

مسابقات الروبوت ودورها في تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الحادي والعشرين

أ.وفاء خليفة العقيل

أ. لولوه ظاهر الشمري

ماجستير في التربية الخاصة تخصص تربية موهوبين
وزارة التربية والتعليم - المملكة العربية السعودية

مقدمة

يصنف الروبوت على أنه تمازج وترابط بين العديد من العلوم الأساسية "الهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية وعلوم الحاسب الآلي"، حيث أن التمازج ما بين هذه العلوم هو ما تحظى به معظم الأبحاث الحديثة في العالم. وتعد برامج الروبوت إحدى أهم البرامج الإثرائية المقدمة للطلبة في المملكة العربية السعودية التي تهدف إلى تقديم الرعاية التكميلية لهم، وتهيئتهم للمشاركة في أولمبياد الروبوت، ومسابقات الروبوت الوطنية والعالمية والتي من خلالها يقاس تقدم الفكر التقني والهندسي لدى المشاركين من مختلف دول العالم. ولتحقيق طموح الابتكار في التعليم تم الإهتمام بشتى الطرق والأساليب الجديدة والعلمية، بتقديم مهارات التعلم للطلبة خارج أسوار المناهج الدراسية، ومثال على ذلك مسابقات الروبوت التي تحتوي على مجالات تعلم مهمة في البحث العلمي والبرمجة وتركيب القطع الإلكترونية بشكل مستحدث بالإضافة إلى مهارات التواصل في القرن الحادي والعشرين"التخطيط والعمل الجماعي ونوعية طرح الأفكار وجدتها"، وأنها مظلة تثري العلوم والرياضيات والهندسة، وتكاملية هذه المجالات تدعم وبشكل كبير ما يسمى حالياً "ثقافة الابتكار التقني".

ومما لا شك فيه ارتباط مسابقات الروبوت بشكل واضح بالهندسة والتكنولوجيا والابتكار، وأنه بنشر هذه الثقافة نظهر لطلبتنا حب الابتكار والإبداع وإنشاء ما هو جديد وليس مجرد استخدام أدوات صنعها غيرنا، وأننا إذا لم نبتكر فإننا حتما سنندثر.

مشكلة الدراسة

أصبحت البيئة المدرسية حاضنة لمواهب وإبداعات الطلبة وتنشئتهم على مواكبة التطور التقني في العالم، وتعمل على تحفيز الطلبة للريادة والابتكار، من خلال تنفيذ البرامج والأنشطة العلمية المتنوعة، وتزويدهم بالمعلومات والمهارات الأساسية المواكبة لمتطلبات مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي تساهم في تعزيز قدرات الطلبة بطرق وأساليب حديثة وفق معايير أكاديمية عالمية.

وتعتبر مسابقات الروبوت من الأنشطة والبرامج الإثرائية المقدمة للطلبة في المدارس، والتي تهدف إلى تصميم وبرمجة روبوت قادر على أداء وتنفيذ مهام مختلفة خلال فترة زمنية محددة، وذلك في جو من المتعة والتحدى، حيث يتمكن الطلبة من خلال هذه المسابقات التعرف على طرق تركيب وبرمجة روبوت باستخدام مهارات التفكير العليا والمهارات الإبداعية في إيجاد الحلول المناسبة للقيام بالمهام وابتكار وسائل تساعد الروبوت على تنفيذ مهامه، وكما أنها تساعد على تنمية حس المسؤولية لدى المشاركين ومنحهم فرص التفكير والتخطيط للقيام بمشاريع مستقبلية.

وأكد فيرنادو (Varnado, 2005) في دراسته على أهمية مسابقات الروبوت المتزايد نموها سنوياً حيث تساهم في التأثير إيجابياً على تطوير نمو الطلبة معرفياً، وارتفاع مستوى أدائهم أثناء العمل في المشاريع وحل المشكلات التكنولوجية، وضرورة تعليمهم مهارات ومتطلبات القرن الحادي والعشرين في مراحل دراسية مبكرة. وقد أثارت هذه الدراسة وغيرها من الدراسات تساؤلات عن وضوح الأثر لمسابقات الروبوت على الطلبة وظهور حب الابتكار والإبداع لديهم بانتشارها، دراسة لمعرفة أثر مسابقات الروبوت ودورها في تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الحادي والعشرين على الطلبة المشاركين فيها.

هدف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى معرفة أثر مسابقات الروبوت ودورها في تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الحادي والعشرين على الطلبة المشاركين فيها.

مصطلحات الدراسة

FIRST LEGO LEAGE

دوري الفيرست ليغو العالمي

مسابقة دولية تقام سنوياً تحت إشراف منظمة إتحاد الفيرست ليغو الدولي، ويتم طرح موضوع للمسابقة عن طريق البحث عن المواضيع المثارة في جهات الأبحاث العالمية على الطلبة المشاركين من عمر (9-16) سنة. في عام (2005) كان موضوع الدوري حول انجاز مهام للروبوت على سطح المريخ حين أرسلت وكالة ناسا الفضائية روبوت سيريرت للمريخ، وفي عام (2006) تمركز حديث جهات مراكز الأبحاث حول تكنولوجيا النانو، عندها توجه المنظمون لجعل موضوع المسابقة حول تكنولوجيا النانو (Varnado, 2005).

FLL SAUDI

دوري فيرست ليغو السعودي

مسابقة تقام على مستوى المملكة العربية السعودية للبنين والبنات بتنظيم من شركة المواهب الوطنية للتدريب تحت مظلة وزارة التربية والتعليم وبرعاية مؤسسة الفكر العربي

وبالتعاون مع شركاء محليين على مستوى الملكة العربية السعودية في مناطق مختلفة. وتقام المسابقة على عدة ثلاث مراحل (المحلية - النهائية - الدولية).

