المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين

المؤتمر العلمي العربي الثامن لرعاية الموهوبين والمتفوقين

الموهبة والابداع منعطفات هامة في حياة الشعوب

من 15الى 16 تشرين الاول /اكتوبر 2011

عنوان الورقة	أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين
الباحث	أ.د. داود عبد الملك الحدابي أ. رجاء محمد ديب الجاجي
مقدم الورقة	أ. رجاء محمد ديب الجاجي
الجهة الموفدة	مركز تطوير التفوق/جامعة العلوم والتكنولوجيا/اليمن

مقدمة:

ينظر الكثيرون إلى أن إدخال التربية التكنولوجية في مناهج التعليم أحد محاور التجديد التربوي للأمة، حيث أصبح التعليم الالكتروني ركناً أساساً في تحديث التعليم في المجتمعات سواء للنامية منها أو المتقدمة (جودت سعادة وعادل السرطاوي،2003)، ويعزو محمد الهادي (2005) السبب في ذلك إلى التطورات السريعة والمتلاحقة في تقنية المعلومات التي تتصل بشبكات الحاسوب وزيادة قدرة وقوة معالجات الحواسيب الشخصية والتقدم المذهل في تقنية التخزين المغنطة والمدمجة الليزرية والمرتبطة بالفيديو الرقمي، حيث جعلت هذه التطورات للحواسيب قوة وتأثيراً كبيراً على التعليم، ووفرت أدوات ووسائل تفاعلية جديدة للوصول للمتعلمين أو الطلبة، وهذا ما يجعل التعلم شيقاً وممتعاً ويتحقق بأعلى كفاءة وبأقل مجهود وفي أقل وقت ممكن وهذا بلا شك يؤدي إلى إثراء اتجاهات المعلمين والمتعلمين نحو بيئة التعلم وجودة التعليم (إبراهيم الفار،2000)

وهذه البيئة التعليمية المتجددة سواء على مستوى المعلم أو المتعلم هي تماماً ما يحتاجه الطلبة الموهوبون لتفي بتطللعاتهم وتلبي احتياجاتهم ورغبتهم بالابداع، وتثير تحدياتهم وتطلق طاقاتهم، وبالتالي يمكن للتعليم الالكتروني أن يصبح أسلوباً في تنمية مهارات التفكير والابداع لدى الطلبة بشكل عام والموهوبين على وجه الخصوص.

وفي ضوء ذلك تسعى الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على برامج الروبوت التي يمكن أن تسهم في تنمية قدرات ومهارات الطلبة الموهوبين في الجمهورية اليمنية، حيث يعد تدريب الطلبة على التكنولوجيا الحديثة ومنها مجال برمجة الروبوت ودراسة أثره على مهاراتهم الإبداعية والعلمية طريقاً ينتهج في تطوير المواد العلمية في العملية التعليمية في الجمهورية اليمنية لا سيما في الوقت الحالي حيث يعد ضرورة ملحة في ضوء الاهتمام العالمي والإقليمي والمحلي بهذه الفئة الواعدة التي تعقد عليها الآمال والطموحات.

مشكلة الدراسة:

إن التطور الذي طرأ خلال العقدين الماضيين في مجال التعليم والذي يؤكد على التركيز على المتعلم ليقوم بنفسه بالتعلم من خلال الأنشطة والتجريب والبحث والاستقصاء قد وجه الاهتمام إلى ضرورة توفير مناهج وأساليب جديدة في التعليم تحقق للمتعلم إمكانية التعلم الذاتي والعمل ضمن فريق لتحقيق اهداف يرسمها الطلبة بأنفسهم بمساعدة المعلم، ومن أجل مواكبة تطورات العصر يحتاج المعلمين والمتعلمين كلاهما لامتلاك مهارات لازمة لدخول مجالات التكنولجيا الحديثة والتي أصبح الكمبيوتر ركناً أساساً ومفتاحاً ضرورياُ للدخول اليها.

ويعد الروبوت أحد المجالات الحديثة التي تحقق انتشاراً سريعاً وواسعاً في الأوساط التعليمية في أنحاء كثيرة من العالم، باعتباره مدخلاً يستفاد منه في تعلم المبادئ الأساسية في العلوم وتطبيقاته، ومن هنا يأتي دور الروبوت كوسيلة تعليمية تعلمية تفتح آفاقاً لا حدود لها أمام هذا الجيل لكي يفكر ويصمم وينفذ ويوظف المبادئ العلمية التي يعرفها ويبحث عنها في تنمية مهاراته وتطوير إبداعه.

وبالتالي أصبح تعليم الروبوت واحداً من أولويات المدارس العصرية الحديثة المواكبة والمشجعة للتكنولوجيا والحريصة على إدخال طرائق وأساليب تعليم محفزة ومشجعة في تطوير مهارات الطلبة الموهوبين وبالتالي تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة على السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين؟

أسئلة الدراسة:

يتفرع من السؤال الرئيس الآتي: (ما أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين) الأسئلة الآتية:

1. ما أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى عينة من الطلبة الموهوبين؟

2. ما أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في الآتي:

- تأتي أهمية التدريب في بناء وبرمجة الروبوت من كثرة وتنوع الوظائف التي يقوم بها الروبوت في عصرنا الحالي، فقد أصبحت تطبيقاته منتشرة في مجالات الحياة عامة، وبالتالي يحتاج شبابنا إلى تكثيف المسارات العلمية والتكنولوجية لمواكبة كافة المستجدات في هذا المجال.
- تمثل الدراسة إمكانية تطبيق برامج علمية في تنمية قدرات ومهارات الطلبة الموهوبين وتفكيرهم الإبداعي والعلمي.
- الإسهام في نشر ثقافة الروبوت في المجتمع اليمني وأهمية تدريب الطلبة على هذه التكنولوجيا الحديثة لتنمية مهاراتهم العلمية.

حدود الدراسة:

حدود بشرية: اقتصرت الدراسة الحالية على الطلبة الموهوبين في مركز تطوير التفوق بجامعة العلوم والتكنولوجيا.

حدود زمنية: تراوحت فترة التدريب من 17يوليو إلى 21 أغسطس 2010، بإجمالي 60 ساعة تدريبية.

حدود موضوعية: أ) اقتصرت الدراسة على متغيري مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير العلمي.

ب) برنامج تدريبي (أساسيات الهندسة التطبيقية عبر بناء وبرمجة الروبوت) المنفذ من قبل مركز أذكى للوسائل والحلول التعليمية المتكاملة.

مصطلحات الدراسة:

فيما يلي تعريف لأبرز مصطلحات الدراسة، وقد عمد الباحثان إلى تعريف المصطلحات بشكل مختصر لانتشارهم الواسع في البحوث التربوية.

علم الروبوت(Robotics): علم هندسة وتصميم وصناعة وهيكلة الروبوت، ويجمع هذا العلم ثلاث جوانب رئيسية وهي الميكانيكا، والالكترونيات، والبرمجة.

التفكير الإبداعي: عرف تورا نس Torrance التفكير الإبداعي بأنه عملية تجعل الفرد حساساً ومدركاً للتغيرات والاختلال في المعلومات والعناصر المفقودة ثم البحث عن دلائل ومؤشرات في الموقف وفيما لدى الفرد من معلومات ووضع فروض حول هذه التغيرات وفحص الفروض والربط بين النتائج وإجراء التعديلات وإعادة اختبار الفروض(محمد الحيلة، 2001، ص163). أما عن تعريف التفكير الإبداعي إجرائياً فإن الباحثان يعرفانه في الدراسة الحالية بأنه: الدرجة التي سيحصل عليها الطالب عند الإجابة على مواقف مقياس مهارات التفكير الإبداعي لتورانس.

التفكير العلمي: تعرف أزهار غليون (2002، ص15) التفكير العلمي بأنه "مجموعة من المهارات العقلية المتكاملة اللازمة لحل مشكلة تواجه الشخص في حياته اليومية أو العلمية باستخدام منهج علمي تتوافر فيه الموضوعية ويتسم بالدقة ويتكون من المهارات الآتية: تحديد المشكلة، واختيار الفروض المناسبة، واختبار صحة الفرض، وتفسير البيانات، والتعميم".

كما يعرفه كولنجس المشار إليه في جمال علام (2001، ص71) بأنه "الطريقة العلمية القائمة على إعمال القدرات العقلية في الملاحظة، واختيار التغيرات المناسبة، والتخطيط، وإجراء التجارب، وذلك للتوصل إلى الحلول الممكنة للمشكلات".

