نظرية استجابة الفقرة وتطبيقاتها في مجال التربية الرياضية

إعداد

د/ عزالدين عبد الله النعيمي

قسم علم النفس

كلية العلوم الاجتماعية– جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

■ **ملخـــص البحــث**

ستقدم الورقة وصفا لنظرية استجابة الفقرة ،والافتراضات التي تقوم عليها، مع إعطاء بعض نواحي القصور في النظرية التقليدية في القياس التي سيطرت لفترة غير قصيرة في تحليل الاختبارات النفس حركية، وجاءت هذه الورقة كمحاولة لتقديم الأدلة على الفائدة الكبيرة التي يمكن أن يجنيها المختص في مجال التربية الرياضية من خلال تطبيق نظرية استجابة الفقرة Item Response Theory(IRT) على الاختبارات النفس حركية، حيث يمكن للمهتمين في تطبيق نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي الاستفادة من الأبحاث الكثيرة المنشورة في مجال التربية وعلم النفس المتخصصة في هذا المجال.

وستتناول الورقة بعض التطبيقات المهمة لنظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي، متضمنة الاختبارات المكيفة Adaptive or Tailored Testing ، وتطوير علامة القطع في الاختبارات محكية المرجع، وكذلك تطبيقاتها في قياس الاتجاهات، وإمكانية استخدامها في الكشف عن تحيز الفقرات.

وسيتم عرض بعض الدراسات التي تدلل على مدى الفائدة التي يمكن الحصول عليها من خلال استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة في تحليل الاختبارات النفس حركية، وقد تم التطرق إلى بعض هذه النماذج التي يمكن استخدامها في المجال النفس حركي.

وسيتم تقديم الأدلة على الفائدة الكبيرة عند تطبيق النظرية الحديثة في القياس في المجال النفس حركي، مع وصف لبعض العقبات التي يمكن أن نواجهها عند تطبيق هذه النظرية، وفي النهاية سيتم اقتراح بعض التوصيات المتعلقة بكيفية استخدام نظرية استجابة الفقرة مستقبلا في حل المشكلات البحثية في مجال التربية الرياضية.

Item Response Theory and its applications In the field of Physical Education

■ Abstract

The paper will provide a description Item Response Theory(IRT), and underlying assumptions, giving some shortcomings of the Classical Test Theory(CTT), and This paper provide evidence of the large interest that can accrue to a specialist in the field of Physical Education Through the application of (IRT) on Psychomotor domain, Where it can be for those interested in the application of (IRT) in the field of Physical Education take advantage of the many published research in the field of education and psychology specializing in this area.

The paper will address some of the important applications of (IRT) in the field Physical Education. Such as : development cut scores criterion reference tests, as well as its applications in measuring attitudes, and bias.

And will display some of the studies that demonstrate the extent of interest that can be obtained through the use of (IRT) models in the analysis of the Psychomotor tests. The evidence will be presented on the big interest when applying the modern theory of measurement in the field of Psychomotor, With a description of some of the obstacles that may face when applying this theory.

And finally, will propose some recommendations on how to use (IRT) in future research to solve problems in the field of Physical Education.

■ مقـــــــــدمة

حدثت في غضون العقود الأربعة الماضية تطورات جوهرية متسارعة في منهجيات القياس التربوي والنفسي، وطرق تصميم الاختبارات والمقاييس، وأساليب وتقنيات تحليل مفرداتها. فعلى الرغم من أن النظرية الكلاسيكية في القياس Classical Test Theory(CTT) انتشر استخدامها خلال القرن العشرين في بناء مختلف أنواع الاختبارات النفس حركية، وتحليل البيانات المستمدة منها، إلا أن هذه النظرية لم تستطع التغلب على كثير من المشكلات السيكومترية المعاصرة، أو تناول العديد من قضايا القياس المنهجية المهمة.

وقد أدى ذلك إلى محدودية وقلة فاعلية هذه النظرية في كثير من التطبيقات العملية المستحدثة، مثل إنشاء بنوك الأسئلة، وتصميم أنظمة اختبارات التكيف المحوسبة computerized Adaptive Testing(CAT)، والكشف عن تحيز الفقرات، وقياس النمو، وتشخيص صعوبات المتعلمين.

لذلك قام علماء القياس المعاصر بجهود بحثية مبتكرة منذ السبعينيات من القرن الماضي لتطوير نظرية سيكومترية معاصرة يمكن باستخدامها التغلب على كثير من هذه المشكلات الملحّة، أطلق عليها نظرية استجابة الفقرة Item Response Theory(IRT).

وقد تطورت هذه النظرية وما انبثق عنها من نماذج متعددة تطوراً كبيراً منذ ذلك الوقت وحتى وقتنا الحاضر، واستندت هذه التطورات استناداً رئيساً إلى التقنيات المتقدمة، وبرمجيات الحاسوب التي أصبحت متوافرة وتحت متناول الباحثين.

ونالت هذه النظرية اهتماماً ملحوظاً من المشتغلين بالقياس في التربية الرياضية في الدول المتطورة، حيث أصبحت تنعقد حولها الكثير من المؤتمرات، والحلقات الدراسية، والمشاغل، لتبيان كيفية الاستفادة من هذه النظرية في المجال النفس حركي.

ونظراً لحداثة هذا المجال السيكومتري التخصصي، والافتقار الواضح في تطبيق هذه النظرية في المجال النفس حركي، فقد أصبحت هناك حاجة ماسة لطرح

نظرية استجابة الفقرة، لكي يسترشد بها المتخصصين في القياس في التربية الرياضية والباحثون في هذا المجال في تطوير الاختبارات والمقاييس النفس حركية، والتوجه نحو القياس الموضوعي للظواهر السلوكية.

