

بررسی و مقایسه اثربخشی روشهای آموزش ریاضی به دانش آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری دوره ابتدایی*

دکتر حمید رضا عربی*؛ احمد عابدی

چکیده

برخی دانش آموزان، به رغم برخورداری از هوش طبیعی یا حتی بالاتر از طبیعی و دارا بودن حواس بینایی و شنوایی سالم، قادر به فراگیری مطالب آموزشی و مفاهیم ویژه با استفاده از روشهای متداول در مدارس نیستند. این قبیل دانش آموزان را، که در کتابهای روان شناسی با نامهای گوناگون نامیده اند، ساموئل کرک^۱، در سال ۱۹۶۳، به عنوان کودکان مبتلا به ناتوانیهای یادگیری^۲ مطرح کرد. یکی از انواع ناتوانیهای یادگیری در دانش آموزان، ناتوانی یادگیری ریاضی^۳ است که حاکی از دشواریهایی در درک مفاهیم ریاضی است. در این پژوهش، اثربخشی سه روش آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی، و آموزش تکلیف - فرایند در آموزش ریاضی به دانش آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی بررسی و مقایسه شده است. یافته های پژوهش نشان می دهند که میان نمره های پیش آزمون و پس آزمون آزمودنیها در آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی اختلاف معناداری

* - این پژوهش با اعتبارات مالی آموزش و پرورش استان اصفهان انجام شده است.

♣ - استادیار روان شناسی دانشگاه اصفهان

^۱ - Kirk, S. A.

^۲ - learning disability

^۳ - dyscalculia

وجود دارد که ناشی از اجرای روشهای آموزش است. به عبارت دیگر یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که روش آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی، و آموزش تکلیف - فرایند در آموزش ریاضی به آزمودنیها مؤثر بوده است.

کلیدواژه‌ها: ناتوانی یادگیری، روشهای تدریس، آموزش ریاضیات، روش تدریس تکلیف، روش تدریس فرایند یا توانایی، آموزش تکلیف - فرایند.

مقدمه

یکی از علل شکستهای آموزشی، ناتوانی خاص یادگیری است. دانش‌آموزانی که دچار این ناتوانی اند، به‌رغم داشتن هوش عادی و بالاتر در یک یا چند مادهٔ درسی، پیشرفت متناسب با توان بالقوهٔ خویش نشان نمی‌دهند. این ناتوانی گسترهٔ وسیعی از مهارتهای آموزشی را شامل می‌شود. برخی از صاحب‌نظران برای توضیح علت این ناتوانی بر مشکل خواندن و زبان‌آموزی تأکید می‌کنند (دلپاز و گراهام^۱، ۱۹۹۷)، و برخی دیگر به مشکل محاسبه و استدلال ریاضی اهمیت می‌دهند (هافمن^۲، ۲۰۰۳). به هر حال، یکی از زمینه‌های مشکل‌آفرین برای گروهی از دانش‌آموزان، ناتوانی یادگیری ریاضی است. راهنمای آماری و تشخیصی انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۳ (۲۰۰۰) شیوع ناتوانیهای یادگیری را بین ۲ تا ۱۰ درصد تخمین می‌زند. طبق برآورد راهنمای آماری و تشخیصی انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۰۰) یک درصد از دانش‌آموزان دبستانی اختلال ریاضی دارند. در صورتی که مشکل این کودکان هرچه زودتر شناسایی و درمان نشود، بر اثر گذشت زمان و تثبیت ناتوانی، جبران آن به صرف وقت و انرژی فراوان نیاز خواهد داشت، لذا توجه به آموزش این کودکان از ضروریات نظام آموزشی است (نیازی، ۱۳۸۳).

در آموزش حساب، همانند دیگر قلمروهای آموزشی، تفاوت در نظریه‌های یادگیری به اتخاذ روشهای گوناگونی برای آموزش و درمان منتهی شده است (لرنر^۴، ۱۹۹۳). به طور کلی در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی چهار نظریهٔ عمده کاربرد دارند که عبارتند از:

۱. روان‌شناسی تحولی: این نظریه تأثیر بسیار عمیقی بر آموزش ریاضی گذاشته و به این نکتهٔ مهم اشاره دارد که کودکان از یک رشته مراحل تحول شناختی عبور می‌کنند. در زیر به توضیح این مفهوم در مورد آموزش ریاضی می‌پردازیم:

^۱ - Delpaz & Graham

^۲ - Hoffman

^۳ - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder

^۴ - Lerner

الف) مراحل با مجموعه‌ای شدن عملیات ذهنی نظیر ردیف کردن، نگهداری، طبقه‌بندی، فرضیه‌سازی، استدلال^۱ تعریف و مأخذی برای رفتار شناختی محسوب می‌شوند.

ب) گذار از یک مرحله به مرحله دیگر، با رسیدن دانش‌آموز به تعادل^۲ انجام می‌گیرد که فرایندی تحولی شامل ارتباط بین تجربه (درون‌سازی^۳) و تحول ساختارهای شناختی (برون‌سازی^۴) است (لرنر، ۱۹۹۳ به نقل از رضائی، ۱۳۷۹).

