

الكشف عن أنماط الاستجابة في اختباري العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015) لدى عينة من طلبة الدولة السعودية ودولة سنغافورة باستخدام مؤشرات مطابقة الشخص

بندر نواف توفيق جراح⁽¹⁾

جامعة الملك سعود

(قدم للنشر في 19/05/1440هـ؛ وقبل للنشر في 16/01/1441هـ)

المستخلص: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أنماط الاستجابة في الاختبار الدولي (TIMSS, 2015) في מבחני العلوم والرياضيات لطلبة الصف الثامن في المملكة العربية السعودية وطلبة الصف الثامن من دولة سنغافورة باستخدام مؤشرات مطابقة الشخص (مؤشر التمكن، مؤشر سوء الفهم، مؤشر التخمين، مؤشر عدم المبالاة). وأظهرت نتائج التحليل أنماط الاستجابة لبيانات دولة سنغافورة لمبحث العلوم والرياضيات بأن 92% و94% على التوالي صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وأن 8% و6% على التوالي صنفت كأنماط استجابة غير طبيعية، وأظهرت نتائج تحليل أنماط الاستجابة لبيانات طلبة الدولة السعودية لمبحث العلوم والرياضيات بأن 85% و86% على التوالي صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وأن 15% و14% صنفت كأنماط استجابة غير طبيعية، وأن نسبة أنماط الاستجابة غير الطبيعية لبيانات مبחث العلوم لدولة سنغافورة (8%) أكثر منها لمبحث الرياضيات (6%).

الكلمات المفتاحية: مؤشرات مطابقة الشخص، مؤشر التمكن، مؤشر سوء الفهم، مؤشر التخمين، مؤشر عدم المبالاة، الأنماط الطبيعية، والأنماط غير طبيعية.

Detection of response patterns in international Test of science and Math (TIMSS, 2015) for a sample of Saudi and Singapore students using the person's fit indices

Bandar Nawaf Tawfiq Jarrah⁽¹⁾

King Saud University

(Received 25/01/2019; accepted 15/09/2019)

Abstract: The aim of this study was to recognize the patterns of response in international test Mathematics and Science data (TIMSS, 2015) for the eighth grade of Saudi students and Singapore students using the person fit indices ; (capability index, misconception index, Guessing index, carelessness index), the analyses showed for responses patterns of Singapore data for science and mathematics that 92% and 94% respectively were classified as normal response patterns, 8% and 6% respectively were classified as abnormal response patterns, the analysis showed for the responses patterns of Saudi Arabia data for science and mathematics that 85% and 86% respectively were classified as normal responses patterns, 15% and 14% respectively were classified as abnormal response patterns. The proportion of the abnormal responses patterns of mathematics data to the Saudi state (12%) is more than science data (11%), the proportion of abnormal responses patterns of science data to the state of Singapore (8%) is more than mathematics data (6%).

Key Words: person fit indices, capability index, misconception index, Guessing index, carelessness index, Timss Data.

(1) Assistant Professor of Educational Measurement and Evaluation,
College of Education, King Saud University.

(1) أستاذ القياس والتقويم التربوي المساعد، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

البريد الإلكتروني: e-mail: bandarj76@gmail.com

مقدمة الدراسة

الاستجابات الصادرة عن الطلبة تكون غير طبيعية ولا تمثل مستواهم الحقيقي؟ كأن يقوم الطالب بعملية التخمين أو الغش أو الإجابة بطريقة غير مبالية، حيث إن كثيراً من الطلاب لا يدركون أهمية هذا الاختبار كونه لا يحتسب في درجة التحصيل المدرسي. وقدم ميجر (Meijer, 1996) سبعةً من أسباب ظهور أنماط الاستجابة غير الطبيعية من خلال مثال افتراضي لاختبار يتكون من (12) فقرة مرتبة حسب صعوبتها من الأسهل إلى الأصعب.

يعد الاختبار الدولي (TIMSS) الذي يعني الاتجاهات العالمية في التحصيل الدراسي للرياضيات والعلوم من الاختبارات المهمة التي تُحدث نتائجه صدىً كبيراً في الأوساط التربوية على مستوى العالم؛ لأنها تعكس واقع العملية التعليمية في تلك الدول، حيث يتعرض الطلاب المختارين عشوائياً من طلبة الصف الثامن لمجموعة من الفقرات الاختبارية في العلوم والرياضيات، ولكن يبقى السؤال المهم هل تلك النتائج تمثل المستوى الحقيقي للطلبة أم أن هناك بعض

جدول رقم (1): مثال افتراضي يوضح الأنماط غير المطابقة للاستجابة عن (12) فقرة.

السلوك	q12	q11	q10	q9	q8	q7	q6	q5	q4	q3	q2	q1	المفحوص
التكاسل	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
التخمين	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2
الغش	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	3
خطا تعبئة	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	4
التباطؤ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	5
الإبداع الاستثنائي	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	6
ضعف في قدرة فرعية	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7
الصعوبة	0.15	0.21	0.25	0.3	0.49	0.5	0.55	0.57	0.82	0.83	0.85	0.9	

تحديد سبب حدوث هذه الأنماط فإنه من الصعوبة بمكان، فمثلاً نمط إجابة الشخص رقم (2) والشخص رقم (3) هل هو ناتج عن الغش أم عن التخمين؟ وكذلك النمط غير الطبيعي للشخص رقم (1)

يوضح الجدول (1) سبعة أسباب لحدوث أنماط الاستجابة غير الطبيعية هي التكاسل والتخمين والغش والخطأ في تعبئة نموذج الإجابة والتباطؤ والإبداع الاستثنائي وعدم التمكن من قدرة فرعية. وإذا حاولنا

موليس، مارتن، فوي (مع أولسون، بريوشوف، إيريربر،
 أرورا، جالي، Mullis, Martin, & Foy (with Olson, Galia) (2008) .
 وكذلك تقرير اختبار العلوم لدورة عام (2011)
 المُعد من لدن مارتن، موليس، فوي ستانكو، Martin, Mullis, Foy & Stanco (2012)، وتقرير اختبار
 الرياضيات لدورة عام (2012) المُعد من لدن موليس،
 مارتن، فوي وأرورا Mullis, Martin, Foy & Arora (2012)، وتقرير اختبار العلوم لدورة عام 2015 المُعد من
 لدن مارتن، موليس، فوي وهوبر Mullis, Martin, Foy & Hooper (2016)، وتقرير اختبار الرياضيات لدورة عام
 2015 المُعد من لدن مارتن، موليس، فوي وهوبر Mullis, Martin, Foy & Hooper (2016)، ولخصت نتائج التقارير
 السابقة في الدورات الاختبارية التي أجريت في الأعوام
 التالية 2003 و 2007 و 2011 و 2015 لمتوسطات أداء طلبة
 المملكة العربية السعودية ومتوسطات أداء طلبة دولة
 سنغافورة كما في الجدول رقم (2).

والشخص رقم (6) ناتج عن التكاثر أم عن الإبداع
 الاستثنائي؟
 بالرجوع إلى التقارير الصادرة عن المركز الدولي
 للاختبارات ومقره في جامعة بوسطن في أمريكا الشمالية
 (TIMSS & PIRLS International Study Center)
 للدورات الاختبارية السابقة، تقرير اختبار العلوم لدورة
 عام (2004) المُعد من لدن مارتن، موليس، غونزاليس،
 تشروستووسكي (Martin, Mullis, Gonzalez, & Chrostowski, 2004)، وتقرير اختبار الرياضيات
 لدورة عام (2004) من لدن موليس ومارتن،
 غونزاليس، تشروستووسكي Mullis, Martin, Gonzalez & Chrostowski (2004). وتقرير اختبار
 العلوم لدورة عام (2008) المُعد من لدن مارتن،
 موليس، فوي (مع أولسون، بريوشوف، إيريربر،
 أرورا، جاليا، Martin, Mullis, & Foy (with Olson, Galia) (2008)،
 وتقرير اختبار الرياضيات لدورة عام (2008) المُعد من لدن

جدول رقم (2): مستويات أداء طلبة المملكة العربية السعودية وطلبة سنغافورة عبر السنوات (2003 - 2015) للصف الثامن .

