البنية العاملية لاختبار تورانس الشكلي للتفكير الابتكاري (الصورة أ) وتكافؤ قياسه عبر متغيري النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي للطلبة المعلمين

أ.م.د.مصطفى حفيضه سليمان*

الملخص

يحاول البحث تحقيق عدد من الأهداف على النحو الآتي:

(١) استكشاف البنية العاملية لمهارات التفكير الابتكاري كما تُقاس باختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ) لدى عينة من الطلبة المعلمين في ضوء التوجه النظري المستند لفكرة كيرتون (1976) Kirton.

(٢) تعيين أدلة الصدق البنائي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ) لدى عينة الدراسة.

(٣) التعرف على مدى تكافؤ القياس الشكلي والمتري(الضعيف) وتكافؤ التدريج(القوي)، وتكافؤ البواقي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) عبر متغيري النوع الاجتماعي و التخصص الأكاديمي للطلبة المعلمين.

(٤) استكشاف تأثير التفاعل (الإحصائي) بين النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي في البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة.

المنهج المستخدم:

طبق اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) على عينة من الطلبة المعلمين بالفرقة الرابعة عام جميع الشعب (ن=٢٦٤ طالبا وطالبة) بنسبة ١٩.٤٤ ٪ من الطلبة، ٨٠.٥٦٪ من الطالبات، وبمجموع "١٢٤" طالبا وطالبة بالتخصصات العلمية، و "١٤٠" طالبا وطالبة بالتخصصات الأدبية وذلك في شكل جلسات جماعية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠١٧-٢٠١٨ م بكلية التربية جامعة الفيوم، وقد بُنيت نماذج لتصحيح الاستجابات وفقا للأنشطة الثلاثة للاختبار (بناء صورة ، إكمال صورة، وأشكال متكررة من خطوط ودوائر)، وقد حُللت البيانات باستخدام عدد من أساليب التحليل الإحصائي: الإحصاءات الوصفية(المتوسط، الانحراف المعياري، معاملي الالتواء والتفلطح، مصفوفة الارتباطات البينية)، وأساليب الإحصاء الاستدلالي(التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي، والتحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة، وتحليلات ثبات البنية العاملية CR، ونسب التباين المستخلص AVE، ومعاملات ثبات أوميجا لماكدونالد وجتمان وألفا) باستخدام ثلاثة برامج للتحليل الإحصائي هي SPSS(21), AMOS(23), JASP0.8.3.2.1، علاوة على استخدام تحليل التباين المتعدد ثنائي الاتجاه MANOVA.

النتائج:

كشفت النتائج عن بنية عاملية ثنائية العامل حيث تشبع عامل التفاصيل على العامل التكيفي، بينما تشبعت عوامل الطلاقة والأصالة والمرونة على العامل الإبداعي. كما كشفت نتائج السؤال الثاني للدراسة عن وفرة أدلة الصدق التقاربي والتمييزي للاختبار ، وكذلك تحقق مستويات عالية من ثبات البنية العاملية في ضوء محكات مختلفة.

كما كشفت نتائج الدراسة عن تحقق تكافؤ القياس الشكلي، والمتري(القوي)، وتكافؤ التدريج(القوي)، وتكافؤ قياس البواقي لبنية الاختبار العاملية عبر المجموعات المختلفة من الطلبة والطالبات وعبر التخصص الأكاديمي باستثناء تكافؤ قياس البواقي بما يشير إلى أن نمط العلاقات البنائية الناتجة من التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة MGCFA يتبع نفس البناء العاملي مع اختلاف عينة الدراسة من الطلبة والطالبات وكذلك مع اختلاف التخصص الأكاديمي باستثناء أن تكافؤ القياس عبر النوع كان تاما بينما كان جزئيا عبر التخصص الأكاديمي.

وأخيرا لم يوجد تأثير دال للتفاعل بين النوع والتخصص الأكاديمي سواء في العامل الإبداعي، أو التكيفي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري ، بينما وجد تأثير أساسي لعامل النوع فقط في العامل الإبداعي لصالح الذكور.

وقد نوقشت نتائج الدراسة وختمت بعدد من التوصيات والبحوث المستقبلية التي يمكن أن تخدم في إثراء هذا المجال في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: البنية العاملية – تكافؤ القياس- اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ).

◆ أستاذ علم النفس التربوي المساعد -كلية التربية - جامعة الفيوم

"The Factor Construct of The Figural Torrance Test for Creative Thinking (Form A) and the equivalence of its measurement across the variables of gender and the academic major of teacher students"

Dr.Mostafa Hafida Soliman

Abstract

Objective of the study:

The study attempts to achieve a number of goals as follows:

(1)Exploring the factor construct of creative thinking skills as measured by Torrance Test of Creative Thinking (Figure A) of a sample of university students in light of the theoretical approach based on the idea of Kirton (1976).

(2)Determination of construct validity evidences for the Torrance test of creative thinking (Form A) in the study sample.

(3) Identify the extent of configural invariance, metric invariance, scalar invariance, and residual invariance of TTCT (F-A) across multiple gender groups of male and female of teacher students and through academic major.

(4) To understand the effect of statistical interaction between the gender and the academic major on the factor construct of TTCT (F-A)

The method:

The Torrance test for creative thinking (F- A) was administered to a sample of students of the Faculty of Education in the fourth year (n = 264 teacher students) with 19.44% of the male students, 80.56% of the female students, A total of 124 students in scientific disciplines and 140 students in literary disciplines in the form of group sessions during the second semester From the academic year 2017-2018 CE, in the faculty of education at Fayoum university, models have been built to correct responses according to the three activities of the test (image building, image completion, repeated forms of lines and circles).

then the data were analyzed using a number of statistical analysis techniques: Descriptive statistics(mean, standard deviation, Skewness and Kurtosis, intercorrelations matrix), and Methods of inferential statistics (Exploratory and Confirmatory factor analysis, multiple -group Confirmatory Factor Analysis(MGCFA) , Composite Reliability Analysis: CR, Average Variance Extracted(AVE) , and Omega Coefficients for McDonald, Gittman and Alpha using three statistical analysis programs SPSS (21), AMOS (23), JASP0 8.3.2.1, as well as the use of Two – Way MANOVA analysis.

Results:

The results revealed a two-factor construct in which the factor of elaboration loaded on the adaptive factor, while the factors of fluency, originality and flexibility loaded on the creative factor.

The results of the second question of the study revealed the abundance of evidences of Convergent and Discriminant validity of the test, as well as achieving high levels of reliability of the factor construct in the light of different criteria.

The results of the study also revealed the achievement of Configural, metric, Scalar, and residual measurement invariance for the factorial construct of TTCT(F-A) through gender and academic major except for residual measurement invariance , indicating that the pattern of structural relationships resulting from the MGCFA follow

the same factorial construction with different study sample of students and also with different academic major except that the measurement invariance across the Gender was strict while partly through academic major.
Finally, there was no significant interaction effect between gender and academic major on adaptive or innovative factor. While the main effect of the gender factor was found only on the innovative factor in favor of males. The results of the study were discussed and introduced number of recommendations and future research that could serve to enrich this area in the future.

Keywords: factor construct - measurement invariance - Torrance test of creative thinking (Figure A).

مقدمة الدراسة

إن وتيرة التغيير السريعة في العالم التي تشمل التغيرات التكنولوجية والعلمية والابداعية أظهرت أهمية الابتكارية في حياة الناس، وسيستمر هذا التغير مع تطور تقنيات جديدة في كل مجالات الحياة. وحينما يعجز المتعلمون عن التوافق مع هذه التغييرات المتنامية في مجالات التعلم المختلفة فإن هذا يعني أن الطريقة التي تعلموا بها ربما لم تعد مناسبة لهم في المستقبل؛ لأنه لا أحد يستطيع التنبؤ بشكل كامل بالمهارات – ناهيك عن المعرفة – التي سيحتاج إليها المتعلمون للنجاح في الحياة. ومن الوسائل القوية لتمكين المتعلمين للنجاح تزويدهم بالأدوات والمهارات اللازمة لإدارة التغيير والتعامل معه بفعالية. وللقيام بذلك يحتاج المتعلمون إلى الانخراط فيما يسمى بالمواطنة العالمية ومهارات القرن الحادي والعشرين. والتفكير الإبتكاري هو نمط التفكير الجوهري الذي يعد بمثابة مهارة أساسية للنجاح في هذا القرن.

ويعد التفكير الابتكاري نظرة إلى المشاكل وطرق حلها من منظور مختلف ، وتجنب الحلول التقليدية والتفكير خارج الصندوق، ومواجهة التحديات الجديدة، والبحث عن حلول غير عادية وأصيلة وجديدة. وتتفق معظم التعريفات للابتكارية على أنها القدرة على إنتاج فكرة أصيلة وذات قيمة. وهذا التعريف يتفق مع تورانس(١٩٧٤) في النظر للابتكارية كعملية تشتمل على الاحساس بالمشكلة، وتحديد الصعوبات، وكذلك تعرف الثغرات الموجودة في مجال المعرفة، والبحث عن الحلول ، وطرح أسئلة، وصياغة الفروض، واختبار تلك الفروض، وتعديلها عند الضرورة للوصول لحل المشكلة. وبناء عليه تتعلق الابتكارية بقدرة الناس على التغير، وتوليد حلول للمشكلات التي تظهر؛ وهذا يتطلب مرونة، ويتطلب التفكير في بدائل مختلفة لحل المشكلة. علاوة على أن الابتكارية ترتبط بالقدرة على البحث عن أسئلة جديدة تقود إلى اكتشاف مشكلات من نوع جديد. (Torrance, 1974 in: Krumm et al., 2016, P.181)

ونظرا لارتباط التفكير الابتكاري بعدد من الوظائف النفسية مثل الدافعية والإدراك والعمليات المعرفية والوجدانية والقدرات العقلية؛ لذا حظي باهتمام الباحثين في مجال التربية عامة وعلم النفس التربوي خاصة من حيث بناء أدوات لتشخيص قدراته ومهاراته ، أو محاولة بناء برامج تدخل تكون معنية بتطوير هذه المهارات. وإن كانت مشكلة تقييم مهارات التفكير الابتكاري قد ظلت لعقود طويلة تمثل مشكلة للباحثين لأنه قياس يهدف إلى ملاحظة وقياس أفكار ونواتج أو ملاحظة أناس يتسمون بالإبداع والأصالة في الفكر .

وفي هذا السياق ظهرت محاولات عديدة لتقييم التفكير الابتكاري منها محاولات جيلفورد بناء بطارية لقياس التفكير التباعدي بناء على فكره النظري المستمد من نظرية بنية العقل، وإن لم يشع استخدامها بين الباحثين في مجال علم النفس ربما لأنها تتطلب جهدا كبيرا ووقتا طويلا في التطبيق والتصحيح، إلا أن تورانس قد استفاد جزئيا من مفهوم جيلفورد عن

التفكير التباعدي وبنى اختباره لقياس مهارات التفكير الابتكاري The Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) . وبقي هذا الاختبار مستخدما بشكل شائع بين الباحثين لتقييم الموهبة الابتكارية. وقد ركز تورانس على التفكير التباعدي كأساس للابتكارية وبنى اختباراته التي تؤكد على قياس التفكير التباعدي. ولم يكن اختبار تورانس مبنيا بهدف تقييم الابتكارية فحسب بل يستخدم كأداة يمكن الاستعانة بها لفهم وتعزيز الابتكارية بشكل أفضل، بل وأصبح يستخدم بشكل شائع في دراسات الفاعلية والتحليلات الفوقية أو التحليل البعدي للتحقق من تأثير برامج تدريب الابتكارية (Kuffman et al., 2012, P.62) .

وقد امتد استخدامه ليشمل حتى الدراسات التي تقوم على التصوير العصبي للدماغ Brain neuroimaging studies وتقييم الأفراد ذوي القدرات العقلية العالية. وبناء عليه فقد ترجم هذا الاختبار لأكثر من ٣٥ لغة، ولايزال شائعا بشكل كبير (Runco & Acar, 2012, 67) مما جذب انتباه عدد كبير من الباحثين المعنيين بفحص الخصائص السيكومترية والتركيز على بنية الابتكارية من خلاله(Kim, 2006a; Kim, Cramond, & Bandalos, 2006).

وإن كانت البنية الكامنة للابتكارية مازالت محل جدل ونقاش بين الباحثين . برغم أن بعض الباحثين يتفقون على أن الابتكارية أحادية البعد، إلا أن البعض الآخر يقترحون بناء سيكلوجيا من أكثر من عامل . على سبيل المثال دراسات مثل دراسات (Clapham, 1998; Heausler & Thompson, 1988; Hocevar, 1979; Runco & Mraz, 1992) التي كشفت نتائجها عن أن الابتكارية بنية سيكلوجية أحادية العامل. على سبيل المثال فحصت Clapham (1998) بنية الصورتين المتكافئتين للصورة الشكلية من اختبار تورانس للتفكير الابتكاري على طلاب الجامعة. كشفت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي عن وجود عامل عام واحد. بالمثل جمعت دراسة كل من Heausler and Thompson (1988) بيانات من ٦٩ من أطفال الحضانة ، و من الصف الثاني باستخدام الصورة الشكلية من اختبار TTCT(الصورة أ). اقترحت نتائجهما عاملا عاما للابتكارية، وأيضا في دراستهما Heausler and Thompson (1988) كتبا " أن المشكلة الأساسية مع اشتقاق خمس درجات مستقلة أن الدرجات مشتقة من نفس بيانات الاستجابة؛ وهذا يؤدي إلى احتمالية الحصول على ارتباطات عالية مزيفة(p.466) بما يقترح أن TTCT بنية عاملية أحادية العامل. وإن كان تورانس نفسه Torrance (1974) يقترح وجوب تجنب استخدام درجة مركبة، حيث إن كل مقياس فرعي في TTCT يقيس مجالا مختلفا برغم أن الدرجة المركبة تزود بقياس جيد للطاقة الابتكارية للفرد"(Torrance,1974 in : Cramond, Matthews-Morgan, Bandalos, & Zuo, 2005, P.284) ، كما لم يقبل كثير من الباحثين فكرة أن تكون الابتكارية أحادية البعد. وقد دعمت نتائج دراسات عديدة التوصل لبنية عاملية ثنائية البعد مثل دراسات Kim(2006)،Krumm et al., (2014)، وغيرها من الدراسات.

من هنا قد تكون هذه الدراسة امتدادا للتحقق من فروض الدراسات السابقة التي أثارت جدلا بين الباحثين حول البنية العاملية للمقياس وصدقه وثباته وتكافؤ قياسه للبناء العاملي عبر مجموعات مختلفة سواء من حيث النوع الاجتماعي أو من حيث التخصص الأكاديمي.

مشكلة الدراسة

كشفت مراجعة أدبيات القياس السيكومتري عن أن معظم الدراسات السابقة التي اهتمت بفحص الخصائص السيكومترية للاختبار وبنيته العاملية قد اهتمت بعينات من أطفال الحضانة و المرحلة الابتدائية والبالغين في مراحل البلوغ المبكر دون الاهتمام بدراسة الخصائص السيكومترية للاختبار على طلاب الجامعة باستثناء دراسة كلافام(١٩٩٨) وذلك في حدود اطلاع الباحث ، برغم أن الاختبار يطبق بشكل رئيس بمعامل علم النفس بكليات التربية. علاوة على أن نتائج الدراسات كانت متعارضة بين الحل العاملي الأحادي ومتعدد الأبعاد. كما يوجد نقص في تقديم دليل إمبريقي يدعم مدى تكافؤ البنية العاملية للمقياس عبر مجموعات مختلفة في ضوء

النوع الاجتماعي للمشاركين أو تخصصهم الأكاديمي. فليس معروفا - برغم شيوع استخدام الاختبار - ما إذا كان يُظهر تكافؤ قياس عاملي بنماذجه المختلفة(الشكلي والمتري والوزني والبنائي وغيرها من النماذج) عبر مجموعات مختلفة من حيث النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي أم لا ؟.

وخاصية تكافؤ/ثبات القياس Measurement Invariance خاصية مهمة لأي مقياس؛ فنقص وجود دليل على تكافؤ القياس لأبنية معينة يُضعف من قدرتها على أن تُستخدم في مقارنات بين مجموعات على بنية المقياس موضع الاهتمام، كما أنه لو لم يوجد دليل يشير إلى وجود أو غياب تكافؤ القياس حينئذ لن يكون هناك أساس للتوصل لاستنتاجات علمية دقيقة؛ وبناء على ذلك ستكون النتائج المتعلقة بدراسة الفروق بين الأفراد والمجموعات غامضة التفسير (Horn and Mcardle ,1992 in: Vandenberg & Lance, 2000, P. 9) ، كما أنه طبقا لمعايير القياس النفسي والتربوي" لجمعية علم النفس الأمريكية أن" المقارنات عبر مجموعات تكون ذات معنى فقط إذا كانت الدرجات قابلة للمقارنة عبر المجموعات.

وإذا كان تكافؤ القياس يمثل مسألة مهمة بشكل عام، إلا أنه أصبح أكثر أهمية حينما يتم التعامل مع مقاييس تعتمد على عمليات معرفية أو قدرات أو مهارات للتفكير الابتكاري؛ ذلك المحتوى الذي ربما يتأثر بعوامل البيئة وبالعوامل الثقافية والاتجاه البيئي نحو السلوكيات الابتكارية . وبدون دليل على تكافؤ قياس التفكير الابتكاري وتفسير مخرجاته المستندة لعمليات معرفية سيصبح الأمر صعبا للغاية في المقارنة بين مجموعات مختلفة؛ ذلك التكافؤ الذي يعني أن تكون المقاييس الفرعية للاختبار ومؤشر الدرجات لها نفس المعنى بالنسبة لمجموعات مختلفة.

من هنا يخدم هذا البحث في التحقق مما إذا كانت البنية العاملية لاختبار مهارات التفكير الابتكاري لتورانس أحادية أم متعددة الأبعاد، علاوة على التحقق من تكافؤ القياس للاختبار عبر مجموعات فرعية مختلفة وفقا لمتغيري النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي، وما إذا كانت هناك فروق في مهارات التفكير الابتكاري تعزى لاختلاف النوع والتخصص الأكاديمي والتفاعل بينهما.

في ضوء ماسبق تثير الدراسة عددا من الأسئلة على النحو الآتي:

(١) ما أفضل نموذج بنائي يحقق جودة المطابقة لمهارات التفكير الابتكاري كما تقاس باختبار تورانس (الصورة أ) مع بيانات عينة الدراسة الكلية من الطلبة المعلمين ؟

(٢) ما أدلة الصدق البنائي للنموذج الناشئ **لمهارات التفكير الابتكاري كما يقاس باختبار تورانس (الصورة أ)** لدى عينة الدراسة الكلية ؟

(٣) هل يتبع نمط العلاقات البنائية الناتجة باستخدام نموذج التحليل العاملي التوكيدي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري نفس البناء العاملي مع اختلاف عينة الدراسة من الطلبة والطالبات و اختلاف التخصص الأكاديمي؟

(٤) هل يوجد تأثير دال للتفاعل (الإحصائي) بين النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي في البنية العاملية للتفكير الابتكاري كما تُقاس باختبار تورانس(الصورة أ)؟

أهداف الدراسة

(١)استكشاف البنية العاملية لمهارات التفكير الابتكاري كما تُقاس باختبار تورانس (الصورة أ) لدى عينة من الطلبة المعلمين.

(٢) استكشاف أدلة الصدق البنائي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري في ضوء استجابات عينة الدراسة.

(٣)التعرف على مدى تكافؤ القياس الشكلي والمتري(الضعيف) والتدريج(القوي) والبواقي لمهارات التفكير الابتكاري عبر مجموعات متعددة من الجنسين من الطلبة المعلمين وفي ضوء تخصصهم الأكاديمي(العلمي والأدبي).

(٤)التعرف على تأثير التفاعل(الإحصائي) بين النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي في البنية العاملية لمهارات التفكير الابتكاري وفقا لاستجابات عينة الدراسة.

أهمية الدراسة

حيث لا توجد دراسات عربية في حدود اطلاع الباحث - تناولت نفس المجال خاصة على الطلاب المعلمين بكلية التربية ؛ لذا تصبح الدراسة الحالية مهمة خاصة وأن معظم الدراسات الأجنبية طبقت على عينات من الأطفال في مراحل عمرية مبكرة وعلى المراهقين حتى سن ١٨ سنة فقط دون أن تتطرق لطلاب الجامعة مما يزيد الدراسة الحالية أهمية.

إن استخدام التحليل التوكيدي للمجموعات المتعددة للتحقق من ثبات القياس لاختبار تورانس ربما يقدم دعما للمرشدين النفسيين الذين يقارنون الدرجات بين المجموعات على الاختبار، وربما يدعم استخدام المقارنات الجماعية على مستوى الاختبارات الفرعية أيضا؛ تلك التي تُستخدم في الغالب من قبل المصممين التعليميين، وكذلك يدعم المقارنات الجماعية التي يقوم بها المعلمون وأساتذة الجامعات بين الطلبة والطالبات وتصميم مواقف التعلم والتدريس، وكذلك اختصاصيو القياس الذين يمكنهم المقارنة بسهولة بين أداء مجموعات مختلفة في ضوء اختبار يتمتع بتكافؤ البناء العاملي عبر مجموعات مختلفة.

كما أن النتائج المستخلصة من هذه الدراسة ربما تضيف لأدبيات البحث والمكتبة العربية الجديد حول بنية التفكير الابتكاري العاملية عبر الجنسين من طلاب الجامعة بما يغطي ثغرة في البحوث العربية في هذا المجال. كما قد تكشف نتائج الدراسة عن طبيعة الفروق في مهارات التفكير الابتكاري بين الجنسين أو بين مجموعات مختلفة في التخصص الأكاديمي بما يمكننا من تكوين صورة واضحة عن تباين أو عدم تباين مهارات التفكير الابتكاري بين الجنسين أو بين طلاب التخصصين العلمي والأدبي؛ بما يساعد في تغيير النظرة للمواقع التي يمكن أن يحتلها الجنسين ووظائف تضمن تكافؤ الفرص بين الجنسين سواء في المجالات الأكاديمية أو الاجتماعية. وربما توجه نتائج الدراسة صناع السياسة إلى وجوب التخفيف من مسألة الفروق بين الجنسين في مجالات تتعلق بمهارات التفكير الابتكاري، وتقديم الدعم للجنس الآخر في استكمال الدراسات العليا المرتبطة بمهارات التفكير الابتكاري مثل دراسة الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة STEM، بل وإن نشر نتائج مثل هذه الدراسات في كتيبات على طلاب الجامعة ربما - في حالة عدم وجود فروق -يدعم من نظرة الطالبات لأنفسهن وتغيير أفكارهن نحو خوض غمار المجالات الأكاديمية المعقدة التي تتطلب مهارات التفكير الابتكاري.