الابتكار Innovation

عملية ديناميكية تتطلب أن يكون التفكير الابتكاري أحد مدخلاتها لتطوير أفكار جديدة أو خلق استخدامات جديدة للمنتجات القائمة مع التأكيد على أن التجديد يجب أن يكون شيئاً أفضل. ويمكن وصف ديناميكية الابتكار بأنها دورة تدور حول الابتكار والتغيير بحيث لا تكون هذه الدورة خطية. أما مفهوم الابتكار التقني فهو: عملية إنشاء وتطوير واكتساب وتنفيذ الوسائل الفنية التي يستخدمها الناس لتحسين محيطهم (الصفدي، 2009).

مهارات القرن الحادي والعشرين 21st Century Skills

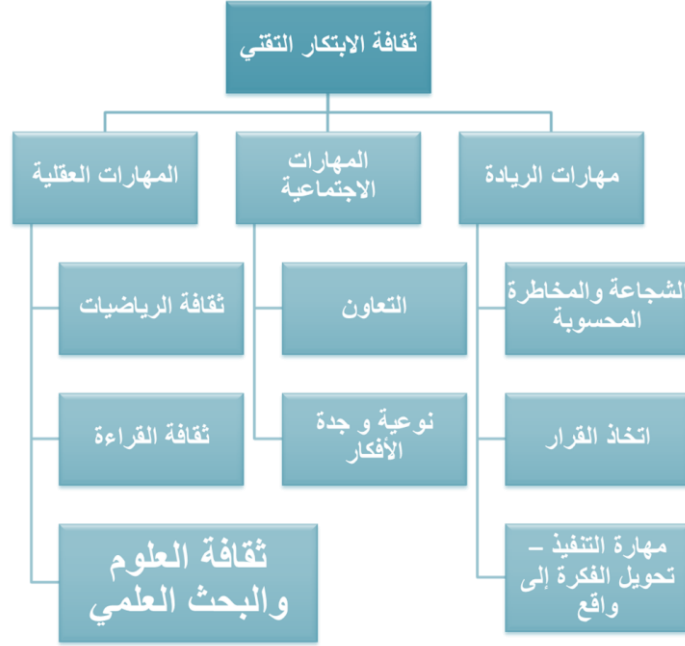
هي العمل التعاوني بالاتصال الفعال والانجاز المرتفع والإبداع ومحاكمة الأمور بتفكير نقدي والتحليل واستخلاص المعرفة المفيدة من كم هائل من المعطيات والانتاجية العالية (Baker & Neil, 2003).

أدبيات الدراسة

إن ارتباط الروبوت بالهندسة والتقنية والابتكار جعل العديد من التقارير العالمية تحمل في طياتها رسالة واحدة لكل القادة المؤثرين، تحثهم على تنمية الابتكار لدى الطلبة في مرحلة دراسية مبكرة من حياتهم، إن ما أرادت تلك الدول اللحاق بركب العالم المتقدم أو الاستمرار فيه والمنافسة. وأن التعليم القائم على الابتكار هو الذي يقود الطلبة لإيجاد واتباع عاطفة الاستكشاف المعرفي والتي تتطور مع مرور الوقت، لتحديث المزيد من تعميق الشعور بالهدف وهذا ما يولد الدافعية وشغف التعلم (Wagner, 2012).

ومن أجل بناء ثقافة الابتكار في التعليم والوصول إلى وسائل مهارات القرن الواحد والعشرين وذلك كما ورد في المجلة العلمية للدراسات التربوية (2013)، أهمية السعي لإيجاد طرق جديدة تنمي المهارات الشخصية للطلبة، وطرق استنباط الظواهر بوسائل متعددة علمية. ولتأصيل أثر التكنولوجيا والهندسة على الطلبة وبالأخص تعلم مهارات الروبوت، تم إعداد برنامج صيفي ركز على برامج الروبوت التعليمية والابتكار، وأظهرت نتائج البرنامج ارتفاع مهارات المعرفة الرياضية لدى الطلبة الملتحقين به مقارنة بقرنائهم بنسبة تصل إلى (59%)، ونسبة (47%) في مستوى المعرفة العلمية، ونسبة (66%) في مستوى القراءة، ووافقت مهارة التعاون مع الآخرين بنسبة (35%) بينما ارتفعت مهارة نوعية وجدة الأفكار المطروحة بنسبة (42%). وهذه جميعها هي المرتكزات الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرون وبصورة تكاملية، وما تسمى في الوقت الحالي "ثقافة الابتكار التقني"، وأنها مظلة تثري العلوم

والرياضيات والقراءة بالإضافة إلى مهارات لا يركز عليها كل من هذه المجالات بشكل منفرد. ويوضح الشكل (1) شمولية ثقافة الابتكار التقني وعلاقتها بمجالات المعرفة الأخرى:



شكل 1: تنمية الابتكار التقني لمهارات القرن الواحد والعشرين.

المحور الأول: مسابقات الروبوت

بدأت المسابقات الدولية في الآونة الأخيرة بالإنشار وفي عدة مجالات منها البحث العلمي و الابتكار والروبوت ولفئات عمرية مختلفة، بهدف تنشئة الطلبة على مواكبة التطور التقني من أجل الوصول الى نتائج علمية ذات جدوى اقتصادية وتعود بالفائدة على المجتمع بشكل عام.