عدد الدول المشاركة	السعودية		سنغافورة		السنة	المبحث
	الترتيب	المتوسط	الترتيب	المتوسط		
39	39	383	1	612	2015	الرياضيات
42	37	394	2	613	2011	
49	46	329	3	593	2007	
45	43	332	1	605	2003	العلوم
39	35	395	1	597	2015	
42	31	436	1	590	2011	
49	44	403	1	567	2007	
45	45	393	1	578	2003	

المبنية على قيمة الأرجحية العظمى log-likelihood
function (Io) ليفين وربن (Levin & Rubin, 1979)،
Expected Caution والثالثة المبنية على التباين المشترك
index (ECI) لتاتسوكا ولين (Tatsuoka & Linn, 1983).

النوع الآخر من المؤشرات المبنية وفقاً للمجموعة
التي تنتمي إليها استجابات المفحوصين، والتي تستخدم
فيها المعالم الناتجة من النظرية التقليدية في القياس لتقدير
قيم المؤشرات ومنها المؤشر Sato Caution index
(SCI) لساتو (Sato, 1975) المعادلة رقم (1)، والمؤشر
المعدّل لمؤشر ساتو (MCI) Modified Caution Index
لهارتش ولين (Harnisch & Linn, 1981)، المؤشر
(NCI) Norm Conformity and Consistency Index
لتاتسوكا ولتاتسوكا (Tatsuoka & Tatsuoka, 1983)،
والمؤشر Within ability index (W) لدكوستا
(D'Costa, 1993a, 1993b) المعادلة رقم (2)، المؤشر
(B) Beyond ability index (D'Costa, 1993a, 1993b) المعادلة رقم (3).

قام هونغ (Huang, 2011, 2012) بتطوير مجموعة
من المؤشرات للكشف عن أنماط الاستجابة الطبيعية
وغير الطبيعية اعتماداً على مؤشرات التي طورها دكوستا
(D'Costa, 1993a, 1993b) والتي تبنتها هذه الدراسة
وهي (W_i^1) المعادلة رقم (4) و(B_i^0) المعادلة رقم

وبناءً على النتائج الظاهرة في الجدول (2) فإن
متوسطات أداء الطلبة من الدولة السعودية كان
منخفضاً، وترتيبها متأخر جداً، وأن متوسطات أداء
الطلبة من دولة سنغافورة كان مرتفعاً، وترتيبها متقدم
جداً.

ولدراسة مدى صدق استجابات الطلبة في
الاختبار هناك منحيان في علم القياس النفسي الأول
أن تُدرس استجابات الطلبة وفقاً للمجموعة التي ينتمي
لها المفحوص، وتعرف بالنظرية التقليدية في القياس
(Classical Testing Theory)، والمنحى الثاني أن
تدرس تلك الاستجابات وفقاً لنموذج رياضي هو ما
يعرف بالنظرية الحديثة في القياس وتسمى نظرية
الاستجابة للفقرة (IRT) (Item Response Theory)،
وإذا ما نُظر إلى تلك الاستجابات عبر المفحوصين ينتج
عنها مؤشرات مطابقة الفقرة، وإذا ما نُظر إليها عبر
الفقرات ينتج عنها مؤشرات مطابقة الشخص (Meijer
& Sijtima, 2001).

المؤشرات المبنية على النموذج تُستخدم فيها المعالم
الناتجة عن نموذج معين من نماذج (IRT) في تقدير قيم
المؤشرات ومقارنتها مع محك معين للحكم على مدى
مطابقة استجابات المفحوصين مع النموذج، وهناك
ثلاث طرق لدراسة هذه الأنماط الأولى المبنية على
البواقي infit و outfit لسمث (smith, 1991)، والثانية

المؤشر W_i^0 مؤشر اللامبالاة (Carelessness Index):

$$W_i^0 = \frac{\sum_{j=1}^{T_i} (1-u_{ij}) \times (q_{IT}^* - q_{ij})}{[(K-1)/2]} \times 100 \quad (6)$$

والمؤشر B_i^1 مؤشر التخمين (Guessing Index):

$$B_i^1 = \frac{\sum_{j=T_i+1}^K (u_{ij}) \times (q_{ij} - q_{IT}^*)}{[(K-1)/2]} \times 100 \quad (7)$$

حيث إن:

(i) ترمز إلى الشخص، (j) يرمز إلى الفقرة.

u_{ij} : نمط الإجابة الملاحظ للمفحوص (0، 1).

$\sum_{j=1}^{n_i} (1-u_{ij}) n_j$: مجموع معاملات الصعوبة (p)

للفقرات التي أُجيبَ عنها بشكل خاطئ (0) التي تكون ضمن قدرة المفحوص.

$\sum_{j=1}^{n_i} n_j$: مجموع معاملات الصعوبة (P) لكل

الفقرات التي تكون ضمن قدرة المفحوص.

$\sum_{i=1}^j u_{ij} (1-n_j)$: مجموع معاملات (q)

للفقرات التي أُجيبَ عنها بشكل إجابة صحيحة التي تكون بعيدة عن قدرة المفحوص.

$\sum_{j=n_{i+1}}^j (1-n_j)$: مجموع معاملات (q) لجميع

الفقرات التي تكون بعيدة عن قدرة المفحوص.

P_j : عدد المفحوصين الذين أجابوا عن الفقرة (j)

إجابةً صحيحة (1) مقسومًا على العدد الكلي للمفحوصين.

q_j : عدد المفحوصين الذين أجابوا عن الفقرة (j)

إجابةً خاطئة (0) مقسومًا على العدد الكلي للمفحوصين.

(5)، W_i^0 المعادلة رقم (6)، B_i^1 المعادلة رقم (7).

تقوم عملية حساب هذه المؤشرات على مصفوفة جتمان (Guttman) القائمة على ترتيب قدرات المفحوصين من الأعلى إلى الأدنى وترتيب الفقرات من الأسهل إلى الأصعب، الشكل رقم (1) مع الجدول رقم (5) يوضح ذلك. وفيما يأتي التسلسل التاريخي لتطور هذه المؤشرات:

مؤشر ساتو (Sato Caution Index) (SCI)

(Sato, 1975) ويعطى بالمعادلة الآتية:

$$C_{ij} = 1 - \frac{\text{cov}[u_{ij}, q_{ij}]}{\text{cov}[u_j, q_j]} \quad (1)$$

والمؤشر (W) Within Ability Index لدكوستا

(D'Costa, 1993a, 1993b) ويعطى بالمعادلة الآتية:

$$W = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (1-u_{ij}) n_j}{\sum_{j=1}^{n_i} n_j} \quad (2)$$

المؤشر (B) Beyond Ability Index لدكوستا

(D'Costa, 1993a, 1993b)

$$B = \frac{\sum_{i=1}^j u_{ij} (1-n_j)}{\sum_{j=n_{i+1}}^j (1-n_j)} \quad (3)$$

مؤشر التمكن (W_i^1 Capability Index) ويعطى

بالمعادلة الآتية:

$$W_i^1 = \frac{\sum_{j=1}^{T_i} (u_{ij}) \times (q_{IT}^* - q_{ij})}{[(K-1)/2]} \quad (4)$$

والمؤشر B_i^0 مؤشر سوء الفهم (Misconception

Index) ويعطى بالمعادلة الآتية:

$$B_i^0 = \frac{\sum_{j=T_i+1}^K (1-u_{ij}) \times (q_{ij} - q_{IT}^*)}{[(K-1)/2]} \times 100 \quad (5)$$

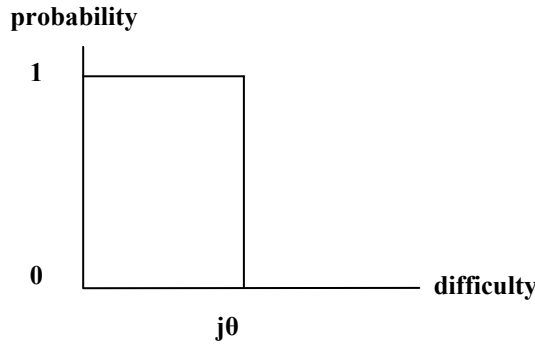
بندر نواف توفيق جراح: الكشف عن أنماط الاستجابة في اختباري العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015)...

