

روش تجزیه و تحلیل: در این پژوهش اطلاعات تجزیه و جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار ۲ CMA تحلیل گردید. این برنامه کامپیوتری تخصصی ترین و کاملترین نرم افزار برای مطالعات فراتحلیلی و ترکیبی است و از قدرت داده خوانی بالا، قابلیت استفاده از نرم افزارهای دیگر و نیز قابلیت آنالیز داده‌هایی با طبقات و گونه‌های مختلف از قبیل پیوسته، دو ارزشی و همبستگی را داراست. بدین ترتیب جهت بررسی و تجزیه و تحلیل پژوهش‌های اولیه از اندازه اثر به تفکیک هر مداخله، اندازه اثر ترکیبی با دو مدل اثرات ثابت و تصادفی، نمودار کیفی، تحلیل حساسیت، آزمون همگنی، مجذور I، آماره امن از تخریب (NF-S)، تحلیل واریانس یک راهه (آنووا) و آزمون های تعقیبی استفاده شد.

یافته های پژوهش

با اعمال ملاک‌های ورود و خروج، ۱۲۸ مطالعه وارد فرآیند فراتحلیل گردید که از این مطالعات ۶۲۳ اندازه اثر به دست آمد. هر کدام از این مطالعات در قالب پایان نامه و مقاله به بررسی تأثیرات مداخلات مختلف بر طبقات و انواع مختلف اختلالات یادگیری پرداخته بود که در جداول ۱ تا ۳ آمده است.

جدول ۱، تعداد و درصد پژوهش‌های اولیه را به تفکیک هریک از انواع و طبقات مختلف ناتوانی‌های یادگیری نمایش می‌دهد.

جدول ۱: تعداد و درصد پژوهش‌های اولیه به تفکیک انواع طبقات هدف ناتوانی‌های یادگیری		
نوع اختلال یادگیری	تعداد	درصد
اختلال یادگیری (کل)	۱۱	۸/۵۳
اختلال خواندن	۶۲	۴۸
اختلال نوشتن	۲۳	۱۷/۸۳
اختلال ریاضی	۳۳	۲۵/۶
جمع	۱۲۹	۱۰۰

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، بیشترین پژوهش‌ها در ارتباط با اختلال خواندن به انجام رسیده است (۶۲ مورد) و کمترین فراوانی مربوط به پژوهش‌هایی است که اختلالات یادگیری را به صورت یک طبقه کلی در نظر گرفته‌اند (۱۱ مورد).

جدول ۲، تعداد و درصد پژوهش‌های اولیه را به تفکیک انواع مداخلات درمانی و مداخلات آموزشی (متغیرهای پیشایند چندگانه) نمایش می‌دهد.

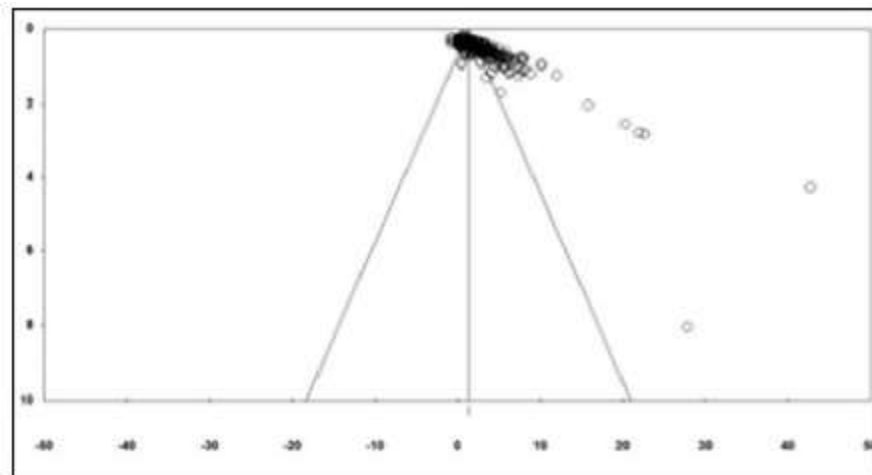
جدول ۲: تعداد و درصد پژوهش‌های اولیه به تفکیک انواع مداخلات استفاده شده		
نوع مداخله	تعداد	درصد
مداخله آموزشی	۴۳	۳۳/۵
مداخله درمانی	۸۵	۶۶/۵
جمع	۱۲۸	۱۰۰

