

تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت

لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة

د. علاء الدين عبدالحميد أيوب

أستاذ علم النفس التربوي المساعد

كلية التربية - جامعة أسوان

المخلص

هدف البحث الحالي إلى تقييم نواتج التعلم العقلية، والمعرفية، والوجدانية، والقيمية الأخلاقية للبرامج الإثرائية الصيفية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. وتكونت عينة البحث من (٢٣) طالباً تم اختيارهم بطريقة عشوائية ممن توفرت فيهم معايير المركز الوطني للقياس والتقويم لاختيار الموهوبين. وقام الباحث بقياس نواتج التعلم بأساليب مباشرة وغير مباشرة، حيث تم قياس المرونة العقلية باختبار أدائي كأحد نواتج التعلم العقلية، والتفكير الخلاق بمقياس تقرير ذاتي كنواتج تعلم معرفي، والإبداع الوجداني بمقياس تقرير ذاتي كنواتج تعلم وجداني، والنزاهة الأكاديمية بقائمة ملاحظة كنواتج تعلم قيمي وأخلاقي. وتم تطبيق الأدوات على الطلاب في بداية البرنامج ونهايته، وقد أظهرت نتائج اختبار "ويلكوكسون" لاختبار إشارة الرتب للمجموعات المترابطة وجود فروق دالة إحصائياً لصالح التطبيق البعدي على أبعاد (تحدي الحقائق، التناظر غير المألوف، التنبؤ، البصيرة) والدرجة الكلية لاختبار المرونة العقلية، وعلى أبعاد (التكيف وإدارة التعقيد، مهارات التفكير العليا، التنظيم الذاتي، الفضول المعرفي، الإبداع، الرغبة في المخاطرة) والدرجة الكلية لمتغير التفكير الخلاق، وعلى أبعاد (الاستعداد، الجدة، الكفاءة/الأصالة) والدرجة الكلية للإبداع الوجداني. كما أظهرت النتائج أن حجم أثر البرنامج على هذه الأبعاد تراوح بين (٠,٤٩ - ٠,٦١)، وأن هذه القيم تؤكد أن البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت له تأثيرات جوهرية على المرونة العقلية ومهارات التفكير الخلاق، مما يعني أن البرنامج نجح في تنمية نواتج التعلم العقلية، والمعرفية، والوجدانية لدى الطلاب الموهوبين المشاركين في البرنامج. بينما أشارت النتائج إلى عدم وجود تأثير للبرنامج على متغير النزاهة الأكاديمية مما يعني أن البرنامج لم يكن له تأثير في تطوير نواتج التعلم القيمية والأخلاقية. ولقد قام الباحث بمناقشة النتائج واقتراح مجموعة من التوصيات في ضوء نتائج البحث.

الكلمات المفتاحية: نواتج التعلم، البرامج الإثرائية، الروبوت، الطلاب الموهوبون.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت

لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة

د. علاء الدين عبدالحميد أيوب

أستاذ علم النفس التربوي المساعد

كلية التربية - جامعة أسوان

مقدمة:

أصبحت البرامج الإثرائية حاضنة لمواهب وإبداعات الموهوبين، فهي تساهم في تحفيز الريادة والابتكار لدى الطلاب، وإكسابهم المعلومات والمهارات لمواكبة متطلبات القرن الحادي والعشرين. وتعد برامج الروبوت إحدى أهم البرامج الإثرائية المقدمة للموهوبين والتي حققت انتشاراً متزايداً في الأنظمة التربوية في مختلف دول العالم، وتهدف إلى تزويدهم بالرعاية المتكاملة، وإعدادهم للمشاركة في أولمبياد ومسابقات الروبوت المحلية والعربية والدولية والتي من خلالها يقاس تقدم الفكر التنافسي الإبداعي والخلق.

وقد أشار تقرير مؤشر تنافسية المواهب العالمي The Global Talent Competitiveness Index (GTCI) - الذي يقوم على بيانات ونتائج دول العالم ومن ضمنها تسع دول عربية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من بينها مصر والمملكة العربية السعودية - إلى ضرورة قيام صانعي السياسات والتشريعات التربوية، ومتخذي القرارات في المؤسسات التعليمية باتخاذ الخطوات اللازمة لدعم ورعاية الموهوبين كمؤشر نوعي لتعزيز وقياس التنافسية والإبداع والابتكار (INSEAD, 2015).

وقد شهدت المملكة العربية السعودية من بدايات القرن الحادي والعشرين تغييرات مهمة في اتجاهاتها نحو رعاية الموهوبين (المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، ٢٠٠٩)، وازداد الاهتمام بالموهوبين وتطوير برامج رعايتهم (البدير، وياهو، ٢٠١٠). وقد بدأت أولى هذه البرامج عام ٢٠٠٠م من خلال إقامة (٩) برامج إثرائية صيفية، واستمر عدد البرامج في تزايد إلى أن أصبح عدد البرامج في صيف ٢٠١٥م (٥٢) برنامجاً؛ منها (١٨) برنامج قائمة على الروبوت (مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع، ٢٠١٥).

وقد استدعى هذا التوسع في تطبيق برامج الموهوبين، ظهور حاجة إلى متابعتها وتطويرها لتواكب المستجدات والنمو السريع للمعرفة، والتغيرات المستمرة في نظم التعليم والرعاية. وما ذلك إلا لكون التقويم من أهم العناصر في نجاح البرنامج؛ فالهدف منه ليس تقديم وصف أو تقديم بعض

== (٢٢٠) = الدجلة المصرية للدراسات النفسية - العدد ٩٣ المجلد السادس والعشرون - أكتوبر ٢٠١٦ ==

المعلومات المتعلقة بالبرنامج، بل تمتد الغاية منه لتحديد أنسب الاستراتيجيات والطرق لتطوير البرنامج (Royse, Thyer, & Padgett, 2010).

ويطرح موضوع تقييم برامج الطلاب الموهوبين بعض المشكلات الفريدة والصعبة على كل من الممارسين والباحثين في هذا المجال. ويلاحظ أن بعض هذه المشكلات مفاهيمية (مثل: ما تقييم البرنامج بالضبط؟)، وبعضها نفسية (مثل: من الذي يجب تقييمه فعلاً؟)، وبعضها الآخر ذات طبيعة عملية (مثل: كيف يمكنك قياس نمو أداء الموهوب؟) (Borland, 2003).

وهذا الأمر يؤكد أن غياب البيانات الكافية عن المخرجات ونواتج التعلم يضع برامج الطلاب الموهوبين في مواجهة أسئلة جادة فيما يتعلق بفعاليتها. لذا يعد تقييم نواتج التعلم من أهم المعايير والمؤشرات التي تركز عليها قضايا التعليم والجودة، كونه يستند إلى منظور جديد يجعل التقييم عنصراً فاعلاً في التعلم وليس تابعاً له. وعليه؛ اقترح عدد من الباحثين (Callahan, Moon, Oh, Azano & Hailey, 2015; Callahan & Reis, 2004; Warne, 2016) أن يكون تقييم برامج الموهوبين نشاطاً موسعاً لا يركز على كيفية عمل البرنامج ضمن شروط معينة فقط، بل يركز على نواتج التعلم. ويتلخص خطر التركيز على البرنامج نفسه فقط دون التركيز على نواتج التعلم في عنوان دراسة لتقييم البرامج أجراها (McCorkle, 1986): "نجحت العملية، لكن المريض توفي".

وفي ضوء هذه النظرة لا شك أن التوازن بين ما تقدمه البرامج الإثرائية ونواتج التعلم المتوقعة منها يمثل قضية جوهرية في تصميم برامج الموهوبين؛ فالمؤسسات التعليمية والتربوية تسعى لاستثمار المواهب في مجالات الحياة وفروعها المختلفة ليس فقط على المستوى العقلي بل يتعدى ذلك إلى واقع الحياة؛ لذا يمثل التكامل بين نواتج التعلم العقلية، والمعرفية، والوجدانية، والقيمية فكرة محورية في مفهوم الموهبة. وقد جاء البحث الحالي منسجماً مع هذا الحراك العلمي الحديث في مجال تقييم نواتج التعلم، ومستجيباً للحاجة الميدانية لتطوير برامج الموهوبين من خلال الوقوف على نواتج التعلم العقلية والمعرفية والوجدانية والقيمية والتي يجب الانتباه إليها أثناء تصميم وتنفيذ البرامج الإثرائية.

مشكلة البحث:

يتزايد الاهتمام بالروبوت ومسابقاته سنوياً باعتباره واحداً من متطلبات التعليم العصري القائم على التكنولوجيا، وأولويات المدارس المهمة بتفعيل أساليب واستراتيجيات محفزة ومشجعة في تطوير مهارات الطلاب الموهوبين، والارتقاء بأدائهم في حل المشكلات التكنولوجية. وقد أكدت العديد من الدراسات (Benitti, 2012; Altin, Pedaste, & Aabloo, 2010; Eguchi, 2014) ضرورة تعليم الطلاب الموهوبين الروبوت كأحد مهارات ومتطلبات القرن الحادي والعشرين في مراحل دراسية مبكرة.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

وقد لاحظ الباحث الحالي من خلال دراسة أجراها عام (٢٠١٣) قائمة على التحليل البعدي للدراسات والبحوث التي تناولت تقييم برامج رعاية الموهوبين في البيئة العربية (Ayoub & Aljughaiman, 2013)، ومشاركاته العديدة في تقييم جودة البرامج الإثرائية الصيفية للطلاب الموهوبين بالمملكة العربية السعودية، ومراجعتة للدراسات والبحوث التي تناولت البرامج الإثرائية في البيئات الأجنبية (Cannon, Broyles, Anderson & Seibel, 2009; Kalkan & Ersanli, 2010; Subotnik & Rickoff, 2010; Reis & Renzulli, 2010; 2008) لاحظ تركيز اهتمام بحوث تقييم برامج الموهوبين على أربعة أنواع هي: (١) تعرف تقييم جودة البرامج من منظور المستفيدين من طلاب وأولياء أمور ومعلمين. (٢) تقييم برامج رعاية الموهوبين من ناحية الإعداد والتخطيط والصعوبات والمعوقات التي واجهت التنفيذ. (٣) تأثير البرامج على بعض المتغيرات التقليدية مثل الدافعية والاتجاه نحو التعلم والتحصيل الأكاديمي. (٤) بحوث تناولت التأثيرات البعيدة للبرامج على إنجازات الطلاب الفعلية بعد مرور سنوات كما يدركها الطلاب. وعموماً، يقدم كل مدخل من هذه المدخل معلومات قيمة للباحثين والتربويين، إلا أن لكل منها تضميناتها الخاصة فيما يتعلق بالأغراض والممارسات.

مما سبق، يتضح أنه على الرغم من أهمية البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت، وتتنوع أساليب وطرق تقييم البرامج الإثرائية للموهوبين بشكل عام إلا أنه لا توجد دراسة تجريبية مصممة بطريقة علمية لتقييم نواتج التعلم لهذه البرامج، على الرغم مما أشار إليه (2003) Borland بأنه يجب أن يتضمن تقييم البرامج جانبين هما: (١) الحرص على أن يكون التقييم سياقياً؛ أي تقييم نواتج التعلم للبرنامج عن طريق علاقتها بأهدافه. (٢) اهتمام تقييم البرامج بالقيم والمسائل الأخلاقية.

لذا قام الباحث بالدراسة الحالية لتقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت مع تحديد متغير المرونة العقلية *Mental flexibility* كأحد نواتج التعلم العقلية، ومهارات التفكير الخلاق *Inventive thinking* كنتاج تعلم معرفي، والإبداع الوجداني *Emotional creativity* كنتاج تعلم وجداني، والنزاهة الأكاديمية *Academic integrity* كنتاج تعلم قيمى، وذلك لارتباط هذه المتغيرات بأهداف وطبيعة البرامج الإثرائية الصيفية.

وفي ضوء ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث في الإجابة عن الأسئلة التالية:-

١. ما أثر برنامج إثرائي قائم على الروبوت في المرونة العقلية لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة

المتوسطة؟

٢. ما أثر برنامج إثرائي قائم على الروبوت في التفكير الخلاق لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة

المتوسطة؟

٣. ما أثر برنامج إثرائي قائم على الروبوت في الإبداع الوجداني لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة؟

٤. ما أثر برنامج إثرائي قائم على الروبوت في النزاهة الأكاديمية لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة؟

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تقييم نواتج التعلم العقلية (المرونة العقلية)، والمعرفية (مهارات التفكير الخلاق)، والوجدانية (الإبداع الوجداني)، والقيمية الأخلاقية (النزاهة الأكاديمية) للبرنامج الإثرائي الصيفي القائم على الروبوت الذي تقيمه مدارس دار الذكر بجدة كأحد نماذج البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة.

أهمية البحث:

يمكن تلخيص أهمية البحث فيما يلي:-

١. تأتي أهمية البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت في تدريب الطلاب على بناء وبرمجة الروبوت وتنوع المهام التي يقوم بها الروبوت كأحد مهارات القرن الحادي والعشرين، فقد أصبحت تطبيقاته منتشرة في مجالات الحياة المختلفة، كما أن الروبوت يعتبر ضمن التكنولوجيا التعليمية الحديثة التي فرضت نفسها كأحد ركائز المنهج المدرسي الحديث.

٢. تسليط الضوء على ضرورة التكامل بين أساليب القياس المباشرة وغير المباشرة في تقييم نواتج التعلم حيث تم استخدام اختبار أدائي لتقييم المرونة العقلية، ومقاييس تقرير ذاتية لتقييم التفكير الخلاق والإبداع الوجداني، واستخدام قائمة ملاحظة ليستخدما أعضاء هيئة التدريس في تقييم النزاهة الأكاديمية لأعمال ومشاريع وأبحاث الطلاب.

٣. أهمية الفئة العمرية وهي مرحلة المراهقة باعتبارها مرحلة عبورية تشكل خلالها التوجهات والرؤى المستقبلية لدى الطلاب، وقد تساعد البرامج القائمة على الروبوت في إثارة اهتمام الطلاب بالعلوم والرياضيات والهندسة والتقنية والابتكارات والتي تمثل مقومات ومهارات القرن الحادي والعشرين.

٤. توجيه أنظار الباحثين والقائمين على تصميم المناهج والبرامج والأنشطة في الوطن العربي - وإثارة اهتمامهم - إلى ضرورة تنمية وتطوير الجوانب القيمية الأخلاقية كالنزاهة الأكاديمية والأمانة العلمية والفكرية إضافة للجوانب العقلية المعرفية والوجدانية.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

٥. يقدم البحث الحالي معلومات مهمة لمصممي البرامج وصانعي القرار ولجميع المستفيدين حول حقيقة نواتج التعلم لهذه البرامج، كما يقدم الدليل على التأثيرات الإيجابية والسلبية لهذه البرامج على نواتج التعلم العقلية والمعرفية والوجدانية والقيمية للمشاركين في البرنامج.
٦. إثراء الميدان التربوي بمقاييس جديدة، حيث يمثل اختبار المرونة العقلية، ومقياس التفكير الخلاق، ومقياس الإبداع الوجداني، وقائمة النزاهة الأكاديمية الاختبارات والمقاييس الحديثة التي تتحى لفحص أبعاد غير تقليدية في التربية وعلم النفس.
٧. تشجيع الباحثين والتربويين الميدانيين على تصميم أنشطة إثرائية وأنشطة صفية ولاصفية تعنى بتنمية المرونة العقلية والتفكير الخلاق والإبداع الوجداني والنزاهة الأكاديمية لدى الطلاب بشكل عام والموهوبين بشكل خاص.

مصطلحات البحث:

تقييم نواتج التعلم Learning Outcomes Assessment

يُعرف (Siefert, 2011) تقييم نواتج التعلم بأنه تحديد ما إذا كان المتعلمون قد تعلموا ما قصد لهم أن يتعلموه. وتحدد نواتج التعلم إجرائياً في البحث الحالي بأربع نواتج هي: نواتج التعلم العقلية (المرونة العقلية)، ونواتج التعلم المعرفية (التفكير الخلاق)، ونواتج التعلم الوجدانية (الإبداع الوجداني)، ونواتج التعلم القيمية الأخلاقية (النزاهة الأكاديمية).

الروبوتات Robotics

يشير علم الروبوتات إلى علم هندسة وتصميم وهيكل الروبوت، والذي تتكامل فيه ثلاثة جوانب رئيسية وهي الميكانيكا، والإلكترونيات، والبرمجة (Kober, Bagnell & Peters, 2013).

البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت Enrichment Program based on Robot

تشير البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت إلى إطار عام منظم لخبرات علمية وتربوية متعددة ومتنوعة قائمة على تقنية الروبوت يمر بها الطلاب الموهوبون وذوو القدرات العالية بهدف رعايتهم رعاية متكاملة في الجوانب العقلية، والمعرفية، والوجدانية، وتعزيز قدراتهم بما يحقق أعلى استفادة ممكنة من قدراتهم لصالح أنفسهم ومجتمعهم.

المرونة العقلية Mental Flexibility

المرونة العقلية هي بنية متعددة الأوجه، وتشير إلى قدرة الطالب على إنتاج أفكار متنوعة، وتوجيه النظر إلى المعطيات المختلفة والربط بينها، وتغيير وتنويع طرق التعامل العقلي مع الأشياء

والمواقف بحسب طبيعتها؛ وذلك بتحليل صعوبتها إلى عوامل يمكن الإحاطة بها والاستفادة منها في إيجاد الحلول (Matthew & Stemler, 2013). وتحدد إجرائياً في البحث الحالي باختبار المرونة العقلية من إعداد الباحث.