صحيح عند القدرة ($j\theta$)، إذا كانت صعوبة الفقرات أكبر من قدرة الشخص ($j\theta$) أو العلامة الحقيقية فإن إجابة الشخص تساوي (0)، وإذا كانت صعوبة الفقرات أقل من ($j\theta$) فإن إجابة الشخص تساوي واحدًا (1)، وبهذا تحصل على ما يعرف بنمط الإجابة المثالي، أي أن نمط الإجابة الذي لا يتوافق مع نموذج جتمان يعتبر نمط استجابة غير طبيعي.

q_{it}^* : عدد الأصفار للفقرة (Tth) مجموعاً له عدد الأصفار للفقرة ($T+1$)th للمفحوص (i) مقسوماً على 2. ($q_{it}^* = Tth + th(T + 1)/2$)

u_i^s : متجه جتمان العكسي للمفحوص (i).

ينتج متجه جتمان (Guttman) العكسي كما هو موضح في الشكل رقم (1) الذي يعرف بدالة استجابة الشخص (Person Response Function)، وهي تربط بين صعوبة الفقرات واحتمالية الإجابة عنها بشكل



الشكل (1) بدالة استجابة الشخص (Person response function)

أيضاً ما توصل إليه هونغ (Huang, 2012). حيث أجرى هونغ (2012) دراسة قارن فيها بين المؤشرات الآتية (SCI, MCI, NCI, WB) المبنية وفق النظرية التقليدية في القياس مع المؤشرات الآتية (OUTFITz, INFITz, ECI2z, ECI4z, Lz) المبنية وفق النظرية الحديثة في القياس، أظهرت نتائج الدراسة أن المؤشرات (WB) قد كشفت 90٪ من أنماط

أظهرت نتائج الدراسات السابقة تفوق مؤشرات المطابقة المبنية وفقاً للمجموعة التي ينتمي لها المفحوص بقوتها في الكشف عن أنماط الاستجابة غير المطابقة على المؤشرات المبنية وفقاً للنموذج، في دراسة كاراباتسوس (Karabatsos, 2003) حيث قارن فيها بين (36) مؤشراً أظهرت نتائج دراسته تفوق المؤشرات المبنية على المجموعة في الكشف عن الأنماط غير المطابقة، وهذا

عن ضعف حقيقي لدى الطلبة أم أن هناك عوامل أخرى تؤثر على إجابات الطلبة كعدم الجدية في الإجابة أو تخمين الإجابات»؟.

حاولت هذه الدراسة الكشف عن أنماط استجابات الطلبة الطبيعية وغير الطبيعية في العينة السعودية المختارة مقارنة مع أداء طلبة دولة سنغافورة والذي يحتل مراتب متقدمة بين الدول المشاركة عبر الدورات المختلفة، وذلك من خلال توظيف مؤشرات مطابقة الشخص التي طوّرها هونغ (Huang, 2011) وهي $(B_i^1, W_i^0, B_i^0, W_i^1)$ ، بالإجابة عن الأسئلة الآتية: أسئلة الدراسة:

السؤال الأول: ما نسبة أنماط الاستجابة الطبيعية للطلبة من الدولة السعودية ودولة سنغافورة في النموذج الثاني والخامس والثالث عشر لمبثشي العلوم والرياضيات في الاختبار الدولي (TIMSS, 2015) عند علامة قطع (0.05)؟

السؤال الثاني: ما نسبة أنماط الاستجابة غير الطبيعية للطلبة من الدولة السعودية ودولة سنغافورة في النموذج الثاني والخامس والثالث عشر لمبثشي العلوم والرياضيات في الاختبار الدولي (TIMSS, 2015) عند علامة قطع (0.05)؟

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة فيما يأتي:

الاستجابة غير المطابقة أو غير الطبيعية تحت الظروف المختلفة.

وقد وظف هونغ (2012) المؤشرات التي طوّرها $(B_i^1, W_i^0, B_i^0, W_i^1)$ في دراسة للكشف عن الأنماط غير الطبيعية لدى طلبة الصف الرابع لاختبار من إعداد المعلم لمبحث الرياضيات في موضع الكسور، وقد تكون الاختبار من (22) فقرة طبقت على (32) طالبًا، وأظهرت نتائج الدراسة أن (21) طالبًا كانت إجاباتهم طبيعية، (4) طلاب صُنّفَتْ إجاباتهم كأنماط تخمين، (4) طلاب صُنّفَتْ إجاباتهم كأنماط عدم المبالاة، (3) طلاب صُنّفَتْ إجاباتهم كأنماط مركبة (تخمين واللامبالاة).

ونتيجة ندرة الدراسات التي وظفت مؤشرات مطابقة الشخص في التحقق من مدى صدق استجابات الطلبة في الاختبار الدولي للعلوم والرياضيات (TIMSS)، فأنت هذه الدراسة لتوظف مؤشرات مطابقة الشخص لاستكشاف أنماط الاستجابة في بيانات اختبار (TIMSS).

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في ضعف التحصيل المتكرر لطلبة الدولة السعودية كما يظهر في الجدول (2) على اختباري العلوم والرياضيات الدولي (TIMSS) الذي أصبح هماً يُؤرق القائمين على العملية التعليمية، ويبرز السؤال المهم «هل إن هذا الانخفاض في التحصيل ناتج

- أولاً: معرفة مدى الجدية لدى الطلبة السعوديين في تلقيهم للاختبار الدولي للعلوم والرياضيات (TIMSS) من خلال التحقق من صدق أنماط استجابات الطلبة باستخدام مؤشرات مطابقة الشخص مقارنة مع أداء طلبة دولة سنغافورة.
- ثانياً: الاستفادة من نتائج الدراسة في توجيه القائمين على العملية التعليمية في اتخاذ قرارات صائبة لتحسين مستوى الأداء على الاختبار.
- مصطلحات الدراسة:
- مؤشر التمكن (capability index). يرمز له (W_i^1)، وسمي بذلك لأنه يقيس الاستجابات الصحيحة عن الفقرات التي تكون مستوى صعوبتها ضمن قدرة المفحوص (i). بمعنى أن المفحوص قد تمكّن من الفقرات التي تكون أقل من قدرته.
- مؤشر سوء الفهم (Misconception Index) يرمز له (B_i^0)، وسمي بذلك الاسم لأنه يقيس الاستجابات الخاطئة عن الفقرات التي تكون مستوى صعوبتها أعلى من قدرة المفحوص (i)، بمعنى أنه يقيس النقاط العمياء للطالب أي هناك سوء فهم لدى الطالب عن تلك الفقرات.
- مؤشر اللامبالاة (Carelessness Index) يرمز له (W_i^0)، وسمي بذلك الاسم لأنه يقيس الاستجابات الخاطئة عن الفقرات التي تكون مستوى صعوبتها ضمن قدرة المفحوص (i).
- مؤشر التخمين (Guessing Index) يرمز له (B_i^1)، وسمي بذلك الاسم لأنه يقيس الاستجابات الصحيحة عن الفقرات التي تكون مستوى صعوبتها أعلى من قدرة المفحوص (i).
- يقس كلاً من المؤشر W_i^1 مؤشر التمكن (capability index) والمؤشر B_i^0 مؤشر سوء الفهم (Misconception Index) نمط الاستجابة الطبيعي للمفحوص سواء كانت مستوى صعوبة الفقرات ضمن مستوى قدرة المفحوص أو خارج مستوى قدرة المفحوص فإنها يشير إلى مدى التمكن المعرفي لدى المفحوص.
- يقس كلاً من المؤشر W_i^0 مؤشر اللامبالاة (Carelessness Index) والمؤشر B_i^1 مؤشر التخمين (Guessing Index) نمط الاستجابة غير الطبيعي للمفحوص سواء كان ضمن قدرة المفحوص أو بعيداً عن قدرة المفحوص.
- محددات الدراسة:
- 1- اقتصار الدراسة على الفقرات ذات الإجابة المنتقاة.
- 2- اقتصار الدراسة على ثلاثة نماذج من أصل أربعة عشر نموذجاً في الاختبار الدولي للعلوم والرياضيات الذي أجري عام 2015.

