



STEM

The Gate to the Future

تم إنتاج هذه المادة بدعم كريم من الشعب الأمريكي من خلال الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID
ويعتبر هذا المحتوى من مسؤولية (مؤسسة الملك الحسين) ولا يعكس بالضرورة آراء الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID
أو حكومة الولايات المتحدة الأمريكية

تقديم

تعمل مؤسسة الملك الحسين - معهد تنمية المجتمعات المحلية بالتعاون مع مركز اليوبيل للتميز التربوي / معهد اليوبيل على تنفيذ مشروع "من الشباب الى الشباب" وبتمويل من برنامج "شبابنا قوة" USAID Youth Power المنفذ من قبل مؤسسة الاسكان التعاونية- المجتمعات العالمية في جميع محافظات المملكة. يهدف هذا المشروع إلى تحفيز الابتكار والمشاركة المدنية المستدامة للشباب وتمكينهم من العمل كشركاء فاعلين من أجل إحداث التغيير في حياتهم وخدمة مجتمعاتهم. صُممت هذه المادة من قبل وحدة (STEM) في مركز اليوبيل للتميز التربوي / معهد اليوبيل التابع لمؤسسة الملك الحسين ، بهدف استخدامها كدليل مرجعي خاص بالتدريب في المشروع إذ يحتوي الدليل على ثلاثة محاور رئيسية وهي التعريف بنهج (STEM) وأهمية هذا النهج في الحياة اليومية وأثره على وظائف المستقبل و أسواق العمل ،باسلوب عملي مرتبط بالحياة الحقيقية مما يكسب المتدرب المعرفة العملية في مهارات القرن الواحد والعشرين ،أما المحور الثاني فيهدف إلى التعرف على البرامج والادوات التكنولوجية الحديثة التي تساعد المتدرب على تصميم مشروعات متعلقة بنهج (STEM) ، مثل إنترنت الأشياء وتصميم وبرمجة الروبوت وتطبيقات الهاتف الذكي والذكاء الاصطناعي ، ويتطرق المحور الثالث إلى تجارب ريادية عربية وعالمية ناجحة في مجال (STEM) ،وكيفية استخدام هذا النهج في دراسة احتياجات المجتمع المحلي واستحداث أو تطوير أفكار ريادية علمية قابلة للتطبيق والاستمرار .

فهرس المحتويات

بوابة العبور إلى المستقبل

- مقدمة : العلوم و التكنولوجيا و الهندسة و الرياضيات STEM 2
- لماذا (STEM) ؟ ومهارات القرن الواحد و العشرين 8
- الخريطة المفاهيمية 14
- استراتيجيات في نهج (STEM) 19
- نظريات في تعلم نهج (STEM) 22
- تطبيقات عملية : مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات و الابتكار 25

أدوات نهج (STEM)

- هندسة الروبوتات العملية 29
- تطبيقات الاردوينو 51
- تطبيقات الهاتف الذكي 75
- الذكاء الاصطناعي 89

ريادة الاعمال في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات

- مقدمة وخصائص ريادة الاعمال 106
- أنواع ريادة الاعمال 108
- تصميم نموذج العمل 109
- ريادة الاعمال في نهج (STEM) 113

STEM

The Gate to the Future

بوابة العبور إلى المستقبل

- تعريف (STEM)
- نهج (STEM) ومهارات القرن الواحد والعشرين
- الخريطة المفاهيمية
- استراتيجيات نهج (STEM)
- نظريات في التعلّم (النظرية البنوية)

العلوم، التكنولوجيا ، الهندسة ، الرياضيات
Science, Technology, Engineering, Math

1.1 مقدمه

ظهر برنامج STEM التعليمي بدايةً في الولايات المتحدة الأمريكية، وهو اختصار يحمل الحروف الأولى من مواضيع (Science, Technology, Engineering and Mathematics)، العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وذلك بعد قيام الكثير من الاختبارات على مدى سنوات طويلة للمواد الدراسية، خاصة العلوم والرياضيات والتي خضع لها نسبة كبيره من الطلبة والموظفين، حيث تلخصت نتائج هذه الدراسات بوجود ضعف عام لدى الطلبة والموظفين في مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات إضافةً إلى وجود ضعف عام في الربط بين هذه العلوم والحياه العمليه. في عام 1996، أعطت مؤسسة المعايير الوطنيه الأمريكيه لتعليم العلوم درجه عاليه على العلوم من خلال إشراك الطلبة في المشاريع بناءً على نظرية التعلُّم القائم على الإستفسار وجعلها فلسفه أساسيه في النظام التعليمي، وقد قام المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بإرشاد مدرسي مادة الرياضيات وفقاً لمعايير المرحله الثانويه وتحديد أوجه فهم الرياضيات، إدراك المعرفة، والإلمام بالمهارات، وقامت منظمة المهندسين والتكنولوجيين الدوليه (International Technology and Engineering Educator Association ITEEA) بجمع معايير قيمه لمحو الأميّه التكنولوجيه. كل هذه المبادئ التوجيهيه التي بُنيت بشكل جيّد لتخدم الهيكله الصفّيّ لإنتاج طلبة على قدر من الإستعداد لإشغال وظائف في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسه والرياضيات. و بعد سنوات من إصلاح التعليم والمعايير التي لا تعد ولا تحصى في الولايات المتحده، قامت المؤسسه الوطنيه للعلوم في التسعينيات من القرن الماضي بدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مجتمعه معاً باختصار أسموه "STEM". في حين امتدت صعوبة التغلب على الإرتباك في هذا المصطلح لسنوات عدّه، تمّ العمل بالبرنامج بشكل رسمي عام 2003 ولكن كان عدد قليل من الناس على معرفه بما هو STEM آنذاك، لكنه اليوم أصبح أكثر شيوعاً. أصبحنا ندرك من نتائج الأبحاث على مدى السنوات الماضيه أنّ الموضوعات لا يمكن ولا ينبغي لها أن تُدرّس بصوره منعزله، بل يجب عرضها بطريقه تكامليّه للوصول إلى النتائج المرجوّه من التعليم، فظهر هذا البرنامج ليجسد التكامل التامّ بين المواضيع اللّازمه لتحقيق النجاح. انتشر التعليم باستخدام STEM بشكل كبير في الولايات المتحده الأمريكيه، وعُرف من قبل مجلس البحوث الوطنيه National Research Center NRC بتقرير لاقى النجاح في المدارس الأمريكيّه، حدّدوا فيه النهج الفعّال في العلوم، التكنولوجيا، الهندسه والرياضيات الذي يقوم على معرفه وفهم المفاهيم والعمليات العلميه والرياضيه المطلوبه ودمجها مع التطبيقات الحياتيه، وهذا يؤدي إلباكتشاف مبدعين ومخترعين يعملون على رفد الدوله بإختراعات تنمّي القطاع الإقتصادي و نهضة الأمم.

2.1 التعريف ببرنامج STEM

التعليم باستخدام STEM هو نهج متعدد التخصصات يسعى للتخلص من الطريقه التقليديه المنفرده في تعليم كل من تخصصاتالعلوم، الرياضيات، التكنولوجيا، والهندسة بشكل منفرد و يربطها مع بعضها البعض ومع الواقع العملي والخبرات العمليه في سياقات تجمع ما بين المدرسه والمجتمع المحلي، والعمل، والمشاريع العالميه وغيرها مما يتيح المجال لمعرفة وتطوير أسس التعليم وإكتساب القدره على المنافسه في الإقتصاد الجديد. الهدف الرئيسي من التعلّم باستخدام برنامج STEM ليس تعليم الطلبة ليصبحوا رياضيين أو علميين أو تكنولوجيايين أو مهندسين، وإنما الهدف هو أن يكون الطلبة قادرين على العمل والإنخراط في العالم التقني والتكنولوجي بمستوى عالٍ، و يصبحوا قادرين على توظيف هذه العلوم مع بعضها البعض والعمل بها مجتمعه، والسبب أنّه لا يمكن فصل هذا العلوم عن الحياه العمليّه التي نعيشها وأنّ الإرتباط بينهما لا يمكن فصله . علوم التكنولوجيا وعلوم الهندسه لم تُطرح كمناهج متخصصه في المدارس ولهذا كان هناك ضعف عام في استيعاب هذه العلوم بالنسبه للكثير من الأشخاص والطلابه، حيث كانت النظرة العامه للتكنولوجيا قبل ظهور STEM عند الكثير من الأشخاص على أنّها كل ما يختص ويرتبط بالاجهزه الإلكترونيه عاليه التقنيه التي تستخدم في الحياه مثل أجهزة الكمبيوتر والموبايل، بينما هي في الواقع تعنى بالكثير من المنتجات والأنظمه والعمليات. أمّا علوم الهندسه فهي بالنسبه للكثير من الأشخاص كانت ترتبط بأولئك الطلبةالمتفوقين في الرياضيات والعلوم أو كل ما يختص بالصناعات الميكانيكيه والأتوماتيكيه من غير إدراك لأهميتها في حلّ المشكلات وإدارة المشاريع. وبناء على ذلك يكون الدافع الأساسي للتعليم عن طريق هذا البرنامج هو الدفع للنمو بحيث يزداد عدد الخبراء والمتعلّمين في هذا المجال وبالتالي دفع الإقتصاد للأمام من خلال توفير وتدريب وتوظيف العديد من الأشخاص ليكونوا قادرين ومؤهلين على تعليم هذا البرنامج والذين ستكون مهمتهم في التعليم هي زيادة متطلبات تمارين الرياضيات والعلوم في المدارس بالإضافة إلى غرس مفاهيم التكنولوجيا والهندسه لدى الطلبة. وبذلك يكون الطلبة على قدر كامل من الإستعداد للإندماج والإنخراط في التعليم المتقدم وإشغال الوظائف الخاصة بمفهوم وأهداف STEM . في النهايه سوف يتم الحصول على نتائج جيده وذلك من حيث رفع مستوى التعليم في المجالات الأربعه (Sci-ence, Technology, Engineering and Mathematics) عن طريق ربطها بتعليم هذا البرنامج، بحيث يصبح المتخصص في مجال التكنولوجيا على علم ودراية بقوانين العلوم والرياضيات المرتبطه بشكل كامل في التكنولوجيا والتي لا يمكن فصلها، ومن ناحية أخرى أيضاً سوف يكون على معرفه كامله بالقدره على حلّ المشاكل وكيفية التعامل معها باستخدام القوانين والنظريات الهندسيه.

3.1 مجالات برنامج STEM

يعمل نهج "STEM" على نسج قدرات المجالات الأربعه التي يتألف منها لتتكامل مع بعضها، من أجل تقديم نظره شموليّه تتماشى مع متطلبات الحياه العمليّه. كل واحد من هذه التخصصات يعمل على اكساب الطلبة مجموعه من المهارات ويعزز لديهم بعض القدرات تبعاً لمحتوى هذا التخصص للوصول إلى الهدف المنشود من البرنامج.

• العلوم

يستند البرنامج على مادة العلوم لتنمية معرفة مفاتيح الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات لدى الطلبة، كما يمكنهم سياق الماده من رفع القدره لديهم على ربط هذه الأفكار. حيث تتطلب مادة العلوم التكثيف من التمارين وطرق التفكير التي تزيد معرفة الطلبة في العالم الواقعي والعملي. نركز في منهاج العلوم المطروح على برنامج الإستكشافات الكبيره في العلوم و الرياضيات /Great Explora- (GEMS tion of Math and Science) حيث يعتمد برنامج GEMS على الإكتشاف والممارسه العمليّه لمفاهيم العلوم والرياضيات وتعكس المناهج والحقائب التعليميّه التي يتناولها البرنامج المنحى التكاملي في تعليم العلوم، وتركز على تنمية مهارات الطلبة في عمليات الاستقصاء والاستكشاف والتجريب والتعلّم الذاتي للطلبة من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف العاشر الأساسي.

يشمل برنامج جيمس للعلوم والرياضيات على أدلة المعلم (GEMS Teacher's Guides) وهي واضحة وسهلة الإستخدام من قبل المعلم ولا تحتاج الى خلفيه علميه قويه لتنفيذها، ويوجد أكثر من سبعين دليل معلم في مواضيع علميه مختلفه، وأدوات جيمس (GEMS Kits) تحتوي على جميع المواد اللازمه لتنفيذ وحدات جيمس وهي آمنه وسهلة الإستخدام في الغرفه الصفيه. هناك إتفاقية تعاون مبرمة بين مركز اليوبيل للتميز التربوي /مؤسسة الملك الحسين ومركز لورنس للعلوم والرياضيات (LHS GEMS) جامعة كاليفورنيا/ بيركلي والتي تم بموجبها اعتماد مركز اليوبيل للتميز التربوي / وحدة العلوم والرياضيات جهه معتمده رسمياً لنشر وتطبيق البرنامج في الأردن والدول العربيه.

• التكنولوجيا

التكنولوجيا بالمعنى الواسع تُعرّف على أنها أي تطوير على طبيعة الحياه لملء حاجات الإنسان ورغباته. مع ذلك، هذا التعريف القصير يعتبر غير منصف لعرض كامل الأنظمه التكنولوجيه التي تملأ العالم اليوم. بإمكاننا التفكير بنظام النقل العالمي الذي يشمل مئات بل آلاف الطائرات و السفن والملايين من السيارات والدراجات الناريه أو الهوائيه، أو إذا نظرنا إلى النظام العالمي لإنتاج ونقل الغذاء، أو النظام الدولي في قطاع الرعايه الصحيّه الذي يشمل المستشفيات والأطباء والممرضين والممرضات والمدارس والمعاهد الطبيّه والصدليات وغيرها من القطاعات المختلفه في الإقتصاد الطبي. كل هذه الأنظمه المعقده من نقل وتقنيه وطاقه وتوزيع مياه وغيرها تبني المدن وبالتالي تبني الدول. تعلم التكنولوجيا هو القدره على استخدام وإدارة واستيعاب وتقييم هذه الأنظمه التكنولوجيه.

بالتالي فإن نطاق التكنولوجيات يمتد من أبسط الإنتاجات الصناعية مثل القلم والورقة الى الأنظمة المعقدة مثل المدن والأبنية العاليه وشبكات الطاقة الكهربائيه والاستلايت والإنترنت وغيرها، وتشمل أيضاً البنية التحتية من تصميم وصناعه وعمل وإعادة إصلاح لهذه الصناعات التكنولوجيه. يجب على الطلبة أن يعرفوا كيفية استخدام هذه التكنولوجيا الجديده ويستوعبوا كيفية تطورها ويكون لديهم المهارات لتحليل تأثير هذه التكنولوجيا على الأشخاص والمجتمعات والأمم. يمكن تمثيل التكنولوجيا في برنامج STEM عن طريق استخدام علم الروبوتات (Robotics)، حيث يقوم الطلبة ببرمجة الروبوت للقيام بمهام معينه، كما يكمن استخدام أنواع مختلف من الروبوتات و التي تلاقي إنجذاباً من الطلبة نظراً للمتعه التي توفرها.

• الهندسه

هي القدره على حل المشاكل وإنجاز الأهداف من خلال تطبيق عملية التصميم الهندسي بمنحى منظم ومتكرر لتصميم الأدوات والعمليات والنظم لتلبية حاجيات الناس وإراداتهم. يجب على الطلبة ان يكون لديهم القدرة على تطبيق التمارين الهندسيه على الظروف الجديدة وقادرين أيضاً على معرفة وتحديد المشاكل القابله للحل، بالإضافة إلى مقدرتهم على إنتاج وإختبار الحلول الممكنه. فعلى الطلبة أن يكونوا قادرين أيضاً على معرفة كيفية تغيير التصميم في صنع مقايضات وذلك من خلال مجموعه من الاعتبارات الوظيفية والأخلاقية والإقتصادية والجماليه للوصول الى حل مثالي. التعليم الهندسي يتضمن الإدراك للعلاقه التعاونيه بين العلوم والفن والهندسه، والطريقه التي يتبعها المهندسين في التجاوب والتفاعل مع متطلبات المجتمع بإدخال تغييرات تكنولوجيه. إن تطبيق البرنامج يتم عن طريق عدة أدوات تدخل في المجالات الهندسية منها الإلكترونيات (Electronics) والتصميم الهندسي ومبادئ البرمجة، حيث أن الطلبة يتلقون مجموعه من البرامج لتنمية القدره الابداعيه والتفكير المنطقي والمتسلسل وطرق إيجاد حلول ذكيه للمشاكل واستغلال الوقت بحيث يطور من مهاراته في المجال الهندسي. ومن الأدوات المستخدمة في هذا المجال هي الحقائق الإلكترونيه المختصه والأمنه إضافة إلى تصميم الروبوتات وبرمجتها للقيام بمهام مختلفه.

• الرياضيات

تعلم الرياضيات هو قدرة الفرد على تحديد واستيعاب الدور الذي يلعبه الرياضيات في العالم، الطلبة الرياضيون لديهم القدره على إعطاء أحكام مبنية على أسس سليمة، بالإضافة إلى قدرتهم على استخدام الرياضيات والإنخراط فيه بطرق معينه تحقق إحتياجات الحياة الفرديه، فالأشخاص الرياضيون قادرون على التعبير عن الأفكار الرياضيه بالكلمات ليشاركوا في نقاشات عن الرياضيات وتطبيق المفاهيم والمهارات الرياضيه في الحياه اليوميه.

و من البرامج المستخدمة في هذا المجال برنامج الرياضيات والشطرنج (Math and Chess)، حيث أسسه الأستاذ فرانك هو (Frank Ho) في كندا عام 1995 وبدأ انتشار البرنامج في العالم بتراخيص خاصة عام 2004. حصل مركز اليوبيل للتميز التربوي / المركز الوطني لتعليم الروبوت-National Educational Center for Robot (NECR) على الترخيص الرسمي عام 2010 كممثل للبرنامج في الأردن، وكانت الأردن الدولة رقم ثلاثون التي تعتمد هذا البرنامج.

حيث تقوم فلسفة البرنامج على أنّ الأطفال يتعلمون الرياضيات بشكل أفضل عندما يكونوا في حالة متعة، ولتوفير بيئة تعليمية مرحة أتى برنامج الرياضيات والشطرنج بمنهاج متكامل دمج فيه الرياضيات والشطرنج والألغاز بطريقه تكاملية ممتعه مفيدة في ورقة واحدة. والفئة المستهدفة من البرنامج هم العاملين في مجال التعليم وأولياء الأمور لطلبة المرحلة الأساسية، وتركز أهداف البرنامج على تنمية القدرة على التفكير بشكل عام، وتطوير قدرة الطلبة في حل المسائل وتحسن عالمهم في علامات الرياضيات المدرسية، ومعرفة متعمقه في لعبة الشطرنج. كما يمكن أن يتم تطبيق البرنامج باستخدام أكثر من لعبة مثل السودوكو والدومينو وغيرها العديد من الألعاب الذهنية.

4.1 أهداف برنامج STEM التعليمي

بدأت النظرة الجديدة في الظهور حول طبيعة العلوم وكيفية تطبيقها في الغرف الصفية، حيث أنّ معظم المعلمين المتمكنين أصبحوا يدركوا بأن العلوم أكثر من مجرد كونها مجموعه من الحقائق. فبرنامج STEM يمثل توجه جديد يوضح المدى الذي يجب أن تكون عليه المعرفة المكتسبة لدى الطلبة، ويزيد من قدراتهم على تطبيق هذه المعرفة. إذا إطلعنا على جزء من مجالات STEM الأربعة، دائماً هنالك خطر من النظر له بصورة منفردة بدلاً من النظره التكاملية، ولكنّ القوه الحقيقيه في تعليم STEM تأتي من الربط بين جميع المجالات وكيفية دعمها وتقويتها.

هنا نلخص أهداف برنامج STEM في تنمية قدره المتوقعه من الطلبة بعد أعوام، فليس متوقعاً أن يتم تعليم الطلبة كل ما يخص البرنامج في عام واحد ولكن بعملية متتابعه من سنه لأخرى بغية بناء و تطوير "عادة التفكير" لديهم كلما كبروا وكبر نضجهم و ازدادت خبراتهم.

• تنمية قدرات الطلبة على طرح الأسئلة و تعريف المشكله

يشجع برنامج STEM الطلبة على طرح أسئلتهم و يثير فيهم الرغبة للإجابة عن هذه الأسئلة. عادةً ما تنمّي مادة العلوم هذا الهدف فهي تبدأ بطرح الأسئلة حول طبيعة الظاهره المراد دراستها، و يحاول الطلبة تقديم إجابات مجربه لهذه الأسئلة المطروحه. أمّا بالنسبه للهندسه فتبدأ بدراسة المشكله، و تحديد إحتياجاتها، و تحفيز الرغبة لدى الطلبة لخلق أسئله لتقديم تعريف أفضل للمشكله و تحديد المعايير لحلول ناجحه، و تعريف آية قيود أو محددات قد نحتاجها. حيث يبدأ الطلبة يشرحون لأنفسهم ما هي المشكله و يبحثون عن مداخل للحلّ، ثم يتأكدوا من الإجابات و يتابعوا طرح الأسئلة حتى يصلوا إلى الحلّ الأمثل.

• تحسين قدرة الطلبة على إبتكار النماذج و استخدامها

يطوّر البرنامج مهارات الطلبة في استخدام الأدوات العلميه، فالعلوم تتضمن بشكل عام فكرة الهيكله والبناء، واستخدام النماذج، واستخدام المحاكاه للمساعدته على تقديم التوقعات القابله للإختبار، وتطوير الشروحات حول الظاهره المدروسه. تعمل الهندسه في برنامج STEM على إستخدام النماذج والمحاكاه لتحليل الأنظمه الموجوده وإكتشاف التعديلات واختبار الحلول المطروحه.

• تطوير مهارات الطلبة في التخطيط و الإستكشاف

يكتسب الطلبة هذه المهارات في برنامج STEM من خلال مادة لعلوم التي يتم فيها تحضير التجارب لإخضاعها للإكتشاف بهدف الإجابة على الأسئلة، و تحديد تسلسل سير عملية الإكتشاف، و تعريف المتغيرات والشروط اللازم تجربتها وتبين كيفية تسجيل النتائج. أمّا الهندسه فتحدد التجارب لتقديم دراسه أكثر حول المشكله المراد حلها، و تعريف العوامل المؤثره على النتائج وتجريب الحلول المطروحه، ويعتبر المهندسون الشروط المتغيره عاملاً لرفع درجة النهوض والتطور لمواجهة القيود من منظار تحديد المشكله.

• تعزيز كفاءة الطلبة في تحليل و ترجمة النتائج

ترتفع هذه القدرات عند الطلبة أثناء برنامج STEM، فكل من الهندسه و العلوم يستخدمان مجموعه من الأدوات كالجداول والرسوم البيانيه والإحصائيات للتعريف بالخصائص المؤثره وعرض المعلومات التي تم جمعها من الإكتشافات.

• تنمية التفكير الرياضي و الحسابي و استخدامه في تحليل البيانات

العلماء والمهندسون يستخدمون الرياضيات والحساب كأداه أساسيه لتقديم متغيرات فيزيائيه وعلاقتها مع بعضهما لحل مجموعه من المهام كبناء المحاكاه و تسجيل وتحليل البيانات. يعمل STEM على تطوير تفكير الطلبة للوصول إلى طريقة تفكير العلماء و بناء استنتاجاتهم و هذه هي غاية STEM بعيدة الأمد.

• خلق الإبداع لدى الطلبة ورفع امكانياتهم في بناء الشروحات و تصميم الحلول

يدعم برنامج STEM طاقة الطلبة على بناء الشروحات التي تعكس إبداع الإكتشافات في موضوع معيّن. ففي مجال الهندسة، الهدف هو تقديم حلّ أو عدة حلول لتعريف المشكله وفقاً للمحددات والمعايير الموجوده.

• تعليم الطلبة كيفية ربط الفرضيه بالدليل

يعزز البرنامج مبدأ ربط الدليل بالفرضيه الموضوعه، ففي العلوم التفكير والفرضيه أساسيان لإيجاد أفضل التفسيرات الطبيعية للظواهر المدروسة. في الهندسة التفكير والنظريه تستخدمان لتقديم تعريف أفضل حل للمشكله، حيث يقوم المهندسون باستخدام طرق منظمه لمقارنة الحلول البديله وترجيح خاصيه على أخرى للوصول إلى الحل الأمثل.

• النهوض بقدرات الطلبة و مساعدتهم على تقييم النتائج و ربط المعلومات

يحفز البرنامج الطلبة على أن يكونوا قادرين على ربط مخرجات تحقيقاتهم بشكل واضح ومقنع وتقديمها بشكل شفهي أو مكتوب باستخدام الجداول والرسوم البيانيه والمعادلات. العلماء والمهندسون يحتاجون القدره لإستقصاء واستنباط المعنى من النص العلمي سواء كان ذلك ورقه علميه أو موقع إنترنت أو محاضرات لتقييم صلاحية هذه المعلومات من مصدرها و تكامل المعلومات مع بعضها لإيجاد المطلوب.

• تمكين الطلبة من استخدام شبكة الإنترنت في النظام التكنولوجي التي يعتمد عليها المجتمع.

معظم الناس عندما تفكر بمصطلح التكنولوجيا، فالتصور العام لديهم يكون حول الكمبيوتر والأدوات الرقمية عموماً. من المهم للطلبة قبل الإنخراط والتفاعل مع أي جانب من جوانب الحياه التي تعد مألوفه لديهم البدء في إدراك أنها اخترعت من قبل الإنسان. من المهم للطلبة للبدء مع جوانب من العالم التي تعد مألوفه للبدء في إدراك أنها اخترعت من قبل الإنسان لخدمته وتلبية حاجاته ورغباته وبالتالي تعتبر أدوات تكنولوجيه. تعتبر بعض النشاطات مثل التفكير قادره على أن تساعد الطلبة على البدء في النظر للتكنولوجيا المحيطه بهم، كما يمكن أيضاً إثراءهم بنشاطات مختلفه لتوجيه انتباههم إلى الأنظمه التكنولوجيه المعقده التي تخدم حياتنا. التعليم التكنولوجي في المدارس اليوم يشير لتعليم الطلبة كيفية استخدام الحاسوب في جميع المجالات لأهداف متنوعه، ابتداءً من إيجاد و تدقيق مصادر المعلومات إلى إستخدام الحواسيب كما يستخدمها العلماء لإجراء القياسات وجمع البيانات وعرض المعلومات برسوم بيانيه. الخاصيه الأساسية في التكنولوجيا أنها متغيره دائماً، لذلك تعليم الطلبة كيفية استخدام الأدوات الموجوده اليوم يعد غير كافٍ، لأننا فعلياً لا نستطيع تحضير الطلبة بشكل كامل لتكنولوجيا الغد لأننا ببساطه لا نعلم الصوره التي ستكون عليها، فتجهيز الطلبة لملاءمة تغيرات التكنولوجيا في العالم تحتاج مئاً مساعدتهم لإدراك كيفية تعلّم التكنولوجيا بهدف إختيار الأدوات التكنولوجيه المناسبه للمهمه المعطاه.

دور التكنولوجيا في العلوم والهندسة المتقدمه واضح جداً من خلال قصص تاريخ العلوم المعروفه. مثلاً، كان من الممكن ألا يلاحظ غاليليو الجبال و تشكُّل القمر بدون التلسكوب. و اليوم تعتمد الأجهزة على التكنولوجيا المتقدمه مثل تلسكوب هابل للفضاء والبحوث الطبيه التي تطبق الهندسه الجينيه بهدف إيجاد أدويه جديده. المهندسون الذين يصممون الأجهزة والأنظمه التكنولوجيه على قدر عالٍ من الأهميه في تطوير معرفتنا بطبيعة الحياه كالعلماء الذين يستخدمونها، لأنَّ العلوم أيضا تساعد في تطوير عمل المهندسين.

مهندسي علم الفضاء يطبقون اكتشافات نيوتن وآينشتاين لإطلاق الستلايت إلى الفضاء، ويطبقون المواد العلميه في الكيمياء لصناعة الحديد بخصائص نحتاجها لبناء الجسور والبنائات العملاقه. المهندسون يصممون التكنولوجيا والعلماء يستخدمونها للنهوض بالعلوم، والعلماء يقدمون للمهندسين المعرفه التي يحتاجونها لطبيعة الحياه من أجل تصميم التكنولوجيا المختلفه.

• إنماء إمكانيات الطلبة في بناء النظريات القابله للتطبيق و التفكير الناقد للآخرين

النهوض بالطلبة بحيث يكونوا قادرين على أن يدركوا ويفكروا ويحللوا المواقف، ويستخدمون التخمين لابينوااستنتاجات منطقيه متعاقبه تدعم طريقه تفكيرهم. يستمعون ويقرؤون النظريات الخاصه بالآخرين، يقررون إذا ما كانت هذه النظريات لها معنى ويطرحون على أنفسهم أسئله مفيده لتوضيح وتطوير نظرياتهم.

• تطوير سرعة البديهة والدقه وكيفية استخدام الأدوات الإستراتيجيه المناسبه لدى الطلبة

يستخدم الطلبة الأدوات المختلفه لحل المشاكل بحيث يكونوا قادرين على استخدام الأدوات التكنولوجيه للإكتشاف والتعمق في إدراك المفاهيم. تساعد الرياضيات تحديداً الطلبة على التواصل مع الآخرين، والحساب بدقه وفعاليه، و بالتالي يصبحوا قادرين على أن يصفوا الإجابات الرقميه بدرجه عاليه من الدقه، كما أنهم يستطيعون رؤية الأمور المعقده كماده واحده أو كمجموعة مواد مختلفه لكنها مجتمعه معاً لفهم أفضل و تقديم حل للمشاكل الصعبه.

5.1 الربط بين مجالات STEM

الجدول الآتي يدرج أوجه STEM مُرتبه بطريقه توضّح و تبين مدى التشابه أو التكامل فيما بينها. فمثلاً، العلوم، الهندسه والرياضيات جميعها تتضمن استخدام النماذج. كل من الهندسه والرياضيات تحتاجان من الطلبة إيجاد حلول للمشاكل. العلوم، الهندسه والرياضيات تحتاج من الطلبة معرفة كيفية ربط و بناء النظريات، بينما التكنولوجيا و الرياضيات تتطلبان من الطلبة تعلّم استخدام أدوات التكنولوجيا بمهاره، في حين تعتبر قدره على استخدام الأدوات أمراً أساسياً في الإستكشافات و تحليل وترجمة البيانات في العلوم والرياضيات.