الروبوت التعليمي

ويقصد به الإنسالة، الإنسان الآلي، الربوط (الروبوت)، وجميعها تعني شيء واحد وهو عبارة عن أداة ميكانيكية قادرة على القيام بمهام مبرمجة مسبقاً، ويقوم الروبوت بإنجاز تلك المهام، وعادة تكون المهام التي يبرمج الروبوت على أدائها مهام شاقة أو خطيرة، مثل البحث عن الألغام، الفضاء الخارجي، وتنظيف الفضلات الناتجة في المفاعلات النووية (ياسين، 2008).

أثبتت مؤسسة Massachusetts Institute of Technology (MIT) أنه عند التحكم بأداة ملموسة ثلاثية الأبعاد والإلكترونية، يعزز ذلك أنماطا معينة من التعلم لدى الطلبة في مراحل عمرية مبكرة، وبالاكتفاء على هذه الفكرة، بدأ الباحثون بتطوير طرق تمكنهم من استخدام روبوتات صغيرة متحركة كأداة تعليمية في المدارس الابتدائية والثانوية (Rusk, Berg, Pezalla & Resnick, 2008).

وقد استطاعت مجموعة شركات عالمية من تصميم حقائب وبرامج كمبيوتر، مخصصة لإنتاج روبوتات يتم تصنيعها من قبل الطلبة ومن مختلف الأعمار، بحيث يستطيع الطالب تنفيذ مجموعة كبيرة من المشاريع الخاصة به من تصميم وبرمجة روبوتات متنوعة قادرة على أداء مهام معينة. وهكذا انتقل علم الروبوت إلى المدارس بشكل فعلي، حيث أصبح هنالك إمكانية لتأسيس مختبرات أو معامل خاصة بتعليم الطلبة علوم الروبوت، وتمكنهم من تصميم أعداد غير محددة من هذه الروبوتات وبرمجتها بالطريقة التي يرونها مناسبة (2007 Barak & Zadok).

أنشطة مبتكرة

تعد مسابقات الروبوت من الأنشطة المبتكرة والمحفزة لإبداعات الطلبة، والتي كشفت عنها دراسة باراك وزادوك (Barak & Zadok, 2007) عندما تم تطبيقها على عينة من طلبة المرحلة الثانوية، بلغت (80) طالب وطالبة في السنة الأولى، و (76) في السنة الثانية والثالثة، و (116) طالب وطالبة كمجموعة مقارنة في الدراسة في عمليات التعلم وحل المشكلات بطرق مبتكرة أثناء العمل على مشروعات الروبوت. وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة عند تعرضهم للمشكلات التكنولوجية والعلمية يواجهون الكثير من الصعوبات أثناء التفكير في حلها، أما الطلبة المشاركون في مشاريع الروبوت فتظهر لديهم قدرة عالية على التعامل مع المعارف المتنوعة والعوامل المحيطة المؤثرة، حيث تبين ارتفاع مستوى حل المشكلات التكنولوجية والتحصيل العلمي لدى الطلبة المشاركون في مشاريع الروبوت عن غيرهم من الطلبة غير المشاركين في مثل تلك المشاريع.

عجلة تطور

إن إهتمام الإدارة والقيادة الناجحة بمسابقات الروبوت يدفع الطلبة نحو التعلم واكتشاف مهاراتهم وتنميتها والتي بدورها تؤدي إلى التسريع من عجلة تطور مستوى الطلبة، وعرض جولد (Gold, 2010) في الدراسة التي أعدها الخبرات المكتسبة من إدخال الروبوت في المناهج الدراسية لطلبة المرحلة الجامعية، بهدف زيادة الدافعية لديهم لتعلم العلوم والهندسة. توصلت نتائج الدراسة إلى النجاح الكبير الذي حققته التجربة في زيادة الدافعية لدى

الطلبة تحديدا في العلوم والهندسة، والخبرات التي اكتسبها الطلبة من إدخال الروبوت كوسيلة تعليمية. كما بينت الدراسة أهمية إدخال الروبوت ضمن مناهج علوم الحاسوب في التعليم العالي.

صناعة عقول مبتكرة

تهدف مسابقات الروبوت إلى دعم روح البحث العلمي والابتكار والابداع لدى الطلبة وفتح الباب لخدمة المجتمع المحلي والعالمي واكتشاف المواهب والقدرات والمويل العلمية لديهم في مرحلة مبكرة من حياتهم ورعايتها وتنميتها وصقلها وتوجيهها بالشكل الصحيح، ونشر ثقافة الروبوت بين المعلم والطالب وإضافة روح المتعة والتشويق في القاعة الصفية فضلا عن استئجار وقت الفراغ في ممارسة بعض الهوايات العلمية وتنميتها واشباعها، وتشجيع الطلبة على المشاركة في المسابقات المحلية والدولية، ونشر فكرة التعليم من خلال العمل الجماعي والتفكير في إيجاد حل للمشكلات العلمية، وقد أجرى نورتون وآخرون (Norton, et al., 2007) دراسة على طلبة المرحلة المتوسطة بهدف توفير بيانات تعليمية متقدمة وطرق تدريس حديثة وتعليم الطلبة استراتيجية حل المشكلات المختلفة. بينت نتائج الدراسة أهمية توفير بيانات تعليمية جاذبة للطلبة متضمنة جيع إحتياجاتهم، حيث أكدت النتائج أن برمجة الروبوتات وبنائها باستخدام قطع الليغو من الأدوات المستخدمة لخلق بيانات تعليمية ممتعة، كما أن استخدام الروبوت يساهم في تطوير وتنمية استراتيجيات حل المشكلات المختلفة لدى الطلبة.