وأخيرا ربما تقدم هذه الدراسة دليلا يؤكد على قابلية النقل عبر الثقافي لاختبار تورانس لمهارات التفكير الابتكاري ومناسبته للاستخدام في البيئات العربية والأفريقية.

مصطلحات الدراسة

مهارات التفكير الابتكاري

نظرا لأن اختبار تورانس للتفكير الابتكاري له ستة إصدارات جاءت نتيجة لإعادة تقدير معاييره بعد تصميمه في ١٩٦٦ وذلك عبر سني مختلفة ١٩٧٤، ١٩٨٤، ١٩٩٠، ٢٠٠٨ ، وبرغم تعدد إصداراته إلا أن التغيير الوحيد المهم الذي طرأ على الاختبار تعلق بإجراءات التصحيح في الإصدار الثالث من دليل التصحيح الصادر سنة ١٩٨٤بينما بقي محتوى الاختبار كما هو دون تغيير (Kim, 2011, P.286).

وقد اعتمد الباحث على الإصدارين الأول والثاني للاختبار في الدراسة الحالية لقياس مهارات التفكير الابتكاري، حيث يقيس هذان الإصداران أربعة مكونات هي الطلاقة والأصالة والمرونة والتفاصيل. ويشيع بين الباحثين التعريف الإجرائي لكل مهارة من المهارات وهي بشكل مختصر على النحو الآتي:

الطلاقة: وتعرف بالقدرة على الوصول لأفكار أو تصميمات/ رسومات بأكبر قدر ممكن.

الأصالة: تعرف بالقدرة على إنتاج استجابات تبتعد عن الاستجابات المألوفة أو المعتادة.

المرونة: وتعرف على أنها القدرة على إنتاج أفكار عديدة تنتمي لرؤى مختلفة حول نفس المنتج الإبتكاري.

التفصيلات : تعرف على أنها القدرة على تحسين وتطوير الفكرة الابتكارية.

تكافؤ القياس

عرف Vandenberg and Lance (2000, P.4) القياس على أنه "تعيين الأعداد بشكل منتظم على متغيرات تمثل خصائص الأشخاص أو الموضوعات أو الأحداث". وحينما نقارن المجموعات ذات الصلة بهذه الخصائص فإننا بذلك نفحص مايسمى بتكافؤ القياس equivalent measurements الذي يشير إلى أن العلاقة بين الدرجات الملاحظة والأبنية الكامنة متطابقة عبر المجموعات ذات الصلة (Drasgow & Kanfer, 1985, P.666).

وبشكل محدد حدد Little(1997) جانبين للتكافؤ في فئتين هما: الفئة الأولى تشير إلى خصائص سيكومترية مثل الخصائص الشكلية Configural، والمترية(التكافؤ الضعيف) Metric والخصائص الوزنية أو خصائص التدريج الوزني(المشدد) Scalar ، وتكافؤ خطأ القياس. أما الفئة الثانية لتكافؤ القياس فإن لها علاقة بالفروق في مجموعة من الإحصاءات الأساسية مثل المتوسط ، والتباين ، والتباين المشترك(التغاير). ويمكن تقدير تكافؤ القياس عبر عديد من الأبعاد لمقياس ما بشكل محدد أو لمفردة واحدة أو لمقياس فرعي أو لمقياس بكامله. حينما يكون هناك تكافؤ للقياس لمفردة أو مجموعة من المفردات عبر مجموعات فإنه يمكن الحصول باستخدام الدرجات الخام على دليل صدق يدعم المقارنة بين المجموعات المختلفة (Little,1997 in: Rawls,2009, P.17).

إنه يمكن النظر لتكافؤ القياس على أنه تقييم لتكافؤ بنية ما من الناحية السيكومترية عبر مجموعات أو مواقف قياس مختلفة للتحقق من أن هذه البنية لها نفس المعنى لتلك المجموعات أو عبر القياسات المتكررة.

ويتم اختبار تكافؤ القياس إجرائيا من خلال الاعتماد على عدد من النماذج التي تنتجها إجراءات التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة MGCFA لاختبار مدى تحقق ثبات القياس العاملي اعتمادا على سبعة نماذج هي: نموذج تكافؤ القياس الشكلي، والمتري، وقياس التدريج، وتباين الخطأ، التباين العاملي، التباين المشترك أو التغاير، ونموذج تكافؤ متوسط العامل.

التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة:

تتخذ النمذجة بالمعادلة البنائية SEM منهجية المدخل التوكيدي لتحليل نظرية بنائية تتناول ظاهرة ما" (Byrne, 2010, P.3). يستخدم التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة MGCFA كتكنيك إحصائي بحيث يضع قيودا على البارامترات عبر المجموعات لكي نتحقق من التعادل عبر هذه البارامترات (عدد العوامل، التشبعات العاملية.....الخ). بهذه الطريقة فإن تماثل التشبعات العاملية على سبيل المثال عبر المجموعات يمكن توليده بواسطة هذا المدخل الإحصائي.

النوع الاجتماعي

يصف الاختلافات البيولوجية بين المشاركين في تجربة الدراسة من الطلاب والطالبات؛ وهي اختلافات محددة منذ الميلاد. وربما تنطوي هذه الاختلافات على تصور كل جنس لما هو متوقع منه من أدوار ومسئوليات صنعتها الأسرة والمجتمع والثقافة، كما يعكس هذا المفهوم أيضا التوقعات المرسومة لكل نمط من الجنسين؛ تلك التوقعات المرتبطة بالخصائص والقدرات والسلوكيات المحتملة من الجنسين.

التخصص الأكاديمي

يُعرّف التخصص الأكاديمي بأنه "موضوع أو مجال دراسي يختاره الطالب لتمثيل اهتماماته الأساسية، ويعكس طبيعة محتوى المقررات الدراسية التي يتمها حتى التخرج". ويقاس في هذه الدراسة من خلال اختيار الطالب للتخصصات العلمية (التي تشتمل تخصصات الرياضيات، والفيزياء، والكيمياء، والبيولوجي) أو التخصصات الأدبية (التي تشتمل تخصصات اللغة العربية والإنجليزية والفرنسية، والفلسفة وعلم النفس والتاريخ والجغرافيا).

حدود الدراسة

حدود الدراسة: تتحدد نتائج الدراسة بما يلى :

أ- العينة المستخدمة فيها من طلاب الفرقة الرابعة عام في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٧-٢٠١٨م بكلية التربية بالفيوم .

ب- المتغيرات موضوع الدراسة وهى (مهارات التفكير الابتكاري كما تقاس باختبار تورانس الشكلي(الصورة أ) ، والنوع الاجتماعي، والتخصص الأكاديمي لعينة الدراسة.

إطار نظري ودراسات سابقة

أولا: مفهوم الابتكارية في ضوء نظرية كيرتون، ١٩٧٦:

اقترحت هذه النظرية أن تكون الابتكارية مركبة من بُعد واحد يمتد من التوجه الإبداعي innovative orientation إلى التوجه التكيفي adaptive orientation ذلك المدى الذي يعكس مدخل الفرد للابتكارية وحل المشكلات واتخاذ القرار. ووجهة النظر هذه ربما تنظر للتفكير الابتكاري على أنه متصل يمتد من كون الفرد تكيفيا توافقيا لكونه إبداعيا، وأن الأفراد ربما يُصنفون على أنهم توافقيون أو أنهم إبداعيون في ضوء مداخلهم المفضلة لحل المشكلات. إلى أي مدى يفضل الفرد الانخراط في أنشطة بأفضل طريقة فهذا هو الفرد التوافقي التكيفي، بينما إلى أي مدى يفضل الفرد الانخراط في الأنشطة بشكل مختلف يمثل الفرد الإبداعي. وإن كان هذان النمطان ربما يمثلان بعدين مستقلين؛ فالنمط الأول ينتج استجابات جديدة وسريعة، ومن ثم فإنه يؤدي بشكل أفضل في مهارتي الطلاقة والأصالة ؛ بينما يعكس النمط الثاني "التكيفي" مقدرة على إعطاء استجابات تفصيلية تشير لعمق أكبر في التفكير وأداء أفضل على عاملي إدراك التفاصيل وتجريد العناوين.

طبقا لنظرية كيرتون (١٩٨٧) يفضل المبتكرون إحداث تغييرات من خلال تهديد النموذج بإحداث تغييرات فيه ، بينما يفضل التكيفيون إحداث تغيير من خلال العمل في إطار النموذج الحالي. بينما وجد Isaksen and Puccio, Torrance and Horng (1980) أن الابتكاريين كانوا بشكل دال أكثر طلاقة وأصالة ، ووجد Puccio et al. (1995) أيضا أن الابتكاريين ينجذبون تجاه الابتكارية الأصيلة والتحويلية والتعبيرية ، بينما ارتبط التكيفيون بمقاصد ابتكارية منطقية وكافية (Kirton, 1976; Isaksen and Puccio, Torrance and Horng, 1980; Puccio et al., 1995 in: Kim, 2006 a, P.253).

أجريت دراسات عديدة حاولت أن تتحقق من البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الشكلي، الصورة أ) اعتمادا على التصور النظري لكيرتون ثنائي العامل: العامل الإبداعي، والعامل التكيفي. على سبيل المثال دعمت نتائج دراسة Krumm , Lemos, & Filippetti, (2014) - التي استخدمت اختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الشكلي الصورة أ)-التصور النظري لكيرتون حول الابتكارية حيث كشفت النتائج عن عاملين مرتبطين هما: (أ) الإبداعي innovative (ب) التكيفي adaptive ، وإن كانت هذه الدراسة قد أجريت على الأطفال، و دراسة أخرى لـ Krumm, Filipppetti, Lemos, Koval, & Balabanian, (2016) قارنت بين أربعة نماذج نظرية تتناول أشكالا مختلفة من التحميل لمهارات التفكير الابتكاري على عاملين هما

العامل الإبداعي ، والعامل التكيفي ، وكشفت النتائج عن مركب من عاملين هما الإبداعي والتكيفي تشبعت عليهما مهارات التفكير الابتكاري المتضمنة في إصدار تورانس،١٩٩٢ بما يدعم التصور النظري لكيرتون حول مهارات التفكير الابتكاري . وفي دراسة أخرى لـ Bart, Hokanson, & Can (2017) اختبرت نماذج أحادية العامل وثنائية العامل في هذه الدراسة. أشارت النتائج إلى أن النموذج ثنائي العامل الذي أسس بواسطة Kim وزملائها قد أعطى أفضل أدلة ملاءمة مقارنة بالنموذج أحادي العامل. و قد كشفت النتائج عن أن الطلاقة والأصالة تشبعت على المتغير الكامن المسمى بالعامل الإبداعي innovative factor؛ وأن التفاصيل وتجريد العناوين تشبعت على المتغير الكامن المسمى بعامل التكيف adaptive factor، وأن مقاومة الغلق غير الناضج resistance to premature closure قد تشبعت على كل من العاملين الكامنين.

وتوصلت Kim (2006a) إلى " أن أفضل نموذج هو النموذج ثنائي العامل الذي يتوافق مع نظرية كيرتون التي تتعلق بالأساليب المعرفية للابتكارية. افترض هذا النموذج تشبع الطلاقة والأصالة كمقاييس فرعية على عامل أطلقت عليه اسم " العامل الإبداعي" و تشبع التفاصيل وتجريد العناوين كمقاييس فرعية على عامل أطلقت عليه اسم " العامل التكيفي" و تشبع مقاومة الغلق غير الناضج على كل من العاملين.

وفي دراسة أخرى أجريت بواسطة Kim (2006 b) وزملائها كشفت عن نتائج مماثلة لتلك التي توصلت إليها "كيم" في الدراسة السابقة، حيث توصلت النتائج لبنية أو لحل ثنائي العامل بالنسبة لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري ؛ فتشبعت الطلاقة والأصالة على العامل الإبداعي بينما تشبعت عوامل التفصيلات وتجريد العناوين على العامل التكيفي. بينما تشبعت مهارة مقاومة الغلق غير الناضج تشبعا مزدوجا على كل من العاملين.

وبناء على هذا التصور النظري المختصر ربما يكون منطقيا افتراض أن يكون الأسلوبان: الابداعي والتكيفي بواسطة نظرية كيرتون هما العاملان المفسران للبنية الكامنة لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري TTCT. وإن كانت معظم الدراسات السابقة التي عرضت قد طبقت على الأطفال في مراحل عمرية تمتد للمراهقة المبكرة من ٦-١٤ سنة، كما أن بعضها قد أضاف مهارات أخرى للتفكير الابتكاري ظهرت في إصدارات تورانس ١٩٩٢ للاختبار مثل مقاومة الغلق قبل الأوان للفكرة الابتكارية، وتجريد العناوين؛ وهي مهارات مستبعدة من الدراسة الحالية حيث اعتمد الباحث على الإصدارين الأول والثاني للاختبار الذي يتضمن أربع مهارات فقط(الطلاقة والأصالة والمرونة والتفاصيل)؛ وبناء على عرض الدراسات السابقة فقد تصور الباحث **ثلاثة نماذج يمكن إخضاعها لإجراءات التحليل العاملي التوكيدي هي:**

(أ) النموذج الأحادي الذي يفترض " تتشبع مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل على عامل كامن واحد ".

(ب) النموذج ثنائي العامل الذي يفترض" تتشبع مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة على العامل الإبداعي، بينما تتشبع أنشطة إدراك التفاصيل على العامل التكيفي"

(ج) النموذج الرباعي الذي يفترض نموذجا مكونا من أربعة عوامل مستقلة هي الطلاقة والأصالة والمرونة والتفاصيل كما أشارت بذلك بعض الدراسات.

ثانيا: قياس مهارات التفكير الابتكاري:

بنيت اختبارات التفكير التباعدي في الأساس على نموذج بنية العقل لجيلفورد، ١٩٧٧ . وتقيس تلك الاختبارات أربعة مكونات مختلفة للابتكارية هي: الطلاقة التي تمثل كم الأفكار، والمرونة التي تمثل توليد أنواع مختلفة من الأفكار، والأصالة التي تمثل درجة عدم شيوع الاستجابات، والتفاصيل التي تمثل ثراء الأفكار. وقد قيست هذه المكونات الأربعة في البداية بواسطة بطارية تورانس للابتكارية (اختبارات منيسوتا للتفكير الابتكاري)، وبعدها قيست باختبارات تورانس للتفكير الابتكاري سنة ١٩٦٦.

وجد أن أكثر من ١٥٠٠ دراسة من ١٦ دولة قد استخدمت تلك الاختبارات (تورانس، ١٩٦٦). على سبيل المثال في البرازيل استخدم هذا الاختبار بشكل واسع في بحوث الماجستير والدكتوراه مع أفراد مختلفين في العمر . وقد طبق اختبار تورانس للتفكير الابتكاري في الولايات المتحدة على عينات تتراوح أعمارها بين ٢٠-٣٠-٤٠ عاما في دراسات طولية للتنبؤ بالإنجازات الحياتية . وقد كشفت النتائج عن أن اختبار تورانس أفضل منبئ بالانجاز الابتكاري مقارنة باختبارات الذكاء (Wechsler & Nakano, 2003 in: Wechsler, 2006, P.16)

وبمراجعة أدبيات البحث وجد أن هذا الاختبار خاصة الصورة الشكلية (أ) منه قد حظيت باهتمام كثير من الباحثين في مختلف الثقافات والبلدان لدرجة أنه ترجم إلى أكثر من ٣٥ لغة عبر العالم، وأصبح يُوصى به وبدرجة عالية في الحقل التربوي وحتى الاستخدام في عالم الشركات وإدارة الأعمال. إنه الاختبار واسع الانتشار والاستخدام بين الباحثين لقياس الابتكارية (Davis,1997) ، كما استخدم كاختبار مرجعي بالنسبة لكل اختبارات الابتكارية (Lissitz & (Miller,2002, Davis,1997, Lissitz & Willhoft, 1985 in: Kim,2006, P.3).

وربما يرجع السبب في شيوع استخدام هذا الاختبار لتقييم مهارات التفكير الابتكاري إلى أنه يمكن تطبيقه على المستويات التعليمية كافة (Krumm et al., 2016, P.183) ، كما أنه من الاختبارات التي يمكن تطبيقها مع الجنسين مع النوع الاجتماعي، وفي حالة وجود عينات تتمايز عرقيا ، وبالنسبة للأشخاص الذين ينتمون للغات متنوعة ، وللعينات التي تنتمي لمستويات اجتماعية اقتصادية مختلفة، ومن ينتمون لخلفيات ثقافية متنوعة (Cramond; Torrance, as cited in Kim, 2006a, P. 251) . فيما يتعلق بثبات TTCT فقد وجد ان قيمة الثبات كانت مرتفعة للاختبار باستخدام معامل كيودر ريتشاردسون ٢١ للفرق المختلفة ، و وثبات مرتفع كذلك بالنسبة للأعمار المختلفة. وفيما يتعلق بثبات المقدرين فقد وجد أن خمس دراسات قد نفذت هذا النوع من الثبات وأشارت نتائجها إلى أن المقياس يتمتع بثبات بين المقدرين يتراوح بين 0.99-0.90 على عينات من طلاب جامعة أو تلاميذ المرحلة الابتدائية من الفرقة الثانية حتى الثامنة(Torrance,2008) . وبالنسبة لصدق اختبار TTCT وجد أن الاختبار منبئ قوي بالإنجاز الابتكاري مقارنة بالذكاء ، ويرى ذلك في دراسة تتبعية لتورانس التي نُفذت حول تقرير بمرور أربعين سنة بعد تطبيق الاختبار لأول مرة(Cramond et al., 2005) .

و يزودنا اختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ) بدرجات مرجعية المعيار للاختبارات الفرعية الخمسة: الطلاقة(العدد الكلي للاستجابات المناسبة ذات العلاقة بمثير معين)، الأصالة (الندرة الإحصائية وعدم اعتيادية الاستجابات) وتجريد العناوين (القدرة على توليف الموضوع وتنظيم عمليات التفكير) ، والتفاصيل (" الخيال وعرض التفاصيل ") ، ومقاومة الإغلاق المبكر (" القدرة على الإبقاء على الإغلاق وتأخير الإغلاق لفترة طويلة بما يكفي لعمل وثبات عقلية تيسر التوصل إلى الأفكار الأصلية " (Torrance,2008).

(Torrance, 2008 in: Bart, Hokanson, & Can, 2017, P.520) □

ويتميز اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الشكلي) TTCT-F بعدد من الخصائص الأخرى التي تجعل الباحثين يفضلون استخدامه مقارنة بالاختبارات الأخرى لتقييم مهارات التفكير الابتكاري؛ منها وفرة المعلومات المتاحة حوله، قصر الفترة الزمنية اللازمة لتطبيقه، وسهولة التطبيق، مقارنة بأي اختبارات أخرى لقياس مهارات التفكير الابتكاري (Johnson & Fishkin, 1999 ;Swartz, 1988; Treffinger, 1985). كما مر على TTCT-F أكثر من ٢٥ عاما من التطوير والتقييم المكثف (Millar, 2002) وذلك من خلال عينات كبيرة استخدمت لتعيين معايير للاختبار ، مع التحقق من صدق الاختبار من خلال دراسات طولية (Davis, 1997) (Johnson & Fishkin, 1999; Swartz, 1988; Treffinger, 1985, Millar, 2002, Davis, 1997 .in: Kim, 2006, P. 8).

إن وجود اجراءات مقننة لتطبيق الاختبار، علاوة على إجراءات مقننة للتصحيح في ضوء معايير للاختبار، مع عمل تقييمات وتحسينات مستمرة للاختبار جعل منه اختبارا مناسبا للتعرف على الطلاب الموهوبين . كما وجد أن اختبار تورانس الصورة أ من أكثر الاختبارات التي استخدمت لتشخيص الموهبة في برامج التعرف على الموهوبين. علاوة على تمتع الاختبار خاصة الصورة الشكلية منه(أ) بثبات وصدق مقبول ، كما أظهرت مهاراته الأربع ارتباطا دالا بمقاييس أخرى لمهارات التفكير الابتكاري مثل (CT) Abedi Creativity Test. وتؤكد دراسة Rad, Karimi, Ramezani, Mohsen, Heshmati, & Jafar (2010) على ثبات وصدق اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) علاوة على بناء معايير للاختبار ، حيث طبق الاختبار على طلاب وطالبات المدرسة الثانوية بطهران ، وطلب منهم الاستجابة لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري واختبار أبيدي للابتكارية Abedi Creativity Test (CT) . وقد أظهرت النتائج أن ثبات إعادة التطبيق لاختبار TTCT كان مقبولا، وثبات ألفا للطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل والدرجة الكلية كانت كلها أكبر من قيمة 0.7 . وقد أظهر تحليل البيانات علاقة دالة بين مقاييس الطلاقة (0.236) والمرونة (0.376) لمقياسي TC , TTCT عند مستوى دلالة (P<0.001) .

يمثل اختبار تورانس الشكلي إضافة لأدوات القياس غير المشبعة بمحتوى لفظي مثل بقية المقاييس الأخرى المخصصة لتحديد الموهوبين ، كما وجد أنه يمثل أداة ذات قيمة لقياس الإنجاز والاستعداد في مجالات الموهبة. لكل هذه الأسباب يُعد الاختبار الشكلي لتورانس قيما لأنه يزود برؤية أخرى عن قدرات الطلاب التي تختلف عما يقدم من اختبارات الإنجاز والاستعداد حول قدرة الطالب. كما وجد أن اختبار تورانس الصورة الشكلية أقل تحيزا بالنسبة لأولئك الذين يتحدثون اللغة الانجليزية كلغة ثانية بسبب أن الاختبار ليس مبنيا على قدرة الطالب اللغوية.