إن الاختبارات النفسية والتربوية بعامة والاختبارات النفس حركية بخاصة تفترض أن هناك سمات أو خصائص معينة يشترك فيها جميع الأفراد، ولكنهم يختلفون في مقدارها، وعلى الرغم من أن هذه السمات غير منظورة، إلا أنه يمكن الاستدلال على مقدارها من السلوك الملاحظ للفرد الذي يتمثل في استجابته لفقرات الاختبار، وهذا ما يبرر تسميتها بالسمات الكامنة، فالسمة التي تكمن وراء استجابة الفرد لفقرات اختبار لفظي تختلف عن السمة التي تكمن وراء استجابته لفقرات اختبار حركي.

لذلك فإن الهدف الأساسي لنموذجي النظرية التقليدية في القياس والنظرية الحديثة في القياس هو تحديد العلاقة بين استجابات الأفراد لاختبار معين والسمة الكامنة وراء هذه الاستجابات. فالأمر الذي يهمنا في القياس النفس حركي هو تحديد مقدار السمات الكامنة وراء أداء الأفراد في الاختبارات المختلفة للإفادة من ذلك في التنبؤ بسلوكهم في مواقف مماثلة، واتخاذ قرارات معينة بشأنهم.

وفيما يلي تعريف بالنظرية التقليدية في القياس والنظرية الحديثة في القياس.

أولاً: النظرية التقليدية في القياس

لقد سيطرت النظرية التقليدية في القياس لفترة غير قصيرة في تحليل أدوات القياس المختلفة، فقد استخدمت أسس هذه النظرية في مواقف اختباريه متنوعة تتضمن بناء مختلف أنواع الاختبارات النفسية والتربوية والنفس حركية، وكذلك تحليل البيانات المستمدة من هذه الاختبارات.

وقد بين ألن وين(Allen&Yen,1979) مبادئ وأسس هذه النظرية، حيث تقوم هذه النظرية على الأسس الآتية التي تتضمن مجموعة من الافتراضات، **هي:**

١- أن العلامة الظاهرية(X) هي حاصل جمع العلامة الحقيقية(T) وخطأ القياس(E)، علماً بأن خطأ القياس يمكن أن يكون بالزيادة أو النقصان، والثابت في المعادلة هو العلامة الحقيقية.

٢- أن العلامة الحقيقية لا يمكن معرفتها أو قياسها، بل نستدل عليها أو نقدرها من خلال العلامة الظاهرية. وأنه يمكن تقدير العلامة الحقيقية من خلال الوسط الحسابي للعلامات الظاهرية المستقلة الناتجة من تطبيق الاختبار عدد كبير من المرات المستقلة.

٣- لا يوجد ارتباط بين العلامات الحقيقية وأخطاء القياس لعدد من المفحوصين على نفس الاختبار، أي أنه ليس من الضروري أن تكون أخطاء القياس للمفحوصين ذوي العلامات الحقيقية العالية أقل من تلك لذوي العلامات الحقيقية المتدنية.

٤- لا يوجد ارتباط بين أخطاء القياس في أي اختبارين لنفس المفحوص، ويمكن لهذا الافتراض أن لا يتحقق إذا كان الأداء على الاختبار يتأثر كثيراً بظروف التطبيق.

٥- أن خطأ القياس هو خطأ عشوائي، وأن الخطأ المنتظم متعلق بصدق الاختبار، إلا أن الخطأ العشوائي هو الذي يحدد دقة القياس أو ما يسمى بثبات الاختبار.

٦- تفترض هذه النظرية تساوي تباين أخطاء القياس لجميع الأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار.

إن العلامة الحقيقية(T) وخطأ القياس(E) علامتان نظريتان غير ظاهرتين، أما العلامة الظاهرية(X) فهي فقط التي يمكن الحصول عليها، حيث أن العلامة الحقيقية هي متوسط العلامات الناتجة من جراء إعادة تطبيق نفس الاختبار عدد لا نهائي من المرات المستقلة على نفس المفحوص، السبب الذي جعلها قيمة نظرية.

وهذه العلامة(T) لن تعكس القيمة الحقيقية لدرجة امتلاك الفرد للسمة المقيسة ما لم يتمتع الاختبار بالصدق التام، أي ما لم يقيس الاختبار ما بني لقياس فقط(Allen&Yen,1979).

جوانب القصور في النظرية التقليدية في القياس

كما أشرنا سابقاً إن انتشار وسيطرة النظرية التقليدية في القياس في تحليل أدوات القياس لفترة غير بسيطة من الزمن لم يخف بعض جوانب القصور فيها. فهي تفترض تساوي تباين أخطاء القياس لجميع الأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار، وهذا يبدو غير مقبول من الناحية العملية، فأخطاء القياس للعلامات على اختبار صعب أعلى للطلبة من ذوي القدرة المتدنية- نظراً لاحتمالية اللجوء إلى التخمين في الإجابات -منها من ذوي القدرة المتوسط أو العالية (Hambleton&Swaminathan,1985).

كما وأن فكرة ثبات المقاييس في النظرية التقليدية في القياس تقوم على أساس الصور المتوازية التي يصعب الحصول عليها عملياً (Allen & Yen, 1979; Hambleton & Swaminathan, 1985).

فافتراض توازي نماذج غير متوازية أصلاً يؤدي إلى الحصول على تقديرات غير دقيقة للثبات وللخطأ المعياري في القياس.