من خلال التعريفات السابقة نرى الترابط الوثيق بين التفكير العلمي وحل المشكلات، والتأكيد على أن التفكير العلمي يتضمن مهارات وخطوات متدرجة تسعى جميعها لإزالة

العائق وإيجاد الحلول، وبالتالي يعرف الباحثان التفكير العلمي بأنه "عملية عقلية تتطلب من المتعلم معرفة وخبرة سابقة حتى يتمكن من القيام بخطوات منظمة وإجراءات محددة يزيل بها الحيرة والإرباك وتمكنه من تحقيق هدفه".

أما عن تعريف التفكير العلمي إجرائياً فإن الباحثان يعرفانه في الدراسة الحالية بأنه: الدرجة التي ستحصل عليها الطالبة عند الإجابة على مواقف مقياس مهارات التفكير العلمي.

الموهوبون: هم الطلاب الذين يوجد لديهم استعدادات وقدرات غير عادية أو أداء متميز عن بقية أقرانهم في مجال أو أكثر من المجالات التي يقدرها المجتمع وبخاصة في مجالات التفوق العقلي، والتفكير الابتكاري، والتحصيل العلمي، والمهارات والقدرات الخاصة، ويحتاجون إلى رعاية تعليمية خاصة لا تتوافر لهم بشكل متكامل في برامج المدرسة العادية (محمد قطناني و سعد المعادات، 2009)

ويعرف الباحثان الموهوبون إجرائياً: بأنهم الطلبة الذين تم اختيارهم في مركز تطوير التفوق بجامعة العلوم والتكنولوجيا بناءً على تبني عدد من المعايير (التحصيل التراكمي، درجة الذكاء، ترشيح المعلمين، المقابلة)

أدبيات الدراسة:

التعليم الالكتروني:

يعد التعليم الالكتروني أحد الوسائل التعليمية التي تعتمد على الوسائط الالكترونية لاتاحة المعرفة كما يقصد به تقديم البرامج التدريبية والتعليمية عبر وسائط الكترونية متنوعة تشمل الأقراص وشبكة الانترنت وباعتماد مبدأ التعليم الذاتي أو التعلم بمساعدة المعلم (نوال الصرايرة، 2009)

إن المتتبع لمراحل تطور التعليم الالكتروني يدرك بوضوح القفزة النوعية التي وصل إليها فمن مرحلة إنتاج الجامعات والمؤسسات التربوية في أوروبا وأميركا برامج تربوية لمائة منهج مبرمج (Course Ware) تم تقديمها عن طريق الحاسوب إلى المستوى الحالي

والذي تميز بقدرته على تحقيق الحاجات الفردية لكل تلميذ، ليتمكن من تلقي المعلومات في المنهج الذي يدرسه بالصورة التي تناسبه وبالطريقة التي تقابل حاجته وفي الوقت الذي يرغب التعليم فيه.(إبراهيم الفار، 2002)

ويشير عبد الله العبد القادر (1990) إلى ان الهدف من استخدام الحواسيب ومحاولة نشرها في دور التربية والتعليم؛ خلق بيئة تعليمية نشطة وحيوية (Active earning) وإضافة عناصر التشويق وحب الاستزادة من العملية التعليمية أما بالنسبة لتبني فكرة الحاسوب تربوياً على المستوى العربي فإن التجربة ما زالت في بدايتها وتظهر اغفال الحاسوب لعنصر التفاعل البشري بين المعلم والمتعلم. (جودت سعادة وعادل السرطاوي، 2003؛محمد الحيلة، 2004)

أهمية التعليم الالكتروني:

يمكن إيجاز أهمية التعليم الالكتروني ببعض النقاط الأساسية، منها أنه يوفر بيئة تعليمية ممتعة ويمنح تعلماً نشطاً وإيجابياً مما يكون له أكبر الأثر في تحسين مخرجات التعلم، كما يمتاز التعليم الالكتروني بالتفاعلية، وتتسم برمجياته بالمرونة فيحقق التواصل بين المتعلم والمادة العلمية المعروضة، عكس التقنيات التعليمية التقليدية،وهذا يأتي متوافقاً مع دراسة حابس الزبون وآخرون (2009) والتي هدفت للتعرف على أثر استخدام حقيبة إنتل في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مديرية عمان الرابعة والتي أظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح استخدام الحقيبة، وبما أن امكانيات الحاسب الآلي هائلة في تخزين المعلومات واسترجاعها بسهول فإنه يمكن أن يعطي المتعلم مرونة في استرجاع وحفظ ما يرغب من مشروعاته، كما يوفر التعليم الالكتروني 30٪ من الوقت المستغرق في العملية التعليمية مثلما أكدت العديد من الدراسات (عبد اللطيف الصم، 2009) كما يمكن الإشارة إلى أن أهمية التعليم الالكتروني تكمن في قدرة برامجه على تنمية التفكير والعمليات العقلية العليا لدى المتعلم.

الروبوت:

يستخدم الروبوت في كثير من المجالات المختلفة كالترفية والصناعات الثقيلة والاستكشاف العلمي والطب وغيره، حيث يمتاز بالقدرة على أداء المهام الصعبة والخطرة والمملة للإنسان بدقة عالية وسرعة ملحوظة ويمكن تعريف الروبوتت طبقاً للأيزو (8373) بأنه معالج يتم التحكم به أوتوماتيكياً قابل لإعادة البرمجة، ذو استخدامات متعددة ويعمل في ثلاث محاور ارتكاز أو أكثر وقد يكون متحركاً أو ثابتاً للاستخدام في التطبيقات الصناعية والاتوماتيكية (http://www.iso.org/iso.iso_catalogue)

أما تعريف معهد الروبوت الأمريكي (RIA) فيعرف الروبوت بأنه معالج لإعادة البرمجة ذو استخدامات متعددة مصمم لتحريك المواد والقطع والادوات، أو أنها أجهزة متخصصة تستطيع القيام بالعديد من المهام عن طريق حركات مبرمجة قابلة للتغيير(http://www.robotics.org/)

الروبوت المدرسي (التعليمي):

لما للروبوت من خصائص ومميزات تجعله مقبولاً ومرغوباً؛ لاقى انتشاراً كبيراً بين الطلبة في المدارس والجامعات حيث يشجع هذا العلم على التفكير والابداع وينمي مهارات التفكير المنطقي والابتكاري لدى الطلبة.

حيث يرى العديد من التربويين أن الروبوت التعليمي يعد من البرامج التعليمية المهمة في مرحلة التعليم الثانوي، حيث يعتقدون أن التعليم من خلال تصميم وبناء وبرمجة الروبوت يقود إلى اكتساب المعرفة والمهارات في مجال هندسة الحاسوب والهندسة الالكترونية والميكانيكية، وهذا يعد من أولى متطلبات الدول المتقدمة في نشاطها الصناعي، حيث ترقى هذه البرامج إلى مستوى تنمية التفكير وحل المشكلات ومهارات العمل ضمن فريق، كما تستدعي روح التنافس بالإضافة إلى الفوائد التربوية الآتية:

1- يعد التركيز على النهايات المفتوحة في برامج الروبوت محفزاً قوياً لإبداع التلاميذ وقدرتهم على التعلم الذاتي المباشر ومهارات البحث العلمي.

2- يعزز التنافس والتعاون الذي يجري بين المجموعات في برامج الروبوت توطيد العلاقات المهنية والاجتماعية بين الطلبة وينمي مهارات التواصل لديهم وروح الفريق الواحد.