إجمالا يمكن الإشارة إلى أن الإصدارين الأول والثاني لاختبار تورانس لتقييم مهارات التفكير الابتكاري قد أسسا لتقييم أربع مهارات أساسية، وقد طرأ نوع من التغيير على إجراءات التصحيح للاختبار في إصدارات لاحقة لكن بقي المحتوى دون تغيير ، كما أضاف تورانس نفسه، ٢٠٠٠ أربعة عشر محكا إضافيا لتصحيح الصورة (أ) ولم يضف مثلها للصورة اللفظية من نفس الاختبار، كما أنه أسقط من التصحيح في الإصدارات اللاحقة مهارة المرونة باعتبار أنها مرتبطة بمهارة الطلاقة ارتباطا عاليا، وبعدها جعل تصحيح الأصالة أمرا اختياريا في إصدارات أخرى .

ونظرا لأن الإصدارات المتاحة بمعامل علم النفس التربوي الآن هي التي تركز على قياس المهارات الأربع الأساسية(الأول والثاني)؛ لذا فإن الدراسة الحالية ستستخدم الاختبار الشكلي(الصورة أ) خاصة وأنه قد وجد أنه من أكثر الاختبارات ثباتا وصدقا مقارنة بالصورة اللفظية لنفس الاختبار. ومما يؤكد على هذا دراسة Kim(2017) التي اختبرت العلاقات بين الإصدارين وأيضا ثباتهما عبر النوع الاجتماعي من خلال عينة تمتد من أطفال ماقبل المدرسة إلى البالغين بمجموع ٩٩٤ مشاركا أخذت درجاتهم على الإصدارين. وقد أظهرت النتائج أن الدرجات على الإصدارين قد ارتبطت بشكل دال، كما كشفت النتائج عن أن TTCT-F يمثل اختبارا أكثر شمولية وثباتا وصدقا للابتكارية مقارنة بالإصدار اللفظي TTCT-V .

ثالثا: أدلة الصدق البنائي لاختبار تورانس الصورة الشكلية (أ):

نظرا لشيوع استخدام اختبار تورانس لتقييم مهارات التفكير الابتكاري خاصة الصورة الشكلية(أ) من اختبار تورانس TTCT-F اهتم الباحثون بفحص بنيته العاملية .

وبمسح أدبيات البحث ذات العلاقة بتقديم أدلة للصدق البنائي لهذا الاختبار وجد أن هناك تضاربا في النتائج بين الدراسات، حيث توصل البعض من الباحثين لبنية عاملية أحادية العامل تتشبع عليها كل المهارات الأساسية الأربع للتفكير الابتكاري (الطلاقة، الأصالة، المرونة، التفاصيل) خاصة الدراسات التي استخدمت الإصدارين الأول والثاني للاختبار حيث يكون

التصحيح فيها معتمدا على استخراج درجات لهذه المهارات مثل دراسات Ferrando,2006 الذي استخدم اختبار تورانس (الصورة الشكلية أ) على الأطفال الأسبان في عمر من ٥-١٢ سنة وتوصل لبنية عاملية مكونة من ثلاثة عوامل بواسطة التحليل العاملي الاستكشافي .

وفي دراسة لاحقة نفذت على نفس العمر Ferrando et al.,2007 حاولت التحقق من البنية العاملية للاختبار، وتوصلت إلى (أ) أن العامل الأول يتكون من النشاط ٣ للاختبار باستثناء متغير التفاصيل (ب) العامل الثاني ممثل بالنشاط "٢" باستثناء التفاصيل (ج) العامل الثالث جمع مكونات التفاصيل في الأنشطة الثلاثة والأصالة في النشاط الأول.

(Ferrando, 2006; Ferrando et al., 2007 in: Krumm et al., 2016, PP. 181-182)

ودعمت بحوث أخرى نفس النتيجة برغم أن الإصدار المستخدم لاختبار تورانس كان مختلفا في طريقة التصحيح، وإن بقي محتوى الاختبار كما هو بالإصدارين الأول والثاني، حيث اعتمدت هذه البحوث على إضافة مهارتين هما: الغلق قبل الأوان، وتجريد العناوين إلى المهارات الأربع الأساسية للتفكير الابتكاري. من هذه البحوث التي أظهرت دليلا على البنية العاملية أحادية البعد دراسة Heausler and Thompson(1988) حيث قيما الابتكارية عبر TTCT خاصة الاختبار الشكلي (الصورة أ) لدى عينة من الأطفال في عمر من ٥-٦ سنوات بعدد ١٣٢ طفلا بمتوسط عمر ست سنوات ونصف . وتوصل الباحثان إلى استنتاج بأن الاختبار أحادي البعد.

ونفذت Clapham(1998) تحليلا عامليا استكشافيا للصورة الشكلية (الصورة أ)، لدى عينة من الطلاب الأمريكان مجموعها ٣٤٤ في عمر يمتد بين ١٧-٤٥ سنة . وأظهرت النتائج أن كل مهارة (الطلاقة، الأصالة، التفاصيل، مقاومة الغلق غير الناضج، تجريد العناوين) لكل من الصورتين(أ، ب) قد تشبعت على عامل واحد هذا من جانب، كما أن أنشطة الصورة (أ) قد فسرت نسبة من التباين قدرها ٥٥.٨٩٪ بينما فسرت الصورة (ب) نسبة قدرها ٥٠.٢٧٪ من التباين. و أظهرت النتائج أن الاختبارات كانت متعادلة وتقيس عاملا عاما واحدا.

و تدعمت نفس النتيجة من أحادية العامل في دراسة أخرى لـ Ulger(2015) اهتمت بفحص بنية التفكير الابتكاري للتلاميذ في المجالين البصري واللفظي. وقد استخدم الإصداران الشكلي واللفظي من اختبار تورانس للتفكير الابتكاري. كان المشاركون من تلاميذ المدرسة الابتدائية الأتراك (بمدى عمري من ١٢-١٤ سنة). وتشير النتائج إلى أن العلاقة بين المجالين البصري واللفظي للتفكير الإبتكاري علاقة دالة إحصائيا. بالإضافة إلى أنه قد وجدت فروق دالة إحصائيا بين الجنسين في التفكير الإبتكاري. و أشارت النتائج إلى أن بنية التفكير الإبتكاري تتسم بالكلية Holistic لدى التلاميذ في سن البلوغ المبكر، على الأقل في ضوء المجالين البصري واللفظي.

ومن جهة أخرى توصلت مجموعة من الدراسات(مثل دراسات Kim, K. H., Cramond, B., & Bandalos, 2006 ، Krumm et al., 2014) أغلبها أجريت على عينات من الأطفال وتلاميذ المدارس الإبتدائية والإعدادية وفي بلدان مختلفة لبنية عاملية ثنائية العامل لمهارات التفكير الابتكاري كما تقاس بـ TTCT-F حيث استخدمت كيم وآخرون، ٢٠٠٦ ألفا من أطفال الحضانة في عمر من ٥- ٧ سنوات، وألفا من تلاميذ الصف الثالث(من ٧-١١ سنة)، وألفا من تلاميذ الصف السادس(عمر من ١٠-١٣ سنة). وقد نفذ التحليل العاملي التوكيدي للتحقق من ملاءمة نموذجين مفترضين: النموذج ثنائي العامل، والنموذج أحادي العامل، وتحديد أيهما أفضل للتطابق مع البيانات. و قدر تكافؤ القياس عبر مستويات الفرقة الدراسية ومتغير النوع الاجتماعي باستخدام تحليل المجموعات المتعددة . وتشير النتائج إلى أن بنية درجات TTCT تتسق مع نظرية البنية العاملية ثنائية العامل two-factor theory. و تشير نتائج تحليل المجموعات المتعددة إلى أن بارامترات النموذج بالنسبة للمجموعات المختلفة من حيث النوع الاجتماعي أكثر تكافؤا في قياس السمة مقارنة بتكافؤ القياس بالنسبة لمستويات الفرقة الدراسية فيما يتعلق بتحديد ملاءمة النموذج.

وقارنت دراسة "كروم، وآخرين، ٢٠١٤ أربعة نماذج نظرية – من خلال التحليل العاملي التوكيدي - لتفسير البنية الإجرائية للإبتكارية باستخدام اختبارات تورانس للتفكير الابتكاري. وقد طبق المقياس على عينة مكونة من ٥٧٧ طفلا من المدارس التي تتحدث الأسبانية من الجنسين البنين والبنات، ومن مراحل عمرية مختلفة تمتد من ٩-١٤ سنة. كشفت النتائج عن عاملين مرتبطين هما: (أ) الإبداعي (ب) التكيفي . بجانب أنه كشفت نتائج التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة Multigroup CFA عن حل ثنائي العامل كان متكافئا من حيث القياس (الشكلي والمتري والبنائي) عبر النوع الاجتماعي. وأخيرا نفذت تحليلات مانوفا لتحليل الفروق في كل عامل وكل مقياس فرعي طبقا للنوع الاجتماعي ؛ و كشفت النتائج عن وجود فروق دالة تُعزى لاختلاف المجموعة(بنات أو بنين).

وفي دراسة أخرى لاحقة لكل من Krumm, Filipppetti , Lemos, Koval, Balabanian, 2016 قارنت بين أربعة نماذج نظرية لشرح بنية الإبتكارية كما قيست من خلال الاختبار الشكلي (الصورة أ) لدى عينة من الأطفال الأرجنتيين. كما اهتمت باستكشاف ماإذا كانت البنية العاملية متكافئة في القياس عبر الجنس. طبق الاختبار على عينة من الأطفال المتحدثين للأسبانية والمراهقين في عمر من ٩-١٢ سنة . كشف التحليل العاملي التوكيدي عن عاملين مرتبطين: الإبداعي والتكيفي، مشتملة على المهارات المفترضة بواسطة تورانس وآخرين (١٩٩٢). كما وجد أيضا أن النموذج ثنائي العامل كان متكافئا من ناحية القياس عبر النوع الاجتماعي. وأخيرا كشفت نتائج مانوفا عن عدم وجود فروق في كل مقياس فرعي للعوامل التي وجدت طبقا للنوع الاجتماعي.

كما أجرى كل من Bart, Hokanson, & Can (2017) دراسة اهتمت بفحص البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ) بهدف اكتشاف ماإذا كانت بنية الاختبار ثنائية العامل؛ تلك البنية التي أسست بواسطة Kim and Kim, Cramond, and Bandalos والسؤال حول ماإذا كانت بنية هذا الاختبار تبقى مكونة من عاملين بالنسبة لمشاركين في عمر أكبر سنا أم لا ؟. وقد جمعت البيانات من ٩٩٦ طالبا في عمر ١٤ سنة تقريبا، ٧٤٨ من طلاب في عمر ١٨ سنة تقريبا من نظام المدارس العامة . بناء على الأبحاث السابقة، ونظرية الإبداع - التكيف لكيرتون اختبرت نماذج أحادية العامل وثنائية العامل في الدراسة. أشارت النتائج إلى أن النموذج ثنائي العامل الذي أسس بواسطة Kim وزملائها قد أعطى أفضل أدلة مطابقة مقارنة بالنموذج أحادي العامل. وقد كشفت النتائج أيضا عن أن الطلاقة والأصالة تشبعت على المتغير الكامن المسمى بالعامل الإبداعي ، وأن التفاصيل وتجريد العناوين تشبعت على المتغير الكامن المسمى بعامل التكيف ، وأن مقاومة الغلق غير الناضج تشبعت على كل من العاملين الكامنين.

وفي نفس الإطار نفذت Kim(2006a) تحليلا عامليا توكيديا على اختبار تورانس الشكلي وذلك على عينة من تلاميذ الصف السادس. واختبر عددا من النماذج العاملية ، و أظهرت النتائج أن اختبار تورانس للتفكير الابتكاري يتكون من عاملين وليس من عامل وحيد وذلك معارض لمعظم البحوث عن هذا الموضوع. علاوة على أنه في دراسة لـ Sahin (2015) استخدم اختبار تورانس للتفكير الابتكاري ولم يُذكر نوع الصورة المستخدمة على عينة مكونة من ٢٧٨ من الموهوبين في التعليم الأولي في اسطنبول، وتوصلت النتائج إلى بنية عاملية للاختبار مكونة من عاملين . وإن كانت عوامل الطلاقة والأصالة والتفاصيل تشبعت على العامل الإبداعي، وتشبعت عوامل تجريد العناوين ومقاومة الغلق قبل الأوان على العامل التكيفي.

إجمالا يمكن الإشارة إلى أن الدراسات التي أجريت حول الصورة الشكلية لاختبار تورانس سواء الصورة أ أو ب قد اظهرت دعما للنموذج ثنائي العامل الإبداعي والتكيفي، بحيث اشتمل هذان العاملان على نفس المهارات التي اقترحها تورانس وآخرون، ١٩٩٢ ، كما تتفق هذه النتائج مع نظرية كيرتون ١٩٧٦، ١٩٧٨، ١٩٩٤ التي يتألف فيها العامل الابداعي من الطلاقة والأصالة

والمرونة ، بينما يتألف العامل التكيفي من مهارات مقاومة الغلق والتفاصيل وتجريد العناوين، وإن كانت كل هذه النتائج محكومة بعينات من الأطفال وتلاميذ المراحل الابتدائية والإعدادية باستثناء دراسة Clapham (1998) التي أجريت على عينة أكبر سنا ، وامتد المدى العمري من ١٧-٤٥ سنة، وتوصلت لبنية أحادية العامل لمهارات التفكير الابتكاري.

كل هذه النتائج المتعارضة تدعو الباحث لصياغة فرضية حول البنية العاملية لاختبار تورانس لدى الطلبة المعلمين بكلية التربية وذلك من خلال اختبار البنية الأحادية والثنائية والرباعية العامل خاصة وأن النتائج الداعمة للبنية أحادية العامل أجريت على الأطفال، وربما تكون النتيجة منطقية حيث لاتتمايز القدرات والمهارات العقلية مع السني المبكرة من العمر، وكل هذه النتائج المتعارضة تحتم اختبار البنية العاملية للاختبار على عينة من طلاب الجامعة؛ وهذا من أهداف الدراسة الحالية.

رابعا: مؤشرات الحكم على تكافؤ القياس عبر المجموعات المختلفة:

يتم اختبار تكافؤ القياس إجرائيا من خلال الاعتماد على مقارنة معدلات الاختلاف أو الفروق في قيمة مربع كاي، ومؤشر المطابقة المقارن لكل نموذج من نماذج الحكم على تكافؤ القياس بما يسبقه. تنتج هذه النماذج من خلال تنفيذ إجراءات التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة MGCFA وهي سبعة نماذج مبينة على النحو الآتي:

(أ)نموذج تكافؤ القياس الشكلي Configural Invariance:

تمثل الخطوة الأولى لتأسيس التكافؤ بين المجموعات وتشير إلى مدى تطابق البنية العاملية أو تشابهها بين العينات موضع الاهتمام (Byrne,2008,PP.873-874). ويمكن الوفاء بهذا النموذج لو بنية النموذج الأساسية كانت متكافئة عبر المجموعات بما يشير إلى أن المشاركين من مجموعات مختلفة يدركون البنية Conceptualize العاملية للاختبار بنفس الطريقة . بلغة أخرى يعتقد بأن هذا النوع من التكافؤ يحدد ما إذا كان البناء العاملي مكونا من نفس العدد من العوامل بين المجموعات موضع المقارنة ، وماإذا كانت المفردات تتشبع على نفس العامل أو العوامل عبر المجموعات المختلفة (Campbell, et al., 2008). ويتم اختبار هذا النموذج من خلال تقييد البنية العاملية لتكون متطابقة عبر المجموعات Milfont, & Fischer, (2010, P. 115). ما إن انتهى الباحث من التأسيس لتكافؤ القياس الشكلي فإنه يجب أن يشرع في التحقق من تكافؤ القياس المتري(الضعيف)؛ فتحقق التكافؤ الضعيف بين المجموعات يعني أن المفردات والعوامل الكامنة تقاس بنفس الطريقة في المجموعات محل المقارنة.(Wang & Wang, 2012, P. 208) .

(ب) نموذج تكافؤ القياس المتري(الضعيف) Metric Invariance :

يمثل الخطوة الثانية من تحقيق التكافؤ وهو اختبار يمكننا من التحقق مما إذا كان محتوى كل نشاط من أنشطة التفكير الابتكاري كما يُقاس من خلال اختبار تورانس للتفكير الابتكاري يُفسر بنفس الطريقة لدى كل مجموعة من المجموعات الفرعية للدراسة (Byrne,2008,PP.873-874). وبلغة أخرى يختبر هذا النموذج ماإذا كانت المجموعات المختلفة من حيث النوع والتخصص الأكاديمي تستجيب لأنشطة الاختبار بنفس الطريقة أم لا . بتحقق تكافؤ القياس المتري يمكن المقارنة بين التقديرات عبر المجموعات المختلفة، وأنه إذا وجدت فروق ملاحظة في الأداء على أنشطة الاختبار فإنها سوف تشير لفروق جماعية في البنية الكامنة.

ويقترح البحث السيكومتري وجوب وجود تكافؤ قياس متري جزئي على الأقل قبل الاستمرار في تتبع سلسلة اختبار النماذج اللاحقة لتكافؤ القياس. ويختبر هذا النموذج بواسطة تقييد كل التشبعات على العوامل لتكون متطابقة عبر المجموعات (Milfont, & Fischer,2010,P.115).

(ج)نموذج تكافؤ القياس الوزني أو تكافؤ قياس التدريج(القوي) Scalar Invariance أو تكافؤ الثوابت Invariance Intercept:

يمثل الخطوة الثالثة للتحقق من تكافؤ القياس العاملي للنموذج ويشير إلى مإذا كانت الدرجات الملاحظة مرتبطة بشكل متعادل أو متكافئ مع الدرجات الكامنة بنفس الطريقة في كل مجموعة من المجموعات الفرعية . تعتمد الخطوة الثالثة من اختبار تكافؤ القياس على مايُعرف بتكافؤ التدريج الذي يختبر تعادل أو تساوي تباينات الخطأ أو مصطلحات البواقي أو الثوابت intercept .

يزودنا تكافؤ قياس التدريج بدليل ضروري لتفسير فروق المتوسطات بين المجموعات، لو كانت المقارنات بين المجموعات المتوقفة على المتوسط تمثل هدفا للدراسة . وبدون وجود دليل يدعم تكافؤ قياس التدريج فإن صدق الاستنتاجات فيما يتعلق بالفروق بين المجموعات يبقى محل تساؤل(2008) .Campbell, et al .

(د) نموذج تكافؤ قياس تكافؤ تباين الخطأ Error variance invariance:

يختبر هذا النموذج ماإذا كان نفس مستوى قياس الخطأ موجودا بالنسبة لكل نشاط من أنشطة اختبار التفكير الابتكاري لتورانس بين المجموعات المتعددة وفقا لمتغير النوع الاجتماعي، حيث إن كل تباينات الخطأ يتم تقييدها لتكون متعادلة أو متكافئة عبر المجموعات.

(هـ) نموذج تكافؤ التباين العاملي Factor variance invariance:

يشير تكافؤ أو ثبات تباين العامل إلى أن مدى الدرجات على العامل الكامن لايتغير عبر المجموعات الفرعية المستخدمة في الدراسة. ويختبر ذلك من خلال تقييد كل تباينات العامل لتكون متطابقة عبر المجموعات.

(و) نموذج تكافؤ التباين المشترك أو التغاير للعامل Factor Covariance Invariance:

يختبر هذا النوع من التكافؤ مدى تطابق علاقات المتغيرات الكامنة في كل المجموعات أو بلغة أخرى يقيس مدى ثبات أو استقرار علاقات العامل الكامن عبر المجموعات. ويُقاس هذا النموذج من خلال تقييد كل التباينات المشتركة للعوامل الكامنة لتصبح متطابقة عبر المجموعات الفرعية المختلفة .

(ز) نموذج تكافؤ متوسط العامل Factor mean invariance:

يعكس هذا النموذج مدى تكافؤ متوسط العامل الكامن عبر المجموعات ، ويُقاس من خلال تقييد كل المتوسطات لتكون متطابقة عبر المجموعات (Milfont, & Fischer,2010,P.115).

التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة:

النمذجة بالمعادلة البنائية SEM منهجية إحصائية تتخذ المدخل التوكيدي لتحليل نظرية بنائية تتناول ظاهرة ما" (Byrne, 2010, P.3). يُستخدم التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة كتكنيك إحصائي بحيث يضع قيودا على البارامترات عبر المجموعات لكي نتحقق من التعادل عبر هذه البارامترات (عدد العوامل، التشبعات العاملية). بهذه الطريقة يمكن الحصول على تطابق للتشبعات العاملية عبر المجموعات المختلفة .

تعليق عام على الإطار النظري والدراسات السابقة:

(١) وجدت نتائج متعارضة حول البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري حيث اختلفت النتائج بين بنية أحادية العامل أو ثنائية العامل أو متعددة العوامل كما في دراسات كلافام (١٩٩٨) ودراسة أولجر(٢٠١٥) التي توصلت لعامل وحيد تتشبع عليه كل أنشطة التفكير الابتكاري، بينما توصلت دراسات عديدة لكل من كيم وآخرين (٢٠٠٦) ، وكروم وآخرين،٢٠١٤

وغيرهما لعاملين . ففي العامل الأول تشبعت كل الاستجابات عن أنشطة اختبار تورانس على عامل عام واحد، وفي النموذج ثنائي العامل توصلت بعض الدراسات لعاملين : العامل الإبداعي، و العامل التكيفي أو التوافقي. وإن كانت هذه العوامل قد ظهرت مع تطبيق إصدارات أحدث للاختبار تضمنت تغييرات في إجراءات التصحيح فقط بينما بقي محتوى الاختبار دون تغيير.

(٢) تباينت نتائج الدراسات السابقة(التي ذكرت في ١) ربما لاختلاف العينات التي امتدت من ست سنوات حتى أربعين سنة، وإن كانت غالبية الدراسات قد أجريت على الأطفال في عمر مبكر؛ وبالتالي فإن النتائج الداعمة للبنية أحادية العامل استخلصت من عينات لاتتناسب مع عينة الدراسة الحالية، وربما تكون النتيجة منطقية حيث لاتتمايز القدرات والمهارات العقلية مع السني المبكرة من العمر، بما يعطى الدراسة الحالية أهمية ومبررا.

(٣) استخدمت غالبية الدراسات التي اطلع عليها الباحث (مثل دراسات كيم، وآخرون،٢٠٠٦، ودراسة كروم وآخرين، ٢٠١٤، وكروم وآخرين ، ٢٠١٦ وغيرها من الدراسات) الصورة الشكلية لاختبار تورانس (خاصة الصورة أ) مقارنة باستخدام الصورة اللفظية من الاختبار حيث وجد أنها أكثر ثباتا وصدقا ربما لأنها غير متحيزة ثقافيا وقابلة للنقل عبر الثقافات.