التفكير الخلاق Inventive Thinking

يُعرف التفكير الخلاق بأنه نتاج للتفكير التكنولوجي، ويشير إلى استخدام الطالب للأسلوب التكنولوجي في وضع الأفكار الجديدة، وحل المشكلات للوصول إلى اختراعات جديدة ومبتكرة، أو تطوير أشياء موجودة بالفعل (Wonghraso, Sitti & Piyakun, 2015). ويحدد إجرائياً بدرجة الطالب في مقياس التفكير الخلاق من إعداد الباحث.

الإبداع الوجداني Emotional Creativity

يشير الإبداع الوجداني إلى قدرة الطالب على التعبير عن الانفعالات التي تتصف وتتميز بالجدة والأصالة والفعالية، وتساعد على التوجيه الإيجابي لتفكيره في التعامل مع المواقف المختلفة، وتدفعه لإنتاج بعض الأعمال الفنية، أو العلمية، أو الأدبية (Soroa, Gorostiaga, Aritzeta & Balluerka, 2015). ويتحدد إجرائياً بدرجة الطالب على مقياس الإبداع الوجداني من إعداد (Soroa et al., 2015) وترجمة الباحث.

النزاهة الأكاديمية Academic Integrity

يذكر (Milton 2015) أن النزاهة الأكاديمية هي تحلي المتعلم بالأمانة الفكرية، والاستقامة العلمية في استخدام المعلومات ونقلها وتوثيقها ونشرها وإنتاج الأبحاث وإدارة المشاريع. وتحدد إجرائياً بدرجة الطالب على قائمة تقدير النزاهة الأكاديمية من إعداد الباحث.

محددات البحث:

اقتصرت محددات البحث الحالي على:

١. البرنامج الإثرائي الصيفي القائم على الروبوت المقام بمدرسة دار الذكر كأحد نماذج البرامج الصيفية التي تقيّمها مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع للطلاب الموهوبين بالمملكة العربية السعودية خلال صيف ٢٠١٥م. والمقاييس المستخدمة في البحث الحالي.

٢. طلاب الصف الأول والثاني المتوسط الذكور.

أدبيات البحث:

لا شك أن التوازن بين نواتج التعلم العقلية والمعرفية والوجدانية تمثل قضية جوهرية في تصميم برامج رعاية الموهوبين (Rogers, 2002)، كما أن التفاعل بين العوامل العقلية والمعرفية والوجدانية يمثل فكرة رئيسة في الرؤية الحديثة للموهبة، فالنماذج الحديثة تؤكد أن الموهبة هي مخرجات تفاعل عوامل عقلية ومعرفية ووجدانية (e.g., Renzulli, 2005; Heller, Perleth & Lim, 2005; Ziegler & Stoeger, 2007).

ووفقاً لـ Penn (2011) تعد نواتج التعلم للبرامج التربوية والتعليمية والتدريبية في أي مؤسسة تربوية بمثابة حجر الزاوية الذي يحدد ملامح الطلاب (قدراتهم، مهاراتهم، معارفهم، توجهاتهم)، كما يحدد في الوقت نفسه ملامح مكونات البرنامج التربوي الذي يتسق منطقياً مع مثل هذه النواتج. كما يمكن القول أن تحديد نواتج التعلم أمر مهم وحيوي بالنسبة للجهات المقيمة للبرنامج، وفي الوقت نفسه للأفراد المنخرطين في البرنامج ومن بينهم الدارسين أنفسهم، حيث تعد هذه النواتج بمثابة توقعات القائمين على البرنامج من الدارسين. ويضيف Peter (2001) أن العديد من عمليات الاعتماد بتتبع أشكالها تعتمد على نواتج التعلم والتي تعد الوسيلة التي من خلالها يتم قياس التعلم من الخبرة، أي أن نواتج التعلم هي خطوة مهمة توفر وصفاً للتعلم الذي يمكن أن يتم قياسه.

من هذا المنطلق، اهتمت الأنظمة التربوية في العديد من بلدان العالم بتخطيط خبرات التعلم في التعليم العام والعالي والبرامج التعليمية والتدريبية ليصبح موجهاً نحو نواتج التعلم بصورة مضطربة (Johnston, 2016). حيث تعد نواتج التعلم هي الوسيلة التي من خلالها يتم قياس التعلم الناتج عن الخبرة. وتحديد ما الذي نتوقع أن يعرفه المتعلم، ويفهمه، ويكون قادراً على فعله (Johnston, 2016). وأضاف Ewell (2006) بأن نواتج التعلم تتكون من مجموعة من الأساليب المنظمة لتجميع أدلة صادقة وثابتة حول ما يعرفه الدارسون وما يمكنهم القيام به.

ووفقاً لـ Chang, Lee, Chao, Wang and Chen (2010) فإن مناهج التعليم الحديثة تقوم على طريقة التعلم البنائي الموجه، والاستفادة من التكنولوجيا. وقد جاءت الروبوتات لتجمع بين الهدف من النظرية البنائية والتكنولوجيا، وتم التحقق من أنها تساعد الطلاب على تطوير قدراتهم ومهاراتهم في حل المشكلات. وقد بينت مؤسسة ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT أن العمل في مشاريع قائمة على التحكم بأدوات ملموسة وثلاثية الأبعاد إلكترونية، يعزز أنماط نوعية من التعلم لدى الطلاب في مراحل عمرية مبكرة، وبناء على هذه الفكرة بدأ الخبراء التربويين والباحثون بتطوير وتصميم استراتيجيات تمكنهم من استخدام الروبوتات كأدوات تعليمية في المراحل الدراسية المختلفة (Rusk, Resnick, Berg & Pezalla-Granlund, 2008).

وبمراجعة نتائج البحوث والدراسات في مجال الروبوت أظهرت النتائج وجود تأثيرات متنوعة ومختلفة للروبوت على أداء الطلاب. حيث توصلت دراسة (Barak and Zadok 2009) إلى أن مشاريع الروبوت تنمي قدرة الطلاب على استخدام المعلومات المتنوعة وتوظيف العوامل المحيطة المؤثرة، كما أشارت النتائج إلى تطور مستوى حل المشكلات التكنولوجية والأداء العلمي لدى الطلاب المشاركين في مشاريع الروبوت. وأوصت دراسة (Gold 2010) بضرورة إدخال الروبوت ضمن أنشطة مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة في مراحل التعليم ما قبل الجامعي لأثره الفعال على زيادة الدافعية لدى الطلاب لتعلم العلوم والهندسة. وهدفت دراسة (Castledine and Chalmers 2012) إلى قياس فعالية استخدام الروبوت في حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وأظهرت النتائج أن أنشطة الروبوت تساعد على تنمية التفكير الإبداعي والابتكاري لحل المشكلات المختلفة واتخاذ القرارات المناسبة.

وفي دراسة أعدتها مؤسسة تقدير العلوم والتقنية (FIRST) عام (٢٠١٣) بالتعاون مع جامعة برانديس Brandeis University على مدى عشر سنوات من ٢٠٠٤ إلى ٢٠١٣ بهدف قياس التأثير طويل الأجل لمسابقات وبرامج الروبوت على المشاركين، وقد اشتملت العينة على طلاب وطالبات من أمريكا وأوروبا، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الصفوف (٤-٨)، توصلت الدراسة إلى تميز الطلاب المشاركين عن أقرانهم، وأن الكثير من الطلاب المشاركين يفضلون التخصص في الهندسة والأقسام التكنولوجية بنسبة (٣٠%) مقارنةً بزملائهم الذين لم يلتحقوا بمسابقات الروبوت، وتضاعفت فرص حصول المشاركين على نسبة أعلى لإتمام الدراسات العليا بعد الجامعة.

مما سبق يتضح التأثير المتنوع للبرامج والمشاريع القائمة على الروبوت على كل من التحصيل الأكاديمي والعلمي، وحل المشكلات، ومهارات التفكير العليا، ومهارات التفكير الإبداعي والابتكاري، واتخاذ القرار، وزيادة الدافعية لدى الطلاب لتعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة. وعليه يسعى البحث الحالي إلى تقييم نواتج التعلم بشكل تكاملي في جوانبها العقلية والمعرفية والوجدانية والقيمية الأخلاقية للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

المرونة العقلية:

تعد تنمية المرونة العقلية لدى الموهوبين أحد الأهداف الرئيسة للبرامج الإثرائية (مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع، ٢٠١٤). ويذكر Koutstaal مؤلف كتاب "العقل الرشيق" أن امتلاك المرونة العقلية يمكن الفرد من تحقيق أهدافه الشخصية والجماعية على نحو فعال ومثمر، كما يمكنه أيضاً من أن يكون شخصاً قادراً على حل المشكلات بفعالية أكبر، وأن المرونة العقلية تساعد أيضاً على تعزيز الابتكار والإبداع، وإدراك الفرص الواعدة (Tranter & Koutstaal, 2008).

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

ووفقاً لـ (Matthew and Stemler, 2013) فإن المرونة العقلية هي قدرة الفرد الفكرية ومدى تمكنه من التكيف واستيعاب الأفكار الجديدة طبقاً للظروف المتغيرة ووجهات النظر المختلفة. ويضيف (Wecker, Kramer, Hallam and Delis, 2005) إلى أنها سلاسة أفكار الفرد وقدرته على تحويل مسار تفكيره طبقاً لتغير مثيرات الموقف الذي يواجهه.

وتبرز أهمية المرونة العقلية كوظيفة ذهنية أدائية تساعد الفرد على تغيير وتنويع طرق التعامل العقلي مع الأمور بحسب طبيعتها، بتحليل صعوباتها إلى عوامل يمكن الإحاطة بها والاستفادة منها في إيجاد الحلول (Dennis & Vander, 2010). وترتبط المرونة العقلية بجوانب الاستراتيجيات المعرفية للتعلم المنظم ذاتياً، كما ترتبط بالدافعية ارتباطاً وثيقاً (Cartwright, 2008). وعليه، فإن المرونة العقلية هي الأساس المعرفي للإبداع والابتكار والاختراع، فالمبتكر يمتلك مهارة مرتقعة من التنوع في الرؤى، وبناء المعطيات في صيغ تتوافق مع مستجدات الموقف.

وبعد مراجعة أدبيات البحث في هذا المجال يوجد نوعان من المرونة: المرونة التكيفية Adaptive Flexibility وتشير إلى قدرة المتعلم على تغيير زوايا تفكيره أثناء النظر في حل المشكلة، وبذلك فهو يتكيف مع الأوضاع والصور المتعددة والمختلفة للموقف أو المشكلة. والمرونة التلقائية Spontaneous Flexibility وتشير إلى قدرة المتعلم وسرعته في إنتاج أكبر عدد من الأفكار المتنوعة تجاه الموقف أو المشكلة، وتقاس المرونة التلقائية في سرعة إنتاج الأفكار من قبل الفرد بناء على استعداده الانفعالي (Cartwright, 2008; Matthew & Stemler, 2013).

ويرى (Costa, 2003) أن الأفراد الذين يتصفون بالمرونة يستطيعون التعامل مع المشكلة من زاوية جديدة مستعملين منحنى جديداً، أطلق عليه ديبنو de Bono اسم التفكير الجانبي Lateral thinking. فهم يراعون وجهات النظر البديلة، أو يتعاملون مع العديد من مصادر المعلومات في آن واحد. كما أن عقولهم منفتحة على التغيير بناء على المعلومات، أو الآراء، أو البيانات، أو الاستدلالات الإضافية التي قد تتضارب مع معتقداتهم.

بالإضافة إلى ذلك، يمتلك الأفراد المرنون القدرة على تغيير آرائهم عندما يتلقون معلومات وبيانات إضافية. فهم يشاركون بنتائج وأنشطة متعددة، وبينون على حصيلتهم من استراتيجيات حل المشكلات، ويقومون بالتوليد الذاتي للمعرفة من خلال التفاعل والتكامل بين المعارف التي يستقبلونها وما لديهم من معارف سابقة، مما يمكنهم من التحرك الذهني في زوايا متعددة للموقف الجديد.

ووفقاً لـ (Melgarejo, 2015) يتطلب تطور المرونة العقلية تدريباً يرتبط بنمط شخصية المتعلم، والقدرة المتطورة التي يمتلكها المتعلم للإفادة من الخبرة التي يواجهها، وقد يكون ذلك غير متاح للطلاب أثناء الدراسة في الظروف العادية. وعليه قد تكون البرامج الإثرائية بشكل عام والروبوت

على وجه الخصوص بديل فعال في تنمية المرونة العقلية لدى المتعلمين، وأن يكون لديهم السلاسة والليونة في توليد الأفكار والتنوع فيها والقدرة على الانتقال من فكرة إلى أخرى دون التقييد بإطار محدد.

في ضوء ما سبق، رأي الباحث اختيار المرونة العقلية كنتاج تعلم عقلي كونها السبب الكامن وراء تفوق وتميز الأشخاص الاستثنائيين لأنها المولد الفعلي للأفكار والحلول والبدائل والفرص، وتساعد الفرد على التفكير الإبداعي والابتكاري والتفكير الخلاق.

التفكير الخلاق:

يعتبر التفكير الخلاق أحد أهم مهارات العصر الحديث لأنه الجسر الحقيقي الذي تعبر عليه الأفكار النظرية للمجتمعات والأفراد إلى بر الأعمال العملية الابتكارية والاختراعية (Sahak, Soh & Osman, 2012). ومما لا شك فيه أن الاقتصاد اليوم يقوم على أساس التكنولوجيا والتفكير الخلاق، وهذا ما يشير إليه (Ali 2015) أن التفكير الخلاق قد أصبح اليوم ذا أهمية كبيرة لاكتساب الثروة.

وللتفكير الخلاق مفاهيم محددة- كما أن للتفكير مفهومه الخاص- حيث يعرف Sokol, (2008) Oget, Sonntag and Khomenko التفكير الخلاق بأنه القدرة الفاعلة على حل مشكلات غير مألوفة أو غير نمطية باتجاهات إبداعية مختلفة مع تجنب كثرة المحاولة والخطأ. ويشير Kaiserfledt (2005) إلى أن كثيراً من الباحثين يعرفون التفكير الخلاق بأنه الاستبصار. ويعرفه Kaiserfledt في موضع آخر بأنه أية فكرة أو سلوك أو أي شيء جديد يختلف عما هو موجود، أو أية فكرة أو مجموعة من الأفكار يقوم الفرد بتوليدها من أشياء موجودة أصلاً. ويضيف كيسرفيلد أن الأفكار الخلاقة قد تبقى حسب طبيعتها ذهنية، وبعضها ينتقل ليصبح محسوساً.

وتشير لجنة دراسة الابتكارات والاختراعات The Committee for Study of innovations and inventions عام (٢٠٠٤) إلى أن التفكير الخلاق هو إنتاج لم يكن موجوداً أو معروفاً من قبل، ويتم بواسطة أنشطة عقلية وفحوصات وتجارب. ويعرف المكتب الأسترالي للإحصاء التفكير الخلاق بأنه إنتاج أو تطبيق جديد أو مطور، أو خدمة، أو عملية تنفيذية، أو عملية إدارية، أو طرق للتسويق (Curtin, Stanwick & Beddie, 2011).

وحديثاً، صرح Rossman قائلاً: "ليس بالضرورة أن يكون التفكير الخلاق مقصوراً على التطورات التي تحدث في العلوم الفيزيائية أو في الصناعات كما يفترض البعض عادة. إن كلمة "invention" تنطوي على كل التطورات الجديدة في الحقول الاجتماعية، والإدارية، والأعمال التجارية والتقنية والعلمية والجمالية" (In Runco, 2007).

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

وفي هذا السياق، يختلف التفكير الخلاق invention thinking عن التفكير الابتكاري innovation thinking في أن التفكير الخلاق يشير إلى توليد فكرة حديثة أو أسلوب جديد لم يكن معروفاً من قبل، بينما يشير الابتكار إلى استخدام فكرة أو طريقة معروفة من قبل بطريقة جديدة أو أفضل. وهذا يؤكد أن التفكير الخلاق يعمل على التأثيرات الذهنية في توليد الفكرة الجديدة، بينما الابتكار يركز على التأثيرات الاقتصادية في عملية نقل الفكرة إلى منتج جديد.

وفيما يخص العلاقة بين التفكير الخلاق والابتكاري والإبداعي، يتضمن كل من التفكير الخلاق والتفكير الابتكاري شيئاً من الإبداع، فهما يعدان نوعين من الناتج الإبداعي. حيث حدد Taylor خمسة مستويات من الناتج الإبداعي تتمثل في (Runco, 2007): المستوى الأول: الإبداع التعبيري expressive، والمستوى الثاني: الإبداع التقني technical، والمستوى الثالث: الإبداع الخلاق inventive، والمستوى الرابع: الإبداع الابتكاري innovative، والمستوى الخامس والأخير: الإبداع التخيلي Imaginative.