۲. روان‌شناسی رفتارگرایی و آموزش مستقیم: روشهای آموزشی مبتنی بر نظریه رفتارگرایی بر تحلیل رفتارهای مورد نیاز برای یادگیری تکلیف یا برنامه درسی تأکید می‌کند. تمرینهای آموزشی مشتق از این نظریه آموزش مستقیم نامیده می‌شوند. برنامه‌های آموزشی مبتنی بر این روش کیفیت خوبی دارند و توالی رویدادهای آموزشی در آنها به دقت طراحی شده است. به دلیل ماهیت متوالی درس حساب، آموزش مستقیم روش ویژه‌ای برای آموختن محتوای این درس به شمار می‌رود. روش آموزش مستقیم شامل تعیین هدفهای آموزشی، برنامه‌ریزی آموزشی به کمک تحلیل تکلیف، آموزش صریح و ارزیابی مستمر است (کرنین، گرنزین، و پیکر، ۱۹۸۸، به نقل از مونرو^۵، ۲۰۰۱).

۳. آموزشهای شناختی و فراشناختی: در دهه‌های اخیر، مریان به بررسی موضوع آموزشهای شناختی و فراشناختی و ابعاد گوناگون آن در عرصه‌های آموزشی پرداخته‌اند. از بررسی یافته‌های پژوهشی چنین استنباط می‌شود که تفاوت بین دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری و فراگیران عادی، در ظرفیت یادگیری یا به‌خاطر سپاری مطالب نیست، بلکه میزان آگاهی و به‌کار بستن راهبردهای شناختی و فراشناختی، که طیف گسترده‌ای از رویه‌ها و اقدامات (خودآموزی، خودنظم‌خواهی، و خودپرسی) را شامل می‌شود، عامل عمده اختلاف بین میزان فراگیری آنهاست (ترویا، گراهام، و هریس^۶، ۱۹۹۹).

منظور از آموزشهای فراشناختی، آموزش فنون به دانش‌آموز برای بازبینی و ارزیابی نحوه استفاده از راهبردهای شناختی است (رضائی ۱۳۷۹). به نظر کولینگین و استرنبرگ (۱۹۸۷)، ریاضیات به شکل فعالیت حل مسئله شامل تعاملهایی بین کنشهای فرامؤلفه^۶ زیر است:

تعریف تکلیف، انتخاب فرایندهای طبقه پایین برای انجام دادن تکلیف، تشکیل یک راهبرد با ترکیب چندین طبقه پایین، تشکیل دادن یا انتخاب تجسمی ذهنی از تکلیف برای عمل کردن به آن، تخصیص منابع

1- seriating; conserving; classifying; hypothesizing; & inferring

2- equilibration

3- assimilation

4- accommodation

5- Munro

6- Troia, Graham, & Harris

ذهنی لازم برای انجام دادن تکلیف، نظارت برانجام دادن تکلیف، و ارزیابی نحوه انجام دادن آن (مونتگوم^۱ ۱۹۹۷).

با توجه به نظریه‌های گوناگون در زمینه روشهای آموزشی و ترمیمی در درمان این کودکان، ساموئل کرک (۱۹۸۵) برنامه‌های ترمیمی - آموزشی این دانش‌آموزان را تحت سه روش زیر ارائه کرده است:

۱. روش آموزش تکلیف^۲، که در آن تأکید بر زنجیره‌سازی و ساده کردن تکلیفهایی است که باید یادگرفته شوند. به عبارت دیگر، آموزش تکلیف عبارت است از آموزش مستقیم مهارت‌های ویژه‌ای که برای اجرای تکلیفی خاص ضروری‌اند. این روش هیچ توجهی به مشکلات تحولی ویژه نظیر مشکلات ادراک و حافظه در کودک یا هرگونه نقص توانایی درونی یا ذاتی کودک ندارد و مشکل یادگیری حساب را فقط ناشی از نداشتن تجربه در زمینه خود تکلیف می‌داند. به‌عنوان مثال، تدریس مقایسه اعداد در کتاب چهارم دبستان به روش تکلیف آموزش در شش مرحله به صورت گام به گام انجام می‌شود که هرکدام پیش‌نیاز دیگری است. این گامها عبارتند از: ۱. آموزش مفهوم جمع، ۲. آموزش مفهوم تفریق، ۳. آموزش جمع و تفریق چند رقمی، ۴. کاربرد جمع و تفریق در مسائل گوناگون، ۵. کاربرد جمع و تفریق در زندگی، و ۶. نوشتن اعداد گوناگون و مقایسه آنها با یکدیگر.

۲. روش آموزش فرایند یا توانایی^۳ که در آن تمرکز روی ترمیم و آموزش یک ناتوانی تحولی خاص نظیر ادراک، حافظه، و توجه است. تأکید این روش بر تلاشهای ترمیمی برای اصلاح یک ناتوانی خاص است که به نظر می‌رسد سد راه پیشرفت کودک شده است. برای مثال، یکی از مشکلات کودک ناتوان در یادگیری مشکل در توالی حافظه شنوایی - بیانی است. در این روش قبل از آموزش مفاهیم ریاضی تمرینهایی در زمینه حل مشکل فوق به کودک داده می‌شود. مثلاً ابتدا قصه‌ای برای کودک بیان می‌کنیم، سپس داستانهای طولانی‌تر می‌گوییم و از او می‌خواهیم قصه‌های گفته شده را بازگو کند (عابدی، ۱۳۸۲).