(٤) أيدت نتائج بعض الدراسات مثل دراسة كلافام، ١٩٩٨ ، ودراسة أولجر، ٢٠١٥ تكافؤ القياس عبر النوع لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري؛ فهل يمكن الحصول على نفس النتيجة فيما يتعلق بتكافؤ القياس عبر النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي للطلبة المعلمين.

(٥) وجدت سبعة نماذج يمكن من خلالها تعيين تكافؤ القياس تجريبيا، لكن الدراسة الحالية سوف تعتمد على أكثر هذه النماذج استخداما بين الباحثين (تكافؤ القياس الشكلي، والمتري ، والتدريج، والبواقي) للتحقق من تكافؤ القياس لاختبار تورانس عبر مجموعات تختلف في النوع والتخصص الأكاديمي. وأكد Hu(2006,P.321) على بعض المحكات التي يمكن الاستعانة بها عند التحقق من تكافؤ القياس: اختبار دلالة الفروق في قيم مربع كاي χ^2 عبر المجموعات المختلفة والتحقق من عدم دلالة تلك الفروق من خلال مقارنة كل نموذج بسابقه، وكذلك عدم دلالة الفروق في معدلات مؤشر المطابقة المقارن، و التحقق من دلالة جميع الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لنموذج القياس عبر المجموعات المختلفة، و التباينات المفسرة والتباينات المتبقية(غير المفسرة) Explained variances and residual variances لنموذج القياس عبر المجموعات المختلفة.

إجراءات الدراسة

المنهج

أستخدم المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها التي تسعى للتحقق من البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري، وماإذا كانت بنية الاختبار العاملية تحقق نوعا من تكافؤ القياس سواء الشكلي أو المتري أو الوزني أو تكافؤ قياس البواقي عبر مجموعات متباينة من الطلبة المعلمين بكلية التربية بالفيوم وعبر مجموعات متباينة في التخصص الأكاديمي (العلمي والأدبي).

مجتمع الدراسة

يتألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة وطالبات كلية التربية بالفرقة الرابعة عام جميع الشعب ممن يدرسون بمعمل علم النفس بالفصل الدراسي الثاني ٢٠١٧-٢٠١٨ م بمتوسط عمر 22.10 ، وانحراف معياري قدره 0.966 سنة. ويعرض الجدول(١) أعداد الطلاب والطالبات وتخصصاتهم المختلفة في مجتمع الدراسة.

جدول(١): أعداد الطلاب وتخصصاتهم المختلفة في مجتمع الدراسة

التخصص	طلبة	طالبات	مجموع	التخصص	طلبة	طالبات	مجموع
عربي	٥	٤٩	٥٤	اجتماع	١	٦	٧
انجليزي	١٤	٩٩	١١٢	علم نفس	١	٢٠	٢١
فرنسي	٤	١٢	١٦	رياضيات	٢٥	١٥	٤٠
تاريخ	٧	١٣	٢٠	كيمياء	٤	٢٧	٣١
جغرافيا	١٥	٢١	٣٥	فيزياء	٣	٢٧	٣٠
فلسفة	٢	٣	٥	بيولوجي	٢	٥٤	٥٦
مجموع	٤٧	١٩٧	٢٤٢	-	٣٦	١٤٩	١٨٥

عينة الدراسة

نظرا لأن نسبة الطلاب في مجتمع البحث ١٩.٤٤ ٪ بمجموع (٨٣ طالبا في جميع التخصصات)، ونسبة ٨٠.٥٦ ٪ بمجموع "٣٤٦" طالبة في جميع التخصصات؛ لذا اختار الباحث عينة الذكور لتكون ممثلة بالكامل لمجتمع البحث(كعينة تعداد حيث تكون العينة هي مجتمع البحث) ليضمن بذلك تمثيل الذكور كافة في عينة البحث بمجموع "٨٣" طالبا في التخصصات كافة، وبمجموع "١٨١" طالبة كعينة عشوائية طبقية ، ويشكلن نسبة قدرها ٥٢.٣٪ من مجتمع البحث وهي نسبة مقبولة باعتبارها تجاوزت نصف حجم مجتمع البحث من الطالبات.

وتتوزع نفس العينة وفقا لمتغير التخصص الأكاديمي بحيث تشتمل على "١٢٤" طالبا وطالبة بالتخصصات العلمية، و"١٤٠" طالبا وطالبة بالتخصصات الأدبية. وبالتالي تصبح العينة الأساسية للدراسة مكونة إجمالا من ٢٦٤ طالبا وطالبة (٨٣ طالبا، ١٨١ طالبة من التخصصات العلمية والأدبية).

أداة الدراسة

استعان الباحث باختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) فهو متاح بمعامل علم النفس التربوي بكليات التربية، ويطبق باستمرار على الطلبة والطالبات بالفصل الدراسي الثاني ضمن متطلبات مقرر القياس النفسي والتقويم التربوي. اختبار تورانس للتفكير الابتكاري الصورة الشكلية له صورتان متكافئتان (أ، ب) ويتكون من ثلاثة أنشطة : بناء صورة ، إكمال صورة، وأشكال متكررة من خطوط ودوائر.

لكن لتحقيق أهداف الدراسة اقتصر الباحث على استخدام الصورة الشكلية لاختبار تورانس. الوقت المطلوب لتطبيق كل نشاط هو عشر دقائق. في النشاط الأول يبني المفحوص صورة مستخدما شكلا على هيئة كمثرى موجود على الصفحة كمثير بحيث يكون المثير جزءا مكملا لبناء الصورة. ويتطلب النشاط الثاني أن يستخدم المفحوص عشرة أشكال غير مكتملة ليبني منها شكلا أو صورة. أما النشاط الثالث فهو مكون من ثلاث صفحات من خطوط أو دوائر يجب على المفحوص أن يستخدمها كجزء من الصورة التي يكونها . وقد حاول الباحث أثناء تطبيق هذا الاختبار تجنيب المفحوص أي تهديد أثناء التطبيق مع التأكيد للمشاركين في تجربة البحث السرعة في الأداء باعتبارها مهمة بينما جودة المخرجات الفنية ليست مهمة.

أما عن إجراءات التحقق من الصدق والثبات فهي مفصلة في الجزء الخاص بالإجابة عن السؤال الأول للدراسة المتعلق بأدلة الصدق البنائي للاختبار.

خطوات جمع البيانات:

طبق اختبار تورانس الشكلي للتفكير الإبتكاري(الصورة أ) على الطلبة المعلمين أثناء تواجدهم بمعمل علم النفس التربوي بالفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠١٧-٢٠١٨ بواسطة ستة من أعضاء الهيئة المعاونة[١] في شكل جلسات جماعية امتدت قرابة أربعة أسابيع،

[١] يتقدم الباحث بالشكر الجزيل لكل من الأساتذة: ايفون يونان، وندا أبو سيف، وهاجر عبد الله، وسارة شعبان، وآية هليل، وسعيد عزت على مابذلوه من جهد كبير في تطبيق الاختبار وتصحيحه بعد تدريبهم بواسطة الباحث.(أنظر الملاحق).

وقام الباحث بتدريبهم على كيفية تصحيح استجابات الاختبار ، وكذلك إعداد نماذج للتصحيح بالنسبة لاستجابات عينة الدراسة في الأنشطة الثلاثة للاختبار[٢]. وفي مرحلة لاحقة عقد الباحث لقاءا مع أعضاء هيئة التدريس بالقسم[٣] لمدارسة طرق تصحيح استجابات الاختبار في الأنشطة الثلاثة خاصة لأنشطة الأصالة والمرونة، وبعد التحقق من قدرتهم على تصحيح الاستجابات تم إعداد نماذج أخرى للتصحيح بهدف التحقق من سلامة ودقة التصحيح لاستجابات الاختبار.

وفيما يتعلق بالتصحيح فقد اتبعت طريقة التصحيح الشائعة بين الباحثين للأنشطة الثلاثة للاختبار حيث يقيس النشاط الأول الأصالة والتفاصيل، بينما يقيس النشاطان الثاني والثالث عوامل التفكير الابتكاري الأربعة. حيث قدرت الأصالة في النشاط الأول اعتمادا على حساب التكرار بين جميع الطلاب في العينة البالغ حجمها (ن=٢٦٤)، ثم صححت بحيث إن مجموع التكرارات الذي يصل لقيمة "٥ تكرارات فأكثر" يحصل على الدرجة صفر، والتكرار المساوي "٤" يحصل على درجة واحدة، والتكرار "٣" يحصل على درجتين، والتكرار المساوي"٢" يحصل على ثلاث درجات، والتكرار المساوي مرة واحدة يحصل على أربع درجات، والاستجابة التي تحصل على صفر تكرار تكون درجتها أعلى درجة "٥" درجات وذلك في النشاط الأول للأصالة.

و صححت الأصالة في النشاط الثاني بثلاث درجات هي "٢ ، ١ ، صفر" بنفس الطريقة ، وفي النشاط الثالث صححت بأربع درجات فقط هي"٣ ، ٢ ، ١ ، صفر". وصححت الطلاقة في النشاطين الثاني والثالث بعد الاستجابات التي أكملها كل فرد من أفراد العينة بالنسبة للمثيرات العشرة بالنشاط الثاني أو الدوائر المتوازية (عددها ٣٦ دائرة) في النشاط الثالث بحيث تكون استجابات ذات معنى وتستوفي الشروط المطلوبة وهي أن يكون المثير المحدد ضمن المنتج الابتكاري.

و صححت المرونة من خلال توزيع استجابات الطلاقة في فئات متباينة، وتم إحصاء عدد الفئات لكل استجابة لتمثل في النهاية درجات المرونة، وفي النهاية جمعت الدرجات المخصصة لكل الاستجابات للمرونة والطلاقة لتمثل الدرجات الكلية لكل فرد في كل نشاط.

وفي النهاية صححت التفاصيل لكن إذا كان الأداء في الأصالة يساوي صفرا فلاتحسب أية درجات للتفاصيل، وقد أعطيت درجة لكل إضافة للشكل بحيث تؤدي لتحسين المنتج الابتكاري، كما أضيفت درجات عناوين الأشكال لدرجات التفاصيل بحيث إن العنوان المجرد يأخذ صفرا، بينما العنوان الوصفي يأخذ درجة في التفاصيل، بينما العنوان الذي يحكي قصة خيالية يحصل على ثلاث درجات تُضاف لدرجة التفاصيل في كل نشاط من الأنشطة الثلاثة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدم الباحث عددا من أساليب التحليل الإحصائي لتوصيف عينة الدراسة والإجابة عن أسئلتها على النحو الآتي: المتوسط والانحراف المعياري، معاملي الالتواء والتفلطح، التحليل العاملي الاستكشافي و التوكيدي CFA، التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة Multi- Group Confirmatory Factor Analysis، تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة MANOVA ، واستخدام معادلات لتقدير ثبات البنية CR، وحساب نسب التباين المستخلص AVE يدويا، مع استخدام برنامج JASP0.8.3.1 لتقدير ثبات أوميجا ماكدونالد، وثبات ألفا، وثبات جتمان للأبنية العاملية الناتجة من التحليل العاملي التوكيدي.

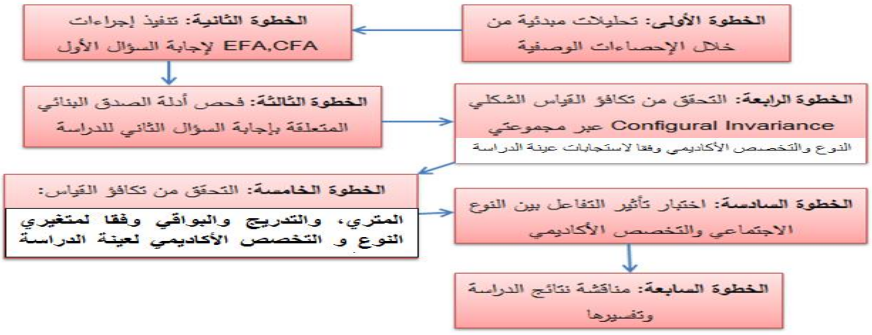
---

[٢] نماذج التصحيح متوفرة لدى الباحث لمن يحب الاطلاع عليها.

[٣] يتقدم الباحث بالشكر للأخوة أعضاء هيئة التدريس بالقسم الذين قدموا المساعدة للباحث فيما يتعلق بإعادة تصحيح استجابات عينة الدراسة مرة أخرى وهم: د.سناء قنديل، د.أسماء حمزة، د.عائشة على راف الله، د.مروة صادق(أنظر الملاحق).

نتائج الدراسة ومناقشتها

يهدف البحث الحالي إلى استكشاف البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ)، واختبار تكافؤ بنيته العاملية عبر مجموعتين مختلفتين وفقا للنوع والتخصص الأكاديمي، وأخيرا التحقق مما إذا كان هناك تأثير للتفاعل الإحصائي بين النوع والتخصص الأكاديمي في بنية التفكير الابتكاري كما تُقاس باختبار تورانس (الصورة أ). ولتحقيق أهداف البحث اتبع الباحث استراتيجية للتحليل الإحصائي على النحو المبين بالشكل (١):



شكل(١) : استراتيجية التحليل المتبعة بواسطة الباحث للإجابة عن أسئلة الدراسة وفقا لاستجابات العينة

الخطوة الأولى: تحليلات مبدئية باستخدام الإحصاءات الوصفية

قبل التفكير في إجراء أي تحليلات إحصائية للإجابة عن الأسئلة الأربعة للدراسة استخدمت أساليب التحليل الإحصائي الوصفي للتحقق من مدى ملاءمة البيانات للتحليلات اللاحقة. ويعرض الجدول(٢) الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة

جدول(٢): الإحصاءات الوصفية لدرجات اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة

المتغيرات	طلاقة	أصالة	مرونة	تفاصيل	M	SD	SE	التواء	تفلطح
طلاقة	1	.669**	.966**	.158*	12.78	5.41	.3	.672	-.04
أصالة		1	.653**	.224**	14.15	6.43	.4	.131	-.79
مرونة			1	.143*	8.52	4.99	.3	.959	.03
تفاصيل				1	47.38	27.9	1.7	.504	-.49

مما يلاحظ من النتائج المبينة بالجدول(٢) ما يأتي:-

أن جميع إحصاءات الالتواء والتفلطح وقعت ضمن القيم القطعية المتعارف عليها بين الباحثين للحكم على التوزيع الطبيعي للبيانات وهي ± 1 حيث إن أكبر قيمة للالتواء 959. وأقلها 131. كما كانت أكبر قيمة مطلقة للتفلطح 79. وأقلها 03. ؛ وهي جميعا أقل من موجب وسالب واحد صحيح بما يشير لصلاحية البيانات وتحقيقها لافتراض الاعتدالية كافتراض أساسي للنمذجة بالمعادلة البنائية SEM.

أن قيم الانحراف المعياري كبيرة نسبيا بالنسبة للمتغيرات الأربعة بما يشير إلى أي مدى تتشتت أو تتباين الدرجات حول المتوسطات المقدرة؛ وربما يكون هذا طبيعيا خاصة وأن المتغيرات موضع الاهتمام تتعامل مع استجابات قد تتباين إلى حد ما فيما بينها نظرا لطبيعة التفكير الابتكاري. وإن كانت قيم الخطأ المعياري للمتوسط SE منخفضة لجميع المتغيرات بما يشير إلى مدى ثبات المتوسطات واستقرارها، كما أنها تشير إلى أن هذه المتوسطات تمثل انعكاسا دقيقا جدا للمتوسط الحقيقي لمجتمع الدراسة.

تعكس مصفوفة الارتباطات البينية قيما مرتفعة بين المهارات الثلاث: الطلاقة، والمرونة، والأصالة تراوحت بين 653. إلى 966. وهي قيم دالة عند مستوى دلالة أقل من 0.01 ؛ وهذه القيم العالية تشير لارتباطات قوية وربما تؤكد على الحاجة لإجراء تحليل عاملي استكشافي لبنية الاختبار خاصة باستخدام التدوير المائل؛ فهو التكنيك الإحصائي المفيد لاختزال البيانات و للكشف عن مدى قابلية المتغيرات للاندماج كأبنية في بناء آخر أكبر يمثل عاملا كامنا يكون قادرا على تفسير هذا الاندماج المحتمل. بينما كانت جميع الارتباطات بين عوامل الطلاقة والمرونة والأصالة من جانب والتفاصيل من جانب آخر ضعيفة وإن كانت دالة إحصائيا عند مستوى 0.05 بالنسبة لمتغيري الطلاقة والمرونة مع التفاصيل، أو عند مستوى 0.01 مع متغير الأصالة بما يكشف عن احتمالية أن تُشكل استجابات التفاصيل عاملا آخر كامنا ضمن بنية التفكير الابتكاري لدى الطلبة المعلمين.

الخطوة الثانية من تحليل البيانات: تنفيذ إجراءات التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي:

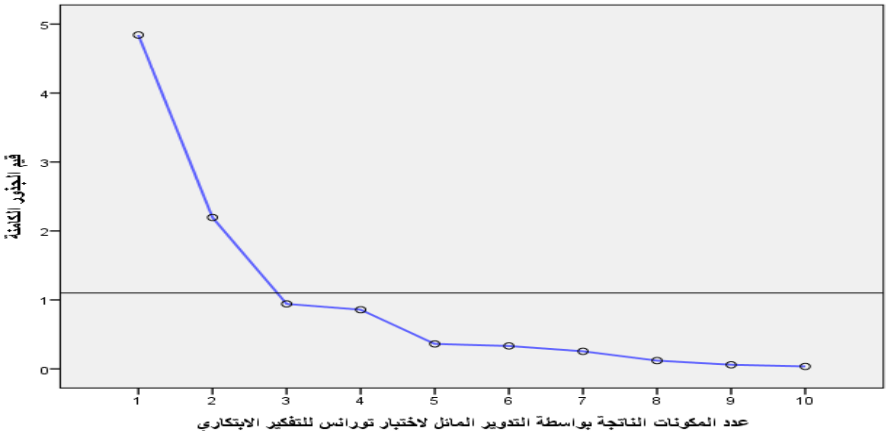
ينص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على " ما أفضل نموذج بنائي يحقق جودة المطابقة لمهارات التفكير الابتكاري كما تقاس باختبار تورانس (الصورة أ) مع بيانات عينة الدراسة الكلية من الطلبة المعلمين ؟ للإجابة عن هذا السؤال حاول الباحث التحقق من البنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) مستخدما في ذلك إجراءات التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي بواسطة SPSS(21), AMOS(23) . لجأ الباحث لاستخدام التدوير المائل(وإن كانت نتائجه تطابقت تماما بنسبة ١٠٠٪ مع نتائج التدوير بالفاريماكس) بطريقة Oblimin نظرا لوجود ارتباطات عالية بين استجابات عينة الدراسة حول أنشطة الاختبار كما كشفت عنها مصفوفة الارتباطات البينية بالجدول(٢)، وقيم تشبع قطعية 0.50 ، ومحك كايزر لقيم الجذر الكامن الأكبر من "١"، ويعرض الجدول (٣) نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لأنشطة اختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ).

جدول(٣): نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لاستجابات عينة الدراسة الأساسية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ)

العوامل الناتجة	الأنشطة	h^2	قيم التشبع على العاملين	قيم الجذر الكامن لكل عامل	نسب التباين المفسر
الإبداعي	ن٣ أصالة	.747	.846	4.84	48.38%
	ن٣ مرونة	.684	.827		
	ن٣ طلاقة	.685	.826		
	ن١ أصالة	.688	.802		
	ن٢ مرونة	.642	.801		
	ن٢ طلاقة	.610	.779		
	ن٢ أصالة	.587	.758		
التكيفي/التوافقي	ن١ تفاصيل	.828	.902	2.19	21.91%
	ن٣ تفاصيل	.780	.880		
	ن٢ تفاصيل	.778	.877		
KMO, Bartlett	$KMO= .766,\ \chi^2(45) = 2517.796,\ P<0.001$				

مما يلاحظ أن جميع معاملات الشيوع h^2 قد تجاوزت القيمة القطعية وهي أن تكون أكبر من 0.50 لكل الأنشطة بما يعكس قدرة الحل العاملي على تفسير نسب مقبولة من تباين أنشطة الاختبار وذلك لأن الحل العاملي استطاع أن يفسر على الأقل نصف التباين في كل نشاط من أنشطة اختبار التفكير الابتكاري.

كما يلاحظ أن جميع تشبعات الأنشطة العشرة تجاوزت القيمة المحكية للتشبع 0.50 ، و تشبعت أنشطة الطلاقة والأصالة والمرونة على عامل واحد أطلق عليه "**العامل الإبداعي**" بما يتفق مع نتائج كثير من الدراسات السابقة كما ظهر ذلك واضحا من خلال عرض الإطار النظري للدراسة؛ وهذا العامل يفسر نسبة من التباين قدرها ٤٨.٤٪ وهي نسبة مرتفعة، كما وجد أن أنشطة التفاصيل تتشبع على عامل آخر أطلق عليه "**العامل التكيفي/التوافقي**" وبقيم تشبع تجاوزت القيمة المحكية 0.50 . ويؤكد الدليل البياني من خلال رسم الحصاة Scree Plot على مكونين فقط وفقا لاستجابات عينة الدراسة



يتضح من رسم الحصاة أن البنية العاملية للاختبار ثنائية العامل حيث إن عدد المكونات التي وقعت عند قيمة جذر كامن مساوية 1.1 هو "٢" مكون أو عامل.

وبناء على عرض الدراسات السابقة تصور الباحث **ثلاثة نماذج يمكن إخضاعها لإجراءات التحليل العاملي التوكيدي هي:**

(ب) النموذج الأحادي الذي يفترض " تتشبع مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل على عامل كامن واحد ".

