فرا تحلیل هیچ فرضیه پیشینی (مبنی بر اثر بخشی یا عدم اثر بخشی) ندارد. در عوض در راستای یادگیری سطح بالاتر، موضع فرضی جدیدی اتخاذ می‌کند که به آن Post hoc می‌گویند، رویکرد پسینی (post hoc) به تحلیل یا فرضیه‌ای اطلاق می‌شود که پس از بررسی داده‌های موجود شکل می‌گیرد، برخلاف فرضیه‌های پیشینی (a priori) که پیش از آغاز پژوهش تعیین می‌شوند. در فرا-فرا تحلیل، این رویکرد به جای فرض اثر بخشی یا عدم اثر بخشی یک متغیر خاص (مانند یک مداخله درمانی)، داده‌ها و نتایج فراتحلیل‌های پیشین را تحلیل می‌کند و براساس الگوهای شناسایی شده، فرضیه‌های جدیدی پیشنهاد می‌دهد.

به‌عنوان مثال، فرضیه مارشال و والاس (۲۰۱۹) مبنی بر اینکه «مطالعات دوسوکور نتایج کمتر چشمگیر (محافظه‌کارانه‌تر)ی نسبت به مطالعات یک‌سو کور دارند» نمونه‌ای از یک فرض پسینی است که این الگو در فراتحلیل‌های منفرد به‌تنهایی قابل‌شناسایی نیست. چنین ابزاری به فرا-فرا تحلیل این امکان را می‌دهد که به افزایش دقت، درک علل ناهمگونی نتایج و بهبود طراحی کارآزمایی‌های

بالینی کمک کند. همچنین، این رویکرد با پیشنهاد فرضیه‌های جدید براساس داده‌های موجود، به تنظیم مداخلات درمانی دقیق‌تر و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد در روان‌شناسی یاری می‌رساند.

تاریخچه، ضرورت و اهمیت فرا-فرا تحلیل

اگرچه تا چند سال اخیر، مفهوم «فرا-فرا تحلیل» چندان مصطلح نبود، اما ایده ترکیب و تجزیه و تحلیل نتایج فراتحلیل‌های متعدد، برای چندین دهه وجود داشته است. از این رو، پیشینه فرا-فرا تحلیل را باید در طول روند گسترش فراتحلیل‌ها جستجو نمود. به موازات رواج و محبوبیت یافتن فراتحلیل‌ها، محققان شروع به انجام فراتحلیل‌های فراتحلیل، به نام فرا-فرا تحلیل، برای کاوش و ترکیب یافته‌های فراتحلیلی، در مورد یک موضوع خاص کردند. مفهوم سنتز و تجزیه و تحلیل نتایج فراتحلیل‌ها، در طول زمان تکامل یافته است. این رویکرد به درک جامع‌تر و دقیق‌تری از شواهد موجود کمک می‌کند و به شناسایی روندها، الگوها، و زمینه‌های اجماع یا اختلاف نظر در فراتحلیل‌های مختلف یاری می‌رساند (وایتینگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۶). در حالی که نسبت دادن اولین استفاده از فرا-فرا تحلیل به یک فرد یا مطالعه خاص دشوار و چالش‌برانگیز است، این مفهوم در طول زمان با مشارکت محققان مختلفی که ارزش ترکیب و تجزیه و تحلیل یافته‌های چندین فراتحلیل را تشخیص داده‌اند، تکامل یافته و محققان و مطالعات شاخصی در طول زمان به توسعه و کاربرد آن کمک کرده‌اند.

با وجود این، تاریخچه فرا-فرا تحلیل را می‌توان دارای چند نقطه عطف کلیدی دانست که یکی از این نقاط عطف، پژوهش هجز و اولکین (۱۹۸۵) با عنوان «روش‌های آماری برای فراتحلیل» و پژوهش لایت و پیلمر (۱۹۸۴) «جمع‌بندی: علم بازنگری پژوهش» است. در ادامه، پیشرفت‌های روش‌شناختی در آمار و ترکیب داده‌ها، تکنیک‌های فراتحلیل مدرن، مانند فرا-فرا تحلیل را بهبود بخشید. به عنوان مثال، تحولات اخیر در فراتحلیل‌های چندسطحی و فراتحلیل شبکه (وایتینگ و همکاران، ۲۰۱۶)، دامنه و پیچیدگی رویکردهای فرا تحلیلی را گسترش داد که خود نقطه عطفی کلیدی و مهم در توسعه مفهوم و کاربرد فرا-فرا تحلیل در پژوهش‌های کمی بود.

نخستین بحث پیرامون کاربرد فرا-فرا تحلیل در علوم رفتاری، به پژوهش کازرین^۱ (۱۹۷۹) بازمی‌گردد. کازرین با تحلیل نظام‌مند نتایج و روش‌های فراتحلیل‌های پیشین، امکان بررسی جامع‌تری از عوامل روش‌شناختی، مانند معیارهای انتخاب مطالعات یا طراحی کارآزمایی‌ها را فراهم کرد. این پژوهش دو هدف داشت: نخست، ارزیابی اثربخشی روان‌درمانی؛ و دوم، بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته. کازرین معتقد بود در علوم رفتاری تلاش زیادی برای بررسی اثر متغیرهای مستقل مجزا در یک تحقیق صرف می‌شود. با وجود این، سؤال واقعی این است که آیا متغیرهای مستقل فی‌نفسه و واقعاً به‌طور مستقل تأثیری دارند؟ از دیدگاه او فرا-فرا تحلیل امکان تحلیل این موضوع را فراهم می‌کند. نتایج تجزیه و تحلیل فرا-فرا تحلیل در پژوهش کازرین نشان می‌دهد که نتایج روان‌درمانی تحت تأثیر عوامل پیش‌بینی‌نشده‌ای مانند سوگیری‌های انتخاب یا تفاوت‌های طراحی مطالعه می‌شود، الگوهایی که در فراتحلیل‌های منفرد قابل‌شناسایی نبودند؛ زیرا درحالی‌که فراتحلیل‌های منفرد نشان از اثربخشی متغیرهای مستقل داشتند، در واقعیت، نتایج درمان به سطح معناداری فرا-فرا تحلیل نزدیک شد؛ اما کاملاً به آن نرسید و هنگامی که اثر عواملی پیش‌بینی‌نشده نیز بررسی شد، نتایج تفاوت بسیاری را نشان دادند (کازرین، ۱۹۷۹).

