Journal of Cognitive psychology

June 2022, Volume 10, Issue 2

Cultural adaptation of process assessment of the learner: Diagnostic assessment for math (Pall-II Math) in Iran

Hamid Khanipour[1], Mobina Radfar[2], Maedeh Pourtorough[3], Masoud Geramipour[4]

[1] *Psychology group, Kharazmi university, Tehran, Iran.*

[2] *Psychology MSc student at Urmia University, Urmia, Iran.*

[3] *Psychology MSc student at University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences.*

[4] *Associate Professor of Psychometrics at the Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, Tehran, Iran.*

Citation: Khanipour H, Radfar M, Pourtorough M, Geramipour M. Cultural adaptation of process assessment of the learner: Diagnostic assessment for math (Pall-II Math) in Iran **. J**ournal of **C**ognitive **P**sychology 2022; 10 (2) :72-86. [Persian].

Key words
Adaptation, Pal_II math test, learning disorder, Math learning disorder, Working memory

Abstract

The process Assessment of the Learner-Second Edition: Diagnostic Assessment for Math is one of the most widely used tests in the field of learning disorders, which has two versions: reading, writing, and math. The purpose of the present study was to investigate the educational and cultural adaptation of this test. For this purpose, after the translation of the test, the stages of cultural adaptation were investigated from three sources of elementary school mathematics textbooks, interviews with teachers and test implementation of the test on a group of 14 children from preschool to sixth grade, applicability and Special criteria for the implementation of the test were prepared for Iranian students. There has been an amendment to the content of the Iranian sample test in terms of the items of multi-step problem-solving and part-whole concepts. Also, the criteria for passing the test for Iranian students in the sub-tests of place value, finding the bug, and the ability to perform calculations are placed at a higher age than the main instructions of the test. Geometry and decimal numbers are items that are covered in the Pal_II math test in the form of part_whole concepts. However, it is more detailed and complicated in Iranian math textbooks. Calculation education in Iran's school education system has undergone changes in recent years, which were revised in the test instructions. The similarities between the implementation and grading of the Persian version of the Pal_II math test in the Iranian sample and the original instructions of the English version of the test are more than the differences between them.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

انطباق‌یابی آموزشی و فرهنگی آزمون ریاضی پال ۲ (سنجش فرآیندی تشخیصی ریاضی یادگیرنده) در ایران

حمید خانی‌پور[۱]، مبینا رادفر[۲]، مائده پورطرق[۳]، مسعود گرامی‌پور[۴]

۱. حمید خانی‌پور، (نویسنده مسئول). گروه مطالعات روان شناسی. دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

Khanipur.hamid@gmail.com

۲. مبینا رادفر، دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی عمومی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشگاه علوم بهزیستی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.

۴. گروه برنامه ریزی درسی و تحقیقات آموزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت
۱۴۰۱/۶/۲۷

تاریخ پذیرش نهایی
۱۴۰۱/۹/۲

واژگان کلیدی
انطباق‌یابی، آزمون ریاضی پال، اختلال یادگیری، اختلال یادگیری ریاضی، حافظه کاری

چکیده

« آزمون پال ۲: سنجش فرایندی تشخیصی یادگیرنده» یکی از آزمون‌های پرکاربرد در حوزه اختلال‌های یادگیری است که دارای دو نسخه خواندن و نوشتن ریاضی است. هدف پژوهش حاضر بررسی انطباق آموزشی و فرهنگی این آزمون بود. به این منظور پس از ترجمه آزمون، مراحل انطباق‌یابی فرهنگی بررسی شد و از سه منبع کتب درسی ریاضی پایه دبستان، مصاحبه با معلمین و اجرای آزمایشی آزمون روی یک گروه ۱۴ نفری از کودکان از دوره‌های پیش‌دبستانی تا پایه ششم، قابلیت کاربرد و ملاک‌های ویژه اجرای آزمون برای دانش‌آموزان ایرانی تهیه شد. اصلاحاتی در زمینه محتوای آزمون، در زمینه‌های محتوای بخش‌های حل مسئله کلامی، درک مفاهیم جزء و کل، در آزمون نمونه ایرانی انجام شد. همچنین ملاک‌های قطع آزمون برای دانش‌آموزان ایرانی در خرده‌آزمون‌های درک ارزش مکانی اعداد، خطایابی و توانایی انجام محاسبات به نسبت دستورالعمل اصلی آزمون در سن بالاتری قرار می‌گیرد. هندسه و اعداد اعشاری آیتمی است که در آزمون ریاضی پال ۲ به صورت روابط جزء و کل پرداخته شده است اما در کتب درسی ایران مفصل‌تر و پیچیده‌تر است. آموزش محاسبه در نظام آموزش مدرسه ایران در سال‌های اخیر تغییراتی داشته که در دستورالعمل آزمون اصلاح گردید. شباهت‌های اجرا و نمره‌گذاری نسخهٔ فارسی آزمون ریاضی پال ۲ در نمونه ایرانی با دستورالعمل اصلی نسخهٔ انگلیسی آزمون بیشتر از تفاوت‌های آن‌ها با یکدیگر است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

مقدمه

اختلالات یادگیری یکی از عوامل مهم خطرساز در زندگی تحصیلی دانش‌آموزان است و روی عملکردهای اجتماعی و زندگی آینده دانش‌آموزان اثر می‌گذارد. اختلال یادگیری ریاضی یکی از اختلالاتی است که براساس طبقه‌بندی راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، جز اختلالات عصبی-تحولی است. شیوع اختلال ریاضی در دانش‌آموزان ۷ درصد برآورد شده است (گیری، ۲۰۱۴) و در تبیین علت‌شناسی آن به نقایص عصب-روان‌شناختی اشاره است. مطالعات جدیدتر زیرگونه‌های مختلفی شامل گروه با نقایص حافظه کاری، گروه با آسیب‌های نیم‌کره راست و گروه با نقایص پردازش دیداری-فضایی، و خواندن فضایی را برای اختلالات ریاضی از هم متمایز کرده‌اند (هال و فیورلا، ۲۰۱۷؛ یزدانی و همکاران، ۱۳۹۸). یکی از روش-های مدیریت و توانبخشی اختلالات یادگیری ریاضی تشخیص به‌هنگام این اختلالات است. از این روی در اختیار داشتن آزمون‌های مناسب غربالگری، در تشخیص به‌هنگام و برنامه‌ریزی درمانی می‌تواند کمک‌کننده باشند. آزمون سنجش فرآیندی یادگیرنده: آزمون تشخیصی اختلال ریاضی، یکی از آزمون‌های پرکاربرد در فرآیند ارزیابی اختلالات یادگیری اعم از اختلالات خواندن و نوشتن و ریاضی است. در کشور ایران، به جز نسخهٔ فارسی آزمون کی مث (محمد اسماعیل و هومن، ۱۳۸۱)، در اغلب آزمون‌های تشخیصی و غربالی برای اختلال‌های ریاضی یا صرفاً از زیرآزمون‌های هوش وکسلر استفاده شده، یا آزمون‌های محقق‌ساخته براساس تحلیل محتوای کتب درسی، و آزمون‌هایی که مبتنی بر اصول عصب-روان‌شناختی مشخص باشند وجود ندارد.

آزمون سنجش فرآیندی یادگیرنده موسوم به آزمون پال برای اولین بار توسط خانم ویرجینا وایس برنینگر[1] در دهه ۱۹۹۰ ساخته شد و دارای دو مجموعه یکی برای حوزه خواندن و نوشتن و یکی برای ریاضی است. برای این مجموعه در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۷ ویراست‌های جدید تهیه شد و با عنوان مخفف Math PAL-II یا آزمون ریاضی پال-۲[۲] شناخته می‌شود (برنینگر، ۲۰۰۷). در متون مختلف از این آزمون به عنوان یکی از آزمون‌های مناسب برای مرتبط کردن ارزیابی با مداخله و توانبخشی اختلالات یادگیری نام برده شده است. برای مثال هیلن، کاترین و فیرلو (۲۰۰۴) که کتاب عصب-روان‌شناسی در مدرسه: راهنمای کاربردی برای دانش‌آموزان را نگارش کرده است، از این آزمون به عنوان ابزاری موثر برای مدل فرضیه‌آزمایی شناختی CHT[3] در توانبخشی اختلالات یادگیری نام برده. این آزمون دارای برنامه مداخله متناسب با ارزیابی نیز است. آزمون پال برای ارزیابی مهارت‌های تحصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد و روی فرایندهای مرتبط با این مهارت‌های نیز تمرکز دارد که بنا به دیدگاه هیلین، کاترین و فیرلو (۲۰۰۴) این آزمون را آزمون مناسبی برای پیوند دادن ارزیابی با مداخله می‌کند .