أداة علمية

تعد مسابقات الروبوت من الأدوات العلمية التي تستخدم في تنمية مهارات الطلبة وتعزيز قدراتهم وغرس حب الإكتشاف والإبداع في ذواتهم. فقد أجرى كاستلداين، أليباري، تشالمرز وكريس (Castledine, Alanah-Rei, Chalmers & Chris, 2011) دراسة تم تطبيقها على عينة من طلبة المرحلة الابتدائية، وهدفت إلى التحقق من إمكانية استخدام الروبوت كأداة فعالة لحل المشكلات، وقد تم جمع البيانات اللازمة للتأكد من فرضية الدراسة عن طريق ملاحظة الطلبة أثناء العمل في البرنامج وأيضا من خلال استبانات معدة لأغراض البحث. أظهرت النتائج بأن أنشطة الروبوت تساعد الطلبة على التفكير بحلول مختلفة للمشكلات واتخاذ القرارات المناسبة، أي أنه من الممكن إعتبار الروبوت أداة مفيدة يستخدمها الطلبة لحل مشكلاتهم العامة.

تميز الطلبة المشاركين

بدأت العديد من المؤسسات بالتركيز على المسابقات العلمية والتي أثبتت تميز الطلبة المشاركين فيها عن أقرانهم، ولمعرفة أثر تلك المسابقات على الطلبة أعدت جمعية "من أجل الإلهام وتقدير العلوم والتقنية" (FIRST (For Inspiration and Recognition of

Science and Technology) دراسة قامت بها جامعة برانديس في ماساتشوستس على مدى سنوات (2013 -2004)، في أمريكا وأوروبا على الطلبة المشاركين في مسابقات الروبوت العلمية وأهم ما توصلت إليه الدراسة:

- يفضل الكثير من أولئك الطلبة التخصص في الهندسة بزيادة (300%) مقارنة بقرنائهم الذين لم يشاركوا في مسابقات علمية.
- تضاعفت فرص حصول الطلبة المشاركين في مسابقات الروبوت (10) مرات على عمل مهني، وتدريب خارجي أو عمل تعاوني.
- حصول الطلبة المشاركين في مسابقات الروبوت على نسبة أعلى لإتمام الدراسات العليا بعد الجامعة.
- إرتفعت فرص الطلبة المشاركين في مسابقات بنسبة (200%) في الحصول على عمل في مجال متخصص في العلوم والتقنية.
- إرتفعت فرص الطلبة المشاركين في مسابقات بنسبة (400%) أكثر من غيرهم للعمل في مجال الهندسة.
- إرتفعت فرص الطلبة المشاركين في مسابقات بنسبة (200%) أن يكون له عمل تطوعي في المجتمع.

مسابقات الروبوت في المملكة العربية السعودية

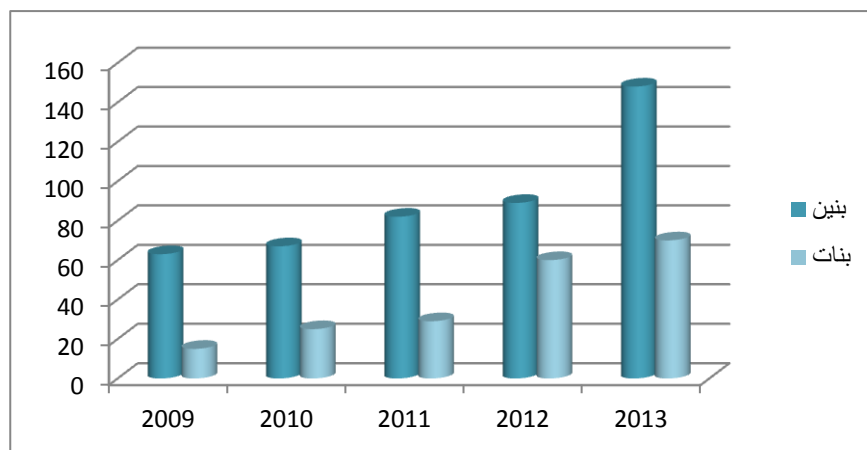
انطلاقاً من سياسة التعليم لتحول المملكة العربية السعودية إلى مجتمع معرفي مبتكر، فإن وزارة التربية والتعليم تولي البرامج والأنشطة العلمية أهمية كبيرة، مواكبة في ذلك ما تقوم به الدول المتقدمة بأن الاستثمار في العقول هو الاستثمار الأمثل والأكثر جدوى وفاعلية وديمومة. وأن باب المشاركة والإسهام الفعال وتوليد المعلومة وإنتاجها واستثمارها، سيسهم في التحول إلى مجتمع المعرفة، وليس استهلاك منتجات العلم والتقنية.

وتبعا لأهداف مسابقة الروبوت في زيادة الوعي عن أهمية تقنية الروبوت في حياتنا ومستقبلنا، وإثارة الشغف لزيادة المعرفة في مفاهيم العلوم والتقنية لدى الطلبة، وتحفيز الإبداع والابتكار لديهم وذلك في جو من المتعة واللعب. بدأت المنافسات بين الفرق المشاركين في دوري الفيرست ليقو السعودي من عام (2006)، تفاعلا مع التطورات الحضارية العالمية في ميادين العلوم والثقافة بنتائجها والمشاركة فيها، وتوجيهها بما يعود على المجتمع بالخير والتقدم. ويبين جدول (1) أعداد الفرق المشاركة (بنين - بنات) في مسابقة الفيرست ليقو في المملكة العربية السعودية عام (2013 -2009)، كما تم توضيحها أيضا في شكل (2):

المدينة/ المنطقة	2009 بنين	2009 بنات	2010 بنين	2010 بنات	2011 بنين	2011 بنات	2012 بنين	2012 بنات	2013 بنين	2013 بنات
المنطقة الشرقية	15	0	20	6	26	18	27	20	37	20
الرياض	7	15	4	0	7	3	8	15	45	19
جدة	7	0	6	10	8	8	13	15	19	17
أبها	10	0	10	0	10	0	8	5	9	9
الجبيل	24	0	27	0	17	0	21	-	24	3
بيشة	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
ينبع	-	-	-	-	14	-	12	-	10	-
الأحساء	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
المنطقة الشمالية	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2
المجموع	63	15	67	25	82	29	89	60	148	70

جدول 1

أعداد الفرق المشاركة في مسابقة الفيرست ليقو في المملكة العربية السعودية عام (2009- 2013).