۳. روش آموزش تکلیف - فرایند^۴: این روش مفاهیم کلیدی هر دو روش قبلی را با هم دارد و در آن فرایندهای روان‌شناختی در حکم تواناییهای ذهنی در نظر گرفته نمی‌شوند که بتوان آنها را به صورت منفرد و جداگانه تعلیم داد، بلکه فرایندها در حکم مجموعه عملکردهای ذهنی یادگرفته شده، رفتارها، یا پاسخهای شرطی به تکلیفی خاص تلقی می‌شوند. این روش سه مرحله دارد:

الف) ارزیابی تواناییها و ناتوانیهای کودک،

ب) تکالیفی که کودک نتوانسته انجام بدهد،

1- Montague

2- Task training

3- process or ability training

4- task / process training

ج) مقایسه نتایج هردو مرحله تحلیل کودک و تکلیف و طراحی روشهای مناسب تدریس و مواد آن در سطح انفرادی.

بیان مسئله

برخی از کودکان با اشکالات ویژه یادگیری، دشواریهایی در درک مسائل ریاضیات دارند. اصطلاحی که برای موارد شدید به کار می‌رود اختلال در محاسبه و درک مفاهیم ریاضی است. این گروه از کودکان معمولاً در زمینه درک روابط فضایی بسیار دچار مشکل‌اند (سیف نراقی، ۱۳۷۹).

راهنمای آماری و تشخیصی انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۰۰) دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی را این‌گونه تعریف کرده است:

ناتوانی در انجام دادن مهارتهای حساب با توجه به ظرفیت هوش و سطح آموزشی مورد انتظار فرد که به کمک آزمونهای میزان شده فردی اندازه‌گیری شده باشد.

از خصوصیات بالینی عمده دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی، مشکل در یادگیری نام اعداد، شمارش اعداد اصلی، رونویسی کردن اعداد، درک مفاهیم تجزیه و تحلیل و ترکیب اعداد، درک معنی علائم چهارگانه یا به کارگیری صحیح آن علائم، فهمیدن ارزش مکان و زمان، ردیف کردن اعداد هنگام نوشتن مسائل، و حفظ و ردیف کردن هنگام محاسبه است (کاپلان و سادوک^۱، ۱۹۹۱).

نتایج پژوهش عرفانی (۱۳۷۶) با عنوان *تنوع اختلالهای یادگیری دانش‌آموزان دوره ابتدایی در استان کردستان*، نشان داده است که به طور کلی ۱۲/۵٪ دانش‌آموزان گروه نمونه دچار ناتوانیهای یادگیری‌اند و شایع‌ترین ناتوانی آنها در حساب و ریاضی است. در دو دهه اخیر چند پژوهش ترکیبی و فراتحلیل در زمینه آموزش کودکان ناتوان در یادگیری و به ویژه ناتوان در یادگیری ریاضی انجام شده است. موضوعهای زیر در آموزش و درمان این دانش‌آموزان مورد توجه قرار گرفته است:

۱. فرایندهای فراتنظیمی و حل مسئله،
۲. درک مطلب،
۳. بیان نوشتاری،
۴. فعالیتهای گروهی.

برای نمونه یافته‌های پژوهشی سوانسون^۲ و همکاران (۱۹۹۹) نشان داد که آموزش در گروههای تعاملی کوچک به طور چشمگیری در آموزش و پیشرفت کودکان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی مؤثر

^۱– Kaplan & Sadoc

^۲– Swanson

است. آنها اشاره کردند که گروه‌بندی کودکان ناتوان در یادگیری به اندازه تدریس تک به تک معلم به دانش‌آموز مؤثر است (آلسوپ و مدیسون^۱، ۲۰۰۳ و باس و وان^۲، ۲۰۰۲).

گری^۳ (۱۹۹۸) نیز چنین عنوان کرد که کودکان ناتوان در یادگیری حساب را باید با استفاده از راهبردهایی تشویق کرد که توقعات کمتری از منابع حافظه فعال دارند. مثلاً اکثر معلمان، اجازه نمی‌دهند کودکان از راهبردهایی نظیر شمارش با انگشتان در حل مسائل حساب اشاره کنند. در صورتی که یافته‌ها نشان می‌دهد که تشویق چنین راهبردهایی در کودکان دارای مشکلات بنیادی در حساب سودمند است.

مونتگو (۱۹۹۷) در پژوهش خود نشان داد که این دانش‌آموزان فاقد روشها و راهبردهای لازم برای انجام دادن عملیات حساب یا مهارت حل مسئله هستند. آنها از امکانات مفید برای انجام دادن عملیات ریاضی آگاهی ندارند. به همین جهت خود فعالانه در جریان یادگیری درگیر نمی‌شوند.