العلوم	الهندسة	التكنولوجيا	الرياضيات
طرح الأسئلة	تعريف المشكله	التمكّن من شبكة الإنترنت في النظام التكنولوجي التي يعتمد عليها المجتمع	تعريف المشكله والمثابه في حلها
تطوير واستخدام النماذج	تطوير و استخدام النماذج		بناء نماذج باستخدام الرياضيات
تخطيط و تجهيز التحقيقات	تخطيط و تجهيز التحقيقات	تعلّم كيفية استخدام التكنولوجيا بمجرد إتاحتها	إستخدام أدوات إستراتيجيه مناسبه
تحليل و ترجمة البيانات	تحليل و ترجمة البيانات		سرعة البديهة والدقه
استخدام التفكير الحسابي والرياضي	استخدام التفكير الحسابي والرياضي	إدراك الدور الذي تلعبه التكنولوجيا في الرياضيات والعلوم المتقدمه	الأسباب المجرده و الكمّيّه
بناء الشروحات	تصميم الحلول		البحث و استخدام الهيكله
الربط بين النظريات من الأدله	الربط بين النظريات من الأدله	أخذ قرارات مطلعته حول التكنولوجيا، وعلاقتها بالمجتمع و البيئه المحيطه	بناء نظريات قابله للتطبيق ونقد الأسباب للآخريين
إنشاء و تقييم و ربط المعلومات	إنشاء و تقييم و ربط المعلومات		البحث و الإنتظام السريع في التفكير المتكرر

6.1 أساس بناء منهاج STEM

كما ذكرنا سابقاً، أن STEM هو نهج متخصص للتعليم يقوم على التخلص من الطرق التقليدية في التدريس وإزالة الحواجز بين التخصصات الأربعة. الطلبة ينظرون إلى هذه المواضيع بطريقة منفصلة وذلك يعتمد على طريقة التعليم المستخدمه بفصل هذه المواضيع عن بعضها البعض، والتي تعمل على تنمية قدرات الطلبة في هذه التخصصات بطريقة منفردة من غير رجوعها إلى بعضها البعض.

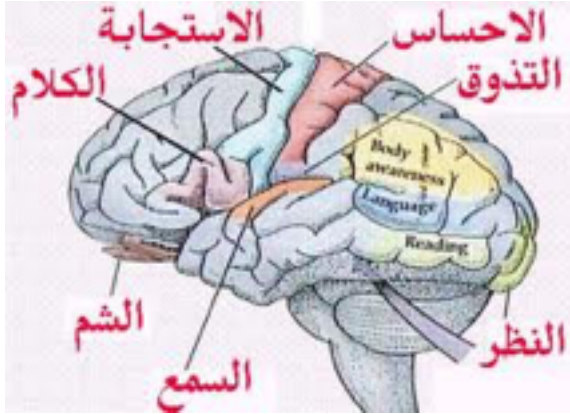
أحد أهم مزايا أسلوب STEM في التعليم، هي كسر هذا الفراغ الذي بني بين تخصصي العلوم والرياضيات وذلك بإضافة تخصصي التكنولوجيا والهندسة في المدارس بحيث تكون المناهج متكاملة مع الحياة العلميّة والعملية وتعميق فهم الطلبة ورفع قدرتهم على تحقيق النجاح. فتكامل التخصصات هو نظام يركز على النظرية البنائية وهو ما يثبت تحسن تحصيل الطلبة في المهام الإدراكية الخاصة بالعمليات العلمية وحل المسائل الرياضية. أضف إلى ذلك أن المعلمين يقومون باستخدام مهارات وسلوكيات القرن الحادي والعشرين مع التطبيقات الواقعية لبناء استراتيجيات حل المشاكل.

و تبعاً لما سبق، فإنّ منهج STEM يعتمد إلى تعليم موضوع واحد بعدة طرق مختلفه مما يساعد الطلبة على ربط الأفكار مع بعضها من خلال مجالات متعددة وتطبيق هذه المهارات في سياقات مرتبطه، إلاّ أنّه ينطوي عليها خطر في أن تصبح غير متناسقه. يقوم أساس تعليم STEM بتنظيم المناهج الدراسيّه بحيث تتمحور حول أسئلة الطلبة وإهتماماتهم، في هذا النهج نطلب من الطلبة أن يأخذوا التعليم الخاصّ بهم وتطبيق معرفتهم ومهاراتهم في جوانب العالم الواقعي، و من ذلك سيصبح تعلم الطلبة وإبراز مقدرتهم على استخدام المعرفة التي اكتسبوها وتطبيقها في الواقع العملي هو النقطة المحوريه لهذا البناء.

7.1 نظره مستقبليّه

الآن، أصبح برنامج STEM التعليمي مقبول بصوره واسعه كمنهج تعليمي في العالم، حيث جُمعت المواد التعليميه المجرده لتكون مندمجه معاً في الواقع الفعلي. يستطيع الطلبة الآن تطبيق العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة في سياق الربط بين المناهج، و المدرسه، و المجتمع و العمل و حتى في تنفيذ المشاريع العالميه، هذا سيمكّن أكثر من تطوير برنامج STEM و يمنح القدره خلق مخترعين يزودون بلدانهم بابتكارات و إختراعات تنعكس على المجال الإقتصادي والتكنولوجي وجميع المجالات الصناعيه.

1.2 الخريطة المفاهيمية



مخ الإنسان :

مقسوم إلى قسمين متساويين (مخ أيمن و مخ أيسر)
كلا المخين يتحكم في الحركات وغيرها التي يقوم بها
الإنسان بصورة عكسية (بمعنى ان المخ الأيمن مسئول
عن الأعضاء من يد ورجل الموجودة في الجهة اليسرى من
الإنسان والعكس صحيح المخ الأيسر مسئول عن الأعضاء
الموجودة في جهة اليمين) .

ان الخريطة الذهنية : يرتاح لها العقل كثيرا وهي تشغل العقل الأيمن والأيسر معا ، وشكل خلايا المخ مثل شكل
الخريطة الذهنية فهذا العلم موافق للخلايا العصبية وموافق للطبيعة فهو كالأشجار وكثير من الأشياء حولنا
فهو اصل ومنه فروع ومتناغم مع الطبيعة .

وظائف العقل :

أ (الجزء الأيمن من المخ :

* الخيال * الألوان * التناسق * الأبعاد * الرسم * أحلام اليقظة
* الأصوات والألحان * الموسيقى * المشاعر * الحب

ب (الجزء الأيسر من المخ :

* القوائم * الكلمات * الحسابات * المنطق * الأرقام * التفكير * الترتيب * التحليل

ملاحظة : الأعسر أو الأعمس (الذي يستخدم يده اليسار دائما) يقبل كل المعلومات فالجزء الأيمن لديه هو
الأيسر و العكس

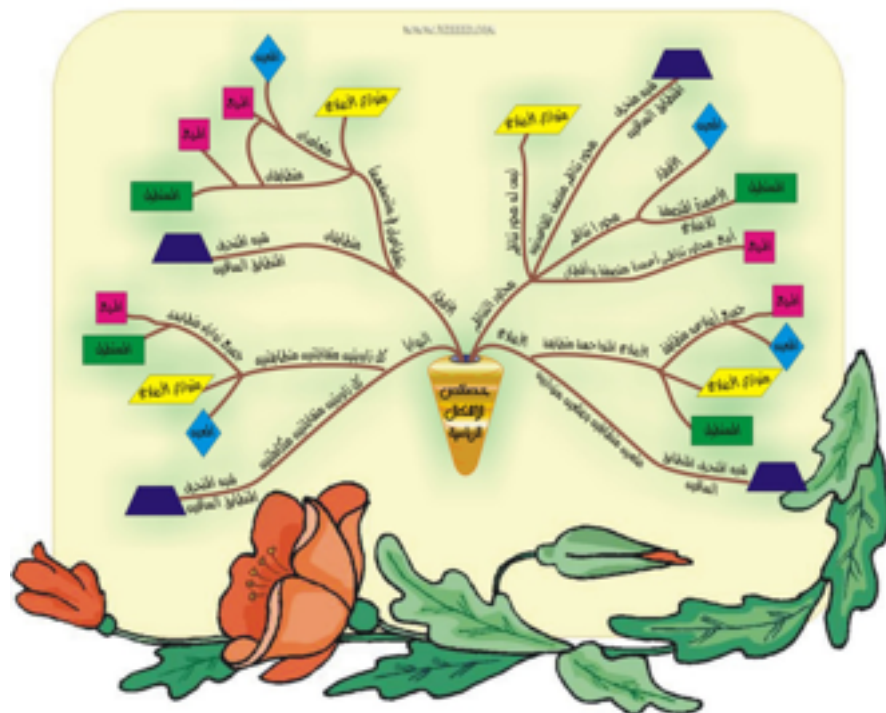


ما هي الخريطة الذهنية

لها تعريفات عدة منها تعريف **توني بوزان** و**عبدالله عثمان** و **د.نجيب الرفاعي** وغيرهم وهي :
هي تقنية رسومية قوية تزودك بمفاتيح تساعدك على استخدام طاقة عقلك بتسخير اغلب مهارات العقل
بكلمة ، صورة ، عدد ، منطق ، ألوان ، إيقاع ، في كل مرة . الخريطة الذهنية يمكن ان تستخدم في مختلف
مجالات الحياة وفي تحسين تعلمك وتفكيرك وبأوضح طريقة وبأحسن أداء بشري .
وهي طريقة رائعة تعتمد على رسم كل ما تريده في ورقه واحدة بشكل منظم تحاول فيها قدر الاستطاعة
استبدال الكلمات برسمه تدل عليها بحيث تستطيع وضع كل ما تريد في ورقة واحدة بطريقة مركزة ومختصرة
وسهلة التذكر بالنسبة لك .

الاستراتيجية التعليمية للخرائط الذهنية

1. اقرأ الدرس / المحتوى التعليمي بتفهم وإمعان.
2. حدد الأفكار الرئيسة التي يشتمل عليها المحتوى التعليمي والأفكار الثانوية(الفرعية).
3. حدد العلاقات التي تربط بين هذه الأفكار بعضها ببعض.
4. ارسم شكلًا (خريطة) تصور هذه الأفكار الرئيسة والثانوية، ثم خطوطاً تصل بينها لتوضح العلاقة التي تربطها ببعض.
5. اعرض هذا الشكل(الخريطة) على الطلاب في بداية عملية التعلم أو نهايتها.



فوائد الخرائط الذهنية :

- * إعطائك نظرة شاملة للمواضيع الكبيرة
- * تمكينك من تخطيط طرق / عمل اختيارات من أين أتيت و إلى أين تذهب
- * جمع اكبر قدر من المعلومات والبيانات
- * تشجيعك على حل المشكلة بعرض طرق مختلفة وحلول متنوعة
- * تساعدك لتكون أكثر فعالية
- * يكون الشكل ممتع للنظر والقراءة و التأمل والمذاكرة
- * شكل جذاب ومريح للعين وللعقل
- * تسمح لك بمشاهدة الصورة الكاملة والتفاصيل في نفس الوقت

ماذا تحقق باستخدام الخريطة الذهنية ؟

- * اختصار المهمات
- * السهولة في التنظيم
- * التسلية (لأنها تعتمد على أشكال و رسومات وبالألوان)
- * استمرارية المعلومة
- * التنظيم (بعد التعود عليها سوف تكون منظم في كل شي)
- * سرعة التذكر
- * التركيز



قوانين الخريطة الذهنية بشكل مختصر

1. احضر ورقة مقاس A4 (11.7×8.3) أو النوع المفضل A3 (16.7×11.7) أو استعمال أي ورقة بيضاء واجعلها بالعرض .
2. احضر ألوان من اجل الكتابة وعلى الأقل 3 ألوان من اجل عمل خطوط عريضة ثم متوسطة ثم رفيعة
3. حدد الموضوع أو المشكلة أو ما تخطط له أو موضوع تريد أن تلخصه .
4. اجمع أي مواد أو بحوث أو معلومات إضافية عن الذي تريد أن تعمل الخريطة من اجله .
5. البداية تكون في المركز بصورة بدون إطار - تقريبا بارتفاع 6 سم وبعرض 4 سم أو بارتفاع 10 سم في حالة استخدام ورقة A3 .
6. استخدم الكلمات المفتاحية لكل من المكونات الرئيسة والفرعية للموضوع.
7. استخدم صورة بالإبعاد وبثلاث ألوان على الأقل من اجل جذب الانتباه ومساعدة الذاكرة
8. فكر بطريقة ثلاثية الأبعاد، وليس باتجاه البعد الواحد لشمول وتكامل الشبكة العلائقية للموضوع. -اعمل على جانبي الخريطة وليس في جهة واحدة.
9. اجعل الفروع اقرب إلى الوسط وبشكل اعرض وبشكل متموج . ضع عناوين فوق الخطوط التي تمثل الفروع .
10. تتفرع خطوط اضعف من النهاية لتوزيع المعلومات عليها (والأقرب هو الأكثر أهمية) .
11. استعمل الصور بشكل أفضل .. بدل أن تكتب اذهب لتناول الشاي ارسم و ضع صورة كوب شاي .
12. الصورة أو الكلمة يجب أن تكون دائما فوق الخط .
13. استعمل الألوان بشكل خاص وذلك لا الناس ، المواضيع ، التواريخ وذلك لجعل الخريطة بشكل أجمل . حاول قدر الاستطاعة أن تظهرها بأسلوب (فني ، مرح ، و شخصي) .
14. اسرد كل الأفكار (أفكارك أو أفكار الآخرين) ثم عدل وأعيد الترتيب بشكل أجمل وبتوسع وتوضيح أكثر كمرحلة ثانية من التفكير .
15. ابدأ برسم تفرعات الخريطة من اليمين إلى اليسار .. حتى توافق طريقة تعامل العقل معها .
16. أجعل لك أسلوبك الخاص في عمل الخريطة .
17. اجعل منها لوحة فنية خلابة مشوقة .

نشاط فصول السنة

الأفكار الرئيسية: فصل الخريف - فصل الشتاء - فصل الربيع - فصل الصيف.

الأفكار الفرعية:

- تتساقط أوراق الشجر في فصل الخريف.
- تهطل الأمطار في فصل الشتاء.
- تورق الأشجار وتتفتح الزهور في فصل الشتاء.
- تنضج الثمار في فصل الصيف.

العلاقات التي تربط الأفكار الرئيسية والأفكار الثانوية:

- الفصول الأربعة متتالية.
- درجات الحرارة مختلفة في كل فصل

عناصر الخريطة الذهنية:

- * الألوان : تحفز المخ الأيمن وتزيد من كفاءة الذاكرة وتسرع النظر.
- * الصور: تساعد على عملية التذكر.
- * الأرقام: تحفز المخ الأيسر.
- * الخطوط :بما أن خلايا المخ تشابه الخريطة الذهنية في الرسم، فالمعلومات في خلايا المخ تخزن على الخطوط وليس في الخلايا نفسها.
- * الخطوط المائلة: الجزء الأيمن من المخ يحب الشيء المائل وليس المستقيم.

بعض الاستراتيجيات المتبعة في نهج (STEAM) :

- التعلم القائم على المشروع .
- التعلم القائم على الاستقصاء .
- التعلم القائم على حل المشكلة .

ولإن التعليم عملية معقدة فإنه من الصعب فصل هذه الاستراتيجيات عن بعضها فتجدها مترابطة بحيث يهتم التعليم القائم على الاستقصاء بتكوين المفاهيم حول موضوع ما من خلال ايجاد اجابات لأسئلة مفتوحة وطرح المزيد من الأسئلة لايجاد المنتج النهائي الذي يختص بالتعليم القائم على المشروع ليقوم المعلم وافراد المجتمع بتقييم المنتج النهائي الذي يصدر عن طريق مجموعة من العمليات المعرفية المتعلقة بالبحث العلمي وايجاد الحلول وما الى ذلك عن طريق التعلم القائم على حل المشكلة .

مراحل التعلم القائم على المشروع :

- التأمل : اطلاع الطالب على المشكلة وتحفيزه للبدء في الاستفسار عن نقاط معينة.
- البحث والتخيل : قد تأتي المرحلة الثانية على هيئة أبحاث يجريها الطالب، أو دروس في مادة العلوم يعطيها المعلم، أو قراءات منتقاة، أو غيرها من الأساليب المستخدمة لجمع المعلومات والمصادر ذات الصلة
- الاكتشاف : يتولى الطلاب القيادة في هذه المرحلة لمعرفة ما الأشياء التي لا تزال مبهمة لديهم حيث يكون الطلاب على شكل مجموعات لإيجاد عدد أكبر من الحلول وتشجيع التعاون والاستفادة من نقاط القوة .
- التطبيق والابتكار : الهدف من مرحلة التطبيق هو صياغة حل يتعامل مع المشكلة كما ينبغي .
- التواصل والمشاركة : المرحلة الأخيرة من أي مشروع هو عرض النموذج والحل على الأقران والمجتمع.

ما الذي يحتاجه كل مشروع جيد ؟ - المحتوى الهادف :

أن تكون من معايير اختيار المشروع لها علاقة بالمواضيع في المنهج التعليمي وأن يكون المشروع له علاقة وتأثير ملموس على حياتهم .
مثال : البكتيريا التي تنقلها المياه والتي يمكن أن تضر الانسان ،المعايير الخاصة بالكائنات الدقيقة تتواجد بكثرة في المواد الدراسية
كما أنه موضوع ضروري يهم الطلاب .

- الحاجة الى المعرفة :

تكون مقدمة على شكل حدث أو موقف يثير اهتمام الطلاب ويبدأ التساؤلات .
ماذا لو قام المعلم بعرض فيديو لشاطئ جميل وفي نهاية الفيديو يوجد عبارة الشاطئ مغلق لوجود البكتيريا في المياه لذلك يمكن أن تكون المقدمة على شكل فيديو أو حدث او ضيف خبر يتحدث عن الموضوع أو رحلة ميدانية أو رسالة ساخرة .

- أسئلة تحفيزية

- صوت الطلاب واختيارهم
- مهارات القرن الواحد والعشرين .
- التقصي والابتكار
- التغذية الراجعة
- المنتج .

بعد ايجاد الحلول الممكنة من الطلاب عن طريق العصف الذهني مثل : سن القوانين , وتصميم أفضل أنظمة لمعالجة المياه ورفع الوعي بشأن الحاجة للتقليل من تلوث المياه وطرح أسئلة تحفيزية للتركيز على جهودهم

مثال:

كيف يمكننا تقليل عدد ايام غلق الشاطئ ؟

السؤال التحفيزي يركز على جوهر المشروع بلغة واضحة وساحرة مما يمنح الطلاب شعورا بالتحدي والهدف ويجب أن يكون السؤال مثيرا للجدل ومطلقا ومعقدا .
هل المياه الخاصة بنا صالحة للشرب ؟

- التقصي والابتكار :

يجد الطلاب المشروع اكثر فائدة اذا اجرو بحثا حقيقيا .
- بعد مناقشة مشكلات التلوث واختيار سؤال تحفيزي وقامت الفرق بايجاد الحلول من مدرستهم والكتب والمقالات والمجالات ودمج الطلاب المعلومات واستخدموها في تقديم عملهم .

- التغذية الراجعة :

تقويم الطلاب بعضهم لبعض وتقويم الطلاب لبعضهم لاراء التعديلات المناسبة .

- المنتج النهائي :

يكون المشروع اكثر قيمة عندما لا يكون تقديمه للمعلم او الطالب .



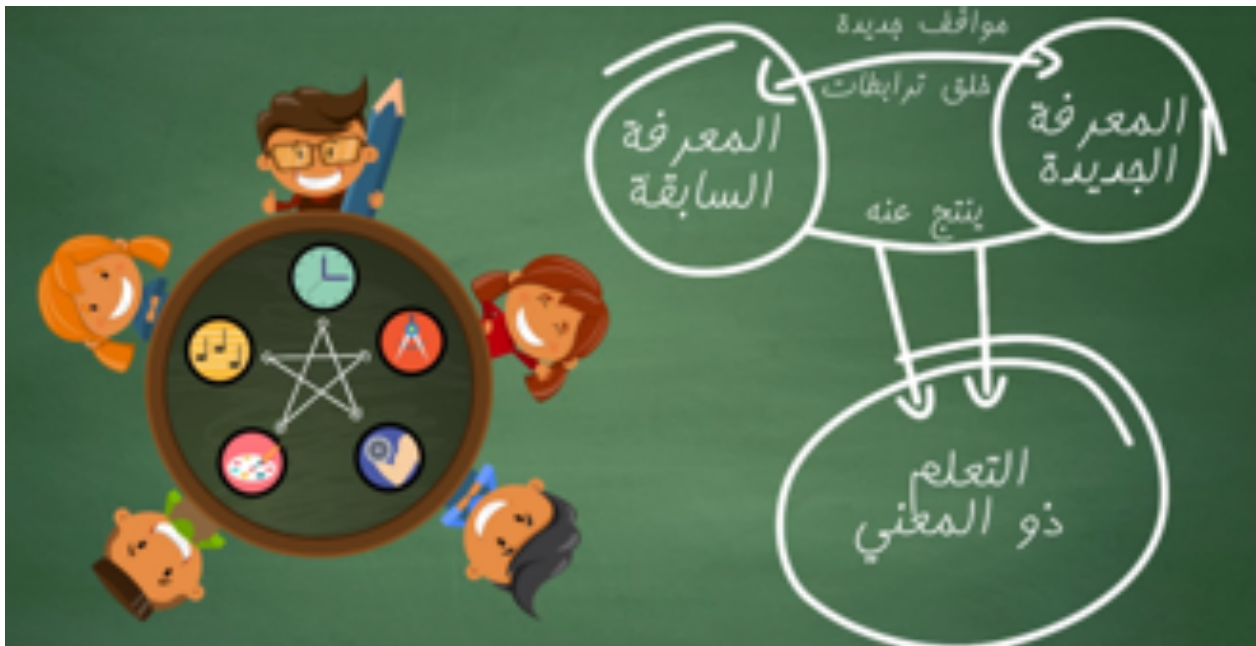
“النظرية البنوية” و“التعلم القائم على المخ”

<https://www.youtube.com/watch?v=HmTDdmQGN8A>

كيف يحدث التعلم ؟

مبادئ النظرية البنوية :

- يتشكل اي تعلم جديد بمجهود عقلي نشط من قبل المتعلم حيث يبني المتعلم اي معلومة جديدة بناء على معرفة وخبراته السابقة. وهذا يدل على اهمية المعارف السابقة ولذلك يجب على المعلم ايجاد طرق لاستدعاء هذه المعلومات والخبرات السابقة اما عن طريق الأسئلة المباشرة أو عن طريق العصف الذهني أو عن طريق رسم الخرائط المعاني والمفاهيم .
- المتعلم نشط وإيجابي ويتم ذلك من خلال وضع المتعلم في وضع التحديات وحل المشكلات . لذلك يجب على المعلم اعداد الأنشطة المناسبة ليتم استثارة مهارات الطلاب .
- الكثير من التعلم يحدث في سياق اجتماعي وذلك من خلال مجموعات العمل والنقاش بين المتعلم والمعلم والمتعلم واقارنة من التعلمين
- دورالمعلم ميسر ومرشد للعملية التعليمية ومشارك في التعلم .



نموذج التدريس القائم على النظرية البنائية :

- تحديد المعرفة المسبقة حيث يقوم المتعلم بعرض بعض الأسئلة المرتبطة بالأفكار الرئيسية للدرس وتسجيل آراء الطلاب .
- يقوم المعلم بتقسيم الطلاب الى مجموعات كل مجموعة من اربعة الى ست طلاب ويقوم بتوزيع المهام عليهم وكل ذلك يتم من خلال الحوار والتفاعل الجماعي .
- يقوم المعلم بالتوجيه والإرشاد وملاحظة المجموعات وتشجيع المجموعات علي الحوار ويمكن أن يعطي بعض التلميحات التي تساعد المجموعات المتعثرة في أداء مهماتها .
- بعد الانتهاء من أداء المهمات تقوم كل مجموعة بعرض الحلول والنتائج والتفسيرات التي توصلت إليها - وذلك من خلال حوار اجتماعي بين مجموعات العمل المختلفة وفي نهاية الدرس يقوم المعلم بعرض المفهوم بصورة علمية صحيحة.

التعلم القائم على المخ البشري: <https://youtu.be/JQEiux-AOzs>

- عملية التعلم اعتمادا على بنية المخ ووظيفته فالتعلم يحدث عندما تتاح للمخ امكانية اتمام عملياته الطبيعية
- يعد العقد الأخير من القرن العشرين عقد الدماغ؛ إذ حدثت ثورة في علم الأعصاب وتمكن العلماء من امتلاك معارف مكنتهم من اكتشاف مجاهيل الدماغ، وأخذوا يعلنون عن نواتج أبحاثهم ضمن دوائر علم الأعصاب والعلوم الطبية والفسولوجية ذات العلاقة وقد أفاد من ذلك علماء النفس , حيث حققوا حلمهم في التجول داخل الدماغ وهو يؤدي وظائفه أثناء قيام الفرد بالرؤية والسمع والشم والذوق واللمس والقراءة وحل المشكلات , وهذا معناه إمكانية مشاهدة أثر العملية المعرفية في الدماغ على شكل ألوان أو أضواء .
- وتشير المبادئ الرئيسة للتعلم القائم على الدماغ إلى مجموعة حقائق، ومنها:
- يقوم الدماغ بعدة وظائف بشكل متزامن أي أنه يستطيع تنفيذ عدة نشاطات في آن واحد مثل التذوق والشم، كما يرتبط التعلم بشخصية المتعلم وكيف يدير انفعالاته؛ إذ أن الانفعالات مهمة لعملية التعلم، وكيف يبحث عن المعلومات.
- يمتلك الإنسان نوعين من الذاكرة مها: الذاكرة المكانية والتي نستقبل الخبرات الحسية، وذاكرة الحفظ والتي تهتم بالحقائق وتحليل المهارات .
- كل دماغ يعتبر حالة فريدة
- توفي الأمان النفسي والتقليل من التهديد
- نظرية التعلم القائم على الدماغ تسير في تتابع منطقي يتكون من خمس مراحل، هي:

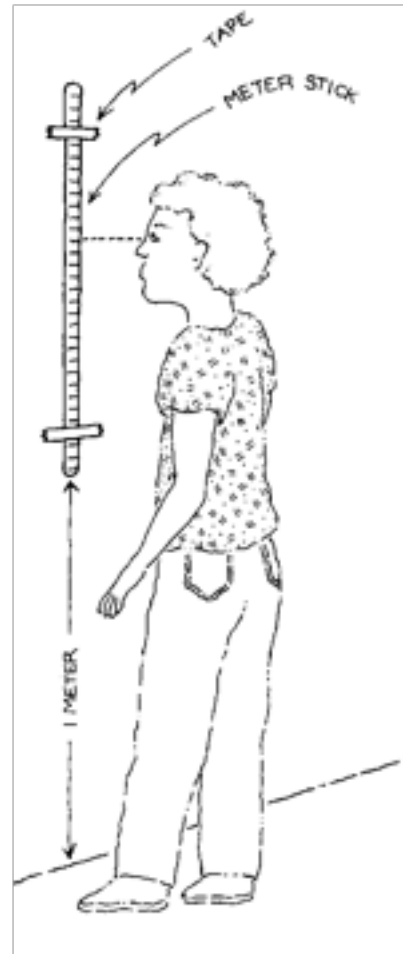
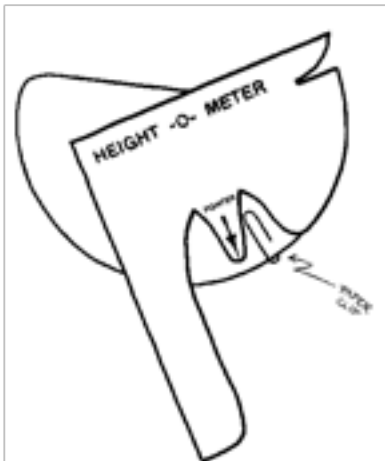
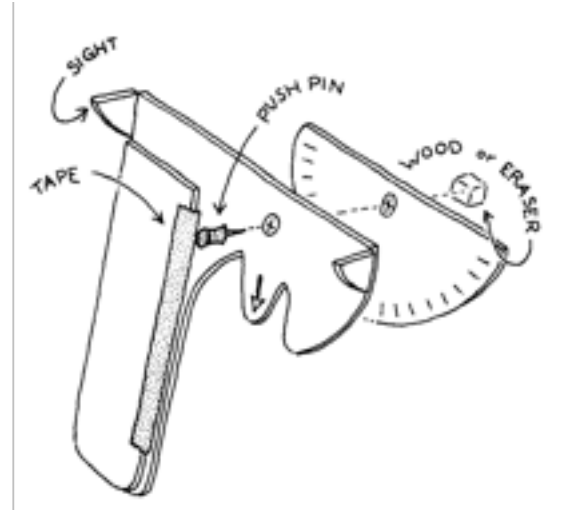
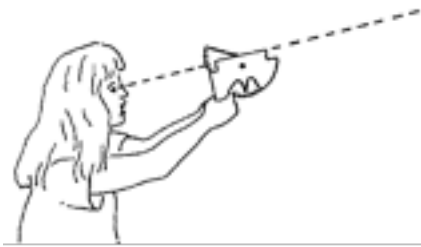
- المرحلة الأولى : مرحلة الاعداد والتعرض للمعلومات السابقة .
- المرحلة الثانية : مرحلة الاكتساب ويمكن تحقيقها من خلال الأوراق والملخصات .
- المرحلة الثالثة : مرحلة الشرح
- المرحلة الرابعة : مرحلة تكوين الذاكرة .
- المرحلة الخامسة : مرحلة التجميع الوظيفي

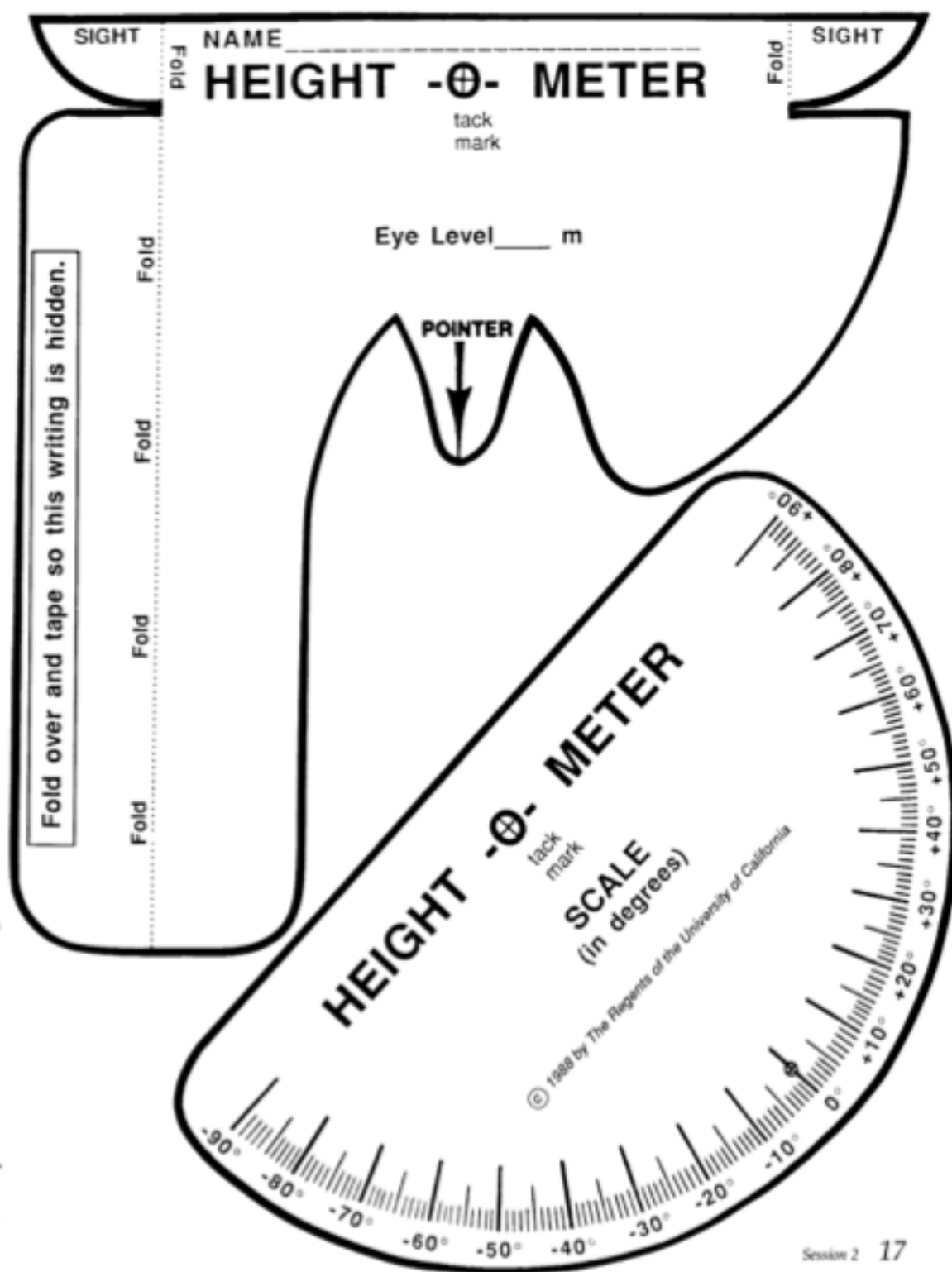
مبادئ التعلم القائم على المخ البشري

- كل مخ خلق بطريقة منظمة وبشكل مختلف عن أي مخ آخر .
- (جميعنا لدينا نفس الأنظمة العقلية ولكن تجدنا في نفس الوقت مختلفين عن بعضنا وسبب الاختلاف يعود الى اختلاف في الجينات أو اختلاف في الخبرات وبيئات التعلم) .
- يتطور التعلم وينمو عن طريق التحدي ويعاقب عن طريق التهديد.
- (وهذا يتطلب بيئة متوازنة بين التوتر والاسترخاء وتحد عال وتهديد أقل)
- التعلم له صفة النماء والتطور لأن المخ مرن وسهل التغيير والمخ لا ينمو فقط بالغذاء والحماية ولكن عن طريق الخبرات العملية والتعليمية .
- هناك طريقتان لتنظيم الذاكرة .
- استغلال الانفعالات بشكل مناسب .
- يقول المثل القديم (اضبط الطلاب ومن ثم قم بتعليمهم)
- ويتم استغلال الانفعالات بالشكل المناسب عن طريق الموسيقى وسرد القصص والألعاب)
- المخ ذو طبيعة اجتماعية .
- نموذج التعلم القائم على المخ البشري:
- اعداد البيئة التفاعلية للتعلم (اعداد المناخ التفاعلي للتعلم , اعداد بيئة التعلم المادية) .
- (يجب على المعلم أن يمدح السلوكيات الايجابية للطلاب عن قصد وان يعمل على التخلص من الممارسات التي تعمل على تهديد الطلاب , وأن يستخدم الاستراتيجيات التي تنمي الانفعالات الإيجابية) . مثل : سرد القصص , لعب الدور , الجدال والمنافسة والمحاكاة , طرح الأسئلة والروابط)
- تصميم خبرة التعلم . (في هذه المرحلة يقدم المعلم للطلاب الأفكار الرئيسية والفرعية لربطها بالمعرفة القبلية وتكوين المعرفة الجديدة)
- التدريس من أجل المعرفة (فترة الاكتساب ومن أطول مراحل التعلم القائم على المخ) وقد يستخدم المعلم في هذه المرحلة العديد من الأساليب مثل : رحلة ميدانية , دعوة زائر للتحدث , التعلم الفردي , التعلم التعاوني) .
- التوسع في التدريس واستخدام المعرفة . (أنشطة مهارات التفكير العليا وحل المشكلات) .
- تقويم التعلم (تغذية راجعة حول أداء المتعلم) ليتمكن المتعلم من تعديل عادات التعلم والمعلم لإتخاذ اجراءات التدريس السليمة) .