موفقیت و پیشرفت در درس ریاضی مستلزم بهره‌مندی از دانش رویه‌ای (مثل یادآوری قواعد پایه ریاضی) و دانش مفهومی (مثل استدلال دربارهٔ کمیت) است و ماهیت آزمون ریاضی پال- ۲ نیز بر همین اساس این دو حوزه را پوشش داده است (زبولسکی و وزل، ۲۰۱۳). آزمون ریاضی پال- ۲ شامل ۱۴ زیرآزمون است که عملکرد ریاضی را براساس دو حوزهٔ اصلی دسته‌بندی کرده است: ۱. خرده آزمون‌های مهارت‌های مرتبط با ریاضی[4] ۲- زیر آزمون‌های اختصاصی ریاضی[5]. خرده آزمون‌های مربوط به مهارت‌های مرتبط با ریاضی از این قراراند: زیرآزمون عددنویسی[6]، زیرآزمون رمزگذاری عددی[7]، زیرآزمون نوشتن نوک انگشتی[8]، زیرآزمون حافظه کاری کمی[9]، زیرآزمون حافظه کاری فضایی[10]، زیرآزمون ران[11] (یا نام-گذاری خودکار و سریع)، زیرآزمون راس[12] (خواندن سریع محرک‌های متغیر). به صورت کلی زیر آزمون‌های حوزه مهارت‌های اختصاصی ریاضی درک توالی و ترتیب[13]، مهارت‌های پایه حساب، عملیات‌های ریاضی، درک

[1] Virginia Wise Berninger

[۲] در این متن برای اشاره به این آزمون به فارسی از اصطلاح آزمون ریاضی پال ۲ یا نسخهٔ دوم آزمون ریاضی پال استفاده خواهد شد.

[3] Cognitive hypothesis testing
[4] Math-Related Subtests domain
[5] Math Subtests domain
[6] numerical writing
[7] numerical coding
[8] fingertip writing
[9] quantitative working memory
[10] spatial working memory
[11] rapid atomized naming
[12] rapid alternating Stimulus
[13] sequential ordering

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

روابط، عملیات حساب، درک روابط جزء-کل، و توانایی حل مسئله را ارزیابی می‌کنند. زیرآزمون‌های اختصاصی ریاضی نیز از این قراراند: زیرآزمون شمارش شفاهی[1]، زیرآزمون ارزش مکانی اعداد[2]، زیرآزمون بازیابی قواعد ریاضی[3]، زیرآزمون عملیات حساب[4]، زیرآزمون درک روابط کل و اجزا[5]، زیرآزمون خطایابی[6]، و زیرآزمون حل‌مسئله چند مرحله‌ای[7].

سوالات و خرده‌آزمون‌های این ابزار مبتنی بر جهت‌گیری نظری قوی هستند یعنی انتخاب خرده آزمون‌ها براساس منطق عصب-روان‌شناختی مشخصی است (برنینگر، ۲۰۰۷). برای تنظیم خرده‌آزمون‌ها از منابع مختلفی مانند بررسی ادبیات پژوهش، ارزیابی‌های تجربی و مشاور با متخصصین استفاده شده است. این آزمون دارای کاربردهای سه گانه، در زمینه‌های غربالگری، پایش پیشرفت و تشخیص افتراقی اختلال یادگیری ریاضی است و پتانسیل قابل توجهی برای طراحی برنامه درمان براساس نتایج این آزمون‌ها برای کودکان با اختلال یادگیری ریاضی وجود دارد. با توجه به اهمیت سنجش در زمینه اختلال یادگیری ریاضی و محدودیت دسترسی به آزمون-های استاندارد تشخیصی، پژوهش حاضر به معرفی و انطباق‌یابی اولیه نسخه ایرانی آزمون ریاضی پال ۲ پرداخته است .

روش

روش انطباق‌یابی آزمون براساس راهنمای بررسی انطباق آزمون‌های روانی (انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا، ۲۰۱۴) و نمونه پژوهش‌های انطباق‌یابی (وندرویجدر و همبلتن، ۱۹۹۶؛ مالدا و همکاران، ۲۰۰۸) استفاده شد .

اصول انطباق‌یابی آزمون‌ها

پنج منبع را می‌توان برای انطباق‌یابی آزمون‌های شناختی برشمرد و براساس آنها انطباق‌یابی را انجام داد: سازه، زبانی، فرهنگی، نظریه و مشابهت[8] . هدف کلی از انطباق‌یابی کاهش خطا و سوگیری در برداشت از نتایج آزمون است. دو شیوه کلی برای انطباق‌یابی وجود دارد: رویه‌های پیشینی و رویه‌های پسینی. رویه‌های پیشینی مبتنی بر قضاوت‌های شناختی و کیفی هستند و رویه‌های پسینی مبتنی بر جمع‌آوری داده‌ها و انجام تحلیل‌های آماری دقیق (انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا، ۲۰۱۴) .

مراحل و گام‌هایی که در متون مختلف برای مراحل انطباق‌یابی برشمرده شده است به صورت کلی به قرار زیر است: تناسب فرهنگی ترجمه[9]، کیفیت ترجمه، ارزیابی کارایی محرک‌های تصویری آزمون، انجام آزمایشی آزمون برای اینکه بفهمیم گروه هدف دستورالعمل آزمون را آن طور که مد نظر سازنده آزمون است می‌فهمند (انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا، ۲۰۱۴). این رویه انطباق‌یابی را پیش‌سنجی شناختی[10] یا مصاحبه شناختی نیز می‌گویند و هدف این است ببینیم آیا گروهی که قرار است آزمون روی آن‌ها اجرا شود آیتم‌های آزمون را درست می فهمند، به درستی پردازش می‌کنند و به درستی پاسخ می‌دهند (دی مایو و راتگب، ۱۹۹۶). به عبارت دیگر ملاک منطبق بودن در پیش‌سنجی شناختی بررسی این امر است که آیا همه تکالیف و آیتم‌های آزمون آن طور که مدنظر است، قابل تفسیر هستند یا خیر. و البته هدفی که در پسِ انطباق‌یابی وجود دارد کاهش انواع سوگیری در استفاده از یک آزمون در یک بافت جدید است. به صورت کلی سه نوع سوگیری شامل سوگیری سازه‌ای[11]، سوگیری روشی[12] و سوگیری آیتم[13] یا سوال در زمینه انطباق‌یابی مد نظر قرار داده می‌شود (وندرویجدر و همبلتن، ۱۹۹۶). بر همین اساس پنج نوع کلی انطباق‌یابی پیشنهاد شده است (هارکنس، ون در ویجر و جانسون، ۲۰۰۳): انطباق‌یابی سازه محور[14] (هدف بررسی تطابق مفهوم قابل آزمون در محیط‌ها و بافت‌های مختلف است)، انطباق‌یابی زبان‌محور[15]، انطباق‌یابی فرهنگ‌محور[16]،

[1] oral counting
[2] place value
[3] fact retrieval
[4] computational operations
[5] part-whole relationships
[6] recognition of calculation errors
[7] multi-step problem solving

[8] familiarity
[9] cultural suitability
[10] cognitive pretesting
[11] construct bias
[12] method bias
[13] item bias
[14] construct-driven adaptation
[15] language-driven adaptation
[16] culture-driven adaptation