وللتفكير الخلاق استراتيجيات ومهارات محددة يمكن تمييزها أو مساعدة الطلاب على اكتسابها من خلال برامج تدريبية خاصة ملائمة في البيئات المدرسية. ومن مهارات التفكير الخلاق البارزة الفضول المعرفي، والإبداع، وإدارة الأزمات (Ali, 2015)، والتكيف، وتوجيه الذات، وإدارة المخاطر، ومهارات التفكير العليا، والتبرير المنطقي (Abdullah & Osman, 2010).

وتؤكد نتائج دراسات عديدة أن البرامج الإثرائية والتدريبية لها تأثير إيجابي على مهارات التفكير الخلاق، حيث أشارت دراسة (Arsad, Osman and Soh (2011 إلى ضرورة توافر العديد من مهارات القرن الواحد والعشرين والتي من بينها التفكير الخلاق، وأوصت الدراسة أن تتبنى المدارس تصاميم جديدة للتعليم على أساس البحوث الناشئة حول كيفية تعلم الطلاب معالجة المعلومات والاستخدام الفعال للتكنولوجيا. وأجريت (Sahak, Soh and Osman (2012 دراسة هدفت إلى مقارنة مدى التفكير الخلاق لطلاب العلوم والفنون في المدارس الثانوية، وقد أشارت النتائج إلى أن المرونة، والتفكير العالي، والتنظيم الذاتي، والفضول، والاختراع، والمعايير، والقيم الروحية هي أساس نجاح طلاب العلوم والفنون. وأشارت نتائج دراسة (Barak (2013 إلى أن الطلاب المشاركين في البرنامج القائم على الاختراع يجدون حلولاً للمشكلات التي تواجههم ويفكرون تفكيراً خلاقاً، كما أن التفكير الخلاق يحفز الطلاب على الاختراع والابتكار بدرجة ملحوظة. وفي دراسة مشابهة لكل من Wongkraso, Sitti and Piyakun (2015 بهدف تعزيز التفكير الخلاق لدى طلاب المرحلة الثانوية باستخدام نهج التعلم الاختراعي، والتي تركز أنشطته على خلق الاختراعات والابتكارات الجديدة على أساس اهتمامات الطلاب، أشارت النتائج إلى تطور التفكير الخلاق لدى الطلاب الذين

كانوا أكثر ابتكاراً أثناء حل مشاكل العالم الحقيقي. وأظهرت أحدث الدراسات التي قام بها Ali (2015) والتي أجريت على طلاب المرحلة الثانوية في ماليزيا، أن البرامج الإثرائية والتدخلات العلاجية لها الأثر الواضح في تعزيز وتحسن التفكير الخلاق والتفكير الإبداعي.

الإبداع الوجداني:

تحولت نظرة التربويين إلى الانفعال من كونه عائقاً للعمليات العقلية إلى اعتباره مكوناً من مكونات الذكاء أو وسيطاً أو ناتجاً للأنشطة الإبداعية، تلك الرؤى أدت إلى ظهور مفاهيم الذكاء الوجداني Emotional Intelligence، والإبداع الوجداني Emotional Creativity، والكفاءة الوجدانية Emotional Competency وهي مفاهيم بينية تأخذ بعض خصائصها من الجوانب العقلية المعرفية للشخصية، وأخرى من الجوانب الوجدانية للشخصية (Sanchez-Ruiz, Hernandez-Torrano, Perez-Gonzalez, Batey & Petrides, 2011).

ويعتبر الإبداع الوجداني أحد مفاهيم علم النفس الإيجابي التي استحوذت على اهتمام الباحثين في التوجهات النفسية الحديثة والمعاصرة، حيث قدم (Averill, 2000) هذا المفهوم لأول مرة عندما أوضح أن الإبداع الوجداني يعبر عن قدرة الفرد على إظهار أنواع الانفعالات المتقدمة والجديدة. ويشير الإبداع الوجداني إلى أنه "مقدرة الفرد على الشعور بعواطفه والتعبير عنها بصدق، وبأساليب فريدة وفعالة تستجيب لمتطلبات المواقف الشخصية أو البيئية، كما أنه يعني قدرة الفرد لأن يكون مبدعاً في المجال الوجداني.

وقد ألمح (Averill, 2005, 765) إلى وجود تفاعل بين الإبداع الوجداني والإبداع المعرفي، فقال "يقع الإبداع على الحد الفاصل بين المعرفة والعاطفة". ويبدو أنه يوجد احتمالان: أولهما أن العملية الإبداعية قد تنتوع بتتوع العاطفة، وثانيهما أن العواطف ذاتها قد تكون نتاج عملية إبداعية.

ويرتبط الإبداع الوجداني بالذكاء الوجداني بنفس المستوى تقريباً الذي يربط الإبداع المعرفي بالذكاء المعرفي فالفرد في حاجة للحصول على درجات مرتفعة من الذكاء ومستوى متميز من الأداء لكي نصف أداء الفرد بأنه إبداعي في مجال معين، مع ملاحظة أن ارتفاع مستوى الذكاء قد لا يعني بالضرورة أن يكون الفرد إبداعياً (Averill, 2000). ويشتمل كل من الذكاء الوجداني والإبداع الوجداني على القدرات العقلية، لكنهما يختلفان في العمليات العقلية التي تحتوي على هذه القدرات الوجدانية (Ivcevic, Brackett & Mayer, 2007)، ومن ثم الاختلاف في الاستجابة على المقاييس الخاصة بهما، فمقاييس الذكاء الوجداني تعتمد على مدى اتفاق الاستجابة مع معايير الجماعة فقط، أكثر من اعتمادها على الأصالة في الاستجابة وهو ما يقوم عليه الإبداع الوجداني (Averill, 2005). وكما يختلف الإبداع عن الذكاء، فإن الإبداع الوجداني يختلف كذلك عن الذكاء الوجداني.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

وقد عرف (Runco 2007) الذكاء الوجداني بأنه "ميل الشخص ورغبته في الانتباه لمشاعره الخاصة وإدراكها وتقييمها، وأن يتخذ قرارات ملائمة حتى يتكيف مع المواقف الشخصية والبيئية، ويحس بالعواطف ويعبر عنها بدقة، وينظمها بغرض الارتقاء بنموه الشخصي". أما الإبداع الوجداني فيعني التقييم الشخصي للأحداث، والحكم على المعلومات المهمة بالنسبة له شخصياً ومن ثم التفاعل معها.

ومن التراث المتعلق بالدراسات التي تناولت العلاقة بين الذكاء الوجداني والإبداع الوجداني دراستان متاليتان قام بهما (Ivcevic, Brackett and Mayer 2007) لدراسة العلاقة بين الإبداع الوجداني والذكاء المعرفي والذكاء الوجداني لدى طلاب الجامعة: الأولى شملت (170) من الطلاب والطالبات في حين شملت العينة الثانية (113) من الطلاب والطالبات، وتوصل الباحثان إلى أن العلاقة بين الإبداع الوجداني والذكاء الوجداني غير دالة مما يعني استقلال المفهومين عن بعضهما، كما توصلنا إلى وجود علاقة بين الإبداع الوجداني والإبداع المعرفي. كما توصلت دراسة Mayer, Salovey and Caruso (2004) إلى عدم وجود علاقة بين الإبداع الوجداني والذكاء الوجداني.

وقد أشارت بعض الدراسات (Fredrickson & Branigan, 2005; Sanchez-Ruiz et al., 2011) إلى أن الانفعالات الإيجابية تزيد من دافع الإبداع، وأن من طبيعة الإبداع "الوعي بالذات" الذي هو ضرورة للذكاء الوجداني. وقد طور (Fredrickson 2001) نظريته في هذا المجال، حيث أشار إلى أن العواطف والانفعالات الإيجابية تسمح للفرد بأن يكون أكثر إبداعاً.

النزاهة الأكاديمية:

لقد ظل تطوير القيم، والتفكير الخلفي، والسلوك الأخلاقي الشغل الشاغل للمربين على الدوام، ويهتم بعض المربين بشكل أساسي بتطوير القيم ومساعدة الطلاب على توضيح قيمهم. ويعتقد (Kohlberg 2005) أن الطلاب الموهوبين لديهم قدرة أكبر من الطلاب العاديين على تحقيق انسجام بين قيمهم ومثلهم الأخلاقية وبين تصرفاتهم الحقيقية.

وتعد النزاهة الأكاديمية أحد أشكال السلوك القيمي الأخلاقي، وينبع من تلك القيم مبادئ السلوك التي تمكن المجتمعات الأكاديمية من ترجمة المثل العليا إلى تصرفات (Jurdi, Hage, & Chow, 2012). وباتت العناية بثقافة النزاهة الأكاديمية وتعزيزها قضية ضرورية تشغل ذهن المعنيين في القطاع التعليمي والتدريبي لتحقيق الجودة، ولا سيما في عصر الثورة المعرفية وتوافر المعلومات التي تتدفق في شبكات الإنترنت ويسهل الحصول عليها.

ووفقاً لـ (Trautner and Borland 2013) فإن النزاهة تعني الأمانة الفكرية Intellectual honesty والاستقامة العلمية في استخدام المعلومات ونقلها وتوثيقها ونشرها وإنتاج الأبحاث وإدارة

د / علاء الدين عبد الحميد أيوب

المشاريع. ومن تعريفات النزاهة الأكاديمية أنها ثمرة لخصلتين؛ الأمانة وتحمل المسؤولية، لذا لا يكون الفرد نزيهاً إلا إذا تمسك بالفكر الموضوعي المضاد للتحيز والمتجرد من اتباع الأهواء المرتبطة بالمصالح الشخصية المنحرفة.

ويبدو من مراجعة الدراسات التي تناولت الطلاب بشكل عام وطلاب المرحلة الثانوية بشكل خاص انتهاك الطلاب للنزاهة الأكاديمية والأمانة العلمية في وقت ما. ففي عام (٢٠١٠)، قام معهد جوزيفسون بعمل استطلاع رأي (٤٣) ألف طالب من طلاب المرحلة الثانوية بالمدارس الخاصة والعامية وسؤالهم عن سلوكياتهم في الإخلال بالأمانة العلمية. ولقد وجدوا أن ٥٩٪ من الطلاب اعترفوا بالغش في الاختبارات، كما اعترف أكثر من ٨٠٪ من الطلاب بأنهم قاموا بنسخ الواجبات المنزلية من طلاب آخرين (Josephson Institute, 2010). وفي دراسة قام بها McCabe (2001) على (٢٠٠٠) طالب من طلاب المرحلة الثانوية، وجد بالمثل أن هناك نسبة كبيرة من الطلاب اعترفوا بعدم النزاهة الأكاديمية، حيث وجد أن ٨٦٪ من الطلاب اعترفوا بالسماح لطلاب آخرين بنسخ واجباتهم المدرسية، وأن ٧٧٪ من الطلاب اعترفوا بحصولهم على إجابات أسئلة الاختبار في وقت مبكر، وأن ٧٦٪ من الطلاب قاموا بالتعاون مع الآخرين عندما طلب منهم عدم القيام بذلك. هذا بالإضافة إلى أن نتائج دراسة O'Rourke, Barnes, Deaton, Fulks, Ryan and Rettinger (2010) أظهرت في استطلاع للرأي أن ٨٩,٧٪ من الطلاب الملتحقين حديثاً بالجامعة اعترفوا بعدم التحلي بالنزاهة الأكاديمية في المرحلة الثانوية.

ولا شك أن توافر المعلومات على شبكة الإنترنت ساعد على انتهاك النزاهة الأكاديمية والأمانة العلمية؛ حيث بينت دراسة قام بها Szabo and Underwood (2004) على (٢٩١) طالباً من التخصصات العلمية أن ٥٠٪ منهم يؤيدون استخدام المعلومات الموجودة في المواقع الإلكترونية بدون ذكر المصدر. وكشفت دراسة قام بها Brown, Wieble and Olmosk (2010) ارتفاع نسبة الطلاب الذين استقوا معلومات من الإنترنت بدون توثيق من ٤٩٪ عام ١٩٩٨ إلى ١٠٠٪ عام ٢٠٠٨. كما أن الطلاب يغفلون عن ذكر المصدر من الإنترنت، لسهولة نسخ المعلومة مما يجعلهم لا يفرقون بين ما أنتجوه بأنفسهم وما نسخوه.

لذا تعد النزاهة الأكاديمية أحد نواتج التعلم القيمية الأخلاقية التي لا تتحقق إلا بتسمية المهارات الدراسية والبحثية لدى الطلبة ليقوموا بالاستفادة مع المعلومات والمعارف على نحو أخلاقي لا يتعارض مع القيم المجتمعية. كما أنها مسؤولية جماعية، يشترك فيها الطلاب باختلاف المراحل الدراسية، والمساعدون في عمليات التدريس والبحث، وأعضاء هيئة التدريس والعاملون من خارج هيئة التدريس، الكل سواء.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

وهكذا تظهر أدبيات البحث الأهمية النظرية والتطبيقية لتقييم المتغيرات الأربعة: المرونة العقلية، والتفكير الخلاق، والإبداع الوجداني، والنزاهة الأكاديمية كنواتج تعلم مهمة للبناء الشامل لجميع الأفراد بشكل عام، وللموهوبين بشكل خاص، لما لها من علاقات إيجابية وتأثيرات فعالة على متغيرات متعددة ومختلفة لها أهميتها على سلوك التعلم الحالي والمستقبلي للطلاب.

فروض البحث:

١. لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على المرونة العقلية في القياسين القبلي والبعدي.
٢. لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على التفكير الخلاق في القياسين القبلي والبعدي.
٣. لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على الإبداع الوجداني في القياسين القبلي والبعدي.
٤. لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على النزاهة الأكاديمية في القياسين القبلي والبعدي.

منهج البحث:

استُخدم في البحث الحالي المنهج شبه التجريبي وتصميم المجموعة الواحدة ذو القياس القبلي والبعدي one group pretest-posttest design. ويمثل البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت المتغير المستقل. والمرونة العقلية (ناتج التعلم العقلي)، والتفكير الخلاق (ناتج التعلم المعرفي)، والإبداع الوجداني (ناتج التعلم الوجداني)، والنزاهة الأكاديمية (ناتج التعلم القيمي الأخلاقي) المتغيرات التابعة. وقد تم تطبيق البرنامج الإثرائي في صيف ٢٠١٥م، وتم إجراء التطبيق القبلي قبل بداية تطبيق البرنامج بثلاثة أيام خلال الفترة التمهيديّة للبرنامج، ولتقدير النزاهة الأكاديمية في التطبيق القبلي قام الباحث بتكليف المشاركين بنشاطين أحدهما نشاط فردي (كتابة موضوع عن أهمية البرامج الإثرائية للموهوبين) والنشاط الآخر جماعي وكل مجموعة مكونة من أربعة طلاب (كتابة موضوع عن أهمية الروبوت في الحياة) وكانت المدة الزمنية لتنفيذ الأنشطة خمسة أيام، وقام ثلاثة أعضاء هيئة التدريس بتقييم أعمال الطلاب وأخذ متوسط الدرجات لكل طالب. أما التطبيق البعدي فقد تم بعد انتهاء البرنامج بيومين حيث تم تطبيق اختبار المرونة العقلية ومقياس التفكير الخلاق، ومقياس الإبداع الوجداني على المشاركين، كما تم تجميع تقييمات أعضاء هيئة التدريس للنزاهة الأكاديمية لدى الطلاب من خلال ما أنجزوه من أعمال ومشاريع خلال مدة تنفيذ البرنامج.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (٢٣) طالباً من الصفين الأول والثاني المتوسط، تتراوح أعمارهم بين (١٢,٩ - ١٤,٥) بمتوسط عمري قدره (١٣,٨) سنة وانحراف معياري (٠,٩٣) سنة، حضروا البرنامج الإثرائي الصيفي الذي أقيم بمدارس دار الذكر.

خطوات اختيار عينة البحث:

- تحديد مجتمع البحث وهم طلاب الصفين الأول والثاني المتوسط الموهوبون بالمملكة العربية السعودية الملتحقون بالبرامج الإثرائية الصيفية في صيف ٢٠١٥م. وبشكل عام، يتم اختيار الطلاب كموهوبين وفقاً لمعايير وزارة التربية والتعليم التي تشترط توفر معيارين: (أ) درجة مئوية تضع الطالب ضمن أعلى ٥% على اختبار المشروع الوطني للكشف عن الموهوبين والذي يجريه المركز الوطني للقياس. (ب) تحصيل دراسي عام يتراوح بين ٩٠-١٠٠%.
- تم اختيار عينة أولى بطريقة عشوائية (جداول الأعداد العشوائية) حتى يمكن تمثيل المجتمع الأصلي للعينة وقد بلغ عددها (٢٢٥) طالباً.
- تم تقسيم العينة إلى (٩) مجموعات متوسطة عدد الطلاب في كل منها (٢٥) طالباً (وهذا وفق معايير البرامج الإثرائية التي تشترط ألا يزيد عدد الطلاب في البرنامج الإثرائي عن ٢٥ طالباً). وباستخدام الطريقة العشوائية البسيطة تم توزيعهم على (٩) مدارس من المدارس التي تقام بها البرامج الإثرائية. وباستخدام الطريقة العشوائية البسيطة (القرعة) وقع الاختيار على البرنامج الإثرائي الصيفي المقام بمدارس دار الذكر بجدة.
- بناء على ما سبق، شارك في التطبيق القبلي (٢٥) طالباً، وفي التطبيق البعدي لم يكمل طالبين منهم الاختبارات ليصبح العدد (٢٣) طالباً وهي عينة البحث، وبالتالي بلغت نسبة العينة الكلية ١٠,٢٢%.