إجراءات الدراسة:

لمواصفات الاختبار الصادر عن المركز الدولي للاختبارات الدولية ومقره في كلية بوسطن (Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center) من لدن مولس ومارتن (Mullis, I.V.S. & Martin, 2013). ويتكون من بعدين هما: بعد المحتوى يتضمن أربعة مجالات في الرياضيات وهي (الأعداد والجبر والهندسة والبيانات) وخمسة مجالات في العلوم (الأحياء والكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض والبيئة) والبعد المعرفي يغطي في الرياضيات والعلوم (المعرفة والتطبيق والاستنتاج)، موزعة وفق النسب في الجدول رقم (3)، والجدول رقم (4).

منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن أسئلة الدراسة. أداة الدراسة: يشكل الاختبار الدولي للعلوم والرياضيات (Trends In International Mathematics and Science) (TIMSS, 2015) مصدر البيانات الذي اعتمدت عليه هذه الدراسة، ويعقد هذا الاختبار منذ عام 1995م بشكل دوري كل أربع سنوات، بهدف مساعدة دول العالم في تحسين تعلم الطلبة في محثي العلوم والرياضيات من خلال تزويدها بالتغذية الراجعة على أداء الطلبة وآراء المعلمين ومدراء المدارس. روعي عند كتابة فقرات الاختبار الإطار التقييمي

جدول (3): النسب المئوية المحددة لكل مجال في بعد المحتوى والبعد المعرفي لاختبار الرياضيات.

النسبة	البعد المعرفي	النسبة	بعد المحتوى
٪ 35	المعرفة	٪ 30	الإعداد
٪ 40	التطبيق	٪ 30	الجبر
٪ 25	الاستنتاج	٪ 20	الهندسة
		٪ 20	البيانات

جدول (4): النسب المئوية المحددة لكل مجال في بعد المحتوى والبعد المعرفي لاختبار العلوم.

النسبة	البعد المعرفي	النسبة	بعد المحتوى
٪ 35	المعرفة	٪ 35	الأحياء
٪ 35	التطبيق	٪ 20	الكيمياء
٪ 30	الاستنتاج	٪ 25	الفيزياء
		٪ 20	علوم الأرض

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من بيانات طلبة الصف الثامن الذين اختيروا لتقديم الاختبار الدولي في العلوم والرياضيات (TIMSS) لدورة عام 2015؛ كونها آخر دورة تعرض لها طلبة الدولة السعودية ودولة سنغافورة، حيث بلغ مجموع الطلبة الذين تعرضوا للاختبار الدولي للعلوم والرياضيات لجميع النماذج من الدولة السعودية (4344) وبلغ مجموع الطلبة الذين تعرضوا لنفس الاختبار من دولة سنغافورة (11854)، واختيرت نتائج طلبة دولة سنغافورة لمقارنة نتائج الدولة السعودية؛ لأنها احتلت المركز الأول في اختبار العلوم والرياضيات من بين الدول المشاركة في تلك الدورة، وحصلنا على بيانات الاختبار وفق الخطوات الآتية:

1- تنزيل البيانات عن الموقع الإلكتروني:

<https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database>

2- اختيار الملفات إجابات الطلاب التي تحمل

رمز (BAS....).

3- تجميع الملفات في ملف واحد.

4- فرز البيانات حسب رقم النموذج.

5- تصحيح كل نموذج على حدة من خلال ملف

التصحيح BSASCRM6.

6- فرز الملفات حسب الدول المشاركة.

7- استبعاد الفقرات ذات الإجابة المصوغة.

عينة الدراسة:

قد روعي عند اختيار نماذج الاختبارات أن تكون ذات أطوال مختلفة وأرقام متباعدة حيث اختير النموذج (الثاني، والخامس، والثالث عشر) وبلغت أطوال الاختبارات على النحو الآتي اختبار العلوم (27، 17، 15)، والرياضيات (20، 15، 20).

وتكون النموذج الثاني من (27) فقرة اختيار من متعدد لمبحث العلوم، و(20) فقرة اختيار من متعدد لمبحث الرياضيات، وبلغ عدد المفحوصين (270) طالبًا وطالبة من الدولة السعودية، واختير العدد نفسه من دولة سنغافورة (270) طالبًا وطالبة.

وتكون النموذج الخامس من (17) فقرة اختيار من متعدد لمبحث العلوم، و(15) فقرة اختيار من متعدد لمبحث الرياضيات، وبلغ عدد المفحوصين (258) طالبًا وطالبة من الدولة السعودية، واختير العدد نفسه من دولة سنغافورة (258).

وتكون النموذج الثالث عشر من (15) فقرة اختيار من متعدد لمبحث العلوم (20) فقرة اختيار من متعدد لمبحث الرياضيات، وبلغ عدد المفحوصين (270) طالبًا وطالبة واختير العدد نفسه من دولة سنغافورة (270) طالبًا وطالبة.

المعالجة الإحصائية:

للقيام بحساب قيم المؤشرات اتباع ما يأتي:

1- استخدمت بيانات (TIMSS, 2015) في

النموذج الثاني والخامس والثالث عشر واختيرت فقرات ذات الاختيار من متعدد واستبعاد الفقرات ذات الإجابة المصوغة وأنماط الاستجابة التي تتضمن بيانات مفقودة، ثم اختيار عينات عشوائية من بيانات دولة سنغافورة من النماذج التي اختيرت باستخدام برنامج (SPSS) بأعداد متساوية مع عدد بيانات الدولة السعودية؛ وذلك أن أعداد المشاركين من طلبة دولة سنغافورة أكثر من أعداد الطلبة المشاركين من الدولة السعودية.

2- دمج بيانات العينة السعودية مع بيانات العينة

السنغافورية.

3- إدخال البيانات المدججة في برنامج (WBstar)

لحساب قيم مؤشرات مطابقة الشخص.

البرنامج (WBstar):

حسبت قيم مؤشرات مطابقة الشخص (B_i^0, W_i^1)

بواسطة برنامج (WBStar) الذي كتب من لدن لو وهونغ (Lu & Huang, 2010) باستخدام برنامج فيجوال بيسك (Visual Basic 6.0). ويوضح الجدول رقم (5) مثلاً افتراضياً مأخوذاً من كتاب صفحة (77) رانكن، كنزك، وولسو زهانغ (Rankin, Knezek, 2004) Wallace & Zhang وطبق عليه برنامج (Wbstar) وكانت النتائج كما في الجدول رقم (5).

حيث تشير الرموز والأرقام الظاهرة في التحليل

إلى ما يأتي:

- $C, M: W_i^1: B_i^0$ نوع النمط طبيعي يستدل عليه بالرقم: 1.
- $B: B_i^1$ نوع النمط التخمين يستدل عليه بالرقم: 2.
- $W: W_i^0$ نوع النمط لا مبالي يستدل عليه بالرقم: 3.
- $W \text{ or } B: W_i^0 \text{ or } B_i^1$ نوع النمط مركب أي صنف كنمط تخمين أو لا مبالي يستدل عليه بالرقم: 4.

جدول رقم (5): نتائج التحليل باستخدام برنامج WBstar

Id	q1	q2	q3	q4	q5	المجموع	Category	W	B	C	M
1	1	1	1	1	1	5	H 1	0	0	0.6667	0
2	1	1	1	0	0	3	H 1	0	0	0.2708	0.125
3	1	1	1	0	0	3	H 1	0	0	0.2708	0.125
4	1	1	0	0	0	2	M 1'	0	0	0.1667	0.2292
5	1	1	0	0	0	2	M 1'	0	0	0.1667	0.2292
6	1	0	0	1	0	2	M 2	0.0208	0.0625	0.1458	0.1667
7	1	0	0	1	0	2	M 2	0.0208	0.0625	0.1458	0.1667
8	1	0	1	0	0	2	M 1	0.0208	0.0208	0.1458	0.2083
9	0	1	1	0	0	2	L 3'	0.1458	0.0208	0.0208	0.2083
10	0	0	0	1	1	2	L 4'	0.1667	0.2083	0	0.0208
11	1	0	0	0	0	1	L 1	0	0	0.0625	0.5417
12	0	0	0	0	0	0	L 1	0	0	0	0.7917
المجموع	9	6	5	4	2	26	-				
P.j	.75	.50	.42	.33	.17		-				
q.j	.25	.5	.58	.67	.83		-				

بندر نواف توفيق جراح: الكشف عن أنماط الاستجابة في اختبائي العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015)...

