الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، المجلد العاشر، العدد الأول، ملحق (1)، 2025
DOI: https://doi.org/10.46515/jaes.v10i1.1371

Differential Person Functioning in Mathematics (TIMSS) Test Data of Eighth Grade Students in Jordan According to the Cognitive Domain

Imad Abdel Rahman Ibrahim Alsafasfeh*
Prof. Abdalla Abdelghafour Alsmadi **

Received 7/4/2023 Accepted 22/5/2023

Abstract:

The study aimed at investigating the existence of differential person functioning in the national data of (TIMSS2019) for mathematics of eighth grade in Jordan, according to the cognitive domain. The study was conducted on a sample consisting of (513) students who responded to (39) of the test items. The researchers used the Mantel-Hanszel method was employed to detect differential functioning cases. The results showed that percentages of individuals with differential functioning performance. These percentages were: (4.5%) for the domains of numbers and algebra, (0.97%) for the domains of numbers and geometry, (1.75%) for the domains of numbers and data, (1.4%) for the domains of algebra and geometry, (1.36%) for the domains of algebra and data, and (0.97%) for the domains of geometry and data. The researchers recommended employing the analysis of differential functioning of the person for diagnostic purposes in the multidimensional tests in order to provide an opportunity for educational intervention and address the weaknesses of students in the various academic, educational or psychological fields.

Keywords: Differential Person Functioning, TIMSS, Mantel-Hanszel, Mathematics.

* Ministry of Education\ Jordan\ emadsafasfeh@yahoo.com
** https://orcid.org/0000-0001-7062-6365
School of Educational Sciences\ The University of Jordan\ Jordan\ abdalla.alsmadi@ju.edu.jo

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

الأداء التّفاضلي الفردي في بيانات اختبار (TIMSS) للرّياضيّات تبعًا للمجال المعرفيّ لدى طلبة الصّفّ الثّامن الأساسيّ في الأردنّ

عماد عبدالرّحمن إبراهيم السّفاسفة *

أ.د. عبدالله عبدالغفور الصّمادي **

ملخص:

هدفت الدّراسة الحاليّة إلى الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في البيانات الوطنيّة لاختبار الدّراسة الدّوليّة (TIMSS2019) لمبحث الرّياضيّات للصّفّ الثّامن والّذي تمّ تطبيقه في الأردنّ وذلك تبعًا للمجالات المعرفيّة. وأُجريت الدِّراسة على عيّنةٍ تكوّنت من (513) طالبًا وطالبةً والّذين استجابوا على (39) فقرة من فقرات الاختبار، وقد تمّ توظيف طريقة مانتل–هانزل في الكشف عن حالات الأداء التّفاضليّ وأظهرت النّتائج نسب الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وكانت: (4.5%) لمجالي الأعداد والجبر، و(0.97%) لمجالي الأعداد والهندسة، و(1.75%) لمجالي الأعداد والبيانات والاحتمالات، و(1.4%) لمجالي الجبر والهندسة، و(1.36%) لمجالي الجبر والبيانات والاحتمالات، و(0.97%) لمجالي الهندسة والبيانات والاحتمالات. وقد أوصى الباحثان بتوظيف تحليل الأداء التّفاضليّ للفرد لأغراض تشخيصيّة في الاختبارات متعدّدة الأبعاد وذلك من أجل إتاحة الفرصة إلى التّدخل التّربويّ ومعالجة مواطن الضّعف لدى الطّلبة في المجالات الأكاديميّة والتّربويّة أو النّفسيّة المختلفة.

الكلمات المفتاحيّة: الأداء التّفاضليّ الفرديّ، TIMSS، مانتل–هانزل، الرّياضيّات.

* وزارة التّربية والتّعليم/ الأردن/ emadsafasfeh@yahoo.com

** كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية/ الأردن/ abdalla.alsmadi@ju.edu.jo

المقدمة:

يُعَدُّ قياس السّمات النّفسيّة والشّخصيّة وتقييمها للأفراد، وتقييم أدائهم في المهارات والمقدرات المختلفة من العمليّات الأساسيّة الّتي يترتّب على نتائجها اتّخاذ عديد من القرارات المتعلّقة بهم ممّا يستوجب استمراريّة العمل على تطوير أدوات القياس المناسبة وبنائها. وتُعدُّ الاختبارات النّفسيّة والتّربويّة من أهمّ هذه الأدوات، والّتي تهدف إلى مساعدة متّخذي القرار على اتّخاذ قرارات مهمّة تتعلّق باختيار الأفراد، وتصنيفهم أو تحويلهم لبرامج تربويّة أو علاجيّة؛ ولهذا فإنّ دقّة هذه القرارات ترتبط بدقّة الاختبارات وجودتها ودقّة البيانات الّتي تعطيها، وتُعدُّ دقّة نتائج هذه الاختبارات قضيّة حاسمة في البيئة التّعليميّة مهما كان نوع القرار المترتّب على تلك النتائج (Perkins, 2013).

إنّ تطبيق اختبار ما على مجموعات مختلفة من الأفراد يتضمّن في غالب الأحيان الحصول على تباين في الدّرجات، وهذا يثير تساؤلًا حول هذا التباين. هل يعود هذا التّباين إلى الاختلاف في السّمة المقاسة لدى الأفراد؟ أم أنّه يعود إلى خصائص أخرى غير السّمة المقاسة؟ فمثلًا انتماء الأفراد المتكافئين في السمة العامة المقاسة إلى مجموعات مختلفة قد يكون سببًا في اختلاف ادائهم على فقرات الاختبار أو بعضها، وهذا يقلّل من الثقة في التفسيرات المترتبة على تلك النتائج. ولهذا طوّر العلماء طرقًا مختلفةً للكشف عن الاختلاف في الأداء، وهل يعود إلى انتماء الأفراد لمجموعات مختلفة أم للسّمة المقاسة؟ وهو ما يعرف بالأداء التّفاضليّ للفقرة (Abu Allam and Marabha, 2014).

إنّ الأداء التّفاضليّ للفقرة يظهر عندما تعمل الفقرة بشكل تفاضليّ، ويختلف بين المجموعات الفرعيّة من الأفراد الّذين تم اختيارهم ويمتلكون مستوى معين من المقدرة. قياسًا على ذلك قد يعمل الفرد بشكل مختلف في مجموعات فرعيّة من الفقرات أو مجالات معيّنة والّتي لها درجات الصّعوبة ذاتها أو الاحتمالات للإجابة الصّحيحة، وقد تمّت الإشارة إلى هذا السّلوك للفرد بأنّه الأداء التّفاضليّ للفرد. ويبدو أنّ أداء الفرد التّفاضليّ (Differential Person Functioning) (DPF سيوفّر نوعًا جديدًا وربّما غنيًّا بالمعلومات (Johanson & Alsmadi, 2002). ونظرًا لأنّ أداء الفرد التّفاضليّ ينطوي على أداء الأفراد على مجموعات الفقرات فقد يكون تحليل (DPF) مفيدًا في تحسين جودة بعض التّطبيقات شائعة الاستخدام لوضع معايير الاختبار أو درجات القطع للاختبار (Abdulla, 2003).

وقد أشار الصّمادي (Alsmadi, 1998) إلى أنّ الفرد يُظهر أداءً تفاضليًا إذا كان يعمل

بطريقة مختلفة في مجموعات مختلفة من الفقرات. ويلاحظ أنّه من الممكن التّفكير بمفهوم (DIF) الّذي كان موجّهًا نحو الفقرات لينسحب الاتّجاه نحو الأفراد، وبما أنّه من الممكن للفقرة أن تؤدّي وظيفة تفاضليّة بين فئتين من الأفراد عند مستوى معيّن من المقدرة فإنّه من الممكن للفرد أن يسلك سلوكًا متمايزًا للفقرات المنتمية إلى مجموعتين فرعيّتين في الاختبار ذاته عند درجة معيّنة من الصّعوبة وهذا ما يسمّى بالأداء التّفاضليّ الفرديّ. وهذه ظاهرة قد تظهر بوضوح لدى افراد يخضعون لاختبارات متعددة الابعاد سواء أكانت اختبارات نفسية أم عقلية أم تحصيلية محلية أم دولية.