وأضاف هامبلتون وسواميناثن (Hambleton & Swaminathan, 1985) جانباً آخر من جوانب القصور لهذه النظرية، وهو أنه لا توفر قاعدة تساعد في التنبؤ بكيفية أداء المفحوص على أي فقرة من فقرات الاختبار، حيث أن الحصول على تقديرات لاحتمالية إجابة المفحوص على فقرة معينة إجابة صحيحة له أهمية كبيرة في الاختبارات المكيفة أو المفصلة Adaptive or tailored Testing ليواءم مستوى معين من قدرات المفحوصين، بالإضافة إلى بعض جوانب القصور المتعلقة ببنوك الأسئلة، وتحيز الأسئلة أو الفقرات، ومعايرة أو معادلة الاختبار.

إلا أن أهم أوجه القصور في هذه النظرية هو أن خصائص الفقرات في أي اختبار يبنى وفق أسس هذه النظرية غير مستقلة عن خصائص المفحوصين، وكذلك خصائص المفحوصين غير مستقلة عن عينة الفقرات في ذلك الاختبار.

أي أن الاختبارات المبنية وفق أسس هذه النظرية والمفاهيم السيكومترية المرتبطة بها مثل معاملات الصعوبة والتمييز تختلف باختلاف خصائص أفراد العينة المستخدمة في تقدير هذه المعاملات، وبذلك تصبح الاستفادة من هذه

المعاملات في بناء الاختبارات محدودة بمجتمع مماثل للمجتمع الذي استمدت منه العينة فقط (Hambleton&Swaminathan,1985).

وكذلك فإن نتائج الأفراد على اختبار ما تعتمد على خصائص عينة الفقرات التي يشتمل عليها الاختبار. بمعنى أنه إذا سحبنا عينات من الفقرات المتباينة في صعوبتها من مجموعة كبيرة من الفقرات بحيث تقيس نفس القدرة أو السمة، فإن الدرجات المتوقعة للأفراد في الاختبارات التي تشتمل كل منها على إحدى هذه العينات سوف تختلف باختلاف صعوبة الفقرات. فالموازنة بين الأفراد في القدرة أو السمة المقيسة تكون ممكنة فقط إذا اشتمل الاختبار على نفس المجموعة من الفقرات أو مجموعة موازية لها(علام،٢٠٠٥).

ومع ذلك فإن الميزة الرئيسة التي يمكن أن توسم بها هذه النظرية هي بساطتها وسهولة تطبيقها. وللتغلب على بعض نواحي القصور السابقة للنظرية التقليدية في القياس، حاول علماء القياس المعاصر الاستفادة من التقدم التكنولوجي في التوصل إلى طرق سيكومترية جديدة تنبثق عنها نماذج عرفت بنماذج السمات الكامنة Latent Trait Models، **فاستخدام هذه النماذج في تحليل الفقرات يمكّن من الحصول على:**

١- إحصائيات للفقرة لا تعتمد على خصائص المفحوصين Person free.
٢- علامات تعبر عن كفاءة المفحوص لا تعتمد على صعوبة الفقرة Item free.
٣- نموذج لنظرية يوفر الأساس لربط فقرات الاختبار بمستويات القدرة المختلفة للإفراد.
٤- نماذج لا تقوم على افتراضات غير ممكنة(صعبة الدفاع عنها).
٥- نماذج من الاختبار لا تتطلب التوازي الصارم لتقدير الثبات الذي يصعب تحقيقه عملياً(جمحاوي،٢٠٠٠).

وهذه الخصائص المرغوبة يمكن الحصول عليها في إطار النظرية الحديثة في القياسModern Test Theory أو نظرية استجابة الفقرة Item Response Theory أو نظرية السمات الكامنةLatent Trait Theory أو نظرية منحنى خصائص الفقرةItem characteristic Curve Theory.

ثانياً: النظرية الحديثة في القياس

إن سرعة تطور النظرية الحديثة في القياس وانتشار استخدامها في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا واستراليا وانجلترا وغيرها من دول العالم، وكثرة الأبحاث المنشورة عنها وعن النماذج المنبثقة عنها من الدوريات المتخصصة في القياس النفسي والتربوي وحتى في القياس النفس حركي لدليل يؤكد أهميتها في القياس النفسي والتربوي والنفس حركي، ويؤكد القول بأن هذه النماذج تعتبر ثورة في هذا المجال.

وتقوم نظرية استجابة الفقرة في صورتها العامة على أربعة افتراضات، هي:

أولاً: أحادية البعد Unidimentionality

تفترض نماذج النظرية الحديثة في القياس وجود قدرة وحيدة كامنة تفسر أداء الفرد على الاختبار وهي ما تسمى بالنماذج أحادية العد، أما النماذج التي تفترض وجود أكثر من قدرة واحدة تكمن وراء أداء الفرد على الاختبار فتسمى النماذج متعددة الأبعاد.

ثانياً: الاستقلال الموضعي للفقرة Local Item Independence

هناك افتراض مكافىء لافتراض أحادية البعد يعرف بافتراض الاستقلال الموضعي للفقرة، وينص هذا الافتراض بأن استجابات المفحوصين الذين لديهم نفس القدرة لفقرة ما مستقلة إحصائياً، أي أن استجابة المفحوص على فقرة ما يجب أن لا تؤثر ولا تتأثر في استجابته على أي فقرة أخرى، بمعنى أن إجابة الفقرة لا تعطي تلميحات أو معيقات لإجابة فقرة أخرى.