نشاط (صنع جهاز بسيط لقياس الارتفاعات)

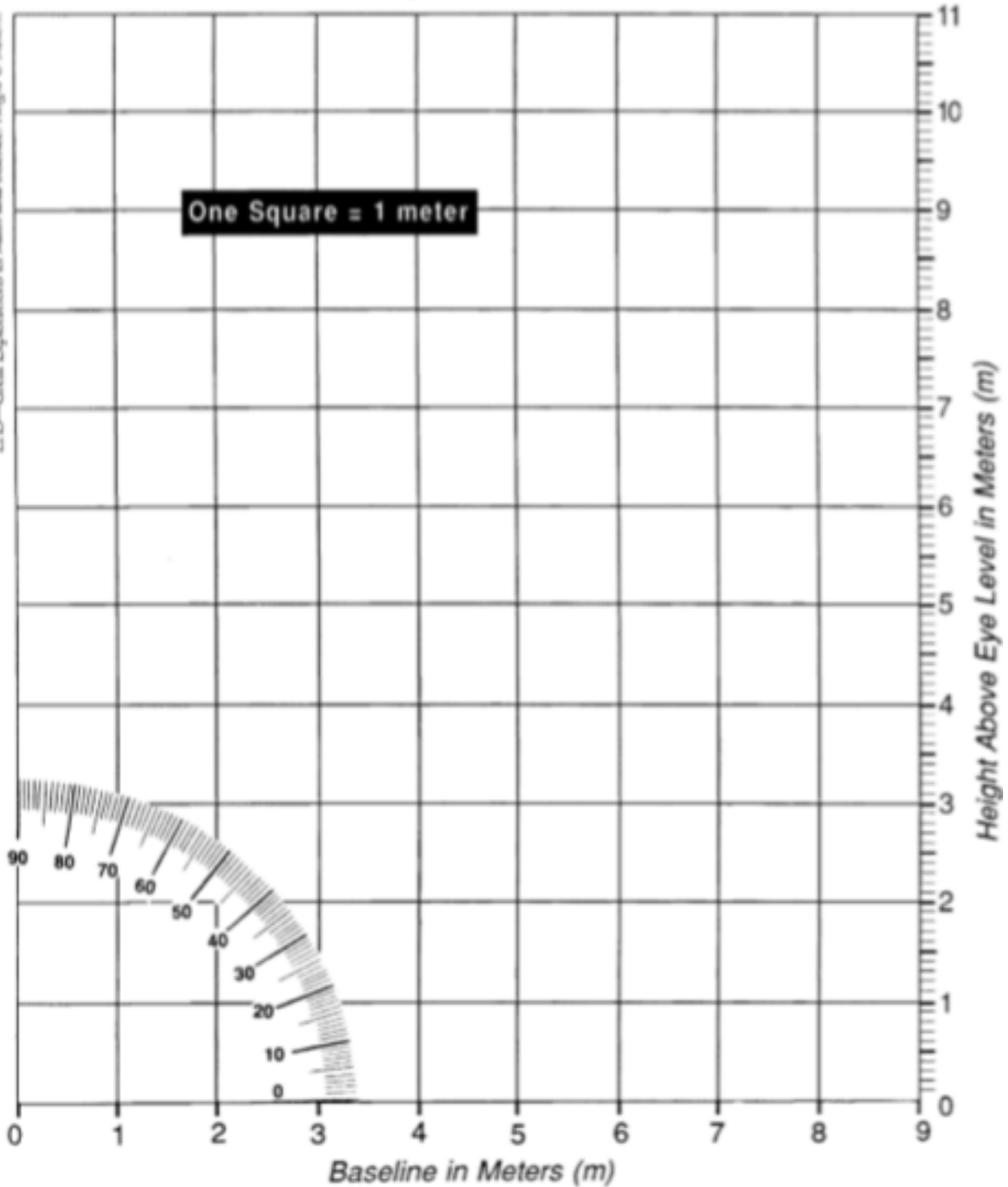
الهدف من النشاط : التعريف بمهارات التفكير الناقد وحل المشكلات و التواصل والابتكار





Name _____ Height Finder Chart

© 1998 by the Regents of the University of California
LHS—Great Explorations in Math and Science: Height-O-Meters.



Height of object = _____ m (from chart) + _____ m (eye level) = m

27

STEM tools

أدوات تحقق (STEM)

1. الروبوتات

2. الاردوينو

3. تطبيقات الموبايل

4. الذكاء الاصطناعي



1.الروبوتات

ظهرت كلمة " روبوت " لأول مرة عام 1920، في مسرحية الكاتب المسرحي التشيكي كارل تشابيك التي حملت عنوان " رجال روسوم الآلية العالمية ،ترمز كلمة "روبوت" في اللغة التشيكية إلى العمل الشاق إذ أنها مشتقة من كلمة "Robata" التي تعني السخرة أو العمل الإجباري ،ومبتكر هذه الكلمة هو جوزيف تشابيك،أخ الكاتب المسرحي سابق الذكر ،والذي ابتدعها في محاولة منه لمساعدة أخيه على ابتكار اسم ما للآلات الحية في العمل المسرحي. وبدءاً من هذا التاريخ،بدأت هذه الكلمة تنتشر في كتب وأفلام الخيال العلمي التي قدمت عبر السنوات عدد من الأفكار والتصورات لتلك الآلات وعلاقتها بالإنسان ،الأمر الذي كان من شأنه أن يفتح آفاق كبيرة للمخترعين ليبتكروا ويطوروا ما أمكنهمها. حي ث كان كاتب الخيال العلمي الأمريكي إيزاك أسيموف أول من استخدم مصطلح علم الروبوتات والقوانين الروبوتية الثلاثة فيمجموعته القصصية الشهيرة " أنا والروبوت " عام 1950،والتي تحولت الى فيلم سينمائي بنفس الاسم.

الروبوت هو آلة قادره على القيام بأعمال مبرمجة مسبقاً،إما بإيعاز وسيطره مباشره من الإنسان أو بإيعاز من برامج حاسوبية. غالباً ما تكون الأعمال التي تبرمج الإنسانه على أداءها أعمالاً شاقه أو خطيره أو دقيقه، مثل البحث عن الألغام والتخلص من النفايات المشعة، أو أعمالاً صناعيه غايه في الدقه. أما علم الروبوتات فهو علم استخدام نظم الذكاء الصناعي وعلوم الكمبيوتر والهندسه الميكانيكيه في تصميم آليات يمكن برمجتها لأداء أعمال محددة.

تحظى تكنولوجيا الروبوتات حالياً باهتمام كبير في العديد من دول العالم المتقدمه، وقد حققت تقدماً سريعاً وبدأت تدخل تقريباً في شتى مجالات الحياة اليومية. وقد أصبحت الروبوتات صناعه تستثمر فيها مليارات الدولارات، وأصبح مستوى تطوير الروبوتات معياراً لقياس قوة الدوله الصناعيه، وستكون المنافسه إقتصادياً لمصلحة الدول الأكثر معرفه واستخداماً للروبوتات.ولأنّ هناك مهام لا يستطيع الإنسان أو لا يريد القيام بها،فقد ظهرت تطبيقات متعددة للروبوتات، في مجال الصناعه، و تطبيقات أخرى في مجالات جديده منها الطب والفضاء والمجال العسكري والأعمال المنزليه.

أستخدم الروبوت في مجال التعليم، حيث كان من أهم التطبيقات في نهج التعليم STEM لما له من أثر كبير في إثارة الإهتمام في العلوم الطبيعیه وتشجيع النشاط الصحي، كذلك حثّ الأطفال على التواصل على هيئة منظمة في مناقشات جماعية لتطوير المهارات الاجتماعيه والتعرف على العمل وسط مجموعات و تطوير التعلم عند الطلبة في مجالات العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات،حيث أن له الكثير من الأبعاد الهندسية والتكنولوجية من تصميم وتجميع وبرمجة وتشغيل، كما أن له أبعاد في مجالي العلوم والرياضيات بتطبيق المعادلات الرياضية والخصائص الفيزيائية في برمجته. يتمثل الهدف من تدريس 1 علم الروبوتات في تكيف الطلبة مع عمليات الإنتاج الحالية، حيث أنّ تقنيات الأتمتة (المتعلقة باستخدام الآلات الميكانيكية والإلكترونيات والحاسوب المحلي وفي تشغيل الإنتاج والتحكم فيه) تلعب دوراً مهماً للغاية في العصر الحالي.

يبدأ الأمر بفكرة تصميم الروبوت باستخدام وصلات ومعدات لإنشائه على أرض الواقع، ويحدد دور الروبوت من خلال الحاسوب، الذي قد يخصص مهام صغيرة محددة (مثل الحصول على المواضيع أو الأشياء المنقحة) وتظهر على الشاشة طريقة عمل هذا الروبوت. يلي ذلك مرحلة الإزالة وإعادة الترتيب، والتي نشرع فيها باستخدام المواد لتنفيذه بطريقة حقيقية.

1.1 الروبوت في نهج التعليم STEM

كون الروبوت يمثل علم مستقبلي وقادم ومتطور وكوننا نقبل على عصر يمثل فيه الروبوت أهمية الكمبيوتر في عصرنا الحالي، فقد أدخل إلى مجال التعليم عموماً في الدول المتقدمة، فهو يصور مثال حي للتكامل بين العلوم بمختلف أوجهها والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات. ومع تطور التكنولوجيا أسرع من أي وقت مضى في جميع جوانب الحياة العصرية، فمن المهم للجيل القادم أن يعرف قدر الإمكان كيف يمكن للتصميم والإلكترونيات والبرمجة ومفهوم التكامل بين العلوم من أجل الحفاظ على قدره التنافسية والنهوض بها. ولهذا السبب أصبحت الروبوتات ذات أهمية متزايدة في جميع مستويات التعليم. أدخل الروبوت على نهج التعليم STEM لما له من آثار إيجابية على الطلبة من الناحية الاجتماعية والعلمية والتعاونية ومنها توفير قدر كبير من التنظيم والحث على التجارب، حيث إن الخطأ جزء من التعلم واكتشاف الذات يزيد من مهارات العمل اليدوي وينمي استراتيجية التعلم المبني على المشروع. وكما أنه يعلم الطلبة أن يكونوا أكثر تحملاً للمسؤولية وتطوير معرفتهم والسماح لهم بالتواصل الاجتماعي وتطوير قدراتهم الإبداعية في رصد البيانات والاستكشاف والابتكار، إضافة إلى أنه يساعد المعلم على تطبيق نظرية التعليم المتمركز حول الطالب واستخدام استراتيجية المنافسة والتحديات في التعليم، كما ويطور التعلم بطريقة نظرية وممتعة ومرغوبة من قبل الطلبة. الروبوت هو المتمم الأول للتعليم في عصرنا هذا. يمكن استخدامه لعرض المميزات الميكانيكية وتحويل الوحدات والنسب والتناسب والتقدم العلمي والتصميم الهندسي والأجهزة والتوازن والجبر والهندسة ومبادئ الإلكترونيات والبرمجة إلى غير ذلك من المواضيع العلمية. يستهدف تعليم الروبوت تنمية قدرات الطلبة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، حيث أن عملية تصميم وبناء وبرمجة وتشغيل الروبوت تحتاج إلى المجالات الأربعة مجتمعة.

من المهم الإشارة هنا إلى مفهوم التكامل بين العلوم الذي يحققه الروبوت، فلا يكاد يذكر علم الآن إلا ونجد أن الروبوت قد دخل فيه أو أنه تم الاستفادة من هذا العلم في تصميم وتطوير روبوت معين، ومن الأمور الأساسية الواجب معرفتها هو أن الطلبة وأثناء إنتاجهم لروبوت يحتاجون على الأقل إلى الاستفادة من العلوم التالية (الفيزياء، الرياضيات، الإلكترونيات، البرمجة، و العلوم بشكل عام) وهنا لانقص أن يكون الطلبة متخصصون في هذا المجال وإنما يجدر الإشارة إلى أن المناهج الموضوعة للروبوت تراعي مدى المعرفة الطالب العادي من كل صف أو من أي فئة عمرية، وبذلك لا يطرح عليه مشروع قد لا يتناسب ومدى معرفته المسبقة إلا في حالات خاصة يكون المعنيين فيها هم الطلبة الموهوبين والمتفوقين، ومن هنا ومن خلال عمل الطلبة في مشروع خاص بالروبوت سيحتاجون إلى التعرف على المجسات وخصوصاً مجس الضوء وقياس شدة انعكاس الإضاءة بالإضافة إلى قوانين السرعة والمسافة والإحتكاك والعزم والدوران، كما سيحتاجون من الناحية الإلكترونية لمعرفة تركيب مجس الضوء وكيفية عمله، سيكون مطلوباً من الطلبة التعرف على كيفية برمجة المجسات وأخذ قراءتها وتحليلها والاستفادة من التغذية الراجعة. هذا بالإضافة إلى القسم المتعلق بالميكانيكا وآلية الحركة والدوران لتصميم جسم الروبوت وربما يتم تصميم روبوت على شكل سيارة، فيحتاج الطلبة للتعرف على المسننات وكيفية عملها والنسب بينها بالإضافة إلى حاجتهم إلى الانترنت للبحث عن معلومات. كل ذلك سيساعد الطلبة على فهم العلوم بشكل أفضل وسيعطيهم فكرة عملية عن كيفية دمج وتكامل العلوم المعرفية والإنسانية والعلمية في سبيل إنتاج جهاز مفيد مما سيساعدهم على أن يكونوا مبتكرين ومخترعين مستقبلاً.

قدرة الروبوت على الحركة تكسبه الكثير من الخصائص الفيزيائية، وحركة الروبوت تحتاج إلى الكثير من القوانين والمفاهيم والأدوات الفيزيائية حتى تتم. لذا يتوجب علينا عند بناء وبرمجة الروبوت أن نأخذ هذا بعين الاعتبار، بحيث نختار أدوات وصل مناسبة في البناء مثل المسننات والبكرات وحجم العجلات. ويمكن أيضا لأستاذ العلوم أن يستخدم علم الروبوت لشرح أي من المفاهيم العلمية الثابتة والتغير والقياسات والتوازن أو علاقة الشكل بالوظيفة، بالإضافة إلى النظام والترتيب والتنظيم والدليل والأمثلة. يتلقى الروبوت أوامر الوظائف والمهام التي سيقوم بها عن طريق برمجته حاسوبياً باستخدام برمجيات متخصصة به وبذلك يكون الروبوت قد اكتسب الطابع التكنولوجي الذي يمكن الطلبة من استخدام التكنولوجيا وتنمية قدراتهم البرمجية بالإضافة إلى أنه ينمي قدراتهم من الناحية الميكانيكية التي ستحفز الطلبة على القيام بعمل تصاميم ميكانيكية جديدة وغير موجودة. عملية بناء وتصميم الروبوت تتطلب الكثير من المهارات الهندسية، حيث أنه يجب مراعاة الناحية الميكانيكية والجمالية والعملية عند البناء والتصميم. كما أنه يعلم الطلبة القدرة على إنشاء وإدارة المشاريع وحل المشكلات وتنمية الروح التعاونية بين الطلبة في اختيار التصاميم والعمل بروح الفريق على التصميم والبناء ومشاركة الأفكار وتبادلها. يمكن لأستاذ الرياضيات أن يستخدم علم الروبوت ليمرن الطلاب على الأرقام العشرية والكسور والقياسات العملية والهندسة والنسبة والتناسب. كما يمكن الاستفادة من علوم الروبوت في العملية التعليمية من خلال عدة طرق من أهمها توفير مجموعه من الروبوتات التعليمية الجاهزة للطلبة داخل فصولهم بحيث تمكنهم من التعامل معها بعدة طرق، وتوفير وتجهيز مختبرات للروبوت التعليمي داخل المدارس بحيث يتمكن الطلبة من تعلم كيفية إنتاج روبوتات والمروار بالمراحل التعليمية المختلفه لإنتاج هذه الروبوتات التي تكون قادره على أداء مهام معينه ومن ثم محاولة برمجتها لأغراض علميه. ومع أهمية الطريقتين إلا أن الطريقة الأفضل في هذا المجال هي الثانية حيث أن توفير مختبرات للروبوت داخل المدارس يمكن أن يدمج معه الطريقة الأولى بالإضافة إلى أنه يحقق نتائج أفضل للطلبة.

1.2. أهمية علم الروبوت ودوره في تنمية قدرات الطلبة الابداعية

إنشاء مختبر روبوت في المدرسة يتيح للطلبة العمل والتعاون ضمن فريق واحد بحيث يقوموا بتصميم وإنشاء مشروع روبوت بين فترة وأخرى. وكل مشروع روبوت يقوم به الطلبة سيكسبهم المزيد من المعرفة العلمية والتطبيقية في المجال العملي الواقعي. بالإضافة إلى أنّ العمل ضمن فريق واحد يعمل على تنمية مهارات الإتصال والتعاون بين الطلبة بحيث يختفي طابع العمل الفردي. كما أنّ عملية تبادل المعرفة بين الطلبة تزيد من قدرة الطلبة على التفكير المنتج ويزيد من قدرة الطلبة على الابداع والابتكار. يتكون كل مشروع روبوتي من عدة أمور أهمها (التصميم) لجسم الروبوت (وبرمجة) المعالج لتنفيذ أوامر معينة. وكل ذلك يتم في بيئة تعليمية صحية مهيئة ومجهزه بشكل علمي تساعد الطلبة على الوصول إلى أهدافهم وتحقيق الغاية من الجلسة التعليمية. كما أنّها تعلم الطلبة على إدارة وتنظيم الوقت، وتحديد المصادر، وتحليل الأنظمة، وإدارة المشاريع وغيرها من المهارات التي يحتاجها الطلبة في حياتهم العملية.

1.3 الأدوات المستخدمة في تصميم الروبوت ومبادئها الفيزيائية

سنتعرف على بعض الأدوات المستخدمة في تصميم الروبوت، حيث ستساعد برمجة الروبوت على تعزيز فهم الطلبة لهذه المبادئ نظراً لاستخدامهم لها بناءً على حاجتهم لتوظيفها لأداء مهام معينة. تعتبر المبادئ الحركية أهم المبادئ المطلوبة والتي يندرج من ضمنها مبدأ عمل كل من العجلات و المسننات و البكرات، لأنّ الروبوت المتحرك يحتاج للعجلات، والمسننات، و البكرات، كجزء أساسي في نظامها الميكانيكي و ذلك لتوزيع الطاقة الحركية والتحكم بها.

• التروس

هو دولاب له أسنان على محيطه، و يعد أحد الآلات البسيطة. تستخدم المسننات لنقل القوة وزيادة السرعة أو تخفيضها و لتغيير جهة الحركة الدورانية.

تستعمل التروس المسننه عادة في نقل عزم الدوران من محور إلى آخر لزيادة أو تخفيض سرعة الدوران أو عزم الدوران و لعكس اتجاه الدوران. كما تستخدم لنقل الحركة الدورانية إلى محور دوران مختلف و لتغيير الحركة الدورانية إلى حركة خطية. و ضبط تزامن حركة محوري الدوران.

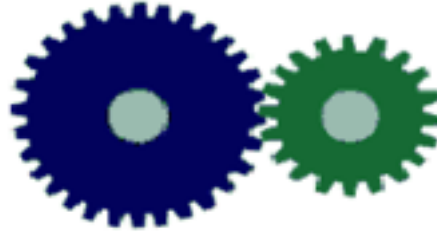
حتى يكون الروبوت الذي نريد تصميمه وبناءه مبني على أسس جيدة، نحتاج أن نستخدم التروس أو المسننات، والتي لها استخدامات مهمة وتسمى حسب عدد الأسنان أو الشكل أو الهدف من استخدامها. قبل أن نتطرق لبعض أنواع التروس يجب أن نتعرف على بعض المصطلحات الفيزيائية التي تدخل في مبدأ عمل هذه التروس مثل السرعة وعزم الدوران. وسوف نتحدث أيضاً عن أساسيات التروس وكيفية استخدامها بشكل صحيح مع معادلات بسيطة. تعمل التروس على مبدأ الميزة الميكانيكية، وهذا يعني استخدام أقطار مختلفة يمكننا من التبديل بين السرعة الزاوية والعزم.

في جميع المحركات يمكنك تحديد السرعة وعزم الدوران من خلال ورقة البيانات الخاصة به. لكن في حالة الروبوت لا يمكن تحديد السرعة وعزم الدوران لأن المحركات التجارية المتوفرة لا تحدد سرعة وعزم دوران معينين.

يمكن التغيير بين السرعة وعزم الدوران بطريقه سهله جدا في التروس وذلك وفقاً للمعادله:

العزم الأول * السرعة الأولى = العزم الثاني * السرعة الثانية

يمكننا التبديل بين السرعة والعزم عن طريق تركيب ترسين مختلفين في القطر. في أي زوج من التروس، الترس الأكبر يتحرك بسرعه أقل من الترس الأصغر، لكنه يتحرك بعزم دوران أكبر.



لنفرض أن النسبة بين الترسين تساوي $2/3$ بذلك نقوم بضرب العزم بـ $2/3$ ونضرب السرعة بـ $3/2$. لذا فإن تحقيق نسبه معينه بين ترسين أمر بسيط جداً، فمثلاً إذا أردت أن تكون النسبة 2 لـ 1 ستستخدم ترسين الأول يكون أكبر من الثاني بمقدار الضعف. المقصود بالحجم هو أن طول القطر للترس الأول يساوي ضعف عدد طول القطر للترس الثاني ويمكن أن تنطبق هذه القاعدة على أي نسبة تريد الحصول عليها. ولدقة أكثر في الحساب، نحسب عدد أسنان التروس، إذا كان عدد أسنان الترس الأول تساوي 28 فإن عدد أسنان الترس الثاني تساوي 14.

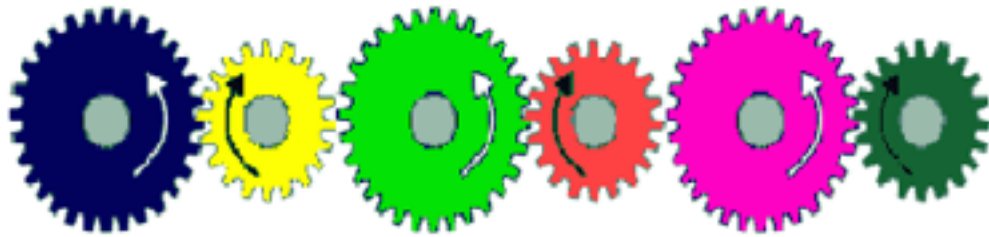
التروس الخافضة والرافعه للسرعة

يسبب المسنن الذي تحيره بيدك (ويسمى المسنن القائد) دوران المسنن الآخر ويسمى المسنن المُقاد. عندما يكون المسنن القائد هو المسنن الكبير فإن المسنن الصغير يكون أسرع وبهذا تكون هذه المسننات رافعه للسرعه. وعندما يدور المسنن القائد الكبير دوره واحده فإنه يجعل المسنن المقاد الصغير يدور عدة دورات. وتدعى تركيبة المسننات هذه بالمسننات الرافعة. وتزيد المسننات الرافعه سرعة الدوران لكنها تقلل القوه، وعندما يكون المسنن الصغير هو القائد فإنه يدور عدة دورات لتحريك المسنن الكبير دوه واحده وبهذا تدعى هذه التركيبيه بالمسننات الخافضه.

عند تصميم وتركيب التروس يجب استيعاب كيفية حركة الترس وكيفية تغيير اتجاه دورانه. فعند دوران ترسين متلامسين فإنهما يتحركان باتجاهين متعاكسين، وهذا يعني بأنه إذا تحرك أحدهما مع عقارب الساعة فإن الآخر سيتحرك بعكس عقارب الساعة. أما إذا كان عدد المسننات أكثر من اثنين، في حالة العدد الفردي فإن الترس الأخير يدور في نفس اتجاه الترس الأول.



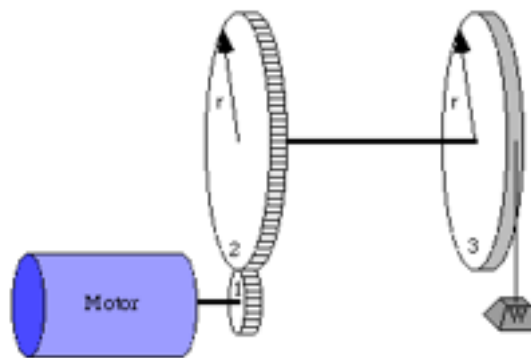
وفي حالة العدد الزوجي فإن الترس الأخير يدور بعكس اتجاه الترس الأخير.



التروس المركبة (Compound Gears)

هو أن يكون اثنين من التروس مثبتين على نفس الرمح كما في الشكل التالي. من السهل معرفة إذا كان الترسين مثبتين على نفس الرمح بأن سرعتيهما متساوية وذلك من خلال المعادلة التالية.

نصف قطر الترس الاول * عزم الترس الاول = نصف قطر الترس الثاني * عزم الترس الثاني



أنواع التروس

جميع أنواع التروس تعمل بنفس المبادئ التي ذكرت سابقاً، لكن كل نوع من التروس يستخدم في إنجاز مهمه معينة أو غرض معين، فبعض التروس كفاءتها عالية وبعضها لها نسب عالية وبعضها يعمل بزوايا مختلفه. فيما يلي بعض أنواع التروس المستخدمه بكثرة.

الترس العادي المسنن (Spur Gear)

هي الأكثر شيوعاً بين التروس بسبب بساطتها و أن لديها أعلى كفاءه ممكنه من جميع أنواع العتادويقي الحركه ضمن المستوى نفسه و لا يوصى باستخدامه للأحمال العاليه جداً كما أن الأسنان يمكن كسرها بسهولة أكبر. كفاءته ما يقارب 90%.



الترس الحلزوني (Helical Gears)

تعمل تماماً مثل الترس العادي، ولكنها أكثر سلاسه في العمليات المطبقه عليها.صممت هذه التروس بحيث تكون أسنانها بشكل مائلوذلك حتى تعطينا قوه أكبر. ولكن بسبب شكلها المعقد فإنها عادةً ما تكون أكثر تكلفه. وتصل كفاءتها الى ما يقارب 80% .





الترس المسنن التاجي (Crown Gear)

يقوم بنقل الحركة إلى محور عامودي على محور دورانه.

الترس المائل (Bevel Gear)

تستخدم هذه التروس في الحالات التي تطلب تغيير زاوية الدوران ويشبه الترس التاجي في أنه ينقل الحركة جانبياً. ولكن يجب علينا تجنب استخدام هذا النوع لأن كفاءته في الاستخدام تكون منخفضة نوعاً ما.



الترس الدودي (Worm Gear)

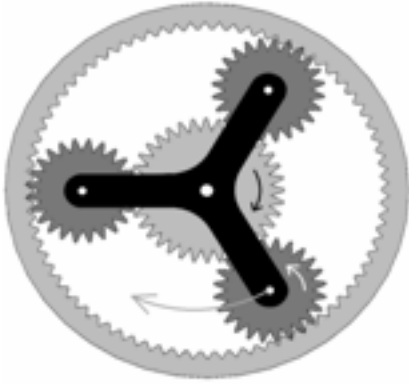
تكون النسبة عالية في هذا الترس إذ أنه في الحسابات الرياضية يعبر عن سن واحد فقط أو أنه ترس بسن واحد. ومن فوائده وخصائصه بأنه غير قابل للقيادة للخلف، وهذا يفيد في أنه إذا كان الروبوت يحمل شيئاً ثقیلاً فإن هذا لا يكون مبدد للطاقة.