3- كثيراً ما يصبح الطلبة من خلال مشاركتهم في مسابقات الروبوت مولعين ومتشوقين إلى العمل والبناء ويودون مشاركة متعتهم مع الآخرين.(Igor M. Verner & Eyal Hershko،2003)

ويرى إيجور وإييال Igor M.Verner&Eyal Hershko (2003) أن جميع الايجابيات السابقة هي ما دفعت بأصحاب القرار لتسهيل برامج مشاريع التخرج في مجال الروبوت ودعم مشاركة فرق المدارس في مباريات الروبوت، أما على المستوى العربي فإن الأردن يمثل مركزاً متقدماً بمؤسساته العلمية وبرامجه التربوية لمواكبة معطيات العصر التي تمكن الطلبة والمعلمون لامتلاك المهارات اللازمة لدخول مجالات التكنولوجيا الحديثة من خلال مشروع الروبوت المدرسي الذي يحتضنه مركز الملكة رانيا العبدالله منذ عام 2006 وبتمويل من وزارة التربية والتعليم (بثينة الهباهبة، 2010)

أهداف برامج الروبوت التعليمي:

تهدف برامج ومشاريع الروبوت التعليمي في المدارس إلى تحقيق الآتي:

1- تشجيع التعلم التعاوني والعمل ضمن فريق من خلال تشجيع وتنمية العلاقات الاجتماعية بين الطلبة واشعارهم بالمسؤولية وتنمية المهارات القيادية عبر توزيع أدوار مختلفة على الطلبة تختلف مع كل مشروع مثل(قائد المجموعة،المبرمج، المصمم، الموثق، المتابع..الخ)

2- تعزيز وتنمية مهارات العمل اليدوي من خلال تركيز المشروع على التطبيق المباشر للتعليم، فيحتاج الطلبة فيه إلى استخدام الأدوات والقطع لتصميم جسم الروبوت مما يعمق المعرفة لديهم، بالإضافة إلى تعلمهم آلية وكيفية عمل الآلات المكيانيكية والالكترونية من خلال ممارستهم الفعلية لتركيب الآلات المختلفة.

3- تشجيع استراتيجية التعلم المبني إلى المشروع، حيث تركز معظم الجلسات التعليمية للطلبة في مختبر الروبوت على تنفيذ الطلبة لمشروع ما مثل: (إنتاج سيارة تسير بشكل معين، تصميم إنسان آلي، تصميم روبوت قادر على اكتشاف الأجسام الغريبة وتجنبها، إنتاج روبوت قادر على إجراء التجارب الكيميائية..الخ)

4- تنمي مهارات التفكير العليا لدى الطلبة كالتفكير الإبداعي والناقد والانفعالي والذكاءات المتعددة بالإضافة إلى مهارات حل المشكلات، كما ينمي عادات العقل والبحث العلمي، وعادة ما تدور محاور البرنامج حول هذه المفاهيم من خلال إدارة وتنظيم الوقت وتحديد المصادر وتحليل الأنظمة وإدارة المشاريع وغيرها، مما يدفعهم نحو الإبداع والابتكار في التصميم والبرمجة والاستفادة مما تعلموه لمعالجة بعض التحديات.

5- يحقق مفهوم التكامل بين العلوم كالفيزياء والرياضيات والالكترونيات والبرمجة والعلوم العامة، وهذا يسهم في تقديم فهم متكامل للعلوم وتمكين الطلبة وإعطائهم فكرة عملية عن كيفية دمج العلوم المعرفية والإنسانية والعلمية في سبيل إنتاج جهاز مفيد.

6- يدعم التعلم المتمركز حول الطالب، فيشجع التعلم الذاتي لدى الطلبة من خلال إشراكهم بمشاريع تنفذ بالاعتماد على معرفتهم السابقة وما يحصلون عليه من مصادر متوفرة بين يديهم حيث يتطلب تعليم الروبوت من الطالب الحصول على الحد الأدنى من التعليم والحد الأعلى من التعلم.

7- يربط التعلم بالحياة العملية لأن أغلب المشاريع والتطبيقات التربوية المطروحة في مختبرات الروبوت أمثلة حقيقية يعيشها الطالب في حياته اليومية مثل (مشروع الأبواب الذكية، آلية سحب النقود، مشروع الغسالة..الخ) الأمر الذي يجعل الطالب يتعلم أكثر من خلال فهمه وتطبيقه لآلية عمل الآلات والأجهزة التي

يستخدمها يومياً، ويربطها مع ما يتعلمه أثناء تواجده في مختبر الروبوت. (بثينة الهباهبة، 2010)

وفي دراسة حالة قام بها إيجور وإييال Igor M.Verner&Eyal Hershko (2003) والتي تتعلق بتصميم الروبوت الخاص بإطفاء الحرائق وتقييم مخرجاته التعلمية والذي يهدف إلى تعلم الطالب مهارات التصميم والتقنية، وقد خرجت الدراسة بالنتائج التالية:

1- اشتمل المشروع على معياري التصميم والتقنية حيث مارس الطلبة التصميم التكاملي وصمموا نظام ميكانيكي وتمكنوا من الاستفادة من موضوعات هندسية واكتسبوا مهارات تقنية ومهارات العمل في فريق.

2- مر الطلبة في ست مراحل للتصميم والانتاج وهي: (فكرة المشروع، ومواصفاته، ومفهوم التصميم، وتصميم التفاصيل والانتاج، والتنفيذ، والتقييم) وهذه كانت مراحل مهمة للإشراف وتقييم الأداء.

3- التقييم الفردي للمساهمة وتحصيل التعلم لفريق المشروع يتطلب منهجية ثلاثية في التقييم وهي: (ملاحظات إثنوغرافية لفريق العمل، وتقييم تحصيل التعلم، وتحليل تقارير الطلاب)

4- التقييم وبيانات تقييم الحالة تم جمعها من ثلاث مصادر (ملف الفريق، وملاحظات الأستاذ، واستبيان المسابقة) وقد وضحت هذه البيانات صورة متكاملة عن مدى مساهمة كل طالب في التصميم وفي التحصيل والتحفيز وفي اتجاهه نحو التقنية.

بناء وبرمجة الروبوت:

تشهد دول العالم المتقدمة تقدماً سريعاً ومذهلاً في مجال تكنولوجيا الروبوت لدرجة أن بعض خبراء الروبوتات والذكاء الصناعي يتوقعون أنه خلال السنوات القليلة المقبلة ستصبح الروبوتات أحد اللوازم اليومية للمجتمع البشري، وقد أصبحت تكنولوجيا الروبوت الآن

صناعة عالمية واعدة، كما أصبح مستوى تطوير الروبوتات معياراً لقياس قوة الدولة الصناعية التي قدمت تقنيات متطورة في الروبوت، واستخدمت في عمل أشكال مختلفة تلائم طبيعة العمل المكلف به، وتتكون صناعة الروبوت في العصر الحديث من الآلات المبرمجة التي تستطيع أن تنفذ عدة عمليات بواسطة تعديل طفيف في مخزون المعطيات، بالرغم من أنها معقدة الاستعمالات، ولكنها قادرة على التكيف الذاتي بناءً على الظروف المحيطة، وقد أدى استخدام الروبوت إلى تقدم في جميع التطبيقات، سواء منها المدنية أو العسكرية، وظهرت منه أجيال ذكية، تستطيع التعامل مع المواقف المتغيرة، باستشعار تلك المواقف، وإعادة برمجة معطياتها وفقاً لنتائج تلك الاستشعار.

وقد بدأ ظهور الروبوت في منتصف القرن العشرين على الرغم من ظهوره قبل في صناعة آليات ذاتية الحركة والتي تُعَدّ أساساً تقنياً فيزيائياً لما ظهر بعد ذلك من روبوتات متطورة، ويقترن تطور التقنيات الروبوتية خلال سنوات القرن العشرين اقتراناً وثيقاً بالتطورات الهائلة في علوم الإلكترونيات، والحاسب، والذكاء الصناعي، والرياضيات، وتقنية المعلومات وقد كانت غالبية الروبوتات المستخدمة حتى أواخر السبعينيات من القرن العشرين هي من النوع ذي الوظيفة الواحدة غير أنه في السنوات الأولى من الثمانينيات بدأت شركات عديدة إنتاج نماذج متعددة الأغراض عرفت باسم "الروبوت ذي الاستخدام الشخصي، وقد مرت صناعة وبرمجة الروبوت بتطورات كبيرة عبر السنين الأخيرة من القرن العشرين حتى أضحى قادراً على استشعار البيئة الخارجية بل عمل خريطة للأماكن مثل غرفة، وتحسس طريقه عند التجوال، وتأدية مهام مفيدة إذ استطاع تمييز الضوء من الظلام، ووقوع أحداث من عدمه، وتأجج العواطف من تبلدها، كما يمكن للروبوت التحدث بعدة لغات وتأدية دوراً في مجال الحركة والقيادة، ولا يحتاج إلى توصيل مباشر بمصدر تغذية خارجي، وإنما يعمل ببطارية قابلة الشحن ويكتشف ذاتياً ضعفها فيطلب إعادة شحنها أو يتجه الروبوت نفسه إلى أقرب مقبس كهربائي حيث يتولى هو نفسه شحنها كما أمكن إنتاج روبوت مزودّ بخلايا كهروضوئية تمده بالطاقة الكهربائية، المستمدة من الشمس.