وقد اهتمّ البحث التّربوي منذ الستّينيّات من القرن الماضي بإجراء الدّراسات الدّوليّة والّتي تهدف إلى المقارنة بين اتّجاهات الطّلبة ومستويات تحصيلهم في مجموعة من دول العالم فضلًا عن دراسة العوامل الّتي تؤثّر في تحصيلهم واتّجاهاتهم. وتكمن أهميّة هذه الدّراسات في تمكين الدّول المشاركة من فهم أنظمتها بشكل أوضح وأفضل؛ وذلك لمساعدة راسمي السّياسات التّربويّة وصانعي القرارات في تحديد معايير حقيقيّة وصادقة و ثابتة وواقعيّة للتّحصيل وتساعدهم في تقييم نجاحات أو إخفاقات نظمهم التّربويّة وتحديد نقاط القوّة والنّقاط الّتي بحاجة لتحسين (National Center for Human Resources Development, 2021). وتُعدّ دراسة التّوجّهات الدّوليّة في العلوم والرّياضيّات (TIMSS) (Trends in International Mathematics and Science Study) واحدة من هذه الدّراسات والّتي تنفّذها الرّابطة الدّوليّة لتقييم التّحصيل التّربويّ (IEA).

وشهد الأردنّ اهتمامًا كبيرًا بالاختبارات الدّوليّة، لكنّ البيانات الوطنيّة المنبثقة من تلك الاختبارات لم تَحظَ بالاهتمام والبحث المتعلّق بالكشف عن حالات تفاضل الأداء الفرديّ، والّتي تساعد في توفير نظرة تشخيصيّة للأداء. من هنا جاءت هذه الدّراسة بهدف الكشف عن ظاهرة أداء الفرد التّفاضليّ في البيانات الوطنيّة المنبثقة عن اختبار (TIMSS) الدّوليّ ، والمتعلّق بالرّياضيّات لطلبة الصّفّ الثّامن الأساسيّ في الأردنّ.

مشكلة الدّراسة وأسئلتها:

اهتمّ البحث التّربويّ بإجراء الدّراسات الدّوليّة الّتي تهدف بشكلٍ رئيسٍ إلى المقارنة بين اتّجاهات الطّلبة ومستويات تحصيلهم في عدّة دول من العالم، فضلًا عن دراسة العوامل الّتي تؤثّر في تحصيلهم واتّجاهاتهم. وكان الأردنّ إحدى الدّول المشاركة في بعض هذه الدّراسات ومنها اختبار (TIMSS). وقد تمّت مقارنة نتائج الأردنّ بالدّول الأخرى من حيث متوسّط أداء الطّلبة على الاختبار ككلّ. (National Center for Human Resources Development,

(2021 ، ولم يتمّ النّظر في أداء كلّ طالب على مجالات الاختبار، ودرجة توازن هذا الأداء ممّا تترتّب عليهِ قرارات غير دقيقة.

إنّ الأداء التّفاضليّ للفرد يهدّد دقّة تفسير نتائج الطّلبة في الاختبارات، وبالتّالي فإنّها تهدّد دقّة القرارات المستندة إلى تلك النّتائج، وعادة ما يقوم محلّل الاختبار أو مستخدمه بوصف الأداء للأفراد من خلال الدّرجة الكلّيّة للطّالب دون النّظر للأداء التّفاضليّ للطّالب على المجالات الّتي يتضمّنها الاختبار، وعلى الرّغم من تزايد اهتمام مختصّي القياس النّفسي والتّربويّ في دول متقدّمة بموضوع تفاضل الأداء الفرديّ إلا أنّ الجهود المحلّيّة والعربيّة على هذا الموضوع كانت قليلة، فقد أظهرت نتائج البحث في قواعد البيانات من قِبَل Google Scholar, ERIC psychology، دار المنظومة، وقواعد البيانات الإلكترونيّة في الجامعة الأردنية عددًا قليلًا من الدّراسات التي تناولت DPF موضوعًا لها ممّا يجعل لهذه الدّراسة إسهامًا في زيادة هذه الجهود، وقد تشجّع باحثين آخرين لإعطاء هذا الموضوع مزيدًا من الاهتمام ومن هنا تظهر مشكلة الدّراسة. و بالتّحديد فإنّ هذه الدّراسة حاولت الإجابة عن السّؤال الآتي:

- ما نسبة شيوع حالات الأداء التّفاضليّ الفرديّ في اختبار (TIMSS) المتعلّق بالرّياضيّات حسب المجال المعرفيّ، باستخدام طريقة مانتل هانزل؟

أهمّيّة الدّراسة:

تظهر أهمّيّة هذه الدّراسة في الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في البيانات الوطنيّة المشتقّة من بيانات حقيقيّة لاختبار الدّراسة الدّوليّة (TIMSS) لدى مجموعة من طلبة الصّفّ الثّامن وتوجيه الأنظار والاهتمام بمفهوم الأداء التّفاضليّ للفرد، ويُتوقّع أن تساعد هذه الدّراسة المهتمين في وصف وتشخيص أداء الطّلبة على الاختبارات من خلال الحصول على معلومات تشخيصيّة بدقّة أكثر لتساعد في اتّخاذ القرارات الصّائبة حول العمليّة التّعلّميّة التّعليميّة للطّلبة، وتوجّه الباحثين لمزيد من الاهتمام بموضوع الأداء التّفاضليّ للأفراد ودراسته وفقًا لمتغيّرات واختبارات متنوّعة.

هدف الدّراسة:

تهدف هذه الدّراسة إلى الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في البيانات الوطنيّة لاختبار الدّراسة الدّوليّة (TIMSS) لمبحث الرّياضيّات للصّفّ الثّامن والّذي طُبِّقَ في الأردنّ في العام الدراسيّ 2019/2018 وذلك تبعًا للمجالات المعرفيّة، وهي: الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات

والاحتمالات.

المفاهيم والمصطلحات:

- الأداء التّفاضليّ للفقرة (DIF):Differential Item Functioning هو الفرق في احتماليّة الإجابة الصّحيحة للفقرة من قِبَل المفحوصين المتكافئين في المقدرة و الّذين ينتمون لمجموعات مختلفة. (Hambleton, Swaminathan and Rogers,1991)
- الأداء التّفاضليّ للفرد(DPF): هو اختلاف أداء الفرد على الفقرات والّتي لها درجة الصّعوبة ذاتها ولكنّها تنتمي إلى مجموعات فرعيّة مختلفة (Johanson & Alsmadi, 1998).
- دراسة التّوجّهات الدّوليّة للرّياضيّات والعلوم (TIMSS): هي اختبارات دوليّة دوريّة تُعقد للطّلبة في الصّفّين الرّابع والثّامن في عدد من دول العالم من قبل الرّابطة الدّوليّة لتقييم التّحصيل التّربوي (IEA) (The International Association of Educational Achievement)، بهدف قياس الاتّجاهات في التّحصيل الدّراسيّ لمبحثي الرّياضيّات و العلوم، و دراسة أوجه الاختلاف والتّباين بين النّظم التّعليميّة في تلك الدول. (National Center for Human Resources Development, 2021)

حدود الدّراسة:

اقتصرت هذه الدّراسة على استخدام طريقة مانتل هانزل في الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد. أيضًا اقتصرت على نتائج طلبة الصّفّ الثّامن في اختبار (TIMSS) للرّياضيّات لسنة 2019 في الأردن.

الإطار النّظريّ:

الأداء التّفاضليّ للفرد (DPF):

إنّ الأداء التّفاضليّ للفقرة يظهر عندما تعمل الفقرة بشكل تفاضليّ، ويختلف بين المجموعات الفرعيّة من الأفراد الّذين تمّ اختيارهم ويمتلكون مستوى معين من المقدرة. قياسًا على ذلك قد يعمل الفرد بشكل مختلف في مجموعات فرعيّة من الفقرات أو مجالات معيّنة والتي لها مستوى الصّعوبة ذاته، وقد تمّت الإشارة إلى هذا السّلوك للفرد على أنّه الأداء التّفاضليّ للفرد.