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

انطباق‌یابی نظریه‌محور[1] و انطباق‌یابی مبتنی بر مشابهت/ قابلیت بازشناسی[2] (به این معنا که مواد یا محرک‌های آزمون برای پاسخ‌دهندگان سایر فرهنگ‌ها یا زمینه‌ها آشنا و قابل بازشناسی هستند یا خیر). هدف غایی فرایند انطباق‌یابی نیز طی کردن رویه‌هایی برای تضمین منصفانه بودن آزمون در بخش‌های اجرا و نمره‌گذاری برای همه گروه‌های ذی‌نفع فارغ از جنسیت، زبان، طبقه اجتماعی اقتصادی و فرهنگ است (انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا، ۲۰۱۴). و برای این امر در انطباق‌یابی تلاش می‌شود عوامل و ویژگی‌هایی که در توضیح اجرا و نمره‌گذاری آزمون ارائه شده است با ویژگی‌های افراد در جامعه هدف منطبق شود و آن دسته از خصوصیات و ویژگی‌هایی که نامرتبط با سازه آزمون است تاثیرشان کمتر شود (انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا، ۲۰۱۴). برای انطباق‌یابی دو نوع تغییر در یک آزمون ممکن است رخ دهد: متناسب‌سازی[3] و اصلاح[4]. مقصود از متناسب‌سازی تغییراتی است که درآزمون انجام می‌شود تا بتوان قابل قیاس‌بودن یا قیاس‌پذیری نمراتِ آزمون را در جوامع یا نمونه‌های مختلف حفظ کرد و منظور از اصلاح تغییراتی است که در شیوه اندازه‌گیری سازه آزمون اعمال می‌شود و این تغییرات، نمراتی را به دست خواهند داد که احتمالاً از لحاظ معنا و تفسیر با نمرات مربوط به سازهٔ اصلی آن آزمون متفاوت خواهد بود (انجمن تحقیقات آموزشی آمریکا، ۲۰۱۴) .

جامعه و نمونه

نمونه شامل ۱۴ کودک از پایه‌های تحصیلی پیش‌دبستانی تا پایه ششم، شش معلم دوره ابتدایی، دو فارغ‌التحصیل رشته ریاضی و دو متخصص رشته روان‌شناسی تربیتی و ملاک انتخاب این افراد داشتن سابقه بیش از پنج سال تدریس ریاضی در پایه های دبستان بود. همچنین کتاب‌های پایه تحصیلی از جهت میزان پوشش دادن به آیتم‌های آزمون و همخوان بودن ملاک‌های شروع و اتمام اجرای آزمون در پایه‌های تحصیلی نیز انطباق داده شد. کودکان شرکت‌کننده در مرحله پایلوت شامل دو کودک پیش‌دبستانی از تهران، دو کودک پایه ۳ از تهران منطقه ۱۵، ۵ کودک مقاطع اول، دوم و چهارم از منطقه شش تهران، و یک کودک کلاس چهارم از شیراز، دو کودک کلاس ششم از کرج و تهران، دو کودک کلاس پنجم و ششم از شهر دورود استان لرستان بودند. کودکان شامل ۹ دختر و ۵ پسر بودند. از لحاظ وضعیت اقتصادی اجتماعی کودکان از طبقات مختلف بودند. کودکان پیش‌دبستانی و یک دانش آموز پایه ۴ از منطقه استاد بنا تهران، کودکان پایه سوم از منطقه حکیمیه و منطقه بریانک، کودکان کرج از فرزندان کارمندان دانشگاه منطقه حصارک و بقیه کودکان نیز از مناطق اجتماعی اقتصادی متوسط شهرهای کرج و دورود بودند.

شیوه اجرای پژوهش

شیوه کار به این صورت بود که از معلم‌ها مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گرفته شد. پس از اتمام ترجمه آزمون (ترجمه کتاب راهنمای آزمون توسط یک نفر دکتری روان‌شناسی، و دو نفر دانشجوی کارشناسی ارشد روان-شناسی کودک و نوجوان و بررسی ترجمه توسط یک ویراستار زبانی، یک نفر دکتری روانشناسی تربیتی حوزه اختلالات یادگیری، و یک گفتاردرمانگر انجام شده است.) و ویرایش جنبه‌های زبانی، راهنمای اجرای آزمون، به همراه کتاب تصویری، پاسخ‌نامه، کتابچه تصویری آزمون و فرم نمره‌گذاری در اختیار معلمان و متخصصان قرار داده و از آن‌ها خواسته شد تا چند روز متن را بررسی نمایند، سپس در یک جلسه مصاحبه، با طرح سوالاتی، ارزیابی و قضاوت شناختی متخصصین از این آزمون، زیرآزمون‌ها و آیتم‌های آن، و وضعیت آموزش ریاضی در ایران بررسی شد. داده‌های مصاحبه‌ها یادداشت‌برداری و موارد مرتبط و نکات مهم یادداشت شد. در مرحله نهایی نیز این اطلاعات با شواهد حاصل از اجرای آزمایشی آزمون در کنار هم قرار داده شدند و در نهایت درباره حفظ، حذف یا اصلاح زیرآزمون ها و آیتم‌های مرتبط و همین طور شیوه اجرای زیرآزمون‌ها و تعیین و انطباق آیتم‌های مرتبط و متناسب با پایه‌های تحصیلی مختلف تصمیم‌گیری شد. سوالاتی که برای مصاحبه از متخصصین پرسیده می‌شد در خصوص ارزیابی کیفی از آزمون، ارتباط خرده آزمون‌ها با آموزش ریاضی در ایران، بررسی تصاویر مرتبط با کتاب تصویری آزمون و پیشنهاد حذف یا تغییر تصاویر متناسب با

[1] theory-driven adaptations
[2] familiarity/recognizability-driven adaptations
[3] accommodation
[4] modification

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

وضعیت آموزشی، اجتماعی و فرهنگی ایران، و همچنین سوالاتی درباره شیوه اجرا، متناسب بودن زمان‌بندی اجرای خرده آزمون‌ها، قابل‌فهم‌بودن متن‌های ترجمه‌شده، پیشنهادات اصلاحی، ارزیابی از مفید بودن و کارآمدی آزمون در امور غربالگری، پایش پیشرفت، و تشخیص افتراقی بود. به دلیل طولانی بودن خرده آزمون‌ها، انطباق‌یابی متمرکز بر روش‌های کیفی و مصاحبه‌های باز پاسخ بود و از روش‌های محاسبه روایی محتوایی و جدول لاوشه استفاده نشد .

ابزار

آزمون ریاضی پال۲: نسخه تشخیصی ریاضی یادگیرنده

نمره‌گذاری این آزمون در بیشتر موارد به صورت عینی و به شکل ۰ و ۱ یا به شکل امتیازدهی نسبتی و یا جزئی[1] (حداکثر با ۲ یا ۳ امتیاز) است. اما در برخی از زیرآزمون‌ها، من جمله خرده‌آزمون‌های ران یا نام‌گذاری خودکار و سریع و زیرآزمون راس یا خواندن سریع محرک‌های متغیر، نمره‌گذاری نیاز به قضاوت بالینی و ذهنی دارد و اختصاص نمره در این خرده‌آزمون‌ها با در نظرگرفتن سایر شرایط حاکم بر پاسخ‌دهی شرکت‌کننده انجام می‌شود. نمره‌گذاری خرده‌آزمون‌های ذهنی‌تر با استفاده از ملاک‌های مشخصی است که در راهنمای اجرای آزمون گنجانده شده است. نمره‌گذاری زیرآزمون شمارش شفاهی اعداد نیز براساس تعداد اعدادی است که کودک بیان می‌کند. نمرات آزمون ابتدا به صورت خام محاسبه می‌شوند و سپس با استفاده از راهنمای آزمون تبدیل به نمرات استاندارد می‌شوند. همچنین براساس راهنمای نمره‌گذاری آزمون، نمرات خام هر یک از خرده آزمون‌های دو حوزه اصلی (یعنی مهارت‌های مرتبط با ریاضی و مهارت‌های اختصاصی ریاضی) با یکدیگر جمع زده می‌شوند و نمره مرکب حاصل با استفاده از راهنمای آزمون به نمرات استاندارد قابل تبدیل است. میانگین این نمره استاندارد ۱۰ و انحراف استاندارد آن ۳ است. نمرات استاندارد را می‌توان براساس راهنمای آزمون به نمره‌های صدکی نیز تبدیل کرد. همچنین می‌توان براساس محاسبهٔ خطاها در برخی از خرده آزمون ها مانند زیرآزمون ران یا نام‌گذاری خودکار و سریع و زیرآزمون راس یا خواندن سریع محرک‌های متغیر نمرات درصد تجمیعی را نیز محاسبه کرد. همچنین برای خرده آزمون‌های نام‌گذاری خودکار و سریع و خواندن سریع محرک‌های متغیر امکان محاسبه سرعت تغییر عملکرد نیز وجود دارد.