(ب)النموذج ثنائي العامل الذي يفترض" تتشبع مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة على العامل الإبداعي، بينما تتشبع أنشطة إدراك التفاصيل على العامل التكيفي"

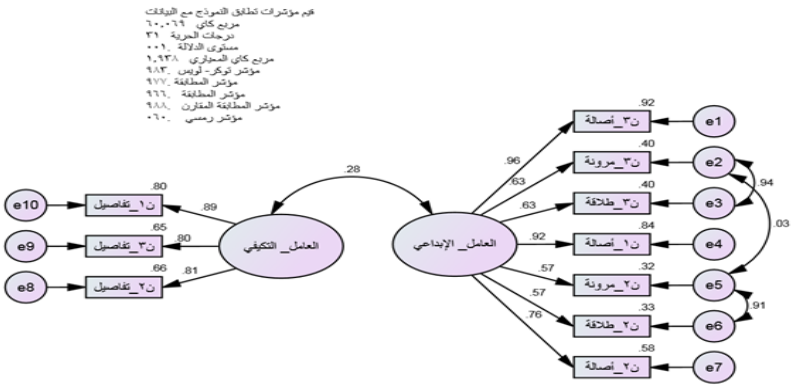
(ج) النموذج الرباعي الذي يفترض نموذجا مكونا من أربعة عوامل مستقلة هي الطلاقة والأصالة والمرونة والتفاصيل كما أشارت بذلك بعض الدراسات.

ويعرض الجدول(٤) نتائج التحليل العاملي التوكيدي للنماذج الثلاثة المفترضة وفقا لاستجابات عينة الدراسة (ن=٢٦٤).

جدول(٤) نتائج التحليل العاملي التوكيدي للنماذج البديلة الثلاثة المفترضة للبنية العاملية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ)

النموذج المفترض	مؤشرات جودة المطابقة للنماذج الثلاثة المفترضة								
	χ^2	P	CMIN/df	IFI	TLI	CFI	RMSEA	GFI	AGFI
الأحادي	1428.9	.000	40.8	.448	.287	.445	.389	.574	.330
الثنائي	60.07	.001	1.94	.988	.983	.988	.060	.955	.921
الرباعي	60.11	.000	2.15	.987	.979	.987	.066	.958	.918

مما يلاحظ من النتائج المبينة بالجدول(٤): أن النموذجين الثنائي والرباعي قد حققا جودة مطابقة مناسبة لبيانات البحث وفقا لأدلة المطابقة فيما عدا أن قيمة مربع كاي كانت دالة بالنسبة للنموذجين؛ لذا يمكن استثناء هذا المؤشر والاعتماد على قيم مربع كاي سكوير النسبي، وإن كانت قيمتها تدل على مطابقة جيدة للنموذج الثنائي مقارنة بالرباعي، كما تؤكد أدلة المطابقة الأخرى خاصة CFI, TLI, IFI, AGFI, RMSEA على أن النموذج الثنائي قد حقق مطابقة أفضل من النموذج الرباعي. ويعرض الشكل(٢) النموذج البنائي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري (الصورة أ) في صورته النهائية.



شكل(٢): النموذج البنائي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة (ن=٢٦٤)

الخطوة الثالثة من التحليل: فحص أدلة الصدق البنائي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ)

اهتم الباحث في هذه الخطوة بالإجابة عن السؤال الثاني للدراسة الذي ينص على " ما أدلة الصدق البنائي للنموذج الناشئ لمهارات التفكير الابتكاري كما تُقاس باختبار تورانس (الصورة أ) لدى عينة الدراسة الكلية من الطلبة المعلمين ؟ . بناء على نتائج الخطوة السابقة تم التحقق من مطابقة النموذج ثنائي العامل لبيانات عينة الدراسة، وبناء على مخرجات التحليل العاملي التوكيدي فحص الباحث أدلة الصدق البنائي اعتمادا على الإجراءات الآتية:

أولا: فحص مؤشرات الصدق التقاربي للبنية العاملية لاختبار تورانس(الصورة أ):

لكي نؤسس للصدق التقاربي فإنه يجب أن تكون التشبعات العاملية أكبر من 0.70 (Farrell & Rudd, 2009, as cited in: Scrima, 2015,P.26) بما يشير إلى أنه لو كانت قيم التشبعات $\lambda^n{}_{i=1}$ لكل الأنشطة على عواملها أكبر من 0.70 فإن هذا يعطي مؤشرا للصدق التقاربي للاختبار؛ ذلك النوع من الصدق الذي يعكس مدى تقارب كل الأنشطة لتقيس نفس العامل الكامن.

كما يعني الصدق التقاربي قياسا لمستوى الارتباط بين مؤشرات عديدة لنفس البنية موضع الاهتمام، وأنه لكي نؤسس للصدق التقاربي فإن محكات : تشبع المؤشر على العامل، وثبات البنية CR ومتوسط التباين المستخلص AVE يجب أن تتجاوز 0.50 لكي يكون هناك صدق تقاربي كاف (Bagozzi, 1988; Henseler, Ringle, Sinkovics , 2009 ; Fornell, Larcker 1981 as cited in: Hamid, Sami, & Sidek, 2017, P.2)., ويظهر الجدول (٥) قيم $\lambda^n{}_{i=1}$ لاستجابات العينة للأنشطة وفقا للعاملين: الإبداعي، والتكيفي .

جدول(٥): قيم $\lambda^n{}_{i=1}$ لاستجابات العينة للأنشطة وفقا للعاملين: الإبداعي، والتكيفي

العامل	النشاط	λ	العامل	النشاط	λ
الإبداعي	ن٣ أصالة	.96	الإبداعي	ن٢ مرونة	.57
	ن١ أصالة	.92		ن٢ طلاقة	.57
	ن٢ أصالة	.76	التكيفي	ن١ تفاصيل	.89
	ن٣ مرونة	.63		ن٣ تفاصيل	.80
	ن٣ طلاقة	.63		ن٢ تفاصيل	.81

مما يلاحظ أن قيم لامدا قد جاوزت القيمة القطعية لبعض الأنشطة ولم يصل البعض الآخر خاصة أنشطة الطلاقة والمرونة للقيمة القطعية، وإن تجاوزت قيم لامدا القيمة 0.50 لهذه الأنشطة بما يشير لصدق تقاربي مقبول نسبيا. ويمكن الاعتماد في ذلك على ما هو متعارف عليه بين الباحثين من أن حجم أو مقدار التشبعات العاملية يتأثر بحجم العينة؛ فكلما كانت العينة أصغر تطلب ذلك الحصول على تشبعات أعلى؛ من هنا فإن العينات ذات الحجم الأكبر من ٢٥٠ تتطلب على الأقل أن يكون مقدار التشبعات العاملية 0.30. وأنه بغض النظر عن حجم العينة ومقدار التشبعات لو كانت قيم التشبعات على العامل تعطي متوسطا أكبر من 0.7 فإن هذا يدلل على صدق تقاربي مناسب. وبحساب متوسطي التشبعات على العاملين فإنه على التوالي : 0.72 بالنسبة للعامل الإبداعي، 83. بالنسبة للعامل التكيفي بما يعطي دليلا آخر على الصدق التقاربي للاختبار.

كما يمكن الاعتماد على **نسب التباين المستخلص** AVE للعاملين الإبداعي والتكيفي وهي على التوالي: 0.611 للعامل الإبداعي، 0.74 للعامل التكيفي، وحيث إن قيم التباين المستخلص تجاوزت القيمة القطعية 0.50 فإن هذا يعطي دليلا آخر على الصدق التقاربي للاختبار.

كما يؤكد (العامل الإبداعي كمفهوم، والعامل التكيفي كمفهوم) على الصدق التقاربي حيث وجد أن قيمة ثبات المفهوم المقدر بواسطة ألفا كرونباخ 0.898 بالنسبة للعامل الإبداعي، 0.663 (تقريبا 7.) للعامل التكيفي.

ثانيا: فحص مؤشرات الصدق التمايزي للبنية العاملية لاختبار تورانس(الصورة أ):

يشير الصدق التمايزي إلى أي مدى تتمايز العوامل وتكون غير مرتبطة، ومن المنطقي أن ترتبط المتغيرات(الأنشطة) بماتقيسه من عوامل ارتباطا قويا(مؤشر للصدق التقاربي) عن ارتباطها بالعوامل الأخرى المنافسة لها(صدق تمايزي). كما يشير الصدق التمايزي إلى أي مدى تختلف البنية العاملية فعليا عن بنية أخرى من خلال نتائج سجلت إمبريقيا. إنه يقيس أيضا درجة الفروق بين الأبنية المتراكبة أو المتداخلة Overlapping Construct. ويمكن تقييم الصدق التمايزي من خلال قياس مدى تشبع المفردات(الأنشطة) على عوامل غير المخطط لها بواسطة استخدام التحميل المتبادل أو المستعرض أو العابر Cross-Loading للمؤشرات(المفردات / المتغيرات الملاحظة)، ومحك فورنيل، ولاركر Fornell & Larcker Criterion. وقد تبنى الباحث سبعة مداخل مختلفة للتحقق من الصدق التمايزي لعاملي الاختبار على النحو الآتي:-

(١) **المدخل الأول: فحص مصفوفة أنماط العوامل The Pattern Matrix** الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي لتعيين الصدق التمايزي؛ فالمتغيرات يجب أن تتشبع بشكل دال فقط على عامل واحد؛ فلو وجدت تشبعات متقاطعة أو عرضية ؛ يعني تتشبع المتغيرات على عدد من العوامل فهذا يُضعف من الصدق التمايزي لبنية الاختبار. ويعرض الجدول(٦) مصفوفة ارتباطات العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي لبنية اختبار تورانس(الصورة أ).

جدول(٦): مصفوفة ارتباطات العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي لبنية اختبار تورانس(الصورة أ)

الأنشطة	عوامل الاختبار		الأنشطة	عوامل الاختبار	
	الإبداعي	التكيفي		الإبداعي	التكيفي
ن٣ مرونة	.189	-.047	ن١ أصالة	.170	.031
ن٣ طلاقة	.188	-.044	ن٢ أصالة	.167	-.009
ن٢ مرونة	.183	-.046	ن١ تفاصيل	-.040	.381
ن٣ أصالة	.182	.014	ن٣ تفاصيل	-.049	.375
ن٢ طلاقة	.176	-.034	ن٢ تفاصيل	-.043	.371

يتضح من بيانات الجدول(٦) مدى تمتع الاختبار بدرجة مقبولة من الصدق التمايزي حيث إن نمط ارتباطات الأنشطة (الطلاقة، والأصالة، والمرونة) بالعامل الأول: الإبداعي أكبر بكثير مقارنة بارتباطها بالعامل المنافس: التكيفي، كما أن ارتباطات أنشطة التفاصيل بالعامل التكيفي أعلى بكثير مقارنة بالعامل الإبداعي بما يشير لتمايز عاملي الاختبار.

(٢) **المدخل الثاني: طريقة أخرى للحكم على الصدق التمايزي هي وجوب أن تكون الارتباطات بين العوامل بحيث لاتتجاوز 0.70**؛ فالارتباط الأكبر من 0.70 يشير إلى أن غالبية التباين يرجع للتباين المشترك بين العاملين وهو ٤٩٪. وبما أن الارتباط بين عاملي اختبار تورانس كما بالشكل(١) يساوي 0.28 فإن هذا يعني أن التباين المشترك بين العاملين يساوي 0.0784 وهي أقل بكثير من القيمة القطعية 0.70 بما يقدم دليلا آخر على تمايز عاملي الاختبار.

(٣) **المدخل الثالث: يشير (2010) Farrell إلى أنه لكي نتحقق بشكل صحيح من الصدق التمايزي فمن الضروري مقارنة التباين المشترك بين الأبنية أو المتغيرات الكامنة بمتوسط التباين المستخلص AVE لكل بنية أو لكل متغير كامن**. ويتحقق الصدق التمايزي لو وجد أن نسب التباين المستخلص AVE أكبر من التباين المشترك (Farrell ,2010 in: Scrima, 2015,P.26). وقد قدرت قيم نسب التباين المستخلص AVE استعانة بالمعادلة الآتية لكل من فورنيل، لاركر(١٩٨١):

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\lambda_i)^2}{\sum_{i=1}^{n} (\lambda_i)^2 + \sum \varepsilon_i}$$

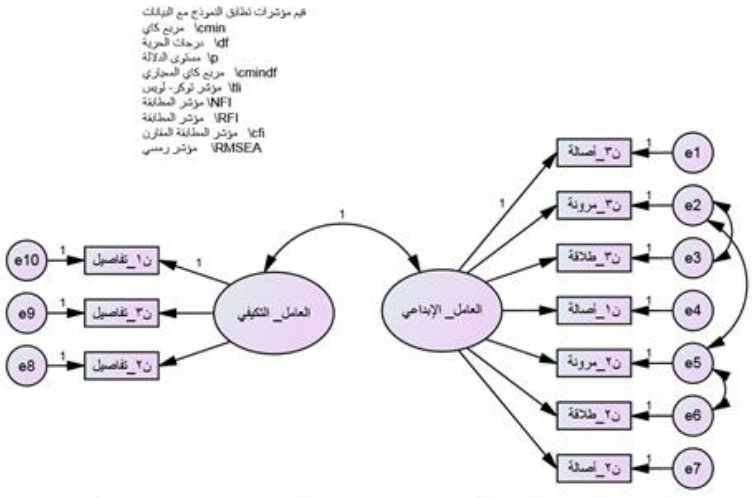
حيث تمثل AVE نسبة التباين المستخلص ، وتمثل λ_i تشبع كل نشاط من أنشطة الاختبار على العامل ، بينما ترمز $\sum \varepsilon_i$ لمجموع تباينات الخطأ . ويعرض الجدول(٧) دليلا على الصدق التمايزي لعاملي اختبار تورانس للتفكير الابتكاري من خلال مقارنة نسبة التباين المستخلص بالتباين المشترك بين العاملين.

جدول(٧): مقارنة قيم التباين المستخلص لكل عامل من عاملي اختبار تورانس بالتباين المشترك للعاملين

عاملا الاختبار	الإبداعي	التكيفي
الإبداعي	AVE(.611)	SV(.078)
التكيفي	SV(.078)	AVE(.74)

تشير نتائج الجدول(٧) إلى أن قيم التباين المستخلص لكل عامل من العاملين أكبر من التباين المشترك Shared Variance(SV) وقيمته 078. كما تجاوزت قيم التباين المستخلص القيمة 0.5 بما يقدم دليلا آخر على تحقق الصدق التمايزي للاختبار.

(٤) **المدخل الرابع: الاعتماد على دليل مؤشرات التطابق**: فالأفضلية تكون للنموذج الحر وليس للنموذج المقيد حيث تُفرض قيود على العوامل بجعل قيمة البارامتر مقيدا بالواحد (كما هو مبين بالشكل ٣) ثم تقارن النتائج.



شكل(٣): النموذج البنائي المقيد لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري (اصورة أ)

ويعرض الجدول (٨) المقارنة بين أدلة المطابقة للنموذج المقيد والنموذج الحر لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري وفقا لاستجابات عينة الدراسة

الجدول(٨): المقارنة بين أدلة المطابقة للنموذج المقيد والنموذج الحر لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري وفقا لاستجابات عينة الدراسة

النموذج	CMIN/df	CFI	GFI	RMSEA
المقيد	2.15	.985	.949	.066
الحر	1.94	.988	.955	.060

يتضح من نتائج المقارنة بين أدلة المطابقة للنموذجين المقيد والحر أن الأفضلية للنموذج الحر بما يؤكد على الصدق التمايزي لعاملي الاختبار.

(٥) المدخل الخامس: التحقق من مدى **خلو الاختبار من مشكلات التحميل المزدوج** ؛ بمعنى التحقق من عدم وجود تشبعات عالية لدرجات أي نشاط على العاملين في نفس الوقت، ومن خلال فحص أوزان الدرجات العاملية Factor Score Weights تبين تحقق هذا الدليل. ويعرض الجدول(٩) هذه الأوزان.

جدول(٩): أوزان الدرجات العاملية لكل درجة من درجات الأنشطة المختلفة على عاملي الاختبار: الإبداعي والتكيفي

العامل	ن١ تفاصيل	ن٣ تفاصيل	ن٢ تفاصيل	ن٢ أصالة	ن٢ طلاقة	ن٢ مرونة	ن١ أصالة	ن٣ طلاقة	ن٣ مرونة	ن٣ أصالة
التكيفي	.449	.057	.171	.005	.002	.001	.030	.001	.001	.028
الإبداعي	.005	.001	.002	.102	.032	.021	.594	.024	.019	.554

تشير النتائج المبينة بالجدول(٩) إلى أن الاستجابات على أنشطة الطلاقة والمرونة والأصالة ذات أوزان مرتفعة في ارتباطها بالعامل الإبداعي مقارنة بقيمها المناظرة لها بالنسبة للعامل التكيفي، كما أن العكس صحيح؛ إذ أن أوزان الاستجابات على الأنشطة الثلاثة

للتفاصيل أعلى مقارنة بما يناظرها من أوزان على العامل الإبداعي. وتشير هذه القيم (أو الأوزان) في معانيها إلى أنه مثلا بالنسبة للاستجابات على النشاط الثالث للأصالة أن القيمة 0.554 تشير ضمنيا إلى أنه حينما يزداد المتغير المقاس(الاستجابات على النشاط الثالث للأصالة مثلا) بقيمة الوحدة فإن القيمة المتنبأ بها للمتغير الكامن(العامل الإبداعي) تزداد بمقدار 0.554، وينطبق هذا التفسير على كل الأوزان بما يقدم دليلا آخر على الصدق التمايزي للاختبار.

(٦)**المدخل السادس: مقارنة النموذج الأحادي بعدد عوامل النموذج الأساسي**: إذا تبين أن النموذج الأساسي للبنية العاملية للاختبار يعطي أدلة مطابقة أفضل من النموذج الأحادي دل ذلك على صدق تمايزي للاختبار كما كشفت عن ذلك النتائج المبينة بالجدول(٤).

(٧)المدخل السابع: لتقييم الصدق التمييزي باستخدام محك Fornell-Lacker Criterion (1981) . حيث تقارن هذه الطريقة بين الجذر التربيعي لمتوسط التباين المستخلص AVE بالارتباط بين الأبنية الكامنة ، حيث إن البنية الكامنة يجب أن تفسر أفضل تباين لمؤشراتها المرتبطة بها وبدرجة أكبر من الأبنية الكامنة الأخرى. وبالتالي فإن الجذر التربيعي لكل تباين مستخلص لكل بنية عاملية يجب أن تكون قيمته أكبر من الارتباطات بالأبنية الكامنة الأخرى. (Fornell, & Cha, 1994 in: Hamid et al., 2017, P.2)

وبما أن قيمة التباين المستخلص للعامل الإبداعي AVE=0.611؛ بناء عليه فإن الجذر التربيعي لهذه القيمة يكون مساويا 0.782 ، وبالنسبة لنسبة التباين المستخلص للعامل التكيفي AVE=0.74، بالتالي فإن الجذر التربيعي لنسبة التباين المستخلص للعامل التكيفي يساوي 0.860، وبما أن هاتين القيمتين أكبر من قيمة الارتباط بين العاملين الكامنين(0.28) فإن هذا يعني توفر دليل آخر للصدق التمايزي لبنية الاختبار.

التحقق من ثبات البناء العاملي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ):

يمثل ثبات التجانس الداخلي للبنية العاملية الناتجة من إجراءات النمذجة بالمعادلة البنائية النسبة بين تباين الدرجة الحقيقية المشتقة من بارامترات النموذج المقدر إلى مجموع التباينات والتباينات المشتركة Variances and Covariance المتضمنة في ذلك النموذج. والمعامل الذي يقدر هذه النسبة أطلق عليه ماكدونالد(١٩٩٩) اسم معامل أوميجا Omega Coefficient ، وثبات البنية Composite Reliability بواسطة Raykov,1997 وثبات التجانس الداخلي بواسطة SEM الذي تبناه كل من Yang, & Green, 2011. وتعد أوميجا حاليا عائلة متكاملة من معاملات ثبات الاتساق أو التجانس الداخلي للبنية العاملية مشتقة من تقديرات بارامترات CFA باعتبار أن الأخير يمثل جزءا من إجراءات SEM.

(Mcdonald, 1999; Raykov, 1997; Yang, & Green, 2011 In: Viladrich, Angulo-Brunet, & Doval, 2017, P.757)

وتعد أوميجا كمعاملات للثبات مثل ألفا وتفسر بنفس الطريقة إلا أن الفرق بينهما أن أوميجا تمتاز بأنها تأخذ في اعتبارها شدة الارتباط بين المفردات والأبنية وأيضا أخطاء القياس النوعية للمفردات، ومن ثم تزودنا قيم أوميجا بتقديرات واقعية أكثر للثبات الحقيقي للاختبار. وكقاعدة عامة فإن القيمة 0.7 تُعد مقبولة لتحقيق أغراض الأبحاث في العلوم النفسية والاجتماعية، بينما القيمة 0.90 تمثل قيمة مقبولة لاتخاذ قرارات مهمة تتعلق بالأبحاث الإكلينيكية والرعاية الصحية. ويعرض الجدول(١٠) قيم ثبات البنية CR، ونسب التباين المستخلص AVE لكل عامل من عاملي الاختبار، وكذلك قيم ثبات التجانس الداخلي لكل عامل من العاملين باستخدام ثبات ماكدونالد أوميجا، ومعامل ثبات جتمان، وثبات ألفا كرونباخ.

جدول(١٠): قيم ثبات البنية CR، ونسب التباين المستخلص AVE لكل عامل من عاملي الاختبار، ومعاملات ثبات ماكدونالد أوميجا، و جتمان، و ألفا كرونباخ لكل عامل من عاملي الاختبار الإبداعي، والتوافقي

العامل	النشاط	λ	λ^2	$e=1-\lambda^2$	CR	AVE	Gutmann's λ6	McDonald's ω	α
الإبداعي	ن٣ أصالة	.96	.92	.08	.82	.611	.963	.914	.898
	ن٣ مرونة	.63	.40	.60					
	ن٣ طلاقة	.63	.40	.60					
	ن١ أصالة	.92	.84	.16					
	ن٢ مرونة	.57	.32	.68					
	ن٢ طلاقة	.57	.33	.67					
	ن٢ أصالة	.76	.58	.42					
التوافقي	ن١ تفاصيل	.89	.80	.20	.83	.74	.825	.875	.663
	ن٣ تفاصيل	.80	.65	.35					
	ن٢ تفاصيل	.81	.66	.34					

مما يلاحظ أن جميع قيم ثبات البنية CR للمقاييس الأربعة الفرعية لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري بلغت قيما أكبر من 0.6، كما وجد أن قيم التباين المستخلص لكل مقياس فرعي AVE تجاوزت المحك المحدد بالقيمة "أكبر من 0.5 بما يشير لأمرين في غاية الأهمية بالنسبة لثبات وصدق الاختبار هما: ثبات التجانس الداخلي لبنية الاختبار ككل كما يعبر عنه بالتباين المستخلص، وثانيهما أن قيم نسب التباين المستخلص تمثل دالة في الصدق التمايزي لأبنية الاختبار الفرعية، وقد قدرت قيم نسب التباين المستخلص AEV يدويا استعانة بالمعادلة التي تم الإشارة إليها من قبل كل من فورنيل، لاركر(١٩٨١). كما قدر ثبات أوميجا لماكدونالدز، ومعامل ثبات جتمان، وكذلك قيم ألفا كرونباخ لكل عامل من العاملين الناتجين بالنموذج البنائي النهائي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) استعانة ببرنامج JASP 0.8.3.1 للعاملين: الإبداعي والتوافقي.