وقد ابتُكرت روبوتات تستطيع تتبع التضاريس، واختيار طرق بديلة؛ بل إن منها ما يستطيع حمل الإمدادات من الأسلحة والذخيرة. وتتولى تطهير الأرض من الألغام، والاضطلاع بأعمال الحراسة، ويسعى إلى تطويرها لتصبح قادرة على اللمس، والشم، والسمع، والتذوق؛ ما يحسن أداءها، ويزيدها سرعة ومقدرة على إنجاز مهامّها. وتطمح الدول المتقدمة إلى تطوير روبوت، يحارب في الخطوط الأمامية ويستطيع تسلق الحوائط ويسافر تحت الماء ويراقب الروبوتات العسكرية الأخرى نحو الأعداء. (اسماعيل ياسين، www.thinkjo.com)

التفكير الإبداعي:

أصبح الاهتمام بالإبداع والمبدعين علمياً في الدول المتقدمة والنامية على السواء ضرورة قصوى في العصر الحديث وقد يرجع ذلك إلى أهمية الإبداع العلمي في تقدم الإنسان المعاصر كونه الأداة الرئيسة للإنسان في مواجهة المشكلات الحياتية المختلفة وتحديات المستقبل معاً(سالم عبد الله الفاخري، 2009)

وينظر الباحثون والمهتمون بدراسة الابداع إلى أن الإبداع ظاهرة إنسانية تتأثر بعوامل عديدة منها ما يرتبط بالبيئة المحيطة به وبتنشئته الاجتماعية، فامتلاك الفرد لقدرات إبداعية والتي من أهمها الطلاقة والمرونة والأصالة لا يدل على أنه سيصبح مبدعاً، فهي لا تمثل سوى الإبداع الكامن (Potential Creativity) ولكي يكمل الفرد مسيرة الإبداع يجب أن تتوافر فيه سمات شخصية يكتسبها من خلال البيئة الاجتماعية والثقافية المحيطة به والتي تتأثر بالتنشئة الأسرية والعملية التربوية في المدرسة.(صباح النونو، 2006)

وبرزت أهمية التفكير الإبداعي مع خطاب "جليفورد" الرئاسي للجمعية الأمريكية لعلم النفس سنة 1950 والذي دعا فيه إلى الاهتمام بدراسة التفكير الإبداعي كما أبرز الحاجة الماسة إلى اكتشاف وتنمية قدرات التفكير الإبداعي لمواجهة المشكلات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والعسكرية بحلول إبداعية. (عبد الحليم السيد، 2005)

أما عن مهارات التفكير الإبداعي فإن غالبية الباحثين والدارسين في مجال الإبداع والتفكير الابداعي على أن النوع من التفكير يشتمل ثلاث مهارات رئيسة هي الطلاقة

والأصالة والمرونة وهي ما أكدت عليه أشهر اختبار التفكير الإبداعي شيوعاً وهي اختبارات تورانس Torrance، ويمكن توضيح مهارات التفكير الإبداعي كما يأتي:

الطلاقة Fluency: وتعني القدرة على توليد أكبر عدد من الأفكار أو المرادفات عند الاستجابة لمثير معين , في فترة زمنية محددة , وهي تمثل الجانب الكمي للإبداع.

1- **المرونة** Flexibility: هي القدرة على توليد أفكار متنوعة والتحول من نوع معين من الفكر إلى نوع آخر عند الاستجابة لموقف معين، أي القدرة على تغيير الحالة الذهنية بتغير الموقف، حيث تمثل المرونة الجانب النوعي للإبداع.

2- **الأصالة**: Originality وتعني التميز في التفكير والندرة والقدرة على النفاذ إلى ما وراء المباشر والمألوف من الأفكار , وهي تمثل جانب التميز للإبداع. (عدنان العتوم وآخرون، 2007؛ خير شواهين وآخرون، 2009 ؛ سعد الدين خليل، 2007)

التفكير العلمي:

يعد إعداد الفرد للحياة أحد أهم أهداف التربية السليمة التي تسعى إلى تحقيق نمو شامل متكامل لدى الفرد ليشمل جميع جوانب شخصيته فيسهم في بناء مجتمعه ويثبت دوره في تحقيق ما تصبو إليه المجتمعات الحديثة كافة من نهضة وتطور وتنمية، لتكون بذلك قد ساهمت في تحقيق الهدف الذي من أجله خُلقنا وهو إعمار هذه الأرض، وتعليم التفكير كما يراه محمد عدس (2000) الهدف الأول والرئيس للتربية والذي لا بد من أن تنعكس آثاره على ما نمارس.

ولا شك أن تنمية التفكير العلمي لدى الموهوبين يعد من الأهداف الأساسية التربوية التي اهتمت بها المؤسسات التعليمية بحيث يتمكن الطلبة الموهوبون من التفكير بطريقة علمية تمكنهم من الوصول إلى أحكام صائبة ومناقشة القضايا بشكل موضوعي وحل المشكلات، حيث يمثل التفكير أكثر النشاطات المعرفية تقدماً وينجم عن قدرة الفرد على

معالجة الرموز والمفاهيم واستخدامها بطرق متنوعة تمكنه من حل المشكلات التي يواجهها في المواقف التعليمية والحياتية المختلفة (عبد المجيد نشواتي، 1991)

وترى أزهار غليون (2002) أن التفكير العلمي يعد نشاطاً عقلياً يستخدمه الإنسان في معالجة المشاكل التي تواجهه في حياته اليومية وفي بحث واستقصاء المشكلات العلمية بموضوعية ومنهجية علمية منظمة والوصول إلى حلول لها.

وعن أهمية التفكير العلمي يؤكد هورتين وأولسن ونيوهاوس (Hortin,J.;Ohlsen,R.;Newhouse,B., 1984-1985) أن قدرات التفكير العلمي وحل المشكلات من أهم المهارات الواجب تعليمها للمتعلم، كما يؤكد عادل سلامة (2002) أن محاولة فصل عملية التفكير عن غيرها من جوانب الخبرة هي في حقيقة الأمر عملية مصطنعة ستؤدي إلى فقدان التعلم لتوازنه وتجعله خاليا من المضمون الوظيفي وليس ذا معنى.

من خلال الاطلاع على الأدب التربوي لأجل تحديد مهارات التفكير العلمي؛ قام الباحثان بتحديد المهارات اللازمة للتفكير العلمي وفق الأكثر طرحاً في العديد من المراجع ذات العلاقة وقد تم الوصول لمهارات التفكير العلمي التي ستتبناها الدراسة الحالية نوردها كالآتي مصحوبة بتعريف كل مهارة إجرائياً:

1- **مهارة تحديد المشكلة** Problem Identification Skill:

صياغة للمشكلة على شكل سؤال إجابته تمثل الفكرة الأساسية التي يدور حولها الموقف.

2- **مهارة اقتراح أفضل الحلول** Suggestion of the best solution Skill:

اختيار الحل الأمثل لمشكلة ما عن طريق استبعاد البدائل غير المناسبة وإبقاء البديل الأفضل المستند إلى المنطق العلمي ورفض الحلول الأخرى.

3- **مهارة التحقق من صحة الفرض** Testing the hypothesis Skill:

كيفية التأكد من سلامة اختيار الحل الأنسب المستند إلى المنطق العلمي ورفض الحلول الأخرى.

4- مهارة التفسير Interpretation Skill:

سبب يزيل الغموض ليصبح الموقف مقبولاً منطقياً.

5- مهارة التعميم Generalization Skill:

جملة صحيحة علمياً تمتاز بالشمولية وإمكانية تطبيقها على عدة جمل ترتبط جميعها بمبدأ واحد.

منهج الدراسة وإجراءاتها:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي لكونه الأنسب لأسئلة الدراسة. وقد التزمت الدراسة بالتصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة (تصميم قبلي ـ تصميم بعدي) وفي هذا التصميم يتم تطبيق اختبار قبلي واختبار بعدي على مجموعة الدراسة.

أدوات الدراسة:

1- مقياس مهارات التفكير الإبداعي: تم استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي Torrance Test of Creative Thinking الصور الشكلية (ب) المقنن على البيئة اليمنية (خلف الهيتي وآخرون، 2000).