أدوات البحث:

اختبار المرونة العقلية Mental Flexibility Test

يهدف اختبار المرونة العقلية إلى قياس قدرة الطالب على إنتاج الأفكار وتبوعها وتحول وجهته الذهنية بما يتناسب مع الموقف وسعيًا للوصول إلى حل للمشكلة. وقد أعد الباحث الاختبار الحالي من خلال الاستفادة من بعض الأدوات والاختبارات مثل مشروع تقييم القدرات المعرفية المتعدد Multiple Cognitive Abilities Assessment (MCAA) من إعداد المركز الوطني للقياس والتقويم (Mawhiba, 2015)، وبطارية أرورا Aurora Battery لـ (Chart, Grigorenko &

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

(Sternberg, 2008)، وبطارية اختبارات ميونخ للقدرات العليا The Munich High Abilities Tests Battery (MHBT) لـ (Heller & Perleth, 2010)، وبطارية اختبار تقييم المرونة العقلية (Matthew, Beckman & Test Battery of Mental Flexibility Assessment لـ Sternberg, 2008). والاستفادة من الأطر والأدبيات النظرية والدراسات السابقة التي تناولت المرونة العقلية وهي (Hein, Reich & Grigorenko, 2015; Heller, Perleth & Lim, 2005; Matthew, Beckman & Sternberg, 2008).

ويتكون الاختبار من اختبارين فرعيين كل اختبار يشتمل على بعدين، كالتالي:

(١) الاستنتاج المرن Flexible Inference: ويشير إلى قدرة الطالب على اكتشاف علاقة أو

أكثر بين الأشياء أو الأحداث. ويقاس ببعدين فرعيين هما:

(أ) متماثلات تحدي الحقائق Counterfactual analogies: تشتمل على (١٠) بنود،

وهي نوع من أنواع الجمل الشرطية، ويتم فيها عرض مقدمة مغايرة للواقع ويقوم الطالب أو الطالبة بحل المتماثلة على اعتبار أن المقدمة المعطاة له حقيقية ويقوم ببناء الافتراضات بناء عليها.

(ب) متماثلات غير مألوفة (جديدة) Novel analogies: تشتمل على (١٠) بنود، وهذا

النوع من المتماثلات يتطلب من الطالب إيجاد علاقة بين المعلومات المقدمة إليه وما لديه من معلومات، حيث يقوم الطالب بتوظيف المعارف التي لديه لاستنتاج العلاقة بين الطرفين الأول من المتماثلة واستخدام تلك العلاقة لإكمال الطرف الثاني.

(٢) التخطيط المرن Flexible Mapping: ويشير إلى قدرة الطالب على إدراك علاقة قوية

(علاقة ذات مستوى عالٍ) بين طرفين بينهما علاقات ضعيفة (علاقات ذات مستوى متدني). ويقاس ببعدين فرعيين هما:

(أ) التنبؤ / الارتجاع Prediction and retrodiction: يشتمل على (١٠) بنود، وتقوم

فكرة هذا النوع من البنود على دراسة قدرة الطالب على التنبؤ بأحداث مستقبلية أو تفسير أحداث سابقة في ضوء المعطيات المقدمة له في البند أو في ضوء خبراته السابقة. وله شكلان هما تنبؤات / ارتجاعات مفاهيمية، وتنبؤات / ارتجاعات زمنية.

(ب) البصيرة Insight: تشتمل على (١٠) بنود، وفي هذا النوع من البنود تظهر المشكلة

كأنها سطحية لكن هي في الحقيقة تحتاج إلى قدرة عالية على فرض الفروض واستنتاج الإجابة الصحيحة، وتحتاج من الطالب عدم الوقوف على المعطيات الموجودة بل تتطلب منه إضافة معطيات أخرى كي يتمكن من الوصول للحل.

الكفاءة السيكومترية للاختبار:

صدق المحكمين:

استعان الباحث بسبعة محكمين من أعضاء هيئة التدريس والباحثين في القياس والتقويم، وعلم النفس التربوي، وعلم النفس المعرفي من جامعات ومراكز بحثية في مصر والمملكة العربية السعودية، للكشف عن مدى تحقيق الاختبار للهدف الذي وضع من أجله، وقام الباحث بإجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون والخاصة بتبسيط التعليمات واستبدال بعض البنود والأشكال لعدم ملائمتها، وقد تراوحت نسب اتفاق المحكمين بين ٨٥% إلى ١٠٠%، وذلك يشير إلى الصدق الظاهري للمقياس.

الصدق البنائي:

للتحقق من الصدق البنائي لاختبار المرونة العقلية وتشبع البنود المفترضة لكل عامل بالعامل الذي يقيس هذه المفردات استخدم الباحث أسلوب معادلة النمذجة البنائية Structural Equation Modeling (SEM)، وهو ما يطلق عليه بالتحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الثانية A Second Order Confirmatory Factor Analysis للتحقق من الصدق البنائي للاختبارات التي يتم بناؤها في ضوء أطر نظرية سابقة (MacCallum & Austin, 2000). وعليه قام الباحث بإخضاع استجابات عينة الدراسة (٢٤٣) طالباً على بنود الاختبار للتحليل العاملي التوكيدي بواسطة طريقة الاحتمالية القصوى Maximum likelihood Method اعتماداً على برنامج LISREL (Version, 8.8). مع تحديد الاستنتاج المرن والتخطيط المرن كعاملين أساسيين، ومتماثلات تحدي الحقائق والمتماثلات غير المألوفة، والتنبؤ، والبصيرة كعوامل فرعية.

وقد أكد التحليل البناء العاملي الثنائي-الرباعي مع تشبع البنود المفترضة لكل عامل بالعامل الذي يقيس هذه البنود، وأظهرت النتائج أن قيم معاملات المسار تراوحت بين (٠,٤٣ - ٠,٧٤) لعامل متماثلات تحدي الحقائق، و(٠,٥١ - ٠,٧٦) لعامل المتماثلات غير المألوفة، و(٠,٣٨ - ٠,٦٨) لعامل التنبؤ/الارتجاع، و(٠,٤٨ - ٠,٨٢) لعامل البصيرة، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى (P≤0.01) وأظهرت النتائج أن قيمة مربع كاي (χ^2) بلغت (١٣٤,٦٦) بدرجات حرية تساوي (٩٧) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (p≤0.05)، كما أن قيمة (χ^2/df) تساوي (١,٣٩) وهذه القيمة تشير إلى مطابقة النموذج للبيانات. كما أن قيم مؤشرات حسن المطابقة (RMSEA, GFI, AGFI, NFI) وقعت في المدى المثالي لكل مؤشر وهي تؤكد أيضاً مطابقة النموذج المقترح للبيانات، وأن الاختبار صادق عاملياً. ويوضح جدول (١) مؤشرات حسن المطابقة (Jöreskog & Sörbom, 2006). كما يوضح شكل (١) البناء العاملي للاختبار.

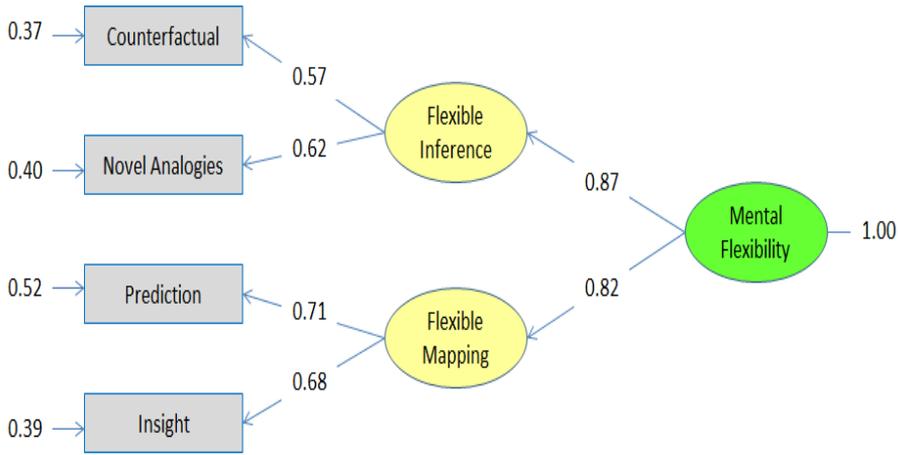
تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين

جدول (١): مؤشرات حسن مطابقة نموذج اختبار المرونة العقلية للبيانات

مؤشرات حسن المطابقة	القيمة	المدى المثالي	قيمة أفضل مطابقة
مربع كاي χ^2/df	١,٣٩	$0 < \chi^2/df < 0$	صفر
مؤشر جذر مربعات البواقي (RMSEA)	٠,٠٧٣	$0 < RMSEA < 1$	صفر
مؤشر حسن المطابقة (GFI)	٠,٩٧	$0 < GFI < 1$	١
مؤشر حسن المطابقة المصحح (AGFI)	٠,٩٤	$0 < AGFI < 1$	١
مؤشر المطابقة المعياري (NFI)	٠,٩٦	$0 < NFI < 1$	١

RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation

GFI: Goodness of Fit Index; AGFI: Adjusted Goodness of Fit Index; NFI: Normed Fit Index



شكل (١) يوضح التحليل العاملي التوكيدي من الدرجة الثانية لاختبار المرونة العقلية

الصدق المرتبط بالمحك:

قام الباحث بحساب الصدق المرتبط بالمحك بين أبعاد اختبار المرونة العقلية وبطارية اختبارات أرورا Aurora battery من إعداد (Chart, Grigorenko and Sternberg (2008) وترجمة وتقنين (Aljughaiman and Ayoub (2012) وقياس بطارية أرورا القدرات العقلية العامة والقدرات التحليلية والإبداعية والعملية لدى الطلاب. وأشارت النتائج إلى أن قيم معاملات الصدق المرتبط بالمحك بين أبعاد اختبار المرونة العقلية والدرجة الكلية على بطارية اختبارات أرورا بلغت (٠,٧١) لمتماثلات تحدي الحقائق، و(٠,٧٥) للتناظر غير المألوف، و(٠,٧٦) للتنبؤ، و(٠,٧٣) للبصيرة، و(٠,٧٩) للدرجة الكلية لاختبار المرونة العقلية، وجميعها دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، وهذه النتائج تشير إلى صدق الاختبار المقترح في قياس المرونة العقلية.

الثبات: قام الباحث بحساب ثبات الاختبار باستخدام طريقتين هما: إعادة تطبيق الاختبار بفارق زمني قدره (٢٩) يوماً بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني، وطريقة ألفا كرونباخ، والجدول التالي يوضح نتائج الثبات لاختبار المرونة العقلية.

جدول (٢): قيم معاملات ثبات اختبار المرونة العقلية

ألفا كرونباخ (ن=٢٤٣)	إعادة التطبيق (ن=١٠٢)	
٠,٧٥	**٠,٨٨	متماتلات تحدي الحقائق
٠,٧٨	**٠,٨٩	التناظر غير المألوف
٠,٧٩	**٠,٨٥	التنبؤ
٠,٧٦	**٠,٨٧	البصيرة
٠,٨٠	**٠,٩١	الدرجة الكلية

** دالة عند مستوى ٠,٠١

يتضح من الجدول أن جميع قيم معاملات الثبات باستخدام طريقتي إعادة التطبيق وألفا كرونباخ مرتفعة وموجبة ويشير ذلك إلى أن المقياس يتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات.

تصحيح وزمن تطبيق الاختبار: يتكون اختبار المرونة العقلية من (٤٠) بنداً اختياري من متعدد، ويتم تصحيحه بحيث تأخذ الإجابة الصحيحة (١) والخطأ (صفر)، وبذلك تتراوح درجة استجابات الطلاب على الاختبار بين (صفر-٤٠) درجة. ولحساب زمن الاختبار قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة من (١٠٢) طالب من الصفين الأول والثاني المتوسط، وبلغ متوسط زمن الإجابة (٥٦,٧) دقيقة أى ما يقارب (٦٠) دقيقة.

مقياس التفكير الخلاق Inventive thinking Scale

يهدف المقياس الحالي إلى قياس مهارات استخدام الطلاب للأسلوب التكنولوجي في التفكير وحل المشكلات للوصول إلى حلول واختراعات جديدة ومبتكرة أو تطوير أشياء موجودة بالفعل. وقد أعد الباحث المقياس الحالي من خلال الاستفادة من بعض الأطر والأدبيات النظرية والدراسات السابقة التي تناولت مهارات القرن الحادي والعشرين بشكل عام ومهارات التفكير الخلاق بشكل خاص وهي (Ali, 2015; Sahak, Soh & Osman, 2012; Small, Laura & Meredith, 2014) وكذلك الاستفادة من بعض الأدوات والمقاييس مثل مهارات القرن الحادي والعشرين الماليزي Malaysian 21st century skills instrument الذي أعده كل من (Soh, Osman and Arsad (2012) ومقياس التفكير الخلاق Inventive thinking scale الذي أعده (Abdullah and Osman (2010). وبناء على ذلك قام الباحث بإعداد صورة أولية من مقياس مهارات التفكير الاختراعي تكون من (٣١) فقرة. وتحديد

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

استجابة الطالب على فقرات المقياس باستخدام مقياس تقدير خماسي: تنطبق تمامًا، تنطبق، إلى حد ما، لا تنطبق، لا تنطبق على الإطلاق. وتحصل على الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي للمفردات الموجبة، وجميع مفردات المقياس موجبة.

صدق مقياس التفكير الخلاق:

صدق المحكمين:

قام الباحث بعرض المقياس على (٩) محكمين متخصصين في القياس والتقييم، والموهبة والإبداع والابتكار، والمناهج وطرق التدريس للتأكد من وضوح المفردات وسلامة الصياغة ومناسبتها لعينة البحث، وقام الباحث بإعادة صياغة وتعديل بعض المفردات التي أشار إليها المحكمون، وقد تراوحت نسب اتفاق المحكمين على مفردات المقياس بين ٩٠% إلى ١٠٠% وذلك يشير إلى الصدق الظاهري للمقياس.

الصدق البنائي:

للتوصل إلى أنسب تكوين عاملي للمقياس، قام الباحث بدراسة استطلاعية لتعرف صدق البناء العاملي للمقياس باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي على فقرات المقياس الـ (٣١)، واستخدام طريقة المكونات الأساسية Principal Components لـ Hotling، حيث تم التدوير المتعامد بطريقة Varimax من أجل الحصول على العوامل من خلال اختيار الفقرات الأكثر تشبعًا لكل عامل بعد تدويره. وقد تم انتقاء الفقرات ذات التشبعات التي تزيد على (٠,٣) وفقًا لمحك جيلفورد. وقد أظهر التحليل الذي تم إجراؤه على (١٩٦) طالباً بالصفين الأول والثاني المتوسط وجود ستة عوامل فقط تشبعت عليها (٢٨) فقرة، في حين تشبعت (٤) فقرات على أكثر من عامل.

وقد قام الباحث بإجراء بعض التعديلات على هذه الفقرات الأربعة، ثم أجرى التحليل العاملي التوكيدي باستخدام برنامج (8.8) LISREL على استجابات (٢٤٣) طالباً في المرحلة المتوسطة للتحقق من صدق البناء العاملي للمقياس وتشبع الفقرات المفترضة لكل عامل بالعامل الذي يقيس هذا البعد، وذلك باستخدام طريقة الاحتمالية القصوى Maximum likelihood. ويوضح جدول (٣) نتائج التحليل العاملي التوكيدي للمقياس.