فقد ذكر سشيربوم (Scherbaum, 2003) بأنّ الأداء التّفاضليّ الفرديّ هو أسلوب تمّ تطويره في مجال التّقييم المعرفيّ والأكاديميّ الغرض منه تحديد ما إذا كانت هناك أنماط استجابة مختلفة بين مجموعات الفقرات لفرد معيّن. بمعنى: هل يستجيب الفرد بشكل مماثل أم مختلف

للفقرات الّتي تنتمي إلى مجموعات فرعيّة مختلفة لكنّها من مستوى الصّعوبة ذاته؟ ويجمع هذا الأسلوب معلومات حول الأفراد مع معلومات حول الفقرات ويربط محتوى الفقرة بأنماط الاستجابة.

ومن النّاحية المفاهيميّة فإنّ الأداء التّفاضليّ للفقرات يشبه الأداء التّفاضليّ للفرد إذ يحاول كلا الإجراءين تحديد ما إذا كانت الاستجابة التّفاضليّة موجودة أم لا. باستخدام الأداء التّفاضليّ للفقرة ينصبّ التّركيز على كيفيّة اختلاف كيفيّة أداء الفقرة لوظيفتها لدى مجموعتين مختلفتين من الأفراد الّذين لديهم مستوى المقدرة ذاته؟ أمّا الأداء التّفاضليّ الفرديّ فيركّز على اختلاف استجابات الفرد على مجموعتي الفقرات ذات مستوى الصّعوبة ذاته. بمعنى: هل هناك اختلافات في استجابات الفرد على الفقرات؟

وقد عرّفه جوهانسون والصّمادي (Johanson & Alsmadi, 1998) بأنّه اختلاف أداء الفرد في مجموعات فرعيّة من الفقرات والّتي لها درجة الصّعوبة ذاتها. ويُظهر الفرد أداءً تفاضليًّا إذا كانت استجابته للفقرات متساوية الصّعوبة عبر مجموعات فرعيّة مختلفة غير متطابقة، أمّا إذا كانت استجابته عبر مجموعات فرعيّة مختلفة من الفقرات متطابقة فإنه لا يُظهر أداءً تفاضليًا.

كما عرّف انجل هارد (Engelhard, 2009) والصّمادي والصّمادي (Alsmadi & Alsmadi, 2009) الأداء التّفاضليّ الفرديّ بأنّه الفرق غير المتوقّع بين الأداء الملاحظ والأداء المتوقّع للفرد على فقرات متساوية الصّعوبة تنتمي لمجالات أو أبعاد مختلفة.

و قد تمّ استكشاف فكرة الأداء التّفاضليّ الفرديّ من خلال النّظر في التّطبيقات الّتي قد تتأثّر بالأداء التّفاضليّ الفرديّ. إذا عُدَّ الأداء التّفاضليّ للفقرات مشكلة تهدّد صدق الاختبار فيمكن عَدّ الأداء التّفاضليّ الفرديّ مشكلة تهدّد صحّة أو مصداقيّة القرارات المتعلّقة بالأفراد الّذين يظهرون الأداء التّفاضليّ الفرديّ. (Alsmadi, 1998).

يمكن التّفكير بمفهوم الأداء التّفاضلي للفقرة (DIF) والّذي كان موجّهًا نحو الفقرات بشكل متوازٍ لينسحب على الأفراد كما هو للفقرات. فكما أنّ الفقرة يمكن أن تؤدّي وظيفة متباينة بين مجموعتين من الأفراد وعند تساوي مستوى المقدرة لدى الأفراد الّذين تتمّ مقارنتهم من المجموعتين فإنّه أيضًا يمكن للفرد أن يسلك سلوكًا متباينًا عند استجابته للفقرات المنتمية إلى مجموعات فرعيّة مختلفة ضمن الاختبار ذاته وعند تساوي درجة صعوبة الفقرات وّهذا يسمّى بتفاضل الأداء الفرديّ.

وكما ذكر سشيربوم (Scherboum, 2003) أنّ دراسات الأداء التّفاضليّ الفرديّ هي أساس اختبار اللّاتغيّر للفقرة في القياس. وأنّ (DPF) موجود إذا كان هناك اختلاف في نمط

الاستجابات من مجموعتين من الفقرات المختلفة المعطاة للفرد ذاته. وأنّ نهج الأداء التّفاضليّ الفرديّ يوفّر معلومات حول أداء الفرد في مجموعات الفقرات وليس الاختبار بشكل عام، ويربط خصائص الفرد بخصائص الفقرات.

وحسب ما ذكر الصّمادي (Alsmadi, 1998) فإنّه قد يكون مفهوم الأداء التّفاضليّ الفرديّ مهمًّا لأنّه قد يؤثر في نتائج عمليّة القياس، وقد يظهر في عديد من التّطبيقات التّعليميّة المهمّة مثل الاختبارات التّشخيصيّة، وقياس السّلوك العاطفيّ واختبارات الاستعداد. وبما أنَّ الاختبار قد يكشف عن معلومات مهمّة وضروريّة حول أداء الطّالب فقد يساعد الكشف عن الأداء التّفاضليّ الفرديّ في فهم أنماط الأداء الّتي توضّح بعض الصّعوبات الّتي قد يواجهها الطّالب.

وترى بيركنز (Perkins, 2013) أنّه إذا كان أداء الفرد التّفاضليّ (DPF) موجودًا حتّى بالّنسبة لفردٍ واحدٍ، فقد يؤثّر ذلك في صحّة التّقييم لهذا الفرد بعينه، وفي هذه الحالة يمكن أن يكون التّقييم النّوعيّ للفرد مفيدًا في فهم التّفاعل الفريد للفرد مع التّقييم.

وعليه، فإنّه إذا كان الأداء التّفاضليّ للفقرة يمثّل تهديدًا لصدق الاختبار، فإنّ الأداء التّفاضليّ للفرد يمثّل تهديدًا لتفسير نتائج أدائه على الاختبار، ممّا قد يترتّب عليه توظيف خاطئ لتلك النّتائج، واتّخاذ قرارات قد لا تخدم الفرد، من هنا فإنّ ثمّة حاجة ضروريّة للكشف عن ظاهرة الأداء التّفاضليّ للأفراد في البيانات الوطنيّة للرّياضيّات في بعض الاختبارات الدّوليّة والّتي هي اختبارات تحصيليّة مقنّنة، ودراسات يشترك فيها عدد كبير من دول العالم، مثل اختبار (TIMSS).

هناك عديد من طرق الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفقرة فمنها ما يعتمد على النّظريّة الكلاسيكيّة في القياس مثل: طريقة مربّع كاي، وطريقة الصّعوبة المحوّلة للفقرة، وطريقة الارتباط الجزئيّ، وطريقة تمييز الفقرة، وطريقة الانحدار اللّوجستيّ، وطريقة مانتل–هانزل. ومنها ما يعتمد على نظريّة الاستجابة للفقرة وهي الطّرق الّتي تعتمد على نماذج نظريّة الاستجابة للفقرة مثل أُنموذج راش الأحاديّ المعلمة، والأُنموذج ثنائيّ المعلمة، والأُنموذج ثلاثيّ المعلمة. ونظرًا لأن الأداء التّفاضليّ للفرد والأداء التّفاضليّ للفقرة متشابهان من النّاحية المفاهيميّة، فإنّه يمكن استخدام الطّرق الّتي تعتمد على النّظريّة الكلاسيكيّة للكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد. إلّا أنه في الوقت ذاته لا يمكن توظيف الطّرق المنبثقة من نظريّة الاستجابة للفقرة في تحليل الأداء التّفاضليّ للفرد لأنّه لا يمكن تحقّق افتراضات تلك النّظريّة على الفرد كما هو الحال بالنسبة للفقرة.

طريقة مانتل-هانزل (Mantel-Haenszel):

ظهرت طريقة مانتل هانزل (MH) عام 1959م، ثم طُوِّرَتْ في أواخر الثّمانينات من القرن المنصرم من قِبَل هولاند و ثاير (Holland & Thayer,1988). وتعدّ من أبرز الطّرق المستخدمة في الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفقرة، إذ تعتمد هذه الطّريقة على المقارنة بين أداء مجموعتين من الأفراد على الفقرة من خلال تقسيم المجتمع إلى مجموعتين فرعيّتين (المجموعة المرجعيّة، المجموعة المستهدفة) (Zakri, 2020).