الخطوتان الرابعة والخامسة من إجراءات التحليل: التحقق من تكافؤ القياس

للإجابة عن السؤال الثالث للدراسة الذي ينص على " **هل يتبع نمط العلاقات البنائية الناتجة باستخدام نموذج التحليل العاملي التوكيدي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري نفس البناء العاملي مع اختلاف عينة الدراسة من الطلبة والطالبات وكذلك اختلاف التخصص الأكاديمي؟** "

اعتمد الباحث في تحليل تكافؤ القياس لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) على استراتيجية Byrne's (2004) متعددة الخطوات بهدف اختبار تكافؤ أنماط التشبعات العاملية للاختبار عبر مجموعتي النوع، ومجموعتي التخصص الأكاديمي من خلال الاستعانة بإجراءات التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة باستخدام آموس (٢٣)، بحيث تشتمل هذه الاستراتيجية في **مرحلتها الأولى** على تعيين أدلة المطابقة للنموذج الأساسي بحيث يكون هذا النموذج مطابقا للبيانات بشكل أفضل لكل مجموعة.

وفي **المرحلة الثانية يتم استخدام MGCFA** حتى يتم التحقق من تكافؤ القياس الشكلي Configural invariance عبر مجموعتي الدراسة(الذي يعني مدى تطابق البنية العاملية عبر النوع أو عبر التخصص الأكاديمي) اعتمادا على اختبار الفرق في مربع كاي عبر المجموعتين وبشكل متزامن وليس بشكل منفصل، أو الاعتماد على الفروق الصفرية أو فروق أقل من 0.01 في

دليل المطابقة المقارن CFI؛ فإن كان الفرق ليس دالا؛ بمعنى آخر لو فشل الاختبار في رفض الفرض الصفري أو صفرية التعادل فإنه يبدو أن كل التشبعات متكافئة أو ثابتة عبر المجموعتين بما يشير **لتحقق الخطوة الثانية من التحليل وهي تكافؤ القياس الشكلي** بين المجموعتين.

والسبب في التقدير المتزامن للنموذج إمكانية أن يزود بقيمة قاعدية يمكن النظر اليها كقيمة مرجعية بحيث يتم مقارنة كل النماذج اللاحقة بها (Byrne, 2004, P. 279) . بينما لو رفض الاختبار صفرية التعادل أو عدمية وجود التعادل فإن ذلك يشير إلى وجود تشبعات معينة أو تشبع معين يكون متباينا بين المجموعتين. بعبارة أخرى الفروق غير الدالة بين النماذج المتداخلة تعني تحقق تكافؤ القياس عبر المجموعات المختلفة. وبالتالي تشير هذه النتيجة تباعا إلى أن البارامترات المقيدة ثابتة أو متكافئة ، وأن التغير في مؤشر المطابقة المقارن يمكن اعتباره متعادلا لو كان معدل التغير في حدود0.01 أو أقل بين المستويات المتتابعة لتكافؤ القياس . لكن لو لم تتحقق هذه الخطوة في هذه الحالة يتم فحص أية مفردة من مفردات عاملي الاختبار خاصة التي تمثل تشبعات مشكلة. ولتحقيق هذا يمكن فحص العوامل المشكلة في كل زوج محتمل من خلال المقارنات بين المجموعتين بفرض قيود على كل التشبعات لكل عامل في الترتيب. فلو فشل اختبار فرق مربع كاي في رفض عدمية التعادل بعد فرض هذه القيود لكل التشبعات في عامل معين بين مجموعتين معينتين حينئذ يبدو أن كل المفردات في العامل متكافئة بين مجموعتي الدراسة.

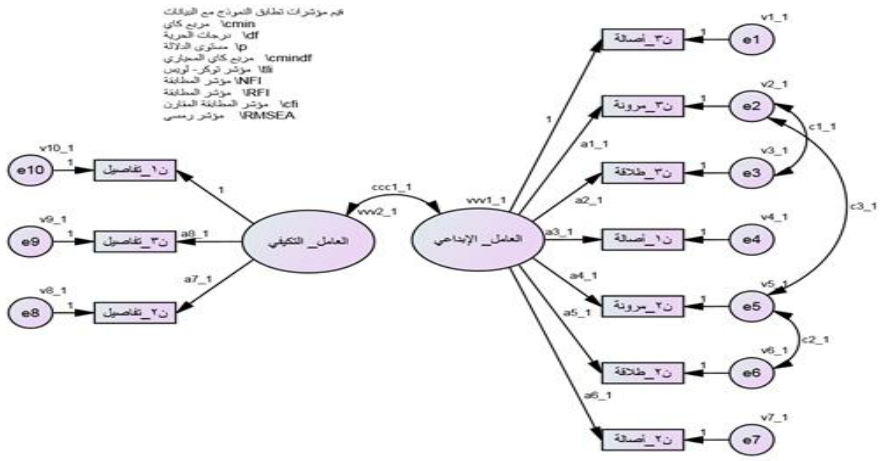
وفي الخطوة الأخيرة يتم التحقق من **تكافؤ القياس المتري(الضعيف)** الذي يمكننا من التأكيد على ماإذا كان محتوى الاختبار أو محتوى كل نشاط يُفسر بنفس الطريقة في كل مجموعة ؛ فإذا تبين فشل الاختبار في رفض عدمية التعادل يتم الانتقال **لتكافؤ التدريج(القوي)** الذي يشير إلى ما إذا كانت الدرجات الملاحظة متطابقة في ارتباطها بالدرجات الكامنة بنفس الطريقة في كل مجموعة أم لا ، ثم **تكافؤ قياس البواقي** الذي يسمح بفحص ماإذا كانت أخطاء القياس لكل مفردة متعادلة بين المجموعات أم لا. ويعرض الجدول(١١) نتائج تكافؤ القياس لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة من الجنسين

جدول(١١): نتائج تكافؤ القياس لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة من الجنسين

نماذج الاختبار عبر النوع الاجتماعي	χ^2	df	p	IFI	CFI	$RMSEA$	$\Delta\chi^{2\alpha}$	Δdf	p	CFI^{α}
نموذج الطالبات	51.027	32	.018	.989	.989	.057	–	–	–	–
نموذج الطلبة	43.328	32	.087	.986	.986	.066	–	–	–	–
تكافؤ القياس العاملي Factorial Invariance										
تكافؤ القياس الشكلي(نموذج١)	87.468	62	.018	.990	.990	.040	–	–	–	–
تكافؤ القياس المتري(نموذج٢)	99.136	70	.013	.988	.988	.040	11.668	8	.167	.002
تكافؤ قياس التدريج(نموذج٣)	104.310	73	.009	.988	.987	.040	5.174	3	.159	.001
تكافؤ قياس البواقي(نموذج٤)	`210.028	86	.009	.986	.986	.039	15.718	13	.265	.001

مما يلاحظ ما يأتي:

من خلال النموذج الأساسي(نموذج١) أمكن فحص التكافؤ الشكلي من خلال تغيير كل البارامترات بشكل مستقل بين المجموعتين . وحيث إن هذا النموذج قد أظهر أدلة مطابقة مقبولة باستثناء المؤشر χ^2 حيث $RMSEA = .040, CFI = .990, IFI = .990$ فمن الممكن القبول بتكافؤ القياس الشكلي وتحققه بين المجموعتين. إن هذا يعني أن بنية الابتكارية يمكن تصورها او إدراكها أو فهمها بنفس الطريقة بين مجموعتي الذكور والاناث. وفي التحليلات اللاحقة (في النماذج من ٢-٤) فرض نوع من تعادل القيود على البارامترات المختلفة بين المجموعات كما بالشكل(٤).



شكل(٤): النموذج المفترض بعد أن قيدت بارامتراته خلال إجراءات MGCFA

وبشكل محدد في النموذج "٢" تقيد التشبعات العاملية بشكل يجعلها متعادلة في كل مجموعة من المجموعتين. وكما هو مبين في الجدول"١١" فإن الزيادة في مربع كاي لم تكن دالة بين النموذجين"١"،"٢"، وكان النموذج مطابقا للبيانات بشكل كاف حيث $RMSEA = .040, CFI = .988, IFI = .988$ ، وكان الفرق في مؤشر المطابقة المقارن CFI بقيمة تافهة مساوية 0.002 وهي قيمة مساوية الصفر تقريبا. وبناء عليه يمكن الحكم بتحقق محك تكافؤ القياس المتري(الضعيف) عبر الجنس . وهذه النتيجة تدلل في معناها الضمني على أن العلاقة بين المؤشرات(الأنشطة المختلفة لكل عامل من العاملين: الإبداعي، والتكيفي) لكل متغير(مهارة من مهارات التفكير الابتكاري) مع عاملها الكامن متعادلة عبر أو بين المجموعتين.

وفي النموذج"٣" تم تقييد الثوابت Intercepts لتكون متعادلة بين المجموعات. ورجوعا إلى الزيادة غير الدالة في مربع كاي (0.159) ، ومؤشرات المطابقة المقبولة حيث $RMSEA = .040, CFI = .987, IFI = .988$ ، وفروق CFI المساوية للصفر أو قيمة قريبة من الصفر (0.001)، فمن الممكن القبول بتحقق محك تكافؤ القياس الوزني أو تكافؤ التدريج (القوي)Scalar Invariance عبر الجنس.

وأخيرا في النموذج الرابع"٤" قيدت تباينات الخطأ والتباينات المشتركة للخطأ لتكون متعادلة بين المجموعات. وبسبب أن الزيادة في مربع كاي لم تكن دالة أيضا (0.265) ، ومؤشرات المطابقة المقبولة حيث $RMSEA = .039, CFI = .986, IFI = .986$ ، وفروق CFI المساوية للصفر أو قيمة قريبة من الصفر (0.001)، فمن الممكن القبول بتحقق محك تكافؤ قياس البواقي أيضا بما يشير إلى أن الأخطاء لاتختلف في كل مجموعة من المجموعتين.

ويعرض الجدول(١٢) نتائج تكافؤ القياس لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة عبر مجموعتي التخصص الأكاديمي(العلمي والأدبي).

جدول(١٢): نتائج تكافؤ القياس لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وفقا لاستجابات عينة الدراسة عبر مجموعتي التخصص الأكاديمي(العلمي والأدبي)

نماذج الاختبار عبر التخصص	χ^2	df	P	IFI	CFI	RMSEA	$\Delta\chi^{2\alpha}$	Δdf	P	CFI^{α}
نموذج التخصص العلمي	47.88	31	.027	.987	.987	.067	-	-	-	-
نموذج التخصص الأدبي	47.44	31	.030	.987	.987	.062	-	-	-	-
تكافؤ القياس العاملي										
تكافؤ القياس الشكلي(نموذج١)	95.33	62	.004	.987	.987	.045	-	-	-	-
تكافؤ القياس المتري(نموذج٢)	98.13	70	.015	.989	.989	.039	2.805	8	.946	.002
تكافؤ قياس التدريج (نموذج٣)	99.88	73	.020	.990	.990	.037	1.753	3	.625	.001
تكافؤ قياس البواقي (نموذج٤)	194.7	86	.000	.958	.958	.069	94.83	13	.000	.032

وحتى لايكون هناك إطناب في التعليق على نتائج التحقق من تكافؤ القياس لبنية اختبار تورانس(الصورة أ) عبر مجموعتي التخصص الأكاديمي العلمي والأدبي يمكن إجمالا أن نلاحظ تحقق تكافؤ القياس الشكلي والمتري والتدريج باستثناء عدم تحقق تكافؤ قياس البواقي عبر مجموعتي التخصصات الأكاديمية العلمية والأدبية حيث كان مقدار الاختلاف في مؤشر المطابقة المقارنة بين النموذج الرابع والثالث أكبر من 0.01 ، كما كان معدل الفرق في قيمة مربع كاي بين النموذجين الرابع والثالث دالا إحصائيا بما يشير إلى أن تكافؤ القياس للاختبار عبر متغير النوع كان تاما او مايسمى بـ Strict measurement invariance، بينما كان تكافؤ القياس عبر التخصص الأكاديمي جزئيا Partial.

الخطوة السادسة: اختبار تأثير التفاعل(الإحصائي) بين النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي للإجابة عن السؤال الرابع للدراسة الذي ينص على " هل يوجد تأثير دال للتفاعل (الإحصائي) بين النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي في مهارات التفكير الابتكاري كما تقاس باختبار تورانس(الصورة أ)؟ استخدم الباحث تحليل التباين المتعدد ثنائي الاتجاه TWO- WAY MANOVA نظرا لقدرة هذا الأسلوب الإحصائي على اختبار التأثير المتزامن لعدد من المتغيرات المستقلة(النوع ، والتخصص الأكاديمي) في أكثر من متغير تابع واحد(العامل الإبداعي، و العامل التكيفي)، علاوة على أنه قادر على التحكم في معدلات الخطأ من النوع الأول مقارنة با لأساليب الأخرى لتحليل التباين ثنائي الاتجاه. ويظهر الجدول(١٣) نتائج تحليل التباين المتعدد ثنائي الاتجاه لدراسة تأثير التفاعل الإحصائي المحتمل بين النوع والتخصص الأكاديمي في عاملي التفكير الابتكاري: الإبداعي، والتكيفي

جدول(١٢): نتائج تحليل التباين المتعدد ثنائي الاتجاه لدراسة تأثير التفاعل الإحصائي المحتمل بين النوع الاجتماعي والتخصص الأكاديمي في عاملي التفكير الابتكاري: الإبداعي، والتكيفي

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	df	متوسط المربعات	إحصاءة الاختبار F	قيمة الاحتمال	η^2
العامل الإبداعي	النوع	1018.163	1	1018.163	4.412	.037	.017
	التخصص	34.297	1	34.297	.149	.700	.001
	النوع*التخصص	835.691	1	8325.691	3.620	.059	.014
	الخطأ	60003.691	260	230.785	–	–	–
	الكلي	394015	264	1492.481	–	–	–
العامل التكيفي	النوع	1117.448	1	1117.448	1.434	.232	.005
	التخصص	2053.374	1	2053.374	2.635	.106	.010
	النوع*التخصص	620.276	1	620.276	.796	.373	.003
	الخطأ	202610.696	260	–	–	–	–
	الكلي	798046	264	–	–	–	–

يلاحظ من النتائج المبينة بالجدول(١٣) مايأتي:

(١) بالنسبة للعامل الإبداعي فقد وجد أن تأثير التفاعل بين متغيري النوع والتخصص الأكاديمي لم يكن دالا إحصائيا حيث

$$F(1, 260) = 3.620, P > 0.05, \eta^2 = 0.014$$

(٢) بالنسبة للعامل التكيفي لم يوجد كذلك تأثير دال للتفاعل(الإحصائي) بين النوع والتخصص الأكاديمي في العامل التكيفي حيث

$$F(1, 260) = .796, P > 0.05, \eta^2 = 0.003$$

(٣) وبالنسبة للتأثيرات الأساسية لمتغيري النوع والتخصص الأكاديمي فقد وجد تأثير أساسي دال إحصائيا للنوع الاجتماعي في العامل الإبداعي حيث

$F(1, 260) = 4.412, P < 0.05, \eta^2 = 0.017$ ، بينما لم يكن التأثير الأساسي لمتغير التخصص الأكاديمي دالا في العامل الإبداعي حيث $F(1, 260) = .149, P > 0.05, \eta^2 = 0.001$. بالتالي فإن الفرض الصفري القائل بأن تأثير التخصص الأكاديمي كان متعادلا عبر كل فئات العامل الإبداعي هو فرض يمكن قبوله، بينما يمكن رفض الفرض الصفري القائل بأن تأثير النوع في العامل الإبداعي متعادل عبر كل فئات العامل الإبداعي ، وقبول الفرض البديل بأن مستوى العامل الإبداعي

يتباين وفقا للنوع ، وحيث إن متوسط درجات الطلبة في العامل الإبداعي 38.19، بينما متوسط الطالبات 34.22؛ لذا فإن الفروق في العامل الإبداعي لصالح الطلبة.

(٤) وبالنسبة للتأثيرات الأساسية لمتغيري النوع والتخصص الأكاديمي في العامل التكيفي (التوافقي) لم توجد تأثيرات أساسية دالة إحصائيا للنوع في العامل التكيفي حيث $F(1, 260) = 1.434, P > 0.05, \eta^2 = 0.005$ ، كما لم يظهر تأثير أساسي دال إحصائيا لمتغير التخصص الأكاديمي في العامل التكيفي حيث $F(1, 260) = 2.635, P > 0.05, \eta^2 = 0.010$. بالتالي فإن الفرض الصفري القائل بأن التأثير الأساسي لمتغير النوع ، والتأثير الأساسي للتخصص الأكاديمي في العامل التكيفي كان متعادلا عبر كل فئات العامل التكيفي هو فرض يمكن قبوله.

الخطوة السابعة: مناقشة النتائج وتفسيرها:

تتعلق أسئلة الدراسة بمسألة بحثية محل جدل بين كثير من الباحثين ألا وهي تحديد ما إذا كانت بنية اختبار تورانس للتفكير الابتكاري أحادية البعد أم سمة متعددة الأبعاد؛ ويزداد هذا الجدل أكثر حول اختبار شاع استخدامه بين الباحثين لقياس مهارات التفكير الابتكاري وهو اختبار تورانس الشكلي(الصورة أ) حيث وجد أنه أكثر ثباتا وصدقا من اختبار تورانس اللفظي؛ من هنا عنيت الدراسة الحالية باستكشاف البنية العاملية للاختبار ، والتحقق من مدى تكافؤ القياس الشكلي والمتري والوزني والبواقي له في ضوء استجابات مجموعتي : النوع من الطلاب والطالبات المعلمين، وكذلك مجموعتي التخصص الأكاديمي(العلمي والأدبي)، وأخير فحص تأثيرات التفاعل بين النوع ، والتخصص الأكاديمي في البنية العاملية للاختبار في صورتها النهائية التي أنتجت من التحليل العاملي التوكيدي.

فيما يتعلق بالجزء الأول من النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤالين الأول والثاني فقد كشفت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي باستخدام التدوير المائل بطريقة Oblimin عن عاملين؛ حيث تشبعت عوامل الطلاقة والأصالة والمرونة على عامل أطلق عليه اسم"العامل الإبداعي" بينما تشبع عامل التفاصيل على العامل التكيفي أو التوافقي. وتتفق هذه النتيجة مع التوجه النظري لكيرتون ، ونتائج الدراسات السابقة التي أكدت على الافتراض النظري لبنية أساليب التفكير الابتكاري في ضوء هذه النظرية، ومع نتائج التحليل العاملي التوكيدي التي كشفت عن بناء عاملي ثنائي العامل منها دراسات كيم وآخرون، ٢٠٠٦ (أ)، ودراسة كروم وآخرين، ٢٠١٤ وشملت في الدراستين عينات تمتد من الحضانة لعمر ١٤ سنة تقريبا ، واتفقت النتائج كذلك مع نتائج دراسة كروم وآخرين، ٢٠١٦ التي أجريت على عينة من الأطفال أيضا، وإن اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات كلافام(١٩٩٨) التي توصلت لعامل أحادي على عينة من الطلاب تمتد أعمارهم من ١٧-٤٥ عاما حيث تشبعت عليه مهارات الطلاقة والأصالة والتفاصيل وتجريد العناوين ومقاومة الغلق، كما اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة هوزلر، وتومبسون، ١٩٨٨ التي توصلت لبنية عاملية أحادية العامل على عينة من الأطفال في عمر من خمس لست سنوات. إنه يبدو أن هذا التعارض في نتائج التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي لبنية اختبار تورانس مصدره اختلاف المرحلة العمرية لعينة الدراسة التي كانت في غالبية الدراسات من الأطفال، أو في دراسة واحدة قد امتدت حتى ٤٥ عاما.

لقد اهتمت هذه الدراسة بفحص البنية الكامنة لاختبار تورانس الشكلي للتفكير الابتكاري(الصورة أ) من خلال استخدام إجراءات التحليل العاملي الاستكشافي الذي استخلص عاملين فسرا نسبة كلية من التباين في أنشطة مهارات الطلاقة والأصالة والمرونة والتفاصيل مقدارها 70.29% وهي نسبة مرتفعة إلى حد ما؛ وقد أطلق على العامل الأول العامل الإبداعي الذي تشبعت عليه استجابات العينة في كل من الطلاقة والمرونة والأصالة مفسرا وحده نسبة

من التباين في أنشطة المهارات الثلاث 48.38%، بينما أطلق على العامل الثاني العامل التكيفي أو التوافقي الذي تشبعت عليه استجابات مهارة التفاصيل فقط مفسرا نسبة من التباين في الاستجابات وفقا لهذا النشاط قدرها 21.91% .

ومن خلال إجراءات التحليل العاملي التوكيدي أمكن التوصل لأدلة مطابقة ترجح البنية العاملية ثنائية العامل مقارنة بالنموذجين الأحادي والرباعي. وهذه النتيجة تتفق مع التوجه النظري لكيرتون،١٩٧٦ الذي يشير في نظريته إلى متصل للأسلوب المعرفي يعبر من خلاله الفرد عن الابتكارية إما بشكل إبداعي أو بشكل توافقي تكيفي، حيث تفترض نظرية التكيُف والابداع أن هناك نوعين من الأساليب المعرفية للإبداع وحل المشكلات واتخاذ القرار ، تشكل متصلا للشخصية ثنائي القطب؛ فكل من التكيفيين والمبتكرين قادرون على الإبتكارية ؛ أي أن كل نمط منهما يعبر عن هذا السلوك بطرق مختلفة. يتم وصف التكيفيين بأنهم مسؤولون عن بدء التغييرات التي تحسن الطرق الحالية لفعل الأشياء مع التمسك بإجماع الآراء حول طبيعة المشكلة. على النقيض من ذلك ، يوصف المبتكرون بأنهم قادرون على توليد أفكار تؤدي إلى تغيير جذري أكثر في طبيعة المشكلة دون التقيد بإجماع الآراء أو السير على قواعد أو أن يضع في اعتباره مسايرة القواعد أو الممارسات الكائنة (Carne, & Kirton, 1982, P. 32).