ترس الرف والجناح أو الترس المستطيل (Rack and Pinion)

هذا النوع من التروس يوجد في أنظمة التوجيه (مقود السيارة) إذ أنه جيد ومفيد جداً في تحويل الحركة الدورانية إلى حركة انتقاليه، أي لتحويل الحركة الدائرية إلى حركة خطية وله استخدامات مهمة في الأنظمة الميكانيكية مثل الرافعة الشوكية و نظام التوجيه.





التروس الكوكبية (Planetary Gears)

لها خاصية الدوران في نفس الاتجاه. هذا النوع من التروس جاهز ولا يحتاج الى بناء ما عليك سوى تركيبه فقط ولهذا يمتلك أعلى سعر من بين التروس.



الحزم أو السلسلة (Sprocket Gears with Chains)

فائدة استخدام الحزام أو السلسلة هي تخفيف الوزن وإمكانية وضع مسافه بين التروس .

ناقل الحركة التفاضلي (Differential Gear)

هو نظام ميكانيكي خاص ومعقد يؤمن استقلالية الحركة للمحورين و بالتالي يمكن لكل منهما الدوران بسرعتين مختلفتين حتى لو تم وصلهما بمحرك واحد.

صندوق التروس (Gearbox)

عند تصميم الروبوت يجب الإهتمام بكيفية تركيب التروس المسننه، خاصة عند استخدام أكثر من زوج من التروس وذلك للحصول على السرعة أو العزم أو نقل الحركة أو التوجيه المناسب لهدف الروبوت. و إليك بعض الملاحظات الخاصة بتصميم صندوق التروس :

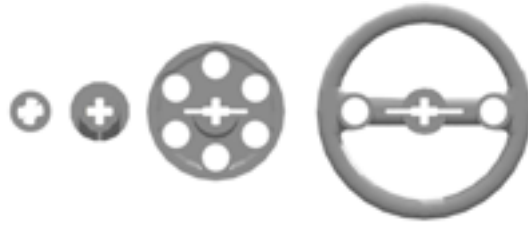
1. يجب التأكد من أن المحاور الحاويه للتروس مثبتة جيدا من الطرفين.
2. يجب التأكد من أن التروس حرة الحركة في الصندوق وإلا سوف تتولد قوة احتكاك تعمل على ضياع الطاقة أو إعاقه الحركة.
3. يجب التأكد من أن التروس جميعها في تراكب أو تعشيق كامل و مريح بحيث لا تُحدث صوتاً عند دورانها.
4. يجب الانتباه إلى الهدف من صندوق التروس و مراعاة البساطه وعدم المبالغه في التصميم.

المدخل والمخرج في صندوق التروس

لكل صندوق تروس مدخل (Input) وهو المحور المرتبط بالمحرك و يسمى الترس المرتبط بالمحور القائد (Driv-) (er) أما المحور المرتبط في العجلات فيسمى المخرج وأما الترس المرتبط به فيسمى التابع (Follower).

1.4 الأحزمة و البكرات (Polly)

البكرات عبارة عن عجلات دائرية لها خندق حول محيطها لتثبيت حزام مطاطي و تستخدم لنقل الحركة و تغيير سرعة الدوران أو العزم كما في التروس المسننه. وتحسب نسب تحويل السرعة والعزم فيها بنفس طريقة حساب التروس المسننه. والعنصر المحرك لنظام البكره يمكن أن يكون حبل، حزام، أو السلسلة التي تدير أكثر من بكره. وفي مختبر الروبوت هناك أربعة قياسات نسبیه لقطرالبكرات هي (1، 7، 3، 2) مرتبه من اليمين كما في الشكل التالي ويتم حساب نسب تحويل السرعة و العزم كما في المسننات بقسمه قطر بكره المدخل على قطر بكره المخرج وفي الصورة المبينه تكون نسبة السرعة هي 11 دورة للمدخل إلى دورتين للمخرج .

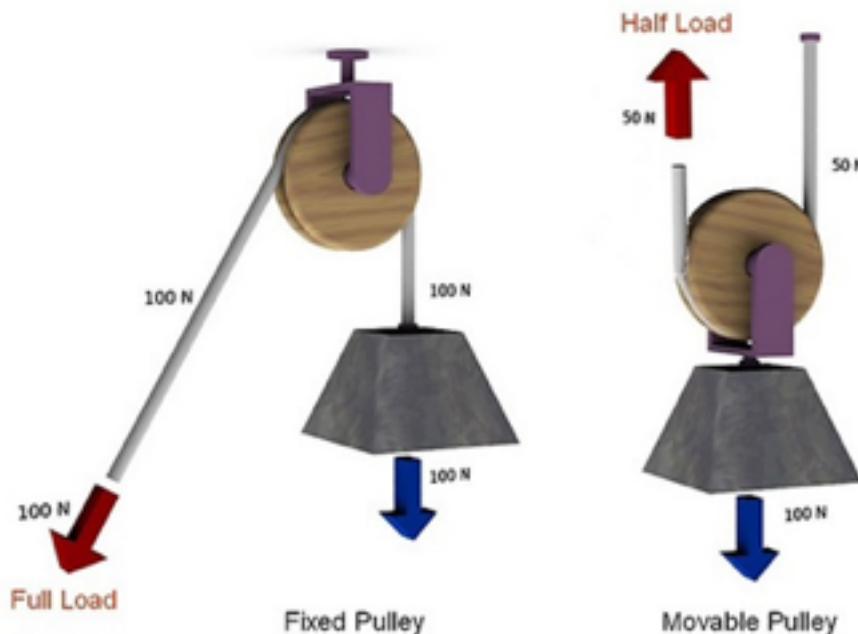


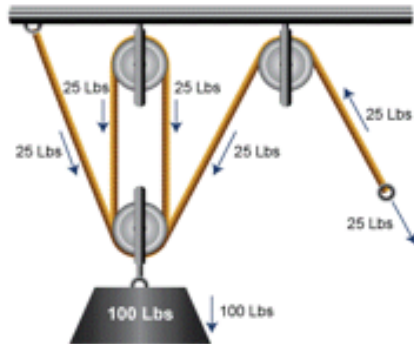
نظام البكره والحزام يوصف بكونه بكرتين أو أكثر مرتبطتين بحزام. يساعد هذا على إيصال القوة، أو السرعة عبر المحاور، وإن كانت البكرات ذات أحجام وأقطار مختلفه، تساعد أيضاً على تحقيق ربح ميكانيكي. أنظمة البكره والحزام عالية الكفاءه جداً، فكفاءته قد تصل 98%.

أنواع الأنظمة في البكرات

هناك العديد من الأنواع المختلفه للأنظمة البكرات

- **النظام الثابت:** أي أن للبكرة محور ثابت مركّز في مكانه ولا يتحرك.
- **النظام المتحرك:** أي أن البكرة لها محور حر يمكن أن يتحرك في الفراغ.





- **النظام المعقد:** هو مجموع النظامين الثابت والمتحرك.
- **الثقل والمراوغة:** هو نظام معقد للبكرات يتم فيه استخدام عدة بكرات على كل محور، لزيادة الربح الميكانيكي.

تختلف البكرات عن المسننات بما يلي:

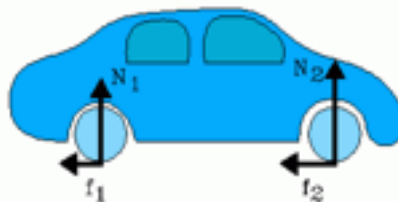
1. اتجاه الحركة الدورانية في مخرج زوج المسننات بعكس المدخل، بينما في البكرات هو الاتجاه نفسه.
2. قد لا تنتقل الحركة إلى المخرج في حالة التحميل الزائد، وإنما قد يتراكم على حزام المطاط مما يؤدي إلى انزلاقه حول البكرة دون نقل للحركة، ويستفاد من هذه الخاصية أحياناً في تحديد عزم الدوران المسموح به .
3. تستخدم البكرات في نقل الحركة غالباً في الأماكن التي يتعذر عندها استخدام المسننات بسبب عدم تناسب أبعاد المحاور.

•العجلات

إن الاختيار الصحيح لإطارات الروبوت يؤثر بشكل مباشر على نجاح مهمته، لأن حجم وشكل ونصف قطر الإطار مرتبط بشكل مباشر بسرعته و قدرته ودقة مهمته، كما أن الإطارات تعطي القابلية للتعامل مع تضاريس الطريق.

قوة الاحتكاك

لقوة الاحتكاك فوائد و مضار كثيرة، ويمكن التعامل مع إحدى فوائد الاحتكاك وهي التي تتولد بفعل رد فعل القوى المماسية المؤثرة على الطريق نتيجة حركة الإطار عليه (قانون نيوتن الثالث) وذلك يؤدي إلى دفع الروبوت للأمام بقوه تعتمد على سرعة الإطار ونصف قطره.



أبعاد الإطار

1. نصف قطر الإطار: هو المسافة بين محور الإطار وحافته الخارجية.
2. قطر الإطار: هو أكبر مسافة بين حافتي الإطار الخارجيه و يساوي ضعف نصف القطر.
3. محيط الإطار: هو طول المسار الدائري المغلق الملامس لحافة الإطار الخارجيه و يساوي قطر الإطار مضروباً في الثابت (π)

$$\text{المحيط} = 2 * \text{نصف القطر} * \pi$$

بمعنى أنه إذا دار إطار الروبوت دوره واحده فإن المسافه المقطوعه تساوي محيط إطار واحد.

•الرافعات

الرافعه هي قضيب يدور حول نقطه تدعى محور الدوران عندما يدفع أو يجذب. ويدعى دفع أو جذب الجهد، وتستخدم الرافعات غالباً لرفع الأحمال الثقيله. ويمكن استخدام بكرات ثابتة مع أخرى قابله للحركه للحصول على قوه كبيره.

1.5 مسابقات الروبوت

تقام العديد من المسابقات للروبوت منها (مسابقة الفيرست ليغو ، مسابقة السومو ، مسابقة تتبع الخط ومسابقة الروبوت جامعالكرات) والهدف من هذه المسابقات أنها تعمل على تشجيع الطلبة على التعلم والعمل كفريق والاهتمام بالعلوم التطبيقية والمساهمة في تطوير الكفاءات العلميه لخلق بيئه مؤهله لقيادة نهضة تكنولوجيه، بالإضافة إلى تدريب الطلبة على العديد من العلوم والمهارات المرتبطة بتكنولوجيا الروبوت مثل الكهرباء،الكمبي وتر،الإلكترونيات،الميكانيكا،البرمجة، التصميم الهندسي وغيرها. كما أن المسابقه تسعى إلى الربط بين المواد الدراسيه والتطبيقات العلميه وتدريب الطلبة على تصميم وبرمجة الروبوتات وتنمية مهارات التفكير الإبداعي والعرض والبحث العلمي وحس المسؤوليه لدى الطلبة وتنمية مهارات حل المشكله واتخاذ القرار، بالإضافة إلى خلق جو من التحدي والتنافس بين الطلبة بما يعود بالفائده العلميه عليهم وتدريبهم على كيفية الاستفاده من المصادر المتوفره وتسخيرها لخدمة المجتمع واكتشاف قدرات ومواهب الطلبة المتميزين وتنميتها ومتابعتها.

1.6 أنواع الروبوتات

هناك العديد من أنواع الروبوتات يتم تصنيفها حسب الحجم أو حسب النوع، أما استخداماتها فهي متعددة ولا يمكن حصرها فمنها الصناعية والتعليمية والحربية والفضائية والبحرية والروبوتات التي تحاكي الإنسان مثل أسيمو وناو . اهتم نهج التعليم STEM باستخدام الروبوتات التعليمية لما لها من أثر على تطوير الفكر الابتكاري والإبداعي للطلبة. حيث قامت شركة ليغو مايند ستورمز بإنتاج سلسلة من الروبوتات التعليميّة منها EV3 ، NXT ، RCX. وال EV3 هو الإصدار الأخير لشركة ليغو حيث قامت بتطويره بحيث يخدم العمليّة التعليميّة بشكل أفضل وأسهل. أنتجت العديد من الروبوتات التعليميّة لزيادة الوعي والإدراك لدى الطلبة، ونتيجة لإدخال نهج STEM كبرنامج تعليمي مبني على تكامل العلوم والرياضيات والتكنولوجيا والهندسة، فكان الروبوت أحد أهم التطبيقات لهذا البرنامج كونه يجمع في مبدأ عمله بين المجالات الأربعه. تعتبر شركة Lego mindstorms رائده بمجال الروبوتات التعليميه، فقد ساهمت الشركه بشكل مؤثر في إنتشار هذه الروبوتات خاصةً عن طريق عقد مجموعه من المسابقات الدوليه التي تحفز الطلبة و ترفع لديهم مستوى المنافسه. فيما يلي نستعرض بإيجاز بعض أنواع الروبوتات التعليميّة و خصائصها.

روبوت RCX Robotic Command Explorer

يحتوي RCX على متحكم 8bits كوحدة معالجه مركزيه داخلية، يشمل على ذاكره بحجم 32 K لتخزين البرامج الثابته والمستخدمه. تتم برمجة عقل الروبوت عن طريق تحميل برنامج مكتوب باستخدام واحدة من لغات البرمجة المتاحه على جهاز كمبيوتر إلى اللبنة الخاصه بالروبوت عن طريق الأشعه تحت الحمراء (IR) عبر مدخل خاص. بعد أن ينهي المستخدم تحميل البرنامج، يمكن لل RCX أن يعمل تماما من تلقاء نفسه، بناء على المحفزات الداخليه والخارجيه وفقا للتعليمات المبرمجه. يمكن لاثنين أو أكثر من روبوتات RCX التواصل مع بعضها البعض من خلال الأشعه تحت الحمراء، مما يتيح التعاون بين الروبوتات أو المنافسه فيما بينها، بالإضافة إلى المدخل الخاص بالأشعه تحت الحمراء، ويشمل النظام على ثلاثة مداخل لأجهزة الإستشعار و ثلاثة مداخل أخرى للمحركات والتي يمكن أن تستخدم أيضا لدفع الأجهزة الكهربائيه الأخرى مثل المصابيح، و يشمل RCX أيضا على شاشة LCD لعرض مستوى الطاقه في البطاريه، وحالة مداخل الإدخال والإخراج التي يتم يحددها البرنامج المكتوب وغيرها من المعلومات.



روبوت Next Explorers Step NXT



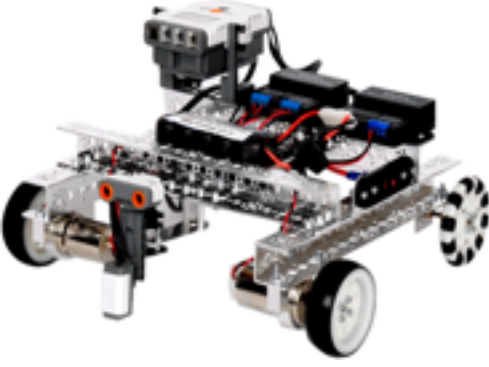
يعتبر هذا الروبوت الجيل الثاني من الروبوتات التعليميَّة فقد ظهر للوجود عام 2006 باسم Next Explorers Step (NXT) ويأتي مع برنامج برمجية NXT-G، أو باستخدام مجموعة متنوعة من اللغات غير الرسمية الموجودة، مثل NXC و ROBOTC. وتتميز هذ النسخة بالميزات المطوَّره جيّدًا عن سابقتها. العنصر الرئيسي في روبوتات هذه المجموعة هو جهاز كمبيوتر على شكل لبنة تسمى بلبنة NXT الذكيه. يمكن أن يصل إليها أربعة أجهزة استشعار ومراقبه، و ثلاثة محركات عبر مداخل خاصه بكل منهما عن طريق كابلات RJ12، تشبه أسلاك الهاتف RJ11 ولكنها ليست مثلها. يحتوي عقل NXT على شاشة عرض LCD أحادية اللون وأربعة أزرار يمكن استخدامها للتنقل بين محتويات واجهة الشاشة. لديها معالج بسرعة 48MHz مع 256KB ذاكرة فلاش و 64KB من ذاكرة الوصول العشوائي، بالإضافة إلى معالج مساعد، كما أنها مزودة بتقنية البلوتوث. كما أن لديها سماعات ويمكن تشغيل ملفات الصوت. يتم تشغيلها باستخدام بطاريات أو بطاريات قابله لإعادة الشحن.

روبوت VEX

نظام تصميم الروبوتات VEX هو مجموعه روبوتيه تهدف إلى تعريف الطلاب فضلًا عن الكبار في عالم الروبوتات. يتركز تصميم نظام VEX الروبوتات على حقيقه، تأتي هذه الحقيقه مع أربعة محركات كهربائية، وأربعة عجلات، مسننات، وأجزاء هيكلية لبناء الروبوت، إضافة إلى أجهزة استشعار، وعدة أنواع من العجلات (العادية، متعددة الاتجاهات)، وبرمجية لبرمجة الروبوت مثل (easyC، ROBOTC، MPLAB) إضافة إلى مكملات أخرى لبناء الروبوت و بطاريه قابله لإعادة الشحن.



روبوت TETRIX



يستخدم روبوت TETRIX عناصر ثقيله مصنوعة من الألمنيوم لتحقيق أقصى قدر من الإستقرار والموثوقية ويستخدم محركات الأقراص القوية التي تزيد بشكل كبير قدرات روبوتات TETRIX. كما يمكن دمجها مع منتجات LEGO MINDSTORMS لبناء روبوتات متطورة، ومتعددة الاستعمالات والتي تكون قادرة على التعامل مع المهام المعقدة بشكل مستقل. يتميز هذا الروبوت بالمرونة في تصميم البناء ويمكن توسيع التصميم باستخدام مواد إضافية ويعطي المستخدمين الفرصة لإتقان مفاهيم الميكانيكا، والتحكم في المحركات، و يعزز الإبداع والخيال بين الطلبة ويعلمهم وضع خطوات هندسية محترفة و يطور من مهارات حل المشكله لديهم.

روبوت EV3/ Evolution 3

في هذا الجزء سنتحدث عن حقبة الروبوت EV3؛ مكوناته وبرمجياته وتطبيقاته بالتفصيل، الشكل التالي يظهر مجسم مصمّم ل EV3.

يمتاز هذا الروبوت بأن له سرعة معالجه أكبر من سابقيه وبذاكره أكبر وسرعه تشغيليه أعلى، يسمح هذا الروبوت باستخدام عدد أكبر من المحركات تصل الى أربعة محركات وتمتاز هذه المحركات بأنها أسهل في التركيب، كما يسمح بتوصيل لاقط WiFi ويستخدم ذاكرة إضافية، وله أزرار مضيئة.





1.7-حقيقية الروبوت EV3



عقل الروبوت (Brain)

اللبنة الأساسية الذكيه في الروبوت، يعمل بنظام التشغيل-LI NUX . وظيفته التحكم بالمحركات أو بالنظام الذي بني عليه الروبوت و يتم تشغيل الروبوت من خلاله. يحتوي على أربعة منافذ للمحركات تحمل الأسماء A , B , C , D كما في الشكل (23).

يحتوي أيضا على أربعة منافذ للمحركات مرقمة من (1-4) ومدخل USB بالإضافة إلى مدخل لذاكره إضافية. EV3 مدعوم بتقنية البلوتوث، وبذلك يمكن التحكم بالروبوت عن بعد. يتكون من عدة أزرار ملونه كما في الشكل (23). الزر رقم 1 يمثل زر التشغيل حيث نقوم بتشغيل الروبوت من خلاله، الرقم 2 يمثل زر الانتقال إلى اليسار، الزر رقم 3 يمثل زر الانتقال إلى اليمين، الزر رقم 4 يمثل زر الانتقال إلى الأسفل والزر رقم 5 يمثل زر الانتقال إلى الأعلى. أما الزر رقم 6 فهو يمثل زر الرجوع أو الايقاف. عند بدء تشغيل المعالج تضاء الأزرار باللون الأحمر، وعندما يكون المعالج جاهزاً للاستخدام تضاء الأزرار باللون الأخضر، وعند تشغيل أي برنامج تومض الأزرار باللون الأخضر، وعند إيقاف المعالج تضاء الأزرار باللون الأحمر ومن ثم تطفئ.

المحركات (Motors)



هي المسؤولة عن التحكم في حركة الروبوت وانتقاله من مكان إلى آخر. يوجد نوعان من المحركات في حقيقه الروبوت EV3 هما المحركات الكبيره والمحركات المتوسطه، وتحتوي الحقيقه الواحده على محركان كبيران ومحرك متوسط واحد، كل من المحركات يبرمج بحيث يقوم بوظيفة معينه. المحركات من أهم مكونات الروبوت ومهمه توفير المحرك من أهم الأشياء التي يجب الإهتمام بها قبل عملية البدء ببناء الروبوت. تختلف وظائف كل من النوعين عن بعضهما باختلاف المكان الذي سيوضع كل منهما فيه بجسم الروبوت، بالإضافة إلى الاختلاف في أبعاد كل منهما والمهمات التي يبرمج كل منهما للقيام بها، حيث أن المهمات التي يقوم بها المحرك الكبير تحتاج إلى قوة أكثر وعادة تربط المحركات الكبيره بالعجلات وعملية حركة وانتقال الروبوت. الشكل (24) يمثل المحرك الكبير.

أما بالنسبة للمهمات التي تبرمج بحيث يقوم بها المحرك المتوسط فتحتاج قوه أقل من تلك الخاصه بالمحرك الكبير. الشكل (25) يمثل المحرك المتوسط.



بطاريه قابله للشحن

يستمد عقل الروبوت الطاقة من بطاريها أو بطاريات تكون مركبه من الجهه السفلى له، حيث أنه من الممكن استخدام بطاريه الليثيوم التي يتم شحنها باستخدام شاحن يزود أيضا بالحقيه. أمّا النوع الآخر من البطاريات التي يمكن استخدامها لتزود الروبوت بالطاقة هي البطاريات العاديه.

الحساسات (Sensors)

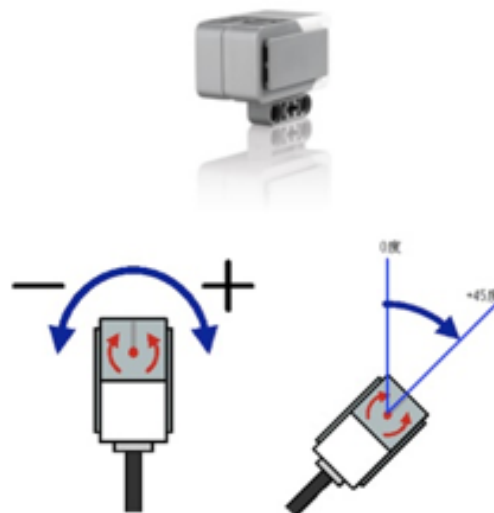
1. حساس الدوران (Gyro Sensor)

وهو حساس رقمي يقيس الحركة على محور واحد، وتعتمد قراءة الحساس على قياس الفرق في الحركة بين الحالة السابقه للحركة وبعد الحركة ويستطيع الحساس قياس مقدار التغير لغاية 440 درجة في الثانية الواحده وتبلغ نسبة الخطئ (+/-) 3 درجات، ومن استخدامات هذا الحساس برمجة الروبوت للإلتفاف 90 درجة. ويشترط عند توصيل الحساس في عقل الروبوت أن يكون الحساس في حاله السكونيه.

حساس الدوران

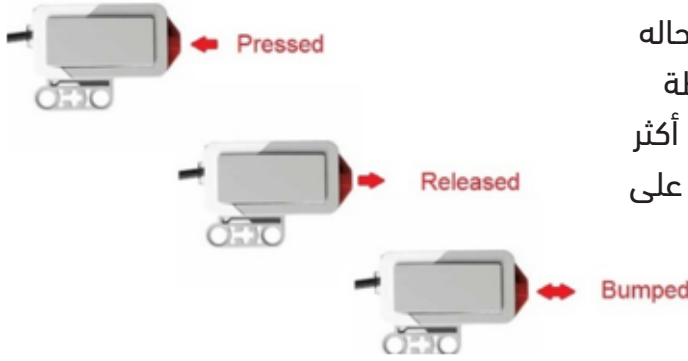
يمكنه قياس دوران و إتجاه الروبوت

	EV3 Gyro Sensor	HiTechnic Gyro Sensor
القياس معدل	440 زاوية / ثانية	360 زاوية / الثانية
عدد القياسات في الثانية	1000 مرة بالثانية	300 مرة بالثانية



2. حساس اللمس (Touch Sensor)

يستشعر حساس اللمس ثلاثة حالات للكبسه الحمراء، الحالة الأولى إذا كان مكبوساً (Pressed) والحالة الثانية إذا كان متحرراً (Released)، والحالة الثالثة لحظة تغييره من الحالة المكبوسة للمتحركة (Bumped)، ومن أكثر استخدامات هذا الحساس القيام بعمل معين اعتماداً على قراءة الحساس



3. حساس المسافة (Ultrasonic Sensor)

هو حساس إلكتروني يستطيع قياس المسافة عن الأسطح المقابلة، وذلك ببث إشارات للسطح المقابل له واستقبالها من جديد، وتكون القراءة من الحساس إما بالإنش أو بالسنتيمتر، وأكبر مسافة بإمكان الإحساس استشعارها هي 100 إنش (255 سم) وبنسبة خطأ 1 سم.

70cm/27inch



4. حساس اللون (Color Sensor)

هو حساس رقمي يستطيع تحسس اللون أو شدة الإضاءة، وله ثلاثة حالات مختلفه الأولى هي تحسس اللون، والثانية شدة الإضاءة المنعكسه، والثالثة هي شدة الإضاءة المحيطة، يستشعر الحساس سبعة ألوان مختلفه وهي (أسود، أزرق، أخضر، أصفر، أحمر، أبيض، بني و أخيرا الألوان)، ويشيع استخدام هذه الحالة في تتبع خط ذو لون واحد أو القيام بعمل محدد عند استشعار لون آخر.





وفي حالة شدة الإضاءة المنعكسة يصدر الحساس إضاءة حمراء ويقاس شدة الإضاءة المنعكسة وتكون القراءه بين صفر (معتم) و 100 (شديد الانعكاس)، ومن أكثر استخدامات هذه الحاله هي التحرك على سطح أبيض والتوقف عند المرور على لون أسود. لأفضل قراءه في أول حالتين يجب وضع الحساس بشكل عامودي على السطح وقريب منه (لا يلامسه).



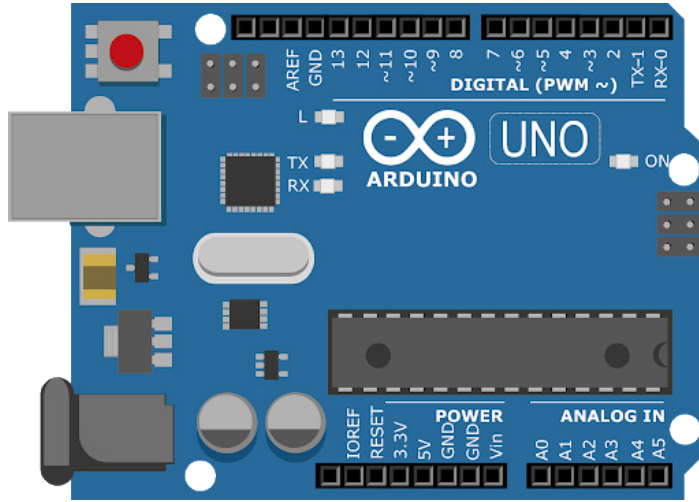
أمّا في الحاله الأخيره وهي شدة الإضاءة المحيطه يقاس الحساس شدة الإضاءة الداخلة إلى الحساس من خلال العدسه في مقدمة الحساس وتكون القراءه بين 0 (معتم) و 100 (شديد الإضاءة)، وتستخدم هذه الحاله في برمجته الروبوت بحيث يقوم بعمل معين حين تشغيل الإضاءة أو إطفائها.

القطع الميكانيكيه (قطع الليغو) (Legos)

تحتوي الحقيه على العديد من القطع الميكانيكيه أو قطع الليغو. تستخدم هذه القطع في بناء الروبوت حيث تتوفر أشكال متعدده من القطع في الحقيه بحيث تساعد الطلبة على بناء الروبوت المناسب للمهمه التي سيقوم بها.



2. Arduino الاردوينو



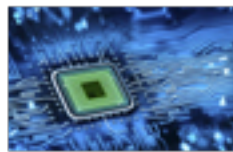
المتحكم الدقيق (Microcontroller) :

هو حاسوب مصغر موجود على دائرة متكاملة تحتوي على معالج , ذاكرة , ووحدات ادخال/اخراج يمكن اعادة برمجتها



الدوائر المتكاملة : (integrated circuits)

او كما تشتهر ب IC هي عبارة عن مجموعة من الدوائر المتناهية في الصغر التي تم تجميعها وربطها معاً والتي تهدف للقيام بعمل محدد فقط وهي غير قابلة لاعادة البرمجة .



المتحكم (Arduino) :

هي عبارة عن لوحة تطوير إلكترونية (Development Board) تتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر.

وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة. يستخدم اردوينو بصوره أساسيه في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة (مثل المسافات , درجات الحرارة , الالوان , اللمس , الرياح, الضغط..الخ). وتعتمد الاردوينو في برمجتها علي لغة البرمجة مفتوحة المصدر , وتتميز البرامج الخاصة بلغة اردوينو أنها تشبهه لغة **c programming** .