ثالثاً: العلاقة الوتيرية بين القدرة والأداء على الفقرة (ICC) Item characteristic Curve

يمكن وصف العلاقة بين تحصيل المفحوص على الفقرة وقدرته المقيسة بالاختبار من خلال اقتران تراكمي صاعد يعرف باسم منحنى خاصية الفقرة ICC، حيث يمثل هذا المنحنى احتمالات إجابة المفحوصين في مستويات القدرة المختلفة

للفقرة إجابة صحيحة، وكون المنحنى تراكمياً تصاعدياً، فإنه يشير بوضوح إلى أن احتمال إجابة الفقرة إجابة صحيحة يزداد بازدياد قدرة المفحوص.

رابعاً: عدم السرعة Non-speededness

يفترض نموذج النظرية الحديثة في القياس أن عامل السرعة لا يلعب دوراً في الإجابة عن الفقرات، أي أن إخفاق المفحوصين في الإجابة على فقرات الاختبار يرجع إلى انخفاض قدرته وليس إلى تأثير عامل السرعة على إجابته.

نماذج نظرية استجابة الفقرة Item Response Theory Models

يمكن تصنيف نماذج نظرية استجابة الفقرة من حيث طبيعة الاستجابة إلى ثلاثة أصناف،**هي** : (النعيمي،٢٠٠٦) (Hambleton&Swaminathan,1985):

أولاً: نماذج نظرية استجابة الفقرة الثنائية الاستجابة Dichotomous IRT models

حيث تناسب هذه النماذج الفقرات الثنائية(أي الاستجابة تأخذ واحد عند الإجابة الصحيحة على الفقرة، أو تأخذ صفراً عند الإجابة الخاطئة على الفقرة)، ومن أشهر أنواع الفقرات التي يمكن معايرتها باستخدام هذه النماذج الفقرات من نوع اختيار من متعدد، **ومن أشهر هذه النماذج، هي:**

١- النموذج اللوجستي أحادي المعلمة(نموذج راش) one-parameter logistic model(Rasch model)

٢- النموذج اللوجستي ثنائي المعلمة Two-parameter logistic model

٣- النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة Three-parameter logistic model

ثانياً: نماذج نظرية استجابة الفقرة المتعددة الاستجابة Polytomous IRT models ظهرت بعض أنواع الفقرات التي لا يلائمها نماذج نظرية استجابة الفقرة الثنائية، حيث وجد أن بعض الأسئلة تتضمن عدداً من الخطوات، وكمثال على ذلك سؤالاً في الرياضيات يستلزم حله القيام بعدد من الخطوات، وبالتالي فإن هذه النماذج تأخذ المعرفة الجزئية للمفحوص بعين الاعتبار، **ومن أشهر هذه النماذج، هي:**

١- نموذج الاستجابة الاسمية Nominal Response Model
٢- نموذج الاستجابة المدرجة Graded Response Model
٣- نموذج الاستجابة التقديرية Rating Response Model
٤- نموذج التقدير الجزئي Credit Model Partial

ثالثاً: نماذج نظرية استجابة الفقرة المتصلة الاستجابة Continuous IRT models

تتطلب طريقة التصحيح المتصلة من المصحح وضع إشارة (صح) على نقطة معينة من تدريج متصل يأخذ قيم معينة، ومن أشهر هذه النماذج هو نموذج الاستجابة المتصلة Continuous Response model

نماذج نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي

إن معظم الاختبارات المنشورة في المجال النفس حركي، وخاصةً تلك المنشورة قبل عقد الثمانينات كانت تعتمد بشكل كبير على النظرية التقليدية في القياس في تقدير معالم الفقرات كتقدير الصعوبة والتمييز وتقدير معامل الثبات، وظهرت كما رأينا بعد ذلك نظريات قياس أخرى ومن أشهرها نظرية استجابة الفقرة، حيث تم اعتمادها كبديل لمعظم أساليب القياس التقليدية لقدرتها على تحسين الدقة والكفاءة لهذه الاختبارات(Safrit,Cohen&Costa,1989).

ويقول وود(Wood,1987) إن المهتمين في تطبيق نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي يمكنهم الاستفادة من الأبحاث الكثيرة المنشورة في مجال التربية وعلم النفس.

ولا بد أن نعترف أن نماذج نظرية استجابة الفقرة مصممة أصلاً لاستخدامها في المجالات العقلية والانفعالية، فمثلاً معظم الاختبارات في المجال العقلي هي من نوع الاختيار من متعدد، حيث يطلب من المفحوص أعطاء إجابة صحيحة واحدة على كل فقرة من فقرات الاختبار، أي أن المفحوص يقوم بمحاولة واحدة(استجابة واحدة) على كل فقرة، وقد قامت سبري(Spray,1990) بتسمية مثل هذا النوع من الفقرات بالمحاولة الواحدة على الفقرات المختلفة Single Attempt, Multiple

Items(SAMI)، حيث يعتبر النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة من أشهر النماذج التي تلاءم مثل هذه الفقرات.

بينما نلاحظ أن معظم الاختبارات النفس حركية تتضمن محاولات متعددة أو متكررة لنفس المهمة أو الفقرة، وأطلقت عليها سبري(Spray,1990) المحاولات المتعددة لفقرة أو مهمة واحدة Multiple Attempt, Single Items(MASI).

ويعتبر عامل التخمين غير ملائم في كثير من الاختبارات النفس حركية، كونه من الصعب ظهور مثل هذا التخمين في اختبار لمهارات السلوك النفس حركي، وكذلك فإنه لا حاجة لمعالم مختلفة من التمييز لوجود فقرة اختبار وحيدة، حيث يلزمنا تقدير معلمة الصعوبة للفقرة.

وإذا ما تم استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة في الاختبارات النفس حركية، فإن الكثير من المشكلات التي تعاني منها النظرية التقليدية في القياس سيتم معالجتها، فعلى سبيل المثال، فإن قياس التغير في السمة لدى المفحوص أو التحسن لديه يمكن قياسه بسهولة عند استخدامنا نماذج نظرية استجابة الفقرة من خلال مقارنة التغير في تقديرات القدرة من فترة زمنية معينة إلى فترة زمنية أخرى.