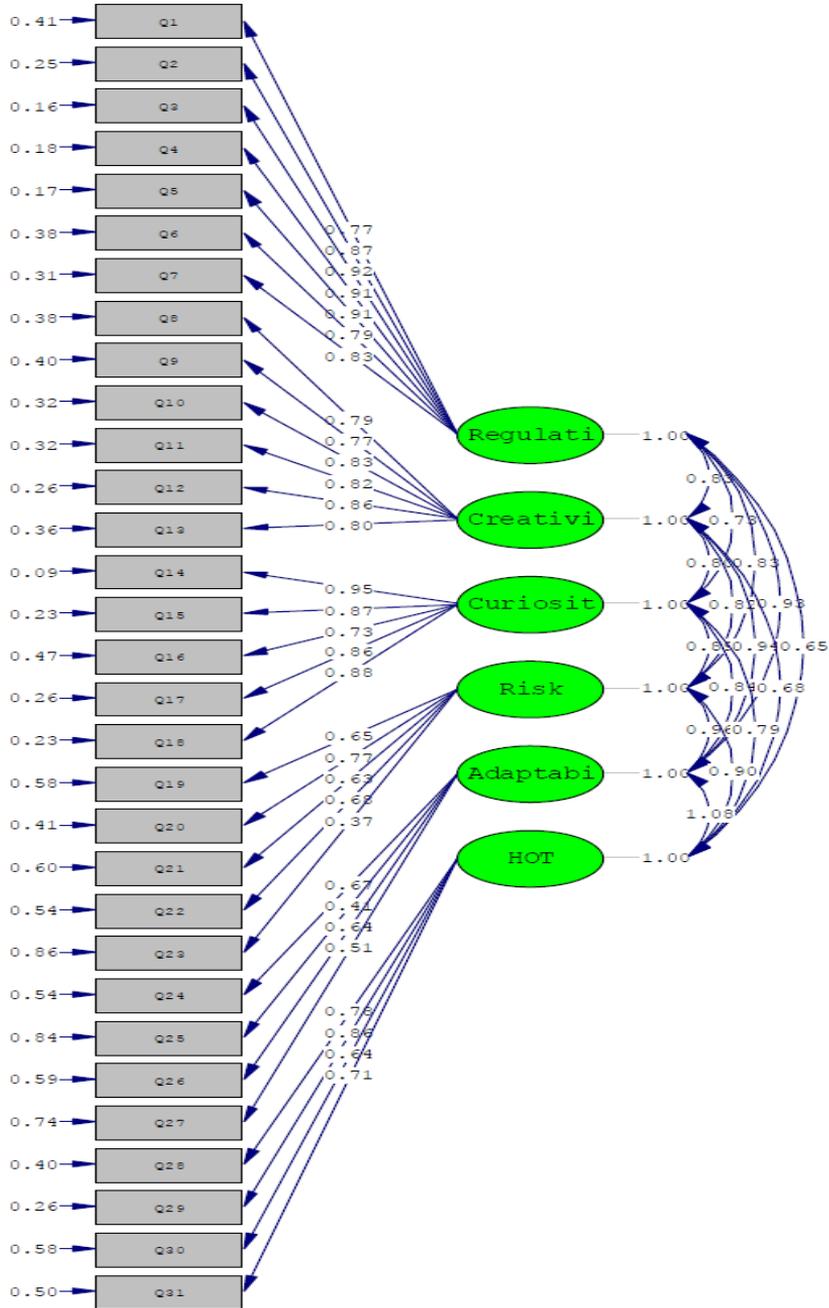
جدول (٣): نتائج التحليل العاملي التوكيدي لمقياس التفكير الخلاق

المفردات	التنظيم الذاتي			الإبداع			الفضول المعرفي		
	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة "ت"
١	٠,٧٧	٠,٠٩٠	**٨,٥٦	٠,٧٩	٠,٠٩١	**٨,٦٨	٠,٩٥	٠,٠٨٧	**١٠,٩٢
٢	٠,٨٧	٠,٠٨٨	**٩,٨٩	٠,٧٧	٠,٠٩١	**٨,٤٦	٠,٨٧	٠,٠٨٩	**٩,٧٨
٣	٠,٩٢	٠,٠٨٧	**١٠,٥٧	٠,٨٣	٠,٠٩٠	**٩,٢٢	٠,٧٣	٠,٠٩٢	**٧,٩٣
٤	٠,٩١	٠,٠٨٧	**١٠,٤٦	٠,٨٢	٠,٠٩٠	**٩,١١	٠,٨٦	٠,٠٨٩	**٩,٦٦
٥	٠,٧٩	٠,٠٨٧	**٩,٠٨	٠,٨٦	٠,٠٨٩	**٩,٦٦	٠,٨٨	٠,٠٨٩	**٩,٨٩
٦	٠,٨٣	٠,٠٩٠	**٩,٢٢	٠,٨٠	٠,٠٩١	**٨,٧٩			
٧	٠,٧٩	٠,٠٨٩	**٨,٨٨						
المفردات	الرغبة في المخاطرة			التكيف وإدارة التعقيد			مهارات التفكير العليا		
	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة "ت"	التشبع	الخطأ المعياري	قيمة "ت"
١	٠,٦٥	٠,٠٩٥	**٦,٨٤	٠,٦٧	٠,٠٩٦	**٦,٩٨	٠,٧٨	٠,٠٩٥	**٨,٢١
٢	٠,٧٧	٠,٠٩٤	**٨,١٩	٠,٤١	٠,٠٩٢	**٤,٤٦	٠,٨٦	٠,٠٩٣	**٩,٢٥
٣	٠,٦٣	٠,٠٩٥	**٦,٦٣	٠,٦٤	٠,٠٩٦	**٦,٦٧	٠,٦٤	٠,٠٩٦	**٦,٦٧
٤	٠,٦٨	٠,٠٩٥	**٧,١٦	٠,٥١	٠,٠٩٤	**٥,٤٣	٠,٧١	٠,٠٩٦	**٧,٤٠
٥	٠,٣٧	٠,٠٩٧	**٣,٨١						
			قيمة مربع كاي (χ^2)			٢٢١,٨٨			

مؤشرات المطابقة: $0 < \chi^2/df < 5$ أفضل مطابقة ($\chi^2/df = 0$) ، $0 < RMSEA < 1$ أفضل مطابقة ($RMSEA = 0$) ، $0 < GFI$ ، $0 < 1 < AGFI < 1$ أفضل مطابقة ($AGFI = 1$) ، $0 < NFI < 1$ أفضل مطابقة ($NFI = 1$)
 ** مستوى الدلالة (٠,٠١)

وقد أكد التحليل البناء السداسي للمقياس مع تشبع كل عامل بالفقرات نفسها المحددة له، والذي تضمن: العامل الأول: التنظيم الذاتي Self regulation وتكون من (٧) فقرات. والعامل الثاني: الإبداع Creativity وتكون من (٦) فقرات. والعامل الثالث: الفضول المعرفي Cognitive curiosity وتكون من (٥) فقرات. والعامل الرابع: الرغبة في المخاطرة Willingness to risk وتكون من (٥) فقرات. والعامل الخامس: التكيف وإدارة التعقيد Adaptability and managing complexity وتكون من (٤) فقرات. والعامل السادس: مهارات التفكير العليا Higher order thinking وتكون من (٤) فقرات. وأشارت النتائج إلى أن قيم التشبع لفقرات المقياس تراوحت بين (٠,٣٧ - ٠,٩٥) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). كما أظهرت النتائج أن قيمة مربع كاي (χ^2) بلغت (٢٢١,٨٨) بدرجات حرية تساوي (١١٩)؛ أي أن قيمة (χ^2/df) تساوي (١,٨٦) وتشير إلى مطابقة النموذج الجيدة للبيانات. وقد بلغت قيمة مؤشر جذر مربعات البواقي (RMSEA) (٠,٠٤٥)، وبلغت قيمة مؤشر حسن المطابقة (GFI) (٠,٩٦)، وقيمة حسن المطابقة المصحح (AGFI) (٠,٩٢)، وقيمة مؤشر المطابقة المعياري (NFI) (٠,٩٣)، وهذه القيم تظهر أن المقياس بما يتضمنه من أبعاد متفق تماماً مع البيانات وأن المقياس صادق عاملياً. والشكل (٢) يوضح البناء العاملي لمقياس التفكير الخلاق.

تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة علي الروبوت لدى الطلاب الموهوبين



شكل (٢) يوضح البناء العاملي لمقياس التفكير الخلاق

الثبات: قام الباحث بحساب ثبات مقياس التفكير الخلاق باستخدام طريقة ألفا-كرونباخ على عينة قوامها (٢٤٣) طالباً من طلاب الصفين الأول والثاني المتوسط، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٧٥) بالنسبة لبعده التنظيم الذاتي، و(٠,٧٦) لبعده الإبداع، و(٠,٧٧) لبعده الفضول المعرفي، و(٠,٧٨) لبعده الرغبة في المخاطرة، و(٠,٧٩) لبعده التكيف وإدارة التعقيد، و(٠,٧٨) لبعده مهارات التفكير العليا، و(٠,٨١) للدرجة الكلية للمقياس، وهي قيم مرتفعة ومقبولة إحصائياً.

مقياس الإبداع الوجداني Emotional Creativity Scale

استخدم الباحث في الدراسة الحالية مقياس الإبداع الوجداني- الصورة المختصرة- الذي طوره كل من (Soroa, Gorostiaga, Aritzeta and Balluerka (2015). وهو استبانة تقرير ذاتي تتكون من (١٧) فقرة، وتهدف إلى قياس ثلاثة أبعاد هي: الاستعداد Preparedness، والجدة Novelty، والكفاءة والأصالة Effectiveness/Authenticity. وتشير دراسة Soroa, Gorostiaga, Aritzeta and Balluerka (2015) إلى أن هذا المقياس يتمتع بمواصفات سيكومترية جيدة على مستوى البناء العاملي وعلى مستوى الفقرات. ويحدد الطالب استجابته على مفردات المقياس باستخدام مقياس خماسي التقدير: موافق بدرجة كبيرة، موافق، إلى حد ما، غير موافق، غير موافق على الإطلاق، وتأخذ الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على التوالي.

صدق المحكمين: بعد ترجمة المقياس وتنقيحه قام الباحث بعرضه على (٧) من المحكمين المتخصصين في اللغة الانجليزية واللغة العربية والقياس والتقويم، والموهبة والإبداع، وعلم النفس التربوي للتأكد من وضوح الفقرات وسلامة الصياغة ومناسبتها لعينة البحث، وقام الباحث بإعادة صياغة وتعديل بعض الفقرات التي أشار إليها المحكمون، وقد بلغت نسب اتفاق المحكمين على فقرات المقياس ١٠٠% وذلك يشير إلى الصدق الظاهري للمقياس.

الصدق البنائي:

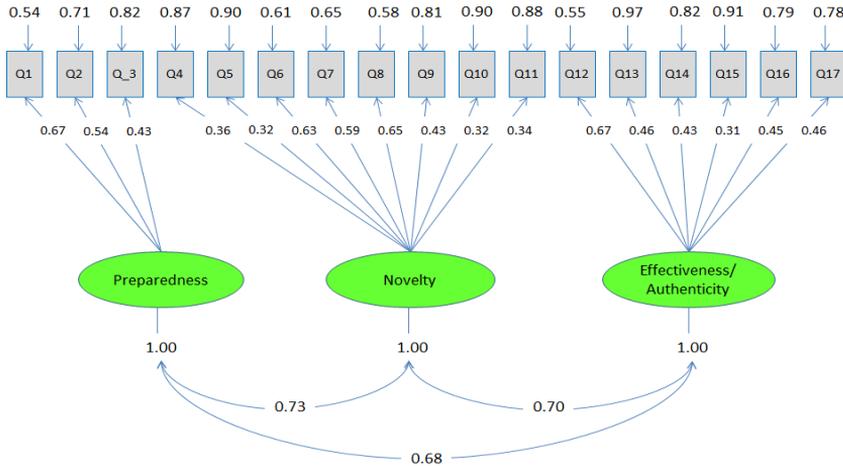
للتحقق من الصدق العاملي وتشبع الفقرات المفترضة لكل بعد بالبعد الذي يقيس هذه الفقرات، تم إخضاع استجابات عينة الدراسة (٢٤٣) على فقرات مقياس الإبداع الوجداني للتحليل العاملي التوكيدي بواسطة طريقة الاحتمالية القصوى. وقد أكد التحليل البنائي الثلاثي للمقياس، والذي تضمن عامل الاستعداد الوجداني وتكون من (٣) فقرات، وعامل الجودة الوجدانية وتكون من (٨) فقرات، وعامل الكفاءة/الأصالة وتكون من (٦) فقرات، ولم يتم حذف أي فقرة من فقرات المقياس الأصلي، ليصبح المجموع الكلي لفقرات مقياس الإبداع الوجداني (١٧) فقرة، مما يعني صدق البناء العاملي للمقياس وكذلك صدق فقرات المقياس. ويوضح جدول (٤) نتائج التحليل العاملي التوكيدي للمقياس،

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة علي الروبوت لدي الطلاب الموهوبين ==
والشكل (٣) يوضح البناء العامي لمقياس الإبداع الوجداني.

جدول (٤): نتائج التحليل العاملي التوكيدي لمقياس الإبداع الوجداني

الكفاءة/الأصالة الوجدانية			الجدة الوجدانية			الاستعداد الوجداني			المفردات
قيمة "ت"	الخطأ المعياري	التشعب	قيمة "ت"	الخطأ المعياري	التشعب	قيمة "ت"	الخطأ المعياري	التشعب	
**٩,١٨	٠,٠٧٣	٠,٦٧	**٥,١٤	٠,٠٧٠	٠,٣٦	**٨,٧٠	٠,٠٧٧	٠,٦٧	١
**٥,٩٧	٠,٠٧٧	٠,٤٦	**٤,٥٧	٠,٠٧٠	٠,٣٢	**٧,٢٠	٠,٠٧٥	٠,٥٤	٢
**٥,٨١	٠,٠٧٤	٠,٤٣	**٩,٦٩	٠,٠٦٥	٠,٦٣	**٥,٧٣	٠,٠٧٥	٠,٤٣	٣
**٤,٠٨	٠,٠٧٦	٠,٣١	**٨,٩٤	٠,٠٦٦	٠,٥٩				٤
**٦,٠٨	٠,٠٧٤	٠,٤٥	**١٠,٠٠	٠,٠٦٥	٠,٦٥				٥
**٦,٢٢	٠,٠٧٤	٠,٤٦	**٦,٢٣	٠,٠٦٩	٠,٤٣				٦
			**٤,٥٧	٠,٠٧٠	٠,٣٢				٧
			**٤,٨٦	٠,٠٧٠	٠,٣٤				٨
٢٦٠,٧٦			قيمة مربع كاي (χ^2)						

** مستوى الدلالة (٠,٠١)



شكل (٣) يوضح البناء العاملي لمقياس الإبداع الوجداني

أشارت النتائج إلى أن قيم التشعب لفقرات المقياس تراوحت بين (٠,٣١ - ٠,٧٧) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). كما أظهرت النتائج أن قيمة مربع كاي (χ^2) بلغت (٢٦٠,٧٦) بدرجات حرية (١١٦) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى ($P \leq 0.05$), أي أن نسبة مربع كاي (χ^2/df) تساوي (٢,٢٥) وتشير إلى مطابقة النموذج الجيدة للبيانات. كما أن قيمة مؤشر جذر مربعات البواقي (RMSEA) بلغت (٠,٠٦)، ومؤشر حسن المطابقة (GFI) بلغت (٠,٩٣)،

ومؤشر حسن المطابقة المصحح (AGFI) بلغت (٠,٩٢)، ومؤشر المطابقة المعياري (NFI) بلغت (٠,٩١)، وتشير تلك النتائج أن جميع قيم مؤشرات حسن المطابقة وقعت في المدى المثالي لكل مؤشر وهي تؤكد أيضاً مطابقة النموذج المقترح للبيانات، وأن المقياس صادق عملياً.

النتائج: قام الباحث بحساب ثبات مقياس الإبداع الوجداني باستخدام طريقة ألفا-كرونباخ على عينة قوامها (٢٤٣) طالباً من طلاب الصفين الأول والثاني المتوسط وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨١) للاستعداد الوجداني، و(٠,٧٨) للجدة الوجدانية، و(٠,٧٩) للكفاءة/الأصالة الوجدانية، و(٠,٨٤) للدرجة الكلية، وهي قيم مرتفعة ومقبولة إحصائياً.

قائمة النزاهة الأكاديمية Academic Integrity inventory

في البحث الحالي قام الباحث بتصميم قائمة تتكون من خمس فقرات ترتبط بالنزاهة الأكاديمية لدى الطلاب في البرنامج، ليستخدما أعضاء هيئة التدريس في تقويم أعمال ومشاريع وأبحاث الطلاب التي كانوا يجمعونها طوال البرنامج. وقد أعد الباحث قائمة تقدير النزاهة الأكاديمية من خلال الاستفادة من بعض الأدوات مثل استبانة النزاهة الأكاديمية Academic integrity questionnaire من إعداد (Higbee and Thomas, 2002)، ومقياس الإخلال بالأمانة العلمية Academic Dishonesty الذي أعده (Eastman, Iyer and Reisenwitz, 2008). والاستفادة من الأطر والأدبيات النظرية والدراسات السابقة التي تناولت النزاهة الأكاديمية والأمانة الفكرية وهي (Levin, 2012; Milton, 2015; Trautner & Borland, 2013). وتحدد درجة كل طالب على قائمة تقدير النزاهة الأكاديمية عن طريق (٣) أعضاء هيئة تدريس باستخدام سلم تقدير يمتد من (١ - ٧) درجات لكل بند، وبذلك تتراوح درجة الطلاب على قائمة التقدير بين (٧ - ٣٥) درجة. وزعت القائمة على أعضاء هيئة التدريس في بداية البرنامج وطلب منهم تقويم النزاهة الأكاديمية للطلاب، وتم تزويد المقيمين ببرنامج (Ithenticate) مع اسم مستخدم وكلمة سر للكشف عن السرقة والانتحال العلمي في المشاريع والأبحاث، وقاعدة بيانات لمشاريع الروبوت التي تم إنجازها خلال السنوات العشر الماضية.

صدق قائمة النزاهة الأكاديمية:

صدق المحكمين: تم عرض القائمة على عدد (٩) محكمين من المتخصصين في مجال القياس والتقويم، وبرامج الموهوبين، وعلم النفس التربوي لتحكيمها، وقام الباحث بإعادة صياغة وتعديل الملاحظات التي أشار إليها المحكمون وأهمها تحويل سلم التقدير من خماسي إلى سباعي، وقد تراوحت نسب اتفاق المحكمين على المفردات بين ٩٠% إلى ١٠٠% وذلك يشير إلى الصدق الظاهري للمقياس.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

صدق المقارنة الطرفية: قام الباحث بالتحقق من صدق القائمة باستخدام المقارنة الطرفية في ضوء ميزان خارجي وهو مقياس الحساسية الأخلاقية إعداد أيوب (٢٠١٥)؛ حيث قام الباحث بتحديد أعلى ٢٧%، وأقل ٢٧% على عينة استطلاعية من (٨٦) طالباً بالصفين الأول والثاني المتوسط في مقياس الحساسية الأخلاقية والذي يعتبر ميزان خارجي لقائمة النزاهة الأكاديمية وبلغ عدد كل منها (٣١) طالباً، وبإيجاد الدرجات المقابلة للمجموعتين في قائمة النزاهة الأكاديمية واستخدام اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسط مرتفعي الأداء (م=٢٦,٩٠ ، ع=٠,٨٧)، ومتوسط منخفضي الأداء (م=٢٣,٤٥ ، ع=١,٤٣) بلغت قيم "ت" (١١,٤٦) وهي قيمة دالة إحصائياً ($p<0.01$). وهذه النتيجة تدل على أن القائمة لديها قدرة تمييزية بين المستويات المرتفعة والمستويات المنخفضة في المتغير المقاس، وهذا يشير إلى صدق قائمة النزاهة الأكاديمية.