نتایج پژوهش ترکیبی و فراتحلیل سوانسون و هاسکین^۴ (۱۹۹۸) در مورد این کودکان، نشان داد که سه عامل سبب موفقیت در آموزش این کودکان می‌شود و بیشترین تأثیر را بر یادگیری این دانش‌آموزان دارد. این عوامل عبارتند از:

۱. کنترل سختی تکلیف (آموزش گام به گام)،

۲. آموزش دانش‌آموزان در گروههای تعاملی ۶ نفره یا کوچک‌تر،

۳. طرح پرسشهایی با جواب هدایت شده (به نقل از رام، ۲۰۰۰).

با توجه به ماهیت این اختلال، برای درمان آن پیشنهادهای گوناگون شده است، ولی استفاده از روشهای آموزشی مورد تأیید متخصصان است (کاپلان، سادوک، و گرب ۱۹۹۴). با توجه به آنچه گفته شد، مسئله اساسی در این پژوهش بررسی و مقایسه اثربخشی روشهای آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی و آموزش تکلیف - فرایند در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی دوره ابتدایی (در گروههای تعاملی و کوچک) است.

فرضیه‌های پژوهش

۱. روش آموزش تکلیف در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی مؤثر است،

۲. روش آموزش فرایند یا توانایی در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی مؤثر است،

1- Allsop & Medison

2- Bos & Vaughn

3- Grey

4- Swanson & Hoskyn

۳. روش آموزش تکلیف - فرایند در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی مؤثر است،

۴. تأثیر روشهای آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی، و آموزش تکلیف - فرایند در روش آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی متفاوت است.

در این پژوهش از روش تحقیق آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل و گزینش تصادفی آزمودنیها استفاده شده که متغیر مستقل آن عبارت از روشهای آموزش ریاضی (آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی، و آموزش تکلیف - فرایند) و متغیر وابسته نمره‌های آزمودنیها در آزمون ریاضی است.

طرح پژوهشی به ترتیب زیر است:

گروهها	گزینش تصادفی آزمودنیها	پیش‌آزمون	اجرای متغیر مستقل	پس‌آزمون
گروه آزمایش یک	R	T1	X1	T2
گروه آزمایش دو	R	T1	X2	T2
گروه آزمایش سه	R	T1	X3	T2
گروه کنترل	R	T1	-	T2

در این پژوهش گروه اول با روش تکلیف، گروه دوم با روش فرایند یا توانایی، و گروه سوم با روش آموزش تکلیف - فرایند آموزش دیدند. تعداد جلسات آموزش برای هر گروه ۱۸ جلسه بود که با طرح درسهای مربوطه به هر روش در سی دقیقه اجرا شد.

روش پژوهش

جامعه، نمونه و شیوه نمونه‌گیری: جامعه آماری این پژوهش، دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی دوره ابتدایی شهر اصفهان در سال تحصیلی ۸۳ - ۸۲ است. برای انتخاب آزمودنیها، با توجه به برآورد راهنمای آماری و تشخیصی انجمن روان‌پزشکی آمریکا که شیوع این اختلال را یک درصد کل دانش‌آموزان می‌داند، در مرحله اول ۸۳ نفر از دانش‌آموزان پایه‌های سوم و چهارم که در کارنامه نمره ریاضی کمتر از ۱۰ داشتند به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. در مرحله دوم با توجه به آزمونهای تشخیصی

اختلال یادگیری ریاضی (آزمون هوش ریون، آزمون بندرگشتالت، آزمون آندره‌ای، و آزمون نقطه‌شماری) ۱۲ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در گروه‌های آزمایش و کنترل قرار گرفتند.

ابزار اندازه‌گیری: در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها از چهار آزمون برای تشخیص دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی و یک آزمون ریاضی برای اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی ریاضی (متغیر وابسته) به شرح زیر استفاده شده است:

۱. **آزمون ریون:** این آزمون برای اندازه‌گیری هوش استفاده شده است. آزمون ریون دو فرم دارد که در این پژوهش از فرم کودکان ۵ تا ۱۰ ساله استفاده شده است. این آزمون را دکتر براهنی در مورد کودکان شهر تهران هنجاریابی کرده است. دامنه ضریب پایایی بازآزمایی این آزمون ۶۹٪ تا ۹۱٪ و ضرایب پایایی تنصیف (دو نیمه کردن) از ۸۱٪ تا ۹۳٪ گزارش شده است. برای تعیین روایی آزمون، همبستگی نمرات آزمون با معدل سالانه حدود ۰/۲۲ تا ۰/۴۸ گزارش شده است. به طور کلی آزمون ریون از پایایی و روایی کافی دارد و هوش عمومی را می‌توان با آن اندازه‌گیری کرد. همچنین آزمودنیها با آزمون هوش ریون، که رحمانی (۱۳۸۱) در شهر اصفهان هنجاریابی کرده، آزمون شدند و نتایج همبستگی بالایی را نشان داد.