تستخدم طريقة مانتل–هانزل (MH) إحصائيّ مربّع كاي ($\chi 2$)، وذلك اعتمادًا على جداول التّوافق الثّنائيّة (2×2)، ويتمّ حساب قيمة مربّع كاي ($\chi 2$) عند درجة حريّة واحدة لعدّة فئات من الدّرجة الكلّيّة، ويتمّ تقسيم المفحوصين إلى مجموعتين فرعيّتين من مجتمع الدّراسة حيث تسمّى المجموعة الأولى بالمجموعة المرجعيّة و الأخرى بالمجموعة المستهدفة وهذه المجموعة هي الّتي يُعتقد أنه توجد فقرات أداء تفاضليّ ضدّها (Kim, 2000). ولتطبيق هذه الطّريقة تُنَظَّم البيانات في الجدول التّوافق الثّنائيّ الأبعاد (2×2) كما هو موضّح في الجدول(1)، إذ تتمّ الإشارة للإجابة الصّحيحة بـ(1) والإجابة الخاطئة بـ(0).

الجدول (1) التّوافق (2×2) لتوزيع إجابات المجموعتين المرجعيّة والمستهدفة على الفقرة بطريقة مانتل-هانزل

المجموعة	الإجابة الصّحيحة (1)	الإجابة الخاطئة (0)	المجموع
المجموعة المرجعيّة (R)	A_t	B_t	$N_{Rt}=A_t+B_t$
المجموعة المستهدفة (F)	C_t	D_t	$N_{Ft}=C_t+D_t$
المجموع	$N_{1t}=A_t+C_t$	$N_{0t}=B_t+D_t$	$N_t=A_t+B_t+C_t+D_t$

حيث أنّ A_t ، B_t، C_t، D_t تشير إلى عدد الأفراد الّذين أجابوا على الفقرة t من كلا المجموعتين سواء إجابة خاطئة أم إجابة صحيحة. وتشمل المجموعة المرجعيّة جميع الحالات (أي المفحوصين في تحليل الأداء التّفاضليّ للفقرة، والفقرات في الأداء الّتفاضليّ للفرد) الّتي لم يتمّ تضمينها في المجموعة المحوريّة.

ويتمّ الكشف عن وجود الأداء التّفاضليّ من عدمه من خلال قيمة نسبة الأرجحيّة. فإذا كانت قيمة نسبة الأرجحيّة تساوي (1) فإنّ الفقرة لا تُظهر أداءً تفاضليًّا، وإذا كانت قيمتها أكبر أو أقل من (1) فإنّه يوجد أداء تفاضليّ (Zakri, 2020). ومن خلال معرفة قيم الدّلالة الإحصائيّة لنسبة الأرجحيّة فإنّه يمكن معرفة إذا كان الفرد يُظهر أداءً تفاضليًّا أم لا، فإذا كانت قيم الدّلالة الإحصائيّة أقلّ من أو يساوي (0.05) فإنّ ذلك يدلّ على وجود أداء تفاضليّ. (Alsmadi &

.(Nabhan, 2000

ولأنّ طريقة مانتل–هانزل (MH) سهلة من النّاحية المفاهيميّة؛ أصبحت شائعة الاستخدام للكشف عن الأداء التّفاضليّ، لكنّها غير مصمّمة للكشف عن الأداء التّفاضليّ غير المنتظم (Millsap & Everson, 1993). وإنّ هذه الطّريقة استخدمها التّربويّون والعاملون في القياس النّفسيّ والتّربويّ بسبب سهولة تطبيقها وحساباتها وإجراءاتها. (Fidalgo & Madeira, 2008)

توجّهات الدّراسة الدّوليّة للرّياضيّات والعلوم (TIMSS):

إنّ مصطلح (TIMSS) هو مصطلح مختصر لدراسة التّوجّهات الدّوليّة للرّياضيّات والعلوم وهو عبارة عن أداء اختبارات دوليّة لتقييم مدى تحصيل الطّلبة في الرّياضيّات والعلوم لطلبة الصّفّين الرّابع والثّامن.

أجريت الدّراسة الدّوليّة الأولى لتقييم الطّلبة من عمر (13) سنةً في العلوم والرّياضيّات عام 1988م وشاركت في هذه الدّراسة كندا، وإيرلندا، وكوريا، وإسبانيا، والمملكة المتّحدة، وأمريكا، وأُجريت الدّراسة الدّوليّة الثّانية عام (1991م) وشملت الدّراسة تقييم تحصيل الطّلبة من عمر (9) سنوات في العلوم والرّياضيّات وتقييم الطّلبة من عمر (13) في العلوم والرّياضيّات والجغرافيا، وشاركت الأردنّ مع تسعة عشر بلدًا في القسم المتعلّق بتقييم الطّلبة من عمر (13) سنة في العلوم والرّياضيّات، إذ أشرف على الدّراستين مركز الاختبارات التّربويّة الأمريكيّ (ETS: Educational Testing Service). وقامت الرّابطة الدّوليّة للتّقييم التّربويّ (IEA) سنة 1990م بوضع العلوم والرّياضيّات في نظام تقويميّ واحد، ويطبّق كل أربع سنوات لقياس المعارف والتّحصيل والاتّجاهات والمهارات بمقياس عالميّ موحّد والّذي أُطلق عليه (TIMSS)، وفي سنة 1995م أُجريت الدّراسة الدّوليّة الأولى (TIMSS) في أكثر من (40) دولةً لقياس تحصيل الطّلبة من عمر (9) سنوات و(13) سنة، إذ اختبر الطّلبة في الرّياضيّات والعلوم وجُمعت معلومات من الطّلبة ومعلّميهم ومديري مدارسهم عن تعليم الرّياضيّات والعلوم وتعلّمها، وكان عدد الطّلبة الّذين تم اختيارهم للمشاركة أكثر من مليون طالب وطالبة. وبعد ذلك تمّ إجراء الدّراسة الدّوليّة (TIMSS-R) وهي إعادة للدّراسة الدّوليّة السّابقة وذلك سنة 1999م لطلبة الصّفّين الرّابع والثّامن وبمشاركة (38) دولة منها الأردنّ إذ تمّ تطبيق الاختبار على طلبة الصّفّ الثّامن. (National Center for Human Resources Development, 2021)

وفي عام 2003م أجريت الدّراسة الدّوليّة على الصّفّين الرّابع والثّامن وشاركت فيها (46)

دولة منها (9) دول عربيّة من بينها الأردن. ثمّ أجريت سنة 2007م في (49) دولة منها (12) دولة عربيّة من بينها الأردن، ثم نُفِّذت سنة 2011م بمشاركة (45) دولة منها (11) دولة عربيّة من بينها الأردن، ثمّ نُفِّذت سنة 2015م في (39) دولة منها (10) دول عربيّة والأردنّ إحداها، وأخيرًا وفي سنة 2019 تمّ تنفيذها في (39) دولة منها (10) دول عربيّة من بينها الأردنّ. (National Center for Human Resources Development, 2021)

هدفت الدّراسة الدّوليّة للرّياضيّات والعلوم (TIMSS) إلى إتاحة الفرصة لتقييم فاعليّة تعليم الرّياضيّات وتعلّمها في الدّول المشاركة، وتقديم المساعدات الفنّيّة لإصلاح الأنظمة التّربويّة في تلك الدول، وإعطائها فرصة بمقارنة تحصيل طلبتها بالدّول الأخرى. (Mullis, et al., 2008). وتتركّز أهمّيّتها على أنّها توفّر للدّول المشاركة قاعدة بيانات شاملة ونوعيّة عن المراحل المتعدّدة الّتي تتم فيها العمليّة التّربويّة للحكم على جودة التّعليم والمنظومة التّعليميّة والّذي بدوره يُسهم في تطوير الأنظمة التّربويّة وتحسين نوعيّة التّعليم والتّعلّم وإعادة النّظر في مناهج الرّياضيّات والعلوم بما يتوافق معها في الدّول الأخرى. (National Center for Human Resources Development, 2021)

ومن أدوات الدّراسة الدّوْلية (TIMSS) كرّاسات اختبار التّحصيل، وتوزّعت فقرات اختبار الرّياضيّات والعلوم على (14) كرّاسة اختباريّة، بحيث يجيب الطّالب على كرّاسة واحدة فقط، وتحتوي الكرّاسات على فقرات للرّياضيّات وفقرات للعلوم. وهي عبارة عن نماذج متكافئة في المهارات الّتي يجب أن يكون قد أتقنها الطّلبة في دول العالم في مادّتي الرّياضيّات والعلوم، ويتمّ تحديد زمن واحد لتطبيق هذه الدّراسة الدّوليّة، وذلك تحت إشراف مؤسّسات في الدّول المشاركة مثل المركز الوطنيّ لتنمية الموارد البشريّة في الأردنّ. (Mullis & Martin, 2017).