الثبات: تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا- كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٠,٨١).

البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت:

صمم البرنامج العلمي لتلبية احتياجات الطلاب الموهوبين بالصف الأول والثاني المتوسط الذين لديهم اهتمام وشغف بالروبوت والتكنولوجيا. ويشتمل البرنامج على أربعة مكونات كما يلي:

- (١) الوحدة العلمية (الروبوت): في مجال الروبوت تجتمع الهندسة وعلم الحاسوب لتصميم آلات قادرة على القيام بمهام متعددة، ابتداء من تصنيع الرقائق الدقيقة حتى استكشاف كوكب المريخ. وفي هذا البرنامج يطور الطلاب معرفتهم بمبادئ علم الحاسوب، فعلى سبيل المثال يستكشفون مواضيع عدة كقواعد التحكم، والمخططات الانسيابية، وتخطيط المسار، كما يطلعون على المبادئ الأساسية في الهندسة الميكانيكية كعزم الدوران، وقوة الرفع، والجر باستعمال حقيبة LEGO للمعدات الروبوتية حيث يعمل الطلاب معاً لبناء الروبوتات وبرمجتها واختبارها. وفي المشروع النهائي تم تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة، وكل مجموعة مكونة من (٥) طلاب، وعلى كل مجموعة تصميم مشروع من أفكارهم الخاصة بحيث يتوافق المشروع مع معايير محددة.
- (٢) الوحدة الإثرائية: وتتضمن محاضرات وورش عمل هدفت إلى تنمية شخصية الطلاب، وتطوير أساليب البحث العلمي، ومهارات التفكير العليا، وإكسابهم مهارات العرض، والتواصل، وإدارة الذات، والأمانة العلمية والملكية الفكرية، ودورة حياة الابتكار، وبراءات الاختراع، وتصميم المشاريع وتطويرها وإدارتها.
- (٣) الرحلات العلمية: ويتضمن هذا المحور مقابلة شخصيات عامة في المنطقة الغربية، وزيارة جامعة الملك عبدالله لعلوم والتقنية، ومركز سينك بجامعة الملك فهد.

(٤) المسابقات: ويتضمن هذا الجزء إقامة مسابقات ثقافية وبدنية بين الطلاب. وتم دعوة العديد من أصحاب الاختراعات والابتكارات، ورجال الموهبة والإبداع للحوار مع الطلاب. ويشكل عام محور جدول البرنامج في الصباح حول البرنامج العلمي. وفي الفترة المسائية تم تقسيم الوقت بين الأنشطة الإثرائية، والأنشطة الثقافية والبدنية، والمشاريع الطلابية. ومع التحرك نحو الأسبوع الأخير تم تقليص عدد المحاضرات العلمية، وتخصيص وقت أكبر لمشروعات الطلاب.

إجراءات تطبيق البرنامج:

للتأكد من الإعداد المهني لفريق تنفيذ البرنامج، قام الباحث الحالي كمدير لمشروع قياس جودة البرامج الإثرائية الصيفية بتدريب الفريق التنفيذي على آليات تصميم البرامج الإثرائية في ضوء المعايير العالمية لتصميم البرامج. وقام فريق برنامج مدارس دار الذكر بتصميم البرنامج وفقاً لما تم التدريب عليه. واستغرق تطبيق البرنامج شهراً، تضمن إقامة كاملة للطلاب داخل البرنامج. قام الباحث بتطبيق الاختبارات قبل بداية البرنامج في أيام التهيئة، وكذلك بعد الانتهاء من البرنامج، كما قام الباحث بمتابعة أنشطة البرنامج والتحدث مع فريق العمل وتعرف طبيعة سير البرنامج، وزيارة البرنامج. ولضبط جودة البرنامج تم تقويم البرنامج من قبل فريق داخلي من مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع، بالإضافة إلى فريق من المتخصصين من خارج المؤسسة، وتضمن التقويم تقويم بنائي وتقويم تجميعي، واشتمل التقويم على بيانات كمية وأخرى كيفية.

الأساليب الإحصائية:

للإجابة على أسئلة البحث، والتحقق من الفروض قام الباحث بإدخال البيانات في برنامج "الحزمة الإحصائية للعلوم الإنسانية" (SPSS (Version, 16.00). ونظراً لعدم توفر المسلمات الضرورية لاستخدام اختبار "ت" في بيانات المجموعات المرتبطة، فقد استخدم الباحث اختبار "ويلكوكسون لإشارات الرتب للأزواج المترابطة" Wilcoxon Signed Rank Test. كما استخدم الباحث برنامج LISREL (Version 8.8) للتأكد من صدق البناء العاملي للاختبار والمقاييس المستخدمة في البحث من خلال التحليل العاملي التوكيدي وتحديد العوامل المكونة لكل متغير. وللتأكد من حجم الأثر التجريبي للمتغير المستقل (البرنامج)، تم حساب حجم الأثر باستخدام المعادلة:

$$\text{Effect Size} = Z / \sqrt{N} \quad (\text{Cohen, 1988})$$

حيث تشير (N) في حالة المجموعات المرتبطة إلى مجموع المشاركين مضروب في عدد الملاحظات، أي مجموع المشاركين $\times 2$.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

النتائج:

نتائج الفرض الأول:

للتحقق من الفرض الأول والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على المرونة العقلية في القياسين القبلي والبعدي"، تم استخدام اختبار ويلكوسون لإشارات الرتب للأزواج المترابطة Wilcoxon Signed Rank Test باستخدام درجات المشاركين في البرنامج في القياسين القبلي والبعدي، وذلك للوقوف على ما إذا كان توزيع الدرجات في القياسين القبلي والبعدي يختلف عن بعضه البعض اختلافاً دالاً أم لا، وتم تحليل بيانات الأبعاد الأربعة لاختبار المرونة العقلية (تحدي الحقائق، التناظر غير المألوف، التنبؤ/الارتجاع، البصيرة) وكذلك الدرجة الكلية. ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار "ويلكوسون":

جدول (٥): نتائج اختبار ويلكوسون لإشارات الرتب للأزواج المتطابقة بين متوسطات رتب درجات الطلاب على اختبار

المرونة العقلية في القياسين القبلي والبعدي

الأبعاد	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	η^2
تحدي الحقائق	الرتب السالبة	١	٣,٥٠	٣,٥٠	**٤,٠٨-	٠,٦٠
	الرتب الموجبة	٢٠	١١,٣٨	٢٢٧,٥٠		
	الرتب المحايدة	٢				
التناظر غير المألوف	الرتب السالبة	-	٠,٠٠	٠,٠٠	**٤,١٤-	٠,٦١
	الرتب الموجبة	٢١	١١,٠٠	٢٣١,٠٠		
	الرتب المحايدة	٢				
التنبؤ / الارتجاع	الرتب السالبة	٢	١١,٧٥	٢٣,٥٠	**٣,٣٢-	٠,٤٩
	الرتب الموجبة	١٩	١٠,٩٢	٢٠٧,٥٠		
	الرتب المحايدة	٢				
البصيرة	الرتب السالبة	-	٠,٠٠	٠,٠٠	**٤,٤٠-	٠,٦٥
	الرتب الموجبة	٢٢	١١,٥٠	٢٥٣,٠٠		
	الرتب المحايدة	١				
الدرجة الكلية	الرتب السالبة	١	١,٠٠	١,٠٠	**٤,٠١-	٠,٥٩
	الرتب الموجبة	٢٠	١١,٥٠	٢٣٠,٠٠		
	الرتب المحايدة	٢				

Cohen $\eta^2 < 5$ (ضعيف) $**p \leq 0.01$ $*p \leq 0.05$
 (1988): $5 \leq \eta^2 < 8$ (متوسط)
 $\eta^2 > 8$ (كبير)

تظهر النتائج في جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات الطلاب المشاركين في البرنامج في القياسين القبلي والبعدي على أبعاد (تحدي الحقائق، التناظر غير المألوف، التنبؤ/الارتجاع، البصيرة) والدرجة الكلية على اختبار المرونة العقلية لصالح القياس البعدي، حيث كانت قيم "Z" دالة عند مستوى (٠,٠١)، كما بلغت قيم حجم الأثر (٠,٦٠) لبعدي تحدي الحقائق، و(٠,٦١) لبعدي التناظر غير المألوف، و(٠,٤٩) لبعدي التنبؤ/الارتجاع، و(٠,٦٥) لبعدي البصيرة، و(٠,٥٩) للدرجة الكلية، وهذه القيم تشير إلى حجم أثر متوسط للبرنامج على المرونة العقلية. وهذه النتائج تشير إلى رفض الفرض

الصفري أي أن درجات الطلاب في القياسين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية قد اختلفت عن بعضها اختلافاً دالاً إحصائياً. وبشكل عام، تشير النتائج إلى أن البرنامج قد نجح في تحسين المرونة العقلية كأحد نواتج التعلم العقلية أو الذهنية لدى الطلاب المشاركين فيه.

نتائج الفرض الثاني:

للتحقق من الفرض الثاني والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على مهارات التفكير الخلاق في القياسين القبلي والبعدي"، تم استخدام اختبار ويلكوسون لإشارات الرتب للأزواج المترابطة باستخدام درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي، وتم تحليل بيانات أبعاد مقياس مهارات التفكير الخلاق (التنظيم الذاتي، مهارات التفكير العليا، الفضول المعرفي، الرغبة في المخاطرة، الإبداع، التكيف وإدارة التعقيد) وكذلك الدرجة الكلية. ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار "ويلكوسون":

جدول (٦): نتائج اختبار ويلكوسون لإشارات الرتب للأزواج المتطابقة بين متوسطات رتب درجات الطلاب على مهارات التفكير الخلاق في التطبيقين القبلي والبعدي

الأبعاد	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	η^2
التنظيم الذاتي	الرتب السالبة	١	١,٠٠	١,٠٠	**٣,٩٠-	٠,٥٨
	الرتب الموجبة	١٩	١١,٠٠	٢٠٩,٠٠		
	الرتب المحايدة	٣				
مهارات التفكير العليا	الرتب السالبة	١	١,٥٠	١,٥٠	**٤,٠٤-	٠,٦٠
	الرتب الموجبة	٢٠	١١,٤٨	٢٢٩,٥٠		
	الرتب المحايدة	٢				
الفضول المعرفي	الرتب السالبة	٢	٢,٠٠	٤,٠٠	**٣,٩٩-	٠,٥٩
	الرتب الموجبة	٢٠	١٢,٤٥	٢٤٩,٠٠		
	الرتب المحايدة	١				
الرغبة في المخاطرة	الرتب السالبة	١	٢,٥٠	٢,٥٠	**٤,٠٦-	٠,٦٠
	الرتب الموجبة	٢١	١١,٩٣	٢٥٠,٥٠		
	الرتب المحايدة	١				
الإبداع	الرتب السالبة	٢	٣,٠٠	٦,٠٠	**٣,٨٢-	٠,٥٦
	الرتب الموجبة	١٩	١١,٨٤	٢٢٥,٠٠		
	الرتب المحايدة	٢				
التكيف وإدارة التعقيد	الرتب السالبة	١	٢,٠٠	٢,٠٠	**٤,٠٧-	٠,٦٠
	الرتب الموجبة	٢١	١١,٩٥	٢٥١,٠٠		
	الرتب المحايدة	١				
الدرجة الكلية	الرتب السالبة	١	٢,٠٠	٢,٠٠	**٤,٠٥-	٠,٦٠
	الرتب الموجبة	٢١	١١,٩٥	٢٥١,٠٠		
	الرتب المحايدة	١				

*** $p \leq 0.01$

تشير النتائج في جدول (٦) إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي رتب درجات الطلاب في القياسين القبلي والبعدي في أبعاد التفكير الخلاق (التنظيم الذاتي، مهارات التفكير

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

العليا، الفضول المعرفي، الرغبة في المخاطرة، الإبداع، التكيف وإدارة التعقيد) والدرجة الكلية على المقياس لصالح القياس البعدي، كما أشارت النتائج إلى وجود حجم أثر متوسط للبرنامج على أبعاد التفكير الخلاق والدرجة الكلية حيث تراوحت قيم حجم الأثر بين (٠,٥٦ - ٠,٦٠). وهذا يدل على الفعالية والتأثير الإيجابي للبرنامج الإثرائي القائم على الروبوت في مهارات التفكير الخلاق، وهذه النتائج تشير إلى رفض الفرض الصفري، ويمكن القول بشكل عام إن نتائج البحث الحالي تشير إلى أن البرنامج قد نجح في تحسين نواتج التعلم المعرفية لدى عينة البحث.

نتائج الفرض الثالث:

للتحقق من الفرض الثالث والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات الطلاب على الإبداع الوجداني في القياسين القبلي والبعدي"، تم استخدام اختبار ويلكوسون لإشارات الرتب للأزواج المترابطة باستخدام درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي، وتم تحليل بيانات أبعاد مقياس الإبداع الوجداني (الاستعداد الوجداني، الجدة الوجدانية، الكفاءة/الأصالة الوجدانية) وكذلك الدرجة الكلية. ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار "ويلكوسون":

جدول (٧): نتائج اختبار ويلكوسون لإشارات الرتب للأزواج المتطابقة بين متوسطات رتب درجات الطلاب على الإبداع الوجداني في التطبيقين القبلي والبعدي

الأبعاد	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	η^2
الاستعداد الوجداني	الرتب السالبة	١	١,٠٠	١,٠٠	**٤,١٥-	٠,٦١
	الرتب الموجبة	٢١	١٢,٠٠	٢٥٢,٠٠		
	الرتب المحايدة	١				
الجدة الوجدانية	الرتب السالبة	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	**٤,٠٤-	٠,٦٠
	الرتب الموجبة	٢١	١١,٠٠	٢٣١,٠٠		
	الرتب المحايدة	٢				
الكفاءة/الأصالة الوجدانية	الرتب السالبة	١	١,٠٠	١,٠٠	**٤,٤٩-	٠,٦٦
	الرتب الموجبة	٢١	١٢,٠٠	٢٥٢,٠٠		
	الرتب المحايدة	١				
الدرجة الكلية	الرتب السالبة	١	١,٠٠	١,٠٠	**٤,١٧-	٠,٦٢
	الرتب الموجبة	٢٢	١٢,٥٠	٢٧٥,٠٠		
	الرتب المحايدة	٠				

*** $p \leq 0.01$

تظهر النتائج المتعلقة بالإبداع الوجداني وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المشاركين في القياسين القبلي والبعدي في الإبداع الوجداني (الأبعاد والدرجة الكلية) لصالح القياس البعدي، حيث كانت جميع قيم "Z" دالة عند مستوى (٠,٠١)، وبلغت قيم حجم الأثر (٠,٦١) لبعده الاستعداد الوجداني، و(٠,٦٠) لبعده الجدة الوجدانية، و(٠,٦٦) لبعده الكفاءة/الأصالة الوجدانية، و(٠,٦٢) للدرجة الكلية، وهي قيم تشير إلى حجم أثر متوسط للبرنامج على الإبداع الوجداني، وهذه النتائج تشير إلى رفض الفرض الصفري مما يعني نجاح البرنامج في إحداث تأثيرات إيجابية في الإبداع الوجداني، أي أن البرنامج قد نجح في تحسين نواتج التعلم الوجدانية لدى عينة البحث.

== (٢٥٠) = المجلة المصرية للدراسات النفسية - العدد ٩٣ المجلد السادس والعشرون - أكتوبر ٢٠١٦ ==

نتائج الفرض الرابع:

للتحقق من الفرض الرابع والذي ينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات رتب درجات الطلاب على النزاهة الأكاديمية في القياسين القبلي والبعدي"، تم استخدام اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب للأزواج المترابطة باستخدام درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي، وتم تحليل بيانات الدرجة الكلية على قائمة ملاحظة النزاهة الأكاديمية. ويوضح الجدول التالي نتائج اختبار "ويلكوكسون":

جدول (٨): نتائج اختبار ويلكوكسون لإشارات الرتب للأزواج المترابطة بين متوسطات رتب درجات الطلاب على النزاهة الأكاديمية في التطبيقين القبلي والبعدي

الأبعاد	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	η^2
الدرجة الكلية	الرتب السالبة	٤	١٨,٥٠	٧٤,٠٠	١,٢٠٠	--
	الرتب الموجبة	١٦	٨,٥٠	١٣٦,٠٠		
	الرتب المحايدة	٣				

تظهر النتائج المتعلقة بالدرجة الكلية على قائمة ملاحظة النزاهة الأكاديمية عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي رتب درجات عينة البحث في القياسين القبلي والبعدي، حيث بلغت قيمة (Z) المحسوبة (- ١,٢٠)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً. وهذه النتائج تشير إلى قبول الفرض الصفري، أي أن درجات الطلاب في القياسين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية لم تختلف عن بعضها اختلافاً دالاً إحصائياً. وبشكل عام تشير هذه النتائج إلى عدم نجاح البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت في إحداث تأثيرات إيجابية في النزاهة الأكاديمية كأحد نواتج التعلم القيمية الأخلاقية.