2- مقياس مهارات التفكير العلمي: تم استخدام مقياس التفكير العلمي المعد من قبل الباحثان عام 2009 والمتضمن للمهارات الآتية: " تحديد المشكلة، اقتراح أفضل الحلول، التحقق من صحة الفرض، التفسير، التعميم) وقد بلغت درجة ثباته 70.3٪ ومعامل الصعوبة لمفردات الاختبار بلغت بين (0.2 – 0.8) وقد تراوحت نتائج معامل التمييز لمفردات المقياس بين (0.2 – 0.8)

إجراءات الدراسة:

- تم تطبيق الاختبارات القبلية (مهارات التفكير الإبداعي) و (مهارات التفكير العلمي) على مجموعة الدراسة بتاريخ 6/7/2010

- تم تنفيذ برنامج تدريبي بعنوان (أساسيات الهندسة التطبيقية عبر بناء وبرمجة الروبوت) بواقع 60 ساعة تدريبية وذلك في الفترة ما بين 17/7/2010 – 26/8/2010
- تم تطبيق الاختبارات البعدية (مهارات التفكير الإبداعي) و (مهارات التفكير العلمي) على مجموعة الدراسة بتاريخ 26/8/2010

الاساليب الاحصائية المستخدمة:

تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة الحالية باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ومنها اختبار Wilcoxon Signed Rank المستخدم لقياس أفراد العينة في موقفين مختلفين وهذا الاختبار هو البديل اللامعلمي لاختبار T للعينتين المترابطتين وذلك بسبب صغر حجم العينة.

نتائج الدراسة:

(السؤال الأول: (ما أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى عينة من الطلبة الموهوبين؟)

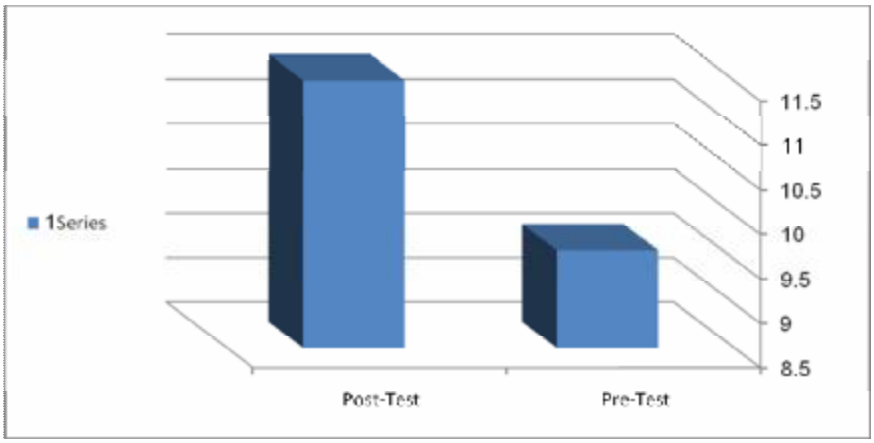
للإجابة على السؤال الأول تم حساب قيمة Z ومستويات الدلالة المرتبطة بها والمعبر عنها من خلال Asymp.sig (2-taild)

والجدول الآتي يوضح نتائج التحليل:

نتائج اختبارWilcoxon Signed Rank لمعرفة الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية لاختبار مهارات التفكير الإبداعي

(جدول (1) يوضح مستوى الدلالة بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الابداعي على الطلبة الموهوبين)

مجموعة الدراسة		قيمة Z	مستوى الدلالة الإحصائية
المتوسط القبلي	39.40	-2.7	0.007
المتوسط البعدي	63.2		



(شكل (1) يوضح نتائج متوسطات الاختبارات القبلية والبعدية لمهارات التفكير الإبداعي)

يوضح الجدول والشكل السابقين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، والذي يظهر فعالية التدريب بالروبوت على تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وتأتي هذه النتيجة متوافقة مع ما تم ذكره سابقاً من الأدب التربوي حول أهداف التدريب بالروبوت على تنمية التفكير والإبداع.

السؤال الثاني: (ما أثر التدريب في بناء وبرمجة الروبوت على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى عينة من الطلبة الموهوبين؟)

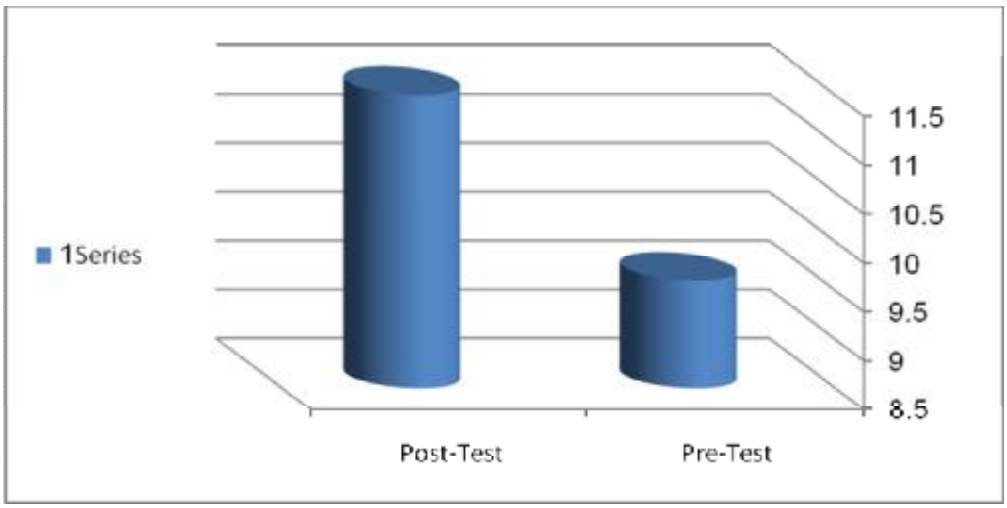
للإجابة على السؤال الأول تم حساب قيمة Z ومستويات الدلالة المرتبطة بها والمعبر عنها من خلال Asymp.sig (2-taild)

والجدول الآتي يوضح نتائج التحليل:

نتائج اختبارWilcoxon Signed Rank لمعرفة الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية لاختبار مهارات التفكير العلمي

(جدول (2) يوضح مستوى الدلالة بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي على الطلبة الموهوبين)

مجموعة الدراسة	المتوسطات	قيمة Z	مستوى الدلالة الإحصائية
الإختبار القبلي	11.5	-2.53	0.01
الإختبار البعدي	9.6		



(شكل (1) يوضح نتائج متوسطات الاختبارات القبلية والبعدية لمهارات التفكير العلمي)

يتضح من الجدول والشكل السابقين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الاختبارات القبلية والبعدية لمهارات التفكير العلمي، ولصالح التطبيق البعدي، لتثبت فعالية التدريب بالروبوت في تنمية مهارات التفكير العلمي، وتأتي هذه النتيجة منسجمة مع ما تم ذكره سابقاً في أدبيات الدراسة حول قدرة برامج الروبوت في تنمية التفكير والمهارات البحثية.

التوصيات:

- عقد دورات تدريبية للمعلمين في بناء وبرمجة الروبوت
- توظيف برمجة الروبوت في المناهج الدراسية والتجارب المعملية.
- تلبية احتياجات الموهوبين والمتفوقين من خلال تنفيذ برامج تدريبية وأنشطة إثرائية.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين في بناء وبرمجة الروبوت
- توظيف برمجة الروبوت في المناهج الدراسية والتجارب المعملية.
- تلبية احتياجات الموهوبين والمتفوقين من خلال تنفيذ برامج تدريبية وأنشطة إثرائية

المراجع:

1. إبراهيم عبد الوكيل الفار (2000). تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين، سلسلة تربويات الحاسوب، دار الفكر العربي، القاهرة.
2. إبراهيم عبد الوكيل الفار (2002).استخدام الحاسوب في التعليم، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان.
3. أزهار محمد أحمد هادي غليون (2002). فعالية استخدام نموذج أوزبل وطريقة الاكتشاف الموجه في تدريس الكيمياء على التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية،

رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

4. بثينة الهباهبة (2010).مشروع "الروبوت المدرسي"، مجلة التعلم الالكتروني والتجديدات التربوية، مجلة نصف سنوية تصدر عن مركز الملكة رانيا العبدالله لتكنولوجيا التعليم، وزراة التربية والتعليم، المملكة الأردنية الهاشمية.المجلد الثاني، العدد الأول، ص.ص.24-26

5. جمال سعيد متولي سيد أحمد علام (2001). فعالية كل من الدراسة الحقلية والدراسة المعملية في تدريس أمراض النبات على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية الزراعية وتنمية قدرات التفكير العلمي لديهم، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

6. جودت سعادة وعادل السرطاوي (2003). استخدام الحاسوب والانترنت في ميادين التربية والتعليم،ط1، دار الشروق، عمان– الأردن.