الدّراسات السّابقة:

لقد أُجريت عدّة محاولات للكشف عن ظاهرة تفاضل الأداء الفرديّ من قِبَل عدد من الباحثين في البيئة العربيّة وغير العربيّة ومنها:

فقد قام الصّمادي ونبهان (Alsmadi & Nabhan, 2000) بدراسة هدفت إلى الاستقصاء الإحصائيّ والبيانيّ لظاهرة الأداء التّفاضليّ للفرد (DPF) باستخدام طريقتين: الانحدار اللّوجستيّ، ومانتل–هانزل. وتمّ تطبيق الطّريقتين على عيّنة من درجات عدد من المفحوصين في اختبار كاليفورنيا للتّحصيل (CAT) حجمها (384) فردًا. وأظهرت النّتائج أنّ هناك اتّفاقًا ذا دلالة بين الحالات ذات الأداء التّفاضليّ للفرد الّتي تمّ كشفها باستخدام كلتا الطّريقتين. فضلًا عن أنّ

الانحدار اللّوجستيّ (LR) كان كافيًا وعمليًّا وأكثر فاعليّة من طريقة مانتل–هانزل (MH) للكشف عن حالات الأداء التّفاضليّ للفرد.

وفي دراسةٍ قام بها جوهانسون والصّمادي (Johanson & Alsmadi, 2002) هدفت إلى تعزيز التّقييم التّشخيصيّ، إذ تمّ توضيح الفروق الفرديّة في الدّرجات بين مجالات المحتوى من خلال التّحكّم في صعوبة الفقرات. وتمّ استخدام بيانات اختبار كاليفورنيا للتّحصيل في الرّياضيّات والّذي تمّ إجراؤه عام 1991 لمجموعة من الطّلبة وعددهم (384) طالبًا في الصّفّ السّادس. وتكوّن الاختبار من (50) فقرة حول مهارات الحساب و(55) فقرة حول الفهم والتّطبيقات، وتمّ استخدام طريقة مانتل–هانزل للكشف عن وجود الأداء التّفاضليّ للفرد. وعُرضت ثلاثة أمثلة لتوضيح (DPF).

كذلك فقد قام الصّمادي والصّمادي (Alsmadi & Alsmadi, 2009) بدراسة هدفت إلى الكشف عن حالات تفاضل الأداء الفرديّ (DPF) في اختبارات الذّكاء العاطفيّ أو المعرفيّ كتحليل تشخيصيّ، وتكوّنت عيّنة الدّراسة من (150) طالبًا وطالبةً في جامعة حكوميّة أردنيّة، فقد استخدمت الدّراسة مقياس الذكاء العاطفي لماير وسالوفي وكارسو (Mayer, Salovey, & Caruso Emotional Intelligence Test, 2002 (MSCEIT)). وأظهرت النّتائج أنّ (20) شخصًا قد ظهر لديهم أداء تفاضليّ وبنسبة (13%) من العيّنة ووُجِد منها (13) شخصًا ظهر لديهم أداء تفاضليّ لصالح المجال التّجريبيّ. في حين إنّ (7) أشخاص ظهر لديهم أداء تفاضليّ لصالح المجال الاستراتيجيّ، وأظهرت أيضًا أهمّيّة تقييم الأداء التّفاضليّ للأفراد في إدراك عواطفهم وتطوير أفكارهم وإدارة مشاعرهم وتطويرها وتحسينها بشكل فعّال.

كما أجرى الزّهرانيّ (Al-Zahrani,2010) دراسة هدفت إلى توظيف طريقتي الانحدار اللّوجستيّ ومانتل–هانزل في الكشف عن ظاهرة تفاضل الأداء الشّخصيّ، وتمّ الاعتماد على مجموعتين من البيانات الحقيقيّة فقد بلغ عدد أفراد المجموعة الأولى (432) فردًا والمجموعة الثّانية (1041) فردًا، وأظهرت النّتائج أنّ الحالات الّتي تمّ اكتشافها بطريق الانحدار اللّوجستيّ كانت أكثر مقارنة بالّتي تمّ اكتشافها بطريقة مانتل–هانزل في كلّ المقارنات الّتي تمّت وعددها خمس مقارنات، كما أظهرت النّتائج أن هناك درجة من التّوافق بين طريقة الانحدار اللّوجستيّ وطريقة مانتل–هانزل في المقارنات الخمس من خلال قيم معامل ارتباط فاي (ϕ).

وقام شيانج وتسو (Chiang & Tzou, 2018) بدراسة هدفت إلى تطبيق الأداء التّفاضليّ

الفرديّ (DPF) على بيانات قرائيّة العلوم في اختبار بيزا (PISA) الذي طُبّق في تايوان عام 2015م لفهم نقاط القوّة والضّعف لدى طلبة تايوان في قرائيّة العلوم، وتكوّنت العيّنة من (7708) طلّاب وطالبات. وأُستخدمت طريقة مانتل–هانزل (Mantel-Hanszel) للكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في المجالات المعرفيّة في تقييم العلوم في اختبار بيزا (PISA). وأظهرت النّتائج أنّ نسبة الأفراد الّذين لديهم أداء تفاضليّ بلغت (5.9%).

وأجرى سوسنغو وكيوسوما ووديتمو (Susongko, Kusuma & Widiatmo, 2019) دراسة هدفت إلى اكتشاف نسبة الطّلبة الّذين أظهروا الأداء التّفاضليّ للفرد (DPF) في اختبار التّقييم النّهائيّ لمقرر العلوم الطّبيعيّة للصّفّ الثّامن في العام الدّراسيّ 2017/2016 في تيجال ريجنسي في أندونيسيا، واشتملت الدّراسة على عيّنة حجمها (1011) طالبًا قدّموا ذلك الاختبار. وأظهرت النّتائج أنّه تمّ اكتشاف أنّ (14%) من هؤلاء الطّلبة أظهروا الأداء التّفاضليّ للفرد (DPF). وكانت نسبة الطّلبة الّذين أظهروا الأداء التّفاضليّ في المدارس الثّلاث من المدارس الأربع التي أجريت فيها الدّراسة من (9.6%) إلى (23%) و (1.1%) فقط من طلبة المدرسة الرّابعة لديهم أداء تفاضليّ.

وبمراجعة الدّراسات السّابقة، يتّضح أنّ هناك مجموعة من الدّراسات تناولت موضوع الأداء التّفاضليّ للفرد والكشف عنه في اختبارات مختلفة، مثل: دراسة (Alsmadi & Nabhan, 2000)، ودراسة (Johanson & Alsmadi, 2002)، ودراسة (Alsmadi & Alsmadi, 2009)، ودراسة (Al-Zahrani,2010)، و دراسة (Susongko, Kusuma & Widiatmo, 2019). وهناك دراسة واحدة فقط تناولت الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في الاختبار الدّولي (PISA) عام 2015 وهي دراسة (Chiang & Tzau, 2018).

ومن خلال مراجعة الأدب السّابق لا توجد أيّة دراسة تناولت الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد للاختبارات الدّوليّة (TIMSS). وجاءت هذه الدّراسة لتتميّز عن الدّراسات السّابقة في موضوعها وهدفها الّذي يتمثّل في الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في الاختبارات الدّوليّة (TIMSS) للصّفّ الثّامن باستخدام طريقة مانتل–هانزل.

منهجيّة الدّراسة:

تُعدُّ هذه الدّراسة الوصفيّة من الدّراسات المسحيّة الّتي حاولت الكشف عن مدى انتشار ظاهرة تفاضل الأداء الفرديّ لدى طلبة الصّفّ الثّامن الأساسيّ في بيانات اختبار (TIMSS)

المنعقد في الأردن.