یکی از مهم‌ترین و ملموس‌ترین مثال‌ها از ضرورت انجام مطالعات فرا-فرا تحلیل در همه علوم به‌طور عام و در علوم اجتماعی و رفتاری به‌طور خاص مربوط به سوگیری انتشار است که اعتبار نتایج فراتحلیل‌ها را تا حد زیادی تحت تأثیر قرار می‌دهد. سوگیری انتشار به انحراف نظام‌مند از حقیقت در نتایج یک فراتحلیل اشاره دارد که ناشی از احتمال بالاتر گنجانیدن مطالعات منتشر شده در فراتحلیل‌ها نسبت به مطالعات منتشر نشده است. برداشت‌های نادرست در مورد حجم اثر، که یکی از مشکلات کلیدی در علم معاصر به شمار می‌آید، می‌تواند به ارائه توصیه‌های گمراه‌کننده برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری منجر شود (افونسو و همکاران، ۲۰۲۴).

نشانه‌هایی برای وجود سوگیری انتشار در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی وجود دارد. فرضیه اصلی آزمون شده در پژوهش‌های علوم رفتاری، به‌ویژه روان‌شناسی و روان‌پزشکی، تقریباً ۹۰ درصد موارد از نظر آماری معنادار است که با میانگین توان آماری پایین ۵۰ درصد یا کمتر همخوانی ندارد. این موضوع

به‌ویژه در روان‌شناسی ممکن است ناشی از سوگیری انتشار باشد. همچنین ۷۰ درصد از پیامدهای رخ داده در یک مطالعه گزارش نمی‌شوند و گزارش‌گزینی به «اهمیت آماری نتایج برای پژوهشگر» بستگی دارد (ون آرت و همکاران، ۲۰۱۹).

درنهایت، باید توجه داشت سوگیری انتشار تنها در مطالعات اولیه رخ نمی‌دهد، بلکه در خود فراتحلیل‌ها هم وجود دارد (مثلاً تمایل به گزارش نتایج قوی‌تر). یکی از وجوه اهمیت فرا-فراتحلیل‌ها، شناسایی همین سوگیری‌های ثانویه یا مرتبه دوم است (نظیر تمایل به انتشار فراتحلیل‌هایی با نتایج مثبت‌تر یا روش‌شناسی جذاب‌تر). این سطح از سوگیری در ادبیات علمی کمتر آشکار می‌شود؛ اما به‌شدت بر اعتبار شواهد تأثیرگذار است. فرا-فراتحلیل، با مقایسه چندین فراتحلیل و ارزیابی کیفیت آنها (از طریق ابزارهایی که در بخش بعدی تشریح خواهند شد)، سوگیری‌های ثانویه را تصحیح نموده و از این‌گذار، تصویری پالوده‌تر، از اندازه اثر واقعی به نمایش می‌گذارد. وقتی چندین فراتحلیل روی یک موضوع وجود دارد، فرا-فراتحلیل امکان مقایسه میان نتایج آنها را فراهم می‌کند. اگر یک فراتحلیل نتایج مثبت غیرمعمولی داشته باشد؛ در حالی که دیگر فراتحلیل‌ها چنین چیزی را نشان نمی‌دهند، احتمال وجود سوگیری انتشار یا گزارش‌دهی در آن مشخص می‌شود. به‌دیگرسخن، فرا-فراتحلیل به نوعی «میانگین فراتحلیل‌ها» را ارائه می‌دهد. بنابراین، تأثیر نتایج منتشرشده بسیار خوش‌بینانه (که احتمالاً متأثر از سوگیری انتشار هستند) در تخمین نهایی کاهش می‌یابد.

ازسوی دیگر، از آنجایی که فرا-فراتحلیل نیازمند مرور چندین مرور نظام‌مند و فراتحلیل است، پژوهشگران را وادار می‌کند به گزارش کامل و شفاف روش‌ها توجه بیشتری داشته باشند. همین امر به‌طور غیرمستقیم با سوگیری انتشار مقابله می‌کند (ون آرت و همکاران، ۲۰۱۹). افزون‌براین، در فرا-فراتحلیل می‌توان بررسی کرد که چگونه نتایج فراتحلیل‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند، این قابلیت که در فراتحلیل‌های منفرد قابل‌دستیابی نیست، به شناسایی روندهای زمانی و تغییر الگوهای پژوهشی و همچنین امکان یکپارچه‌سازی تناقضات موجود در نتایج فراتحلیل‌های مجزا کمک کرده و با جلوگیری از پراکندگی شواهد و یا ورود داده‌های ضعیف یا مخدوش از خلال فراتحلیل‌های غیراستاندارد، راهنمایی روشن‌تری به پژوهشگران و تصمیم‌گیران ارائه می‌دهد.