انواع لوحات الاردوينو :

هناك ثلاثة انواع للذاكرة في لوحة (Arduino)

1. ذاكرة (Flash Memory) حجمها هو (32kb) قد اخذ جزء بسيط منها لذاكرة (bootloader) وظيفة هذه الذاكرة هي تخزين الكود الذي نقوم بكتابته .
2. ذاكرة (SRAM) هي ذاكرة معطيات مؤقتة اي عندما يقوم المعالج باجراء العمليات يحتاج الى ذاكرة يقوم بحفظ فيها النواتج والمتغيرات ويبقى فيها قيم يحتاجها في وقت لاحق من تنفيذ البرنامج ويكون حجمها بحدود (2kb) .
3. ذاكرة ال (EEPROM) نعلم انه عند انقطاع الكهرباء عن لوحة (Arduino) فان ذاكرة ال SRAM تقوم بمحو نفسها ولايبقى فيها اي بيانات ولكن قد نحتاج الى تخزين معطيات ومتغيرات نستردّها في اي وقت من تنفيذ البرنامج وحسب الحاجة لذا وجب استخدام ذاكرة (EEPROM) التي لاتفقد بياناتها حتى عند انقطاع الكهرباء عنها ويكون حجمها بحدود (1kb)

Arduino Uno

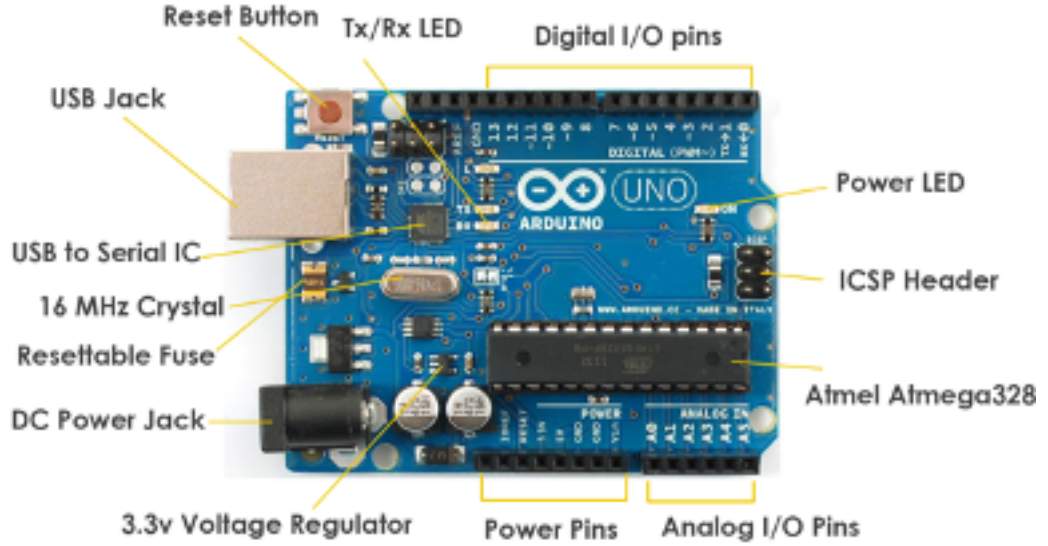
هو متحكم صمم على المعالج ATmega328 (ويحتوي على 14 منفذ رقمي و 6 مداخل تناظرية ومدخل USB ، وتعمل الدائرة على تردد 16 ميغا هيرتز .
يتميز هذا المتحكم بكونه أكثر متحكمات أردوينو شيوعاً ، وذلك لكثرة الملحقات المتوافقة معه ، وتعدد التطبيقات والمشاريع.

- الجهد الداخل (6 – 20) فولت من الافضل استخدام (7 – 12) فولت .
- اقصى شدة تيار خارج (20) ميلي امبير.
- شدة التيار التي يمكن سحبها من مخارج 3.3v هي 50 ميلي امبير كحد اقصى.
- تحتوي على ستة اطراف Analog.
- تحتوي على ذاكرة داخلية قيمتها الكلية 32 كيلو بايت
- 0.5 كيلو بايت لل Boot loader .
- 2 كيلو بايت لل SRAM بحيث يقوم بتخزين بعض المتغيرات مؤقتاً .
- 1 كيلو بايت لل EEPROM بحيث يقوم بتخزين بعض المتغيرات بصورة دائمة .

Technical specs

Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Arduino Uno



الدّارة الكهربائيّة :

هي عبارة عن أسلاك كهربائيّة مُتفرّقة ومُتّصلة بمصدر للجهد الكهربائيّ، ونتيجةً لهذا التّوصيل تصدر شرارة كهربائيّة تمرّ بالأسلاك الموصلة مسبّبة سريان تيار كهربائيّ، وتعدّ الطّاقة الكهربائيّة المنتجة من هذا المصدر إحدى أنواع الطّاقة النظيفة.

سميت الدارة الكهربائية يدائرة لأن تيار كهربائي لا يسري في الدائرة إلا إذا كانت الدائرة مغلقة مثل الدائرة، وسميت كهربائية لأن عملها يعتمد على الكهرباء.

إن التيار الكهربائي الذي يسري في الموصلات والمحاليل الكهرلية ينشأ نتيجة لحركة أيونات وهي جزيئات تحمل شحنة كهربائية سالبة أو موجبة فالإلكترونات هي الشحنات المتحركة في المواد الموصلة، والأيونات بنوعها السالبة والموجبة هي الشحنات المتحركة في المحاليل الكهرلية كما تعمل البطارية.

مفتاح التيار يتحكم في إغلاق أو فتح الدارة و يعمل على إغلاق الدارة الكهربائية ليمر التيار (حيث تكون الدائرة الكهربائية كاملة) . أو يعمل على فتح الدائرة أو قطعها فلا يمر التيار الكهربائي في الدائرة المقطوعة ، ونقول أن الدارة مفتوحة.

بعض العناصر الالكترونية :

المقاومة الكهربائية

هي خاصية فيزيائية تتميز بها الموصلات المعدنية في الدوائر الكهربائية. تعرف على أنها قابلية المواد لمقاومة مرور التيار الكهربائي فيها. وهي إعاقة المادة لمرور التيار الكهربائي (الإلكترونات) خلالها. وتحدث الإعاقة في المادة سواء أكانت من الموصلات كالفلزات أو غير الموصلات ولكن بدرجات مختلفة. يلزم للألكترونات التغلب على هذه المقاومة للوصول إلى تعادل في الشحنة , ووحدة المقاومة هي الأوم.



البطارية :

وهي خلية كهربائية ويُطلق عليها أيضاً اسم المولد بسبب عملها على إطلاق الطاقة في الدارة الكهربائية.

الباعث ضوئي:

وهو مصدر إطلاق الضوء، ويشكل المؤشر الذي يدلّ على عمل الدارة الكهربائية، فإذا كانت الدارة مركّبة بالطريقة الصحيحة سينير الباعث الضوئي ، وعلى العكس إذا لم يُنر، حيث يدل الطرف القصير على الطرف السالب .



المفتاح :

ويعرف أيضاً باسم القاطع أو المقبس الكهربائي، وهو الجزء المسؤول عن تنظيم عملية فتح وإغلاق الدارة الكهربائية.





الأسلاك الكهربائية :

وتعمل على وصل جميع عناصر الدارة الكهربائية مع بعضها البعض، وبالتالي يسير التيار الكهربائي عن طريقها.

المكثف (Capacitor) :

المواسع أو المكثف : Capacitor يطلق عليه أيضاً متسعة أو مكثفة هو أحد مكونات الدوائر الكهربائية، وهو أداة تقوم بتخزين الطاقة الكهربائية أو الشحنة الكهربائية لفترة من الزمن على شكل مجال كهربائي، يتكوّن بين لوحين موصلين يحمل كل منهما شحنة كهربائية متساوية في المقدار ومتعاكسة في الإشارة. ومن ثم تُستخدم الشحنة الكهربائية أو تتبدد في الوقت المناسب. ويفصل اللوحين مادة عازلة كالهواء مثلاً. عند تركيبه في دائرة كهربائية يمكنه تفريغ الشحنة المخزونة فيه لحظياً، كما يمكن إعادة شحنه. والمكثفات المصنّعة لها صفائح معدنية رقيقة موصلة للكهرباء توضع فوق بعضها وبينها طبقات العوازل أو تلف حول بعضها لتصغير حجم المواسع.

ويحدد نوع المكثف حسب المادة العازلة المستخدمة في صناعته، فإذا كانت من الهواء يطلق على المكثف اسم مكثف هوائي، أو بلاستيكي إذا كانت من البلاستيك، أو مكثف ميك، أو مكثف سيراميك وهكذا حسب نوع مادته. إذا استخدم محلول كيماوي كمادة عازلة = المكثف الكيماوي أو الالكتروليتي.

المتسعات أو المكثفات أنواع تعتمد على طريقة تصنيعها واستخدامها منها:-

- المتسعات أو المكثفات الورقية - المتسعات أو المكثفات الكيماوية

- المتسعات أو المكثفات الهوائية.

تقاس سعة المكثف بوحدة مايكرو فاراد.

تعمل المتسعات تحت جهد كهربائي مختلف من بضع عشرات فولت كما في الدوائر الإلكترونية والكهربائية إلى آلاف فولت كما في شبكات القدرة الكهربائية.

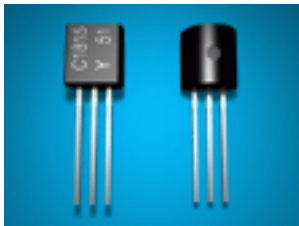


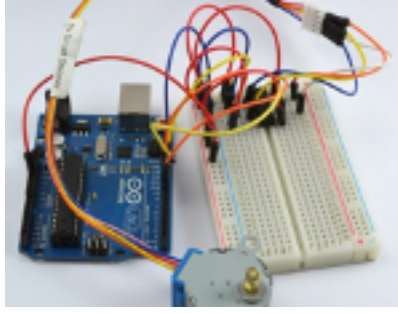
مقاوم النقل (Transistor) :

هو بلورة من مادة شبه موصل مطعّمة بالجرمانيوم أو السيليكون تحتوي على بلورة رقيقة جداً بحيث تكون المنطقة الوسطى منها شبه موصل موجب أو سالب وتسمى القاعدة بينهما المنطقتان الخارجيتان من النوعية المخالفة وله قدرة كبيرة على تكبير الإشارات الإلكترونية.

لمقاوم النقل ثنائي القطب وصلتين وثلاثة أطراف، في العادة يربط الباعث والمجمّع إلى دائرة خارجية، بينما يصل الطرف الثالث القاعدة بدائرة داخلية.

ولأن منطقة القاعدة رقيقة جداً، يستطيع مصدر الفولتية في الدائرة الخارجية جذب الإلكترونات عبر الوصلة المنحازة عكسياً. ونتيجة لذلك يسري تيار قوي عبر الترانزستور وعبر الدائرة الخارجية. وبهذه الطريقة يمكن التحكم في سريان تيار قوي عبر الدائرة الخارجية، بتزويد القاعدة بإشارة صغيرة.





محرك (Stepper motor) :

ويدعى بالعربية المحرك الخطوي (اي محرك خطوة بخطوة) وهو محرك كهربائي يستخدم في الآلات الصغيرة التي تحتاج لدقة في التحكم مثل الطابعة وقاطع الليزر .. الخ من أهم مميزات هذا المحرك هو انه يمكنه التحكم في عدد وسرعة جوراته وزاوية التوقف بدقة .



محرك التيار المستمر DC motor :

هو محرك كهربائي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية ويعمل فقط على أنظمة التيار المستمر، حيث ستم التحكم في سرعة المحرك عبر ارسال رقم مابين 0 و 255 من شاشة الاتصال التسلسلي Serial Monitor.



محرك السيرفو: (Servo Motor)

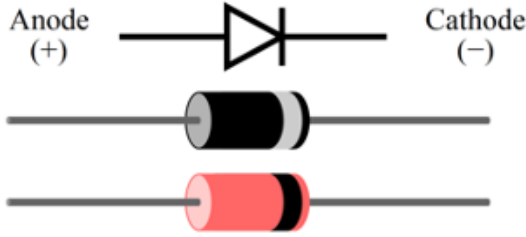
محرك السيرفو هو عبارة عن محرك يأتي مع علبة تروس Gear و ناقل حركة Shaft يعطي الحركة عزمًا أكبر و دقة كبيرة , و يستطيع هذا المحرك الألتفاف 180 درجة و في بعض الأنواع 360 درجة . يتكون محرك السيرفو داخلياً من دائرة تحكم "تكون في الغالب متحكم دقيق " , و عندما نعطي المحرك نبضات Pulses بثابت زمني معين يدور المحرك للزاوية حسب هذا الثابت الزمني . في كل نوع يختلف الثابت الزمني من محرك إلى الآخر حسب جهة التصنيع و النشرة الفنية التي تأتي مع محرك السيرفو .

المقاومة الكهربائية المتغيرة potentiometer :



المقاومة المتغيرة أو "الريوستات" أداة لتغيير المقاومة الكهربائية في الدائرة وتتكون الريوستات في الأغلب من مقاومة على شكل اسطوانة وتحتوي على طرفين للتوصيل احدهما ثابت والآخر متحرك على منزلق يلامس حلقات سلك الملف، بتحريك المنزلق باتجاه الوصلة الثابتة أو بالابتعاد عنها فإن المقاومة تتغير إما بالنقصان أو الزيادة. وبهذه الحالة يمكن التحكم بقيمة التيار الكهربائي المار في الدائرة وتستخدم الريوستات في التحكم في سرعة الموتور الكهربائي وفي التحكم في الإضاءة المنزلية وغيرها من التطبيقات .

الصمام الثنائي (Diode) :



يقوم بالسماح ل التيار الكهربائي بالمرور في اتجاه واحد فقط. قبل اكتشاف أشباه الموصلات كانت أنابيب إلكترونية كبيرة تقوم بهذه المهمة وتسمى (صمامات).
يوصل الصمام الثنائي (Diode) التيار الكهربائي في اتجاه واحد فقط ، ويعمل كعازل في الاتجاه الآخر . لذلك إذا دخله جهد متردد فهو يترك التيار يسير في نصف دورة الجهد ويمنع سريان التيار في نصف الدورة الأخرى، ويعمل بذلك كمقوم، أي يحول التيار المتردد إلى تيار مستمر.

تثبيت البرنامج

1. لوحة اردوينو و سلك الربط USB :

سنحتاج الى لوحة (Arduino Uno) وسلك من نوع USB المستخدم في اتصال وربط الطابعات مع اجهزة الحاسوب.

2. تحميل نسخة من تطبيق البرمجة ل (Arduino) :

<https://www.arduino.cc/en/Main/Donate>

3. عملية توصيل لوحة (Arduino) :

توصيل لوحة (Arduino) إلى جهاز الكمبيوتر باستخدام سلك USB سوف تلاحظ اضاءة الباعث الضوئي الأخضر LED في اللوحة بشكل مستمر و الذي يطلق عليه PWR

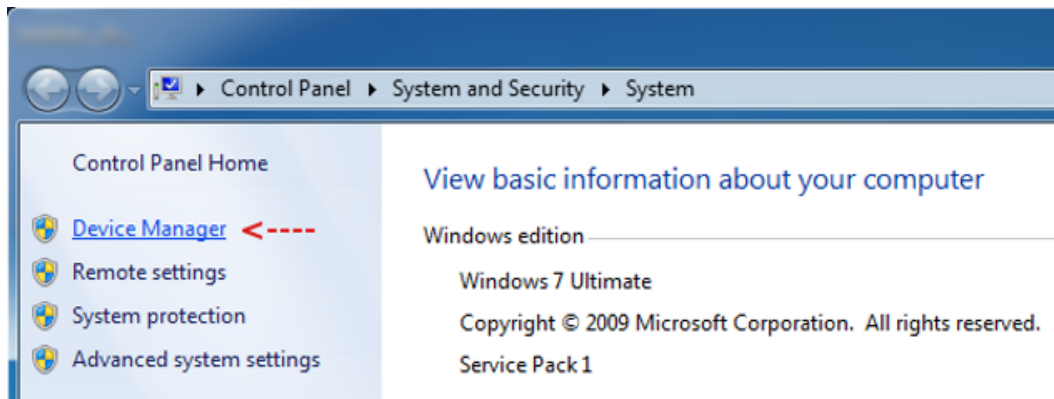
4. تثبيت برنامج التشغيل Drivers :

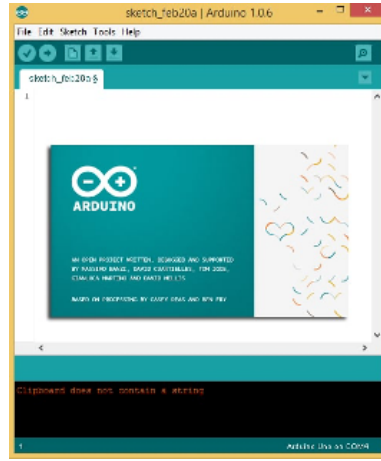
تثبيت برنامج التشغيل Drivers لدعم لوحة التطوير في حالة استخدام نوع Arduino Uno أو Arduino Mega 2560 مع أنظمة التشغيل وندوز XP , Vista , Windows7.

– استخدام سلك الربط USB من اجل اتصال لوحة (Arduino) مع الحاسوب وانتظر حتى يقوم نظام التشغيل (Windows) في عملية التعرف على نوع الجهاز الذي تم توصيله و تثبيت المشغل. بعد لحظات قليلة قد تفشل هذه العملية على الرغم من توصيل (Arduino) و سلامة الكابل المستخدم.

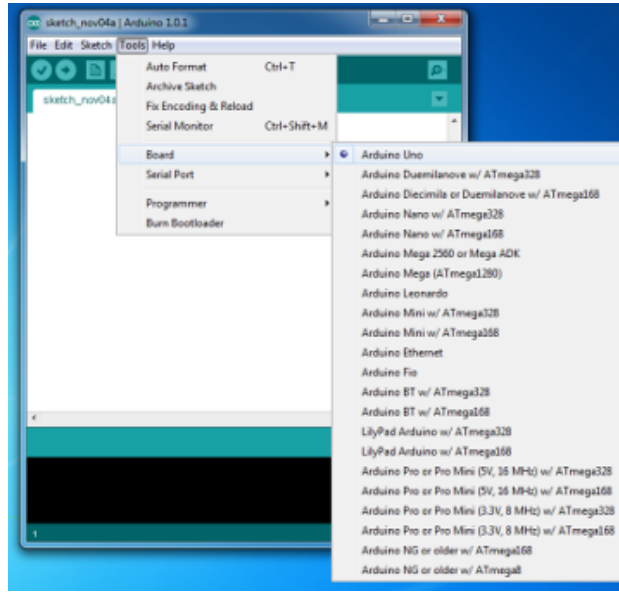
– أذهب الى قائمة ابدأ وافتح لوحة التحكم.

– بينما أنت في لوحة التحكم، انتقل إلى النظام والأمن System and Security بعدها انقر على النظام System و في نافذة النظام افتح نافذة إدارة الأجهزة Device Manager.

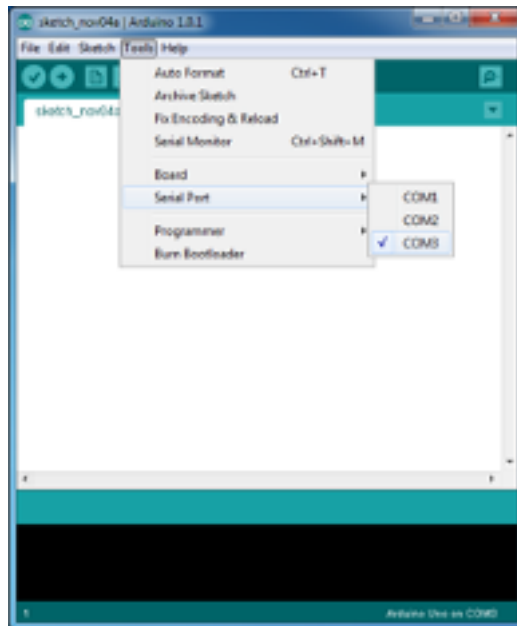




5. تشغيل برنامج (Arduino) :



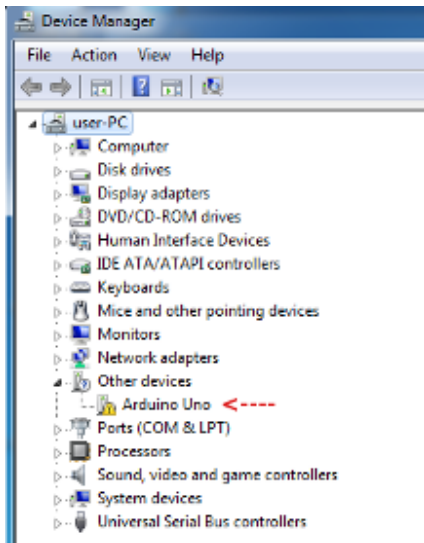
6. تحديد نوع لوحة (Arduino) :



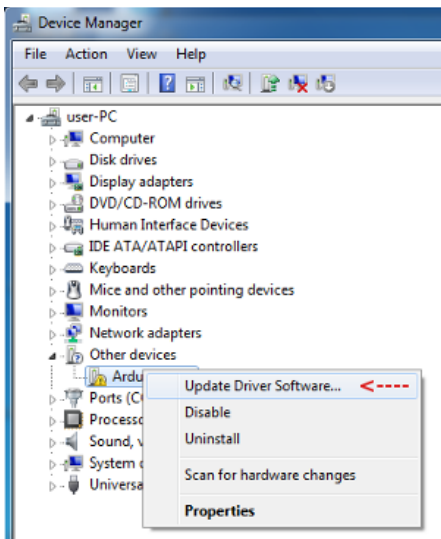
7. اختيار المنفذ التسلسلي للاتصال مع (Arduino) :

من الأشياء التي يجب التركيز عليها في عملية برمجة (Arduino) هو تحديد المنفذ التسلسلي و التي يتم من خلالها الاتصال مع لوحة (Arduino).

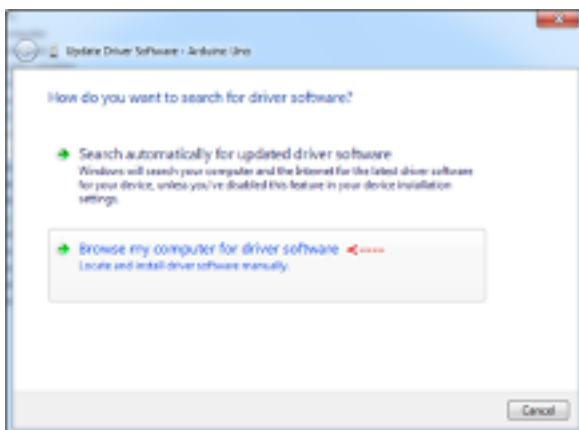
اذهب الى قائمة أدوات و من ثم اختر قائمة المنفذ serial ports ومن المرجح أن يكون COM3 المنفذ الافتراضي و الذي يكون محجوز للمنافذ التسلسلية أو COM1 , COM2



- في نافذة Device Manager ابحث من ضمن قائمة المنافذ (COM & LPT) و يجب أن تشاهد منفذ مفتوح يدعى : Arduino UNO



انقر بالزر الأيمن على المنفذ "Arduino UNO" واختيار تحديث برنامج التشغيل Update Driver Software من الخيارات.



- بعدها اختر البحث في جهاز الكمبيوتر عن المشغل Browse my computer for Driver software من ضمن النافذة التي تظهر Hardware update wizard.

8. تحميل كود البرنامج :

عملية تحميل البرنامج تتم بشكل بسيط بعد كتابة البرنامج بشكل صحيح من خلال النقر على زر التحميل. أثناء عملية التحميل انتظر بضع ثوان كما يجب أن تشاهد وميض ضوئي RX و TX في لوحة (Arduino). سوف تظهر لك رسالة "تم التحميل" في حالة تم التحميل بنجاح.

بعد تنزيل البرنامج وفتحه تظهر لنا هذه الواجهة التالية :



أدوار الأزرار المرقمة في واجهة البرنامج :

- رقم 1 من أجل التحقق من صحة (Code) المكتوب.
- رقم 2 من أجل إرسال (Code) إلى لوحة (Arduino)
- رقم 3 من أجل فتح نافذة جديدة
- رقم 4 من أجل فتح ملف موجود في الحاسوب
- رقم 5 من أجل حفظ الملف

المتغيرات

المتغيرات هي مكان لتخزين جزء من البيانات, ولها اسم وقيمة ونوع.
مثالاً على ذلك العبارة التالية تدعى (declaration) :

int pin = 13;

اصنع متغير الذي يحمل الاسم (pin), وقيمته (13), ونوعه (int), فيما بعد في البرنامج , يمكنك الإشارة الى هذا المتغير بواسطة اسمه , في أي وضع سوف يتم استخراج قيمته واستخدامها.
مثالاً العبارة ادناه.

pinMode(pin, OUTPUT);

انها قيمه الـ (13) pin الذي سيمر من خلال الدالة pinMode(). في هذا الحالة , لست بحاجة لاستخدام المتغير , هذه العبارة ستعمل بشكل جيد:

pinMode(13, OUTPUT);

فوائد المتغير في هذا الحالة هو انك فقط بحاجة الى اختيار رقم الـ (pin) لمره واحده, لكن باستطاعتك استخدام المتغير عدة مرات.

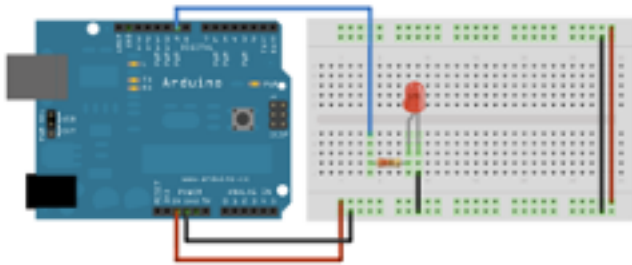
اذا قررت فيما بعد تغيير من الـ (pin13) الى الـ (pin12), انت فقط بحاجة لتغيير نقطه واحده في البرنامج.
وكذلك بإمكانك إعطائه اسم موصوف لجعل الامر اكثر وضوح , مثالاً البرنامج الذي يتحكم في (RGB LED) يمكن ان يمتلك متغيرات تسمى (redPin, greenPin, bluePin).

عندما تظهر رساله خطأ مفادها يوجد متغير غير معرف , هذا يفسر انه بإمكانك تعريفه واستخدامه. اذا كنت تود ان تستخدم هذا المتغير في أي مكان من برنامجك يمكنك تعريفه في اعلى البرنامج وهذا يسمى (globalvariable).

مثال 1 :

يوضح هذا المثال كيفية تشغيل صمام ثنائي باعث للضوء لمدة ثانية (1000 ميلي ثانية) وإطفاءه ثانية بشكل مستمر حتى يتم فصل لوحة (Arduino) عن مصدر الطاقة :

```
int pin = 13; //globalvariable
() void setup
{
pinMode (pin, OUTPUT); // Enable pin 13 for digital output
() void loop
{
digitalWrite (pin, HIGH); // Turn on the LED
(1000); // Wait one second (1000 milliseconds)
digitalWrite (pin, LOW); // Turn off the LED
delay (1000); // Wait one second
{
```



مثال 2 :

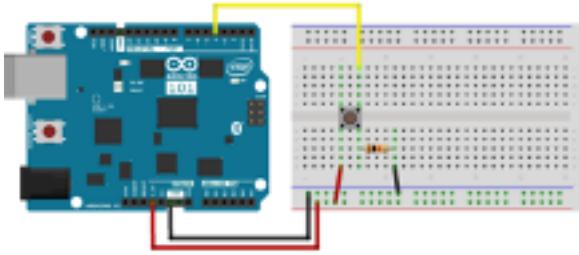
تشغيل الباعث الضوئي عن طريق استقبال أمر من جهاز الحاسوب بحيث اذا تم ارسال الرقم "1" يتم اضاءة الباعث الضوئي وفي حال تم ارسال "0" يتم اطفاء الباعث الضوئي .

```
;int ledPin=13
;int value
() void setup
{
;(Serial.begin(9600
;(pinMode(ledPin,OUTPUT
{
() void loop
{
;()value = Serial.read
{;(if (value == '1') {digitalWrite(ledPin,HIGH
{;(else if (value == '0') {digitalWrite(ledPin,LOW
{
```

مثال 3 :

يوضح المثال التالي كيفية تشغيل الباعث للضوء طالما كان الزر مضغوطاً وإطفائه اذا كان الزر مغلوطاً بشكل مستمر حتى يتم فصل لوحة (Arduino) عن مصدر الطاقة

```
int buttonPin = 7 ; // the number of the pushbutton pin
int ledPin = 13 ; // the number of the LED pin
int buttonState = 0; // variable for reading the pushbutton status
void setup () { // initialize the LED pin as an output
:pinMode(ledPin, OUTPUT); // initialize the pushbutton pin as an input
:(pinMode(buttonPin, INPUT
() void loop
:read the state of the pushbutton value //
};buttonState = digitalRead(buttonPin
.check if the pushbutton is pressed //
:if it is, the buttonState is HIGH //
} (if (buttonState == HIGH
:turn LED on //
{ ;(digitalWrite(ledPin, HIGH
:else { // turn LED off
;(digitalWrite(ledPin, LOW
{ {
```



سؤال 1 :

قم بتوصيل وبرمجة (3 - leds) بحيث يتم اضائتها بالتوالي (اضاءة الباعث الاول لمدة ثانية ومن ثم الباعث الثاني لمدة ثانية وهكذا).

سؤال 2 :

قم بتوصيل وبرمجة (3 - leds) لتقوم بالعمل كإشارة الضوئية .

سؤال 3 :

قم بتوصيل باعث ضوئي واحد و (2 - pushButton) بحيث يضيء الباعث عند الضغط على الزر الاول ويطفئ عند الضغط على الزر الثاني .

مثال 4 :

قم بكتابة البرنامج التالي وتصميم الشكل السابق :

```
<include <LiquidCrystal.h#
;(LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11, 12
() void setup
}
;(!lcd.print("hello world
{
() void loop
}

set the cursor to column 13, line 1 //
(note: line 1 is the second row, since counting begins with 0) //
);lcd.setCursor(13, 1
:print the number of seconds since reset //
;(lcd.print(millis() / 1000
{
```

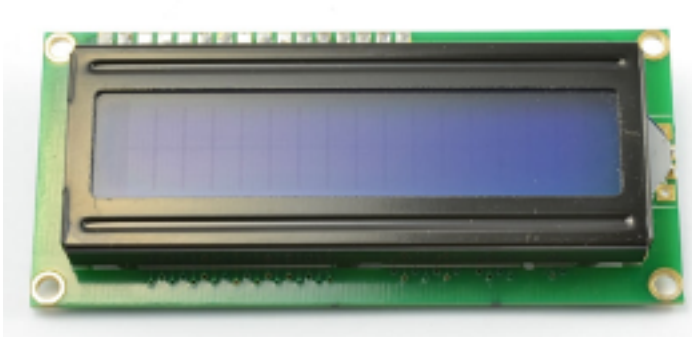
قم برفع الكود إلى متحكم (Arduino) وسترى جملة ('Hello World') تظهر على الشاشة يتبعها رقم عداد بدأ من الرقم صفر.

السطر الأول الذي يتوجب عليك ملاحظته هو السطر الأول من البرنامج

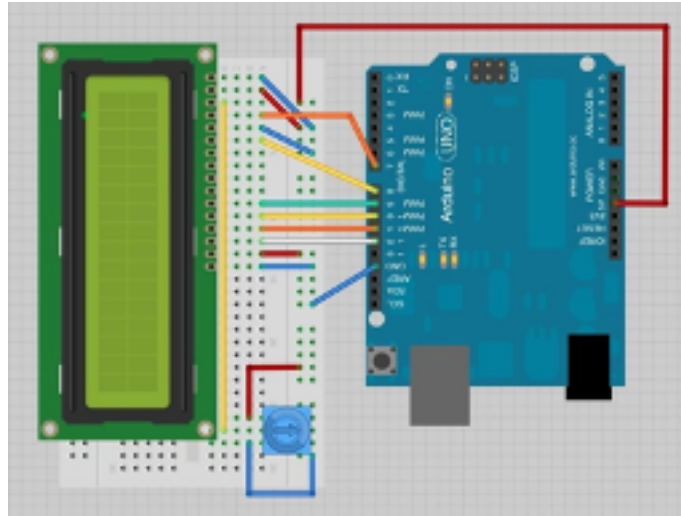
```
<include <LiquidCrystal.h# 1
هذا السطر يطلب من لوحة (Arduino) استعمال مكتبة الشاشة الكريستالية .
هذا السطر يوضح أي من منافذ (Arduino) التي قمنا بإستخدامها للربط مع منافذ الشاشة
;(LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11, 12 1
في جزء ال (setup)
;(!lcd.print("hello, world
هذا السطر لإظهار الجملة التي نرغب على الشاشة.
في جزء (loop) هنالك سطرين
1
;(lcd.setCursor(13, 1 2
;(lcd.print(millis()/1000
```

تركيب وتشغيل شاشة LCD :

الشاشة الكرسطالية LCD تمتلك اضاءة خلفية وتسمح بعرض سطرين ، كل سطر يحتوى على 16 حرف كحد أقصى .