يوضح الجدول رقم (5) نتائج تحليل مؤشرات الفئة المتوسطة (M2)، ونمطين كأنماط طبيعية في الفئة الدنيا (L1)، ونمط غير مبالي ضمن الفئة شبه الدنيا (L3')، ونمط مركب ضمن الفئة الدنيا (L4'). وفي الجدول رقم (6) يوضح الآلية في كيفية حساب المؤشرات ($B_i^1, W_i^0, B_i^0, \frac{1}{i}$)

مطابقة الشخص (W, B, C, M) لبيانات افتراضية باستخدام برنامج (Wbstar)، حيث يتضح من الجدول أن هناك ثلاثة أنماط صنفت كأنماط طبيعية ضمن الفئة العليا (H1)، ونمطين صنفا كأنماط طبيعية ضمن الفئة شبه المتوسطة (M1')، ونمطين صنفا كأنماط تخمين في

جدول رقم (6): حساب مؤشرات مطابقة الشخص لنمط الاستجابة رقم (6).

غير طبيعي	طبيعي	
$B_i^0 = \frac{(1) \times (\frac{8}{12} - \frac{13}{24})}{[(5-1)/2]} = 0.0625$	$B_i^0 = \frac{(1) \times (\frac{7}{12} - \frac{13}{24}) + \frac{10}{12} - \frac{13}{24}}{[(5-1)/2]} = 0.1667$	بعداً عن القدرة
$W_i^0 = \frac{(1) \times (\frac{6}{12} - \frac{13}{24})}{[(5-1)/2]} = 0.0208$	$W_i^0 = \frac{(1) \times (\frac{3}{12} - \frac{13}{24})}{[(5-1)/2]} = 0.1458$	ضمن القدرة

يوضح الجدول رقم (6) طريقة حساب المؤشرات ($B_i^1, W_i^0, B_i^0, \frac{1}{i}$) وفق المعادلات المعطاة في رقم (4)، (5)، (6)، (7) لنمط الاستجابة رقم (6) ودرجته (2). حيث إن قيمة q^* تساوي: $q^* = \frac{(\frac{7}{12} + \frac{6}{24})}{2} = \frac{13}{24}$.
 كيفية عمل البرنامج (WBstar):
 يرتب المفحوصون ترتيباً تنازلياً وفق الرتب المئينية (percentiles) للمؤشر (C)؛ لأنه يعطي القدرة الحقيقية خالية من (التخمين، اللامبالاة)، ثم يقوم بتصنيف المفحوصين إلى ثلاثة أصناف وهي: القدرة العالية والمتوسطة والمتدنية، ويرمز لها بـ (H, M, L) وفق المئينات الآتية:
 ▪ (مئين 0.67 وأعلى) $H \sim$: قدرة عالية.
 ▪ (مئين بين 0.33 - 0.67) $M \sim$: قدرة متوسطة.
 ▪ (مئين 0.33 وأقل) $L \sim$: قدرة متدنية.
 ثم ترتب قيم المؤشرات الآتية (W, B, M) ترتيباً تنازلياً، فقيم المؤشرات التي تحصل على مئين (95) وأعلى لأنماط الاستجابة تكون قيماً غير مطابقة أو حسب قيمة المئين التي تختارها. أو هناك حكم عام على كل من المؤشر (W, B) فإذا كانت قيمتها أكبر من 0.03 تعتبر أنماطاً غير طبيعية، وقيم كل من المؤشر (C, M) أكبر (0.3) تعتبر أنماطاً طبيعية.
 نتائج الدراسة ومناقشتها:
 يتضمن الجدول رقم (7) جزءاً من إجابة السؤال الأول، والذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة

المتوسطة، ونمطان (2) في الفئة الدنيا، و(19) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

و(7) أنماط صنفت كأنماط تخمين بنسبة (2%) ضمن الفئات الآتية: (3) أنماط في الفئة المتوسطة، و صفر (0) ضمن الفئة الدنيا، و(4) أنماط ضمن الفئة شبه الدنيا. و(16) نمطاً صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (6%) ضمن الفئات الآتية: (12) نمطاً ضمن الفئة العليا، و(4) أنماط ضمن الفئة المتوسطة، و صفر (0) ضمن فئة شبه الدنيا، ونمط استجابة واحد (1) مركب (تخمين ولا مبالاة) وبنسبة (0.4%) ضمن الفئة الدنيا.

كانت نتائج الطلبة السعوديين على النحو الآتي: (237) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية وبنسبة (88%) ضمن الفئات الآتية: (17) نمطاً في الفئة العليا، (89) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(22) نمطاً في الفئة الدنيا، و(109) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

و(26) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (9%) ضمن الفئات الآتية: (9) أنماط في الفئة المتوسطة، ونمطان (2) ضمن الفئة الدنيا، و(15) نمطاً ضمن الفئة شبه الدنيا. (6) أنماط صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (2%) ضمن الفئات الآتية: نمطان (2) ضمن الفئة المتوسطة، و(4) أنماط ضمن الفئة شبه الدنيا، ونمط استجابة واحد (1) مركب (تخمين ولا مبالاة) بنسبة (0.4%) ضمن الفئة الدنيا.

الطبيعية وجزءاً من إجابة السؤال الثاني، والذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث العلوم لدولة سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الثاني من بيانات (TIMSS, 2015).

جدول (7): تصنيف أنماط الاستجابة لاختبار العلوم في كل من دولة سنغافورة والسعودية في النموذج الثاني (27) فقرة و540 مفحوصاً.

الفئة	سنغافورة	السعودية
H1	156	17
H3	12	0
M1	69	89
M2	3	9
M3	4	2
L1	2	22
L1'	19	109
L2	0	2
L2'	4	15
L3'	0	4
L4	1	1
طبيعي	246	237
تخمين	7	26
لا مبالاة	16	6
مركب	1	1
المجموع	270	270

يوضح الجدول رقم (7) تصنيف أنماط الاستجابة لكل من نتائج الطلبة لدولة سنغافورة ونتائج الطلبة للدولة السعودية لاختبار العلوم المكون من (27) فقرة وعدد المفحوصين (540) طالباً وطالبة، وكانت النتائج على النحو الآتي لدولة سنغافورة (246) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية وبنسبة (91%) ضمن الفئات الآتية: (156) نمطاً في الفئة العليا، و(69) نمطاً في الفئة

بندر نواف توفيق جراح: الكشف عن أنماط الاستجابة في اختباري العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015)...

الآتي: (257) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (95%) ضمن الفئات الآتية: (185) نمطاً في الفئة العليا، و(55) نمطاً في الفئة المتوسطة، ونمطان (2) في الفئة الدنيا، و(15) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

لا يوجد أنماط استجابة صنفت كأنماط تخمين كان عدد أنماط التخمين يساوي صفراً. و(12) نمطاً صنفت كأنماط استجابة غير مبالية بنسبة (4.4%) ضمن الفئات الآتية: (6) أنماط ضمن الفئة المتوسطة، و(6) أنماط ضمن شبه فئة الدنيا. ونمط استجابة واحد (1) مركب (تخمين ولا مبالاة) بنسبة (0.4%) ضمن الفئة الدنيا.

كانت النتائج للطلبة السعوديين على النحو الآتي: (222) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، بنسبة (82%) ضمن الفئات الآتية: (4) أنماط استجابة في الفئة العليا، و(90) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(12) نمطاً في الفئة الدنيا، و(116) نمطاً في الفئة شبه الدنيا، و(30) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (11%) ضمن الفئات الآتية: (3) أنماط في الفئة المتوسطة، و(3) أنماط في الفئة الدنيا، و(24) نمطاً في الفئة شبه الدنيا. و(15) نمطاً صنفت كأنماط استجابة غير مبالية بنسبة (5.6%) ضمن الفئات الآتية: (9) أنماط في الفئة المتوسطة، و(6) أنماط في فئة شبه الدنيا. و(3) أنماط صنفت كأنماط استجابة مركبة (تخمين ولا مبالاة) بنسبة 1% ضمن الفئة شبه الدنيا.