پیوند فرا-فراتحلیل با یادگیری ماشین و کلان‌داده (که به دلیل حجم بالای داده‌ها در این روش میسر می‌شود) امکان کشف الگوهای پیچیده و نهان در داده‌ها را به دست می‌دهد. چنین امکانی در فرا-فراتحلیل از طریق Post hoc نیز قابل دستیابی است. جایی که (برخلاف فراتحلیل که معمولاً با فرضیه‌های a priori پیش می‌رود)، فرا-فراتحلیل می‌تواند پیرو الگوهای موجود در فراتحلیل‌های قبلی، فرضیه‌های جدید استخراج نماید و به ابزاری برای نوآوری علمی بدل شود، نه فقط مرور نتایج موجود (کالدول و همکاران، ۲۰۱۸).

به طور کلی، اگر فراتحلیل در سطح «داده» عمل کرده و تلاش می‌کند، تخمین‌های منفرد را در یک برآورد کلی یکپارچه نماید، فرا-فراتحلیل در سطح «روش» و «معرفت‌شناسی»^۱ مداخله دارد. یکی از وجوه تمایز بنیادین فرا-فراتحلیل آن است که امکان «جداسازی لایه‌ای ناهمگونی»^۲ را فراهم می‌کند. به بیان ساده‌تر، در فرا-فراتحلیل، نه فقط تفاوت میان مطالعات منفرد، بلکه تفاوت میان طرز کار فراتحلیل‌ها آشکار می‌شود. چنین سطحی از تحلیل نشان می‌دهد که چگونه انتخاب‌های روش‌شناختی در هر پژوهش فراتحلیلی - مانند مدل‌های آماری، معیارهای ورود و خروج، یا تصمیم‌های مربوط به کنترل متغیرهای مزاحم - خود به منبعی نظام‌مند از سوگیری و واریانس تبدیل می‌شوند. در نتیجه، فرا-فراتحلیل به جای آنکه صرفاً داده‌های بیشتری گرد آورد، به پژوهشگر این بینش را می‌دهد که چرا و چگونه نتایج فراتحلیل‌ها با یکدیگر متعارض می‌شوند.

مزیت دیگر فرا-فراتحلیل، که کمتر در ادبیات سنتی بدان توجه شده، ظرفیت آن در کشف مرزهای تعمیم‌پذیری است. فراتحلیل معمولاً بر این پرسش تمرکز می‌کند که: آیا این مداخله اثر بخش است؟ در حالی که فرا-فراتحلیل، پاسخ پرسش پیچیده‌تری را پیش رو می‌گذارد: این اثر تحت چه شرایطی پایدار یا ناپایدار است؟ به عنوان مثال، ممکن است مجموعه‌ای از فراتحلیل‌ها نشان دهد که اثربخشی یک درمان روان‌شناختی در فرهنگ‌های فردگرا نسبت به فرهنگ‌های جمع‌گرا پایدارتر است، یا اثربخشی یک درمان در کارآزمایی‌های کوتاه‌مدت قوی‌تر از کارآزمایی‌های طولانی‌مدت می‌باشد. چنین نقشه‌برداری از دامنه‌کنش یک متغیر، از توان فراتحلیل خارج بوده و نشان می‌دهد که

1. Epistemology

2. Heterogeneity partitioning

فرا-فرا تحلیل، چنان‌که گفته شد، تنها ابزاری برای تجمیع نبوده و ابزاری برای بازتعریف مرزهای دانش و نظریه‌پردازی کلان به شمار می‌آید.

دستور العمل‌های فرا-فرا تحلیل در علوم رفتاری

پریسما

بیانیهٔ «گزارش موارد ترجیحی برای مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها»^۱، که PRISMA ۲۰۰۹ نامیده شد، یک دستورالعمل، برای رسیدگی به ضعف‌های سیستم گزارش‌دهی در فراتحلیل‌هاست (پیچ^۲ و همکاران، ۲۰۱۷)؛ از آنجاکه کیفیت و شفافیت گزارش‌دهی فراتحلیل‌ها که داده‌های خام در فرا-فرا تحلیل هستند، نقش تعیین‌کننده‌ای در اعتبار نتایج نهایی دارد، PRISMA به‌عنوان استاندارد بین‌المللی برای گزارش مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها، به ابزاری ضروری در مرحلهٔ غربالگری و انتخاب متاآنالیزها بدل شده است. رعایت چک‌لیست ۲۷ موردی PRISMA تضمین می‌کند که فراتحلیل‌ها دارای شفافیت روش‌شناختی، جامعیت در جستجو، و دقت در ارزیابی سوگیری باشند، و در نتیجه، قابلیت ورود به فرایند فرا-فرا تحلیل را داشته باشند (استرن^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). فرا-فرا تحلیل‌ها اغلب با ناهمگونی‌های میان نتایج فراتحلیل‌ها، تفاوت در طراحی‌ها و محدودیت‌های گزارش‌دهی مواجه‌اند. دستورالعمل‌های جدید PRISMA راهنمایی می‌کنند که چگونه این ناهمگونی‌ها مستند شوند و براساس آن، ترکیب و تحلیل سطح بالاتر انجام شود. بدین ترتیب، PRISMA نه‌تنها مبنای تضمین کیفیت متاآنالیزهای ورودی است، بلکه به‌عنوان چهارچوبی عملی برای طراحی، اجرای و گزارش‌دهی فرا-فرا تحلیل‌ها نیز عمل می‌کند (لکرک^۴ و همکاران، ۲۰۱۹).