مجتمع الدّراسة وعيّنتها:

تكوّن مجتمع الدّراسة من جميع طلبة الصّفّ الثّامن في مدارس الأردنّ الحكوميّة والخاصّة، ومدارس وكالة الغوث للعام الدّراسيّ 2019/2018 الّذين تقدّموا لاختبار(TIMSS2019) المنعقد عام (2019) في مبحث الرّياضيّات، والبالغ عددهم (7176) طالبًا وطالبةً من (235) مدرسة اختيرت عشوائيًّا من مدارس الأردنّ الّتي تحتوي الصّفّ الثامن. ويبين الجدول(2) توزيع مجتمع الدّراسة بحسب جنس الطّالب (National Center for Human Resources Development, 2021)

الجدول (2) توزيع مجتمع الدّراسة حسب جنس الطّالب

جنس الطّالب	العدد	النّسبة المئويّة
ذكور	3307	%46
إناث	3869	%54
المجموع	7176	%100

وتكونت عيّنة الدّراسة الّتي تمّ اختيارها لتحقيق غرض الدّراسة من (513) طالبًا وطالبةً من طلبة الصّفّ الثّامن في الأردنّ والّذين استجابوا على فقرات الكرّاسة الاختباريّة رقم (14) لأنّها تحتوي أكثر عدد من الفقرات وعددها (39) فقرةً. ويبيّن الجدول(3) عيّنة الدّراسة حسب الجنس.

الجدول (3) توزيع عيّنة الدّراسة حسب جنس الطّالب

جنس الطّالب	عدد الطّلبة	النّسبة المئويّة
ذكور	278	%54.2
إناث	235	%45.8
المجموع	513	%100

بيانات الدّراسة:

ولغايات الدّراسة الحاليّة تم استخدام استجابات طلبة الصّفّ الثّامن للعام الدراسيّ 2019/2018 على قسم الرّياضيّات في الكرّاسة رقم (14). وتضمنّت استجابة (513) طالبًا وطالبةً على (39) فقرةً موزّعةً على المجالات المعرفيّة الأربعة. ويبيّن الجدول(4) توزيع فقرات الكرّاسة على المجالات المعرفيّة.

الجدول (4) توزيع فقرات الكرّاسة رقم (14) حسب المحتوى ومجال المعرفة

المجال المعرفيّ	عدد الفقرات
الأعداد	10
الجبر	10
الهندسة	13

المجال المعرفيّ	عدد الفقرات
البيانات والاحتمالات	6
المجموع	39

الإجراءات:

- تنزيل البيانات من الموقع الإلكترونيّ التّابع للمنظّمة الدّوليّة للتّقويم التّربويّ (IEA): https://timss2019.org/international-database
- فرز البيانات حسب الكرّاسات وقد اختيرت الكرّاسة رقم (14) وذلك لاحتوائها على أكبر عدد من الفقرات وعددها (39) فقرةً بعد استبعاد الفقرات متعدّدة التّدريج والإبقاء على الفقرات ثنائيّة التّصحيح.
- إعطاء القيمة (1) للإجابة الصّحيحة للفقرة والقيمة (0) للإجابة الخاطئة للفقرة، إذ إنّه خُصِّصت لكلّ فقرة درجة واحدة.
- إيجاد معكوس مصفوفة البيانات بحيث تمثّل الأعمدة (الأفراد) والصّفوف (الفقرات).
- إيجاد معامل الصّعوبة لكلّ فقرة من هذه الفقرات.
- استخدام برنامج ماكرو (macro) للتّحليل الخاص بطريقة مانتل–هانزل في الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد والّذي يُستخدم في برنامج الحزمة الإحصائيّة للدّراسات الاجتماعيّة Statistical Package for Social Sciences (SPSS)

نتائج الدّراسة:

النّتائج المتعلّقة بسؤال الدّراسة: ما نسبة شيوع حالات الأداء التّفاضليّ الفرديّ في اختبار (TIMSS) المتعلّق بالرّياضيّات حسب المجال المعرفيّ، باستخدام طريقة مانتل–هانزل؟

للإجابة عن هذا السّؤال، جرى تطبيق طريقة مانتل–هانزل على جميع أفراد العينة للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا حسب المجال المعرفيّ. وتم إخضاع بيانات الدّراسة المختارة والمتعلّقة باستجابات (513) طالبًا وطالبةً، وكانت على النّحو الآتي:

أ. للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الأعداد المكوّن من (10) فقرات، والجبر المكوّن من (10) فقرات. ويبيّن الجدول (5) نتائج تلك الطّريقة.

الجدول (5) نتائج طريقة مانتل–هانزل للكشف عن الأفراد الّذين يظهرون أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الأعداد والجبر

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة مربّع كاي مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
194	0.47	4.013	*0.045	الأعداد
214	0.40	6.302	*0.012	
285	0.50	4.121	*0.042	

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة مربّع كاي مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
375	0.40	5.942	*0.015	
408	0.56	5.259	*0.022	
468	0.35	3.986	*0.045	
127	0.40	4.575	*0.032	الجبر
182	0.40	4.191	*0.041	
284	0.56	7.722	*0.005	
319	0.25	4.499	*0.034	
326	0.65	6.303	*0.012	
358	0.53	4.792	*0.025	
374	0.60	6.522	*0.028	
376	0.40	4.669	*0.030	
400	0.40	4.575	*0.032	
438	0.40	4.214	*0.040	
440	0.37	4.472	*0.034	
489	0.61	5.837	*0.016	
497	0.58	8.684	*0.003	
500	0.40	5.457	*0.019	
503	0.53	4.597	*0.032	
505	0.25	4.124	*0.042	
513	0.50	9.582	*0.002	

*ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05)

يلاحظ من الجدول (5) أنّ هناك (23) طالبًا وطالبةً أظهروا أداءً تفاضليًّا باستخدام طريقة مانتل–هانزل وفقًا لمجالي الأعداد والجبر وبنسبة (4.5%)، ويتّضح أيضًا أنّ هناك (6) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الأعداد وبنسبة (26.1%)، و(17) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الجبر وبنسبة (73.9%).

وفي ما يأتي يُعرض مثال من الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًا وهو الطّالب رقم (284):

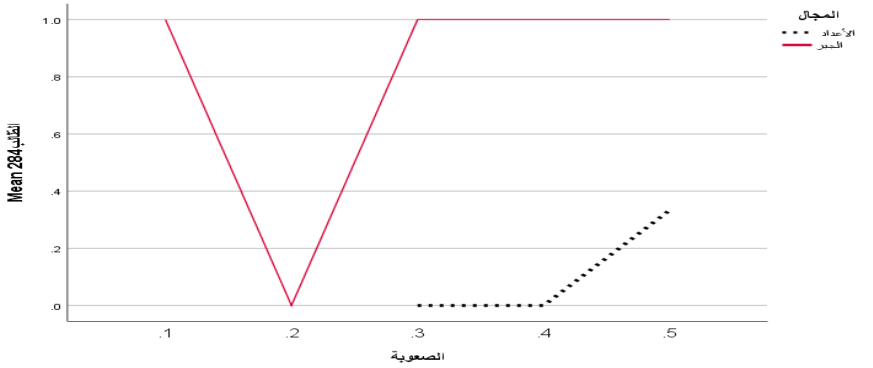
المثال الأوّل:

في هذا المثال يتمّ تقديم الطّالب رقم (284) مثالًا على أداء الطّالب التفاضلي، فقد كان متوسّط أدائه على فقرات مجال الأعداد (0.13) وانحراف معياريّ (0.354). بينما كان متوسّط أدائه لفقرات مجال الجبر (0.90) وانحراف معياريّ (0.316).

أظهر تحليل مانتل–هانزل لهذا الطّالب أن قيمة مربّع كاي (χ^2=7.722) ونسبة الأرجحيّة المشتركة (21.75) والدّلالة الإحصائيّة (P=0.005). إذ تشير هذه النّتيجة إلى أنّ الاختلاف بين أداء هذا الطّالب على فقرات المجموعتين (الأعداد، الجبر) كان كبيرا وحقيقيّا ولم يكن بمحض

الصّدفة.