۲.مصاحبه نیمه ساختار یافته

راهنمای اجرای این مصاحبه به صورت قیاسی براساس آزمون ترجمه شده و محتوای آزمون تنظیم شد. نمونه سوالات بازپاسخ برای انطباق‌یابی آزمون ریاضی پال-۲ از این قرار بودند:

آیا زیرآزمون..... به درستی ترجمه شده است؟ آیا زیرآزمون دارای مسائل فرهنگی/آموزشی متفاوت با آموزش ریاضی در ایران است؟ اگر آری، آیا این در ترجمه لحاظ شده است؟ پیشنهادات خود را بیان کنید.

آیا زیرآزمون ... از لحاظ محتوایی با آموزش ریاضی در ایران منطبق است؟ چه تفاوت‌هایی دارد؟ نیاز به چه تغییراتی در شیوه اجرای آزمون است؟

آیا براساس متن ترجمه شده، کودکان ایرانی هدف آیتم¬های این زیرآزمون را درست می‌فهمند، به درستی پردازش می‌کنند و به درستی پاسخ می دهند؟

چه تغییراتی در شیوه ارائه زیرآزمون و تصاویر آزمون (در صورت داشتن تصویر) به فهم بهتر آن در کودکان ایرانی کمک می¬کند؟ پیشنهادات خود را بفرمایید؟

آیا محرک‌های استفاده شده برای این خرده آزمون¬ها نیاز به اصلاح دارند؟ (به طور ویژه خرده آزمون¬های روابط جزء-کل، و حل‌مسئله چند مرحله‌ای بررسی شود و بیان شود آیا نیاز به اصلاح محرک‌های آزمون براساس انطباق با وضعیت بومی و فرهنگی کودکان ایرانی وجود دارد؟ اصلاحات ذکر شود.

آیا خرده آزمون‌ها و آیتم‌ها متناسب با پایه‌های تحصیلی دانش آموزان است؟

۳ .کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های دبستان

کتاب‌های درسی پایه‌های اول تا ششم از پایگاه چاپ و انتشار کتب درسی ایران دانلود

[1] partial-credit model

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

(http://www.chap.sch.ir) و مشخصات آن‌ها بررسی شد .

انطباق‌یابی آزمون

شیوه و رویه کار انطباق‌یابی براساس دستورالعمل گیسینگر (۱۹۹۴) شامل مراحل متوالی و رفت و برگشتی ترجمه، اجرای آزمایشی و اصلاح خرده آزمون‌ها بود. ترجمه و ویرایش اصلی توسط مجری اصلی طرح و بازبینی ترجمه توسط همکاران طرح انجام و اصلاحات اعمال شد. سپس مصاحبه‌هایی با معلمان پایه‌های دبستان در شهر تهران انجام شد و از آن‌ها خواسته شد فایل‌های آزمون را بررسی و قضاوت کنند. هچنین در این مرحله، کتاب‌های ریاضی پایه دبستان بررسی و با محتوای آزمون انطباق داده شد. از نظرات حاصل از این مصاحبه‌ها و نکته‌های استنباط‌شده از انطباق مواد آزمون با کتب درسی دبستان استفاده شد و نسخه اولیه آزمایشی آزمون تهیه گردید. آزمون در قالب فایل‌های صوتی آموزشی و یک کارگاه حضوری برای علاقه‌مندان به مشارکت در پژوهش و گروه همکاران پژوهش (شامل دانشجویان کارشناسی ارشد روان‌شناسی و کارشناسی روان‌شناسی ترم‌های ۴ تا ۸) اجرا و به صورت عملی شیوه اجرا و نمره‌گذاری به ارزیابان آموزش داده شد. سپس آزمون روی سه کودک پایه‌های چهارم، سوم و پیش‌دبستانی اجرا و براساس بازخوردهای حاصل از اجرا در متن ترجمه‌شده، محرک‌های کتاب تصویری آزمون، و پایه‌های تحصیلی قطع اجرای آزمون اصلاحاتی اعمال شد. در مراحل بعد هم به همین صورت هر مرحله آزمون اجرا و از آزمونگران خواسته شد مشاهدات فرایندی خود را در جریان اجرای آزمون از جهت برقراری ارتباط ، مفهوم بودن، متناسب بودن با پایه تحصیلی و سایر مشاهدات را ثبت کنند. در نهایت، با استفاده از این مشاهدات و ارزیابی‌های کیفی، فرم انطباق‌یابی نهایی آزمون تهیه شد.

یافته‌ها

تحلیل محتوای کتب ریاضی پایه‌های اول تا ششم دبستان

برای اجرای تحلیل محتوا از دستورالعمل ۷ مرحله‌ای استفاده شد (دریسکو و ماچی، ۲۰۱۶). ابتدا کتاب تهیه شد، سپس براساس میزان فراوانی حضور زیرآزمون‌های آزمون و مقدار پرداختن به هر زیرآزمون و بخش‌های مختلفش، کدگذاری شد. براساس نتایج، و البته براساس انتظار، زیرآزمون‌های مرتبط با مهارت‌های اختصاصی ریاضی با محتوای کتب درسی هماهنگی کامل داشت؛ اما در مورد مهارت‌های مرتبط با ریاضی، طبق انتظار، میزان تطابق کمتر بود .

خلاصه نتایج مصاحبه با معلمان و متخصصان

مصاحبه‌ها با معلمین و متخصصین بیشتر حول دیدگاه-های نظری درباره شیوهٔ تدریس ریاضی، تفاوت‌های آموزش‌ها در پایه‌های مختلف، تناسب و قابل فهم بودن ترجمه، گرفتن مثال‌ها و محرک‌های جایگزین برای سوالات دارای تصویر و بررسی تغییرات جدید شیوه آموزش ریاضی در مدارس ایران بود. از این مصاحبه‌ها هشت مضمون استخراج شد که مضامین استخراج‌شده با موضوع پژوهش، یعنی انطباق‌یابی و مسئله محتوای تدریس ریاضی در پایه‌های دبستان، نزدیک و مرتبط بود. سایر مضامین هم در زمینه تاثیرات کرونا بر افت تحصیلی، کند شدن دانش‌آموزان، ضرورت تنوع در کتب آموزشی با شرایط روز و مسائل سلیقه‌ای در واژه‌گزینی بودند که به دلیل نامرتبط بودن با سوال پژوهش مورد تحلیل قرار نگرفتند. مهم‌ترین و پربسامدترین مضمون مربوط به شیوه آموزش، بخش محاسبات اعمال اصلی ریاضی از وضعیت تکنیکی به فرآیندی بود. مضمون دوم در خصوص کندی دانش‌آموزان و ضرورت افزایش زمان اجرای برخی از زیرآزمون‌ها، مثل بازیابی قواعد ریاضی و شمارش شفاهی معکوس بود، سومین مضمون مربوط به ناهمخوانی برخی آیتم‌های آزمون با پایه تحصیلی قابل اجرای آزمون بود. چهارمین مضمون مربوط به دشواری ترجمه و فهم زیرآزمون‌های مفاهیم جزء و کل بود. پنجمین مضمون مرتبط با لزوم تغییر مواد برخی از زیرآزمون‌های حل‌مساله کلامی بود. ششمین مضمون مرتبط با لزوم تغییر علائم بخش شیوه تقسیم کردن در زیرآزمون خطایابی بود. ششمین مضمون مربوط به طولانی بودن زمان اجرای آزمون و عدم همکاری دانش‌آموزان بود. هفتمین مضمون مربوط به تاثیرآموزش مجازی در ایجاد مشکلات تحصیلی و حل مسئله‌های ریاضی بود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

ترکیب یافته‌های بخش تحلیل محتوای کتب درسی و مصاحبه‌ها

براساس مصاحبه‌ها و اجرای آزمون، نتیجه کلی این بود که آزمون در کل مرتبط و متناسب با آموزش ریاضی در مدارس ایران است. تغییراتی در شیوه اجرا، نمره‌گذاری، و مواد آزمون به شرح زیر اعمال شد:

۱. اجرای آزمون در راهنمای آزمون بین ۱ تا ۲ ساعت مشخص شده است. با این حال اجرای آزمون در کودکان ایرانی برای پایه پیش‌دبستانی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه، برای پایه ۱ و ۲ تا ۱ ساعت و نیم و برای کودکان پایه‌های ۳ تا ۶ بیش از ۲ ساعت زمان می‌برد. در همه آزمون‌های انجام‌شده، آزمون‌گیری به دلیل خستگی کودک و ارزیاب در دو نوبت انجام شد. اجرای همه خرده آزمون‌ها، که هر کدام حداقل دارای ۱۰ و حداکثر ۳۰ آیتم هستند، به زمان بین ۳ تا ۵ ساعت نیاز دارد. در نتیجه اجرای این زیرآزمون در نمونه ایرانی بر روی کودکان مدارس عادی باید در دو نوبت گرفته شود. برای کودکان با اختلال یادگیری یا هر نوع نقص حسی و حرکتی دیگر این زمان بیشتر خواهد بود. خرده‌آزمون‌های مرتبط با مهارت‌های اختصاصی ریاضی شامل ران، راس، نوشتن نوک‌انگشتی، و عددنویسی نسبت به سایر خرده‌آزمون‌ها زمان کمتری می‌برند. درک کسرها و اعداد مرکب، و شمارش شفاهی نیز در خرده آزمون-های مهارت‌های اختصاصی ریاضی در زمان کوتاه‌تری انجام می‌شوند. بیشترین زمان صرف‌شده مربوط به خرده آزمون‌های عملیات‌های حساب، خطایابی و حافظه کاری-فضایی است. همچنین اجرای زیرآزمون حل‌مسئله چندمرحله‌ای، به عنوان آخرین آزمون بخش مهارت‌های ریاضی، در چند مورد اثر خستگی را روی نتیجه نشان داد. اجرای آزمون در دو نوبت یکی از راه‌حل‌های احتمالی برای کاهش تاثیر خستگی بر نتیجه آزمون است .

۲. در زیرآزمون عملیات حساب که شامل سه تکلیف مرتب‌سازی فضایی، توضیح کلامی و حل‌مسئله نوشتاری است، تغییراتی در شیوه نمره‌گذاری بخش توضیح کلامی داده شد. با توجه به این که در آموزش و پرورش شیوه آموزش برخی عملیات‌های حساب مثل جمع و ضرب از حالت تکنیکی به فرایندی تغییر کرده است. در نتیجه، موارد، عبارت‌ها و شیوه‌های مرتبط با انجام عملیات‌های حساب به روش فرآیندی نیز در فرم نمره‌گذاری اضافه شد. برای مثال، اگر کودک گفت برای ضرب کردن، به صورت فرآیندی، از دهگان شروع می‌کنیم و نه از یکان، که روش تکنیکی است، نمره مرتبط داده شود. همچنین مواردی که در مصاحبه‌ها کودکان برای توضیح عملیات حساب انجام می‌دادند نیز به نمره‌گذاری اضافه شد « مثل دو تا قرض می‌گیریم، خونه اول بر می‌داریم به خونه بغلی می‌دهیم؛ تقریب می‌زنیم برای تقسیم، گسترده‌اش می‌کنیم برای ضرب، دست‌مون می‌ذاریم روی خانه اول بقیه را از هم کم می‌کنیم، عامل اول و دوم را با هم گسترش می‌دهیم یعنی گروه‌بندی جدید تشکیل می‌دهیم، عدد را به نزدیک‌ترین عدد قابل تقسیم نزدیک می‌کنیم»

۳. برخی از زیرآیتم‌ها از لحاظ پایه تحصیلی با آموزش ریاضی در مدارس ایران هماهنگ نبود و تغییراتی در پایه‌های قابل اجرا داده شد.

۳-۱ .زیرآزمون ارزش مکانی تکلیف ب شامل درک اعداد اعشاری و توانایی نوشتن این اعداد است. در فرم انگلیسی، راجع به این زیرآزمون گفته شده که روی پایه سوم قابل اجرا است، اما در مدارس ایران، آموزش این مبحث در پایه چهارم صورت می‌گیرد. به همین خاطر نقطه توقف اجرای این زیرآزمون برای پایه ۳ تا آیتم ۲۱ مشخص شد مثل پایه‌های ۱ و ۲ .

۳-۲ .زیرآزمون خطایابی: در آزمون اصلی مشخص شده است که می‌توان برای پایه‌های ۲ و ۳ تا آیتم ۳۰ را اجرا کرد. این در حالی است که در کتب درسی ریاضی مدارس ایران و همین طور در مصاحبه با معلمین مشخص شد که کودکان پایه ۲ این زیرآزمون را تا آیتم ۲۰ و کودکان پایه ۳ تا آیتم ۲۵ می‌آموزند. به همین خاطر، این تغییر نیز در بخش فرم نمره‌گذاری نسخه جدید انطباق‌یابی‌شده در پایه‌های تحصیلی قابل اجرا اعمال شد. آیتم‌های ۲۰ تا ۳۰ مربوط به کشف خطا در عملیات‌های ضرب بین سه رقم

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

در دو رقم و سه رقم در سه رقم است که در کتاب درسی ریاضی این آموزش در پایه ۴ داده می‌شود .

۳-۳ .زیرآزمون عملیات‌های حساب. در آزمون اصلی پایه قطع اجرا برای سه زیرآزمون عملیات حساب برای پایه‌های ۱ تا ۲ تا آیتم ۱۰ مشخص شده است. اما بررسی محتوای زیرآزمون توسط معلمان و بررسی کتاب‌ها نشان می‌دهد پایه ۱ و ۲ در مدرسه تا آیتم ۸ را می‌توانند پاسخ دهند و پایه ۳ تا آیتم ۱۱. در نتیجه ملاک قطع اجرای پایه ۱ و ۲ تا آیتم ۸ و برای پایه ۳ تا آیتم ۱۱ گذاشته شد. همچنین راهنمایی آموزشی برای تکلیف مرتب‌سازی فضایی از تکالیف مرتبط با عملیات‌های حساب برای کودکان کلاس اول، باید بیشتر باشد چون نوشتن مساله‌های افقی در جدول‌های انجام عملیات حساب در پایه ۱ ایران آموزش داده نمی‌شود و از پایه ۲ آموزش حساب با استفاده از جدول آموزش داده می‌شود .

۴-۳ .زیرآزمون حل‌مسئله چند مرحله‌ای: در این زیرآزمون که شامل ۲۰ آیتم است و به نحوی توانایی حل کلامی مسئله ریاضی[1] را می‌سنجد به صورت همزمان نیاز به درک مطلب و قابلیت به‌کارگیری و انتخاب عملیات‌های ریاضی چندگانه دارد. به تدریج در هر آیتم عملیات‌های لازم و دستور کلامی دشوارتر می‌شود. در کتاب‌های درسی ریاضی پایه‌های مختلف این مسائل هست اما به نظر می‌رسد از لحاظ درجه دشواری و تعداد عملیات لازم برای حل مسائل در پایه‌های مختلف تفاوت وجود دارد. در آزمون اصلی انگلیسی مشخص شده برای پایه ۲ و ۳ هم می‌توان همه آیتم‌ها را اجرا کرد، این در حالی است که برخی از عملیات‌های مرتبط مثل میانگین‌گیری (آیتم ۹ حتی در پایه سوم هم آموزش داده نمی‌شود. به همین خاطر تغییراتی اعمال شد تا برای پایه ۲ اجرای این زیرآزمون تا آیتم ۵ باشد و برای پایه ۳ اجرای آزمون تا آیتم ۱۰ به جز آیتم ۹.)

۴. تغییر در شیوه اجرای خرده آزمون‌ها

۱-۴ در زیرآزمون نوشتن نوک‌انگشتی، اجرای آزمون براساس دستورالعمل آزمون اصلی انگلیسی با کمترین راهنمایی و کشیدن حروف و اعداد روی نوک انگشتان است. اجرای این زیرآزمون به همین صورت روی کودکان اغلب موجب غلط پاسخ دادن به همه سوالات می‌شود، به ویژه برای کودکان پایه ۱ و ۲. این مسئله احتمالاً به خاطر کمتر پرداختن به حوزه رشد مهارت‌های حرکتی در یادگیری در مدارس است. به همین خاطر در اجرای این زیرآزمون تغییراتی داده شد و مقدار راهنمایی برای پایه‌های ۱ و ۲ بیشتر شد و برای اطمینان از فهمیدن منظور آزمون یک اصلاحیه دیگر در فرم نمره‌گذاری آزمون اضافه شد، به این صورت که: کلمات و حروف را به جای نوکِ انگشت روی کف دست هم می‌توانید بکشید. به ویژه اگر در آیتم نمونه و ۱ و ۲ پاسخ غلط داد.