-
1. Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses
 2. Page
 3. Sterne
 4. Leclercq

موس^۱

کارآزمایی‌های بالینی تصادفی‌سازی شده (RCT^۲) معمولاً به‌عنوان طراحی پژوهشی با بالاترین سطح شواهد برای ارزیابی اثربخشی مداخلات در نظر گرفته می‌شوند و در ادبیات پژوهش از آنها به‌عنوان «استاندارد مرجع» یا «gold standard» یاد می‌شود. با وجود این، در عمل، اجرای RCTها برای بسیاری از مداخلات در حوزه سلامت یا امکان‌پذیر نیست، یا از نظر اخلاقی و عملی محدودیت‌های جدی دارد. مطالعات مشاهده‌ای رایج‌ترین نوع طراحی مطالعه مورد استفاده در تحقیقات بالینی هستند که اختصاصاً، برای ارزیابی ایمنی یا اثربخشی مداخلات یالینی در دنیای واقعی، شناسایی و خلاصه کردن عوارض جانبی نادر، و تمرکز بر جمعیت بیماران ناهمگن‌تر از نظر بالینی اتکا دارند. در حالی که تخمین زده می‌شود که بیش از ۹۰ درصد شواهد بالینی از داده‌های مشاهده‌ای تولید می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت، کیفیت این مطالعات در مقایسه با RCTها می‌تواند بسیار متفاوت باشد. روش موس (فرا تحلیل مطالعات مشاهده‌ای) در بررسی فراتحلیل‌هایی که کیفیت کارآزمایی‌های بالینی کنترل شده را ارزیابی می‌کنند، post hoc را جانشین فرضیه اثر بخشی می‌نماید، در نهایت با محاسبه نسبت شناس (بخت)، می‌توان رد یا تأیید شدن دیدگاه فرضی را تشخیص داد (بروک^۳ و همکاران، ۲۰۲۱).

پرایر^۴

دستورالعمل گزارش‌دهی چهار مرحله‌ای پرایر، با استفاده از روش‌های تعیین شده، برای ساخت دستورالعمل‌های گزارش‌دهی در پژوهش‌های سلامت، ایجاد شده است. در مرحله اول یک هیئت مشاور متخصص بین‌المللی و بین‌رشته‌ای ایجاد می‌شود، که بر اجرای پروژه نظارت و پشتیبانی روش‌شناختی را ارائه خواهد کرد؛ دوم، از نتایج بررسی‌های جامع ادبیات تحقیق، برای تهیه فهرستی از گزینه‌ها برای گزارش استفاده خواهد شد؛ سوم، از روش دلفی اصلاح شده برای دستیابی به سطح بالایی از توافق کارشناسی در مورد فهرست مواردی استفاده می‌شود که در دستورالعمل گزارش پرایر

1. Meta-analysis Of Observational Studies (Moos)
2. Random Clinic Train
3. Brooke
4. Preferred Reporting Items for Overviews of Reviews (PRI- OR)

گنجانده شده است. روش دلفی اصلاح شده^۱ یک تکنیک ساختاریافته برای دستیابی به توافق نظر گروهی از کارشناسان در موضوعات پیچیده است که به‌ویژه در توسعه دستورالعمل‌ها و راهنماهای پژوهشی کاربرد دارد. در این روش، فرآیند ارزیابی و تبادل نظر به چندین دور متوالی تقسیم می‌شود. در هر دور، کارشناسان به‌صورت مستقل پاسخ‌های خود را ارائه کرده و سپس بازخورد جمع‌بندی شده و نتایج کلی به آنها ارائه می‌شود تا در دور بعدی نظرات خود را بازبینی کنند. این چرخه تکرار می‌شود تا سطح قابل قبول اجماع بین اعضای گروه ایجاد شود (موهر و همکاران، ۲۰۰۹).

به صورت عملی در روش دلفی گروهی متشکل از ۱۰۰ متخصص بین‌المللی، شناسایی و وارد کار می‌شوند، که در سه دور دلفی، اطلاعاتی را در دستورالعمل ارائه می‌کنند (موهر و همکاران، ۲۰۰۹). دو دور اول از طریق نظرسنجی برخط انجام شده و دور سوم در یک دوره کوچک‌تر (۸ تا ۱۰ شرکت‌کننده) به صورت جلسه حضوری که از تکنیک گروه کانونی استفاده می‌کند، صورت می‌پذیرد. در دور چهارم، دستورالعمل گزارش قبلی تولید و منتشر می‌شود (پلوک^۲ و همکاران، ۲۰۱۹).

در نهایت باید توجه داشت که استفاده از پرایر مزایای متعددی دارد: نخست آنکه، پرایرها امکان تثبیت و پایداری برآوردها را در شرایطی فراهم می‌کنند که تعداد مطالعات اندک یا اندازه نمونه‌ها کوچک است (رایس و همکاران، ۲۰۲۳)؛ دوم، پرایرهای مناسب به محققان اجازه می‌دهند دانش پیشین و شواهد تجربی موجود را در تحلیل وارد کنند و بدین ترتیب، دقت برآورد اندازه اثر و ناهمگنی بین مطالعه‌ای افزایش یابد (ترنر و همکاران، ۲۰۱۲)؛ سوم، انتخاب پرایرهای ضعیفاً اطلاع‌رسان یا محافظه‌کارانه می‌تواند خطر برآورد بیش‌ازحد اثرها ناشی از سوگیری انتشار یا داده‌های پراکنده را کاهش دهد (روور و همکاران، ۲۰۲۱).