7. حابس الزبون وريم المطري وخولة حطاب وتيسير زيادات ومازن الطريفي وعدنان العمري (2009). أثر استخدام حقيبة إنتل في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مديرية عمان الرابعة، قسم الدراسات الميدانية بمركز الملكة رانيا العبدالله لتكنولوجيا التعليم.

8. خير سليمان شواهين،شهرزاد صالح بدندي،تغريد صالح بدندي(2009). تنمية التفكير الإبداعي في العلوم والرياضيات باستخدام الخيال العلمي،(ط1)، عَمان، دار المسيرة.

9. سالم عبدالله الفاخري (2009). دور الأستاذ الجامعي في تحفيز وتنمية التفكير الإبداعي، ورقة عمل مقدمة لأعمال المؤتمر العلمي العربي السادس لرعاية الموهوبين والمتفوقين (الجزء الأول)، عمان، الأردن.

10. سعد الدين خليل عبد الله(2007). تنمية القدرات الإبداعية، (ط4)، القاهرة، دار دولاس للآداب والفنون والإعلام.

11. صباح محمد النونو (2006). القدرات الإبداعية لدى اليمنيين المتفوقين دراسياً وأقرانهم العاديين في الصف السادس في مرحلة التعليم الأساسي بأمانة العاصمة، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية، جامعة صنعاء.

12. عادل أبو العز أحمد سلامة (2002). طرائق تدريس العلوم ودورها في تنمية التفكير، ط(1)، دار الفكر، عمان.

13. عبد الحليم محمود السيد (2005). التفكير الإبداعي: مفهومه والحاجة إليه، وأساليب تنميته في المجتمعات الإسلامية، مجلة إسلامية المعرفة، صادرة عن المعهد العالمي للفكر الإسلامي، السنة الحادية عشر، العدد 41، ص.ص.47-88.

14. عبد اللطيف محمد الصم (2009). أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارة حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

15. عبد المجيد نشواتي(1990). علم النفس التربوي، دار الفرقان، عمان – الأردن.

16. عبد الله حسن العبد القادر(1990). آثار تدريس واستخدام الحاسبات على اتجاهات الرأي نحوها لدى الطلبة الجامعيين، مجلة رسالة الخليج العربي، الرياض، السنة (10) العدد 32، ص 75.

17. عدنان العتوم وآخرون (2007). تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية، ط (1)، عمان، دار المسيرة.

18. محمد عبد الرحيم عدس (2000). المدرسة وتعليم التفكير، ط(1)، دار الفكر، عمان.

19. محمد الهادي (1995). استخدام نظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسوبات في تطوير التعليم المصري، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

20. محمد محمود الحيلة (2004). تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان– الأردن.

21. محمد حسين قطناني، سعد موسى المعادات (2009). إرشاد الأطفال الموهوبين دليل المعلم والمربي، دار جريد للنشر والتوزيع، عمان، (ط1).

22. نوال سليمان الصرايرة (2009). التعلم الالكتروني، مجلة التعلم الالكتروني والتجديدات التربوية، مجلة فصلية شاملة تصدر عن مركز المكلة رانيا العبدالله لتكنولوجيا التعليم، المملكة الأردنية الهاشمية، المجلد الأول، العدد الأول، ص.ص.21–26

23. Hortin, John.A; Ohlsen, Robert.L; Newhouse, Barbara.S (1984-1985). Research for teachers on visual thinking to solve verbal problems, Journal of Educational Technology systems, vol.13, no.4, p.p 299-303.

24. Igor M.Verner & Eyal Hershko(2003). School Graduation Project in Robot Design: A Case Study of Team Learning Experiences and Outcomes, Journal of Technology Education, Vol. 14 No. 2, Spring 2003, (EJ667401)□

أداة الدارسة:

مقياس مهارات التفكير العلمي: من إعداد الباحثان:

عزيزتي الطالبة:

- **بين يديك مقياس يتضمن خمس خطوات لحل المشكلات تحتوي كل خطوة على عدة مواقف،يلي كل موقف أربع بدائل واحدة منها فقط صحيحة،يرجى قراءتك الموقف بعناية قبل اختيارك لأي بديل.**
- **مرفق مع المقياس ورقة لتفريغ الاجابة تتضمن أربعة اختيارات للإجابة على كل موقف. أجيبي عليها بوضعك دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في هذه الورقة (كما ستلاحظين في الأمثلة التوضيحية لاحقاَ).**
- **استخدمي قلم الرصاص عند الاجابة حتى تتمكني من تنفيذ إجابتك بسهولة.**
- **لا تختاري أكثر من إجابة واحدة لكل موقف.**
- **اكتبي اسمك في المكان المخصص له في ورقة الاجابة.**
- **تأكدي من إجابتك لجميع الأسئلة.**

دعائي لك بالتوفيق.....

الباحثان

أولاً: تحديد المشكلة.

تحديد المشكلة هي: صياغة للمشكلة على شكل سؤال إجابته تمثل الفكرة الاساسية التي تدور حولها الفقرة.

عزيزتي الطالبة: يحتوي هذا الجزء على عدة فقرات تحتاج إلى قراءتك قراءة متفحصة لتتمكني من اختيار أفضل سؤال يعبر عن المشكلة تعبيراً دقيقاً.

وفيما يلي مثال توضيحي:

– يقع مركز الاتزان في الأذن الداخلية، ومنه تنطلق أحاسيس الدوار والغثيان في أوقات السفر، فما أن يتعرض هذا المركز لأي تغيرات مفاجئة سرعان ما تهيج المؤثرات المرسلة إلى الدماغ فيأتي رد فعله فوضوياً على شكل بعض الأعراض مثل الدوار والشحوب والميل للقيء... الخ، وعادة ما يسافر الرضع دون الـ 18 شهر من دون مشكلات إذ أن جهاز الاتزان لديهم لم ينضج بعد.

السؤال الذي يعبر عن المشكلة تعبيراً دقيقاً هو:

أ- لماذا يقع مركز الاتزان في أعماق الأذن؟

ب- لماذا يعاني الاطفال فوق سن الـ18 شهر بالشعور بالغثيان؟

ج- ما السبب في عدم نضج جهاز الاتزان لدى الرضع دون الـ18 شهر؟

د- ما المشكلات التي تواجه الأطفال عند السفر؟

نموذج الاجابة: أ (ب) ج د

والان ابدئي في الاجابة عن الاسئلة الآتية:

1- توجد طبقة الاوزون في الغلاف الجوي، حيث تقوم بمنع نفاذ كمية كبيرة من الاشعة فوق البنفسجية إلى الأرض التي تؤثر على الصحة البشرية وتسبب سرطان الجلد،لذلك يحذر كثير من العلماء من مخاطر نقص طبقة الاوزون في الغلاف الجوي على الكائنات الحية.

السؤال الذي يعبر عن المشكلة تعبيراً دقيقاً هو:

أ-أين توجد طبقة الاوزون؟

ب-ما أسباب ثقب الاوزون؟

ج-ما فائدة طبقة الاوزون للحياة في الأرض؟

د-ما هي أضرار الأشعة فوق البنفسجية؟

2- نعبرعن عدم القدرة على تمييز اللون الأحمر والاخضر بمرض عمى الألوان، حيث لا يمكن للدماغ إدراك السيالات العصبية المختلفة للتعرف على ألوان الطيف المرئي التي من خلالها يتم التعرف على ألوان الجسم المرئي، وذلك بسبب خلل في الخلايا المخروطية الموجودة في شبكية العين.