إن السمات التي تركز عليها نظرية كيرتون،١٩٧٦ تعكس عوامل الأصالة التي تعتني من وجهة نظره بتوليد الأفكار مقابل كفاية الأفكار، والكفاءة التي تعبر عن عامل الاهتمام، ومسايرة القواعد التي تعكس مدى التوصل لحلول مع التمسك بمسايرة القواعد وماهو متبع من ممارسات. إن المدقق في هذه النظرية يمكنه أن يستنتج لماذا ارتبطت عوامل الطلاقة والأصالة والمرونة معا لتشكل فيما بينها عاملا كامنا واحدا أطلق عليه العامل الإبداعي ربما لأن الأصالة من وجهة نظر كيرتون تشتمل في معناها الضمني على الطلاقة لأنها معنية بتوليد الأفكار؛ تلك المهارة التي تعدل عامل الطلاقة لدى تورانس، علاوة على أن نتائج مصفوفة الارتباطات البينية في هذه الدراسة قد كشفت عن ارتباطات عالية بين عامل الطلاقة مع الأصالة 669. من جانب، ومع المرونة من جانب آخر بقيمة ارتباط عالية جدا 966. بما يقترح بأن يكون العاملان(الطلاقة والمرونة) ينتميان لبنية كامنة أخرى من رتبة أعلى؛ وهذه النتيجة ليست مستغربة ربما لأن الارتباطات العالية بين كل المهارات الثلاث ترجع إلى حقيقة أن قياس هذه المهارات مبني على نفس المثيرات سواء كانت أشكالا أو دوائر أو خطوطا متوازية ، كما أن المرونة دالة في الطلاقة؛ فكلما زادت استجابات الطلاقة لدى الفرد كلما كان من المحتمل أن ينتمي بعض استجاباتها لفئات مختلفة تعكس درجة المرونة، علاوة على أن تصحيح الأصالة يتوقف كذلك على عامل المرونة والطلاقة؛ فبغير طلاقة الأفكار وتنوع فئاتها لايمكن الوصول لاستجابات تعكس الأصالة في كل الأنشطة خاصة النشاطين الثاني والثالث اللذان يقيسان كل المهارات الأربع للاختبار.

ويتفق هذا التوجه في تفسير هذه النتائج مع تورانس، وسافتر (1999) Torrance and Safter حيث بررا الارتباطات العالية بين العوامل الثلاثة للتفكير الابتكاري(الأصالة، والطلاقة، والمرونة) بأن الفرد الذي ينتج عددا كبيرا من الأفكار والبدائل لحل المشكلات من المحتمل أكثر أن يُنتج أفكارا أصيلة. وتؤكد النتائج المستخلصة من محاولات الباحث لمطابقة النموذج الثنائي العامل لبيانات العينة اللجوء لمؤشرات التعديل Modification Indices من خلال إضافة مسارات للتباين المشترك(التغاير) بين بارامتر الخطأ لعامل المرونة (المتمثلة في الخطأ ٢) مع بارامتر الخطأ (٣) لعامل الطلاقة، وكذلك إضافة مسار للتباين المشترك بين بارامتر الخطأ لعامل المرونة(٥) مع بارامتر الخطأ لعامل الطلاقة(٦) كما هومبين بالشكل "٢" ؛ وهذه الإجراءات تعكس إلى أي مدى توجد ارتباطات بين تباينات قياسات الخطأ بين عاملي الطلاقة والمرونة أو الطلاقة والأصالة ربما تُفسر من خلال نفس المبرر وهو استخدام نفس طريقة القياس. كما يتفق هذا التوجه من التفسير مع ماوجده Simonton (1990) من أن

الأصالة دالة في عدد الأفكار التي يصيغها (Torrance and Safter ,1999; Simonton ,1990 in: Kim, Cramond, & Bandalos, 2006, P.472).

إن هذه الارتباطات العالية بين العوامل الثلاثة للتفكير الابتكاري جعلت باحثين كُثر أمثال كلافام، ١٩٩٨ ، هوزلر، وتومبسون،١٩٨٨، ورانكو، ومراز ١٩٩٢ يفكرون في أن هذا الاختبار يقيس عاملا واحدا أو بنية كامنة واحدة هي التفكير الابتكاري ؛ وهذا مالم تدعمه نتائج الدراسة الحالية خاصة في السؤالين الأول والثاني للدراسة الحالية حيث توصلت لعاملين يرتبطان معا بقيمة 0.28 بما يدعم وجود العلاقة بين العاملين مع استقلاليتهما في نفس الوقت؛ وهذه القيمة المنخفضة للارتباط بين العاملين: الإبداعي والتكيفي تؤيد عدم وجود عامل عام من الدرجة الثانية، وتؤكد في نفس الوقت على ثنائية العامل لنموذج البنية العاملية للاختبار؛ وإن كانت هذه النتيجة تتطلب إجراء المزيد من الدراسات في المستقبل بهدف التحقق من صدق البنية العاملية ثنائية العامل خاصة على طلاب الجامعة.

كما كشفت نتائج الدراسة عن تمتع الاختبار بدرجات مقبولة من الصدق التقاربي والتمييزي ، وكذلك الثبات بدرجات جيدة وفقا لمحكات ثبات البنية، ونسب التباين المفسر لكل عامل من عاملي الاختبار من خلال **الإجابة عن السؤال الثاني للدراسة**. وتتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة عديدة كشفت عن تمتع اختبار تورانس للتفكير الابتكاري خاصة الشكلي(الصورة أ) بدرجات مقبولة من الصدق والثبات مقارنة باختبار تورانس اللفظي؛ من هذه الدراسات Kim,2017 التي قارنت بين الإصدارين اللفظي والشكلي ووجدت أن الإصدار الشكلي أكثر صدقا وثباتا، وكذلك دراسة Kim,2008 التي توصلت إلى أن اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الشكلي) أفضل منبئ للانجاز الأكاديمي، وغيرها من الدراسات.

وتبدو هذه النتيجة منطقية من وجهة نظر الباحث فاختبار تورانس الشكلي غير مشبع بالألفاظ إنما هو يشتمل على مثيرات بصرية أو أشكال ربما تؤثر في نوعية الاستجابات التي يستدعيها الطالب وكمها أيضا، كما أنها ربما تستثير خيال الطالب وتستحثه على الإبداع مقارنة بالمثيرات اللفظية التي تستثير مخططات ذهنية سابقة التجهيز أو تحتم على الطالب استدعاء ألفاظ محكومة بعوامل الحفظ عن ظهر قلب. وهذا التفسير يتسق تماما مع تفسير Runco, & Albert,1985 حيث يرى كلاهما أنه في العموم تستثير المهام غير اللفظية استجابات أقل لكنها في الوقت نفسه تتصف بكونها أكثر ثباتا وصدقا مقارنة بتلك الاستجابات المستثارة بواسطة تلك المثيرات اللفظية؛ وهذا ربما يرجع – كما يقترح كل من رانكو، وألبرت- إلى أن المثيرات غير اللفظية غير مألوفة بالنسبة للأفراد، وأن المهام غير المألوفة من المحتمل أن تستثير استراتيجيات خيالية تلقائية أو عفوية غير سابقة التجهيز، بينما تستثير المثيرات المألوفة تصورات ذهنية سابقة التجهيز أو روتينية معتادة Rote ideation وربما تستثير تداعيات لمعاني أو كلمات أو تصورات مسبقة التجهيز Preconceived associations

(Runco, & Albert, 1985 as cited in: Runco, 1986, P.81)

وبالتالي يمكن أن تكون الاختبارات ذات المحتويات الشكلية أكثر مناسبة لتقييم التفكير الابتكاري نظرا لأن طبيعته تقوم أساسا على الخيال والتصورات الذهنية غير المألوفة مما يجعلها اختبارات أكثر صدقا لقياس ماتدعي قياسه.

إن اتصاف اختبار تورانس بدرجة مقبولة من الصدق التقاربي والتمايزي وثبات البنية يؤهلانه للاستخدام ليس فقط في التمييز بين الموهوبين و العاديين من طلبة الجامعة ، ولكن يمكن الاستفادة منه كذلك في التنبؤ بالأسلوب المعرفي في التعبير عن مستوى الابتكارية من خلال متصل الإبداع، والتكيف، حيث يمكن الاستعانة به في اختيار القادة ، ورؤساء فرق العمل في الأنشطة المختلفة بالكليات الجامعية، والاختيارات الشخصية وغيرها من المنافع المتعلقة بتقييم أداء الموهوبين واختيارهم ضمن الأنشطة الإبداعية المختلفة التي تقام بالجامعات.

إن محاولات بعض المؤسسات التعليمية الاعتناء بالموهوبين والمتفوقين بتوفير أدوات لتشخيص الموهبة العقلية والإبداعية، وتصميم برامج تدخل تكون معنية بتنمية طاقاتهم الإبداعية مرهون نجاحها بتصميم أدوات قياس تتصف بالصدق والثبات وتكافؤ القياس؛ من هنا يجب التحقق من ثبات أو تكافؤ القياس لاختبارات التفكير الابتكاري كشرط ضروري حتى لا تؤدي إجراءات القياس إلى تشويه في تمثيل الظاهرة موضع الاهتمام؛ في هذه الحالة فإن تكافؤ القياس عبر النوع سوف يضمن تقييما مناسبا ودقيقا لبنية الاختبار بين الجنسين. من هنا يركز **الجزء الثاني من المناقشة على السؤال الثالث الذي ينص على " هل يتبع نمط العلاقات البنائية الناتجة باستخدام نموذج التحليل العاملي التوكيدي لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري نفس البناء العاملي مع اختلاف عينة الدراسة من الطلبة والطالبات، واختلاف التخصص الأكاديمي؟** بلغة أخرى يهتم الجزء الثالث بمناقشة وتفسير النتائج ذات العلاقة بفحص ما إذا كانت قيم بارامترات النموذج ثنائي العامل(العامل الإبداعي، والعامل التكيفي) ثابتة أو متكافئة عبر مجموعتي الطلبة والطالبات الممثلة لعينة الدراسة وكذلك عبر التخصص الأكاديمي. وللتحقق من تكافؤ القياس لبنية اختبار تورانس عبر مجموعتين مختلفتين حاول الباحث التحقق من مطابقة النموذج الأساسي لبيانات العينة من خلال أدلة المطابقة، ثم نفذ التحليل العاملي التوكيدي للمجموعات المتعددة عبر المجموعتين ، و كشفت نتائج مقارنة أربعة نماذج مفترضة لتكافؤ القياس عن وجود فروق صغيرة في قيم مربع كاي بين كل نموذج من النماذج الأربعة وسابقة بقيم احتمال غير دالة إحصائيا، كما كانت الفروق في قيم دليل المطابقة المقارن CFI أقل بكثير من 0.01 بما يشير إلى أن الفروق في قيم البارامترات وتباين أخطاء القياس والبواقي كانت فروقا ضئيلة عبر المجموعتين، وبما يؤكد في الوقت نفسه تكافؤ القياس العاملي لاختبار تورانس الشكلي عبر مجموعتي الدراسة من الجنسين.

وإن كان الاهتمام مرتكزا أكثر في التحقق من أدلة تكافؤ القياس على معدلات الفروق في مؤشر دليل المطابقة المقارن (ΔCFI) بدلا من قيمة مربع كاي وربما يرجع ذلك لعدة أسباب منها أولا: أن الفروق التقليدية لمربع كاي حساسة لحجوم العينات الكبيرة؛ ربما لايكون حجم العينة الحالي(ن=٢٦٤) مشكلة في هذا الاتجاه؛ فالعينات ذات الحجم الكبير ربما تؤدي لمشكلات محتملة تتعلق بالخطوة الأولى لاختبار النموذج وهي "تحديد النموذج". ثانيا: التوزيع غير المعتدل للبيانات حتى ولو كانت هناك انحرافات متوسطة عن حد الاعتدالية ربما تؤدي باختبار مربع كاي لرفض النموذج؛ وإن كانت بيانات الدراسة الحالية موزعة بشكل طبيعي إلا أنه ربما يوجد بعض الالتواء أو التفلطح الذي قد يؤدي باختبار مربع كاي لرفض مطابقة النموذج للبيانات. ثالثا: يقترح (Chen et al., 2005) أن معدلات الفروق في مؤشر المطابقة المقارن $\Delta CFI \langle 0.01$ تمثل اختبارا متحررا من القيود بينما تعد معدلات الفروق في اختبار $\Delta \chi^2$ متحفظة بدرجة كبيرة. وإن كان استخدام الاختبارات الأكثر تحررا ربما يوقع في مخاطر إرتكاب أخطاء من النوع الثاني (Chen et al., 2005 in: Chen, Keith, Weiss, Zhu, & Li, 2010, P.681) ومع وجود هذه المشكلات المحتملة إلا أن الباحث اعتمد على مؤشري الفروق في مربع كاي والفروق في دليل المطابقة المقارنة.

في ضوء هذين المحكين أمكن التحقق من تكافؤ القياس الشكلي عبر النوع والتخصص الأكاديمي(العلمي والأدبي) بما يؤكد على أن كلا من الجنسين ، وكذلك الطلبة والطالبات في التخصصات العلمية والأدبية يتصورون أو يدركون بنية الاختبار بنفس الطريقة، وقد تم التحقق من تكافؤ القياس المتري الذي يفترض أن التشبعات على عاملي الاختبار متعادلة بالنسبة لعاملي الاختبار بين المجموعتين(النوع، والتخصص الأكاديمي). ومن ثم فإن قوة العلاقة بين كل عامل من عاملي الاختبار وبنيته متطابقة عبر المجموعتين(النوع، والتخصص الأكاديمي)؛

وهذا يشير ضمنيا إلى أن العلاقة بين البنية الكامنة والاستجابات على أنشطة اختبار تورانس تُفسر بنفس الطريقة .

وفيما يتعلق بتكافؤ قياس التدريج(القوي) فقد أكدت نتائج الدراسة على أن الدرجات الملاحظة (المشاهدة) مرتبطة بشكل متعادل مع البنية المتشكلة وبنفس الطريقة بين الجنسين، وكذلك بين التخصصات العلمية والأدبية، وتحقق ثبات قياس التدريج يؤكد على إمكانية مقارنة متوسطات العامل الكامن بين المجموعتين من الطلبة والطالبات وكذلك بين التخصصات العلمية والأدبية.

كما تحقق تكافؤ قياس البواقي عبر النوع ولم يتحقق عبر التخصص الأكاديمي؛ ذالك التكافؤ الذي يشير إلى عدم اختلاف الأخطاء بين المجموعتين. وإن لم يكن تكافؤ البواقي قد تحقق بالنسبة لتكافؤ قياس اختبار تورانس عبر التخصص الأكاديمي ربما لأن تكافؤ البواقي محك متحفظ بدرجة عالية Conservative Criteria، وبالتالي لايعد مناسبا لتحليل تكافؤ القياس مثل التحليلات السابقة . وتتفق هذه النتائج جزئيا مع نتائج دراسة "كروم، وليموز وآخرين، ٢٠١٤ التي كشفت عن نفس النتائج باستثناء تكافؤ قياس البواقي.

إجمالا يمكن الإشارة إلى أن اختبار تكافؤ القياس يعد مهما بالنسبة للبحوث السيكلوجية المعنية بالتحقق من الخصائص السيكومترية للأدوات لأن البنية العاملية لأداة القياس ربما يكون لها نفس النمط أو ربما لا عبر مجموعات مختلفة. وبرغم أنه لا يوجد ضمان على أن الأداة تعمل بشكل متعادل عبر تلك المجموعات؛ لذا ربما توجد حاجة لإقامة دليل على اتساق البناء العاملي فيما يتعلق بالعلاقة بين البنية موضع الاهتمام والاستجابات على أنشطة الاختبار عبر مجموعات بحثية مختلفة.

وبعبارة أخرى حاول الباحث التحقق من أن الطلبة والطالبات يتصورون أو يدركون أنشطة الاختبار بطريقة متطابقة، وأنه لو حدث العكس ولم يتحقق تكافؤ القياس فإن هذا معناه الحاجة لمزيد من الفحوصات السيكومترية الإضافية للاختبار عندما يستخدم مع مجموعات مختلفة؛ وهذا يمثل استنتاجا أوليا . كما يمكن استخلاص استنتاج آخر– على المستوى العملي– أن النموذج ثنائي العامل لاختبار التفكير الابتكاري لتورانس (الشكلي) اختبار كاف لوصف البيانات التي يُجاب عنها من الذكور والإناث وفي التخصصات العلمية والأدبية بما يشير إلى تكافؤ أو ثبات بارامترات النموذج عبر النوع والتخصص. كما يمكن استخلاص استنتاج آخر أن نتائج تكافؤ القياس لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري الشكلي يمكن استخدامه في بحوث لاحقة مستقبلية للمقارنة بين أداء الطلبة والطالبات في مجتمعات بحثية أخرى أو جامعات أخرى . وتتفق هذه النتائج مع استنتاج تورانس نفسه (١٩٧٧) من أن اختبار تورانس الشكلي اختبار عادل أو غير متحيز في ضوء الجنس أو النوع ؛ وبالتالي يمكن تفسير الفروق بين الجنسين إن وجدت في مهارات أو عوامل التفكير الابتكاري بغير حذر (Torrance,1977 as cited in: Kim, Cramond, & Bandalos,2006,P.473).

ويتعلق الجزء الأخير من المناقشة بالسؤال الرابع للدراسة الذي يركز على اختبار التأثيرات الأساسية وتأثيرات التفاعل لمتغيري النوع والتخصص الأكاديمي في عاملي التفكير الابتكاري وفقا لاستجابات عينة الدراسة. وقد كشفت النتائج عن عدم وجود تأثيرات دالة للتفاعل الإحصائي بين المتغيرين سواء في العامل الإبداعي أو العامل التكيفي بما يشير إلى أن تأثير أي من المتغيرين(النوع أم التخصص الأكاديمي) في عاملي التفكير الابتكاري لا يتوقف على مستويات المتغير الآخر، كما لم يوجد إلا تأثير واحد دال إحصائيا للنوع في العامل الإبداعي فقط، بينما بقيت التأثيرات الأساسية الأخرى غير دالة إحصائيا وفقا لنتائج تحليل التباين المتعدد ثنائي الاتجاه.

وتتفق هذه النتائج جزئيا مع نتائج دراسة Krummm et al., (2016) التي لم تتوصل لفروق دالة إحصائيا في عاملي التفكير الابتكاري تُعزى للنوع ، بينما تتسق النتائج الحالية مع نتائج

كثير من الدراسات منها دراسة Baer, & Kaufman (2008) التي أشارت لوجود اتفاق جماعي بين الباحثين فيما يتعلق بتأثير النوع في الابتكارية، كما تتفق النتائج الحالية مع نتائج دراسة Krumm, Lemos et al. (2014) وإن اختلف المدى العمري للعينة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة.

إن النتائج المتعلقة بتأثير النوع الاجتماعي في الابتكارية باتت محل جدل واسع بين الباحثين مثل غيرها من دراسة الفروق بين الجنسين في سمات الشخصية والقدرات العقلية؛ ولكن يمكن باختصار ومن خلال توصيف كل من أسلوب التفكير الابتكاري الإبداعي، والتكيفي مناقشة لماذا كانت الفروق بين الجنسين لصالح الذكور في العامل الإبداعي كما كشفت عنها نتائج الدراسة الحالية. حيث يوصف الأسلوب الإبداعي باستجابات تعكس الجدة والسرعة والتوصل لأفكار فجائية غير معتادة تتسم بالتدفق والانفجار، واستخدام مداخل متنوعة لمعالجة المهام العقلية، والميل للتغييرات الدراماتيكية أو المثيرة أو المفاجئة مقارنة بالعامل التكيفي أو التوافقي الذي يعكس مستوى أقل في الابتكارية مقارنة بالأسلوب الإبداعي حيث يميل أصحابه للتغييرات ليست المثيرة أو المفاجئة ولكن التدريجية مع عمق أكبر خلال بنية كائنة (Kirton,1987 in: Krumm et al.,2016, P.187) ، كما أن كيرتون نفسه في قياسه لأسلوبي الابتكارية الإبداعي والتكيفي ركز على ثلاثة سمات هي: الأصالة (التي تعتني بتوليد الأفكار مقابل كفاية الأفكار) ، الكفاءة (التي تصحح بطريقة سالبة والدرجة العالية علي هذا المكون تعكس نقصا في الاهتمام بالكفاءة) ومسايرة – القواعد Rule Conformity التي تعكس الميل لمسايرة القواعد والممارسات. و يتسم الإبداعيون بالقياس إلى التكيفيين بعدد من الخصائص: أنهم يميلون لرؤية المشكلات والمثيرات الجديدة في أطر أو نطاقات غير تقليدية ورؤية تلك المشكلات بطريقة جديدة، ويميلون بالقياس للتكيفيين إلى البحث عن فضاء معرفي أوسع في حل المشكلات واتخاذ القرار والأنشطة الابتكارية الأخرى، ويميلون لتفضيل توليد احتمالات وإمكانات متعددة في تلك الأنشطة، كما أنهم يميلون إلى أن يكونوا أكثر استعدادا لتقبل التغيير وأكثر استعدادا للمبادرة بالتغيير خاصة لو ظهر التغيير من مصادر غير متوقعة (Mudd ,1995,P.166).

والسؤال المهم هو هل الفروق في العامل الإبداعي بين الجنسين التي جاءت لصالح الطلاب تعكس فروقا حقيقية بحيث إنهم أكثر استعدادا وبحثا عن التغييرات السريعة مقابل التغييرات البطيئة والتدريجية، وهل هم أكثر استعدادا لمعالجة المشكلات من مداخل مختلفة ، وهل الطالبات أكثر استعدادا لمسايرة القواعد واتباع التعليمات مقارنة بالطلاب وأكثر توجها بالحاجة للإنجاز الأكاديمي في وقتنا الحالي .

ربما يؤكد الواقع أن الطالبات أكثر توجها بحاجات الإنجاز الأكاديمي؛ وهذا ما يؤكده واقع نتائج بعض الكليات، فالطالبات ربما يكن أكثر تفوقا من الناحية الأكاديمية من خلال اختبارات تحصيلية لا تعكس إبداعا أو قدرة إبداعية ، لكن هل هن في الواقع في ضوء تحصيلهن الدراسي المرتفع أقل إبداعا من الطلاب ؟. سؤال يتطلب إجراء كثير من البحوث ذات التصميمات المستعرضة وعلى مجتمعات مختلفة ثقافيا حتى يمكن الوصول لمستوى ما من تعميم النتائج.