افزون‌براین، پرایرها انعطاف‌پذیری مدل‌های بیزی را بالا برده و امکان مدل‌سازی عدم قطعیت‌ها و سناریوهای مختلف پژوهشی را فراهم می‌کنند (هکنبرگر، ۲۰۲۰). در مجموع، پرایرها نه تنها به پایداری نتایج کمک می‌کنند، بلکه به ارتقای شفافیت و قابلیت تفسیر در متامت‌آنالیزهای پیچیده نیز منجر می‌شوند (روزنبرگر و همکاران، ۲۰۲۱).

1. Modified Delphi
2. Pollock

امستار^۱

ابزار کامل AMSTAR2 براساس بررسی محدوده ابزارها، برای ارزیابی کیفیت مرورهای سیستماتیک، و به دنبال آن جلسات مکرر با کارشناسان محتوا ایجاد شد. این فهرست مختصر برای ارزیابی الزامات اصلی کیفیت، برای مرورهای سیستماتیک، به کار می‌رود (پوانینگ و پیوت، ۲۰۲۰^۲). جستجوی جامع، شمول/حذف واضح، غربالگری مکرر، ارزیابی کیفیت مکرر، ارزیابی ناهمگونی، و ارزیابی سوگیری انتشار مهم‌ترین موارد ارزیابی کیفیت، پایایی و روایی مرورهای سیستماتیک هستند.

در بازبینی‌های اخیر، عمده‌معیارهایی از AMSTAR2 (که به‌ندرت در آموزش اعمال می‌شوند) را حذف کردند (مانند جستجو در کارآزمایی‌های ثبت شده). معیار «جستجوی جامع»، ارزیابی می‌کند که آیا استراتژی جستجو اکثر مطالعات را مطابق با معیارهای ورود پیدا می‌کند یا خیر. معیار «شمول/حذف واضح» تکرارپذیری معیارهای واجد شرایط بودن بررسی سیستماتیک را ارزیابی می‌کند. همچنین، معیارهای «غربالگری مکرر» و «ارزیابی کیفیت مکرر» ارزیابی می‌کنند که آیا فرایندهایی که مستعد ایجاد اشتباهات یا نتیجه‌گیری‌های غلط هستند، مکرراً تکرار می‌شوند یا خیر.

معیار «ارائه هر مطالعه شمول» شفافیت نتایج حاصل از بررسی سیستماتیک را ارزیابی می‌کند که برای نتیجه‌گیری استفاده می‌شود و در نهایت، معیارهای «ارزیابی ناهمگونی» و «ارزیابی سوگیری انتشار» ارزیابی می‌کنند که بررسی‌ها، چقدر وجود این دو منبع عدم قطعیت را در نتیجه‌گیری یک مطالعه فراتحلیلی نشان می‌دهند. امتیاز یک پژوهش در معیارهای پیش‌گفته، به‌صورت جمعی محاسبه نمی‌شود؛ زیرا هر معیار، ملاحظات متفاوتی را ایجاد می‌کند، که نباید به‌طور مساوی ارزش‌گذاری شوند (هیگینز^۳ و همکاران، ۲۰۱۱). در عوض، نتایج هر معیار برای هر بررسی به‌طور جداگانه گزارش می‌شود.

-
1. A Measurement Tool to Assess systematic Reviews
 2. Pigott & Polanin.
 3. Higgins

روش‌های عمده بررسی سوگیری انتشار

روش‌های بررسی سوگیری انتشار را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد: گروه نخست، روش‌هایی هستند که وجود یا عدم وجود سوگیری انتشار را ارزیابی می‌کنند؛ و گروه دوم، روش‌هایی که اندازه‌های اثر را اصلاح می‌کنند تا نتایج حاصل از فراتحلیل کمتر تحت تأثیر سوگیری انتشار قرار گیرد.

یکی از رایج‌ترین روش‌های گروه اول، N بی خطر (Fail-safe N) است. این روش برآورد می‌کند چه تعداد مطالعه با اثر صفر باید به فراتحلیل اضافه شود تا معناداری آماری اندازه اثر از بین برود. برعکس، می‌توان پرسید چند مطالعه با اثر معنادار باید وارد یک فراتحلیل با نتیجه غیر معنادار شود تا به سطح معناداری برسد. استفاده از این روش به مرور می‌تواند دلسردکننده باشد؛ زیرا فرض غیر واقعی را ایجاد می‌کند که همه اندازه‌های اثر غیر معنادار برابر با صفر هستند، حجم نمونه مطالعه را در نظر نمی‌گیرد و بر معناداری آماری تمرکز دارد و نه بر بزرگی اثری که می‌تواند اهمیت قابل توجهی داشته باشد (ون آرت و همکاران، ۲۰۱۹).

در گروه دوم، هدف اصلی اصلاح اندازه اثر برای جبران سوگیری انتشار است. محبوب‌ترین روش در این دسته، Trim and Fill است. این روش ابتدا عدم تقارن در نمودار کیفی را شناسایی می‌کند، سپس اندازه اثرهای افراطی را حذف می‌کند و در مقابل، اندازه اثرهای فرضی متناظر در سمت دیگر کیف اضافه می‌نماید تا تقارن نمودار برقرار شود. براساس این، می‌توان اندازه اثر تصحیح‌شده، فاصله اطمینان و حتی آزمون فرضیه صفر را به دست آورد.

در نهایت، باید توجه داشت که هیچ‌یک از این روش‌ها همیشه بر دیگری برتری ندارد. بسته به ماهیت مطالعات و ساختار داده‌ها، ممکن است یک روش برای یک فراتحلیل مناسب‌تر باشد و روش دیگر برای فراتحلیلی متفاوت. از این رو، استفاده هم‌زمان از چندین روش برای سنجش شیوع و شدت سوگیری انتشار، ممکن است نتیجه‌گیری متعادل‌تری به دست دهد (پیچ و همکاران، ۲۰۲۱).