وكما هو واضح من الشّكل (1) والّذي تمّ فيه التّمثيل البيانيّ لأداء الفرد على فقرات المجموعتين (الأعداد، الجبر) عند مستويات مختلفة من صعوبة الفقرة، فقد كان أداؤه على فقرات الجبر أفضل من أدائه على فقرات الأعداد حتّى بعد ضبط مستوى الصّعوبة وهذا مؤشّر على ظهور أداء تفاضليّ منتظم لدى الطّالب.



شكل(1): التّمثيل البيانيّ لأداء الطّالب على المجموعتين (الأعداد، الجبر) بناء على صعوبة الفقرات

كانت النّتائج مماثلة للطّلبة الّذين أرقامهم 127، 182، 319، 326، 358، 374، 376، 400، 438، 440، 489، 497، 500، 503، 505، 513. وقد كان الأداء على مجموعة فقرات مجال الجبر أعلى بكثير من الأداء على فقرات مجال الأعداد.

ب. للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الأعداد المكوّن من (10) فقرات، والهندسة المكّون من (13) فقرة. والجدول(6) يبيّن نتائج تلك الطّريقة.

الجدول (6) نتائج طريقة مانتل–هانزل للكشف عن الأفراد الّذين يظهرون أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الأعداد والهندسة

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة مربّعكاي مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
285	0.48	5.090	*0.024	الأعداد
401	0.43	4.537	*0.033	
453	0.61	4.132	*0.042	
508	0.39	4.804	*0.028	
45	0.59	4.472	*0.034	الهندسة

*ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05)

يلاحظ من الجدول (6) أنّ هناك خمسة طلاب وطالبات أظهروا أداءً تفاضليًّا باستخدام طريقة مانتل–هانزل وفقًا لمجالي الأعداد والهندسة وبنسبة (0.97%)، ويتّضح أيضًا أنّ هناك

أربعة منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الأعداد وبنسبة (80%)، وواحدًا منهم أظهر أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الهندسة وبنسبة (20%).

ج. للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الأعداد المكوّن من (10) فقرات، والبيانات والاحتمالات المكوّن من (6) فقرات، فإنّ الجدول(7) يبيّن نتائج تلك الطّريقة.

الجدول (7) نتائج طريقة مانتل–هانزل للكشف عن الأفراد الّذين يظهرون أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الأعداد، والبيانات والاحتمالات

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة مربّع كاي مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
28	0.63	5.938	*0.015	الأعداد
98	0.50	4.346	*0.037	
126	0.63	3.812	*0.049	
153	0.69	3.840	*0.048	
219	0.50	5.094	*0.024	
408	0.63	3.811	*0.049	
124	0.38	3.811	*0.044	البيانات والاحتمالات
491	0.43	4.516	*0.034	
505	0.50	4.124	*0.042	

*ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05)

يلاحظ من الجدول (7) أنّ هناك (9) طلّاب وطالبات أظهروا أداءً تفاضليًّا باستخدام طريقة مانتل–هانزل وفقًا لمجالي الأعداد والبيانات والاحتمالات وبنسبة (1.75%)، ويتّضح أيضًا أنّ هناك (6) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الأعداد وبنسبة (66.7%)، و(3) منهم قد أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال البيانات والاحتمالات وبنسبة (33.3%).

د. للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الجبر المكوّن من (10) فقرات، والهندسة المكوّن من (13) فقرة، فيبيّن الجدول(8) نتائج تلك الطّريقة.

الجدول (8) نتائج طريقة مانتل–هانزل للكشف عن الأفراد الّذين يظهرون أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الجبر، والهندسة

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة مربّع كاي مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
57	0.70	4.132	*0.042	الجبر
85	0.70	4.132	*0.042	
254	0.43	4.183	*0.041	
275	0.65	4.134	*0.042	
395	0.65	4.134	*0.041	
512	0.65	4.112	*0.040	
513	0.57	4.183	*0.040	

*ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05)

يلاحظ من الجدول (8) أنّ هناك (7) طلّاب وطالبات أظهروا أداءً تفاضليًّا باستخدام طريقة مانتل–هانزل وفقًا لمجالي الجبر والهندسة وبنسبة (1.4%)، وكانوا جميعهم لصالح مجال الجبر.

هـ. للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الجبر المكوّن من (10) فقرات، والبيانات والاحتمالات المكوّن من (6) فقرات. فالجدول(9) يبيّن نتائج تلك الطريقة.

الجدول (9) نتائج طريقة مانتل–هانزل للكشف عن الأفراد الّذين يظهرون أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الجبر، والبيانات والاحتمالات

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة مربّع كاي مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
14	0.63	4.800	*0.028	الجبر
171	0.50	4.183	*0.040	
284	0.67	3.928	*0.047	
448	0.69	5.473	*0.019	
513	0.63	4.356	*0.036	
175	0.31	4.800	*0.028	البيانات والاحتمالات
372	0.31	4.201	*0.040	

*ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05)

يلاحظ من الجدول (9) أنّ هناك (7) طلّاب وطالبات قد أظهروا أداءً تفاضليًّا باستخدام طريقة مانتل–هانزل وفقًا لمجالي الجبر، والبيانات والاحتمالات وبنسبة (1.36%)، إذ إنّ هناك (5) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الجبر وبنسبة (71.4%)، و(2) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال البيانات والاحتمالات وبنسبة (28.6%).

و. للكشف عن الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الهندسة المكوّن من (13) فقرة، والبيانات والاحتمالات المكوّن من (6) فقرات، فإنّ الجدول(10) يبيّن نتائج تلك الطّريقة.

الجدول (10) نتائج طريقة مانتل–هانزل للكشف عن الأفراد الّذين يظهرون أداءً تفاضليًّا وفق مجالي الهندسة، والبيانات والاحتمالات

رقم الطّالب	المتوسّط الحسابيّ لأداء الفرد	قيمة كاي تربيع مانتل–هانزل	الدّلالة الإحصائيّة	لصالح
94	0.67	5.896	*0.015	الهندسة
261	0.58	3.967	*0.045	
497	0.78	4.959	*0.026	
297	0.32	4.558	*0.033	البيانات والاحتمالات
453	0.39	4.024	*0.044	

*ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة (α=0.05)

يلاحظ من الجدول (10) أنّ هناك (5) طلّاب وطالبات أظهروا أداءً تفاضليًّا باستخدام

طريقة مانتل–هانزل وفقًا لمجالي الهندسة، والبيانات والاحتمالات وبنسبة (0.97%)، إذ إنّ هناك (3) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال الهندسة وبنسبة (60%)، و(2) منهم أظهروا أداءً تفاضليًّا لصالح مجال البيانات والاحتمالات وبنسبة (40%).

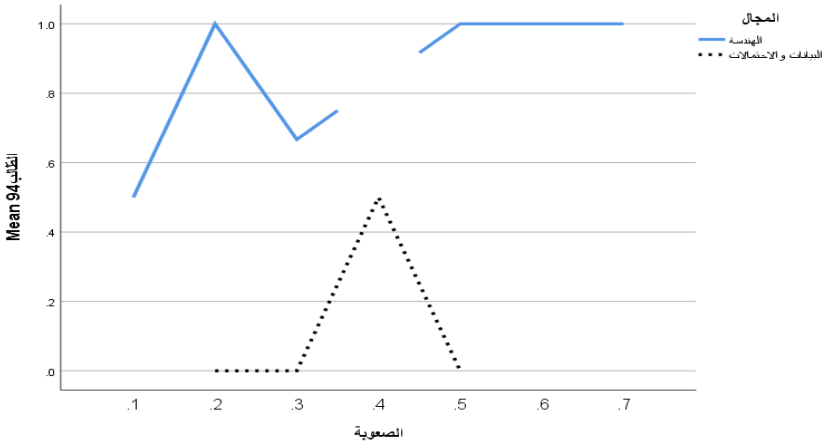
وفي ما يأتي يُعرض مثال من الأفراد الّذين أظهروا أداءً تفاضليًا وهو الطّالب رقم (94):

المثال الثّاني:

وفي هذا المثال يتمّ تقديم الطّالب رقم (94) مثالًا على أداء الطّالب التّفاضليّ، فقد كان متوسّط أدائه على فقرات مجال الهندسة (0.85) وانحراف معياريّ (0.376). بينما كان متوسّط أدائه لفقرات مجال البيانات والاحتمالات (0.17) وانحراف معياريّ (0.408).