وقد قدمت لنا سبري(Spray,1987) العديد من التطبيقات لنظرية استجابة الفقرة في مجال التربية الرياضية، منها: الاختبارات المكيفة أو المفصلة، قياس التحسن عند المفحوص، وتحديد علامة القطع للاختبارات محكية المرجع، وقياس الاتجاهات. وحتى يتم استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة في مجال التربية الرياضية، لا بد من الفهم العميق لطبيعة نماذج نظرية استجابة الفقرة، وكيفية الاستفادة من هذه النماذج في حل المشكلات البحثية الخاصة بالتربية الرياضية من خلال التعرف على النماذج التي تلاءم الاختبارات النفس حركية وفهمها بشكل عميق.

وعادةً ما يستخدم المتخصصين في المجال الرياضي النظرية التقليدية في القياس لتحليل مشكلاتهم البحثية، وخاصة تلك المتعلقة بالصدق والثبات للأدوات

التي يستخدمونها، وتقول سبري (Spray,1987) أن هناك كثير من الأسباب جعلت اللجوء إلى مثل تلك النظرية في حل مثل تلك المشكلات تعطي قرارات مضللة عن البيانات المستخدمة، وخاصة إذا علمنا أن النظرية التقليدية في القياس تستند على افتراضات ضعيفة بخصوص العلامة الظاهرية، مما يجعل معظم الاختبارات تستجيب لهذه الافتراضات، وكما نعلم فإن هناك كثير من الإحصائيات التي نستخلصها من هذه النظرية، منها: معامل ارتباط بايسيريال بين العلامة الكلية والعلامة على الفقرة، معاملات الثبات، معامل الصعوبة للفقرة، ومعامل التمييز للفقرة، والخطأ المعياري في القياس.

فمثلاً الإحصائيات الخاصة بالفقرة مثل معامل الصعوبة، فهي تعتمد على عينة المفحوصين التي يطبق عليها الاختبار، فإذا كانت قدرة الأفراد عالية فستكون الفقرة سهلة بالنسبة لهم، وإذا كانت قدرة الأفراد متدنية فستكون الفقرة صعبة بالنسبة لهم.

وفي المقابل نجد أن نظرية استجابة الفقرة لا تتعارض مع افتراضات النظرية التقليدية في القياس، ولكنها قامت على افتراضات إضافية لتسهيل عملية القياس وجعلها أكثر موضوعية على مستوى الفقرة والمفحوص، حيث اصبح تقدير قدرة المفحوص لا تعتمد على مستوى صعوبة الفقرة، وتقدير صعوبة الفقرة لا تعتمد على مستوى قدرة المفحوص.

فعند تحديد أفضل نسخة من اختبارات المعدة لاستخدامها في اختبار اللياقة البدنية والتي تشكل تحدياً أمام مطوري مثل تلك الاختبارات ، فعادة ما يتم استخدام اختبار المعدة الذي يؤدى خلال دقيقة واحدة للمفحوص، وصعوبة هذه الاختبارات يتم تحديدها منطقياً وليس على أساس عملي، فمن خلال نظرية استجابة الفقرة يمكن تقدير صعوبة كل نسخة ووضعها جميعاً على نفس المقياس، ويمكن كذلك تقدير قدرة المفحوص على كل نسخة من هذه الاختبارات، ووضع هذه التقديرات على نفس مسطرة الصعوبة، مما يسهل على باني الاختبار تحديد الاختبار الذي يلائم قدرة المفحوص، ومن خلال هذه العملية نستطيع تفصيل الاختبار حسب قدرة المفحوص،

كـــون أن ذلـــك يعطـــي أكبـــر قـــدر ممكـــن مـــن المعلومـــات عـــن قـــدرة المفحوص(Safrit,Zhu,Costa&Zhung,1992).

وهناك عدد من نماذج نظرية استجابة الفقرة التي يمكن استخدامها في مجال التربية الرياضية، بحيث يمكن ملاءمتها لبعض الاختبارات النفس حركية، **وهذه النماذج هي :**

١- نموذج المحاولات ذو الحدين The Binomial Trial Model
٢- نموذج بوسون Poisson Model
٣- نماذج التقدير الجزئي أو نماذج الاستجابة المدرجة Partial Credit or Graded Response Models
٤- نموذج الاستجابة المتصلة The Continuous Response Model

وسيتم توضيح كيفية استخدام بعض هذه النماذج في المجال النفس حركي من خلال استعراض بعض الدراسات التي تناولت تطبيق هذه النماذج في الاختبارات النفس حركية.

بعض الدراسات التي تناولت تطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي

تعتبر الدراسات التي تناولت تطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي قليلة، إذا ما قورنت مع الدراسات الكثيرة التي تناولت هذه النماذج في المجالات المعرفية والانفعالية.

فقد أجرى كوستا وسفريت وكوهين(Costa,Safrit&Cohen,1987,cited in Spray,1987) دراسة كان غرضها تحديد مدى الفائدة من استخدام نموذجين من نماذج نظرية استجابة الفقرة في مجال الاختبارات النفس حركية، وهذان النموذجين هما نموذج راش Rasch Model والذي يستخدم للبيانات الثنائية(صفر،واحد)، ونموذج الاستجابة التقديرية Rating Scale Model، والذي يستخدم للبيانات المتعددة الاستجابة، وتم استخدام البيانات للعبة البولينغ، وقد استخدم نموذج راش

للبيانات الثنائية، حيث أعطيت العلامة صفر في حالة المحاولة الفاشلة، والعلامة واحد في حالة المحاولة الصحيحة، وقد اعتبرت العلامة (٧) كعلامة قطع، أي أن المحاولة تعتبر صحيحة إذا أوقع المفحوص (٧) قطع خشبية فأكثر، وتعتبر المحاولة فاشلة إذا أوقع أقل من (٧) قطع خشبية، واستخدم نموذج الاستجابة التقديرية للبيانات المتعددة الاستجابة، حيث تم تجزئة المقياس إلى خمس فئات مرتبة.