۲. **آزمون بندر-گشتالت:** آزمون دیداری-حرکتی بندر-گشتالت ۹ کارت دارد که روی هر کارت طرحی تنظیم شده و برای تشخیص آسیب مغزی، ارزیابی مشکلات هیجانی، و بررسی ناتوانیهای رشدی و همچنین آزمون هوش به کار برده می‌شود. پایایی بازآزمایی آزمون بندر-گشتالت براساس نظام کوپیتز ۰/۵۳ تا ۰/۹۰ است (مارنات، ترجمه شریفی، ۱۳۷۳). در این پژوهش از آزمون بندر-گشتالت در حکم یکی دیگر از آزمونهای تشخیصی استفاده شده است.

۳. **آزمون آندره‌ای:** این آزمون برای سنجش نوع فعالیت ادراکی و حافظه دیداری ابداع شده است. آزمون آندره‌ای را در سال ۱۳۷۴ میرهاشمی در تهران هنجاریابی کرده است. برای تعیین میزان روایی آزمون از خرده‌آزمون حافظه عددی و کسلر استفاده و ضریب پایایی آن به روش آزمون - آزمون مجدد ۰/۶۲ گزارش شد.

۴. **آزمون نقطه‌شماری:** این آزمون برای اندازه‌گیری میزان دقت، توجه، و سرعت آزمودنیها به کار می‌رود. این آزمون را خانم عزیزیان (۱۳۸۰) در اصفهان به صورت مقدماتی هنجاریابی و ضریب پایایی با روش بازآزمایی را ۰/۷۷ گزارش کرده است. از آزمون نقطه‌شماری در این پژوهش به عنوان آزمون تشخیصی استفاده شده است.

۵. **آزمون ریاضی:** در این پژوهش از آزمونهای ارزیابی ماهانه معلمان برای تشخیص ناتوانی در یادگیری ریاضی استفاده شده و نمرات پایین‌تر از ۱۲ نشانه عملکرد ضعیف در نظر گرفته شده است. همچنین در این پژوهش برای اندازه‌گیری متغیر وابسته (عملکرد ریاضی) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمونهای پیشرفت تحصیلی ریاضی استفاده شده که روایی آن به روش محتوایی و با استفاده از نظر

متخصصان تأمین و تعیین شده است. پایائی آزمون نیز با استفاده از روش تنصیف بررسی و ضریب پایائی ۰/۸۹ برای پایه سوم و ۰/۸۵ برای پایه چهارم کسب شده است.

روشهای تجزیه و تحلیل آماری: در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در سطح آمار توصیفی از جدولها، نمودارها و میانگین واریانس و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون t همبسته (وابسته) برای آزمون فرضیه‌های اول، دوم، و سوم و از آزمون تحلیل واریانس برای آزمون فرضیه چهارم استفاده شده است. همچنین آزمون تعقیبی برای مقایسه میانگین روشها پس از معناداری تحلیل واریانس به کار گرفته شده است.

یافته‌های پژوهش

الف) یافته‌های توصیفی: نتایج پژوهش، که در جدول ۱ آمده، نشان داد که میانگین گروه آزمایش اول (روش تکلیف) در پیش‌آزمون ۷/۹۱ و در پس‌آزمون ۱۱/۷۵، میانگین گروه آزمایش دوم (روش فرایند یا توانایی) در پیش‌آزمون ۶/۷۵ و در پس‌آزمون ۱۱/۲۵ و میانگین گروه آزمایش سوم (روش تکلیف - فرایند) در پیش‌آزمون ۶ و در پس‌آزمون ۱۳/۵۸ و میانگین گروه کنترل در پیش‌آزمون ۶/۶۶ و در پس‌آزمون ۶/۹۱ است.

جدول ۱: میانگین نمره‌های آزمودنیها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی گروههای آزمایشی و کنترل

میانگین نمره‌های پس‌آزمون	میانگین نمره‌های پیش‌آزمون	گروهها
۱۱/۷۵	۷/۹۱	گروه‌آزمایش اول (روش تکلیف)
۱۱/۲۵	۶/۷۵	گروه‌آزمایش دوم (روش فرایند یا توانایی)
۱۳/۵۸	۶	گروه‌آزمایش سوم (روش تکلیف- فرایند)
۶/۹۱	۶/۶۶	گروه کنترل

ب) یافته‌های استنباطی: برای بررسی تأثیر اجرای هریک از روشهای آموزش ریاضی به دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی (نمونه‌های مورد بررسی) از آزمون t همبسته (وابسته) استفاده و بدین ترتیب تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هریک از آزمودنیها در گروههای آزمایشی محاسبه و در جدول ۲ گنجانده شد.

جدول ۲ آزمون t در مورد فرضیه اول تا سوم پژوهش

روش	تعداد	اختلاف میانگینها	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
روش تکلیف	۳	۳/۸۳	۶/۳۷	۲	۰/۰۲۴
روش فرایند یا توانایی	۳	۴/۵	۴/۳۲	۲	۰/۰۴
روش تکلیف- فرایند	۳	۷/۵	۳۴	۲	۰/۰۰۱

همان‌طور که ملاحظه می‌کنیم t به دست آمده در سطح $P < ۰/۰۵$ در مورد هر سه روش معنادار و بیانگر این نکته است که بین میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، پیشرفت تحصیلی ریاضی گروههای آزمایشی مورد مطالعه تفاوت معناداری وجود دارد که ناشی از اجرای روشهای آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی، و آموزش تکلیف - فرایند است.