مروری بر دو نمونه

ون آرت و همکاران (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی سوگیری انتشار در فراتحلیل‌های علوم رفتاری و پزشکی: یک فرا-فراتحلیل» با تصریح این نکته که سوگیری انتشار، اغلب در فراتحلیل‌ها

ارزیابی نشده یا با روش‌های کمتر بهینه تجزیه و تحلیل می‌شود، نتیجه گرفتند که سوگیری‌های انتشار موجود در فراتحلیل‌ها، با روش‌های جدید آماری، نسبت به آزمون‌های سوگیری انتشار موجود و روش‌های قبلی برای تصحیح اندازه اثر، بهتر شناسایی و تصحیح می‌شوند. همچنین، آنها میزان توافق بین روش‌های سوگیری انتشار مختلف را ارزیابی کردند و محققان بررسی کردند که آیا اندازه اثر برآوردهای فراتحلیل‌های سنتی و اندازه اثر تصحیح شده براساس سوگیری انتشار، که توسط روش p -uniform ارائه می‌شود را می‌توان براساس ویژگی‌های یک فراتحلیل پیش‌بینی کرد؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، این ویژگی‌ها چه ویژگی‌هایی هستند؟ سومین پرسش پژوهش نیز در واقع ناظر به این می‌باشد که چه مواردی پیش‌بینی‌کننده تخمین بیش از حد اندازه اثر، ناشی از سوگیری انتشار در فراتحلیل‌های علوم رفتاری و تحقیقات پزشکی هستند؟

برای پاسخگویی به این پرسش‌ها، محققان بر روی (زیرمجموعه‌ای از) فراتحلیل‌های همگن تمرکز نمودند (بدون ناهمگنی یا ناهمگونی اندک)، و برای ایجاد این زیرمجموعه، ناهمگونی اثر اصلی (RRS) رابین ۴۴۹ مطالعه مجزا با استفاده از مجذورکای چندگروهه، بررسی کردند^۱ که در نهایت زیرمجموعه‌های همگن، در مقیاس بزرگ شامل ۸۳ مورد بررسی شدند. نتایج نشان می‌دهد در زیرمجموعه‌های همگن (با ناهمگنی کم یا صفر) از مطالعات اولیه، تست‌های سوگیری انتشار شواهدی از سوگیری نشان ندادند. با وجود این، برآورد اندازه اثر در این زیرمجموعه‌ها به طور متوسط کم اما از نظر آماری معنادار بود که نشان‌دهنده وجود سوگیری انتشار خفیف در هر دو حوزه روان‌شناسی و پزشکی است.

نمونه شاخص از فرا-فرا تحلیل‌های انجام گرفته در علوم رفتاری، پژوهش ربار و همکاران (۲۰۱۵) است که به ترکیب نتایج متاآنالیزهای مربوط به اثر فعالیت بدنی بر افسردگی و اضطراب در جمعیت‌های غیر بالینی پرداخته‌اند. برای تضمین کیفیت، متاآنالیزهای انتخاب‌شده با ابزار AMSTAR ارزیابی شدند و تنها آنهایی که کیفیت متوسط تا بالا داشتند، وارد تحلیل نهایی شدند. سپس داده‌ها براساس اندازه اثر استاندارد (SMD) در دو مدل اثر تصادفی مستقل ترکیب شدند. وزن‌دهی به اندازه‌های اثر با استفاده از برآوردهای واریانس تعدیل‌شده صورت گرفت تا از سوگیری ناشی از گنجاندن مکرر یک مطالعه اولیه

در چند متاآنالیز جلویی شود. نتایج نشان داد فعالیت بدنی اثری معنادار و در حد متوسط تا بزرگ بر کاهش افسردگی و اضطراب در جمعیت‌های غیر بالینی دارد. اهمیت این مطالعه در این است که نشان داد فرا-فرا تحلیل می‌تواند با تجمیع نظام‌مند شواهد فراتحلیلی، ضمن کنترل کیفیت منابع و ناهمگونی داده‌ها، برآوردی جامع‌تر و معتبرتر از اندازه اثر در حوزه‌های رفتاری فراهم آورد.

بحث و نتیجه‌گیری

فرا تحلیل‌ها اگرچه توانایی ادغام نتایج مطالعات منفرد را دارند، اما خود با مشکلاتی مانند ناهمگونی بالا، سوگیری انتشار، تفاوت در کیفیت مطالعات وارد شده، و تکرار نتایج یک مطالعه در چند فراتحلیل مواجه‌اند. فرا-فرا تحلیل در درجه اول در پاسخ به این محدودیت‌ها شکل گرفته است. در این رویکرد، فراتحلیل‌های موجود نه صرفاً تجمیع، بلکه از نظر کیفیت با ابزارهایی مانند AMSTAR2 یا PRIOR ارزیابی می‌شوند و تنها فراتحلیل‌های با کیفیت متوسط و بالا وارد تحلیل می‌شوند. بدین ترتیب، داده‌های ورودی پالایش می‌شوند و استحکام نتایج در سطح بالاتری تضمین می‌شود. در سطح آماری، فرا-فرا تحلیل امکان جداسازی لایه‌ای ناهمگونی^۱ را فراهم می‌کند؛ بدین معنا که می‌توان سهم خطای نمونه‌گیری مرتبه دوم^۲ را از واریانس واقعی میان فراتحلیل‌ها تفکیک کرد. این ظرفیت نه تنها به برآورد دقیق‌تر اندازه اثر کلی منجر می‌شود، بلکه الگوهای متناقض یا بافت‌محور در نتایج فراتحلیل‌ها را آشکار می‌کند.