لكن مايهم الباحث هو مناقشة هذه النتائج في ضوء بيانات العينة موضع الاهتمام، وإن كان الباحث يرى أنه ينبغي أن تتم هذه المناقشة بحذر في ضوء التفسيرات البيئية والاجتماعية والبيولوجية والسيكلوجية للفروق بين الجنسين في الأداء الابتكاري عموما. فكثير من المنظرين حاولوا تفسير لماذا يوجد كثير من الإنجازات الابتكارية لدى الرجال مقارنة بالنساء. واختصارا لهذه المناقشة المطولة يناقش العلماء منذ القدم (أمثال: Helson ,1990;Piirto, 1991; Cole and Zuckerman 1987; Greenacre, 1971; Ruth, & Birren, 1985, أسبابا كامنة تقف وراء تفوق الرجال مقارنة بالنساء في الإنجازات الإبداعية مجمعين تقريبا على أن هذا التفوق ليس بسبب تباين قدرات التفكير التباعدي بين الرجال والنساء؛ فربما لايوجد تمايز من الناحية البيولوجية، ولكن عوامل كثيرة ثقافية واجتماعية ونفسية ربما تعظم هذه الفروق في الأداء بين الجنسين منها دور القيم

الثقافية، والأدوار الاجتماعية، والتفكير المنمط بالجنس فهي عوامل تمثل أسبابا رئيسية لنقص الإنجازات الإبتكارية لدى النساء مقارنة بالرجال.

علاوة على أن هذه الأدوار الاجتماعية لم يتم تنظيمها بشكل كاف يسمح بأن تصبح المرأة من أي وقت مضى من ذوات الإنجازات الإبداعية المرتفعة. كما أن الاختلافات بين الرجال والنساء في البيولوجيا والخبرة الاجتماعية المبكرة، و تجارب التنشئة الاجتماعية المبكرة خاصة مايتعلق بطرق إدراك الآباء والتفاعل مع بناتهم وأبنائهم " تتعاظم بفعل عوامل "الثقافة" ، و تصبح هذه الفروق المبكرة أكثر وضوحا وتأكيدا من خلال القواعد الثقافية والأدوار والافتراضات أو المسلمات التي ينبغي أن يحققها سلوك كل نوع من الجنسين.

إنه يبدو أن نقص الإنجازات الإبداعية لدى الفتيات يأتي من أن الإنجاز الإبداعي يتطلب التزاما بالوقت وبذلا للجهد بشكل منتظم في مجال المسألة المتعلقة بالإبداع . ويرتبط بذل الجهد بشكل منتظم، والالتزام بالوقت بأمور مثل الصراع بين أدوار الأسرة والأدوار المهنية ، وقيم الآباء والمعلمين وتوقعاتهم ، والتقييم الذاتي لجودة عمل الفرد، وربما بسببأننا مجتمع مازال ذكوريا حيث تتاح فيه الفرص للرجال على حساب الإناث.

وقد تكون الفروق بين الجنسين أيضا متجذرة في القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في مجتمع الفيوم مثلا؛ فليس مقبولا أن تبقى الفتاة بغير زواج مثلا أو إنجاب وتكوين أسرة لما بعد التخرج ، ولو طالت الفترة لما بعد التخرج بعام أو عامين بغير زواج ربما تُصاب الأسر بشئ من القلق والاضطراب ؛ ذلك التفكير الباحث عن سُترة البنت مهما كان مستوى تعليمها ؛ تلك الثقافة التي لاتُقيم من إنجاز الفتاة إلا كم هي ناجحة في إقامة الأسرة وتربية الأبناء والمكث في المنزل لتؤدي أعمالا مفروضة عليها، وبالتالي ينمو الاعتقاد لدى الفتيات بأنهن ما خلقن للإبداع أو الإنجاز؛ فالإنجاز مرتبط بالرجال دون النساء، وقد تكون هذه القناعات من وجهة نظر النساء أنفسهن فضلا عن الرجال كذلك، ومما يؤكد على هذا الرأي أن " حتى بعض النساء يعتقدن أن الإنجازات الإبداعية تخص الرجال وأنها تلقى تقديرا من المجتمع عما لو كانت من النساء، وتنظر بعض النساء لمنتجاتهن الإبداعية على أنها أقل أهمية من المنتجات الإبداعية للرجال ، التي تؤدي بهم للحصول على جوائز ، وبراءات اختراع ، ومكانة مهنية ، ومكاسب مالية " (Reis, 2002, P.308). وهذه النظرة القديمة الحديثة مازالت موجودة في المجتمعات الريفية، بما يهيئ ذهن الفتاة في وقت لاحق من الحياة بعد التخرج لنوعية من الخيارات تحول دون الالتزام الشديد بالعمل في حقول علمية إبداعية تتطلب وقتا وتنظيما للجهد، وحتى لو وجدت نساء مثابرات وعالمات في مجالات علمية معقدة إلا أنهن يدفعن الثمن لتظل منتجة علميا في مجال علمي ما؛ وهذا الرأي يتفق مع ما توصل إليه كل من Cole and Zuckerman (1987) من خلال مقابلات أجريت مع "٤٧" عالما من الذكور، و"٧٣" عالمة من الإناث؛ وهذه النتيجة تعني ضمنيا أن الزواج والأطفال عوامل تؤثر في إنتاجية العلماء النساء، وإن كانت عوامل(الزواج والأمومة) ليست بذاتها كافية لتفسير الفروق في معدلات النشر العلمي بين الرجال والنساء .

وقد عمدت روث وبيرِن (١٩٨٥) إلى إعادة النظر في تفسيرات ماسلو (١٩٧١) وجرينكر Greenacre's (1971) للمدى المنخفض نسبيا من مساهمات النساء الإبداعية في مجالي الفنون والعلوم. حيث يبدو أن "النساء" يظهرن اهتمامًا أكثر بالعملية الإبداعية نفسها مقارنة بالمنتج النهائي للعملية. كما تواجه النساء أحيانا صعوبات في تجسيد عملياتهن الإبداعية الداخلية أو إضفاء طابع خارجي عليها أو انخفاض حاجتهن إلى الإنجاز في المساعي الإبداعية. إن هذه الفروق بين الجنسين ، كما ترى كل من Ruth and Birren، ربما لا تكون "موروثة" أو مرتبطة بجنس الفرد، لكنها تعكس القيم الثقافية الواضحة في التربية أو التنشئة upbringing ، وإمكانيات التعليم ، وحرية العمل والسلوك المتاحة من المجتمع بالنسبة للجنسين"

Harris, 1989; Ruth, & Birren, 1985; Maslow, 1971; Greenacre, 1971; Cole and Zuckerman, 1987 in: Baer, & Kaufman, 2008, PP.94-95).

إن هذه الدراسة بإمكاناتها المحدودة لايمكن أن تخرج بتصور يحسم فروقا جنسية في التفكير الابتكاري لأن هذه المسألة معقدة جدا وتتطلب سحب عينات كبيرة ممثلة لمجتمعات ضخمة من الطلبة والطالبات للتحقق من مدى صلاحية النتائج الحالية للتعميم على مجتمع الجامعة كافة، وان مايهم الدراسة الحالية أنه مازالت الحاجة قائمة إلى أن تعدل بعض الثقافات توقعاتها وتصوراتها بالشكل الذي يتيح للفتاة حرية أكبر للتعبير الإبداعي وتوقع أن تتوصل لإنجازات أكثر قيمة.

توصيات الدراسة

(١) عند تطبيق اختبارات تورانس للتفكير الابتكاري لابد من الحصول على معلومات كافية حول دافعية الطلاب لإكمال المهام، أو مستوى المثابرة عبر المهام، و المستوى الاجتماعي الاقتصادي لأفراد العينة، و مستوى تعليم الأب والأم....وغيرها من البيانات الديموجرافية، ومراعاة ظروف تطبيق الاختبار بحيث تخلو من عوامل ضغوط الوقت أو الانشغال بالمحاضرات....إلخ، وتأثير المكافأة والضغوط، وتدريب الطلاب جيدا حول كيفية الإجابة عن أنشطة الاختبار حتى يمكن تلافي حذف كثير من الاستجابات التي لاتفي بشروط التصحيح الجيد، ومراعاة أن يؤخذ في الاعتبار هذه المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في استجابات الطلاب على أنشطة الاختبار الثلاثة.

(٢) عند تطبيق اختبار تورانس للتفكير الابتكاري للمقارنة بين أداء الطلبة والطالبات أو المقارنة بين أداء ذوي التخصصات العلمية والأدبية فإنه لاتوجد محاذير تتعلق بتفسير ما إذا كان هناك اختلافات في الأداء الابتكاري بين الجنسين أو بين ذوي التخصصات العلمية أو الأدبية وذلك في حدود النتائج التي تم الحصول عليها في ضوء العينة المستخدمة وذلك لما أظهره تكافؤ القياس من أن الاختبار يتسم بالعدالة، لكن في حالة ثبوت عدم تكافؤ القياس بين عينات تنتمي لفروق عمرية مثلا أو فروق عبر المستويات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية ينبغي الحذر عند تفسير الفروق في الأداء الإبتكاري.

(٣) إعادة النظر في طرق تصحيح اختبار تورانس لأنها بوضعها الحالي تتطلب جهدا كبيرا ووقتا طويلا للتصحيح وربما طول الوقت وزيادة الجهد يؤديان لحدوث ملل، وبالتالي ارتكاب أخطاء في التصحيح.

(٤) عقد ورش عمل بين الاختصاصيين في مجال علم النفس التربوي(القياس النفسي) بهدف تطوير طريقة التصحيح ومناقشة مقترحات جديدة للتصحيح ومن أمثلة هذه المقترحات إمكانية تصحيح النشاط الثاني والثالث بطريقة تتضمن إعطاء المشاركين تعليمات بحيث يطلب منهم التفكير في استجابات الأصالة بالذات بشكل جشطلتي فمثلا يمكن النظر للمثيرات العشرة بالنشاط الثاني والتفكير في إعطاء استجابات تعطى في مجملها معنى عاما يكون نادرا في نفس الوقت ولم يفكر فيه أحد من قبل، ومن المقترحات أيضا التفكير في مدى إسقاط عامل المرونة من التصحيح باعتبار أن المرونة والطلاقة عاملان مرتبطان بدرجة عالية مع إضافة مؤشرات أخرى للتصحيح مثل تجريد العناوين ومؤشرات القوة الابتكارية والإغلاق المبكر للفكرة الابتكارية التي أضافها تورانس نفسه ضمن الإصدارات الحديثة للاختبار.

(٥) الفروق بين الجنسين في عاملي التفكير الابتكاري الإبداعي والتكيفي كشفت عن المزيد من الحاجة لتغيير التنميط الجنسي المرتبط بالجانب الإبداعي من خلال التوعية والتربية الأسرية وإتاحة المزيد من الفرص أمام الطالبات للتعبير عن أنفسهن والمشاركة في الأنشطة الإبداعية التي تقام على مستوى الجامعة(مثل المشاركة في اتحادات طلابية أو تنظيم المعارض أو تقديم الخدمات التعليمية في المجتمع المحلي بالفيوم.....وغيرها من الأنشطة التي تطلق طاقات الطالبات نحو تطوير ذواتهن أو خدمة مجتمعهن المحلي).

(٦) ينبغي على الباحثين الذين يفكرون في تصميم برامج تدخل لتنمية قدرات التفكير الابتكاري لدى طلاب الجامعة أن يأخذوا في اعتبارهم عاملي الابتكارية: الإبداعي، والتكيفي لكي

يتمكنوا من تقييم هذه القدرات واقعيا وتنميتها بشكل أكثر فاعلية خاصة لو استخدموا اختبار تورانس الشكلي للتفكير الابتكاري (الصورة أ).

(٧) ينبغي على الباحثين في مجال القياس النفسي والتربوي التفكير في إعداد طرق مختصرة لتصحيح عاملي التفكير الابتكاري: الإبداعي والتكيفي، وإعداد معايير مئينية وتائية على عينات كبيرة الحجم من طلاب الجامعة.

(٨)التفكير في إعداد نسخ مختصرة من اختبار تورانس الشكلي بحيث تؤسس خلال برنامج حاسوبي ييسر في الوقت نفسه عملية التطبيق والتصحيح ورصد الدرجات للأنشطة المختلفة للاختبار، علاوة على أن برامج الحاسوب يمكنها رصد توقيت كل استجابة بما يساهم في تقييم السرعة في الاستجابة باعتبار أن التفكير الابتكاري يتألف من عدد من المهارات؛ وكل مهارة يجب تقييمها من خلال عاملي الدقة والسرعة في الأداء ؛ وهذان العاملان يصعب تعيينهما بالطريقة المعتادة اليدوية التي تتطلب شهورا عديدة للتصحيح والرصد.

بحوث لاحقة

(١) دراسة مقارنة للبنية العاملية لاختباري تورانس للتفكير الابتكاري اللفظي والشكلي على عينات من طلبة الجامعة من التخصصات العلمية والأدبية.

(٢) دراسة لأدلة الصدق التقاربي والتمييزي لبنية اختباري تورانس للتفكير الابتكاري اللفظي والشكلي مع أبنية أخرى سيكلوجية تقيس عوامل التفكير الابتكاري مثل مقياس Abedi لمهارات التفكير الابتكاري، أو اختبار مينيسوتا للتفكير الابتكاري، أو بطارية جيلفورد للتفكير التباعدي، أو قوائم سلوكية مثل تقديرات المعلمين أو مع مقاييس للتقرير الذاتي مثل: فاعلية الذات الابتكارية، و مقياس Davis,1975 المكون من ١٠٠عبارة تمثل مقياسا للتقرير الذاتي ويعطي درجة واحدة تمتد من ١٠٠-٥٠٠ درجة، ويغطي عددا من المهارات الابتكارية مثل الأصالة، ومستوى الطاقة، والمرونة، والدعابة، والاهتمامات، والثقة بالنفس، وتقبل المخاطرة.....إلخ.

(٣) استكشاف الأدلة السبعة لتكافؤ القياس(الشكلي، والمتري، والتدريج، والبواقي، والتباين العاملي، والتباين المشترك، وتكافؤ متوسط العامل) لبنية اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) على عينات كبيرة الحجم من طلاب الجامعة حيث إن الدراسة الحالية قد اقتصرت على فحص أربعة أدلة فقط لتكافؤ القياس عبر مجموعتين من الذكور والإناث، ومجموعتي التخصصات العلمية والأدبية.

(٤) تكرار نفس الدراسة بفحص تكافؤ القياس لبنية اختبار تورانس عبر مجموعات عمرية مختلفة تمتد من الحضانة للجامعة أو عبر مجموعات تختلف بين الكليات النظرية والعملية بالجامعة، حيث إن الدراسة الحالية توصلت لبنية ثنائية العامل لاختبار التفكير الابتكاري على عينة محدودة من الطلبة والطالبات بكلية التربية؛ لذا ينبغي تكرار نفس الدراسة على عينات أوسع.

(٥) استخدام اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) للتنبؤ بالأسلوب الابتكاري الإبداعي والتكيفي (في ضوء مقاييس كيرتون) لدى عينات تتمايز في الإنجاز الأكاديمي.

(٦)دراسة للعلاقة الارتباطية بين الأداء على اختبار تورانس للتفكير الابتكاري(الصورة أ) وبعض الأساليب المعرفية للتفكير(مثل الاستقلال – الاعتماد) لدى الطلاب بالجامعة بما يساهم في تفسير التباين في الأداء بين الجنسين من الطلاب خاصة في العامل الإبداعي.

(٧) دراسة تحاول الإجابة عن السؤال الآتي: "هل يمكن لاختبار تورانس للتفكير الابتكاري الصورة (أ) أن يتنبأ بالأداء الابتكاري على اختبارات أخرى للتفكير الابتكاري مثل بطارية جيلفورد للتفكير التباعدي أو قائمة كيرتون لأسلوب التفكير الإبتكاري أو قوائم الاهتمامات الإبتكارية.

المراجع

المراجع الأجنبية:

1. Baer, J., & Kaufman, J. C. (2008). Gender differences in creativity. *The Journal of Creative Behavior*, *42*(2), 75-105.
2. Bart, W. M., Hokanson, B., & Can, I. (2017). An Investigation of the Factor Structure of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Educational Sciences: Theory and Practice*, *17*(2), 515-528.
3. Byrne, B. M. (2004). Testing for multigroup invariance using AMOS graphics: A road less traveled. *Structural Equation Modeling*, *11*(2), 272-300.
4. Byrne, B. M. (2008). Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process. *Psicothema*, *20*(4), 872-882.
5. Campbell, H. L., Barry, C. L., Joe, J. N., & Finney, S. J. (2008). Configural, metric, and scalar invariance of the modified achievement goal questionnaire across African American and white university students. *Educational and Psychological Measurement*, *68*(6), 988-1007.
6. Carne, G. C., & Kirton, M. J. (1982). Styles of creativity: test-score correlations between kirton adaption-innovation inventory and myers-briggs type indicator. *Psychological Reports*, *50*(1), 31-36.
7. Chen, H., Keith, T. Z., Weiss, L., Zhu, J., & Li, Y. (2010). Testing for multigroup invariance of second - order WISC-IV structure across China, Hong Kong, Macau, and Taiwan. *Personality and Individual Differences*, *49*(7), 677-682.
8. Clapham, M. M. (1998). Structure of figural forms A and B of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Educational and Psychological Measurement*, *58*(2), 275-283.
9. Cramond, B., Matthews-Morgan, J., Bandalos, D., & Zuo, L. (2005). A report on the 40-year follow-up of the Torrance Tests of Creative Thinking: Alive and well in the new millennium. *Gifted Child Quarterly*, *49*(4), 283-291.

10. Davis, G. A. (1975). In frumious pursuit of the creative person. *The journal of creative behavior*,9, 75-89.
11. Drasgow, F., & Kanfer, R. (1985). Equivalence of psychological measurement in heterogeneous populations. *Journal of applied psychology*, *70*(4), 662-680.
12. Hamid, M. R., Sami, W., & Sidek, M. M. (2017, September). Discriminant validity assessment: Use of Fornell & Larcker criterion versus HTMT criterion. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 890, No. 1, p. 012163). IOP Publishing.
13. Heausler, N. L., & Thompson, B. (1988). Structure of the Torrance Tests of creative thinking. *Educational and Psychological Measurement*, *48*(2), 463-468.
14. Hocevar, D. (1979). The unidimensional nature of creative thinking in fifth grade children. *Child Study Journal*.9, 273-278.
15. Hu, R. (2006). Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS. New York, Taylor & Francis Group, LLC.
16. Kaufman, J. C., Plucker, J. A., & Russell, C. M. (2012). Identifying and assessing creativity as a component of giftedness. *Journal of psychoeducational assessment*, *30*(1), 60-73.
17. Kim, K.H. (2006a). Is creativity unidimensional or multidimensional? Analyses of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, *18*(3), 251-259.
18. Kim, K. H. (2006b). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity research journal*, *18*(1), 3-14.
19. Kim, K. H. (2011). The creativity crisis: The decrease in creative thinking scores on the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, *23*(4), 285-295.
20. Kim, K. H. (2017). The Torrance Tests of Creative Thinking-Figural or Verbal: Which One Should We Use?. *Creativity. Theories–Research-Applications*, *4*(2), 302-321.

21. Kim, K. H., Cramond, B., & Bandalos, D. L. (2006). The latent structure and measurement invariance of scores on the Torrance Tests of Creative Thinking–Figural. *Educational and Psychological Measurement*, *66*(3), 459-477.
22. Krumm, G., Lemos, V., & Filippetti, V. A. (2014). Factor structure of the Torrance tests of creative thinking figural form b in spanish-speaking children: Measurement invariance across gender. *Creativity Research Journal*, *26*(1), 72-81.
23. Krumm, G., Filipppetti, V. A., Lemos, V., Koval, J., & Balabanian, C. (2016). Construct validity and factorial invariance across sex of the Torrance Test of Creative Thinking–Figural Form A in Spanish-speaking children. *Thinking Skills and Creativity*, *22*, 180-189.
24. Milfont, T. L., & Fischer, R. (2010). Testing measurement invariance across groups: Applications in cross-cultural research. *International Journal of psychological research*, *3*(1), 111-130.
25. Mudd, S. (1995). Kirton adaption-innovation theory: organizational implications. *Technovation*, *15*(3), 165-175.
26. Rad I S., Karimi, L., Ramezani, V., Ahmadi, M., Heshmati, R., & Jafar, E. (2010). Psychometric properties of Torrance test (Persian version) of creative thinking (A form). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *5*, 1429-1433.
27. Runco, M. A. (1986). The discriminant validity of gifted children's divergent thinking test scores. *Gifted Child Quarterly*, *30*(2), 78-82.
28. Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal*, *24*(1), 66-75.
29. Runco, M. A., & Mraz, W. (1992). Scoring divergent thinking tests using total ideational output and a creativity index. *Educational and Psychological measurement*, *52*(1), 213-221.
30. Rawls, A. M. W. (2009). *The importance of test validity: An examination of measurement invariance across subgroups on a reading test*. University of South Carolina.

31. Reis, S.M. (2002) Toward a Theory of Creativity in Diverse Creative Women, Creativity Research Journal, 14:3-4, 305-316
32. Şahin, F. (2015). A Research on the Structure of Intelligence and Creativity, and Creativity Style. *Turkish Journal of Giftedness & Education*, *5*(1), 2-20.
33. Scrima, F. (2015). The convergent-discriminant validity of the Workplace Attachment Scale (WAS). *Journal of Environmental Psychology*, *43*, 24-29.
34. Ulger, K. (2015). The structure of creative thinking: Visual and verbal areas. *Creativity Research Journal*, *27*(1), 102-106.
35. Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational research methods*, *3*(1), 4-70.
36. Viladrich, C., Angulo-Brunet, A., & Doval, E. (2017). A journey around alpha and omega to estimate internal consistency reliability. *Annals of Psychology*, *33*(3), 755-782.
37. Wang J., Wang X. (2012). *Structural Equation Modeling Applications Using Mplus.* Chichester: John Wiley & Sons Ltd. 10.1002/9781118356258
38. Wechsler, S. (2006). Validity of the Torrance Tests of Creative Thinking to the Brazilian culture. *Creativity research journal*, *18*(1), 15-25