شاشة الـ LCD تحتاج إلى 6 منافذ رقمية 'digital pins' من (Arduino) كمخارج رقمية 'digital outputs' . كما تحتاج لطاقة 5 V و مخرج أرضي GND .



هنالك بعض التوصيلات التي علينا ربطها ، لذلك من الأفضل أن تقوم بوضع شاشة الـ LCD بمحاذاة لوح التجارب بحيث تستطيع من تعقب التوصيلات بشكل صحيح كما في صورة التصميم السابقه.
تذكر أن السلك الأصفر الطويل هو مايربط المقاومة المتغيرة بمنفذ pin 3 لشاشة الـ LCD المقاومة المتغيرة وظيفتها هنا هي لتغيير درجة سطوع الشاشة.

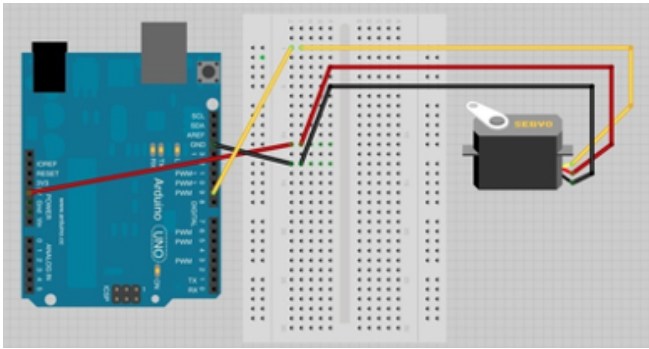
السطر الأول لإعداد المؤشر على الشاشة حيث ستظهر الجمل التي نرغب .

السطر الثاني لظهور أجزاء الثانية منذ أن بدأ تشغيل البرنامج على (Ardu-ino) .



حرك السيرفو Servo Motor

سنقوم بتعلم كيفية تحريك المحرك بمختلف الاتجاهات ، ومن ثم سنقوم باضافة مقاومة متغيرة 'pot' للتحكم بوضعيته.



محرك السيرفو (servo motor) لديه ثلاثة رؤوس ، اللون الأحمر لطاقة 5 V ، اللون الأسود/أو البني للمخرج الأرضي GND ، واللون الأخير عادة مايكون برتقالي/أو أصفر يتم ربطه بالمنفذ الرقمي (digital pin)

في حال حدوث خلل

قد يحدث خلل أثناء عمل السيرفو (servo motor) وقد يحصل هذا عندما يكون متحكم (Arduino) مرتبط ببعض منافذ USB هذا لأن المحرك يوجه الكثير من الطاقة، خصوصاً عند بدء عمل المحرك، مما قد يخفض Voltage) (Arduino فيتم اعادة تشغيله

يتم حل هذه المشكلة عبر اضافة مكثف عالي (capacitor 470uF) أو أعلى يتم وضعه ما بين 5V) ، (GND .

المكثف (capacitor) يعمل كخزان للتيار الكهربائي حيث يسمح للمحرك عند بدء تشغيله بأخذ التيار الموجود بالمكثف اضافة للتيار الذي يقوم بأخذه من (Arduino).

النهاية الأطول للمكثف (capacitor) هي النهاية الموجبة والتي يجب ربطها بـ 5V النهاية السالبة عادة يكون علامة (-) عليها.

مثال 5 :

قم بكتابة البرنامج التالي وتصميم الشكل السابق :

```
<include <Servo.h#
;int servoPin = 9
;Servo servo
int angle = 0; // servo position in degrees
(void setup
}
;(servo.attach(servoPin
{

(void loop
}
scan from 0 to 180 degrees //
(++for(angle = 0; angle < 180; angle
}
;(servo.write(angle
;(delay(15
{
now scan back from 180 to 0 degrees //
(--for(angle = 180; angle > 0; angle
}
;(servo.write(angle
;(delay(15
{
{
```

يتم التحكم بمحرك (servo motor) عبر سلسلة من الذبذبات ، ولجعل العملية سهلة تم توفير مكتبة برمجية ليسهل عملية توجيه محرك السيرفو (servo motor) للتوجيه لزاوية معينة. الدوامر البرمجية للتحكم بمحرك (servo motor) تماماً كالدوامر الأخرى في برنامج (Arduino) ولكن لأننا لانستخدمها بشكل دائم في كل المشاريع ، لذلك يجب استدعاء مكتبة اوامر التحكم بمحرك (servo motor) وذلك عبر الأمر التالي :

<include <Servo.h#

وكالعادة نقوم بتحديد وتعريف المنفذ الذي يتم ربطه بمحرك (servo motor) عبر المتغير (servoPin) ;Servo servo 1

لنقم برمجياً بتعريف محرك (servo motor) من نوع (servo) . المكتبة البرمجية وفرت لنا نوع للتعريف وهو (servo) تماماً كالتعريفات الأخرى مثل 'int' لذلك باستخدام تعريف النوع (servo) يمكنك من أن تعرف حتى 8 محركات (servo) مرتبطه بلوحة (Arduino) التعريف يتم كالتالي

1

;Servo servo1 2

;Servo servo2

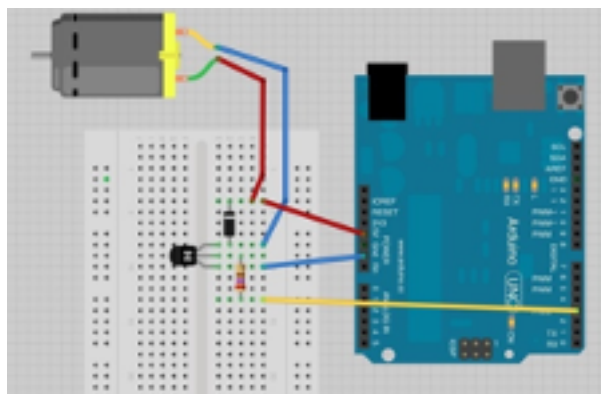
في جزء setup علينا ربط متغير (servo) بالمنفذ الذي سيتحكم بمحرك (servo) ، وذلك عبر الأمر التالي :

;servo.attach(servoPin 1

المتغير (angle) يستخدم لتحديد الزاوية الحالية لمحرك (servo). بداخل جزء loop استخدمنا طليقتين (for loop) وذلك لزيادة الزاوية في اتجاه واحد حتى 180 درجة ثم العودة والذهاب للجهة الأخرى .

محرك التيار المستمر DC motor

ستقوم باستخدام خاصية تغيير المخرج التناظري (Pulse Width Modulation – pwm) بلوحة (Arduino) وذلك للتحكم في سرعة المحرك عبر ارسال رقم ما بين (0 – 255) من شاشة الاتصال التسلسلي Serial Monitor

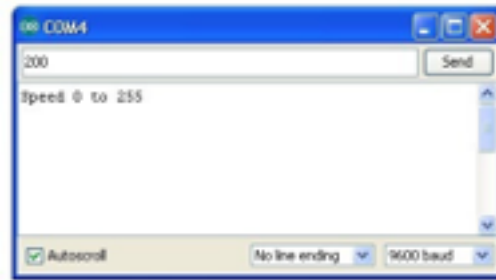


مثال 6 :

قم بكتابة البرنامج التالي وتصميم الشكل السابق :

```
int motorPin = 3
()void setup
{
    pinMode(motorPin, OUTPUT
    Serial.begin(9600
    while (! Serial
    Serial.println("Speed 0 to 255
    {
        void loop
        {
            if (Serial.available
            {
                int speed = Serial.parseInt
                if (speed >= 0 && speed <= 255
                {
                    analogWrite(motorPin, speed
                    { { {
```

يؤدي Transistor هنا وظيفة المحول (switch) وذلك عبر التحكم بطاقة المحرك، سنقوم باستخدام منفذ 3 للوحة (Arduino) لتشغيل وإطفاء Transistor تحت اسم (motorPin) عند بدء البرنامج ستظهر شاشة الاتصال التسلسلي Serial Monitor تطلب منك ادخال قيمة طاقة المحرك ما بين (0 – 255) في جزء loop الأمر (Serial.parseInt) يستخدم لقراءة الرقم المدخل عبر شاشة الاتصال التسلسلي Serial Monitor وتحويله لقيمة رقمية 'int'



جملة if الشرطية في السطر الذي يليه تقوم بكتابة تناظرية (analogWrite) عند وجود رقم بين (0 – 255) فقط .

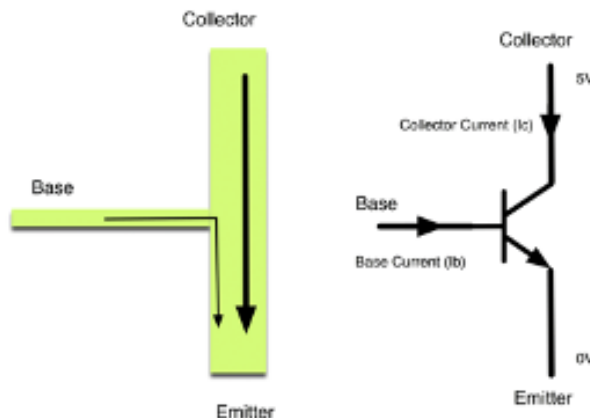
الترانزستور Transistor

يمكن للمحرك الصغير أن يستهلك طاقة أكبر مما قد ينتجه المخرج الرقمي digital output للوحة (Arduino) لذلك هناك احتمال كبير أن يتم اتلاف المتحكم اذا قمت بربطها بالمحرك مباشرة. Transistor صغير يدعى PN2222 يمكن استخدامه كمحول يستهلك طاقة قليلة من لوحة (Arduino) ويمكن أن يوفر طاقة أكبر للمحرك الصغير.

يحتوي Transistor على 3 رؤوس ، معظم التيار الكهربائي يذهب من (collector) إلى (Emitter)، ولكن هذا يحدث فقط إذا تم تمرير تيار قليل عبر (Base connection) هذا التيار القليل يتم توفيره من لوحة (Arduino).

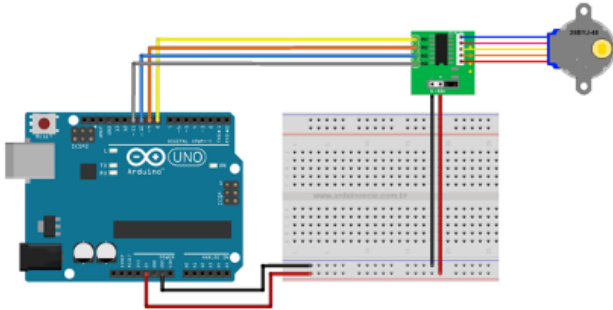
المنفذ 3 من لوحة (Arduino) مرتبط بالمقاومه . مما يقلل من التيار الموجه إلى Transistor يوجد صمام ثنائي (Diode) موصل والذي يسمح بنقل التيار باتجاه واحد فقط.

عند فصل الطاقة عن المحرك ، يحصل ارتداد جهد عكسي مما قد يتلف الأردوينو ، وظيفة الصمام الثنائي 'Diode' هي الحماية من هذه الامور.



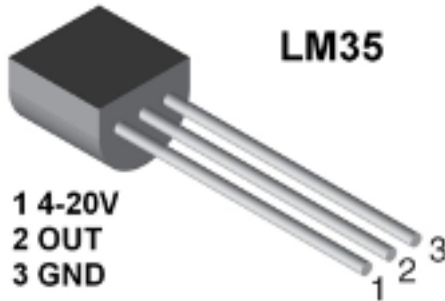
التحكم بالمحرك الخطوي Stepper Motor

Stepper motor المحرك الخطوي (اي محرك خطوة بخطوة) وهو محرك كهربائي يستخدم في الآلات الصغيرة التي تحتاج لدقة في التحكم مثل الطابعة وقاطع الليزر .. الخ
من أهم مميزات هذا المحرك هو انه يمكنه التحكم في عدد وسرعة دوراته وزاوية التوقف بدقة.



حساس الحرارة (Temperature sensor) :

الحساس LM 35 هو حساس لقياس درجة الحرارة , وهذا الحساس لا يحتاج إعادة ضبط كل مرة كما يحصل في بعض الحساسات . نطاق درجات الحرارة المقاسة يتراوح من (-55) إلى (150) درجة مئوية بدقة 0.055 % .



مثال 7 :

قم بتوصيل حساس الحرارة بلوحة (Arduino) ثم قم بكتابة البرنامج التالي الذي يقوم بإظهار درجة حرارة الجو ما بين اشارتي الاقتباس في الجملة التالية (" Temperature is: " degrees C) :

```
;const int sensorPin = A0
```

```
;int reading
```

```
;float temperatureC
```

```
( )void setup
```

```
{;(Serial.begin(9600)
```

```
} ( ) void loop
```

```
;(reading = analogRead(sensorPin
```

```
;temperatureC = reading *0.4883
```

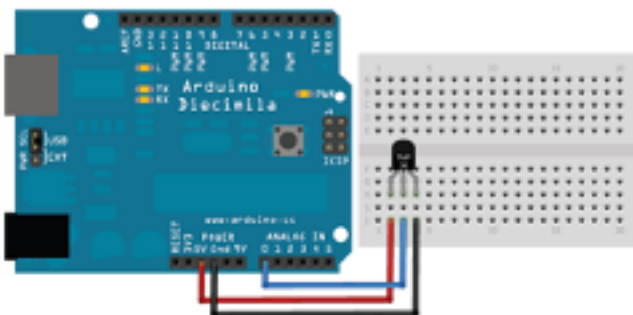
```
;(" :Serial.println("Temperature is
```

```
;(Serial.print(temperatureC
```

```
;" :Serial.println(" degrees C
```

```
;(delay(1000
```

```
{
```

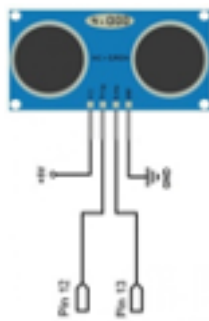
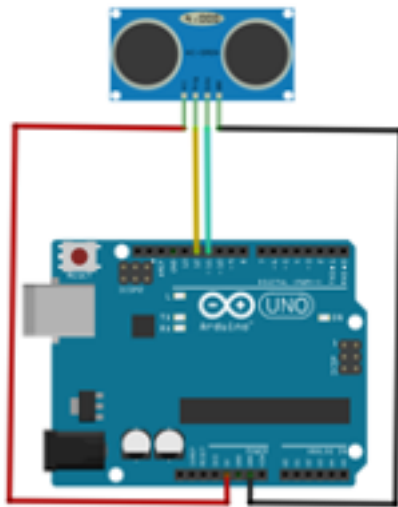


حساس الموجات فوق الصوتية (Ultrasonic wave) :

يقوم الحساس بإرسال موجة فوق صوتية (Ultrasonic wave) وعند ارتداد هذه الموجة يتم حساب الزمن التي استغرقت في الارتداد (العوده) المسافة الكلية = الزمن x السرعة ومن المعروف ان سرعة الصوت في الهواء ثابت و يساوي 343 م/ث وباستخدام المعادله اعلاه يمكننا حساب المسافة التي قطعتها الموجة فوق الصوتية ذهابا و اياب و لتحديد بعد الجسم عن مصدر الأمواج فوق الصوتية فلا بد من القسمة على اثنان بعد الجسم عن مصدر الأمواج الفوق صوتية = (الزمن x السرعة) / 2

مثال 8 :

البرنامج التالي يقوم بمعرفة بعد الاجسام عن حساس المسافة وإظهارها على شاشة (Serial)



```
;int trig = 12
;int echo = 13
;long lecture_echo
;long cm
(void setup
}

;(pinMode(trig, OUTPUT
;(pinMode(echo, INPUT
{ ;(Serial.begin(9600
(void loop
}

;(digitalWrite(trig, HIGH
;(delayMicroseconds(10
;(digitalWrite(trig, LOW
;(lecture_echo = pulseIn(echo, HIGH
;cm = lecture_echo / 58
;(" : Serial.print("Distance en cm
;(Serial.println(cm
;(delay(1000
{
{
```

حساس الغاز MQ-4:

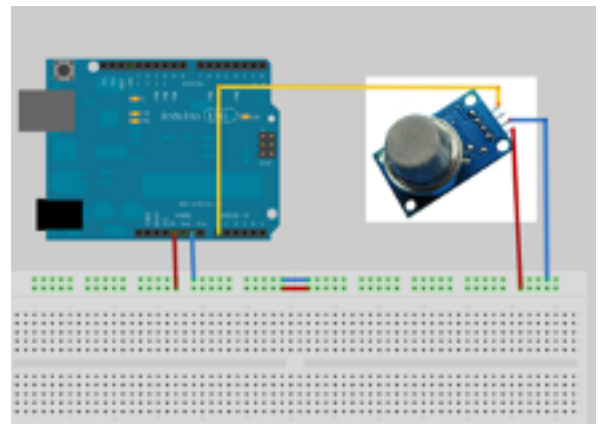
كل حساسات الغاز تمتلك 4 أرجل كما موضح في الصورة التالية، قد يكون ترتيب الأرجل مختلفة في بعض الماجولات لكن دائما هي عبارة عن سالب (GND) موجب (VCC) خروج بيانات رقمية (DO) و خروج بيانات تماثلية (AO)

السالب و الموجب كما هو واضح هو لتغذية الدائرة المتكاملة الموجودة في الحساس (5 فولت) مخرج بيانات تماثلية (AO) يعطي جهد من 0 الى 4.2 فولت تقريبا و يعتمد مقدار الجهد الخارج على نسبة الغاز التي يتم كشفه طرديا، أي أن كل ما زاد نسبة الغاز يزداد مقدار جهد الخارج مخرج بيانات رقمية (DO) يعطيك جهد إما 0 فولت إما 5 فولت ويعتمد ذلك على نسبة الغاز، يمكن التحكم في حساسية الجهاز في حال استخدام بيانات الرقمية (DO) عن طريق المقاومة المتغيرة الموجودة على الماجول فبالتالي أنت تختار في أي نسبة الخروج يصبح 5 فولت و في أي نسبة من الغاز يصبح 0 فولت.

مثال 9:

قم بتصميم وبرمجة دائرة قادرة على اظهار نسبة الغاز الموجود بالجو على شاشة الحاسوب

```
;const int gasPin = A0 -  
    } ()void setup -  
    ;(Serial.begin(9600 -  
    { -  
    } ()void loop -  
    ;((Serial.println(analogRead(gasPin -  
    ;(delay(1000 -  
    { -
```



مثال 10:

قم بتصميم وبرمجة دائرة قادرة على اظهار نسبة الغاز الموجود بالجو على الشاشة واذا تجاوزت نسبة الغاز بالجو (20) تقوم الدارة باصدار صوت للانذار

```
<include <LiquidCrystal.h#
;(LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11, 12

;int potPin = A4

;int potValue = 0

;int buzzer = 6

} ()void setup

lcd.begin(16, 2); // lcd rows and columns

;("lcd.print("GAS SENSOR

;(pinMode(6, OUTPUT
{

} ()void loop

;(potValue = analogRead(potPin

;

;(lcd.setCursor(0, 1

;(" = lcd.print("Value

;(lcd.print(potValue

;(delay(1000

;(" ")lcd.print

;(delay(1

(if (potValue>20

}

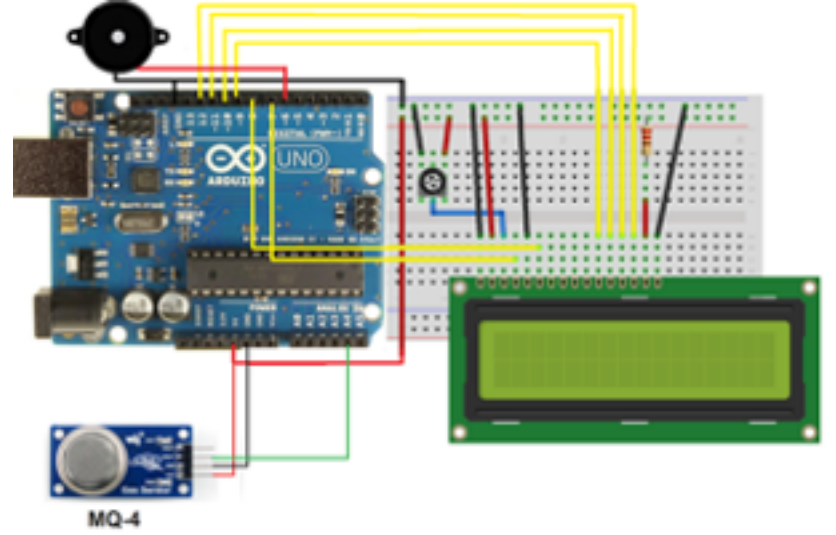
;(digitalWrite(6,HIGH

;(delay(1000

{

{
```

الصورة التالية توضح كيفية ربط الأجزاء مع بعض :
يتم استخدام المقاومة المتغيرة لتحديد وضوح البيانات المعروضة على الشاشة.



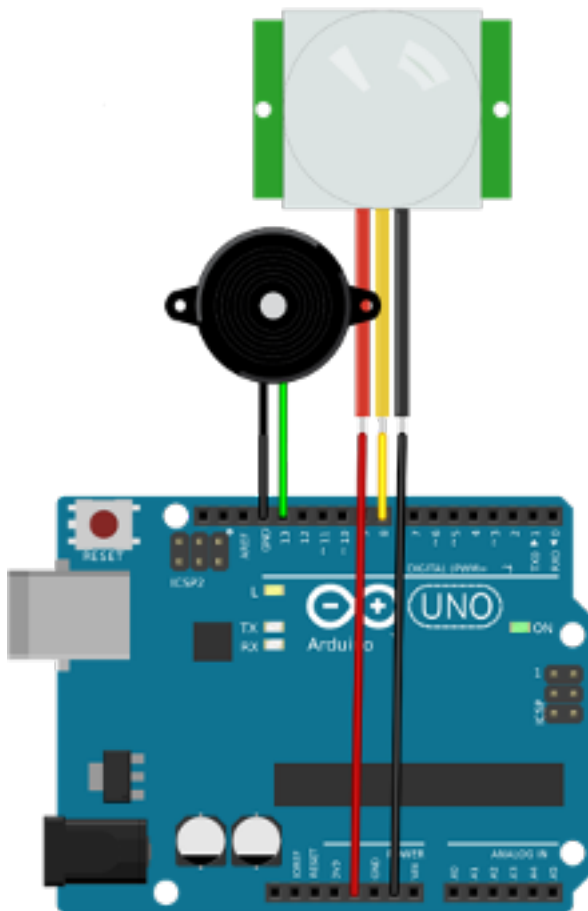
حساس الحركة PIR Sensor :

حساس الحركة (PIR Sensor) يكشف عن وجود الحركة من خلال استشعار التغيرات في مستويات الاشعة تحت الحمراء المنبعثة من الاجسام المحيطة به ويحولها لاشارة كهربائية.
كما ويستشعر وجود حركة بالقرب منه لمسافة من 3 الى 7 متر ب زمن تأخير عالقل 5 ثواني اضيفت له قبه بلاستيكية لزياده انتشار الموجات ويستشعر وجود الحركة بزاويه (110) درجة , فعند وجود الحركة يعطي اشارة رقمية (HIGH) . يمكننا التحكم بزمن اخذ القراءات ومسافة كشف الحركة عن طريق مقاومتين متغيرتين بتحريكهم باتجاه عقارب الساعة.



مثال 11 :

قم بتصميم وبرمجة دائرة قادرة على إصدار صوت للانذار , وذلك عند وجود أي حركة في محيط الدارة .



```
int pirPin = 8;
int buzz = 13;

void setup()
{
  pinMode(pirPin, INPUT);
  pinMode(buzz, OUTPUT);
}

void loop()
{
  if(digitalRead(pirPin) == HIGH)
  {
    digitalWrite(buzz, HIGH);
  }

  if(digitalRead(pirPin) == LOW)
  {
    digitalWrite(buzz, LOW);
  }
}
```

3. تطبيقات الموبايل Mobile Applications



منذ بداية العصر الحالي تطورت إحصائيات استخدامات الهاتف وخصوصاً الهواتف الذكية وتطبيقاتها . واحتلت تطبيقات الهاتف مكانة مميزة فى مدى الإستفادة التى يمكن الحصول عليها من خلال استخدامها . والإتجاه نحو إستخدام تطبيقاتنا لهاتف كوسيلة تسويق فعالة :

تعد تطبيقات الهاتف من أقوى الأساليب التسويقية التي تتبعها الشركات اليوم , فالتطبيق فى شكله العام يبقى متواجداً على هاتف المستخدم طوال اليوم, لذا فوجود تطبيق خاص بمنتجاتك وخدماتك يوفر لك فرصة ذهبية فى تسويقها . ومن المعروف أن أنظمة التشغيل المختلفة على الهاتف تتنوع بين (Android) و (IOS) و (Windows Phone) وكل منهم له تطبيقاته ومتجره الإلكتروني المستقل والذي يعد أكبر منصة لإطلاق تطبيقاته من أنظمة التشغيل.

فمثلا في (IOS) يوجد Apple Store وفي (Android) يوجد Google Play وهكذا. وينبغي قبل الدخول في عالم تطبيقات الهواتف الذكية أن تحدد أهم المنصات التي ستضع عليها التطبيق الخاص بشركتك. و يترتب على هذا طريقة البرمجة الخاصة بالتطبيق ليتوافق مع أنظمة التشغيل المختلفة.

App Inventor:

هو عبارة عن موقع يتيح لك تطوير التطبيقات لهواتف android باستخدام مستعرض web على هاتفك بحيث يكون هذا التطبيق من تصميمك ليقوم بأداء المهام المطلوبة، كما انه يتيح لك حفظ اعمالك وامكانية استكمالها في أي وقت .

بدء العمل علي App Inventor

لبداء ال App Inventor

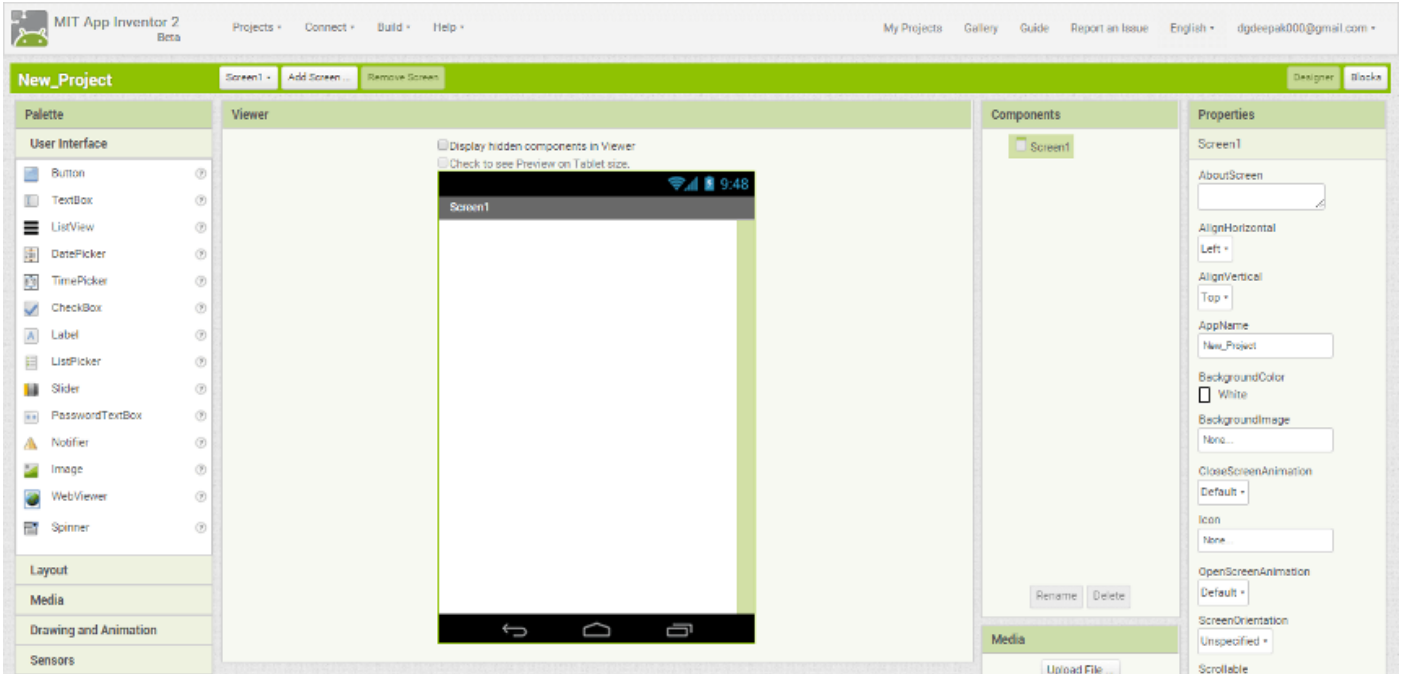
قم بالدخول علي الرابط التالي

<http://ai2.appinventor.mit.edu>

يمكن العمل مباشرة على موقع البرنامج من خلال المتصفح (Chrome or Firefox) وذلك يتطلب التسجيل بحساب

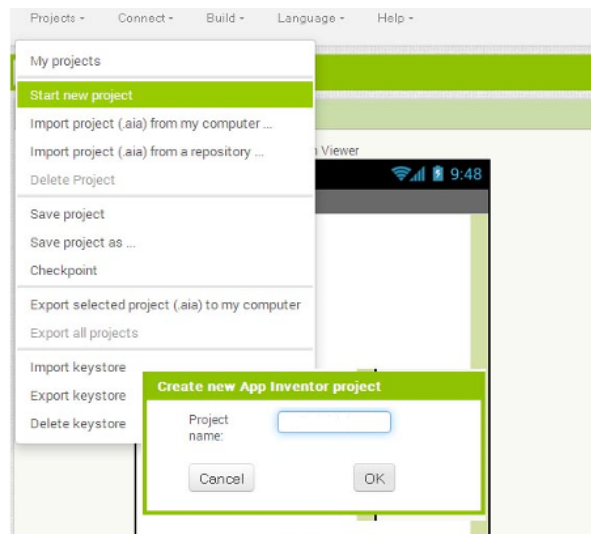
Gmail





بدء إنشاء مشروع جديد

وذلك بفتح قائمة " project " ثم إختيار "start new project"
بعد ذلك قم بإختيار إسم مناسب للتطبيق باللغة الإنجليزية ثم إضغط ok

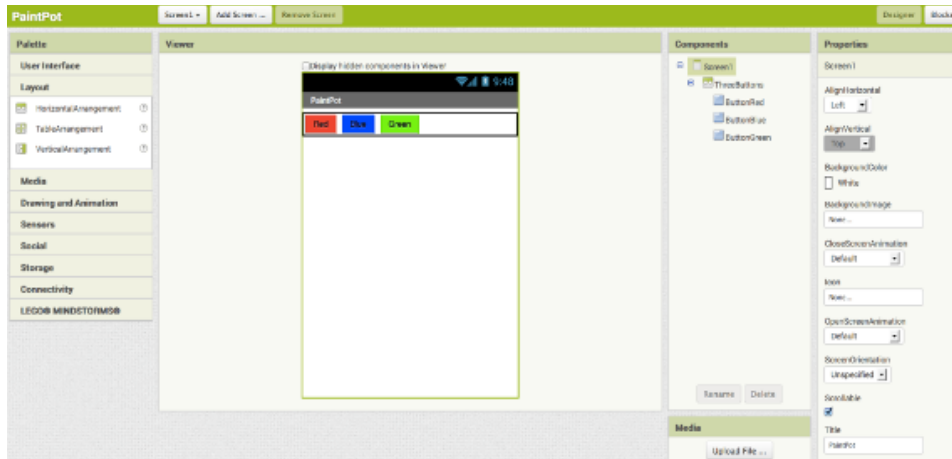


واجهة التصميم Designer

تتكون من قائمة بها الأدوات التي تستخدم في تصميم التطبيق مثل الأزرار والقوائم وأدوات الرسم والتصوير والمشاركة بالمواقع الاجتماعية، البلوتوث..... وغير ذلك من الأدوات التي تستخدم عن طريق السحب والإفلات على الشاشة ويمكن تغيير خصائص كل أداة من خلال "Properties"



بعد اختيار المكونات لشاشة التطبيق واعداد الخصائص المناسبة له من حيث الخط والشكل واللون وغيرها من الخصائص سيظهر لنا شكل التطبيق في المكان المخصص لشاشة التطبيق

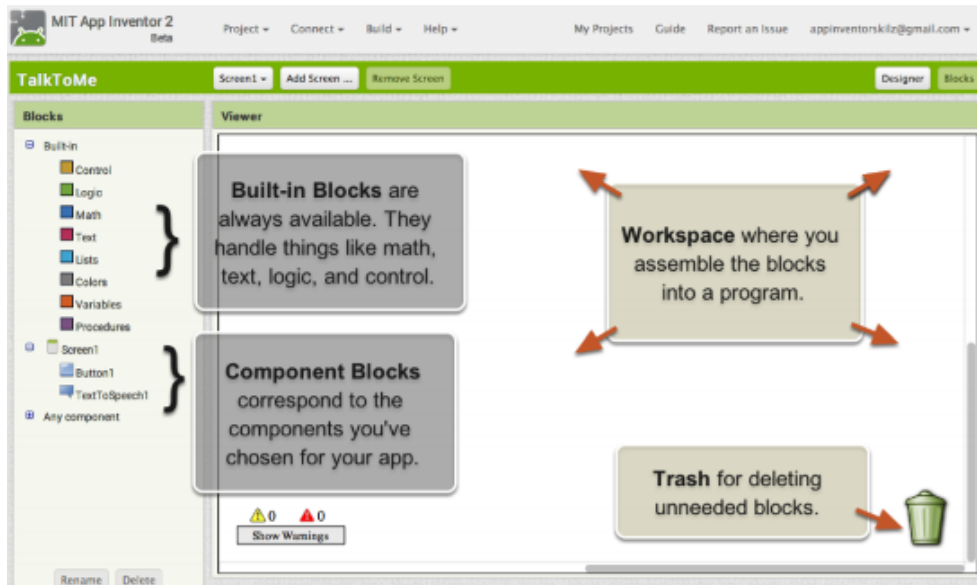


عند الانتهاء من التصميم المناسب الذي يخدم التطبيق المراد صنعه نقوم بالضغط على زر (Blocks) الموجود في اعلى الزاوية اليمنى للبرنامج لننتقل لجزء البرمجة .