افزون‌براین، فرا-فرا تحلیل از روش‌های پیشرفته اصلاح سوگیری^۳ بهره می‌برد که در سطح دوم عمل می‌کنند. به‌دیگرسخن، نه فقط سوگیری انتشار در مطالعات اولیه، بلکه الگوهای سوگیری میان خود فراتحلیل‌ها شناسایی و تعدیل می‌شود. ترکیب این رویکردها با تحلیل حساسیت و مدل‌های اثرات تصادفی چندسطحی، موجب می‌شود فرا-فرا تحلیل قادر باشد تصویری جامع‌تر، مقاوم‌تر و نظریه‌پردازانه‌تر از شواهد علوم رفتاری ارائه دهد؛ تصویری که فراتر از توان فراتحلیل منفرد است و مبنایی قوی برای تصمیم‌گیری بالینی، آموزشی و سیاست‌گذاری فراهم می‌آورد.

1. Heterogeneity partitioning
2. Second-order sampling error
3. Bias correction

تجزیه و تحلیل حساسیت، به این نکته اشاره می‌کند که در مطالعاتی، که کیفیت پایین‌تر و کنترل کمتری دارند، اندازه‌های اثر بزرگ‌تر و اساساً نتایج بسیار همسوتر با فرضیهٔ پژوهشگر مشاهده می‌شود، بدین‌منظور مطالعات مختلف با یک مطالعهٔ استاندارد (مانند مطالعات کوهورت در روان‌شناسی) با استفاده از T زوجی مقایسه می‌شوند و از معناداری تفاوت میان مطالعات و مطالعهٔ استاندارد، می‌توان کیفیت مطالعات معمول را ارزیابی کرد. چنانچه این تفاوت به‌لحاظ آماری معنادار نباشد، اصطلاحاً گفته می‌شود که عدم حساسیت نشان داده شد.

در فراتحلیل فراتحلیل‌ها، خواه هدف فرایادگیری باشد و یا شناخت شکاف‌های موجود در فراتحلیل‌های پیشین، از ابزارها و دستورالعمل‌هایی مشابه استفاده می‌شود که عموماً ترکیبی از شیوه‌های مدرن مرور نظام‌مند، مانند UMBRELLA یا MAPPING با دستورالعمل‌های انجام و گزارش‌دهی فرا-فرا تحلیل‌ها هستند. اگرچه بسیاری از دستورالعمل‌ها مانند AMSTAR2، PRISMA یا MOOSE در فراتحلیل‌های منفرد نیز استفاده می‌شوند، اما کارکرد آنها در فرا-فرا تحلیل ماهیتی متفاوت دارد. در فراتحلیل، در بستر نرم‌افزار آماری R، این ابزارها برای ارزیابی کیفیت و شفافیت گزارش‌دهی مطالعات اولیه به کار می‌روند؛ درحالی‌که در فرا-فرا تحلیل، همین دستورالعمل‌ها برای ارزیابی کیفیت و قابلیت اعتماد خود فراتحلیل‌ها به کار گرفته می‌شوند. به‌دیگرسخن، سطح تحلیل یک پله بالاتر می‌رود: داده خام فرا-فرا تحلیل، فراتحلیل‌ها هستند و بنابراین، دستورالعمل‌های یادشده در اینجا به‌عنوان معیارهای ورود، پالایش و وزن‌دهی به آنها عمل می‌کنند.

تمایز اصلی فرا-فرا تحلیل دقیقاً در همین سطح دوم از ارزیابی و سنتز شواهد نهفته است؛ درحالی‌که فراتحلیل تلاش می‌کند بر ناهمگونی و محدودیت‌های مطالعات منفرد غلبه کند، فرا-فرا تحلیل بر ناهمگونی و سوگیری موجود در خود فراتحلیل‌ها تمرکز می‌کند. به همین دلیل، دستورالعمل‌های مشابه در این سطح جدید نقشی کلیدی و متمایز ایفا می‌کنند: آنها تضمین می‌کنند که تنها فراتحلیل‌های با کیفیت روش‌شناختی و گزارش‌دهی مناسب وارد تحلیل شوند، و در نهایت، برآوردهای فرا-فرا تحلیل به مراتب جامع‌تر و مقاوم‌تر از نتایج فراتحلیل منفرد خواهند بود. ازاین‌رو، نه تنها جهشی بزرگ در ادبیات و کیفیت پژوهشگری در حوزهٔ علوم رفتاری در تمام زیرشاخه‌های خود محسوب می‌شود، بلکه می‌تواند جهان روان‌درمانی را نیز به بستر نتایج قابل اتکا و قابل اطمینان‌تر هدایت نماید.