السؤال الذي يعبرعن المشكلة السابقة هو:

أ-هل مرض عمى الألوان مرض وراثي؟

ب-ما هو مرض عمى الألوان؟

ج-أين توجد الخلايا المخروطية؟

د-ما هي ألوان الطيف المرئي الذي يعجز الدماغ عن تفسيرها؟

3- على الرغم من قلة نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي إلا أنه يلعب دوراً رئيساً في حياة الكائنات الحية، حيث ينتج عن تنفس الحيوانات والنباتات والأحياء الأخرى، ومن عمليات التخمر الكحولي،ومن تفكك المواد العضوية، والبراكين والاحتراق...الخ. ويأخذ النبات الأخضر جزءاً كبيراً من ثاني أكسيد الكربون للقيام بعملية البناء الضوئي لتكوين المواد الكربوهيدراتية، كما يترسب جزءاً كبيراً من ثاني أكسيد الكربون على شكل كربونات في المحيطات والبحار.

السؤال الذي يعبر عن المشكلة تعبيراً دقيقاً هو:

أ- كيف نحصل على ثاني أكسيد الكربون؟

ب- ما هي عملية البناء الضوئي؟

ج- أين يترسب ثاني أكسيد الكربون؟

د- كيف تتم دورة ثاني أكسيد الكربون في الطبيعة.

ثانياً: اقتراح أفضل الحلول.

اقتراح أفضل الحلول هو: اختيار الحل الأمثل لمشكلة ما عن طريق استبعاد البدائل غير المناسبة وإبقاء البديل الأفضل المستند الى المنطق العلمي ورفض الحلول الأخرى.

عزيزتي الطالبة: يحتوي هذا الجزء من المقياس على بعض المشاكل والمواقف التي تحتاج إلى حل، بعد قراءتك لها وللحلول المقترحة التي تليها تستطيعين اختيار أفضل الحلول لحل هذه المشكلة أو الموقف.

وفيمايلي مثال توضيحي:

مها فتاة شديدة السمنة،مما يجعلها عرضة للسخرية من زميلاتها حيث أنها شديدة الولع بالأغذية الجاهزة والوجبات السريعة.

أفضل الحلول التي قد تنصحي مها بها هي أن:

أ- لا تبالي بكلام الآخرين وتستمر على ما هي عليه.

ب- تبتعد عن مصاحبة تلك الزميلات.

ج- تتبع نظاماً غذائياً متوازناً وتمتنع عن تناول الأغذية غير الصحية.

د- تكتفي بوجبة واحدة يومياً حتى ينقص وزنها.

نموذج الاجابة:	(أ)	ب	ج	د

والان ابدئي في الاجابة عن الاسئلة الآتية:

1- تناقلت نشرات الاخبار العالمية والمحلية التغيرات المناخية الجديدة التي تطرأ على كوكب الارض بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري الناتجة عن زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو.

أفضل حل يكمن في <u>يد كل فرد على هذا الكوكب</u> هو:

أ- الخروج بمظاهرات تندد بالدول التي تسهم في تزايد نسبة هذا الغاز في الجو.

ب- غرس الاشجار للتقليل من نسبة هذا الغاز في الجو وزيادة كمية الاكسجين.

ج- الاستغناء عن كثير من الصناعات التي تسبب زيادة في نسبة هذا الغاز.

د- فرض العقوبات الصارمة على الدول المسببة لهذه الكارثة.

2- أثبتت الدراسات أن مصاحبة المدخنين والجلوس معهم أثناء التدخين قد يكون له نفس الآثار الواقعة على الشخص المدخن، ولذلك لجأت وزارة المواصلات في الجمهورية اليمنية بمنع التدخين داخل وسائل النقل العامة. ولكن للأسف قد لا يلتزم الجميع بذلك.

لو أنك كنت في باص وقام أحد الركاب بالتدخين، فإن أفضل الحلول التي قد تقومي بها:

أ-النزول من الباص فوراً بعد إشعار الشخص المدخن بأنه سببٌ في ذلك.

ب-إخبار الشخص المدخن أن سلوكه يسبب لك الأذى، وأن القانون يمنع التدخين في الاماكن العامة.

ج-إشعار الشخص المدخن بأنك منزعجة من هذا السلوك بقيامك بالسعال عدة مرات.

د-عدم الاكتراث لرائحة السجائر والتسليم بالأمر الواقع منعاً من إحراج الآخرين.

3- تعيش النباتات الصحراوية ظروفاً قاسية تتعرض فيها للجفاف لسنوات طوال، لذلك أوجد الله عز وجل القدرة في هذه النباتات على التحور بشكل يتلاءم مع البيئة الصحراوية.

أفضل الحلول التي تمكّن هذه النباتات من <u>زيادة قدرتها على امتصاص الماء</u> هو:

أ- سمك طبقة الكيوتين التي تغطي الاوراق.

ب- قلة عدد الثغور في النباتات الصحراوية.

ج- إفراز زيوت طيارة تحيط بالنبات لتقليل أثر حرارة الشمس.

د- امتلاكها لمجموع جذري كبير لتصل إلى مساحات شاسعة تحت سطح التربة

ثالثاً: التحقق من صحة الفرض.

التحقق من صحة الفرض هو: كيفية التأكد من سلامة اختيار الحل الأنسب المستند الى المنطق العلمي ورفض الحلول الأخرى.

عزيزتي الطالبة: يحتوي هذا الجزء على عدة فروض، يلي كل فرض عدد من الطرق للتحقق من صحة ما جاء في الفرض، حاولي قراءة البدائل قراءة متفحصة لتختاري البديل الأفضل الذي يمكنك من التأكد من صحة الفرض.

وفيما يلي مثال توضيحي:

من المشكلات التي درسها العلماء تأثير الضوء والجاذبية الارضية على النباتات حيث تتجه أوراق وساق النبات نحو الضوء، ويتجه الجذر نحو الارض.

فرض: ساق النبات موجب الانتحاء الضوئي(يتجه نحو الضوء).

أفضل طريقة نتحقق بها من صحة هذا الفرض هي:

أ–وضع ناقوس زجاجي على النبات مع ملاحظة التغير الذي سيحصل في الساق والاوراق.

ب– تعريض أوراق النبات لمصدر ضوئي ولفترة طويلة، وملاحظة ما يحدث.

ج– تغطية النبات بصندوق غير شفاف والسماح للضوء بالدخول من خلال ثقب معين وملاحظة ما يحدث.

د–قطع القمة النامية لجذر النبات وملاحظة ما يحدث.

نموذج الاجابة: أ ب ج (د)

والان ابدئي في الاجابة عن الاسئلة الآتية:

1– **فرض**: طالبات القسم العلمي يتميزن بتحصيل مرتفع مقارنة بتحصيل طالبات القسم الأدبي.

للتأكد من صحة هذا الفرض نقوم بـ:

أ- اجراء اختبار لطالبات القسم الأدبي بالمواد العلمية ومقارنة درجاتهن بدرجات القسم العلمي.

ب- تطبيق استبيان على القسمين العلمي والأدبي لمعرفة مقدار حب العلم عند الطرفين ومقارنة نتائج القسمين مع بعضها البعض.

ج-اجراء اختبار لطالبات القسم العلمي والقسم الأدبي في المواد المشتركة بينهم ومقارنة درجاتهم مع بعضها البعض.

د-اجراء اختبار لطالبات القسم العلمي بالمواد الأدبية ومقارنة درجاتهم بدرجات القسم الأدبي.

2- فرض: التدخين سبب رئيس للإصابة بسرطان الرئة.

للتأكد من صحة هذا الفرض نقوم بـ:

أ- مقارنة عدد الأشخاص المدخنين والمصابين بسرطان الرئة مع عدد الأشخاص غير المدخنين والمصابين بسرطان الرئة.

ب- مقارنة عدد الأشخاص المدخنين والمصابين بسرطان الرئة مع عدد الأشخاص المدخنين وغير مصابين بسرطان الرئة.

ج- مقارنة عدد الأشخاص غير المدخنين والمصابين بسرطان الرئة مع عدد الأشخاص غير المدخنين وغير المصابين بسرطان الرئة.

د- مقارنة عدد الأشخاص غير المدخنين والمصابين بسرطان الرئة مع عدد الأشخاص المدخنين وغير المصابين بسرطان الرئة.

3- فرض: تعتبر أكاسيد الرصاص الناتجة من عوادم السيارات غازاً ساماً يؤثر على الجهاز العصبي وعلى تماسك العظام ويعمل على تكسير كريات الدم الحمراء.

للتحقق من صحة الفرض نقوم بـ:

أ- استنشاق غازات أكاسيد الرصاص لمعرفة أثرها على الجسم.

ب- معرفة كمية الغازات الناتجة من عوادم السيارات.

ج- تعريض حيوانات تجارب لهذه الغازات ومعرفة أثرها على الجسم.