وتمت المقارنة بين كلا النموذجين في ضوء إحصائيات حسن الملائمة أو المطابقة بين الأداء الملاحظ والأداء المتوقع، وفي ضوء الأخطاء المعيارية في التقدير.

وقد أشارت النتائج أن البيانات كانت ملائمة لكلا النموذجين، وقد كان عدد الأفراد غير الملائمين في نموذج راش أقل من عدد الأفراد في نموذج الاستجابة التقديرية. وفيما يتعلق بالأخطاء المعيارية في التقدير لكل من الصعوبة والقدرة كانت بشكل عام قليلة.

وإن ما يمكن استنتاجه من هذه الدراسة أن ملائمة البيانات لكل من النموذجين بشكل عام كانت مقبولة لكل من الفقرات والأفراد.

وفي دراسة لـ سفريت وكوستا وكوهين(Safrit,Costa&Cohen,1987,cited in Spray,1987) حول استخدام كل من نموذجي راش ونموذج الاستجابة التقديرية، حيث استخدمت كذلك البيانات الخاصة بلعبة البولينغ، وقد تم تحديد علامات قطع مختلفة، هي : ٨،٧،٦،٥،٤،٣،٩ ، وذلك لفحص التغييرات المصاحبة لكل من معلمة الصعوبة والقدرة للمفحوصين باستخدام نموذج راش.

وتمت مقارنة هذه النتائج مع النتائج المتحصلة من تطبيق نموذج الاستجابة التقديرية.

وقد استخدم نموذج راش لكل مجموعة من البيانات الثنائية، فمثلاً المجموعة الأولى هي عند علامة القطع(٣)، فالمفحوص الذي يسقط ثلاث قطع خشبية فأكثر تعتبر محاولته صحيحة ويأخذ العلامة واحد، وإذا اسقط أقل من ثلاث قطع خشبية تعتبر محاولة فاشلة، ويأخذ العلامة صفر.

واستخدم نموذج الاستجابة التقديرية للبيانات التي تم تدريجها على خمس فئات. وقد أشارت النتائج أن البيانات كانت ملائمة لكل من النموذجين، وبشكل عام كانت البيانات ملائمة أكثر لنموذج الاستجابة التقديرية منها لنموذج راش.

وبالنسبة للأخطاء المعيارية في التقدير لكل من الصعوبة والقدرة كانت تقل كلما ازدادت علامة القطع. وبشكل عام كان نموذج الاستجابة التقديرية أكثر دقة في تقدير الصعوبة والقدرة من نموذج راش.

وأشارت النتائج أن النموذج الاستجابة التقديرية أعطى معلومات أكثر عن قدرات المفحوصين من نموذج راش. وكانت تقديرات القدرة للمفحوصين أكثر دقة عند استخدامنا كل من (٧) و (٨) كعلامتي قطع.

وهذه الدراسة لها أهميتها في سياق الاختبارات محكية المرجع، فعند استخدامنا نظرية استجابة الفقرة في تطوير اختبارات التمكن Mastery Tests، حيث تعتبر عملية اختيار علامة القطع Cutoff Score من الأمور الهامة في هذه الاختبارات، والتي يمكن أن تعطي أفضل تقديرات دقيقة لكل من صعوبة المهمة أو قدرة المفحوص، وهذا الإجراء يمكّن من تحديد أعلى درجات الدقة في تحديد علامة القطع المناسبة في الاختبارات محكية المرجع.

وفي دراسة لـ سفريت وكوهين وكوستا(Safrit,Cohen&Costa,1989) كان غرضها توضيح مدى الفائدة من استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة من جراء تطبيقها على الاختبارات النفس حركية، وقد تم استخدام نموذج الاستجابة المدرجة Graded Response Theory على البيانات الخاصة بلعبة البولينغ، حيث قسمت البيانات إلى خمس فئات، **موضحة في الجدول الآتي:**

رقم الفئة	عدد القطع الخشبية التي أسقطت	العلامة المستحقة
١	٢،١،٠	٠
٢	٤،٣	١
٣	٦،٥	٢
٤	٨،٧	٣
٥	١٠،٩	٤

وكان عدد أفراد العينة يساوي ١٦٣٢، منهم ٨٤٤ من الذكور، ٧٨٨ من الإناث، وقد أشارت النتائج أن معامل الثبات كان يساوي ٠.٦٨ لهذا الاختبار، وأن الاختبار كان صعب بالنسبة لعينة المفحوصين، وتبين أن ٤٦ مفحوص كانوا غير مطابقين للنموذج، بينما كانت محاولة واحدة من أصل ٢٠ محاولة غير ملائمة للنموذج، أي أن البيانات بشكل عام كانت ملائمة لنموذج الاستجابة المدرجة، وبخصوص دقة التقدير للمعالم، وجد أن معالم الصعوبة تم تقديرها بدقة أكثر من معالم القدرات للمفحوصين.

ويمكن التأكيد هنا بأن نموذج الاستجابة المدرجة كان ملائماً ويمكن استخدامه مع الاختبارات النفس حركية الأخرى، وبذلك تبين أن فعالية هذا النموذج تناظر فعاليته في المجالات المعرفية والانفعالية.