برای پایه های ۱-۳ قبل از ترسیم کودک را در مورد این که عدد خواهید کشید یا حرف راهنمایی کنید .

برای امتحان از فهمیدن دستورالعمل از کودک بخواهید ابتدا حرفی را بکشد و شما حدس بزنید.

۲-۴ در زیرآزمون بازیابی قواعد ریاضی بخش بشنو و بگو براساس زمان مشخص شده زیرآزمون برای هر عملیات، خواندن زیرآیتم‌ها باید در یک دقیقه انجام شود اما این مساله در عملیات‌های جمع و تفریق ترکیبی، و ضرب و تقسیم ترکیبی بیشتر از یک دقیقه طول می‌کشد. به همین خاطر مدت زمان اجرای آیتم‌های مرتبط با این عملیات‌ها ۲ دقیقه تعیین شد. البته این تغییر باعث بازنمایی ناقص سازه قابل اندازه‌گیری[2] در این زیرآزمون نخواهد شد، زیرا زمان پاسخ‌گویی افزایش داده نشده است و فقط زمان خواندن سوالات بیشتر می‌شود .

۳-۴ در زیرآزمون درک روابط جزء-کل زمان خواندن ساعت و بیان ساعت به صورت نسبت و کسر تغییر داده شد. به این صورت که اغلب کودکان براساس دستورالعمل استاندارد متوجه خواسته تکلیف، که از کودک می‌خواست مثلاً بگوید یک ساعت چه کسری از یک روز ۲۴ ساعته است، نمی‌شدند و نمی‌توانستند به صورت کسری پاسخ دهند. به همین خاطر در دستورالعمل آزمون گفته شد که این نسبت از روز را به صورت کسری بیان کنند و تصریح می‌شد که مثلاً ۳ ساعت چه کسری از یک روز است. متن سوال اصلی: یک روز شامل ۲۴ ساعت است، حالا سه ساعت چه نسبتی از یک روز است؟ دستورالعمل جدید:

[1] verbal math problem

[2] construct underrepresentation

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

یک روز شامل ۲۴ ساعت است، حالا سه ساعت چه کسری از یک روز است؟ پاسخ را به صورت کسری بیان کنید .

۴-۴ در زیرآزمون شمارش شفاهی برای آیتم‌هایی که لازم است واحدهای شمارش کودکان بیشتر شود، مثلاً ۲ واحد به ۲ واحد به عقب شمردن، برای کودکان پیش-دبستانی و پایه ۱، راهنمایی آموزشی ارائه شد، زیرا این موارد جزو برنامه درسی نیست اما با دادن سرنخ اولیه کودک متوجه می شود و آیتم‌های مرتبط بعدی را می تواند پاسخ دهد .

۴-۵ در زیرآزمون درک مفاهیم جزء-کل، در بخش درک اندازه بزرگ‌تر و کوچک‌تر و ارتباط تعداد اجزا با کل (بیشتر بودن اجزا به معنی کوچکتر بودن هر واحد یا هر بخش از کل است)، براساس اجرای آزمایشی، ابتدا با پیش رفتن بر اساس خود دستورالعمل اغلب پاسخ‌ها غلط و مبهم بود، اما با دادن سرنخ‌های بیشتر (مثلاً اشاره‌کردن به کل‌ها در دستورالعمل اجرا) یا عینی‌تر کردن متن سوال (مثلاً در آیتم ۲ به جای اینکه بپرسیم کدام یک دارای اجزای بزرگ‌تری از کل است، بپرسیم در کدام تصویر، بخش‌ها یا واحدهای بزرگ‌تری از کل کارت‌ها را در هر دست می‌بینید؟) دانش‌آموزان عملکرد بهتری نشان دادند. همچنین، در آیتم ۳ و ۴ نیز به همین صورت بود. (مثلا وقتی عنوان کل با اسم مشخص همراه می‌شد، مثل کل سگ‌ها یا دلفین‌ها در آیتم ۳، یا وقتی اسم وسیله اندازه‌گیری در کنار واحد می‌آمد، مثل خط‌کش یا بطری استوانه‌ای، پاسخ‌های کودکان درست‌تر می‌شد). به صورت کلی، در اجرای این زیرآزمون مفهوم تعداد و اندازه با درک نسبت جزء به کل اشتباه گرفته می‌شد. بنابراین، در آیتم‌های آموزشی توضیحات بیشتری اضافه شد ..

۵. تغییر در محتوای زیرآزمون‌ها

۵-۱ . زیرآزمون مفاهیم جزء-کل شامل تصاویری است که کودک باید براساس آن‌ها دربارهٔ اندازه بزرگ‌تر و کوچک‌تر قضاوت کند. برخی از تصاویر عکس ورق‌بازی بود که ورق‌ها سفید شدند. برخی آیتم‌ها شامل عکس پول دلار و سکه‌های سنت بود که با پول صدتومانی و سکه‌های ۵۰ و ۲۵ تومانی جایگزین شدند. برخی آیتم‌ها شامل تصویر غذایی مانند دسر بود که در فرهنگ غذایی اغلب مناطق ایران معنی ندارد و با کلوچه جایگزین شد. برخی آیتم‌ها مربوط به عکس پیتزای نصف شده بود که با عکس نان تافتون تغییر داده شد .

۵-۲ محتوای برخی از آیتم‌های مربوط به زیرآزمون حل-مسئله چند مرحله‌ای با فرهنگ و محیط ایران هماهنگ‌تر شد. آیتم ۴. زدن چمن‌ها : حذف - کمک در کار خانه : جایگزین. آیتم ۱۳. مساله عوض شد: مساله اصلی مربوط به کاشتن چمن در حیاط و برآورد مقدار هزینه در دو موقعیت کاشتن چمن توسط خود فرد و دیگران بود که با این صورت مسئله جدید جایگزین شد: یک مرد یا زن کشاورز می‌خواهد در ۷۵۵ مترمربع از زمینش، گندم بکارد. اگر خودش به تنهایی این کار را کند ۳۵۰۰ تومان برای هر متر مربع باید هزینه کند. اما اگر بخواهد از بیرون، کارگر بگیرد باید ۴۷۵۰ تومان برای هر متر مربع هزینه کند. حالا اگر تصمیم بگیرد خودش به تنهایی گندم بکارد، چه قدر در هزینه صرفه‌جویی شده است؟

۵-۳ .مواد آزمون نوشتن نوک‌انگشتی بخش به فارسی تغییر داده شد.

۶. تغییر در چیدمان آزمون. بسته آزمون شامل یک کتاب راهنما (شامل چهار فصل۱. مقدمه، ۲.ملاحظات کلی درباره آزمون، ۳.شیوه اجرا و نمره-گذاری و ۴.تفسیر آزمون)، کتاب تصویری آزمون، کتابچه تصویری آزمون، پاسخ‌نامه و فرم نمره‌گذاری است. با توجه به این که از موارد لازم برای اجرای آزمون از کتاب راهنما، فقط آیتم‌های مرتبط با حافظه کاری کمی در کتاب راهنما موجود بود، ترتیبی داده شد که این زیرآزمون و آیتم‌های مرتبط با آن در کتاب تصویری آزمون اضافه شود. همچنین درباره شیوه نمره‌گذاری تنها آیتمی که جزییات تفسیری داشت، مربوط به آیتم ۱ روابط جزء-کل زمانی و کشیدن ساعت بود. توضیحات مربوط به شیوه اجرای آزمون نیز از کتاب راهنما به فرم نمره‌گذاری، بخش نمره‌گذاری روابط جزء-کل، منتقل شد.

۷. بررسی و انطباق مواد آزمون با متن درسی دبستان نشان می‌دهد پوششی نسبی بین مواد آزمون و محتوای کتب درسی ریاضی ایران وجود دارد اما

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

حوزه‌هایی مثل هندسه، محاسبه مساحت و محیط در کتاب درسی از پایه‌های سوم به بعد آموزش داده می‌شود، اگرچه در خرده‌آزمون‌های ریاضی دیده نمی‌شود. همین طور از لحاظ متناسب بودن آزمون‌ها و خرده آزمون‌ها با پایه‌های تحصیلی نیز مغایرت‌هایی دیده شد که در شماره‌های قبلی به عنوان اصلاحیه ذکر گردیده است. مثل تغییر دادن پایه‌های قابل اجرای آزمون در زمینه ارزش مکانی اعداد اعشاری که در کتاب درسی پایه ۴ آموزش داده می‌شود، ولی درنسخه انگلیسی آزمون پال ۲، کودکان پایه ۳ نیز باید بتوانند به این آیتم‌ها، هم در جهت خواندن عدد اعشاری و هم حل مسائل جمع و تفریق اعشاری، پاسخ دهند.