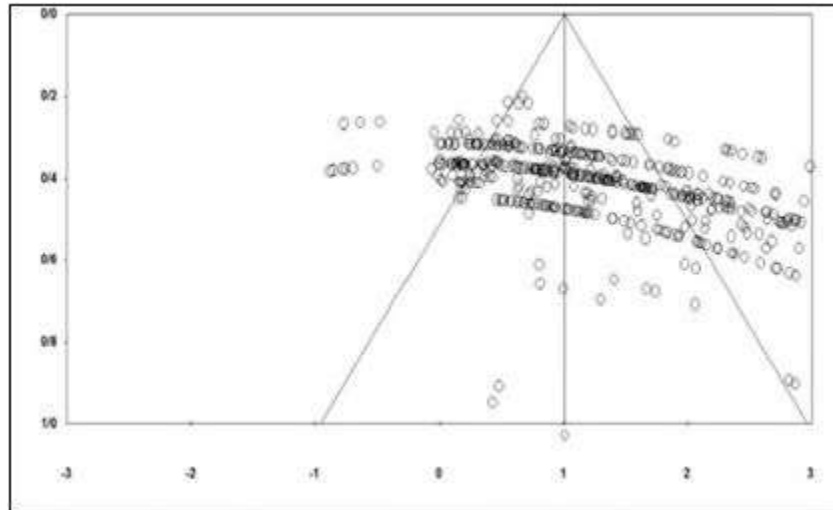
همان گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، ۸۵ پژوهش از مداخله آموزشی و ۴۳ پژوهش از مداخله درمانی استفاده نموده‌اند. این تقسیم بندی در ادامه به منظور انجام تحلیل‌های ثانوی و به عنوان متغیر تعدیل کننده‌ی کمی در فرآیند فراتحلیل استفاده خواهد شد. جدول ۳ اندازه‌های اثر ترکیبی مدل ثابت و تصادفی مربوط به اثربخشی مداخلات آموزشی و درمانی بر اختلالات یادگیری را پیش از تحلیل حساسیت نشان می‌دهد.

جدول ۳: اندازه اثر ترکیبی اثربخشی مداخلات آموزشی و درمانی بر اختلالات یادگیری

مدل	تعداد اندازه اثر	اندازه اثر ترکیبی	فاصله اطمینان ۹۵ درصد		مقدار Z	P
			حد پایین	حد بالا		
ثابت	۶۲۳	۱/۳۲	۱/۲۹	۱/۳۵	۷۸/۷۹	۰/۰۰۱
تصادفی	۶۲۳	۱/۸۵	۱/۷۵	۱/۹۶	۳۵/۶۳	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد، اندازه اثر ترکیبی اثربخشی مداخلات آموزشی و درمانی بر اختلالات یادگیری در مدل ثابت معادل ۱/۳۲ و در مدل تصادفی معادل ۱/۸۵ می‌باشد که مقادیر هر دو مدل از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد ($P < ۰/۰۰۱$). یکی از بخش‌های مهم در فراتحلیل بررسی سوگیری انتشار است. در فراتحلیل برای آگاهی از این مسئله، از تحلیل حساسیت استفاده می‌شود. تحلیل حساسیت از دو روش گرافیکی "نمودار قیفی" و شاخص آماری "تعداد امن از تخریب" قابل انجام می‌باشد.