وفي دراسة لـ سبري(Spray,1990) حول إمكانية استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة أحادية المعلمة لفقرة أو مهمة واحدة تتطلب عدة محاولات، وأشارت إلى وجود ثلاثة نماذج تنطوي تحت نموذج راش يمكن استخدامها في تقدير معلمة الصعوبة لهذا النوع من الفقرات أو المهمات، اثنان منهما طورهما ماسترز ورايت(Masters&Wright,1982)، وهما نموذج المحاولات ذو الحدين Binomial

Trial Model، ونموذج بوسون العدي Poisson Counts Model، والنموذج الثالث يسمى نموذج ذو الحدين العكسي Inverse Binomial Model، وهذه النماذج الثلاثة تفترض بأن الاختبار الذي يتم إعطاءه للمفحوص هو أحادي البعد، ففي نموذج المحاولات ذو الحدين، تعتبر علامة الاختبار الملاحظة(xi) هي العدد الكلي للاستجابات الصحيحة الملاحظة من عدد المحاولات المحتملة(n) لفقرة أو مهمة وحيدة، ومن الأمثلة على المحاولات التي يمكن معالجتها باستخدام هذا النموذج، اختبار الرمية الحرة في كرة السلة، والإرسال في كرة الطائرة. وبالنسبة لنموذج بوسون العدي، تعتبر علامة الاختبار الملاحظة(xi)هي العدد الكلي للمحاولات التي تؤدى ضمن زمن محدد، ومن الأمثلة على المحاولات التي يمكن معالجتها باستخدام هذا النموذج، عدد المحاولات التي يؤديها المفحوص في اختبار المعدة sit–ups أو اختبار ثني ومد الذراعين push–up خلال دقيقة واحدة.

وفيما يتعلق بنموذج ذو الحدين العكسي، تعتبر العلامة الملاحظة للاختبار(xi)هي عدد المحاولات التي تتطلب من المفحوص لتحقيق معيار النجاح، وكمثال على ذلك ، عدد المحاولات اللازمة لتحقيق خمسة ارسالات صحيحة في لعبة التنس الأرضي أو الريشة الطائرة.

وفي دراسة لـ سفريت وآخرون(Safrit et al.,1992) كان الغرض منها تقرير وفحص الفائدة المرجوة من خلال تطبيق نموذج بوسون على الاختبارات المختلفة الخاصة بالمعدة، حيث تم تطبيق (١٨) اختبار للمعدة في ثلاثة أوضاع مختلفة، هي: تثبيت القدمين، عدم تثبيت القدمين، لوح مائل بزاوية ٥٣٠، وقد طبق الاختبار على عينة مكونة من (٤٢٦) مفحوص، واستخدم برنامج FACETS لتحليل البيانات، وقد أشارت النتائج أن افتراض أحادية البعد كان محققاً عند كل اختبار، مما يشير إلى أن أحد الافتراضات الأساسية لنماذج نظرية استجابة الفقرة قد تم تحقيقه في هذه البيانات، وأشارت النتائج إلى أن معالم الصعوبة تراوحت ما بين (– ٤.٠٢ إلى – ٣.٥٧)، حيث كانت أسهل فقرة(–٤.٠٢) هي اختبار المعدة الذي يؤدى واليدين على الفخذين مع تثبيت القدمين، وأن أصعب فقرة(–٣.٥٧) هي

اختبار المعدة الذي يؤدى من خلال تشبيك اليدين خلف الرقبة مع عدم تثبيت القدمين، وقد كانت هذه الفقرة هي الفقرة الوحيدة غير الملائمة لهذا النموذج. وتبين أن تقديرات القدرة للمفحوصين تراوحت ما بين (- ١.٨٢ إلى ٠.٨٢)، وكان (٦٥) مفحوص من بين (٤٢٦) غير ملائمين للنموذج.

العقبات التي يواجهها المختصين في مجال التربية الرياضية في تطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة

في البداية، لابد أن نفرّق بين الفقرة المكتوبة وبين المحاولة لمهارة معينة، فغالباً ما تكون الفقرة المكتوبة ثابتة بعد معايرتها، أي أن تقديرها يبقى ثابتاً من عينة لأخرى، بينما المحاولة على مهارة معينة لا تكون كذلك، فالعوامل البيئية المحيطة قد تغير المهمة الحركية من بسيطة إلى مهارة معقدة، وتقول سبري(Spray,1989) بأن هذه العقبة يمكن إهمالها إذا كان الغرض تطبيق الاختبار من أجل تقدير قدرة المفحوص على مهارة معينة في تلك اللحظة وتحت تلك الظروف. وتشير سفريت وآخرون(Safrit et al.,1992) إلى أن أكثر الصعوبات التي يمكن أن يواجهها المختص في التربية الرياضية أثناء تطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة هي التأثيرات الناجمة عن التعب أو الإرهاق، أو تلك الناجمة عن التدريب، فبالرغم من إمكانية تطبيق اختبار مكون من (٨٠) فقرة تقيس الجانب المعرفي للمفحوص، إلا أنه لا يمكن تعريض المفحوص إلا لعدد قليل من الاختبارات النفس حركية تجنباً لتأثير الإرهاق المصاحب لتطبيق مثل هذه الاختبارات على المفحوص.