۸. درباره آیتم‌های دارای زمان‌بندی مثل آیتم شمارش شفاهی در ۴۵ ثانیه، بازیابی قواعد ریاضی هر عملیات در یک دقیقه و خطایابی، معلمان براساس تجربه کار با دانش آموزان بیان کردند دانش‌آموزان پس از آموزش مجازی اغلب کند شده‌اند، و معتقد بودند زمان پاسخ‌گویی برای این آیتم‌ها باید افزایش یابد. اجرای خرده‌آزمون‌ها روی کودکان تنوع پاسخ‌ها را نشان داد ولی اغلب کودکان آیتم‌ها را براساس مدت زمان خواسته شده پاسخ دادند و تنها زیرآزمونی که نیاز به زمان بیشتری داشت، زیرآزمون بازیابی قواعد ریاضی بخش بشنو و بگو بود، چراکه خواندن صورت مساله بیشتر از یک دقیقه طول می‌کشید. در نتیجه، اصلاحاتی در این زیرآزمون اعمال شد.

۹. برای کاهش تاثیر عامل زبانی در سنجش توانایی‌های ریاضی در این آزمون، تغییراتی در ترجمه بخش‌های مرتبط با مفاهیم جزء-کل (مقایسه اندازه‌ها و مقدار)، جزء-کل زمانی و حل-مسئله چند مرحله‌ای، در جهت مفهوم‌تر کردن و عینی‌سازی دستورالعمل داده شد. همچنین، سوالات با اشاره به مصداق‌ها معرف‌تر شدند.

راحت‌ترین آزمون که کودکان پایه ۳ به بالا بدون راهنمایی به سوالات پاسخ می‌دهند کسرها و اعداد مرکب جزء-کل است، که به خاطر تعدد تمرین‌های مرتبط با این بخش در کتاب‌های درسی است و سخت‌ترین زیرآزمون هم مربوط به خطایابی است. مفاهیم جزء-کل جزو آیتم‌های با خطای زیاد بود که پس از اصلاح و فهم‌پذیری بیشتر، نرخ پاسخ‌های صحیح در دفعه¬ی دوم اجرای آزمون بیشتر شد.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از انطباق‌یابی اولیه این آزمون نشان می‌دهد موارد آزمون با بیشتر مواد و محتواهای آموزش ریاضی در کشور ایران هم‌خوانی دارد اما در چند زمینه تفاوت‌هایی مشاهده شد: ناهم‌خوانی در زمینه‌های پایه‌های تحصیلی اجرا و قطع اجرا، عدم پوشش حوزه هندسه، زمان لازم برای اجرای زیرآزمون بازیابی قواعد بخش بشنو و بگو، شیوه اجرا و تصاویر آزمون مفاهیم جزء-کل، توضیح شفاهی عملیات‌های حساب و شیوه اجرای خرده‌آزمون-های نوشتن نوک انگشتی و روابط جزء-کل زمانی. بیشتر این تغییرات و اصلاحات مربوط به بخش مهارت‌های اختصاصی ریاضی است و در بخش مهارت‌های مرتبط با ریاضی، تغییرات حداقل بوده است. مهم‌ترین چالش این آزمون زمان طولانی اجرای آیتم‌های هر زیرآزمون است که در پایه‌های بالای سوم با یک نشست ۲ ساعته (طبق دستورالعمل آزمون) نمی‌توان همه خرده‌آزمون‌ها را اجرا کرد و نیاز به یک نشست دوم حداقل یک ساعته است .

هر چند هدف پژوهش حاضر تطابق آزمون ریاضی پال ۲ با وضعیت آموزشی و فرهنگی دانش-آموزان ایرانی بود، یافته‌ها از دو منبع اطلاعاتی نشان داد انطباق در اغلب زیرآزمون‌ها برقرار است. اگرچه، برخی از زیرآزمون‌ها نیاز به اصلاح داشتند، که در بخش یافته‌ها به آن اشاره شد. اما از جهتی دیگر، می توان به این پژوهش و یافته‌های آن از منظر نقد و بررسی محتوای کتب آموزش ریاضی در ایران هم نگریست و از این حیث دو مسئله قابل بررسی است.

مسئله اول، در خصوص عدم پوشش مهارت-های مرتبط با ریاضی در کتب ریاضی پایه-های دبستان است. نتایج انطباق‌یابی آزمون، براساس دو منبع مصاحبه با ذی‌نفعان و تحلیل محتوای کتب درسی، نشان می‌دهد در آموزش رسمی مدرسه به مهارت‌های شناختی مرتبط با ریاضی کمتر پرداخته می‌شود. البته این یافته غیرقابل انتظار

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

نیست اما با توجه به این که مهارت‌های شناختی مرتبط با ریاضی مانند حافظه کاری کلامی، حافظه کاری دیداری و سرعت پردازش، نقش مهمی هم در یادگیری مهارت-های اختصاصی یادگیری و هم در استفاده از مهارت‌های اختصاصی ریاضی در زندگی روزمره دارد، به نظر می‌رسد این پیشنهاد به جا است که چنین تمرین‌هایی به صورت بخش ضمیمه یا بخش‌هایی که معلم باید به آن آگاه باشد در برنامه درسی تدریس مدارس قرار بگیرد. تقویت این مهارت‌ها در قالب تلفیق آن‌ها در کتب درسی هم از مسائلی مانند اختلال یادگیری پیشگیری می کند و هم نوعی غربالگری این اختلالات خواهد بود. تعداد زیادی از دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری از هوش متوسط و متوسط به بالایی برخوردارند، ولی چون از مهارت‌های مرتبط با ریاضی کمی برخوردارند (به دلایلی این مهارت‌ها رشد نکرده‌اند)، ممکن است پیشرفت تحصیلی‌شان به اندازه وضعیت هوشی‌شان نباشد. از این جهت، آزمون ریاضی پال ۲ با متمایزکردن این دو دسته از مهارت‌ها الگوی خوبی برای بازطراحی کتب ریاضی هم می‌تواند به حساب آید .

مساله دیگری که انطباق آزمون ریاضی پال ۲ با کتب درسی نشان می‌دهد این است که آموزش مسائل روزمره کاربرد ریاضی، که اغلب در قالب حل مسئله کلامی شناخته می شود، در تمرین‌های کتاب‌های ریاضی کم و اغلب نامرتبط با تغییرات وضعیت اجتماعی و اقتصادی واقعی زندگی روزمره است. با توجه به این که بسیاری از مسائل ریاضی تقریباً جهانی است، منطبق‌سازی کتب ریاضی با اصول جهانی آموزش ریاضی و سپس متعاقب آن به رنگ زیست و بوم و فرهنگ ایران درآوردن این اصول می-تواند به پرورش نسلی توانمندتر کمک کند.

محدودیت‌های پژوهش حاضر چند مورد است: ۱- دسترسی دشوار به کودکانی که با گویش‌های غیرفارسی معیار، در مدرسه آموزش ریاضی می‌گرفتند.۲- عدم دسترسی به کودکان کار که همزمان با کار، تحصیل می-کنند، ۳- دامنه سنی مصاحبه‌شوندگان اغلب از معلمین با سابقه بالا بود، این در حالی است که تجربه معلمان تازه وارد به آموزش و پرورش هم ممکن است منبع خوبی برای کسب اطلاعات باشند، ۴- اطلاعات به دست آمده از این افراد پس از دوره کرونا بود و تجربه آموزش مجازی هم ممکن است در یافته‌ها اثرگذار باشد.

منابع

American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education (Eds.). (2014). Standards for educational and psychological testing. American Educational Research Association.

DeMaio, T. J., & Rothgeb, J. M. (1996). Cognitive interviewing techniques: In the lab and in the field. In N. Schwarz & S. Sudman (Eds.), *Answering questions: Methodology for cognitive and communicative processes in survey research* (pp. 177-196). San Francisco: Jossey-Bass.