شکل ۱: نمودار قیفی اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه قبل از تحلیل حساسیت ($I^2 = ۸۹/۱۷$)



شکل ۲: نمودار کیفی اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه پس از تحلیل حساسیت ($I^2=74/71$)

شکل‌های ۱ و ۲ نمودارهای کیفی اندازه اثرهای اولیه را قبل و بعد از تحلیل حساسیت نشان می‌دهند. در نمودار کیفی محور افقی نشان دهنده‌ی مقادیر اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه و محور عمودی خطای معیار آنها می‌باشد. در صورتی که اندازه‌های اثر مذکور به صورت متقارن در اطراف نمودار پراکنده نشده باشند، می‌توان به وجود سوگیری انتشار پی‌برد. در شکل ۱ عدم تقارن اندازه‌های اثر مشهود است. بنابراین با حذف اندازه اثرهای نامتعارف و بزرگ (اندازه اثر)، شکل ۲ حاصل گردید که نسبت به شکل ۱ حالت متقارن‌تر و متعادل‌تری دارد. مقدار آماره‌ی امن از تخریب (NF-S) پس از تحلیل حساسیت ۵۲۷۶ به دست آمد که این مقدار بسیار مطلوب می‌باشد. به عبارت بهتر، این آماره حاکی از آن است که پس از ورود ۵۲۷۶ مطالعه‌ی غیرمعنی‌دار به فرآیند تحلیل، اندازه اثر محاسبه شده غیرمعنی‌دار خواهد شد.

جدول ۴، اندازه‌های اثر ترکیبی مدل ثابت و تصادفی اثربخشی مداخلات آموزشی و درمانی بر اختلالات یادگیری را پس از تحلیل حساسیت نشان می‌دهد.

جدول ۴: اندازه اثر ترکیبی اثربخشی مداخلات آموزشی-درمانی بر اختلالات یادگیری (پس از تحلیل حساسیت)

مدل	تعداد اندازه اثر	اندازه اثر ترکیبی	فاصله اطمینان ۹۵ درصد		مقدار Z	P
			حد پایین	حد بالا		
ثابت	۴۸۲	۱/۰۱	۰/۲۸	۱/۰۴	۵۷/۵۶	۰/۰۰۱
تصادفی	۴۸۲	۱/۱۳	۱/۰۶	۱/۲۰	۳۱/۹۰	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، اندازه اثر ترکیبی مداخلات آموزشی و درمانی بر اختلالات یادگیری در مدل ثابت و تصادفی به ترتیب برابر با ۱/۰۱ و ۱/۱۳ است که هر دو از لحاظ آماری لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد ($P<0/001$). در فراتحلیل از مدل اثرات ثابت و اثرات تصادفی استفاده می‌گردد. به منظور تعیین مدل نهایی فراتحلیل لازم است یک مجموعه تحلیل ناهمگنی انجام پذیرد تا از وجود متغیرهای تعدیل کننده اطمینان حاصل گردد. در صورتی که در میان اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه ناهمگنی محسوس وجود داشته باشد می‌توان احتمال داد که این ناهمگنی به دلیل وجود متغیرهای تعدیل کننده می‌باشد.

که در جامعه آماری ماهیت تأثیرات متغیر مستقل بر وابسته را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این صورت مدل تصادفی به عنوان مدل نهایی در نظر گرفته شده و به منظور کشف متغیرهای تعدیل کننده برخی تحلیل‌ها انجام می‌گردد. از جمله روش‌هایی که برای تشخیص ناهمگنی وجود دارد می‌توان به نمودار بیشه‌ای و شاخص‌های عددی Q و مجذور عددی I^2 اشاره کرد (۱). با توجه به تعداد زیاد اندازه‌های اثر اولیه، در اینجا امکان مراجعه به نمودار بیشه‌ای مقدور نمی‌باشد و جهت تشخیص ناهمگنی از شاخص‌های عددی استفاده می‌گردد. جدول ۵، اطلاعات مربوط به ناهمگنی اندازه‌های اثر مداخلات آموزشی و درمانی اختلالات یادگیری را بر اساس دو شاخص Q و مجذور I^2 پس از تحلیل حساسیت نشان می‌دهد.