منابع

- Afonso, J., Ramirez-Campillo, R., Clemente, F. M., Büttner, F. C., & Andrade, R. (2024). The perils of misinterpreting and misusing “publication bias” in meta-analyses: An education review on funnel plot-based methods. *Sports medicine*, 54(2), 257-269. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01927-9>
- Brooke, B. S., Schwartz, T. A., & Pawlik, T. M. (2021). MOOSE reporting guidelines for meta-analyses of observational studies. *JAMA surgery*, 156(8), 787-788. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.0522>
- Carr, A., Finneran, L., Boyd, C., Shirey, C., Canning, C., Stafford, O.,... & Burke, T. (2024). The evidence-base for positive psychology interventions: a mega-analysis of meta-analyses. *The Journal of Positive Psychology*, 19(2), 191-205. <https://doi.org/10.1080/17439760.2023.2168564>
- Cleophas, J. T., & Zwinderman, H. A. (2017). Modern meta-analysis: Review and update of methodologies. Springer International Publishing Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-55895-0>
- Gharoun, H., Momenifar, F., Chen, F., & Gandomi, A. (2023). Meta-learning approaches for few-shot learning: A survey of recent advances. *ACM Computing Surveys*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.07502>
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8. <https://doi.org/10.2307/1174772>
- Hackenberger, B. K. (2020). Bayesian meta-analysis now—let’s do it. *Croatian Medical Journal*, 61(6), 564. <https://doi.org/10.3325/cmj.2020.61.564>
- Hedges, L. V., Olkin, I. (1985). *Statistical Methods for Meta-Analysis*. United Kingdom: Elsevier Science. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-03396-0>
- Higgins, J. P., Altman, D. G., Gøtzsche, P. C., Jüni, P., Moher, D., Oxman, A. D.,... & Sterne, J. A. (2011). The Cochrane Collaboration’s tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Bmj*, 343. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Kazrin, A., Durac, J., & Agteros, T. (1979). Meta-meta analysis: A new method for evaluating therapy outcome. *Behaviour Research and Therapy*. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(79\)90011-1](https://doi.org/10.1016/0005-7967(79)90011-1)
- Khoee, A. G., Yu, Y., & Feldt, R. (2024). Domain Generalization through Meta-Learning: A Survey. arXiv preprint arXiv:2404.02785. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.02785>

- Leclercq V., Beaudart C., Ajamieh S., Rabenda V., Tirelli E., Bruyère O. (2019). Meta-analyses indexed in PsycINFO had a better completeness of reporting when they mention PRISMA. *J Clin Epidemiol*, 115, 46- 54. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.06.014>
- Light, R. J., & Pillemer, D. B. (1984). *Summing up: The science of reviewing research*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvk12px9>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., (2009). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*, 151, 264-9, W64. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D.,... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Page, M. J., & Moher, D. (2017). Evaluations of the uptake and impact of the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement and extensions: a scoping review. *Systematic reviews*, 6, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0663-8>.
- Paul, J., & Barari, M. (2022). Meta-analysis and traditional systematic literature reviews—What, why, when, where, and how? *Psychology & Marketing*, 39(6), 1099-1115. <http://dx.doi.org/10.1177/2167696815617076>.
- Pollock, M., Fernandes, R. M., Pieper, D., Tricco, A. C., Gates, M., Gates, A., & Harling, L. (2019). Preferred Reporting Items for Overviews of Reviews (PRIOR): a protocol for development of a reporting guideline for overviews of reviews of healthcare interventions. *Systematic reviews*, 8, 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-070849>.
- Reis, D. J., Kaizer, A. M., Kinney, A. R., Bahraini, N. H., Holliday, R., Forster, J. E., & Brenner, L. A. (2023). A practical guide to random-effects Bayesian meta-analyses with application to the psychological trauma and suicide literature. *Psychological trauma: theory, research, practice, and policy*, 15(1), 121. <https://doi.org/10.1037/tra0001316>.
- Rosenberger, K. J., Xing, A., Murad, M. H., Chu, H., & Lin, L. (2021). Prior choices of between-study heterogeneity in contemporary Bayesian network meta-analyses: an empirical study. *Journal of general internal medicine*, 36(4), 1049-1057. <https://doi.org/10.1007/s11606-020-06357-1>

- Rebar, A. L., Stanton, R., Geard, D., Short, C., Duncan, M. J., & Vandelanotte, C. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health psychology review*, 9(3), 366-378. <https://doi.org/10.1080/17437199.2015.1022901>
- Röver, C., Bender, R., Dias, S., Schmid, C. H., Schmidli, H., Sturtz, S.,... & Friede, T. (2020). On weakly informative prior distributions for the heterogeneity parameter in Bayesian random-effects meta-analysis. *Research Synthesis Methods*, 12(4), 448-474. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1475>
- Sterne, J. A., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I.,... & Higgins, J. P. (2019). RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *bmj*, 366. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
- <https://psycnet.apa.org/doi/10.1093/med/9780199685219.001.0001>
- Shea, B. J., Reeves, B. C., Wells, G., Thuku, M., Hamel, C., Moran, J.,... & Henry, D. A. (2017). AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *bmj*, 358. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>
- External validation of a measurement tool to assess systematic reviews (AMSTAR). *PloS one*, 2(12), e1350. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001350>
- Turner, R. M., Davey, J., Clarke, M. J., Thompson, S. G., & Higgins, J. P. (2012). Predicting the extent of heterogeneity in meta-analysis, using empirical data from the Cochrane Database of Systematic Reviews. *International journal of epidemiology*, 41(3), 818-827. <https://doi.org/10.1093/ije/dys041>
- Van Aert, R. C., Wicherts, J. M., & Van Assen, M. A. (2019). Publication bias examined in meta-analyses from psychology and medicine: A meta-meta-analysis. *PloS one*, 14(4), e0215052. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215052>
- ROBIS: a new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *Journal of clinical epidemiology*, 69, 225-234. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.06.005>
- Whiting, P., Savović, J., Higgins, J. P., Caldwell, D. M., Reeves, B. C., Shea, B.,... & Churchill, R. (2016). ROBIS: a new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *Journal of clinical epidemiology*, 69, 225-234. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.06.005>