Drisko, J. W., & Maschi, T. (2016). Content analysis. Pocket Guide to Social Work Re.

Geisinger, K. F. (1994). Cross-cultural normative assessment: Translation and adaptation issues influencing the norma

Harkness, J. A., Van de Vijver, F. J. R., & Johnson, T. P. (2003). Questionnaire design in comparative research. In J. A. Harkness, F. J. R. Van de Vijver, & P. P. Mohler (Eds.), *Crosscultural survey methods* (pp. 19-34). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Malda, M., Vijver, F.J., Srinivasan, K., Transler, C., Sukumar, P., & Rao, K. (2008). Adapting a cognitive test for a different culture: An illustration of qualitative procedures. Revista Panamericana De Salud Publica-pan American Journal of Public Health.

Van de Vijver, F. J. R., & Hambleton, R. K. (1996). Translating tests: Some practical guidelines. *European Psychologist, 1*, 89-99

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

Hale, J. B., & Fiorello, C. A. (2017). *School neuropsychology: A practitioner's handbook*. Guilford Publications.

Mahdavi, J. N. (2010). Process Assessment of the Learner–Second Edition: Diagnostic Assessment for Reading and Writing. In B. S. Plake & J. C. Impara (Eds.), The eighteenth mental measurements yearbook. Lincoln, NE: Buros Institute of Mental Measurements

Mohammad-Esmaeil, E., Hooman, H. (2002). Adaptation and norming the Iranian version of Key math test. Journal of research in exceptional children, 6 (4), 323-332. [in Persian]

Peterson, L. S., Martinez, A., & Turner, T. L. (2010). Test Review: Process Assessment of the Learner-Second Edition. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *28*(1), 80–86. https://doi.org/10.1177/0734282909346717

Zibulsky, J., & Veizel, K. (2013). Process Assessment of the Learner–Second Edition: Diagnostic Assessment for Math (PAL-II Math). Encyclopedia of Special Education: A Reference for the Education of Children, Adolescents, and Adults with Disabilities and Other Exceptional Individuals

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

جدول۱. نتایج تحلیل محتوای زیرآزمون‌های ریاضی پال ۲ یا محتوای کتاب‌های ریاضی پایه دبستان

	پایه های تحصیلی					
زیرآزمون	**کتاب پایه ۱**	**کتاب پایه ۲**	**کتاب پایه ۳**	**کتاب پایه ۴**	**کتاب پایه ۵**	**کتاب پایه ۶**
عدد نویسی	تعداد دفعات تکرار (۵ درس) انطباق با چند آیتم (با همه) ملاحظات : شیوه آموزش کلاس اول روی دو نقطه و کلاس دوم به بعد روی خط صاف است.	تعداد دفعات تکرار (۱) عدد نویسی تا ۹۹۹	تعداد دفعات تکرار(۱) ملاحظات : عدد نویسی هزار	تعداد دفعات تکرار (۱) ملاحظات: عددنویسی ملیون	تعداد دفعات تکرار (۱) عددنویسی میلیارد	تعداد دفعات تکرار (۱) تکرار و یادآوری آموزش‌های سال‌های قبل میزان انطباق با آزمون: (٪۱۰۰)
شمارش شفاهی	تعداد دقعات تکرار (یک درس)	تعداد دفعات تکرار (یک درس)	تعداد دفعات تکرار (یک درس- شمارش چند تا چند تایی)	تعداد دفعات تکرار (یک درس)	تعداد دفعات تکرار (یک درس)	تعداد دفعات تکرار (یک درس) میزان انطباق با آزمون: (٪۱۰۰)
رمزگذاری عددی	یک درس	یک درس	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد میزان انطباق (٪۵۰)
بازیابی قواعد ریاضی ببین و بنویس/ بشنو و بگو	دو درس (تا تفریق)	دو درس (تا تفریق)	چهار درس (تا تقسیم)	دو درس (ضرب و تقسیم چند رقمی‌ها)	دو درس (اعمال مرکب)	یک درس (یادآوری ضرب و تقسیم) میزان انطباق (٪۱۰۰)
عملیات‌های حساب	دو درس (تا تفریق) ملاحظات: سازمان‌دهی اعداد ابتدا در ستون افقی و بعد عمودی یاد داده می شود	دو درس (جمع و تفریق دو رقمی‌ها)	دو درس (ضرب و تقسیم)	سه درس (ضرب‌ها و تقسیم های چند رقمی)	یک درس (یادآوری+ محاسبه اعداد اعشاری)	یک درس (یادآوری+ مجاسبه اعداد اعشاری) میزان انطباق (٪۱۰۰)
ارزش مکانی اعداد	ندارد	ندارد	۲ درس (خواندن و نوشتن- محاسبه)	یک درس (ارزش مکانی اعداد اعشاری)	یک درس (اعداد اعشاری و مخلوط)	یک درس (ضرب و تقسیم اعشاری) میزان انطباق (٪۱۰۰) ملاحظات: خواندن اعداد اعشاری در آموزش ایران برخلاف آزمون از کلاس سوم شروع می‌شود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

روابط جزء-کل	یک درس (کشیدن و خواندن زمان از ساعت)	دو درس (زمان، کسرها، نمودارها و آمار)	دو درس (زمان، کسرها، نمودار و آمار)	دو درس (اندازه‌گیری- کسرها- درک نسبت‌ها)	دو درس درس (کسر و اعداد اعشاری)	دو درس (اعداد مخلوط اعضاری و طبیعی- درک نسبت‌ها) میزان انطباق : (٪۷۰) اندازه‌گیری و نسبت زمان از پایه سوم در کتب ایران است- آموزش بزرگ‌تر و کوچک‌تر با آموزش کسر و نسبت در کتاب‌های ریاضی ترکیب شده است.
خطایابی	ندارد	در قالب تمرین	در قالب تمرین اعمال اصلی	در قالب تمرین	در قالب تمرین	در قالب تمرین میزان انطباق: (٪۷۰). ملاحظات. تمرین‌های خطایابی کم است و از کلاس سوم شروع می شود و حجم کمی از آموزش حساب در کتاب است.
مسئله‌گشایی چند مرحله‌ای	ندارد	ندارد	تمرین‌های حل مساله (۱۵ مورد)	تمرین‌های حل مساله (در همه فصول)	تمرین‌های حل مساله (در قالب محاسبه مساحت/ آمار و و کار با اعداد اعشاری)	تمرین حل مساله چند بخشی میزان انطباق : (٪۷۰) ملاحظات: توالی شروع و قطع اجرای این زیرآزمون با کتاب درسی همخوان است به جز سوال ۹ (فهم میانگین)که از پایه پنجم آموزش داده می-شود. ۲.مساله‌های کتاب از لحاظ محتوایی با تغییرات اقتصادی و ارزش پول نمی‌خواند (عدم استفاده از برخی سکه‌ها و پول‌های کاغذی در زندگی واقعی)
حافظه کاری کمی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد انطباق: ندارد ملاحظات: این زیرآزمون فرایندهای شناختی را که پیش نیاز درک و انجام محاسبه ریاضی هستند می‌سنجد و با محتوای کتاب انطباق عین به عین ندارد
حافظه کاری فضایی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	انطباق: ندارد ملاحظات: این زیرآزمون فرایندهای شناختی را که پیش نیاز درک و انجام محاسبه ریاضی هستند می‌سنجد و با محتوای کتاب انطباق عین به عین ندارد
ران (نامیدن خودکار و سریع)	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	انطباق: ندارد ملاحظات: این زیرآزمون فرایندهای شناختی را که پیش نیاز درک و انجام محاسبه ریاضی هستند می‌سنجد و با محتوای کتاب انطباق عین به عین ندارد
راس (خواندن سریع		ندارد		ندارد	ندارد	انطباق: ندارد ملاحظات: این زیرآزمون فرایندهای

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

محرک‌های متغیر) کلمات و اعداد	ندارد		ندارد			شناختی را که پیش نیاز درک و انجام محاسبه ریاضی هستند می‌سنجد و با محتوای کتاب انطباق عین به عین ندارد
نوشتن نوک انگشتی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	انطباق: ندارد ملاحظات: این زیرآزمون فرایندهای شناختی را که پیش نیاز درک و انجام محاسبه ریاضی هستند می‌سنجد و با محتوای کتاب انطباق عین به عین ندارد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]