شكل 2. مشاركة الفرق في مسابقة الفيرست ليقو في المملكة العربية السعودية.

جميع ما سبق يدفعنا بأن نركز على تنمية واستحداث مسابقات علمية أكثر، خاصة تلك التي تطور مهارات لا يطورها غيرها مثل مسابقات الروبوت.

المحور الثاني: مهارات القرن الحادي والعشرين

إننا في زمن الانفتاح على المعلومات والأشخاص والأفكار نحتاج لأدوات جديدة، شنتمة عدة جديدة نواجه بها تحديات متغيرة، من أجل تحقيق النجاح الشخصي والمهني كمهارات القرن الحادي والعشرين. ولتطوير هذه المهارات تم العودة للأدب التربوي والبحوث المتعلقة بالحالة الراهنة للتعليم، كما تم العودة لتوصيات المؤتمرات التربوية وتقرير اليونسكو بعنوان (التعلم ذلك الكنز المكنون)، وتم نتيجة لذلك تحديد المهارات التالية التي يحددها الشكل 3 (الجزائري، 2010).



شكل 3. مخطط يوضح مصفوفة المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين.

أولاً: الثقافة في العصر الرقمي

تتضمن الثقافة الرقمية المهارات التالية:

1- **الثقافة الأساسية:** لقد كانت الثقافة الأساسية في مطلع التسعينيات من القرن السابق تتحدد بالشخص الذي يعرف الكتابة والقراءة لكن هذا المفهوم تغير كما تغيرت الثقافة الأساسية نفسها حيث يجب بناء المهارات التي تمكن الأفراد من التفاوض على تعقيدات الحياة. وفي السنوات الأخيرة تغير نظام التعليم العام ولم يعد هدفه نقل المعرفة وأصبح معتمداً على المتعلم، والثقافة الأساسية تتعلق بمهارة لغوية عالية وبراعة في الحساب ضرورية للنجاح في الحياة والعمل.

2- الثقافة العلمية: هي المعرفة وفهم المفاهيم العلمية وعمليات العلم اللازمة لاتخاذ القرار والمشاركة في الشؤون المدنية والثقافية والإنتاج الاقتصادي. إن التقنية والعلم تتشابكان بشكل يدعو للدهشة فقد استطاع العلماء في العقد الماضي من تخطيط الجينوم البشري وفك المورثات واستطاعوا استنساخ الخلايا والحيوانات وأرسل مسبار لحدود النظام الشمسي كل ذلك بالاعتماد على التقنية كما أن كثيراً من منتجات العلم وجدت في التقنية حلولاً لها كشؤون حماية البيئة والتنوع الحيوي.

3- الثقافة الاقتصادية: القدرة على تمييز المشكلات الاقتصادية وبدائل حلها وكلفة ذلك ومنفعته وتحليل الحوافز وتنظيم الدلائل الاقتصادية. إن الأفراد اليوم أكثر اقتصادية إذا صح التعبير من أي وقت مضى والفضل للتقنية. إن التقنية أصبحت المحرك الاقتصادي الأعلى وتأثرت الكرة الأرضية بنسب متفاوتة بالأزمة العالمية. وأصبحت القرارات السياسية تتخذ وفق دراسات اقتصادية تقوم على تقنيات رفيعة. إن تفكير الفرد في الاقتصاد كعملية مثمرة على حياته أمر بالغ الحساسية والدقة في مجتمع يقوم على اقتصاد المعرفة والاستثمار في المعلومات (Kerry, 2001).

4- الثقافة التقنية: وهي المعرفة حول التقنية ما هي وكيف تستخدم وتعمل ولأي هدف يمكنها أن تخدم. قبل عشرين سنة فقط لم تكن أجهزة الفاكس والخلوي والحاسب المحمولة إلا خيالاً في عقل العلماء هذه التقنيات اليوم أصبحت واقعا يوميا وربما تصبح الرحلات اليومية للقمر امراً واقعاً يومياً، وبحسب بيرسون ويونغ (Pearson, Young, 2002) يجب أن تكون مثقفاً تقنياً لتعيش وهذا صحيح إلى حد بعيد ولكن يجب في الحقيقة أن يكون الطالب مثقفاً تقنياً ليعيش ويعمل حتى يتعلم.

5- الثقافة البصرية: وهي القدرة على ترجمة واستخدام وتقدير وبناء الصور والتسجيلات المرئية باستخدام أدوات تقنية لتطوير التفكير واتخاذ القرار والاتصال والتعلم. الاستعمال البصري للصورة في القرن الحالي استعمال مثير بلغ حد الوقاحة أحياناً لكنه مؤثر وفعال بشكل دائم إن كثيراً من قضايا المجتمعات الحالية تؤثر فيها الصورة البصرية أكثر مما تؤثر فيها القضية نفسها كقضية إن التمثيل البصري للبيانات أصبح نموذجاً لتشكيل الظواهر كنمو السكان الطقس والمزور وحتى انتشار الأمراض (Bransford, 1999).