يتضمن الجدول رقم (8) جزءاً من إجابة السؤال الأول والذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية وجزءاً من إجابة السؤال الثاني والذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث الرياضيات لدولة سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الثاني من بيانات (TIMSS, 2015).

جدول (8): تصنيف أنماط الاستجابة لاختبار الرياضيات لكل من دولة سنغافورة والسعودية النموذج الثاني (20) فقرة 540 مفحوصاً.

الفئة	سنغافورة	سعودية
H1	185	4
M1	55	90
M2	0	3
M3	6	9
L1	2	12
L1'	15	116
L2	0	3
L2'	0	24
L3'	6	6
L4'	1	3
طبيعي	257	222
تخمين	0	30
لا مبالاة	12	15
مركب	1	3
المجموع	270	270

يوضح الجدول رقم (8) تصنيفات أنماط الاستجابة لكل من نتائج الطلبة من دولة سنغافورة ونتائج الطلبة من الدولة السعودية لاختبار الرياضيات المكون من (20) فقرة وعدد المفحوصين (540) طالباً وطالبة، وكانت النتائج لدولة سنغافورة على النحو

(152) نمطاً في الفئة العليا، و(60) نمطاً في الفئة المتوسطة، ونمط (1) في الفئة الدنيا، و(23) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

(4) أنماط صنفت كأنماط تخمين بنسبة (2٪) ضمن الفئات الآتية: نمط واحد (1) في الفئة المتوسطة و(3) أنماط ضمن الفئة شبه الدنيا. (17) نمطاً صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (7٪) ضمن الفئات الآتية: (17) نمطاً ضمن الفئة المتوسطة، ونمط واحد (1) مركب (تخمين ولا مبالاة) بنسبة 0.4٪ ضمن الفئات الآتية: نمط واحد (1) في الفئة المتوسطة.

وكانت النتائج لدولة السعودية على النحو الآتي: (221) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية وبنسبة (86٪) ضمن الفئات الآتية: (17) نمطاً في الفئة العليا، و(76) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(23) نمطاً في الفئة الدنيا، و(105) أنماط في الفئة شبه الدنيا.

(30) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (12٪) ضمن الفئات الآتية: (6) أنماط في الفئة المتوسطة، و(24) نمطاً ضمن الفئة شبه الدنيا. (7) أنماط صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (3٪) ضمن الفئات الآتية: (3) أنماط ضمن الفئة المتوسطة، ولم تُصنف أنماط استجابة كأنماط مركبة (تخمين ولا مبالاة).

يتضمن الجدول رقم (10) جزءاً من إجابة السؤال الأول الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية

يتضمن الجدول رقم (9) جزءاً من إجابة السؤال الأول الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية وجزءاً من إجابة السؤال الثاني الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث العلوم لدولة سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الخامس من بيانات (TIMSS, 2015).

جدول (9): تصنيف أنماط الاستجابة لاختبار العلوم في كل من دولة سنغافورة والسعودية في النموذج الخامس (17) فقرة و516 مفحوصاً.

الفئة	سنغافورة	سعودية
H1	152	17
M1	60	76
M2	1	6
M3	17	7
M4	1	0
L1	1	23
L1'	23	105
L2'	3	24
طبيعي	236	221
تخمين	4	30
لامبالاة	17	7
مركب	1	0
المجموع	258	258

يوضح الجدول رقم (9) تصنيف أنماط الاستجابة لنتائج طلبة دولة سنغافورة ونتائج الطلبة للدولة السعودية في اختبار العلوم المكون (17) فقرة وعدد المفحوصين (516) طالباً وطالبة، وكانت نتائج دولة سنغافورة على النحو الآتي: (236) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (91٪) ضمن الفئات الآتية:

بندر نواف توفيق جراح: الكشف عن أنماط الاستجابة في اختباري العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015)...

تُصنف أنماط استجابة كأنماط تخمين.

(15) نمطاً صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (6%)
ضمن الفئات الآتية: (15) نمطاً ضمن الفئة المتوسطة،
ولم تصنف تصنيف أنماط استجابة كأنماط مركبة (تخمين
ولامبالاة)، وكانت النتائج لدولة السعودية على النحو
الآتي: (216) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية،
وبنسبة (84%) ضمن الفئات الآتية: (4) أنماط في الفئة
العليا، و(72) نمطاً في الفئة المتوسطة، ونمط (17) في
الفئة الدنيا، و(123) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

(36) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (14%)
ضمن الفئات الآتية: (4) أنماط في الفئة المتوسطة، و(32)
نمطاً ضمن الفئة شبه الدنيا. (5) أنماط صنفت كأنماط
غير مبالية بنسبة (2%) ضمن الفئات الآتية: (4) أنماط
ضمن الفئة المتوسطة، ونمط (1) ضمن الفئة شبه الدنيا،
ونمط واحد (1) صنف كنمط مركب (تخمين ولا مبالاة)
ضمن الفئة الدنيا.

يتضمن الجدول رقم (11) جزءاً من إجابة السؤال
الأول الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية
و جزءاً من إجابة السؤال الثاني الذي يسأل عن تصنيف
أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث العلوم لدولة
سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الثالث من
بيانات (TIMSS, 2015).

و جزءاً من إجابة السؤال الثاني الذي يسأل عن تصنيف
أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث الرياضيات لدولة
سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الخامس من
بيانات (TIMSS, 2015).

جدول (10): تصنيف أنماط الاستجابة لاختبار الرياضيات في كل من دولة
سنغافورة والسعودية في النموذج الخامس (15) فقرة 516 مفحوصاً.

الفئة	سنغافورة	السعودية
H1	171	4
M1	68	72
M2	0	4
M3	15	4
L1	0	17
L1'	4	123
L2'	0	32
L3'	0	1
L4'	0	1
طبيعي	243	216
تخمين	0	36
لامبالاة	15	5
مركب	0	1
المجموع	258	258

يوضح الجدول رقم (10) تصنيف أنماط
الاستجابة لنتائج طلبة دولة سنغافورة ونتائج الطلبة
لدولة السعودية في اختبار الرياضيات المكون من (15)
فقرة وعدد المفحوصين (516) طالباً وطالبة، وكانت
نتائج دولة سنغافورة على النحو الآتي: (243) نمطاً
صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (94%) ضمن
الفئات الآتية: (171) نمطاً في الفئة العليا، و(68) نمطاً
في الفئة المتوسطة، و(4) أنماط في الفئة شبه الدنيا. ولم

جدول (11): تصنيف أنماط الاستجابة لاختبار العلوم في كل من دولة سنغافورة والسعودية في النموذج الثالث عشر (17) فقرة و540 مفحوصاً.

الفئة	سنغافورة	السعودية
H1	147	28
H3	2	0
M1	60	88
M2	0	3
M3	11	14
L1	6	17
L1'	40	86
L2'	3	29
L3'	1	3
L4'	0	2
طبيعي	253	219
تخمين	3	32
لامبالاة	14	17
مركب	0	2
المجموع	270	270

أنماط استجابة مركبة (تخمين ولا مبالاة). وكانت نتائج الدولة السعودية على النحو الآتي: (219) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (81%) ضمن الفئات الآتية: (28) نمطاً في الفئة العليا، و(88) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(17) نمطاً في الفئة الدنيا، و(86) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

(32) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (12%) ضمن الفئات الآتية: (3) أنماط في الفئة المتوسطة، و(29) نمطاً ضمن الفئة شبه الدنيا، ونمط استجابة واحد (1) صنف كنمط مركب (تخمين ولا مبالاة) ضمن الفئة الدنيا.