شرح واجهة البرمجة Blocks

من مميزات هذا البرنامج أنه لا يحتاج إلى كتابة أوامر برمجية إنما يعتمد على تركيب قطع وأجزاء "Blocks" لإعطاء أوامر البرمجة لكل جزء من التطبيق.

ومن خلالهم يمكن تجميع وترتيب الأوامر البرمجية اللازمة للتطبيق حيث تقوم بتجميعها على طريقة (Drag drop) ليقوم التطبيق بالتفاعل مع المستخدم في حال الضغط على زر معين أو ادخال رقم أو اصدار صوت أو ...

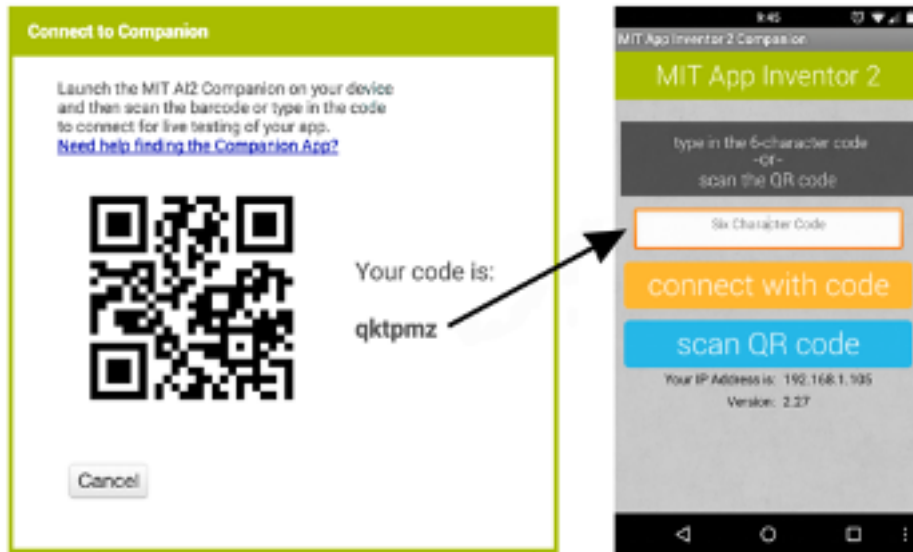
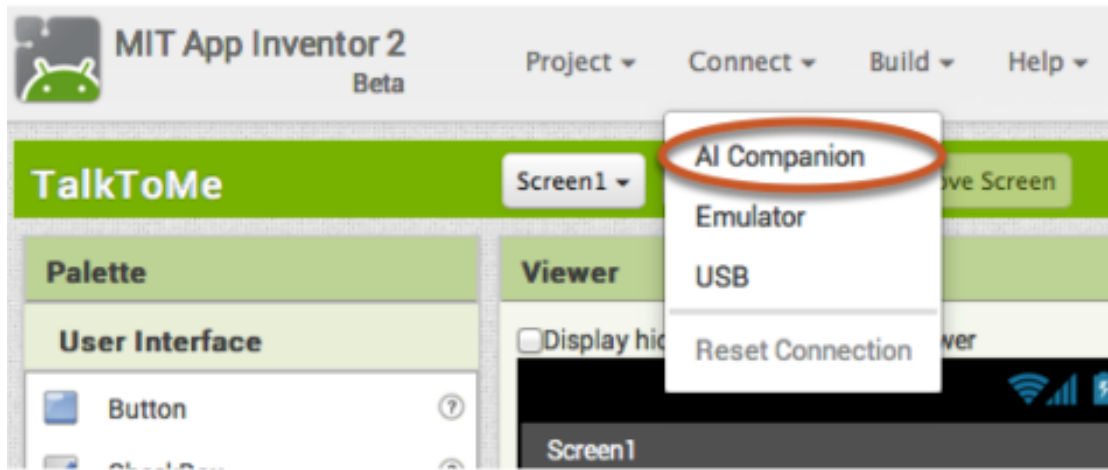


في واجهة البرمجة نقوم بالضغط على الأوامر البرمجية الخاصة بكل مكون للتطبيق ثم نختار الجزء البرمجي المناسب لهذا المكون ونقوم بسحب الامر البرمجي لساحة تجميع الاجزاء البرمجية .



تشغيل التطبيق :

يتم التشغيل على جهاز android مباشرة إذا كان لديك جهاز يعمل بنظام android وشبكة Wifi
قم بتثبيت تطبيق MIT AI2 Companion على الهاتف الأندرويد
لابدأن يكون هناك إتصال بالإنترنت لكل من الكمبيوتر والهاتف
إفتح قائمة connect بالبرنامج وإختار AI companion
ثم عن طريق كاميرا الهاتف قم بعمل Scan QR code ثم connect with code حتى يعمل التطبيق على الهاتف



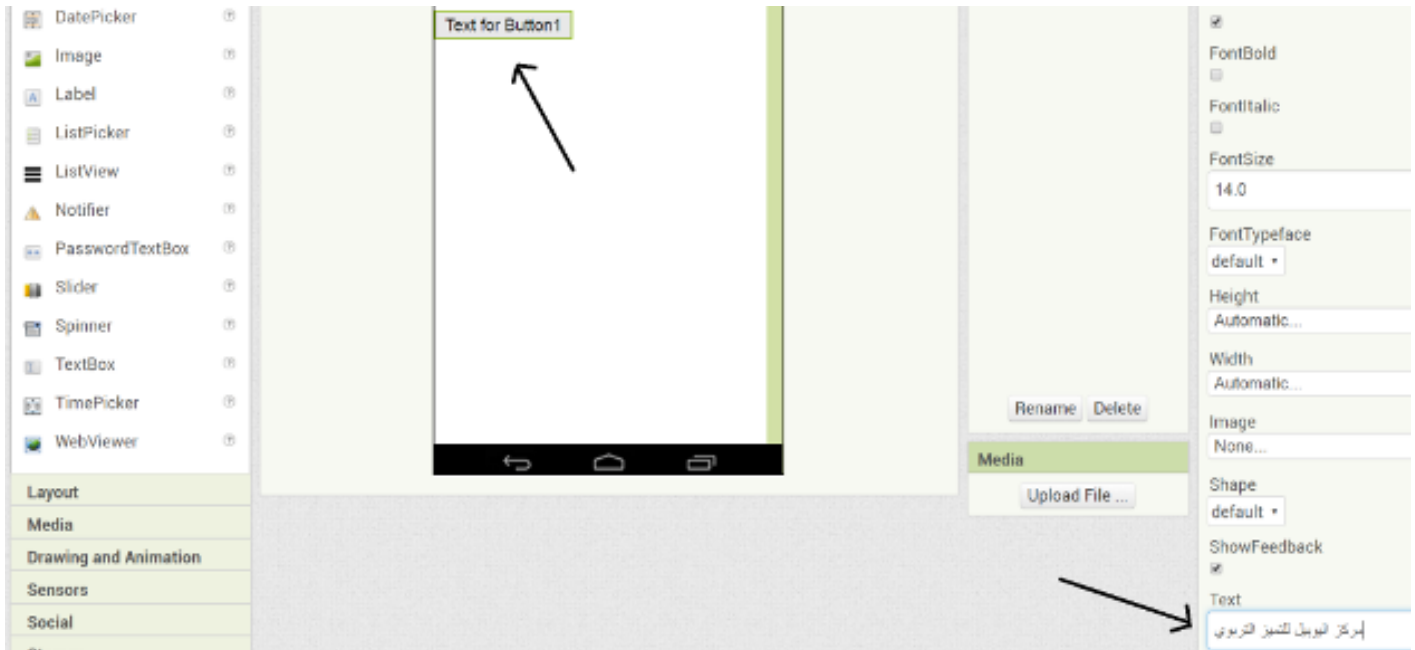
مثال 1 :

قم بتصميم وبرمجة تطبيق لهاتف (android) بحيث يقوم بإظهار جملة "مرحبا بك " عند الضغط على زر معين اسمه "مركز اليوبيل للتميز التربوي".

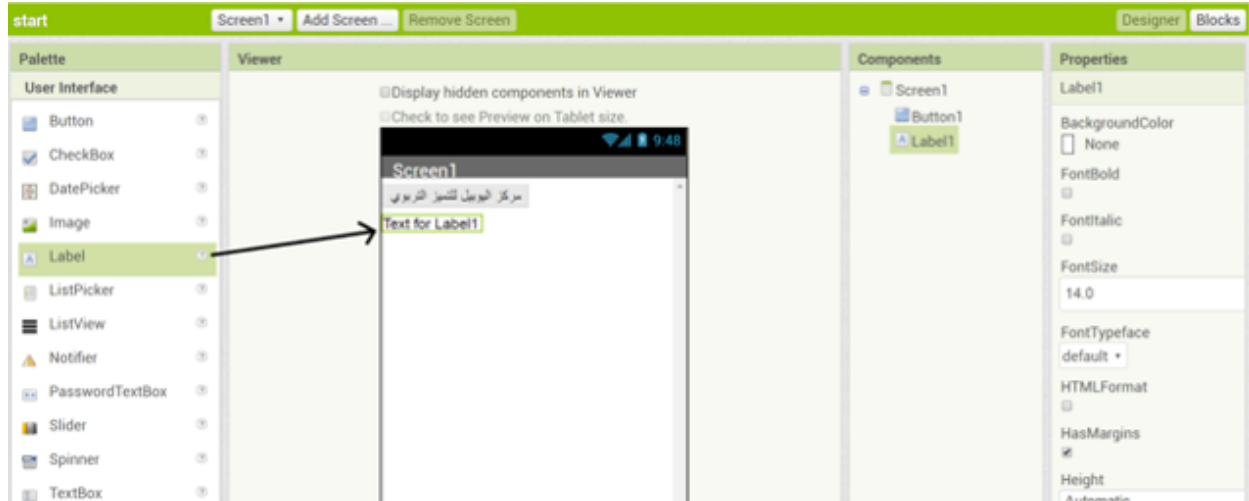
في البداية نقوم بفتح (start new project) وتسميته ثم نبدأ في جزء التصميم للتطبيق
1. نختار المكون (Button) ونسجبه لشاشة التطبيق



2. نقوم بتغيير اسم المكون الموجود على شاشة التطبيق الى الاسم المطلوب



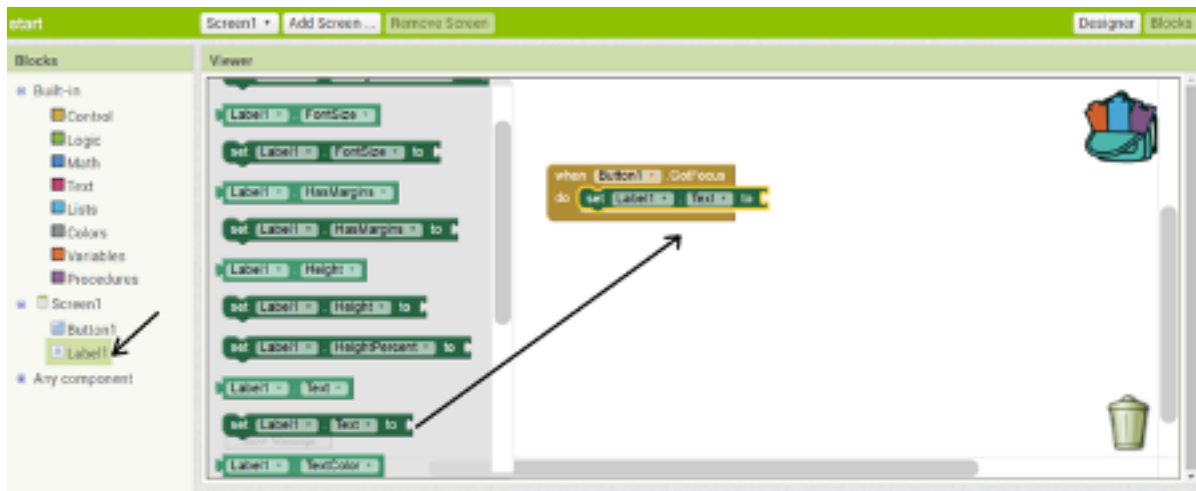
3. نختار المكون (Label) ونسحبه لشاشة التطبيق بحيث يكون تحت المكون (Button)



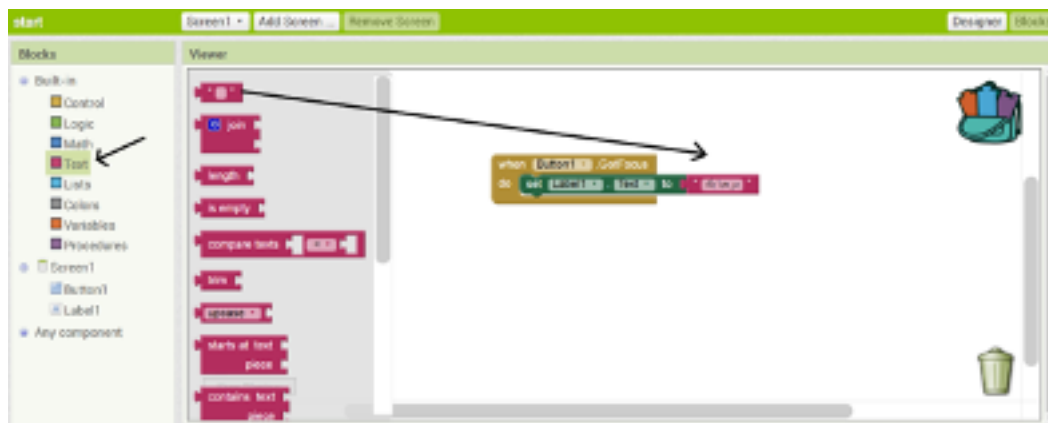
4. نذهب الى جزء البرمجة من خلال الذهاب الى زر (Blocks) ونقوم بالضغط على المكون (Button) الموجود في جزء الاوامر البرمجية الخاصة بالتطبيق ثم نقوم بسحب الامر البرمجي الموضح في الشكل التالي لساحة البرمجة :



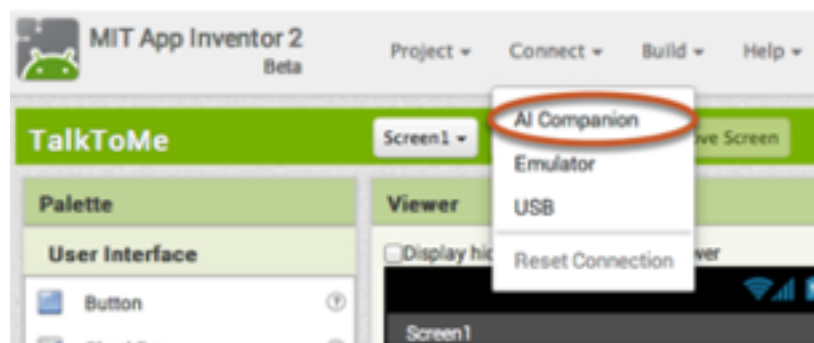
5. نقوم بالضغط على زر (Label) الموجود في جزء الاوامر البرمجية الخاصة بالتطبيق ثم نقوم بسحب الامر البرمجي الموضح في الشكل التالي ووضعه في المكان الموضح :



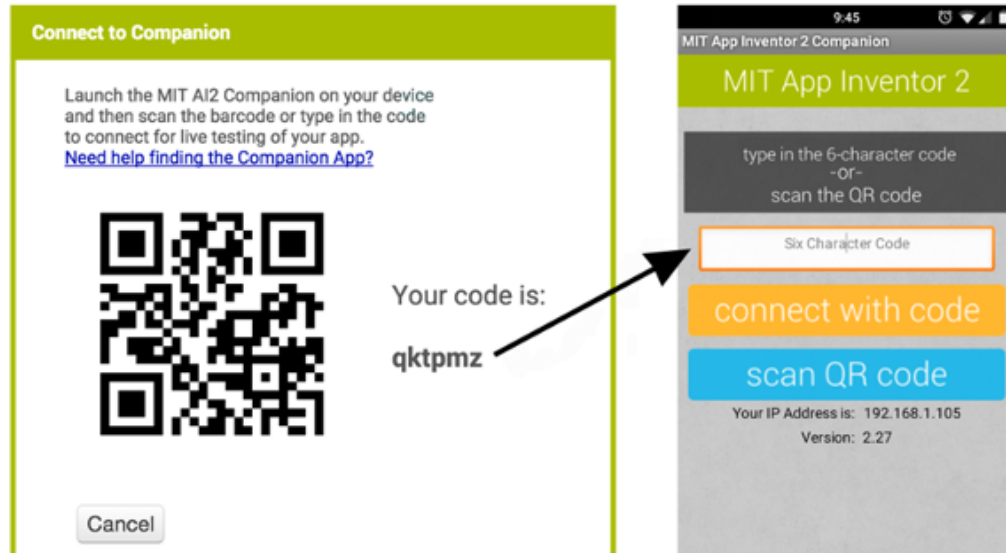
6. نذهب الى الامر البرمجي (Text) ونختار منه الامر التالي ونقوم بسحبه ووضعه في المكان الموضح ونكتب بداخله النص الذي نرغب بإظهاره " مرحبا بك " في حال تم الضغط على زر "مركز اليوبيل للتميز التربوي"



7. إفتح قائمةconnect بالبرنامج وإختر Al companion



ثم افتح تطبيق MIT AI2 Companion الذي قمت بتثبيته على هاتفك (android) ستظهر لك الشاشة التالية :

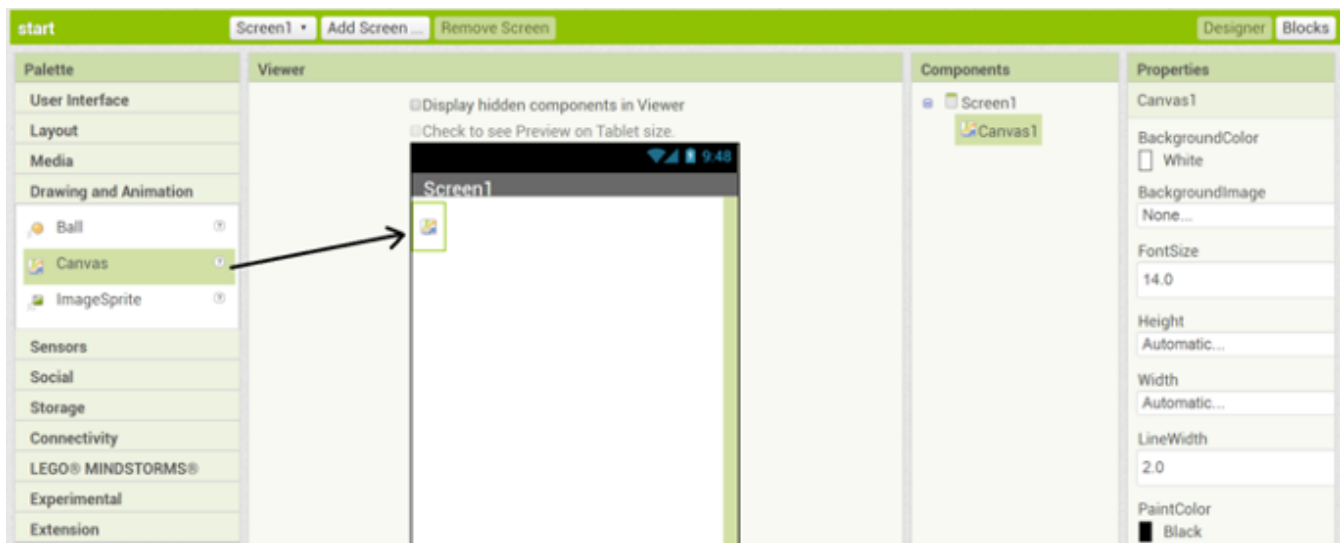


اختر منها Scan QR code ثم وجه كاميرا هاتفك باتجاه (QR) ثم اختر connect with code حتى يعمل التطبيق على هاتفك .

مثال 2 :

قم بتصميم وبرمجة تطبيق لهاتف (android) بحيث يقوم بإظهار كرة سوداء على الشاشة بحيث تقوم الكرة باتباع حركة الاصبع عند لمسها , ثم تقوم بتغيير لونها الى اللون الازرق في حال قمنا بعملية اهتزاز للهاتف. في البداية نقوم بفتح (start new project) وتسميته ثم نبدأ في جزء التصميم للتطبيق

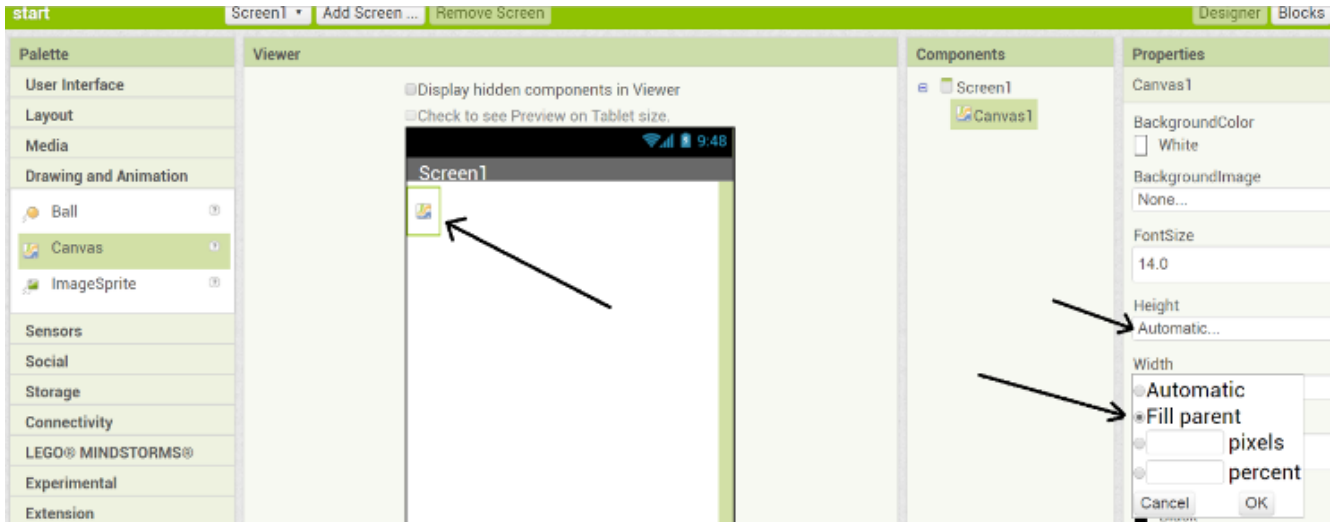
1. نختار المكون (Canvas) الموجود في لائحة (rawing and Animation) ونسحبه لشاشة التطبيق



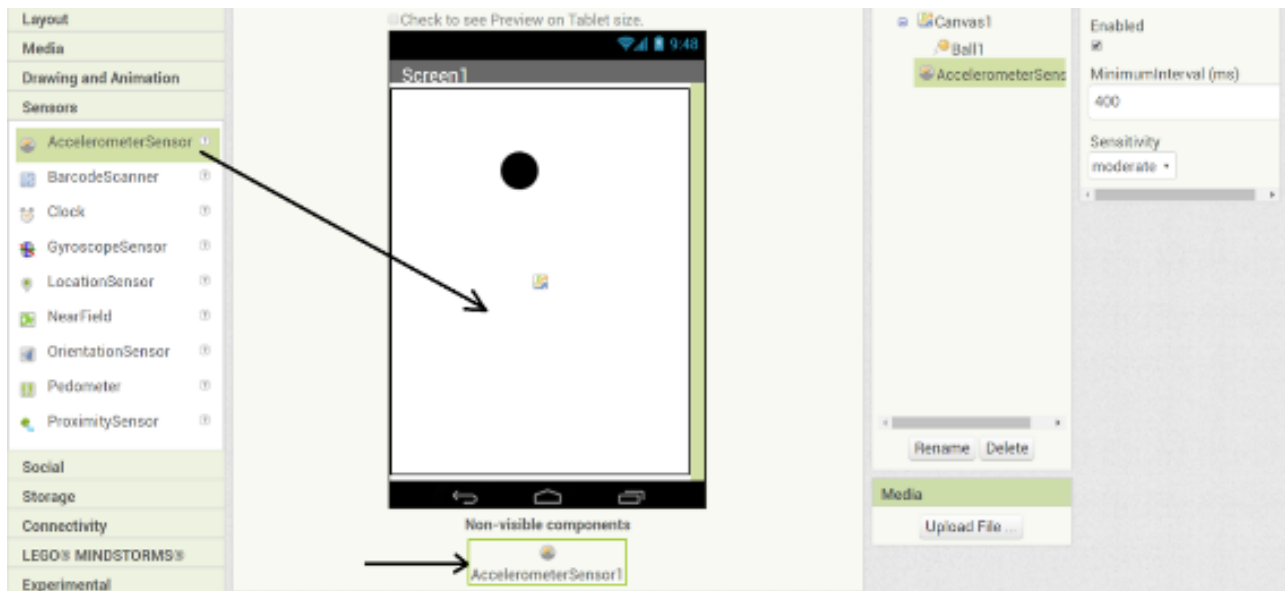
2. نقوم بتغيير بعض الخصائص لهذا المكون الموجود على شاشة التطبيق كالتالي :

تغيير خاصية (Width) الى (Fill Parent)

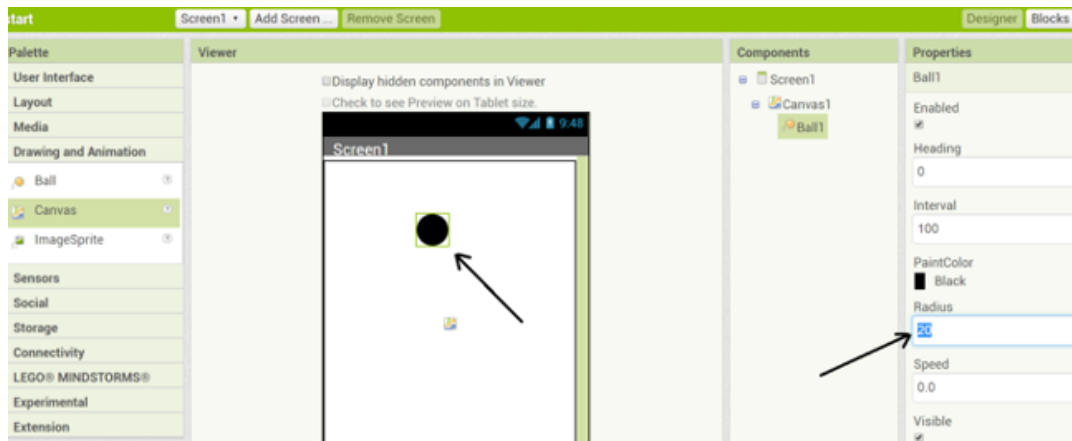
تغيير خاصية (Height) الى (Fill Parent)



3. نختار المكون (Ball) الموجود في لوحة (Drawing and Animation) ونسحبه لشاشة التطبيق لتصبح الكرة داخل المكون (Canvas) ثم نقوم بتكبير الكرة من خلال تغيير القيمة لنصف القطر الخاص بها .