جدول ۳ تحلیل واریانس یکراهه

میانگین تفاوت نمره‌های آزمون پیشرفت تحصیلی گروههای آزمایش و کنترل

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معناداری
تفاوت بین گروهها	۷۱/۷۲	۳	۲۳/۹۱		
تفاوت درون گروهها	۶/۳۳	۸	۰/۷۹	۳۰/۳	۰/۰۰۱
کل	۷۸/۰۶	۱۱			

به منظور تعیین تفاوت بین میانگین نمره‌های آزمودنیها در گروههای آزمایشی و کنترل از آزمون تحلیل واریانس استفاده و نتایج آن در جدول ۳ تنظیم شد. همان طور که ملاحظه می‌کنید F به دست آمده در سطح $P < 0/05$ معنادار و بیانگر این نکته است که بین میانگین نمره‌های گروههای آزمایش و کنترل تفاوت معنادار وجود دارد. بدین ترتیب، نتیجه گرفته می‌شود که بین روشهای آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی و آموزش تکلیف - فرایند در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی تفاوت وجود دارد.

جدول ۴ آزمون توکی برای مقایسه دو به دو گروههای آزمایش و کنترل

	اختلاف میانگین	گروهها - روشها	گروهها - روشها
۰/۰۰۱	*۴/۸۳	کنترل	گروه آزمایش اول (روش تکلیف)
۰/۸۹۹	۰/۵	فرایند یا توانایی	
۰/۱۳۰	-۱/۸۳	تکلیف - فرایند	
۰/۰۰۲	*۴/۳۳	کنترل	گروه آزمایش دوم (روش فرایند یا توانایی)
۰/۸۹۹	۰/۵	تکلیف	
۰/۰۴۹	۲/۳۳	تکلیف - فرایند	
۰/۰۰۱	*۶/۶۶	کنترل	گروه آزمایش سوم (روش تکلیف - فرایند)
۰/۱۳۰	۱/۸۳	تکلیف	
۰/۰۴۹	*۲/۳۳	فرایند یا توانایی	
۰/۰۰۱	*۴/۸۳	تکلیف	گروه کنترل
۰/۰۰۲	*۴/۳۳	فرایند یا توانایی	
۰/۰۰۱	*۶/۶۶	تکلیف - فرایند	

برای تعیین اینکه بین میانگین آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی کدام یک از گروهها تفاوت وجود دارد، از آزمون توکی استفاده شد. نتایج جدول ۴ نشان داد در سطح $P < 0/05$ بین میانگین نمره‌های گروه آزمایش (روشهای آموزش) با گروه کنترل اختلاف معنادار وجود دارد. همچنین یافته‌ها نشان داد که میانگین نمره‌های گروه آزمایشی دوم (روش فرایند یا توانایی) و گروه آزمایشی سوم (روش تکلیف - فرایند) تفاوت معنادار دارد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش، نتایج تحقیقات و بررسیهای ساموئل کرک و جیمز چالفانت (۱۹۸۵) را تأیید کرد. این متخصصان آموزش به دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری از پژوهشها و فعالیتهای علمی خود نتیجه گرفته بودند که روش آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی و آموزش تکلیف - فرایند با توجه به نیازهای ویژه هر دانش‌آموز در یادگیری او مؤثر است.

این متخصصان، به دلیل اینکه روش آموزش تکلیف - فرایند، تلفیقی از دو روش تکلیف و فرایند است، بر تأثیر آن در آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی تأکید می‌کند. همچنین یافته‌های پژوهش، نتایج تحقیقات و بررسیهای سوانسون و همکاران (۱۹۹۹) را تأیید کرد. این پژوهشگران در تحقیقات خود دریافتند که آموزش در گروههای کوچک و تعاملی در یادگیری دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری مؤثر است. در این پژوهش نیز آموزش دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری در هر سه گروه آزمایش به صورت انفرادی یا در گروههای دو و سه نفری انجام شد و نتایج تحقیق نشان داد که این روش در آموزش آنها بسیار مؤثر است.

همچنین یافته‌های پژوهش، تحقیقات سوانسون و هاسکین (۱۹۹۸) را تأیید کرد. این پژوهشگران در بررسیهای پژوهشی خود اشاره کرده بودند که در آموزش کودکان مبتلا به اختلال یادگیری عامل کنترل سطح دشواری تکلیف و آموزش در گروههای تعاملی کوچک به طور چشمگیری بر میزان یادگیری آنها تأثیر می‌گذارد.