جدول ۵: شاخص‌های ناهمگنی در اندازه‌های اثر مداخلات آموزشی و درمانی اختلالات یادگیری پس از تحلیل حساسیت			
مقدار Q	درجه آزادی	P	I^2
۱۹۰۲/۰۷	۴۸۱	۰/۰۰۱	۷۴/۷۱

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد، مقدار شاخص Q ، ۱۹۰۲/۰۷ بدست آمده است که از لحاظ آماری نیز معنی‌دار می‌باشد ($P < ۰/۰۰۱$). این امر حاکی از وجود تفاوت واقعی در میان اندازه‌های اثر پژوهش‌های اولیه است اما باید توجه داشت که معنی‌داری شاخص Q تحت تأثیر حجم نمونه قرار دارد. بر همین اساس فراتحلیل گران توصیه می‌کنند که شاخص مجذور I^2 مورد استفاده قرار گیرد. این شاخص دارای مقداری از صفر I^2 تا ۱۰۰ درصد است که مقدار ناهمگنی را به صورت درصد نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌گردد مقدار این ۷۴/۷۱۲ به دست آمده است.

بر همین اساس می‌توان گفت که ۷۵ درصد از پراکنش موجود در نتایج پژوهش‌های اولیه واقعی بوده و ناشی از وجود متغیرهای تعدیل کننده است و بر اساس شاخص‌های تفسیری این مقادیر نشان دهنده ناهمگنی بالا در پژوهش‌های اولیه است (۲). در جامعه‌ی پژوهش‌های اولیه می‌توان مداخلات انجام شده را در دو گروه مداخله‌ی آموزشی و درمانی دسته‌بندی کرد. بر همین اساس در ادامه اثربخشی هر دسته از مداخلات و نیز تأثیر این دسته بندی بر میزان ناهمگنی مشاهده شده مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۶، اثربخشی مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی (متغیرهای پیشایند چندگانه) بر انواع طبقات اختلالات یادگیری (متغیرهای پیامد چندگانه) را نشان می‌دهد.

جدول ۶: اندازه‌های اثر ترکیبی مدل تصادفی و شاخص I^2 به تفکیک متغیرهای پیشایند و پیامد چندگانه						
طبقه	نوع مداخله	تعداد اندازه اثر	اندازه اثر ترکیبی	I^2	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
					حد پایین	حد بالا
آموزشی		۵	۰/۷۴	۶۴/۰۸	۰/۱۸	۰/۰۸
					۲/۵۹	۰/۰۰۹

ناتوانی یادگیری	درمانی	۹۴	۱/۲۶	۷۴/۹۱	۱/۱۱	۱/۴۱	۱۶/۲۹	۰/۰۰۱
اختلال	آموزشی	۷۰	۰/۸۷	۶۷/۵۴	۰/۷۲	۱/۰۳	۱/۰۳	۰/۰۰۱
خواندن	درمانی	۱۳۱	۱/۰۱	۷۵/۴۱	۰/۸۶	۱/۱۴	۱۴/۰۷	۰/۰۰۱
اختلال	آموزشی	۱۴	۱/۲۰	۶۷/۴۳	۰/۸۰	۱/۵۹	۶/۰۹	۰/۰۰۱
نوشتن	درمانی	۳۱	۱/۲۲	۶۳/۵۵	۱/۰۷	۱/۴۴	۱۰/۹۰	۰/۰۰۱
اختلال	آموزشی	۳۲	۱/۲۹	۴۹/۵۲	۱/۰۷	۱/۵۲	۱۱/۱۶	۰/۰۰۱
ریاضی	درمانی	۱۰۵	۱/۲۶	۸۰/۰۵	۱/۱۰	۱/۴۳	۱۵/۱۹	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد، اندازه اثر ترکیبی مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی به ترتیب برای طبقه‌ی کلی ۰/۷۴ و ۱/۲۶، برای اختلال خواندن ۰/۸۷ و ۱/۰۸، برای اختلال نوشتن ۱/۲۰ و ۱/۲۲ و برای اختلال ریاضی ۱/۲۹ و ۱/۲۶ محاسبه شده است. هم‌چنین مقدار شاخص I^2 به تفکیک مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی به ترتیب در طبقه‌ی کلی ناتوانی یادگیری ۶۴/۰۸ و ۷۴/۹۱، در اختلال خواندن ۶۷/۵۴ و ۱/۰۹، در اختلال نوشتن ۱/۲۰ و ۱/۲۲ و در اختلال ریاضی ۴۹/۵۲ و ۸۰/۰۵ به دست آمده است. با توجه به این مقادیر و مقایسه‌ی آن با مقدار شاخص I^2 در مرحله پس از تحلیل حساسیت اولیه (۷۴/۷۱) می‌توان گفت که درصد اندکی از ناهمگنی مشاهده شده را می‌توان به متغیرهای پیشنهادی چندگانه نسبت داد و بیشتر این ناهمگنی تحت تأثیر متغیرهای تعدیل کننده‌ی دیگری که تأثیرات متغیر مستقل بر وابسته را تحت تأثیر می‌دهند قرار دارد.