(17) نمطاً صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (6%) ضمن الفئات الآتية: (14) نمطاً ضمن الفئة المتوسطة، و(3) أنماط ضمن الفئة شبه الدنيا، صنفت نمطين (2) استجابة كأنماط مركبة (تخمين ولا مبالاة) بنسبة (0.7%).

يتضمن الجدول رقم (12) جزءاً من إجابة السؤال الأول الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية وجزءاً من إجابة السؤال الثاني الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث الرياضيات لدولة سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الثالث عشر من بيانات (TIMSS, 2015).

يوضح الجدول رقم (11) تصنيف أنماط الاستجابة لنتائج طلبة دولة سنغافورة ونتائج الطلبة للدولة السعودية لاختبار العلوم المكون (17) فقرة، وعدد المفحوص (270) طالباً وطالبة، وكانت نتائج دولة سنغافورة على النحو الآتي: (253) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (94%) ضمن الفئات الآتية: (147) نمطاً في الفئة العليا، و(60) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(6) أنماط في الفئة الدنيا، و(40) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

(3) أنماط صنفت كأنماط تخمين بنسبة (1%) ضمن الفئة شبه الدنيا، و(14) نمطاً صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (5%) ضمن الفئات الآتية: نمطان (2) في الفئة العليا، (11) نمطاً ضمن الفئة المتوسطة، ولم تصنف

بندر نواف توفيق جراح: الكشف عن أنماط الاستجابة في اختباري العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015)...

صنف كنمط مركب (تخمين ولا مبالاة) ضمن الفئة شبه الدنيا.

وكانت نتائج الدولة السعودية على النحو الآتي: (245) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (91٪) ضمن الفئات الآتية: (7) أنماط في الفئة العليا، و(77) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(16) نمطاً في الفئة الدنيا، و(145) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

(13) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (5٪) ضمن الفئات الآتية: نمطان (2) في الفئة المتوسطة، و(11) نمطاً ضمن الفئة شبه الدنيا، (4) أنماط صنفت كنمط مركب (تخمين ولا مبالاة) ضمن الفئة شبه الدنيا.

يتضمن الجدول رقم (13) جزءاً من إجابة السؤال الأول الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية وجزءاً من إجابة السؤال الثاني الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث العلوم لدولة سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الثاني والخامس والثالث عشر من بيانات (TIMSS, 2015).

جدول (12): تصنيف أنماط الاستجابة لاختبار الرياضيات في كل من دولة سنغافورة والسعودية في النموذج الثالث عشر (20) فقرة و540 مفحوصاً.

الفئة	سنغافورة	سعودية
H1	169	7
H3	13	0
M1	65	77
M2	0	2
M3	4	4
L1	2	16
L1'	14	145
L2'	0	11
L3'	2	4
L4'	1	4
طبيعي	250	245
تخمين	0	13
لامبالاة	19	8
مركب	1	4
المجموع	270	270

يوضح الجدول رقم (12) تصنيف أنماط الاستجابة لكل من نتائج الطلبة لدولة سنغافورة ونتائج الطلبة للدولة السعودية لاختبار الرياضيات المكون (20) فقرة، وعدد المفحوصين (540) طالباً وطالبة، وكانت نتائج دولة سنغافورة على النحو الآتي: (250) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية، وبنسبة (93٪) ضمن الفئات الآتية: (169) نمطاً في الفئة العليا، و(65) نمطاً في الفئة المتوسطة، ونمطان (2) في الفئة الدنيا، و(14) نمطاً في الفئة شبه الدنيا.

ولم تصنف أنماط استجابة كأنماط تخمين.

(19) نمطاً صنفت كأنماط غير مبالية بنسبة (7٪) ضمن الفئات الآتية: (13) نمطاً في الفئة المتوسطة، و(4) أنماط ضمن الفئة المتوسطة، ونمط استجابة واحد (1)

جدول (13): عدد الأنماط الطبيعية وغير الطبيعية عبر نموذج الثاني والخامس والثالث عشر لاختبار العلوم.

المجموع ف = 61، ن = 1596	النموذج الثالث عشر ف = 17، ن = 540		النموذج الخامس ف = 17، ن = 516		النموذج الثاني ف = 27، ن = 540		الفئة	
	سعودية	سنغافورة	سعودية	سنغافورة	سعودية	سنغافورة		
677	735	219	253	221	236	237	246	طبيعي
88	14	32	3	30	4	26	7	تخمين
30	47	17	14	7	17	6	16	لامبالاة
3	2	2	0	0	1	1	1	مركب
798	798	270	270	258	258	270	270	المجموع

(677) نمطاً صنفت كأنماط طبيعية بنسبة (85٪)، و(88) صنفاً كأنماط تخمين بنسبة (11٪)، و(30) نمطاً صنفت كأنماط لا مبالية بنسبة (4٪)، و(3) أنماط صنفت كأنماط مركبة (تخمين ولامبالاة) بنسبة 0.4٪.

يتضمن الجدول رقم (14) جزءاً من إجابة السؤال الأول الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة الطبيعية وجزءاً من إجابة السؤال الثاني الذي يسأل عن تصنيف أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث الرياضيات لدولة سنغافورة والدولة السعودية في النموذج الثاني والخامس والثالث عشر من بيانات (TIMSS, 2015).

يوضح الجدول رقم (13) عدد الأنماط لتنتائج طلبية دولة سنغافورة ونتائج الطلبة للدولة السعودية عبر النماذج الاختبارية المختلفة الثاني والخامس والثالث عشر لاختبار العلوم المكون (61) فقرة، وعدد المفحوصين (1596) طالباً وطالبة. وكانت نتائج دولة سنغافورة على النحو الآتي: (735) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية بنسبة (92٪)، و(14) نمطاً صنفت كأنماط تخمين بنسبة (2٪)، و(47) نمطاً صنفت كأنماط عدم مبالاة بنسبة (6٪)، ونمطان (2) صنفاً كأنماط مركبة (تخمين ولامبالاة) بنسبة 0.3٪. وكانت نتائج الدولة السعودية على النحو الآتي:

جدول (14): عدد الأنماط الطبيعية وغير الطبيعية عبر نموذج الثاني والخامس والثالث عشر لاختبار الرياضيات.

المجموع ف = 55، ن = 1596	النموذج الثالث عشر ف = 20، ن = 540		النموذج الخامس ف = 15، ن = 516		النموذج الثاني ف = 20، ن = 540		الفئة	
	سعودية	سنغافورة	سعودية	سنغافورة	سعودية	سنغافورة		
683	750	245	250	216	243	222	257	طبيعي
79	0	13	0	36	0	30	0	تخمين
28	46	8	19	5	15	15	12	لامبالاة
8	2	4	1	1	0	3	1	مركب
798	798	270	270	258	258	270	270	المجموع

ثانياً: صنفت (94% و 86%) من أنماط استجابة طلبة سنغافورة والسعودية على التوالي كأنماط استجابة طبيعية عبر نماذج الاختبارات الثلاثة، أي أن تلك الأنماط تمثل الاستجابات الحقيقية للمفحوصين في مبحث الرياضيات، وقد يعزى ذلك إلى التمكن المعرفي في مبحث الرياضيات والجدية لدى طلبة سنغافورة أعلى منه لدى الطلبة من الدول السعودية.

ثالثاً: صنفت (8% و 15%) من أنماط استجابة طلبة سنغافورة والسعودية على التوالي لاختبار العلوم كأنماط استجابة غير طبيعية، أي أن تلك الأنماط لا تمثل الاستجابات الحقيقية للمفحوصين، وقد يعزى ارتفاع نسبة الأنماط غير الطبيعية لدى الطلبة السعوديين في مبحث العلوم إلى عدم الاهتمام بالاختبار، وعدم التمكن المعرفي، مما يدفع الطلبة إلى تخمين الإجابات عن الأسئلة.

رابعاً: صنفت (6% و 14%) من أنماط استجابة طلبة سنغافورة والسعودية على التوالي لاختبار الرياضيات كأنماط استجابة غير طبيعية، أي أن تلك الأنماط لا تمثل الاستجابات الحقيقية للمفحوصين. وقد يعزى ارتفاع نسبة الأنماط غير الطبيعية لدى الطلبة السعوديين في مبحث الرياضيات إلى عدم الاهتمام بالاختبار وعدم التمكن المعرفي مما يدفع الطلبة إلى تخمين الإجابات عن الأسئلة.

