

نحوه گزارش تحلیل کوواریانس تک‌متغیری یک‌راهه اندازه‌گیری مکرر (آنگوای اندازه‌گیری مکرر)

(یعنی یک متغیر مستقل، یک متغیر وابسته با سنجش مکرر)

فرضیه: آموزش ترکیبی تمرینات ادراکی حرکتی کورت‌تر و بازی‌های رایانه‌ای شناختی بر انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری اثرگذار است.

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد متغیر پژوهش برحسب عضویت گروهی و مراحل ارزیابی نشان داده شده است.

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی نمرات آزمودنی‌های دو گروه در متغیر انعطاف‌پذیری شناختی (تعداد: ۴۰)

گروه	شاخص توصیفی	مراحل	
		پیش آزمون	پس آزمون
ترکیبی	انحراف معیار \pm میانگین	۷۹/۸۰ \pm ۸/۰۶	۹۰/۴۰ \pm ۵/۵۴
	کشیدگی - کجی	-۰/۷۴۳ - -۰/۳۴۲	-۰/۱۶۷ - ۰/۶۴۹
کنترل	انحراف معیار \pm میانگین	۸۰ \pm ۸/۱۱	۷۹/۸۰ \pm ۸/۲۱
	کشیدگی - کجی	۰/۹۲۶ - ۰/۴۸۰	-۰/۰۷۶ - -۱/۰۵۱

با توجه به جدول ۱ میانگین نمرات انعطاف‌پذیری شناختی در گروه ترکیبی از تمرینات حرکتی کورت‌تر و بازی‌های رایانه‌ای شناختی و کنترل در مرحله پس‌آزمون نسبت به مرحله پیش‌آزمون تغییراتی داشته است. این تغییرات مؤید آن است که نمرات پس‌آزمون شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش در انعطاف‌پذیری شناختی افزایش داشته است.

فرضیه پژوهش با استفاده از روش تحلیل کوواریانس تک‌متغیری با اندازه‌گیری مکرر^۱ مورد تحلیل قرار گرفت. استفاده از این تحلیل، مستلزم رعایت پیش‌فرض‌های است که پیش از اجرای آزمون مورد بررسی قرار گرفت. مهم‌ترین پیش‌فرض‌ها عبارتند از: نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها، همگنی شیب خط رگرسیون و عدم وجود داده‌های پرت است.

برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها از شاخص کجی و کشیدگی استفاده شد و نتایج نشان داد که شاخص کجی و کشیدگی انعطاف‌پذیری شناختی در دامنه ۲ و ۲- قرار داشت و این به معنی نرمال بودن داده‌ها است. برای بررسی پیش‌فرض همگنی واریانس انعطاف‌پذیری شناختی با استفاده از آزمون لوین، عدم معناداری F مشاهده شده ($P > 0.05$) است که بیانگر این موضوع بود که مفروضه همسانی واریانس‌ها برقرار است.

جهت بررسی پیش‌فرض همگنی شیب خط رگرسیون از معناداری تعامل پیش‌آزمون با متغیر گروه‌بندی در مراحل پس‌آزمون و پیگیری استفاده شده است. با توجه به عدم معناداری آماره F فرضیه همگنی شیب خط رگرسیون برقرار است ($P = 0.103$, $F = 1.997$).

۱. Repeated measure Ancova

($F(2,17)$). با توجه به برقراری پیش فرض های تحلیل کوواریانس تک‌متغیری یکراهه با اندازه گیری مکرر، استفاده از این آزمون بلامانع است.

نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری با اندازه گیری مکرر گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پژوهش در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری با اندازه گیری مکرر گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پژوهش

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	اندازه اثر
مراحل پژوهش	۱/۹۵۲	۱	۱/۹۵۲	۰/۳۳۷	۰/۵۶۹	۰/۰۱۹
گروه	۱۰۹۵/۷۵۰	۱	۱۰۹۵/۷۵۰	۲۸/۴۵۴	<۰/۰۰۱	۰/۶۲۶
تعامل گروه و مراحل پژوهش	۱/۱۸۲	۱	۱/۱۸۲	۰/۲۰۴	۰/۶۵۷	۰/۰۱۲

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد، اثر گروه بر ترکیب متغیر انعطاف‌پذیری شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری معنادار است ($F(1,17)=28.454, P<0.001, \eta^2=0.626$) و نتایج نشان می‌دهد که تفاوت بین دو گروه با توجه به متغیر انعطاف‌پذیری شناختی در مجموع معنادار است و میزان این تفاوت در جامعه ۶۳ درصد است؛ یعنی ۶۳ درصد واریانس مربوط به اختلاف بین دو گروه ناشی از تاثیر متقابل متغیر وابسته است. بدین ترتیب مداخله انجام شده بر افزایش انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تاثیر معنادار دارد. همچنین اثر گروه در زمان بر ترکیب متغیر انعطاف‌پذیری شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، معنادار نیست ($F(1,17)=0.204, P=0.657, \eta^2=0.012$). اثر زمان نیز بر ترکیب متغیر انعطاف‌پذیری شناختی در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری معنادار نیست ($F(1,17)=0.337, P=0.569, \eta^2=0.019$).

نتایج آزمون بونفرونی جهت بررسی پایداری آموزش ترکیبی انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳: نتایج آزمون بونفرونی جهت بررسی پایداری آموزش ترکیبی انعطاف‌پذیری شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری

مرحله	میانگین	تفاوت میانگین	t	درجه آزادی	اندازه اثر هگزی	سطح معناداری
پس آزمون	۹۱/۲۳	۰/۱۹	۰/۰۶۸	۹	۱/۰۱۲	۰/۹۴۸
پیگیری	۹۱/۰۴					

نتایج آزمون تعدیل بونفرونی را برای هم‌سنجی نمره انعطاف‌پذیری شناختی نشان داد، در گروه آزمایش میانگین نمرات تصحیح شده در مرحله پس‌آزمون (۹۱/۲۳) در هم‌سنجی با نمرات تصحیح شده در مرحله پیگیری (۹۱/۰۴) کاهش داشته است، اما معنادار نبوده است ($P>۰/۰۵$)؛ بنابراین فرضیه ثبات نتایج مداخله تأیید می‌شود.