یافته‌های پژوهش نشان داد که از بین سه روش آموزشی مورد بررسی روش آموزش تکلیف - فرایند از دو روش دیگر اثربخش‌تر است، لذا چنین استنباط می‌شود که لازم است معلمان در آموزش به کودکان ناتوان در یادگیری ریاضی به دو نکته زیر توجه کنند:

اول توجه به مشکلات فرایندی یا توانایی این کودکان که ممکن است راه یادگیری آنها را سد کرده باشد. یعنی معلم قبل از آموزش مفاهیم ریاضی مواردی مانند مهارتهای حرکتی، حافظه شنوایی، حافظه بینایی، حافظه شنوایی - بینایی، حافظه بینایی - ترسیمی، ادراک بینایی، ادراک فضایی، تشخیص شکل از زمینه، ادراک ثبات شکل و توجه و دقت این دانش‌آموزان را مورد ارزیابی قرار داده و در صورت مشاهده

مشکل در این مهارتها، پیش از آموزش آنها را تقویت نماید زیرا تعدادی از صاحب‌نظران ناتوانی در یادگیری ریاضی را ناشی از موارد فوق می‌دانند (فاگینو و فاگینو^۱، ۲۰۰۰) و (پلازا^۲ و دیگران، ۱۹۹۷).

دوم آموزش مفاهیم ریاضی به روش تحلیل رفتار عینی یا تحلیل تکلیف یعنی آموزش به صورت گام به گام و زنجیره‌ای به دانش‌آموز ناتوان در یادگیری ریاضی. به عبارت دیگر، در این روش واحدهای تدریس به صورت دقیق‌تر و جزئی‌تر در زمینه‌هایی که دانش‌آموز ناتوانی دارد عرضه و کوشش می‌شود که در هر زمینه، کار از ساده‌ترین سطح مناسب حال دانش‌آموز شروع شود و تا وقتی که مهارت کامل در آن زمینه پیدا نشده ادامه یابد و خطاهای دانش‌آموز با دقت بررسی و برطرف شود. برای این منظور، معلم باید کاملاً آموزش دیده باشد تا بتواند محیط مناسب یادگیری کودک را فراهم کند و با استفاده از شیوه‌های تقویت وضعیت مطلوبی به وجود آورد. به هر صورت، مهم‌ترین مسئله این است که معلم کودک مبتلا به ناتوانی یادگیری در ریاضی، دانش و تجربه کافی و مهارت لازم در زمینه استفاده از این روشها داشته باشد و با صبر و جدیت آموزش را تا حصول نتیجه مطلوب دنبال کند.

از یافته‌های دیگر پژوهش اینکه، موثرترین برنامه درمانی و آموزشی برای کودکان ناتوان در یادگیری حساب آموزش جبرانی است که بر اساس طرح آموزش انفرادی برنامه‌ریزی شده باشد. در این برنامه از شیوه‌های آموزش تلفیق حواس، آموزش مهارتهای ادراکی و حرکتی درشت و ظریف، شناختی و فراشناختی، تقویت حافظه شنوایی، ادراک شنوایی، حافظه بینایی، مدل‌های توان‌بخشی چند حسی استفاده و به کودکان به صورت انفرادی یا در گروه‌های کوچک آموزش داده می‌شود. اثربخشی این روش در پژوهشهای بسیاری تأیید شده است.

پیشنهادهاى پژوهش

۱. یافته‌های پژوهش نشان داد که روشهای آموزش تکلیف، آموزش فرایند یا توانایی، و آموزش تکلیف – فرایند در آموزش، درمان و بهبود یادگیری ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری ریاضی مؤثر است، لذا باید این روشهای آموزشی در برنامه آموزش ضمن خدمت به معلمان دوره ابتدایی آموزش داده شوند.

۲. یافته‌های پژوهش نشان داد که آموزش انفرادی یا آموزش در گروه‌های کوچک (۲ یا ۳ نفره) از بهترین شیوه‌های آموزش دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی در یادگیری ریاضی است؛ لذا برای آموزش این دانش‌آموزان باید تدابیری برای آموزش انفرادی یا آموزش در گروه‌های کوچک در نظر گرفت.

^۱- Faggiano

^۲- Plaza

۳. آموزش‌شهایی در مورد روش فرایند در زمینه‌های آموزش مهارت‌های ادراکی و حرکتی درشت و ظریف، شناختی و فراشناختی، تقویت حافظه شنوایی، ادراک شنوایی و حافظه بینایی به معلمان؛ زیرا در این پژوهش مشخص شد که بسیاری از مشکلات ریاضی مربوط به فرایندها یا تواناییهای فوق است.

۴. تشکیل کلاسهای جبرانی برای دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری ریاضی؛ زیرا این پژوهش تأیید کرد که هنگامی که با دانش‌آموزان ناتوان در یادگیری به صورت جبرانی با برنامه‌ریزی دقیق کار شود بازده یادگیری افزایش خواهد یافت.

۵. تشکیل کمیته‌ای متشکل از متخصصان تعلیم و تربیت در سازمان آموزش و پرورش استانها و تهیه بسته‌های آموزشی متناسب با روشهای آموزش و درمان دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی برای استفاده معلمان.

منابع

داکرل، ج؛ جان مک شین (۱۹۹۵). رویکرد شناختی به مشکلات یادگیری کودکان، ترجمه جواد احمدی و رضا اسدی. تهران: انتشارات رشد.