مناقشة النتائج:

هدف البحث الحالي إلى تقييم نواتج التعلم (العقلية، المعرفية، الوجدانية، القيمة الأخلاقية) للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة.

أولاً: أثر البرنامج على نواتج التعلم العقلية (المرونة العقلية)

أظهرت النتائج أن البرنامج كان له تأثير دال إحصائياً على المرونة العقلية كنواتج تعلم عقلي، وأن هذا التأثير كان دالاً إحصائياً عند مستوى ($p \leq 0.01$) بالنسبة للاستنتاج المرن (تحدي الحقائق، والتناظر غير المألوف)، والتخطيط المرن (التنبؤ/الارتجاع، والبصيرة)، كما كان دالاً أيضاً بالنسبة للدرجة الكلية على الاختبار ($p \leq 0.01$). وتراوح قيم حجم الأثر بين (٠,٤٩ - ٠,٦٥)، وهذه النسبة تشير إلى درجة متوسطة من التأثير للبرنامج على أبعاد اختبار المرونة العقلية والدرجة الكلية لدى

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

الطلاب المشاركين فيه. ويشير التأثير الدال إحصائياً في أبعاد المرونة العقلية إلى تطور قدرة الطلاب المشاركين في استخدام ومعالجة وتجهيز المعلومات، والنظر إلى المشكلات بزوايا ذهنية متعددة.

ويمكن تفسير نتيجة البحث الحالي في ضوء ما أشارت إليه نتائج العديد من الدراسات (Barak 2013; Zadok, 2009; Castledine & Chalmers, 2012; FIRST, 2013) بأن أساليب التعلم الحديثة كالبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت والتي تتطلب نوعاً من التفكير والمرونة في تنفيذها تسهم في مساعدة الطلاب على تنظيم وتعديل إجراءات الحصول على المعلومات، وتمكن الطالب من توظيف ما تعلمه في مواجهة المواقف والمشكلات التي تواجهه، أي أن نوع التدريب أو التعليم له تأثيره على المرونة العقلية لدى الطلاب.

ويمكن فهم هذه النتيجة في ضوء أنشطة البرنامج التي تؤكد أهمية تعزيز الدافعية وتشجع الطلبة على التوليد الذاتي للمعرفة والتحرك الذهني في زوايا متعددة للمواقف الجديدة. كما تركز أنشطة البرنامج الإثرائية على أهمية قيام المتعلمين بتنظيم معارفهم وخبراتهم بأنفسهم، وتعديلها، وتشجيعهم أن يغيروا في نظام معالجتهم للمعرفة (Dennis & Vander, 2009; Fresco, Rytwinski & Craighead, 2007). فالطلاب الذين يتصفون بالمرونة العقلية هم أكثر وعياً لمعرفة ما يوظفون من عمليات ذهنية في خبراتهم، وذلك لتقدمهم النمائي المعرفي مقارنة بغيرهم من الطلاب، كما أن أنشطة البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت تساعد الطلاب على الوعي بالبدائل المتضمنة في الموقف، والرغبة في تكييف الموقف، وميل الطالب وفاعليته الذاتية لإظهار المرونة العقلية في أى موقف يواجهه.

ثانياً: أثر البرنامج على نواتج التعلم المعرفية (التفكير الخلاق)

أظهرت النتائج أن البرنامج كان له تأثير دال إحصائياً عند مستوى ($p \leq 0.01$) على جميع أبعاد التفكير الخلاق (التنظيم الذاتي، مهارات التفكير العليا، الفضول المعرفي، الرغبة في المخاطرة، الإبداع، التكيف وإدارة التعقيد) والدرجة الكلية. وبلغت قيم حجم الأثر (0,58) لبعد التنظيم الذاتي، (0,60) لبعد مهارات التفكير العليا، (0,59) لبعد الفضول المعرفي، (0,60) لبعد الرغبة في المخاطرة، (0,56) لبعد الإبداع، (0,60) لبعد التكيف وإدارة التعقيد، و(0,60) للدرجة الكلية. وهذه النسبة تشير إلى درجات متوسطة من التأثير للبرنامج على أبعاد التفكير الخلاق لدى الطلاب المشاركين فيه. ويشير التأثير الدال إحصائياً في أبعاد التفكير الخلاق إلى تطور مهارة الطلاب المشاركين في البرنامج على التنظيم الذاتي، ومهارات التفكير العليا، والفضول المعرفي، والرغبة في المخاطرة، والإبداع، والتكيف وإدارة التعقيد.

ويعزو الباحث تلك النتيجة إلى أن ما يعزز التفكير الخلاق لدى الطالب هو وعيه بالعمليات العقلية والمعرفية، وليس ذلك فقط بل التحكم فيها. وهذا يتوافق مع طبيعة أنشطة البرنامج الإثرائي وتركيزها على تنمية قدرات الطلاب ومهاراتهم على كيف يفكرون، وكيف يصلون إلى حلول للمشكلات، حيث تهدف أنشطة البرنامج القائم على الروبوت إلى وضوح الرؤية وفهم الآلية التي يعمل بها العقل، وكيف تتولد الأفكار؟ وتمكين الطلاب من رسم مخططات لمسارات تفكيرهم أثناء المشروع وصولاً للحلول السليمة للتغلب على المشكلات والوصول إلى الحلول، مما يسهل عليهم عملية التعلم، وكذلك يسهل عليهم سرعة وكفاءة إنجاز المهام التي تطلب منهم، ويخلق لديهم القدرة على التحليل والحاجة إلى التأمل والتخيل الإبداعي.

وتتفق نتيجة البحث الحالي مع ما أشارت إليه دراسة كل من (Ali, 2015; Small, Laura & Meredith, 2014) بأن التفكير الخلاق مدخل تساؤلي بنائي يقود إلى بناء المعنى الذي لا يتكون إلا من خلال تدريب الطلاب على الملاحظة المستمرة للمعلومات والخبرات، وتحليل المعلومات لتحديد أوجه تطبيقها، وفرض الفروض لشرح الأحداث، وتوجيهها، وتطبيق خطة العمل وتشجيع التفاعل والممارسة.

وإضافة إلى ذلك يمكن تفسير النتيجة الحالية بأن تنمية التفكير الخلاق تحتاج إلى توفير بيئة تعلم متركزة حول المشكلة، وتشجع الطلاب على الوعي بعملياتهم المعرفية، والاستخدام الفعال للوعي الذاتي والتنظيم الذاتي لهذه العمليات المعرفية والتأمل فيما لديهم من أفكار، واستنباط طرق بديلة لعرض المعلومات، والمقارنة بين الآراء، وتقديم حلول بديلة ومستقبلية، وكتابة نتائج مختلفة. وهذا ما أكدته دراسات (Arsad, Osman & Soh, 2011; Wongkraso, Sitti & Piyakun, 2015) من أهمية تنمية مهارات التفكير الخلاق داخل الفصل وتشجيع الطلاب على الوعي بما وراء معرفتهم، من خلال وضع أهداف لأنشطة تعلمهم ومقاصد لأدائهم، وتشجيعهم على التنظيم الذاتي، واستخدام مهارات التفكير العليا والرغبة في المخاطرة في ضوء معايير ومحكات واضحة، وإتاحة فرص الفضول المعرفي والإبداع التي هي أساس التفكير الخلاق.

ثالثاً: أثر البرنامج على نواتج التعلم الوجدانية (الإبداع الوجداني)

أظهرت النتائج أن البرنامج كان له تأثير دال إحصائياً على أبعاد (الاستعداد الوجداني، الجودة الوجدانية، الكفاءة/الأصالة الوجدانية) والدرجة الكلية للإبداع الوجداني كنواتج تعلم وجداني، وأن هذا التأثير كان دالاً إحصائياً عند مستوى ($p \leq 0.01$). وتراوح قيم حجم الأثر بين (0,60 - 0,66)، وهذه النسب تشير إلى درجة متوسطة من التأثير للبرنامج على الإبداع الوجداني لدى الطلاب المشاركين في البرنامج.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء البيئة التعليمية غير المقيدة والتي تتمثل في البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت وأنشطته التي تشجع على الخبرات المتجددة وإنتاج مشاريع أصيلة، والتي تتيح تولد الطاقات وانطلاقها، والمتعلمون الذين يعملون في هذه البيئة الإثرائية سيكونون أميل للثقة بالنفس، والاستقلالية، وأكثر تفتحاً على الخبرة، وأقدر على توجيه طاقاتهم، وأكثر ميلاً للتعبير عن الذات والإبداع في السلوك والتصرف. ويتفق هذا مع ما أشارت إليه دراسة Sabri, Alborzi and Bahrami (2013) بأن المراهقين والذين تعلموا في بيئات ديموقراطية نشطة حصلوا على درجات مرتفعة في الإبداع وكانت درجاتهم أعلى في بعد الأصالة. كذلك أشار Ghadirinezhdyan and Abdi (2010) إلى أن الاتجاهات المنفتحة نحو الخبرات الجديدة لها علاقة إيجابية بخصائص المبدعين، وأن البيئة التي تشجع على ذلك بيئة تعمل على زيادة الإبداع.

ويمكن فهم هذه النتيجة في ضوء ارتباط الإبداع والابتكار بحياة الفرد الوجدانية وأن التفكير بطريقة إبداعية يمثل درجة عالية من الصحة الوجدانية. ويتفق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث التي أشارت بوجود ارتباط قوي ومباشر بين العمليات والوظائف الذهنية والانفعالات أو بين الأفكار والوجدان وكلاهما يؤثر في الآخر ويتأثر به (Avsec, 2012; Jenaabadi, Marziyeh & Dadkan, 2015).

رابعاً: أثر البرنامج على نواتج التعلم القيمية الأخلاقية (النزاهة الأكاديمية)

أظهرت النتائج أنه لم يكن هناك تأثير للبرنامج على النزاهة الأكاديمية ($p > 0.05$) لدى الطلاب في ضوء تقييم استجابات أعضاء هيئة التدريس. ويمكن تفسير تلك النتيجة في ضوء محتوى البرنامج القائم على الروبوت المقدم للطلاب حيث إنه لم يشمل أنشطة تساعد الطلاب على تنمية وتطوير معارفهم ومعلوماتهم وخبراتهم وخطورة الآثار السلبية للسرقة والانتحال العلمي في المشاريع والأبحاث. كما يمكن تفسير ذلك بأن أغلب ما يتلقاه الطلاب في مدارسهم لا ينمي الأمانة الفكرية والنزاهة الأكاديمية لأنه يركز على التحصيل الأكاديمي بشكل أكبر (Mahmud & Bretag, 2013). ويعزو الباحث النتيجة الحالية إلى قصر مدة البرنامج في حين أن تنمية وتطوير النزاهة الأكاديمية والأمانة الفكرية يحتاج إلى تغيير قناعات ومعتقدات وممارسات أكثر ومدة أطول حتى يظهر لدى الطلاب المشاركين في البرنامج. كما يعزو الباحث النتيجة الحالية إلى توافر المعلومات على شبكة الإنترنت بدون مصدر في كثير من المواقع، أو أن الطلاب يغفلون عن ذكر المصدر من الإنترنت لسهولة نسخ المعلومة. وتتفق نتيجة البحث الحالي مع ما توصلت إليه نتائج دراسات (Brown, Weible & Olmosk, 2010; Moore-Howard & Davies, 2009).

حدود نتائج البحث:

هناك نقطتان يجب أخذهما في الاعتبار عند استعراض نتائج هذا البحث:

1. البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت الذي يقام في مدارس دار الذكر هو أحد أقدم البرامج الإثرائية الصيفية، وقد اكتسب البرنامج خبرة من خلال إقامته سنوات متتالية، فإنه يجب الحذر من تعميم هذه النتائج على جميع البرامج الإثرائية بشكل عام والبرامج الإثرائية الصيفية بشكل خاص.
2. لم يتضمن تصميم الدراسة الحالية وجود عينة ضابطة، وذلك لصعوبة الحصول على عينة ضابطة تتوافر فيها نفس خصائص العينة التجريبية، حيث تتنوع الخصائص السيكمترية والديموجرافية التي تحتاج إلى ضبط والذي جعل من الصعب على الباحث توفير عينة مكافئة.

التوصيات:

في ضوء ما توصلت إليه نتائج البحث تتلخص التوصيات في النقاط التالية:

- إن ما أظهرته نتائج البحث الحالي من عدم تأثير البرنامج على النزاهة الأكاديمية لدى طلاب المرحلة المتوسطة المشاركين في البرنامج هو أمر ملفت للنظر، ويستلزم مزيداً من البحث والدراسة لفهم أسباب ذلك. ويتطلب ذلك انخراط الطلاب في أنشطة تجريبية وعملية للتخلي بالأمانة وتحمل المسؤولية فيما يقومون به من مهام وتكليفات ومشروعات واتباع الأسس العلمية في التوثيق والاقتباس.
- استناداً إلى نتائج البحث التي أظهرت التأثير الإيجابي للبرنامج الإثرائي القائم على الروبوت في نواتج التعلم العقلية والمعرفية والوجدانية، ينبغي توجيه اهتمام المسؤولين عن التعليم العام والجامعات لإدخال تقنية الروبوت التعليمي ضمن مقرراتها، وتدريب المعلمين على استخدام تلك التقنية وتشجيعهم على توظيفها في الأنشطة الصفية واللاصفية.
- تبني البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت ضمن الأنشطة اللاصفية واللامنهجية بالمدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية وإدارات المهوبين والمهوبات لتنمية المرونة العقلية والتفكير الخلاق والإبداع الوجداني، وتأكيد دور الروبوت ومسابقاته الفاعلة كوسيلة لإظهار العلم للمجتمع، هذا العلم القائم على المعرفة، بهدف الرفع من أهمية العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية والابتكارات.
- الاهتمام بتقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية التي تقدم للطلاب المهوبين في مختلف المراحل لتعرف مدى فعالية هذه البرامج وتأثيراتها المختلفة على الطلاب المهوبين.

== تقييم نواتج التعلم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين ==

- ألا تقتصر عملية تقييم البرامج ودراسة أثرها على الجوانب الأكاديمية والعقلية التي يمكن أن تحدثها البرامج الإثرائية، بل ينبغي أن تشمل الجوانب المعرفية والوجدانية والقيمية الأخلاقية والتكامل بينها.
- توجيه أنظار القائمين على تصميم برامج الموهوبين إلى أهمية الجوانب القيمية الأخلاقية كالنزاهة الأكاديمية والأمانة الفكرية بنفس قدر الجوانب الأكاديمية؛ فالخبرة التعليمية التي لا تتضمن جوانب قيمة أخلاقية لا تؤثر في سلوك الطلبة تأثيراً حقيقياً.
- توجيه المتخصصين للاهتمام بأبعاد ومكونات التفكير الخلاق لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوفير البيئة التعليمية الملائمة الداعمة للتفكير الخلاق، وتشجيع الطلاب على الاتجاهات المنفتحة نحو الاكتشاف والابتكار والخبرات الجديدة.
- تشجيع الطلاب من قبل إدارة المدرسة والمعلمين وأولياء الأمور للمشاركة بفعالية في الأنشطة التي تنمي الإبداع الوجداني والتعبير عن آرائهم وأفكارهم.
- توجيه المتخصصين والمدارس للاهتمام بالأنشطة الصفية واللاصفية والتي من شأنها تنمية المرونة العقلية، والتفكير الخلاق، والإبداع الوجداني لدى الطلاب على اختلاف مراحلهم الدراسية.

بحوث مقترحة:

١. مقارنة نواتج التعلم للبرامج الإثرائية لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة.
٢. قياس أثر مسابقات الروبوت على الجوانب المعرفية والوجدانية والأخلاقية لدى الطلاب.
٣. دراسة مقارنة للنزاهة الأكاديمية بين الطلاب العاديين والطلاب الموهوبين.
٤. دراسة النموذج البنائي للعلاقة بين المرونة العقلية والتفكير الخلاق والإبداع الوجداني لدى الطلاب الموهوبين.
٥. تقييم القيمة المضافة لبرامج الروبوت على أداء الطلاب (دراسة تتبعية).