د- تعريض أشخاص لهذه الغازات ثم عمل فحص دم لهم بعد ذلك.

رابعاً: التفسير.

التفسير هو: سبب يزيل الغموض ليصبح الموقف مقبولاً منطقياً.

عزيزتي الطالبة: يحتوي هذا الجزء على عبارات تحتاج إلى تفسير منطقي، لذلك لا بد من قراءتك لهذه العبارات قراءة متأنية حتى تتمكني من اختيار التفسير المناسب لها من بين عدة بدائل.

وفيما يلي مثال توضيحي:

نعرف السالبية الكهربية بـ(مقدرة الذرة على جذب الالكترونات من ذرة أخرى مرتبطة معها برابطة كيميائية).

إذا علمت أن السالبية الكهربية للفلور تساوي 4 والسالبية الكهربية للأكسجين تساوي 3.5.

يكون أفضل تفسير لتفاعل الفلور مع جزيء الماء كما يلي:

$$2F_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HF + O_2$$

هو:

أ- أن السالبية الكهربية العالية للفلور تمكنه من إبعاد الاكسجين من جزيء الماء والحلول مكانه.

ب–أن السالبية الكهربية تزيد بازدياد العدد الذري في الدورة، وهذا يفسر أن السالبية الكهربية للفلور أكبر من الاكسجين.

ج– أن الفلور يمتاز بسالبية كهربية عالية والاكسجين يمتاز بسالبية كهربية منخفضة.

د–أن الرابطة بين الهيدروجين والاكسجين ضعيفة في جزيء الماء لذلك يميل جزيء الماء إلى التفكك.

نموذج الاجابة :	أ	(ب)	ج	د

والان ابدئي في الاجابة عن الاسئلة الآتية :

1– يقوم غاز ثاني أكسيد الكربون بمنع الأشعة الحرارية المنعكسة من الأرض من الوصول الى الطبقات العليا أو خارج الغلاف الجوي، وعند زيادة نسبة غاز ثاني اكسيد الكربون في الجو تزداد نسبة الاشعة الحرارية غير المنعكسة مؤدية الى ارتفاع درجة حرارة الارض مما يؤدي الى ذوبان الجليد في القطبين.وقد اعتبر العلماء أن دولة بنغلادش الواقعة جنوب شرق آسيا والمنخفضة عن سطح البحر قد تعاني قريباً من كارثة حقيقية.

تفسيرك لما قد يحدث في بنغلادش هو أن بنغلادش:

أ–تقع في القطبين مما قد يسبب ذوبان الجليد فيها.

ب–منطقة منخفضة جداً عن مستوى سطح البحر مما قد يعرضها للغرق.

ج–معرضة لانخفاض شديد في درجات الحرارة.

د–يتركز فيها نسبة ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير.

2– معظم الحشرات تختبئ بالنهار وتنشط بالليل بحثاً عن غذائها.

يمكنك تفسير هذا التصرف بأن:

أ–الحشرات لا تحتمل شدة الحرارة في النهار.

ب- الحشرات لها أعين حساسة فلا تحتمل ضوء النهار.

ج- الحشرات ليس لها أعين لذلك تخرج في الليل.

د – غذاء الحشرات لا يتواجد إلا في الليل.

3- تجربة: في دائرة كهربائية تم غمر قطبي الدائرة في محلول حمضي قوي فأضاء المصباح بشدة، بينما عند استبداله بمحلول ذو حموضة متوسطة أضاء المصباح بنسبة أقل، وعند ما تم استبداله بمحلول ذو حموضة ضعيفة لم يضئ المصباح.

تفسيرك العلمي لما حدث هو:

أ-أن الحمض القوي موصل جيد للتيار الكهربائي.

ب- أن محاليل الأحماض غير موصلة للتيار الكهربائي.

ج- أن المصباح يتلف إذا وضع في الاحماض الضعيفة.

د- أنه يمكن الاستغناء عن التيار الكهربائي بمحاليل الأحماض.

خامساً: التعميم.

التعميم هو: جملة صحيحة علمياً تمتاز بالشمولية وإمكانية تطبيقها على عدة جمل ترتبط جميعها بمبدأ واحد.

عزيزتي الطالبة: يتناول الجزء الأخير من المقياس مجموعة من الجمل تشترك جميعها بتعميم واحد، بعد قراءتك لهذه الجمل قراءة جيدة يمكنك اختيار أحد التعميمات التي تناسب هذه الجمل.

وفيما يلي مثال توضيحي: –

- تفرز الغدة الدرقية هرمون الثيروكسين المنظم لعملية النمو في الجسم.
- تسيطر الغدة النخامية على النشاطات الحيوية عن طريق إفراز مجموعة من الهرمونات.

- يقوم هرمون الباراثورمون المفرز من الغدة الجاردرقية بتنظيم نسبة الكالسيوم في الدم.
- يُـفرز الادرينالين من الغدة الكظرية لتهيئة الجسم لاستقبال الحالات الطارئة.

تشترك جميع هذه الجمل بأفضل تعميم هو:

أ- جميع الهرمونات تـُفرز من الغدة النخامية.

ب- جميع الغدد تـُفرز هرمونات.

ج- بعض الغدد تـُفرز هرمونات

د- جميع الهرمونات تنظم عملية النمو في الجسم.

نموذج الاجابة: أ ب ج (د)

والان ابدئي في الاجابة عن الاسئلةالآتية:

1- *كاشف الفينولفثالين في المحلول الحمضي عديم اللون.

*لون كاشف دوار الشمس في المحلول القاعدي أزرق.

*يتلون الشاي في حالة إضافة عصير الليمون له باللون الأصفر.

* لون كاشف الميثيل البرتقالي في المحلول المتعادل برتقالي.

تشترك جميع هذه الجمل بأفضل تعميم هو:

أ- جيمع الكواشف تـُلون المحلول تبعاً لنوعها.

ب-جميع الكواشف تتلون في المحلول تبعاً لنوعه.

ج- بعض الكواشف لاتتأثر بنوع المحلول.

د- جميع الكواشف تستخرج من صبغات نباتية.

2- *الانفلونزا فيروس يصيب الجهاز التنفسي.

*فيروس الايدز يؤثر على جهاز المناعة.

* تحاول الحكومة اليمنية القضاء على فيروس شلل الأطفال.

* ينتقل فيروس الكبد البائي عن طريق نقل الدم.

تشترك جميع هذه الجمل في أفضل تعميم هو:

أ- جميع هذه الامراض تُعالج بالمضادات الحيوية.

ب- جميع هذه الأمراض تؤدي الإصابة بها إلى الموت.

ج- بعض هذه الأمراض مسببها فيروسات.

د- جميع هذه الأمراض مسببها فيروسات.

3- * زيت الزيتون لا يحتوي على الكوليسترول.

* السمن البلدي يحتوي على الكوليسترول.

* زيت الذرة لا يحتوي على الكوليسترول.

* زيت السمسم لا يحتوي على الكوليسترول.

تشترك جميع هذه الجمل بأفضل تعميم هو:

أ- جميع الزيوت الحيوانية لا تحتوي على الكوليسترول.

ب- بعض الزيوت الحيوانية لا تحتوي على الكوليسترول.

ج- بعض الزيوت النباتية لا تحتوي على الكوليسترول.

د- جميع الزيوت النباتية لا تحتوي على الكوليسترول.

ورقة الاجابة لمقياس حل المشكلات (صورة 1)

اسم الطالبة: **الصف:** **المدرسة:**

الخطوة الاولى: تحديد المشكلة.
موقف (1): أ ب ج د
موقف (2): أ ب ج د
موقف (3): أ ب ج د
الخطوة الثانية: اقتراح أفضل الحلول.
موقف (1): أ ب ج د
موقف (2): أ ب ج د
موقف (3): أ ب ج د
الخطوة الثالثة: التحقق من صحة الفرض.
موقف (1): أ ب ج د
موقف (2): أ ب ج د
موقف (3): أ ب ج د

الخطوة الرابعة: التفسير.				
موقف (1):	**أ**	**ب**	**ج**	**د**
موقف (2):	**أ**	**ب**	**ج**	**د**
موقف (3):	**أ**	**ب**	**ج**	**د**
الخطوة الخامسة: التعميم.				
موقف (1):	**أ**	**ب**	**ج**	**د**
موقف (2):	**أ**	**ب**	**ج**	**د**
موقف (3):	**أ**	**ب**	**ج**	**د**