وأظهر تحليل مانتل–هانزل لهذا الطّالب أن قيمة مربّع كاي (χ^2=0.0005) ونسبة الأرجحيّة المشتركة (5.896) والدّلالة الإحصائيّة (P=0.015). وتشير هذه النّتيجة إلى أنّ الاختلاف بين أداء هذا الطّالب على فقرات المجموعتين (الهندسة، البيانات والاحتمالات) كان كبيرًا وحقيقيّا ولم يكن بمحض الصّدفة.

وكما هو واضح من الشّكل(2) والّذي تمّ فيه التّمثيل البيانيّ لأداء الفرد على فقرات المجموعتين (الهندسة، البيانات والاحتمالات) عند مستويات مختلفة من صعوبة الفقرة، فقد كان أداؤه على فقرات مجال الهندسة أفضل من أدائه على فقرات مجال البيانات والاحتمالات حتّى بعد ضبط مستوى الصّعوبة وهذا مؤشّر على ظهور أداء تفاضليّ منتظم لدى الطّالب.



الشكل(2): التّمثيل البيانيّ لأداء الطّالب على المجموعتين (الهندسة، البيانات والاحتمالات) بناء على صعوبة الفقرات

أيضًا كانت النّتائج مماثلة للطّلبة الّذين أرقامهم 261، 497. وقد كان الأداء على مجموعة فقرات مجال الهندسة أعلى بكثير من الأداء على فقرات مجال البيانات والاحتمالات.

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت الدّراسة إلى الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد في البيانات الوطنيّة لاختبار الدّراسة الدّوليّة (TIMSS2019) للرّياضيّات للصّفّ الثّامن وذلك تبعًا للمجال المعرفيّ: (الأعداد، الجبر، الهندسة، البيانات والاحتمالات) باستخدام طريقة مانتل–هانزل.

وقد كشفت طريقة مانتل–هانزل عن نسبة المفحوصين الّذين أظهروا أداءً تفاضليًّا تبعًا للمجال المعرفيّ وكانت النّسب متفاوتة أقلّها 0.97% لمجالي الهندسة والبيانات والاحتمالات و 0.97% لمجالي الأعداد والهندسة ثمّ 1.36% لمجالي الجبر والبيانات والاحتمالات ثمّ 1.4% لمجالي الجبر والهندسة ثمّ 1.75% لمجالي الأعداد والبيانات والاحتمالات وأعلاها 4.5% لمجالي الأعداد والجبر، وعلى الرّغم من تشابه بعض الأفراد في الدّرجات الكليّة إلا أنّهم مختلفون في حاجاتهم التّربويّة، ولذلك فإنّ الكشف عن الأداء التّفاضليّ للفرد يساعد في توفير مؤشّرات تساعد في تشخيص جوانب القوّة والجوانب الّتي بحاجة إلى تحسين في أداء الفرد، ممّا يتيح المجال لتدخّل تربويّ فرديّ أكثر فعاليّة.

ومن وجهةِ نظر الباحِثَيْنِ فَإِنَّ كلّ فرد يحتاج للمساعدة في مجال مختلف؛ لذلك يحتاج كل فرد إلى نوع خاص من العلاج وطريقة خاصّة في التّدريس، وقد لا تكون طرائق التّدريس الأنموذجيّة مناسبة لمثل هذا الفرد.

لقد لوحظ من الأمثلة السّابقة أنّ جميع الحالات الّتي اكتُشِفت بطريقة مانتل–هانزل كانت من نوع الأداء التّفاضليّ المنتظم. أيضًا لوحظ أنّه عندما يتكوّن الاختبار من مجالات مختلفة من السّمة فإنّ وجود الأداء التّفاضليّ للفرد ممكنًا.

بناءً على ما سبق فإنّ الباحثين يوصيان بالآتي:

- توظيف تحليل الأداء التّفاضليّ للفرد لأغراض تشخيصيّة في الاختبارات متعدّدة الأبعاد وذلك من أجل إتاحة الفرصة إلى التّدخل التّربويّ ومعالجة مواطن الضّعف لدى الطّلبة في المجالات الأكاديميّة والتّربويّة أو النّفسيّة المختلفة.

References:

Abdulla, Abdulbaset. A. (2003). **The Effect of differential person functioning on the Angoff Method of standard setting**. Unpublished Doctoral Dissertation, Ohio University, Ohio, U.S.A.

Abu Allam. R and Marabha, A. (2014). The effect of test length and sample size on type I error inflating statistics for item differential function detection methods: A simulation study, **Education World Journal**, Egypt, 15(47). 95-124

Alsmadi, Abdalla & Alnabhan, Mousa .(2000). Detecting differential person functioning using Mantel-Haenszel and Logistic Regression Techniques. **Dirasat, Journal of University of Jordan**, 27(1), 208-217.

Alsmadi, Abdulla .(1998). **Differential person functioning**. Unpublished Doctoral Disseration, Ohio University, USA.

Alsmadi, Yahia & Alsmadi, Abdulla .(2009). Detecting differential person functioning in emotional intelligence. **Journal of Insractional Psychology**, 36 (4). 284-288.

Al-Zahrani, Fahad. (2010). **Employing the logistic regression and Mantel-Haenszel methods in detecting differential personal functioning(DPF)**, Unpublished Master Thesis, Mu'tah University, Al-Karak, Jordan.

Chiang, Pei Ming and Tzoou, Hucy-Ing .(2018). The application of differential person functioning of the science literacy of Taiwan PISA 2015. **Humanities & Social Science**, 1 (6), 8-13.

Engelhard, G. J.(2009). Using item response theory and model data fit conceptualize differential item and person functioning for students with disabilities. **Educational and Psychological Measurement**. 69(4), 585-602.

Fidalgo, A. & Madeira, J. (2008).Generalized Mantel-Haenszel methods differential item functioning in polytomous items, **Journal of Educational Measurement**, 33(8): 315-332.

Hambleton, R.K, Swaminathan, H. and Rogers, J.H .(1991). **Fundamentals of item theory**. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Holland, P. & Thayer, D. (1988). Differential item performance and the Mantel-Haenszel Procedure, In H. Holland & H,I. Broun (Eds). **Test Validity** (129-145). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Johanson, G. A. & Alsmadi, A. (1998). Differential person functioning. **A paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association in San Diego, CA**. ED420691, TM028366.

Johanson, G. A., & Alsmadi, A.(2002). Differential person functioning.

Educational and Psychological Measurement, 62(3), Sage Publication, 435-443.

Kim, S. H .(2000). An Investigation of the likelehood ratio test, the Mantel Test and the Generalized Mantel-Haenszel Test of DIF, **Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association**, New Orleans, Louisiana.

Millsap, R.E, &Everson, H.T .(1993). Methodology review: Statistical approaches for assessing measurement bias , **Applied Psychological Measurement**, 17, 297-334.

Mullis, I. V. S. & Martin, M.O. (Eds) .(2017). Assessment Framework, TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Mullis, I.V.S, Martin, M.O., Ruddock, G., Osullivan, C., Arora, A. & Erberber, E. (2008). TIMSS2007 **Assessment framework. inernational study center**, Chestnut Hill, MA. Boston College (IEA).

National Center for Human Resources Development. (2021). **The Jordanian National report on the international mathematics and science study 2019 (TIMSS 2019)**, Evaluation and follow-up unit, Jordan.

Perkins, A. .F .(2013). **Differentia person functioning**. (Unpublished Doctoral Disseration), Emory University, USA.

Scherbaum, C. (2003). **Detecting international response distortion on measures of the five-factor model of personality: An application of differential person functioning**. (Unpublished Doctoral Disseration), Ohio University, Ohio, USA.

Susongko. P , Kusuma .M & Widiatmo, H. (2019). Using Rasch Model to detect differential person functioning and cheating behavior in Natural Sciences Learning Achievment Test. **Journal Penelition dan Pembelajaran IPA**, 5(2): 94-111.

Zakri, Ali M. (2020). Identifying differential item functioning of the "EMBU" test of parental rearing styles among a sample of secondary school students, **Education Journal**, Al-Azhar University, 139 (186, P3), 677-720.