6- ثقافة المعلومات: القدرة على تقييم المعلومات عبر مدى واسع من الوسائط وتمييز متى تكون هذه المعلومات تكون مطلوبة وتحديد وتركيب واستخدام المعلومات بشكل فعال وإنجاز هذه الوظائف باستخدام التقنية. إن استخدام الفرد للمعلومات بشكل كفو وعملياً وتقييمه لها بشكل نقدي واستعماله لها بدقة وعلى نحو خلاق يحدد معايير الفائز والخاسر في القرن الحادي والعشرين. من يفوز يتقن التعامل مع المعلومات والاستفادة منها بعكس الخاسر وأن الحرب القادمة حرب يحددها من يفوز في مجال المعلومات والتقنية.

7- ثقافة التعددية: وهي القدرة على فهم وتقدير وتثمين التماثل والاختلاف في العادات والقيم والاعتقادات الثقافية الشخصية وثقافات الآخرين. إن الثقافة نمت تقنياً كما نمت بشرياً وإنسانياً والمجتمعات اليوم ما لم تقدر بعضها وتؤمن بضرورة التنوع سيكون لها مستقبل مظلم وحتى يفهم الأفراد ثقافتهم الخاصة وثقافات الآخرين يجب إن تكون لديهم الفرصة للتعلم حولها ولبناء فكر نقدي وخلاق عن ضرورة التنوع لا التنافر.

8- الوعي العالمي: هو تمييز وفهم العلاقات الداخلية بين المنظمات العالمية وبين الدول وبين الكيانات الاقتصادية وبين المجموعات الاجتماعية وبين الأفراد في الكرة الأرضية. إن مبادئ الوعي العالمي ضروري لبناء الإنسان المواطن وللمواطنة الصحيحة معايير تبدأ من قدرة الفرد على الوعي بدوره كمسؤول في الأسرة والمجتمع والوطن والأمة وانتهاء بالعالم ودون المواطنة الصحيحة يبقى الفرد متطلباً غير قادر على توفير معايير بناء مجتمع صحيح (الجزائري، 2010).

ثانياً: التفكير الخلاق

بينما تصبح التقنية أكثر سيادة وسيطرة في حياتنا اليومية فإن المهارات المعرفية الإدراكية تصبح أكثر إلحاحاً ولأن التقنية قد جعلت من المهام أكثر بساطة فإن بناء مهارة عالية المستوى لا يزال هو الأكثر صعوبة فليس المهم هو قدرة التقنية على تبسيط الأعمال لكن المهم هو التدريب على مهارات جعل الأعمال أبسط.

يشتمل التفكير الخلاق على متابعة مهارات الحياة التالية:

1- التكيف وإدارة التعقيد: قدرة الفرد على تغيير وتعديل تفكيره واتجاهاته وسلوكياته ليكون في مكان ملائم حالياً أو مستقبلاً، والقدرة على التعامل مع مختلف الأهداف والمهام والمداخلات مع فهم والالتزام بقيود الوقت والمصادر المتاحة والأنظمة العاملة (Kerry, 2001).

2- الاتجاه الذاتي: القدرة على وضع الأهداف المرتبطة بالتعلم والتخطيط لتحقيق تلك الأهداف بشكل مستقل وإدارة الوقت والجهد وتقييم نوعية التعلم بشكل مستقل عن تجربة التعلم (Cornish, 1996).

3- الفضول: الرغبة للمعرفة أو الاهتمام والميل الذي يقود للاستقصاء (Kerry, 2001).

4- الإبداع: إيجاد شيء جديد وأصلي وصادق سواء كان ذلك شخصياً (يتعلق بالفرد) أو ثقافياً (يتعلق بالثقافة).

5- مهارات التفكير العليا والمنطق السليم: وهي العمليات العقلية المعرفية للتحليل والمقارنة والترجمة الاستدلال والتقييم والتركييب والابتكار المطبقة في مدى واسع من المجالات الأكاديمية وحل المشكلات (Bransford, 1999; Dweck, 2000).

ثالثاً: الاتصال الفعال

تتحدد الكفايات الأساسية في القرن الحادي والعشرين باستخدام مهارات الاتصال الفعال التي تعد من الكفايات الأساسية في مجتمع المعرفة وعصر الرقمية. والاتصال الفعال يتضمن العمل في فريق وتعليم الآخرين مهارات جديدة. يحسن التفاوض وذو شخصية قائدة ويعمل مع مجموعة متنوعة من الأشخاص. ومع أن التقنية تلعب دوراً محفزاً للاتصال الفعال لكنها تخلق أيضاً مشكلات أخلاقية واجتماعية (Gonzalez, 2002; Kerry, 2001).

وبتضمن الاتصال الفعال المهارات التالية:

- 1- **التفاعل التعاوني والعمل بالفريق:** يعني عمل فردين أو أكثر لبناء منتجات جديدة مبتكرة أو للتعليم والإتقان.
- 2- **المهارات الشخصية:** القدرة على قراءة وإدارة العواطف والدوافع والسلوكيات للفرد نفسه وللآخرين في سياق تفاعلي اجتماعي.
- 3- **المسؤولية الشخصية:** قدرة الفرد على استخدام التقنية للوصول إلى التوازن واسلوب حياة جيد وللتواصل كمتعلم وفرد في المجتمع وعامل في ذلك المجتمع ومواطن.
- 4- **الاتصال التفاعلي:** توليد معنى من خلال تبادل استخدام مدى واسع من الأدوات والوسائل والعمليات المعاصرة (Dweck, 2000).

رابعاً: الإنتاجية العالية

- وتتمثل في إنتاجية الفرد من حيث النوعية والكم والوظيفية (Collins, 1999).
- والطالب الذي لديه مهارات الإنتاجية العالية يحقق المعايير التالية:
- أ- يفضل ويخطط ويدير للحصول على النتائج أي القدرة على التخطيط للوصول بفاعلية إلى الأهداف المرجوة من مشروع أو مشكلة يواجهها.
 - ب- قادر على إنتاج منتجات عالية التقنية وذات علاقة أو منتجات ثقافية أو مادية تخدم أهداف محددة تستخدم في الحياة اليومية ويمكن نشرها باستخدام الوسائط المختلفة (الجزائري, 2010).