در ادامه به منظور بررسی معنی‌داری تفاوت‌های میان اثربخشی مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی در هر کدام از طبقات اختلالات یادگیری از آزمون تی مستقل (t) استفاده گردید که نتایج آن در ادامه ارائه می‌گردد.

جدول ۷، آماره‌های توصیفی برای اندازه‌های اثر مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی را نشان می‌دهد.

جدول ۷: آماره‌های توصیفی اندازه‌های اثر مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی بر هر یک از طبقات اختلالات یادگیری				
طبقه	نوع مداخله	تعداد	میانگین	انحراف معیار
ناتوانی یادگیری	آموزشی	۵	۰/۷۶	۰/۶۴۲
	درمانی	۷۶	۱/۰۴	۰/۵۷۸
اختلال خواندن	آموزشی	۶۸	۰/۶۴	۰/۵۱۰
	درمانی	۹۴	۱/۰۱	۰/۶۰۵
اختلال نوشتن	آموزشی	۱۱	۰/۹۷	۰/۵۲۲
	درمانی	۲۸	۱/۱۴	۰/۵۲۸
اختلال ریاضی	آموزشی	۳۲	۱/۲۷	۰/۵۹۵
	درمانی	۷۵	۱/۰۱	۰/۵۶۵

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد، بیشترین میانگین مربوط به اثربخشی مداخلات آموزشی بر اختلال ریاضی ۱/۲۷ و کم‌ترین میانگین مربوط به اثربخشی مداخلات آموزشی بر اختلال خواندن می‌باشد (۰/۶۴).

جدول ۸، نتایج آزمون t دو گروه مستقل را به منظور بررسی تفاوت اثربخشی هریک از مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی در طبقات چهارگانه‌ی اختلالات یادگیری نشان می‌دهد.

جدول ۸: نتایج آزمون t دو گروهی مستقل به منظور بررسی تفاوت اثربخشی مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی در هر کدام از طبقات اختلالات یادگیری

نوع اختلال	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار	درجه آزادی	t	P
ناتوانی یادگیری	-۰/۲۸	۰/۲۶	۷۹	-۱/۰۴	۰/۳۰
اختلال خواندن	-۰/۳۶	۰/۰۸	۱۵۶/۲۲	-۴/۱۵	۰/۰۰۱
اختلال نوشتن	-۰/۱۷	۰/۱۸	۳۷	-۰/۹۱	۰/۳۶۷
اختلال ریاضی	۰/۲۶	۰/۱۲	۱۰۵	۲/۱۷	۰/۰۳۸

نتایج جدول ۸ نشان می‌دهد، از میان چهار طبقه‌ی اختلال یادگیری، اثربخشی مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی در اختلال خواندن ($t=-4/15$) و اختلال ریاضی ($t=2/17$) دارای تفاوت معنی‌دار است ($P<0/001$). به عبارت دیگر می‌توان گفت که اثربخشی مداخلات آموزشی و مداخلات درمانی در اختلال خواندن و اختلال ریاضی یکسان نیست و بر اساس میانگین‌های به دست آمده (مداخلات آموزشی ۰/۶۴ و مداخلات درمانی ۱/۰۱ در اختلال خواندن و در اختلال ریاضی نیز ۱/۲۷ برای مداخله آموزشی و ۱/۰۱ برای مداخله درمانی) می‌توان گفت که اثربخشی مداخلات درمانی در اختلال خواندن و مداخلات آموزشی در اختلال ریاضی بیشتر است.

منابع

1. Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *Bmj*, 315(7109), 629-634.
2. Mesrabadi, J., & Nasrolahi, Y. (2016). Meta-analysis: Concepts, Software & Reporting. *Tabriz: Shahid Madani University Publication*.