خامساً: إن نسبة أنماط الاستجابة غير الطبيعية في

يوضح الجدول رقم (14) عدد الأنماط لنتائج طلبة دولة سنغافورة ونتائج الطلبة للدولة السعودية عبر النماذج الاختبارية المختلفة الثاني والخامس والثالث عشر لاختبار الرياضيات المكون من (55) فقرة، وعدد المفحوصين (1596) طالباً وطالبة. وكانت نتائج دولة سنغافورة على النحو الآتي: (750) نمطاً صنفت كأنماط استجابة طبيعية بنسبة (94%)، ولم يصنف أي نمط تخمين (0%)، و(46) نمطاً صنفت كأنماط عدم مبالاة بنسبة (6%)، ونمطان (2) صنفا كأنماط مركبة (تخمين ولا مبالاة) بنسبة 0.3%.

وكانت نتائج الدولة السعودية على النحو الآتي: (683) نمطاً صنفت كأنماط طبيعية بنسبة (86%)، و(79) صنفاً كأنماط تخمين بنسبة (10%) و(28) نمطاً صنفت كأنماط لامبالاة بنسبة (3%)، و(8) أنماط صنفت كأنماط مركبة (تخمين ولا مبالاة) بنسبة 1%.

مناقشة النتائج:

أولاً: صنفت (92% و 85%) من أنماط استجابة طلبة سنغافورة والسعودية على التوالي كأنماط استجابة طبيعية عبر نماذج الاختبارات الثلاثة، أي أن تلك الأنماط تمثل الاستجابات الحقيقية للمفحوصين في مبحث العلوم، وقد يعزى ذلك إلى التمكن المعرفي في مبحث العلوم والجدية لدى طلبة سنغافورة أعلى منه لدى الطلبة من الدول السعودية.

الفقرات السهلة بطريقة استثنائية أو إبداعية، مما جعلهم يجيبون عنها بشكل خاطئ.
توصيات الدراسة:

في ضوء تحليل نتائج الدراسة فإنها توصي بما يأتي:
1- اتخاذ إجراءات فعلية من لدن المسؤولين عن العملية التعليمية لمعالجة الضعف لدى الطلبة، والذي اتضح أنه حقيقي من خلال نسب الأنماط الطبيعية الكبرى التي كشف عنها من حيث الاهتمام بعناصر العملية التعليمية وهي: (المعلم، والمنهج، والمناخ المدرسي) في المراحل التأسيسية الأولى (المرحلة ما قبل المدرسة والمرحلة الابتدائية).

2- زيادة الوعي لدى الطلبة السعوديين من لدن القائمين على العملية التعليمية من المعلمين وقائدي المدارس بأهمية الاختبار الدولي للعلوم والرياضيات؛ حيث إن نسب الأنماط غير الطبيعية التي كشف عنها كانت أعلى منها لدى طلبة دولة سنغافورة بمقدار الضعف.

قائمة المصادر والمراجع

- D'Costa, A. (1993a, April). Extending the Sato caution index to define the within and beyond ability caution indexes. Paper presented at convention of *National Council for Measurement in Education*, Atlanta, GA.
- D'Costa, A. (1993b, April). The validity of the W, B and Sato Caution indexes. Paper presented at the *Seventh International Objective Measurement Conference*, Atlanta, GA.
- Harnisch, D., & Linn, R. (1981). Analysis of item response

مبثني العلوم والرياضيات (15% و14%) على التوالي للطلبة السعوديين أكثر منها لطلبة سنغافورة، وكانت على النحو التالي (8% و6%)، وقد يعزى ارتفاع نسبة الأنماط غير الطبيعية لدى الطلبة السعوديين في مبحث العلوم والرياضيات إلى عدم الاهتمام بالاختبار وعدم التمكن المعرفي، مما يدفع الطلبة إلى تخمين الإجابات عن الأسئلة بدون معرفة حقيقية بالمحتوى المعرفي في مبحثي العلوم والرياضيات.

سادسًا: نسبة أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث الرياضيات للدولة السعودية (12%) أكثر منها لمبحث العلوم (11%)، وقد يعزى ارتفاع نسبة الأنماط غير الطبيعية لدى الطلبة من الدولة السعودية في مبحث الرياضيات إلى أن التمكن المعرفي أقل منه في مبحث العلوم، وهذا واضح من ارتفاع نسبة الأنماط التي صنفت كأنماط تخمين.

سابعًا: نسبة أنماط الاستجابة غير الطبيعية لمبحث الرياضيات لطلبة دولة سنغافورة (6%) أقل منها لمبحث العلوم (8%)، وقد يعزى ذلك إلى أن التمكن المعرفي في مبحث الرياضيات أعلى منه في مبحث العلوم، مما يقلل من نسبة تخمين الإجابات ويتضح ذلك من نسبة التخمين في النماذج الثلاثة التي تساوي صفرًا، وأن نسبة الإجابة غير الطبيعية (6%) صنفت كأنماط غير مبالية، ويمكن أن تُفسر هذه النسبة أن الطلبة قاموا بتفسير

بندر نواف توفيق جراح: الكشف عن أنماط الاستجابة في اختباري العلوم والرياضيات الدوليين لبيانات (TIMSS, 2015)...

- Meijer, R. (1996). Person-fit research: an introduction. *Applied Measurement in Education*, 9, 3-8.
- Mullis, I., Martin, M., Gonzalez, E., & Chrostowski, S. (2004). TIMSS 2003 international Mathematics Report. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS international study center Website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2003i/mathD.html>.
- Mullis, I., Martin, M., & Foy, P. (with Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 international Mathematics Report*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center Website: <https://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/mathreport.html>
- Mullis, I., Martin, M., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international Mathematics Report*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center: Website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>
- Mullis, I. & Martin, M. (Eds.) (2013). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>.
- Mullis, I., Martin, M., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Sato, T. (1975). *The construction and interpretation of S-P tables*. Tokyo, Japan: Meiji Tosho. (In Japanese).
- Smith, R.M. (1991). The distributional properties of rash item fit statistics. *Educational and psychological Measurement*, 51, 541-565.
- Tatsuoka, K. & Linn, R. (1983). Indices for detecting unusual pattern: Links between two general approaches and potential application. *Journal of Applied Psychological Measurement*, 7(1), 81-96.
- patterns: Questionable test data and dissimilar curriculum practices. *Journal of Educational Measurement*, 18, 133-146. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/>
- Huang, T. (2011). Robustness of BW aberrance indices against test length. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 3 (3), 310-318.
- Huang, T. (2012). Aberrance detection powers of the BW and Person-Fit Indices. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(1), 28-37.
- Huang, T., & Wu, P. (2013). Classroom-based Cognitive Diagnostic Model For a Teacher-made Fraction-Decimal Test. *Educational Technology & Society*, 16 (3), 347-361.
- Karabatsos, G. (2003). Comparing the aberrant response detection performance of thirty-six Person-Fit Statistics. *Applied Measurement in Education*, 16(4), 277-298.
- Levine, M., & Rubin, D. (1979). Measuring the appropriateness of multiple-choice test scores. *Journal of Educational Statistics*, 4, 269-290.
- Lu, C., & Huang, T. (2010). WBCM program [Unpublished computer program].
- Martin, M., Mullis, I., Gonzalez, E., & Chrostowski, S. (2004). TIMSS 2003 international Science Report. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center Website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2003i/scienceD.html>.
- Martin, O., Mullis, I., & Foy, P. (with Olson, J., Erberber, E., Preuschoff, C., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 international Science Report*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center Website: <https://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/sciencereport.html>.
- Martin, M., Mullis, I., Foy, P., & Stanco, G. (2012). *TIMSS 2011 international Science Report*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center Website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-science.html>.
- Martin, M., Mullis, I., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Meijer, R., & Sijtsma, K. (2001). Methodology Review. Evaluating fit. *Applied Psychological Measurement*, 25, 107 - 131.