بناء مهارات القرن الحادي والعشرين في الحاضر

يحتاج بناء المهارات السابقة إلى إطار وطني متماسك يضم الأعمال التي تؤثر بشكل مباشر على تعزيز العلم والتقنية وينبغي أن تقوم الحكومة بمشاركة المنظمات الشعبية والمنظمات غير الحكومية بتطوير مثل هذه الاستراتيجية الوطنية. كما ينبغي أن تستفيد الاستراتيجية من خبرات البلدان الأخرى. وتعد الشراكة في بناء المهارات والتفاعل بين القطاعين الخاص والعام والدخول في عمليات شراكة مع الآخرين على الأصعدة المحلية والإقليمية والعالمية أمر حاسم في هذا المجال. وينبغي أن تضم الاستراتيجية الوطنية دعم العلوم الأساسية والإقرار بالحاجة إلى التدريب عليها على مستوى رفيع وتحقيق أقصى تطوير

ممكن للقدرات الوطنية في مجالات رائدة مختارة من العلم وهي المجالات التي تعد أكثر ملائمة للتنمية الاقتصادية المستدامة ويمكن تحقيق زيادة كبيرة في فعالية البرامج الحكومية في مجال العلم والتقنية إذا خضعت لمراجعة مستقلة من جانب خبراء في العلم ولهذا نحتاج إلى إنشاء آليات مفتوحة وجديرة بالثقة لتقديم المشورة العلمية والتقنية غير المتحيزة إلى صناع القرار كما ينبغي أخذ إمكانية وجود آثار بعيدة المدى في الحسبان عند إنشاء تلك الأنظمة لذا لا بد أن تظل هذه الأنظمة قابلة للتكيف بالكامل مع التقدم السريع الذي يتحقق في المعرفة العلمية (Gonzalez, 22002; Brem,2009; Kerry,2001).

التوصيات

توصلت الدراسة إلى نتائج إيجابية تؤكد التركيز على تنمية واستحداث مسابقات علمية تسعى إلى تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين مثل مسابقات الروبوت والتقنية والهندسة.

ولقد إنتهت الدراسة إلى عدة توصيات أهمها:

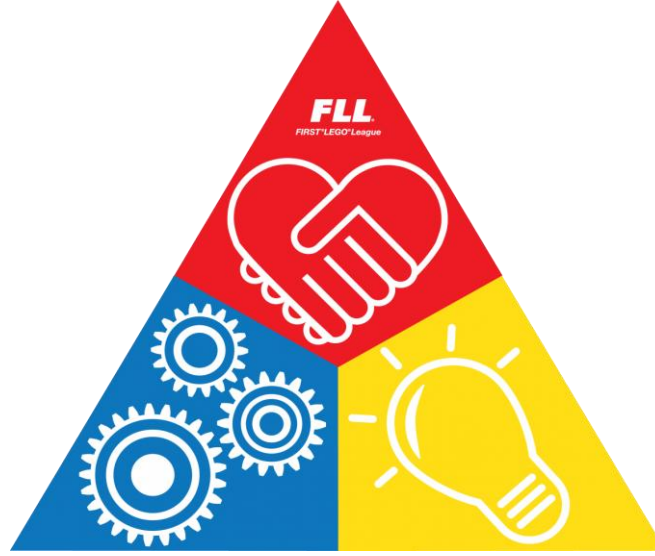
- التأكيد على دور مسابقات الروبوت الفاعل في الرفع من أهمية العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية والابتكارات (طريقة البحث العلمي، خطوات الابتكار، تركيب وبرمجة الروبوت).
- أهمية مسابقات الروبوت كوسيلة لإظهار العلم للمجتمع اليوم والقائم على المعرفة بهدف تحبيب العلوم والهندسة للطلبة المشاركين.
- السعي على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة المشاركين في مسابقات الروبوت من خلال تحفيزهم وزيادة التنافس فيما بينهم.
- أهمية بناء محتوى معرفي عربي ولجان معرفية تخصصية (محكمين)، كذلك من لهم شغف لإبراز تخصص معين في (الرياضيات، العلوم، الهندسة والتقنية...).
- التوجه نحو إبراز النماذج الناجحة التي يسعى المجتمع لإيجادها.
- الحرص على إيجاد موجهين أو مرشدين متخصصين مهتمين بنجاح الطلبة، في مجال العلوم والهندسة والتقنية والابتكار.
- الشراكة والتفاعل بين القطاعين العام والخاص والدخول في عمليات شراكة مع الآخرين على الأصعدة المحلية والإقليمية والعالمية سعياً لنهضة أبناء الوطن تقنياً.