ويمكن أن تشكل طبيعة الاختبارات النفس حركية عائقاً أمام استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة في هذا المجال، إضافةً إلى أن بعض المعوقات من استخدام هذه النماذج يعود إلى عدم انسجام المهارات الرياضية مع افتراض الاستقلال الموضعي للفقرة Local Item Independence ، فنماذج نظرية استجابة الفقرة أو المهمة ينبغي أن لا تؤثر أو تتأثر سواءً ايجاباً أو سلباً على الأداء على الفقرة أو المهمة الأخرى، فمن الصعب أن نتخيل بأن المحاولات المتكررة لمهمة معينة يمكن

تطبيقها بدون أن يتم انتهاك هذا الافتراض، وبالتالي لا بد من فحص هذا الافتراض بعناية قبل تطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة على مثل هذه المهمات.

وبينت سبري(Spray,1989) أن عدم اللجوء إلى استخدام نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي يعود إلى عدم ألفة المتخصصين في القياس في مجال التربية الرياضية بهذه النظرية، وإلى الطبيعة المعقدة لنظرية استجابة الفقرة، وأن هناك أسباباً مرتبطة بطبيعة القياس النفس حركي نفسه، وكما أن لحداثة هذه النظرية وطبيعة البرمجيات الإحصائية المعقدة نوعاً ما يمكن أن تشكل عائقا أمام المتخصصين في التربية الرياضية في تطبيق هذه النماذج بشكل واسع، إضافةً إلى أن بعض البيانات لا تستجيب إلى الافتراضات القوية لنظرية استجابة الفقرة.

وعليه فإن المهتمين في مجال التربية الرياضية بشكل عام، والمتخصصين في القياس في التربية الرياضية بشكل خاص ينبغي عليهم الاهتمام بهذه المفاهيم الجديدة، كون أن نظرية استجابة الفقرة والاختبارات المكيفة أصبحت من أهم الوسائل التي من خلالها يتم حل معظم مشكلات القياس في المجالات الانفعالية والمعرفية الأخرى.

وأن المجال النفس حركي كغيره في المجالات ينبغي أن يستجيب لهذه التطورات في عمليات القياس، وينبغي أن يحتل حيزاً عند المهتمين في مجال البحث والقياس في التربية الرياضية.

بعض المقترحات التي يمكن الأخذ بها لتطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي

١- عمل لقاء مفتوح لمناقشة طبيعة نظرية استجابة الفقرة، ومدى مساهمتها لتحسين قياس المشكلات البحثية في الاختبارات النفس حركية مع المختصين في القياس النفسي والتربوي في كليات التربية، وتحديد كيفية الاستفادة منها في المجال النفس حركي.

٢- تفحص نماذج نظرية استجابة الفقرة المستخدمة في المجال المعرفي والانفعالي، والعمل على إعادة تحليل بعض الاختبارات النفس حركية للاطلاع على فعالية مثل هذه النماذج في تقدير المعالم المختلفة للفقرة والمفحوص.

٣- تطبيق نماذج نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي من خلال العمل على تكييف ومواءمة النماذج الموجودة أو العمل على تطوير نماذج تتلاءم مع مثل هذه الاختبارات.

٤- عمل دراسات محاكاة simulation Studies لتحديد دقة التقديرات للنماذج المختلفة تحت شروط محددة كالتلاعب في حجم العينة، وطول الاختبار، وانتهاك الافتراضات القائمة عليها نماذج نظرية استجابة الفقرة.

٥- عمل أبحاث تطبيقية لتوضيح فعالية استخدام نماذج نظرية استجابة الفقرة في المجال النفس حركي.

■ المـراجـــــــع

١. جمحاوي،إيناس.(٢٠٠٠). مقارنة خصائص الفقرات وفق النظرية التقليدية في القياس ونظرية استجابة الفقرة في مقياس للقدرة الرياضية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

٢. علام،صلاح الدين.(٢٠٠٥). نماذج نظرية الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي. القاهرة : دار الفكر العربي.

٣. النعيمي،عزالدين.(٢٠٠٦). أثر انتهاك افتراض الاستقلال الموضعي على التقديرات المختلفة لنظرية استجابة الفقرة. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

4. Allen,M.&Yen,W.(1979). *Introduction to measurement theory.* California:Bro-Oks\Cole publishing company.
5. Hambleton, R., & Swaminalthan, H. (1985). *Item response theory: principles and applications.* Boston, MA: Kluwer – Nijhoff.
6. Safrit,M.(1987).The applicability of Item Response Theory to Tests of Motor Behavior. *Resaerch Quarterly For Exercise And Sport,58(3),*pp. 213-215.
7. Safrit,M.,Cohen,A. and Costa,M.(1989).Item Response Theory and the Measurement of Motor Behavior. *Resaerch Quarterly For Exercise And Sport,60(4),*pp. 325-335.
8. Safrit,M.,Zhu,W.,Costa,G. and Zhang,L.(1992).The Difficulty of Sit-Ups Tests: An Empirical Investigation. *Resaerch Quarterly For Exercise And Sport,63(3),*pp. 277-283.
9. Spray,J.(1987).Recent Developments in Measurements and Possible Applications to the Measurement of Psychomotor Behavior. *Resaerch Quarterly For Exercise And Sport,58(3),*pp. 203-209.

10. Spray,J.(1989).New approaches to solving measurement problems. In M. J. Safrit and T. M. Wood (Eds.), *Measurement Concepts in Physical Education and Exercise Science*(pp. 229-248).Champaign,IL: Human Kinetics.
11. Spray,J.(1990).One-Parameter Item Response Theory Models for Psychomotor Tests Involving Repeated,Independent Attempts. *Resaerch Quarterly For Exercise And Sport,61(2),*pp. 162-168.
12. Wood,T.(1987).Putting Item Response Theory int Perspective. *Resaerch Quarterly For Exercise And Sport,58(3),*pp. 216-220.