المراجع:

- أيوب، علاء (٢٠١٥). تقييم القيمة المضافة للبرامج الإثرائية الصيفية على أداء الطلاب الموهوبين بالمرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٢٥ (٨٧)، ٤٧-١٠٦.
- البدير، نبيل؛ باهري، منى (٢٠١٠). تجربة المملكة العربية السعودية في رعاية الموهوبين والمبدعين: إنجازات وتطلعات. *الملتقى الخليجي الأول لرعاية الموهوبين "الموهبة تجمعنا"*، عمان، صلالة، ٢٤-٢٨ يوليو.
- المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة (٢٠٠٩). *الاستراتيجية العربية للموهبة والإبداع في التعليم العام*. وثيقة غير منشورة، المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة ومؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع.
- مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع (٢٠١٥). *قياس جودة برامج الموهبة الصيفية المحلية*. تقرير غير منشور، مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع، الرياض.
- مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع (٢٠١٤). *المشروع الوطني للتعرف على الموهوبين "الدليل التنظيمي للتشريح"*. الرياض: دليل مودع بموهبة.
- Abdullah, M., & Osman, K. (2010). Scientific inventive thinking skills among primary students in Brunei. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(c), 294–301.
- Ali, A. O. (2015). The Effects of Inventive Thinking Programme on Bahasa Melayu Students' Inventive Thinking Ability and Dispositions. *Journal of Management Research*, 7(2), 451-458.
- Aljughiman, A. & Ayoub, A. (2012). The Effect of an enrichment program on developing analytical, creative, and practical abilities of elementary gifted students. *Journal for the Education of the Gifted*, 35(2), 153-174.
- Altin, H., Pedaste, M., & Aabloo, A. (2010). Robotics in Education: Methods of Getting Schools Involved in Robotics Project in Estonia. *International Conference on Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots*. November 15-16.
- Arsad, N. M., Osman, K. & Soh, T. M. (2011). Instrument development for 21st century skills in Biology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 1470-1474.

- Averill, J. R. (2000). Intelligence, emotion, and creativity. From trichotomy to triunity. In R. Bar-On & J. D. A. Parker (Eds.), *Handbook of emotional intelligence: Theory, development assessment, and application at home, school, and in the workplace* (pp. 277–298). San Francisco: Jossey-Bass.
- Averill, J. R. (2005). Emotions as mediators and as products of creative activity. In J. Kaufman & J. Baer (Eds.), *Creativity across domains: Faces of the muse* (pp. 225-243). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Avsec, A. (2012). Do emotionally intelligent individuals use more adaptive decision-making styles? *Studia Psychologica*, 54, 209-220.
- Ayoub, A. & Aljughaiman, A. (2013). Evaluating the Effects of the Oasis Enrichment Model on Gifted Education: A Meta-Analysis Study. *Talent Development & Excellence Analysis Study*, 5(1), 99–113.
- Barak, M. (2013). Impacts of learning inventive problem-solving principles: students' transition from systematic searching to heuristic problem solving. *Instructional Science*, 41(4), 657-679.
- Barak, M., & Zadok, Y. (2009). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(3), 289–307.
- Benitti, F. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58, 978-988.
- Borland, J. H. (2003). Evaluating gifted programs: A broader perspective. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 293-310). Boston: Allyn & Bacon.
- Brown, B. S., Weible, R. J., & Olmosk, K. (2010). Business school deans on student academic dishonesty: A survey. *College Student Journal*, 44(2), 299-308.
- Callahan, C. M., Moon, T. R., Oh, S., Azano, A. P., & Hailey, E. P. (2015). What works in gifted education: Documenting effects of an integrated curricular/instructional model. *American Educational Research Journal*, 52, 1-31.
- Callahan, C., & Reis, S. (2004). *Program evaluation in gifted education: Essential readings in gifted education series*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Cannon, J. G., Broyles, T. W. & Seibel, G. A. (2009). Summer Enrichment Program: Providing agricultural literacy and career exploration to gifted and talented students. *Journal of Agricultural Education*, 50(2), 27-38.
- Cartwright, K. B. (2008). Cognitive flexibility and reading comprehension: Relevance to the future. In C. C. Block & S. R. Parris (Eds.), *Comprehension instruction: Research-based best practices* (2nd ed., pp. 50–64). New York: Guilford Publishing.
- Castledine, A. & Chalmers, C. (2012). LEGO Robotics: An Authentic Problem Solving Tool?. *Design and Technology Education*, 16 (3), 19-27.
- Chang, C. W., Lee, J. H., Chao, P. Y., Wang, C. Y. & Chen, G. D. (2010). Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Educational Technology & Society*, 13(2), 13–24.
- Chart, H., Grigorenko, E. L., & Sternberg, R. J. (2008). Identification: The Aurora Battery. In J. A. Plucker, & C. M. Callahan (Eds.), *Critical issues and practices in gifted education* (pp. 281–301). Waco, TX: Prufrock.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Costa, A. L. (2003). In the habit of skillful thinking. In N. Calangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gifted education* (3rd ed.; pp. 325-334). Boston: Allyn & Bacon.
- Curtin, P., Stanwick, J. & Beddie, F. (2011). *Fostering enterprise: the innovation and skills nexus-research readings*. Australia: National Centre for Vocational Education Research (NCVER).
- Dennis, J. P. & Vander, J. S. (2009). *A comparison of the role of performance based and self report measures of cognitive flexibility in predicting depression*. Manuscript in preparation. Saint Louis University, MO.
- Dennis, J. P. & Vander, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*, 34(3), 241-253.

- Eastman, J. K., Iyer, R., Reisenwitz, T. H. (2008). The Impact of Unethical Reasoning on Different Types of Academic Dishonesty: An Exploratory Study. *Journal of College Teaching and Learning*, 5(12), 7-16.
- Eguchi, A. (2014). Integrating educational robotics to enhance learning for gifted and talented students. *Cases On Instructional Technology in Gifted and Talented Education*. 54-90. DOI: 10.4018/978-1-4666-6489-0.ch004.
- Ewell, P. (2006). *Applying Student Learning Outcomes Concepts and Approaches at Hong Kong Higher Education Institutions: Current Status and Future Directions*. Second Study Report. National Center for Higher Education Management Systems (NCHEMS).
- FIRST (2013). Robotics Competition Evaluation. Available at: www.usfirst.org.
- Fredrickson, B. L. & Branigan, C. A. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought action repertoires. *Cognition and Emotion*, 19, 313–332.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American Psychologist*. 56, 218–226.
- Fresco, D. M., Rytwinski, N. K. & Craighead, L. W. (2007). Explanatory flexibility and negative life events interact to predict depression symptoms. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 26(5), 595-608.
- Ghadirinezhdyan, F. & Abdi, B., (2010). Factor Structure of Emotional Creativity Inventory (ECI-Averill, 1999) Among Iranian Undergraduate students in Tehran Universities. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 1442–1446.
- Gold, N. (2010). Motivating Students in Software Engineering Group Projects: An Experience Report. *Innovation in Teaching And Learning in Information and Computer Sciences (ITALICS)*, 9 (1), 10-19.
- Hein, S., Reich, J., & Grigorenko, E. L. (2015). Cultural manifestation of intelligence in formal and informal learning environments during childhood. In L. A. Jensen (Ed.), *The Oxford handbook of human development and culture: An interdisciplinary perspective* (pp. 214–229). New York, NY: Oxford University Press.

- Heller, K. A. & Perleth, C. (2010). The Munich High Ability Test Battery (MHBT): A Multidimensional, Multimethod Approach. In K.A. Heller (Ed.), *Munich Studies of Giftedness* (pp. 175-188). Berlin: LIT.
- Heller, K. A., Perleth, Ch. & Lim, T. K. (2005). The Munich Model of Giftedness Designed to Identify and Promote Gifted Students. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of Giftedness* (2nd ed., pp. 172-197). New York: Cambridge University Press.
- Higbee, J. L., & Thomas, P. V. (2002). Student and faculty perceptions of behaviors that constitute cheating. *NASPA Journal*, 40(1), 39-52.
- INSEAD (2015). *The Global Talent Competitiveness Index (2015-2016): Talent Attraction and International Mobility*. Fontainebleau: France.
- Ivcevic, Z., Brackett, M. A. & Mayer, J. D. (2007). Emotional intelligence and emotional creativity. *Journal of Personality*, 75, 199-235.
- Jenaabadi, H., Marziyeh, A. & Dadkan, A. (2015). Comparing Emotional Creativity and Social Adjustment of Gifted and Normal Students. *Advances in Applied Sociology*, 5, 111-118.
- Johnston, O. (2016). The effects of streaming in the secondary school on learning outcomes for Australian students: A review of the international literature. *Australian Journal of Education*, 60(1), 42-59.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (2006). *LISREL (Version 8.80) [Computer software]*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Josephson Institute. (2010). *Josephson Institute's 2010 Report Card on the Ethics of American Youth*. Los Angeles: Josephson Institute.
- Jurdi, R., Hage, H. S., & Chow, H. H. (2012). What behaviours do students consider academically dishonest? Findings from a survey of Canadian undergraduate students. *Social Psychology of Education*, 15, 1-23.
- Kaiserfledt, T. (2005). *A Review of theories of invention and innovation*. Centre of Excellence for Science and Innovation Studies, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

- Kalkan, M. & Ersanli, E. (2008). The effects of the marriage enrichment program based on the cognitive behavioral approach on the marital adjustment of couples. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 8(3), 977-986.
- Kober, J., Bagnell, J. A. & Peters, J. (2013). Reinforcement learning in robotics: A survey. *The International Journal of Robotics Research*, 32(11), 1238-1274.
- Kohlberg, L. (2005). Moral stages and moralization: The cognitive-developmental approach. In M. E. Wilson & L. E. Wolf-Wendel (Eds.), *ASHE reader on college student development theory* (pp. 549-568). Boston, MA: Pearson Custom Publishing.
- Levin, M. (2012). Academic integrity in action research. *Action Research*, 10(2), 133-149.
- MacCallum, R. C., & Austin, J. T. (2000). Applications of structural equation modeling in psychological research. *Annual Review of Psychology*, 51, 201-226.
- Mahmud, S. & Bretag, T. (2013). Postgraduate research students and academic integrity: It's about good research training. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 35(4), 432-443.
- Matthew, C. T. & Stemler, S. E. (2013). Assessing mental flexibility with a new word recognition test. *Personality and Individual Differences*, 55(8), 915-920.
- Matthew, C. T., Beckman, J. F. & Sternberg, R. J. (2009). *Development of a Test Battery to Assess Mental Flexibility Based on Sternberg's Theory of Successful Intelligence*. Technical Report, Yale University: New Haven, CT.
- Mawhiba (2015). *Definition of enrichment programs*. Retrieved 2/12/2015.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2004). Emotional intelligence: Theory, findings, and implications. *Psychological Inquiry*, 15, 197-215.
- McCabe, D. (2001). Cheating: Why students do it and how we can help them stop. *American Educator*, 12, 38-43.
- McCorkle, M. D. (1986). The operation was a success but the patient died: A critique of "The implementation and evaluation of a problem-solving training program for adolescents". *Evaluation and program planning*, 7, 193-198.

- Melgarejo, M. P. (2015). Adolescent Cognitive Performance with human immunodeficiency virus based on mental flexibility assessment tests. *Enero-Junio, 18(33)*, 157-165.
- Milton, C. (2015). Ethics and academic integrity. *Nursing Science Quarterly, 28(1)*, 18-20.
- Moore-Howard, R., & Davies, L. (2009). Plagiarism in the Internet Age. *Educational Leadership, 66(6)*, 64-67.
- O'Rourke, J., Barnes, J., Deaton, A., Fulks, K., Ryan, K., & Rettinger, D.A. (2010). Imitation is the sincerest form of cheating: The influence of direct knowledge and attitudes on academic dishonesty. *Ethics & Behavior, 20(1)*, 47-67.
- Penn, J. D. (2011). Future directions for assessing complex general education student learning outcomes. In J. D. Penn (Ed.), *Assessing complex general education student learning outcomes* (New Directions for Institutional Research, No. 149, pp. 109-117). Hoboken, NJ: Wiley.
- Peter, T. (2001). *Accreditation and Student Learning Outcomes: A Proposed Point of Departure*. CHEA Council for Higher Education Accreditation.
- Reis, S. M. & Renzulli, J. S., (2010). Is there still a need for gifted education? An examination of current research. *Learning and Individual Differences, 20(4)*, 308-317.
- Renzulli, J. (2005). Applying gifted education pedagogy to total talent development for all students. *Theory into Practice, 44(2)*, 80-89.
- Rogers, K. B. (2002). Grouping the gifted and talented: Questions and answers. *Roeper Review, 24*, 103-107.
- Royse, D., Thyer, B., & Padgett, D. (2010). *Program Evaluation: An Introduction*. Belmont, CA: Wadsworth .
- Runco, M. A. (2007). *Creativity: theories and themes: research, development, and practice*. San Diego, CA, Academic Press.
- Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., & Pezalla-Granlund, M. (2008). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology, 17(1)*, 59-69.

- Sabri, M., Alborzi, M., & Bahrami, M. (2013). Relationship between Family Communication Patterns, Creativity, Emotional Intelligence in High School Students. *Journal of Modern Psychology*, 9, 35-63.
- Sahak, S., Soh, T. & Osman, K. (2012). Comparison of level of inventive thinking among Science and Arts Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59, 475 – 483.
- Sanchez-Ruiz, M. J., Hernandez-Torrano, D., Perez-Gonzalez, J. C., Batey M., & Petrides, K. V. (2011). The relationship between trait emotional intelligence and creativity across subject domains. *Motivation & Emotion*, 35(4), 461–473.
- Siefert, L. (2011). Assessing general education learning outcomes. *Peer Review*, 13(4), 9-11.
- Small, R. V., Laura, J., & Meredith, L. D. (2014). The motivational and information needs of young innovators: Stimulating student creativity and inventive thinking. *School Library Media Research*, 17, 126-135.
- Soh, T. T., Osman, K. & Arsad, N. M. (2012). M-21CSI: A validated 21st century skills instrument for secondary science students. *Asian Social Science*, 8(16), 38-44.
- Sokol, A., Oget, D., Sonntag, M., & Khomenko. N. (2008). The development of inventive thinking skills in the upper secondary language classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 3, 34–46.
- Soroa, G., Gorostiaga, A., Aritzeta, A. & Balluerka, N. (2015). A shortened Spanish Version of the Emotional Creativity Inventory (the ECI-S). *Creativity Research Journal*, 27, 1-8.
- Subotnik, R. F. & Rickoff, R. (2010). Should eminence based on outstanding innovation be the goal of gifted education and talent development? Implications for policy and research. *Learning and Individual Differences*, 20(4), 358-364.
- Szabo, A. & Underwood, J. (2004). Cybercheats: Is information and communication technology fuelling academic dishonesty? *Active Learning in Higher Education*, 5(2), 180-199.

- Tranter, L. J. & Koutstaal, W. (2008). Age and flexible thinking: an experimental demonstration of the beneficial effects of increased cognitively stimulating activity on fluid intelligence in healthy older adults. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn.*, 15(2), 184-207.
- Trautner, M. N., & Borland, E. (2013). Using the Sociological Imagination to Teach about Academic Integrity. *Teaching Sociology*, 41(4), 377–388.
- Warne, R. T. (2016). A welcomed intrusion: A response to Card and Giuliano's evaluation of a gifted program. *Journal of Advanced Academics*, 27, 65-72.
- Wecker, N. S., Kramer, J. H., Hallam, B. J., & Delis, D. C. (2005). Mental flexibility: Age effects on switching. *Neuropsychology*, 19, 345-352.
- Wongkraso, P., Sitti, S., & Piyakun, A. (2015). Effects of using invention learning approach on inventive abilities: A mixed method study. *Educational Research and Reviews*, 10 (5), 523-530.
- Ziegler, A., & Stoeger, H. (2007). The Germanic view of giftedness. In S. N. Phillipson & M. McCann (Eds.), *What does it mean to be gifted? Socio-cultural perspectives* (pp. 65-98). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

The Assessment of Enrichment Programs Learning Outcomes based on Robot for Gifted Intermediate School Students

Dr. Alaa Eldin A. Ayoub

Associate professor of Educational Psychology

Faculty of Education, Aswan University

ABSTRACT

The current research aimed at assessing the mental, cognitive, emotional, and moral-values learning outcomes of the summer enrichment programs based on Robot for gifted intermediate school students in Saudi Arabia. The sample of the research consisted of (23) male students from the summer enrichment program that was held in Jeddah. The participants were chosen from those students who had passed the national project test to identify gifted students. The researcher measured the learning outcomes by using direct and indirect methods. The researcher measured the mental flexibility by using a performance test as one of the mental learning outcomes, while the inventive thinking skills were measured by a self-report scale as emotional-cognitive learning outcomes. Moreover, the researcher measured academic integrity as a moral-values learning outcomes by observing list. The researcher administrated tools after estimating their validity and reliability at the beginning and at the end of the program. The results of "Wilcoxon" test of the signal ranks test for the correlated groups showed that there were statistically significant differences in favor of the post administration on the dimensions of (counterfactual analogies, novel analogies, Prediction, and insight), and the total score for the mental flexibility test, and the dimensions of (adaption and manage complexity, higher-order thinking skills, self-regulation, cognitive curiosity, creativity, and willing to risk), and the total score for inventive thinking skills. Additionally, there were statistically significant differences in favor of the post administration on the dimensions of (preparedness, novelty, and effectiveness/authenticity) and the total score of emotional creative. Also, the results revealed that the size effect of the program on these dimensions ranged between (0.49-0.61). These high values confirmed that the enrichment program based on Robot had substantial effects on the mental flexibility and inventive thinking skills, which means that the program had succeeded in developing mental, cognitive, and emotional learning outcomes for gifted students who participated in the program. While the results showed the absence of the impact of the program on academic integrity variable, which means that the program had no effect on the development of moral- values learning outcomes. The researcher discussed the results and presented some recommendations related to the results of the research.

Key words: Learning outcomes, Robot, enrichment programs, gifted students.