المراجع

- الجزائري، خلود. (2010). مهارات القرن الحادي والعشرين: بناء الحاضر قبل المستقبل. المؤتمر الدولي الأول للتنمية. سوريا.
- العقيل، وفاء. (2014). أثر برنامج (الروبوت) في تطوير حل المشكلات التكنولوجية والدافعية لدى طالبات المرحلة المتوسطة المتفوقات أكاديميا بالسعودية. (رسالة ماجستير). كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، البحرين.
- العقيل، وفاء. (2015). برامج الروبوت التعليمية وأثرها في تطوير أنماط مختلفة للتفكير ودافعية التعلم. المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، الرياض. الصفدي، أحمد. (2009). آلية العيش في القرن 21. فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر: الرياض.
- د. ن. (02, 08, 1434). ابتكار. تم استرجاعها بتاريخ 06, 30 من
<http://www.mawhiba.org/EBTEKAR/Pages/SubjectDetails.aspx?SuId=23>
- نيكولاس، كولانجيلو وغاري، ديفيز. (2012). المرجع في تربية الموهوبين. (ترجمة: صالح محمد أبو جادو ومحمود محمد أبو جادو). الرياض: العبيكان للنشر. (الكتاب الأصلي منشور 1991, 1997).
- ياسين، اسماعيل. (2008). الروبوت ودوره في التعليم. استرجعت بتاريخ 4 مايو، 2012 من: <http://forums.mawhiba.org/Topic1785412-402-1.aspx#bm1785413>
- Baker, H., & Neil, F. (2003). Technological fluency: Needed skills for the future. In H. F. (Eds.), Technology applications in education: A learning view. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Barak, M & Zadok, Y. (2007). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *Department of Science and Technology Education*, Ben-Gurion University of the Negev.
- Berson, M. J. (1996). Effectiveness of computer technology in social studies: A review of the literature. *Journal of Research on Computing in Education*, 28(4), 486-98.
- Bransford, A., & Cocking, R. (Eds.). (1999). How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, DC: National Academy Press.
- Brem, K., & Boyes, J. (2009). Using critical thinking to conduct effective searches of online resources. *Practical Assessment, Research, & Evaluation*, 7(7). Retrieved April 11, 2009, from <http://ericae.net/pare/getvn.asp?v=7&n=7.html>

- Brandeis University, *FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology)*, Recovered on 04/09/2015, from: <http://www.usfirst.org/aboutus/impact>
- Castledine, Alanah-Rei, Chalmers & Chris. (2011). LEGO Robotics: An Authentic Problem Solving Tool?. *Design and Technology Education*, 16 (3), 19-27.
- Collins, A., & Amabile, M. (1999). Motivation and creativity. In R. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 297-312). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Cornish, E. (Ed.). (1996). *Exploring your future: Living, learning, and working in the Information Age*. Bethesda, MD: World Future Society.
- Danyluk, A, P. (2004). *Using Robotics to Motivate Learning in an AI Course for Non-Majors*. Department of Computer Science, Williams College.
- Dweck, C. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology Press.
- Economics and Statistics Administration. (2002). *Digital economy 2000*. Washington, DC: U.S. Department of Commerce. Retrieved April 13, 2009, from <http://www.esa.doc.gov/pdf/DE2002r1.pdf>
- Economic Cooperation and Development Organization (OECD). (2013), ,from: <http://oecdeducationtoday.blogspot.fr/2013/01/creativity-in-schools-what-countries-do.html>
- Erdogan, N. Sensor Corolla, M. Cabraro, R. (2013), Building a culture of innovation in education, *Scientific Journal of Educational Studies*, from: http://www.academia.edu/attachments/31066961/download_file
- Gold, N. (2010). Motivating Students in Software Engineering Group Projects: an Experience Report. *Innovations in Teaching & Learning in Information & Computer Sciences is the property of Higher Education Academy's Subject Centre for Information & Computer Sciences* , 9 (1), 1473-7507.
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. New York: Bantam Books.
- Gonzalez, K. (2002). *Defining, assessing information and communication technologies (ICT) literacy*. Princeton, NJ: Educational Testing Services. Retrieved April 11, 2009, from <http://www.ets.org/news/02050701.html>
- International Technology Education Association. (2000). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA: Author. Retrieved April 11, 2009, from <http://www.iteawww.org/TAA/PDFs/xstnd.pdf>.
- Kerry, B., & Isakson, J. (2001). *The power of the Internet for learning: Moving from promise to practice*. [Report of the Web-Based

- Education Commission to the President and the Congress of the United States.] Washington, DC: U.S. Department of Education.
- LEGO, Mindstorms. (2011). The LEGO Group, from: <http://www.LEGOeducation.com>.
- McAllister, A. (1991). *An Analysis of Problem Solving Strategies in LOGO Programming Using Partially Automated Techniques*. American Educational Research Association, Chicago.
- Norton, Stephen, J. McRobbie, Campbell, J. Ginns & Ian, S. (2007). Problem Solving in a Middle School Robotics Design Classroom. *Science Education*, 37 (3), 261-277.
- National Research Council. (2011), *Identify the best ways to successful public education in the field of science, technology, engineering and mathematics (STEM)*, from: http://www.stemreports.com/wp-content/uploads/2011/06/NRC_STEM_2.pdf
- Report to US President Obama, (2010), The role of innovation in the development of science and mathematics education, engineering and technology (STEM) to build the future of America, from: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-stemed-report.pdf>
- Rusk, N. Resnick, M. Berg, R & Pezalla, M. (2008). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation. *Journal of Science Education and Technology*, from: <http://www.springerlink.com/content/102587>.
- Varnado, T. (2005). The Effects of a Technological Problem Solving Activity on FIRST™ LEGO™ League Participants' Problem Solving Style and Performance. *ProQuest Information and Learning Company*, United States.
- Wagner, T. (2012). *Creating Innovators- Young industry that will change the world*, from: www.creatinginnovators.com



The Robot Game and Project are **what** teams do.
The FLL Core Values are **how** they do it.

"من وجهة نظري يجب على المدارس أن تزرع مهارات حب الاستطلاع و التساؤل لدى الطلاب، على سبيل المثال تحديد

المشاكل، البحث عن الحلول، والإجابات. إن أعطينا الطلاب هذه الأدوات فبكل تأكيد سيتمكنوا من حل أي تحدي

يواجهونه في حياتهم"

د. كريس روجرز، أستاذ مشارك في كلية الهندسة الميكانيكية

جامعة تافتس في الولايات المتحدة الأمريكية