رمضانی، مژگان (۱۳۷۹). برنامه‌های ترمیمی در فراگیری دانش‌آموزان حساب نارسا. تهران: آموزش و پرورش استثنایی.

رحمانی، جهان بخش (۱۳۸۱). هنجاریابی آزمون ریون کودکان ۶ تا ۱۰ ساله در شهر اصفهان. اصفهان: شورای تحقیقات آموزش و پرورش.

رمضانی، مژگان (۱۳۷۹). تأثیر برنامه‌های ترمیمی در فراگیری دانش‌آموزان حساب نارسا. رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی.

سیف نراقی، مریم؛ نادری، عزت‌الله (۱۳۷۹). نارساییهای ویژه در یادگیری و چگونگی تشخیص و روشهای بازپروری. تهران: انتشارات مکیال.

عابدی، احمد (۱۳۸۲). بررسی و مقایسه اثربخشی روشهای آموزش ریاضی به دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری دوره ابتدایی شهر اصفهان. اصفهان: شورای تحقیقات آموزش و پرورش.

عرفانی، نصراله (۱۳۷۶). تنوع اختلالات یادگیری در بین دانش‌آموزان دوره ابتدایی استان کردستان. تهران: فصل‌نامه تعلیم و تربیت، شماره مسلسل ۵۶.

عزیزیان، مرضیه (۱۳۷۸). مقایسه توان تشخیص آزمون پنتون و بندرگشتالت در تشخیص ادراک بینایی کودکان نارساخوان. رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی.

بررسی و مقایسه اثربخشی روشهای آموزش ریاضی به دانش‌آموزان مبتلا به ناتوانی یادگیری دوره ابتدایی ۹۳

عزیزیان، مرضیه (۱۳۸۰). بررسی عوامل مؤثر بر اختلالات یادگیری در دانش‌آموزان دوره ابتدایی شهر اصفهان. شورای تحقیقات آموزش و پرورش استان اصفهان.

کاپلان، سادوک (۱۳۷۵). خلاصه روان‌پزشکی، ترجمه نصرت‌اله پورافکاری. تبریز: شهرآب.

کرک، ساموئل؛ چالفانت، جیمز (۱۹۸۶). اختلالات یادگیری تحولی و تحصیلی، ترجمه سیمین رونقی، زینب خانجانی و مهین رهبری. تهران: آموزش و پرورش استثنایی.

میرهاشمی، مالک (۱۳۷۱). هنجاریابی آزمون تصاویر درهم‌آندره ری در دانش‌آموزان ۷ ساله و ۱۵ ساله و بزرگسال شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد کرج.

نیازی، مجتبی (۱۳۸۲). ناتوانیهای یادگیری، اصفهان: فصلنامه آموزشی، پژوهشی، تربیتی آموزه، شماره ۱۸.

والاس، جرال؛ مک‌لافلین، جیمز (۱۹۸۹). اختلالات یادگیری، ترجمه تقی منشی طوسی. مشهد: انتشارات آستان قدس.

Allsop, P. D. & Medison, J. (2003). Unlocking math learning problems: Teaching mathematics to student with learning problems, <http://ttac.cisat.jmu.edu>.

Bley, N. S & Thornton, A (1995). Teaching Mathematics to Students with Learning disabilities, 3rd ed. Texas: Pro – ED.

Bos, C. S. & Vaughn, S. (2002). Strategies for teaching students with learning and behavior problems, (5th ed.). Boston: Allyn and Bacom.

Delapaz, S. & Graham, S. (1997). Strategy instruction in planning, Effects on the Writing Performance and Behavior of Students with learning Disabilities, *Exceptional Children*, Vol 63, 167.181.

Faggiano, L. & Faggiano, E. (2000). Math Cooperative Learning with Networking Technology. www.tidemark.cu

Greatrex, J. C. & Drasdo, N. (1998). Methods of Investigation a Visual Dificit in Dyslexia. A Phthalmic and Physiological Optics, *Mar*, Vol 18(2).

Hoffman, A. (2003). Teaching Decision Making to Students with Learning Disabilities by Promoting Self – Determination, www.eric.edu.gov.

Munro, J. (2001). Diagnosing Learning Difficulties in Maths Learning. www.edfac.unimelb.edu.ac.

Montague, M. (1997). "Cognitive Steategy Instruction in Mathematics for Students with Learning Disabilities" *Journal of Learning Disabilities*, Vol, 30(2) , PP 164.177.

Plaza, M. Claudine, G. (1997). "Working Memory Limitation, Phonological Deficit, Sequential Disorder in a Child with Dyslexia" *Dyslexia*, Vol. 3.

Ramaa, S. (2000). "Dyslexia News World Wide: tow Decades of Research on Learning Disabilities India Dyslexia", *Dyslexia*, Vol. 6.

Troia ,G. A.; Graham, S., & Harris, K. R. (1999). "Teaching Students with Learning Disabilities to Mindfully Plan When Writing", *Exceptional Children*, Vol 65, 235-253.