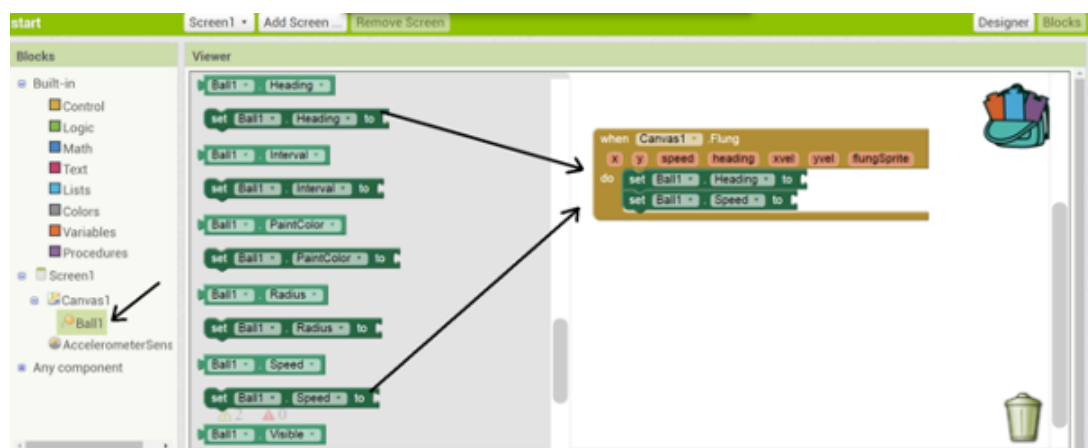
4. نختار المكون (AccelerometerSensor) الموجود في لائحة (Sensors) ونسحبه لشاشة التطبيق حيث سيظهر في قسم (Non-visible components)



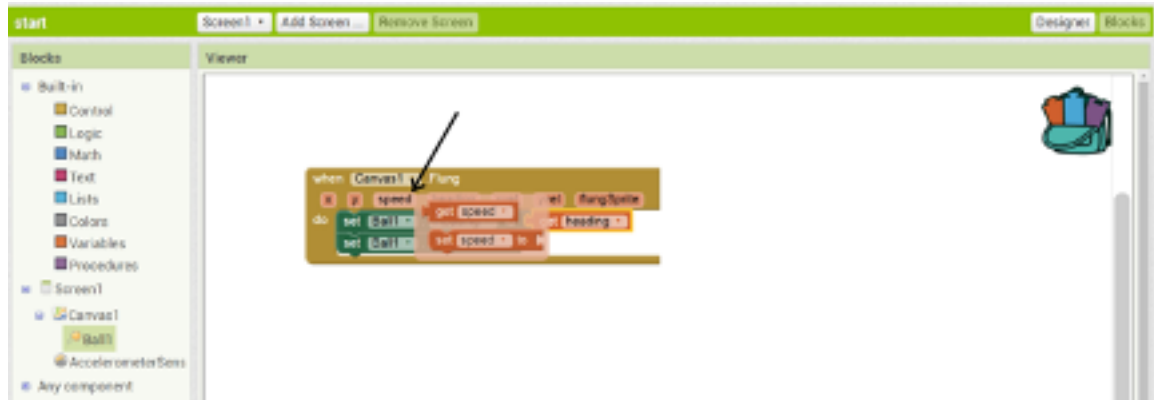
5. نذهب الى جزء البرمجة من خلال الذهاب الى لزر (Blocks) ونقوم بالضغط على المكون (Canvas1) الموجود في جزء اللوامر البرمجية الخاصة بالتطبيق ثم نقوم بسحب الامر البرمجي الى موضحة في الشكل التالي الى ساحة البرمجة :



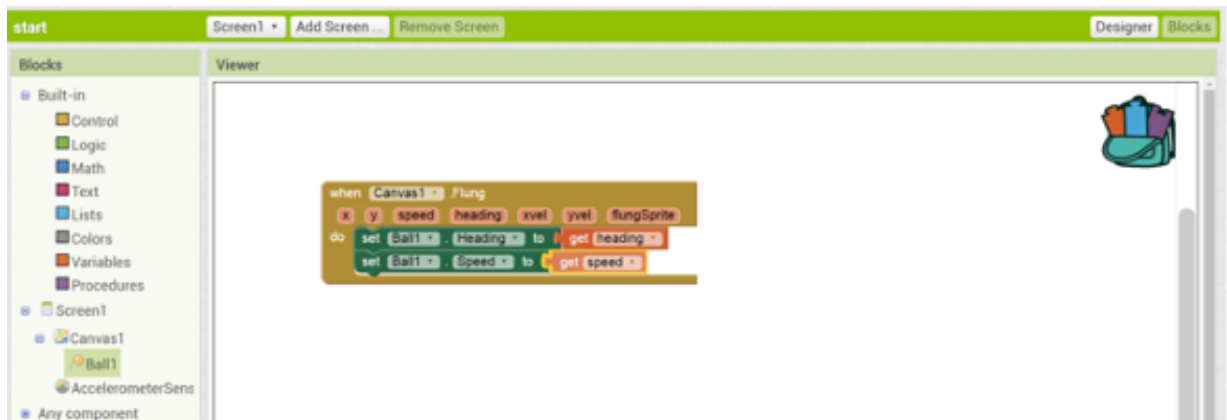
6. بعد ذلك نقوم بالضغط على المكون (Ball) الموجود في جزء اللوامر البرمجية الخاصة بالتطبيق ثم نقوم بسحب الامر البرمجي الى موضحة في الشكل التالي الى ساحة البرمجة :



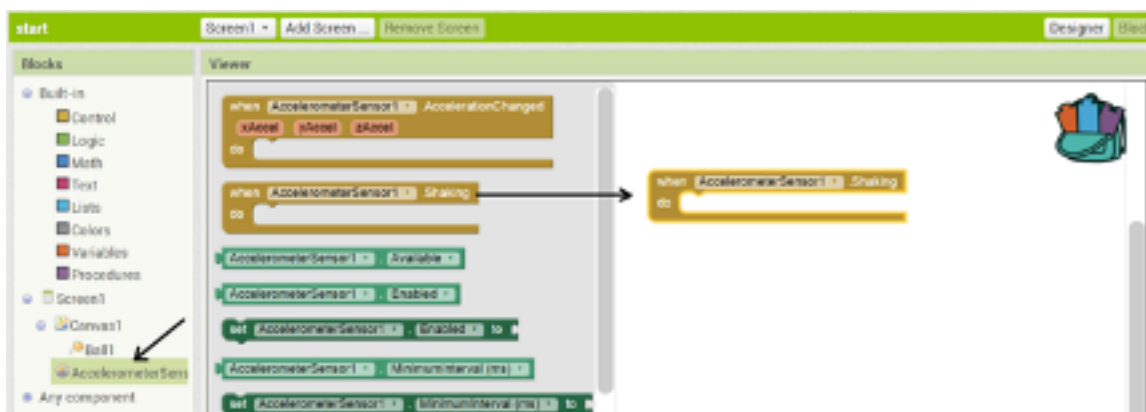
7. نقوم بالتأشير دون الضغط على خيار (heading) الموجود على الامر البرمجي ثم نختار الامر (get heading) الموضح بالصورة ونسحبه لساحة البرمجة .



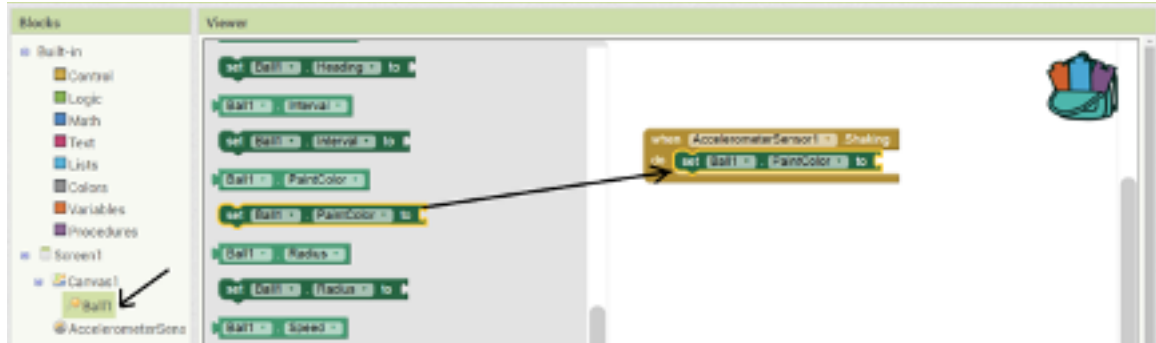
8. نقوم بالتأشير دون الضغط على خيار (speed) الموجود على الامر البرمجي ثم نختار الامر (get speed) الموضح بالصورة ونسحبه لساحة البرمجة .



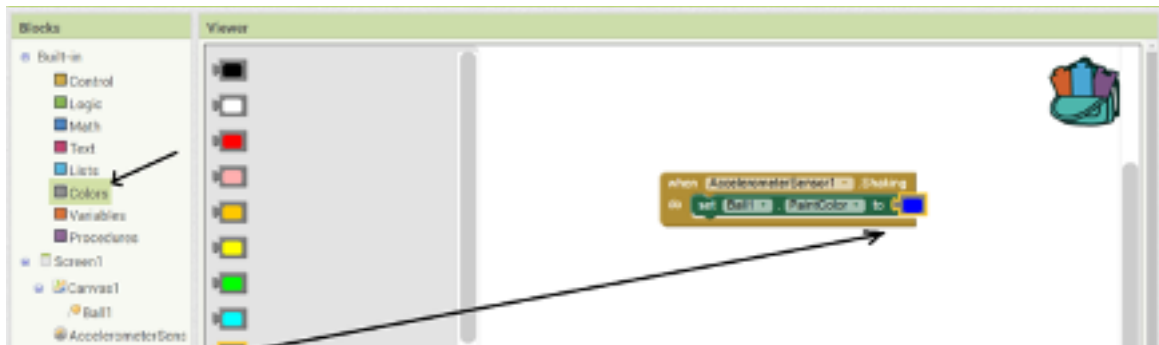
9. بعد ذلك نقوم بالضغط على المكون (AccelerometerSensor) الموجود في جزء الاوامر البرمجية الخاصة بالتطبيق ثم نقوم بسحب الامر البرمجي الموضح في الشكل التالي الى ساحة البرمجة :



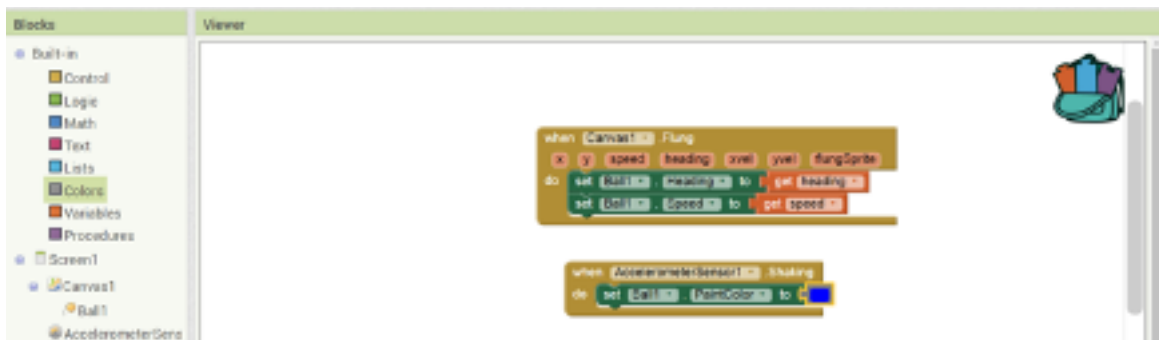
10. نقوم بالضغط على المكون (Ball) الموجود في جزء الاوامر البرمجية الخاصة بالتطبيق ثم نقوم بسحب الامر البرمجي الموضح في الشكل التالي الى ساحة البرمجة :



11. ثم نقوم بالضغط على الامر (Colors) الموجود في جزء (Built-in blocks) ثم نقوم بسحب اللون الازرق الموضح في الشكل التالي الى ساحة البرمجة :



ليصبح شكل التطبيق النهائي كالتالي :



12 . افتح قائمة(connect) بالبرنامج وإختر (AI companion)
ثم افتح تطبيق (MIT AI2 Companion) الذي قمت بتثبيته على هاتفك (android)
اختر منها (Scan QR code) ثم وجه كاميرا هاتفك باتجاه (QR)
ثم اختر (connect with code) حتى يعمل التطبيق على هاتفك .

4. الذكاء الاصطناعي



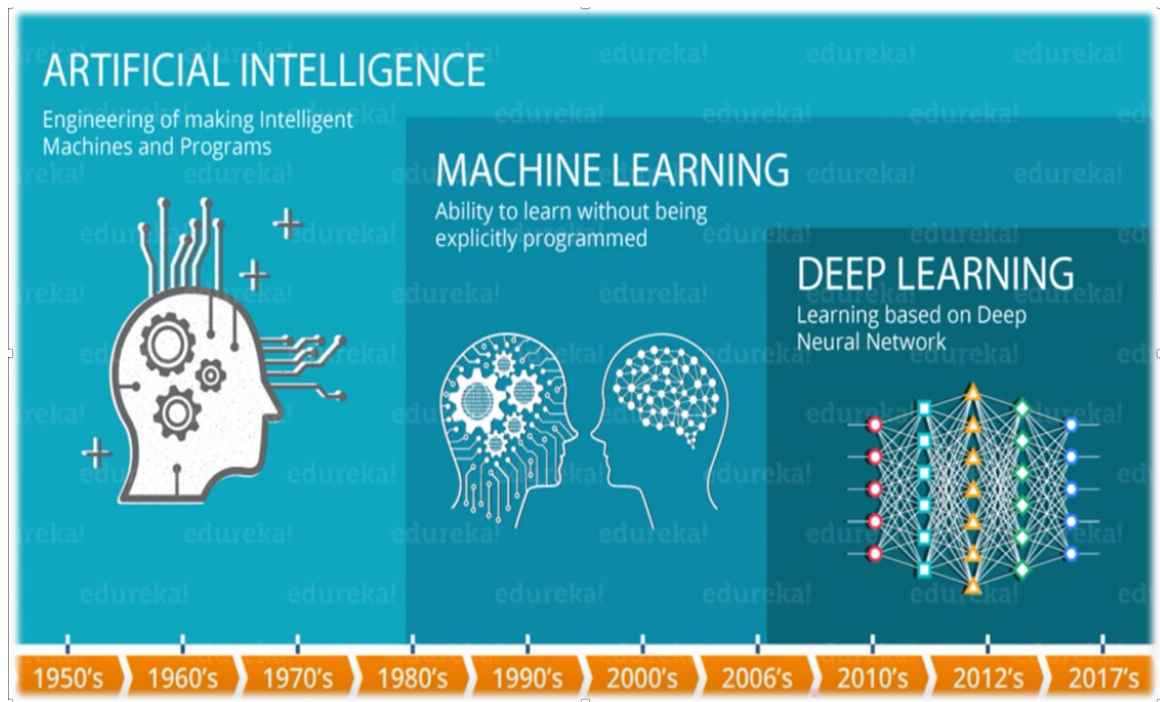
يعد الذكاء الاصطناعي دراسة للسلوك الذكي في الانسان , كما أنه يمثل محاولة لإيجاد السبل التي يمكن بها إدخال مثل هذا السلوك الى الالات الاصطناعية , كما تعد الفوائد الفكرية للذكاء الاصطناعي جديرة بالاهتمام الى حد كبير , حيث يعرض الذكاء الاصطناعي إدراكا علميا للعديد من الموضوعات المعاصرة كما أن للذكاء الاصطناعي تطبيقات عديدة, سواء كانت تطبيقات ذات أغراض عامة مثل الإدراك والتعليل المنطقي, أو كانت مهمات ذات غرض خاص مثل لعب الشطرنج أو التشخيص الطبي! غالباً فإن الخبراء والعلماء يتوجهون إلى الذكاء الاصطناعي لحفظ خبراتهم وتجاربهم التي قضوا بها حياتهم. فالذكاء الاصطناعي مجال عالمي يصلح لجميع التوجهات.

الأهداف :

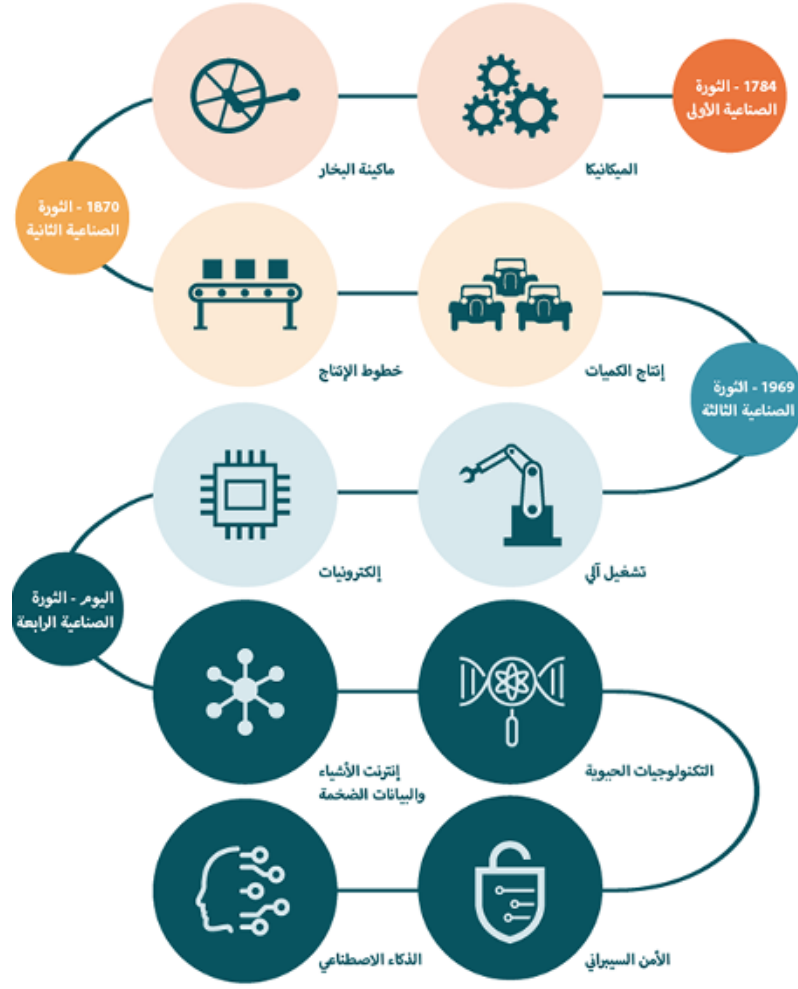
- المساعدة على معرفة أسس الذكاء الاصطناعي
- الفهم العميق لمفهوم الذكاء الاصطناعي .
- معرفة تاريخ الذكاء الاصطناعي .
- تقديم الحلول الذكية لحل المشكلات .
- توضيح مفهوم تعلم الآلة .
- التطبيق العملي للتعلم العميق .
- إتقان لغة البرمجة (Python) .
- التعامل الجيد مع خوارزميات الذكاء الاصطناعي .
- إنشاء الأنظمة الحاسوبية الذكية .
- استخدام البيانات وحفظها والاستفادة منها .
- استخدام المكتبات الخاصة بالتنبؤ .
- التمييز بين الخوارزميات واستخدام الأمثل منها .
- استخدام الشبكات العصبية في التعلم العميق .
- تحليل اللغات باستخدام الأنظمة الذكية .

تاريخ الذكاء الاصطناعي

منذ الثورة الصناعية التي شهدتها إنجلترا في القرن الثامن عشر، بدأ العالم يتحول إلى عصر التكنولوجيا والصناعات الحديثة، وانعكس هذا الأمر بشكل واضح على حياة الإنسان ورفاهيته وبحثه عن سبل أعلى وأكثر كفاءة للراحة والتمتع بحياته. عندما نذكر كلمة الثورة الصناعية فغالبيتنا يعتقد بوجود ثورة صناعية واحدة فقط هي تلك التي حدثت في إنجلترا، لكن العالم شهد حتى الآن 4 ثورات صناعية .



مميزات الثورات الصناعية المتلاحقة



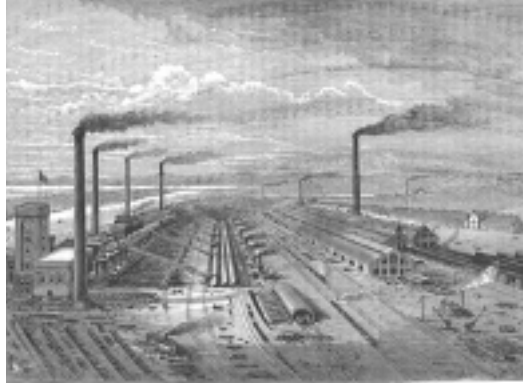
الثورة الصناعية الأولى :

هي تلك الثورة التي تم خلالها انتشار وإحلال العمل اليدوي بالماكينات. فقد بدأت هذه الثورة في إنجلترا منذ عام 1784 وحتى 1870، ثم انتقلت بعدها إلى دول غرب أوروبا ومنها إلى جميع أنحاء العالم. ومن أبرز ملامح هذه الثورة هو إحلال الآلات محل الأيدي العاملة البشرية بشكل جزئي وتصنيع مواد كيميائية جديدة وانتشار عمليات تصنيع الحديد وتحسين كفاءة الطاقة المائية وزيادة استخدام الطاقة البخارية وظهور نظام المصانع

الثورة الصناعية الثانية :

وتعرف باسم الثورة التكنولوجية. بدأت هذه الثورة منذ منتصف القرن التاسع عشر وحتى الحرب العالمية الأولى. بدأت هذه الثورة مع اكتشاف طريقة لتصنيع الصلب تسمى طريقة "بسمر" في ستينيات القرن التاسع عشر. هذه الطريقة كانت أول عملية صناعية غير مكلفة لإنتاج كميات كبيرة من الحديد الصلب من الحديد المنصهر المصبوب، مما أحدث ثورة في صناعة الصلب وتقليل تكلفته.

تطورت هذه الثورة بشكل متسارع في دول أوروبا الغربية وعلى رأسها بريطانيا وألمانيا وفرنسا بالإضافة إلى الولايات المتحدة واليابان. وفي الوقت الذي تركزت فيه الثورة الصناعية الأولى حول الحديد وتقنيات البخار وصناعة المنسوجات، فإن الثورة الصناعية الثانية تدور حول صناعة الصلب والسكك الحديدية والكهرباء والمواد الكيميائية.



الثورة الصناعية الثالثة :

في الثورتين السابقتين كانت المصانع تقوم بضخ كميات ضخمة من المنتجات المتماثلة، حتى أن هنري فورد (مؤسس شركة فورد الشهيرة لصناعة السيارات) كان يقول إن من يرغب في الحصول على سيارة بلونه المفضل فإنه سيحصل عليها طالما أن لونه المفضل هو الأسود.

في هذه الثورة فإن تكلفة إنتاج كميات قليلة من منتجات متنوعة تناسب الأذواق المختلفة أخذ في الانخفاض نتيجة التقنيات المذهلة من برمجيات متطورة وآلات مساعدة ومواد جديدة لم تكن نراها في السابق وأساليب جديدة في التصنيع من خلال خدمات الإنترنت.



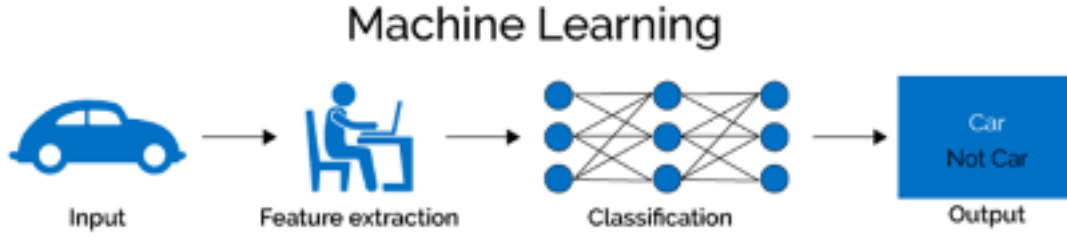
الثورة الصناعية الرابعة :



تعلم الآلة

تعلم الآلة أو ما يعرف باسم Machine Learning هو واحد من بين أشهر فروع الذكاء الاصطناعي تطور بشكل مذهل وسمي بتعليم الآلة لأنه يعتمد على الآلة، تسمح للحواسيب بامتلاك خاصية "التعلم"، وهو كل طريقة تسمح لنا بإنشاء نموذج حقيقي انطلاقاً من معلومات موجودة سواء قمنا بتحسين نموذج موجود أو قمنا بإنشائه من جديد، حيث يقوم باستنتاج قواعد وأحكام عامة من البيانات الضخمة.





يتيح التعلم الآلي للأنظمة من اتخاذ القرارات بشكل مستقل دون أي دعم خارجي ، هذه القرارات يتم اتخاذها عندما يكون الجهاز قادر على التعلم من البيانات وفهم الأنماط الأساسية فيها ، بعد ذلك ومن خلال مطابقة الأنماط وتحليلها ، يقوم النظام بالتنبؤ بحدث معين دون برمجة مسبقة ، ومن الأمثلة على تعلم الآلة :

* دعم العملاء عبر الإنترنت

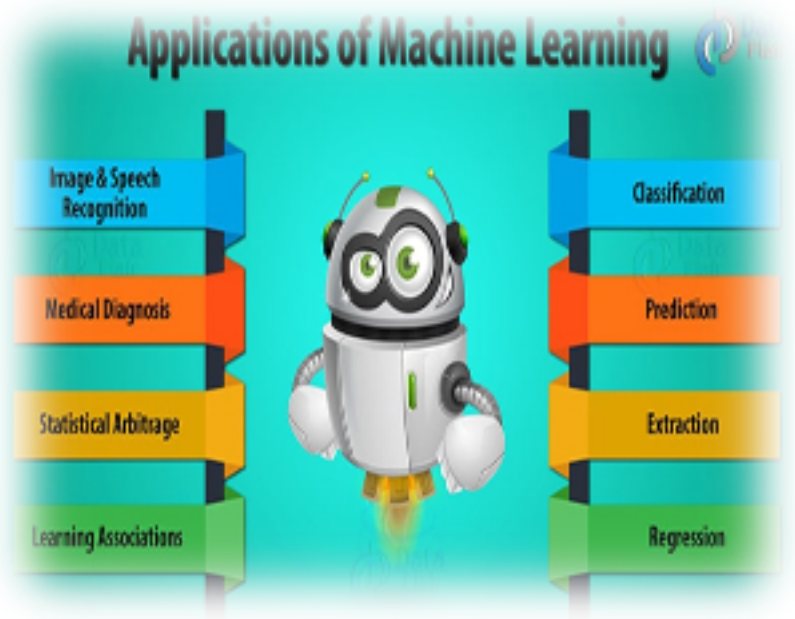
* تنقية نتائج محرك البحث

* توصيات المنتج

* أشخاص قد تعرفهم (خدمة وسائل التواصل الاجتماعي)

* تمييز الوجوه

* مكبرات الصوت الذكية .



إن الهدف الاساسي من التعلم الآلي هو السماح لأجهزة الكمبيوتر بالتعلم تلقائيا دون التدخل البشري ، الآن ، السؤال الذي يطرح نفسه هو كيف يمكن بدء هذا التعلم والقيام به يمكننا البدء عند ملاحظة البيانات وجمعها بعدة طرق .

هذه البيانات يمكن ان تكون في بعض الأمثلة أو التعليمات أو بعض الخبرات المباشرة ايضاً ،وبناءً على هذا الإدخال تتخذ الآلة قراراً أفضل من خلال البحث عن بعض الأنماط في البيانات .

كما يركز تعلم الآلة على إنشاء الأنظمة التي تعلم - أو تحسن الأداء - استناداً إلى البيانات التي تستهلكها. إن الذكاء الاصطناعي هو مصطلح شامل يشير إلى أنظمة أو أجهزة تحاكي الذكاء البشري. وغالباً ما تتم مناقشة التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي معاً، ويتم استخدام المصطلحات في بعض الأحيان بالتبادل، ولكنهما لا يمثلان الشيء نفسه. ومن المهم هنا أن نذكر أنه على الرغم من أن جميع تقنيات التعلم الآلي تُعد ذكاءً اصطناعياً، إلا أنه ليس كل ذكاء اصطناعي يمثل تعلمًا آلياً.

يوجد التعلم الآلي في مجالات الأعمال في العديد من الأماكن حولنا. فعندما نتفاعل مع البنوك أو نتسوق عبر الإنترنت أو نستخدم وسائل التواصل الاجتماعي، تلعب خوارزميات التعلم الآلي دوراً مهماً لجعل تجربتنا فعّالة وسلسة وآمنة. إن التعلم الآلي والتكنولوجيات الموجودة حوله تتطور بشكل سريع .



خوارزميات تعلم الآلة

مجموعة من البرامج توضع بشكل عام وبقواعد عامة لمعالجة البيانات المدخلة بكافة الأشكال وتقوم بإيجاد العلاقات والأنماط في البيانات عن طريق تطبيق معادلات احصائية ورياضية حيث تتسم كل خوارزمية بصفات ومخرجات معينة لتستطيع تمثيل البيانات بطرق مختلفة أو التنبؤ بمخرجات لبيانات جديدة بناء على العلاقات والأنماط المستنتجة من البيانات المدخلة .

كما تُعد الخوارزميات هي المحركات التي تُحرك التعلم الآلي. وبشكل عام، يتم استخدام نوعين رئيسيين من خوارزميات تعلم الآلة:

- التعلم الخاضع للإشراف
 - التعلم غير الخاضع للإشراف.
- ويتم تحديد الفرق بينهما من خلال كيفية تعلم كل نوع منهما من البيانات لإنشاء التوقعات.



بايثون والذكاء الاصطناعي

يعتبر الذكاء الاصطناعي من أحدث التقنيات في المستقبل، لأنه في الحقيقة هناك عدد من التطبيقات التي تم إجراؤها عليها . نتيجة لهذا ، أصبح العديد من الشركات والباحثين يهتمون به ، لكن السؤال الرئيسي الذي يطرح نفسه هنا هو: ما لغة البرمجة التي يمكن تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي عليها؟

هناك العديد من لغات البرمجة التي يمكن إستخدامها لتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Prolog, C++ Java and Python) ومن بينها إكتسبت لغة بايثون الشعبية الأكبر لعدة اسباب كالتالي :

- سهولة تعلمها والتعديل عليها وقابليتها للقراءة
- لغة برمجة تفاعلية .
- لغة مثالية لحل المشاكل العددية والتحليلية .
- لغة مفتوحة المصدر وبدون تكلفة
- متاحة لمعظم أنظمة التشغيل الرئيسية .
- يمكنها التفاعل مع لغات أخرى مثل C , ++C
- قابلة للتمديد (Extendable) ويمكنك إضافة المكتبات إليها
- لغة تتسارع بالانتشار والنمو والاستخدام
- لديها العديد من المكتبات المتخصصة (Numpy,Scipy,Matplotlib,Pandas)



مكتبات برمجية عديدة متخصصة لمشاريع الذكاء الاصطناعي:

الميزة الرئيسية لإستخدام بايثون للذكاء الاصطناعي هي أنها تحتوي على العديد من المكتبات البرمجية للعديد من أنواع مشاريع الذكاء الاصطناعي ومن أشهرها :

NumPy, SciPy, matplotlib, nltk, SimpleAI

كما تعتبر بايثون لغة برمجة مفتوحة المصدر هذا ما يجعلها شائعة على نطاق واسع في الاستخدام ، حيث يمكن إستخدام بايثون لمجموعة واسعة من مهام البرمجة



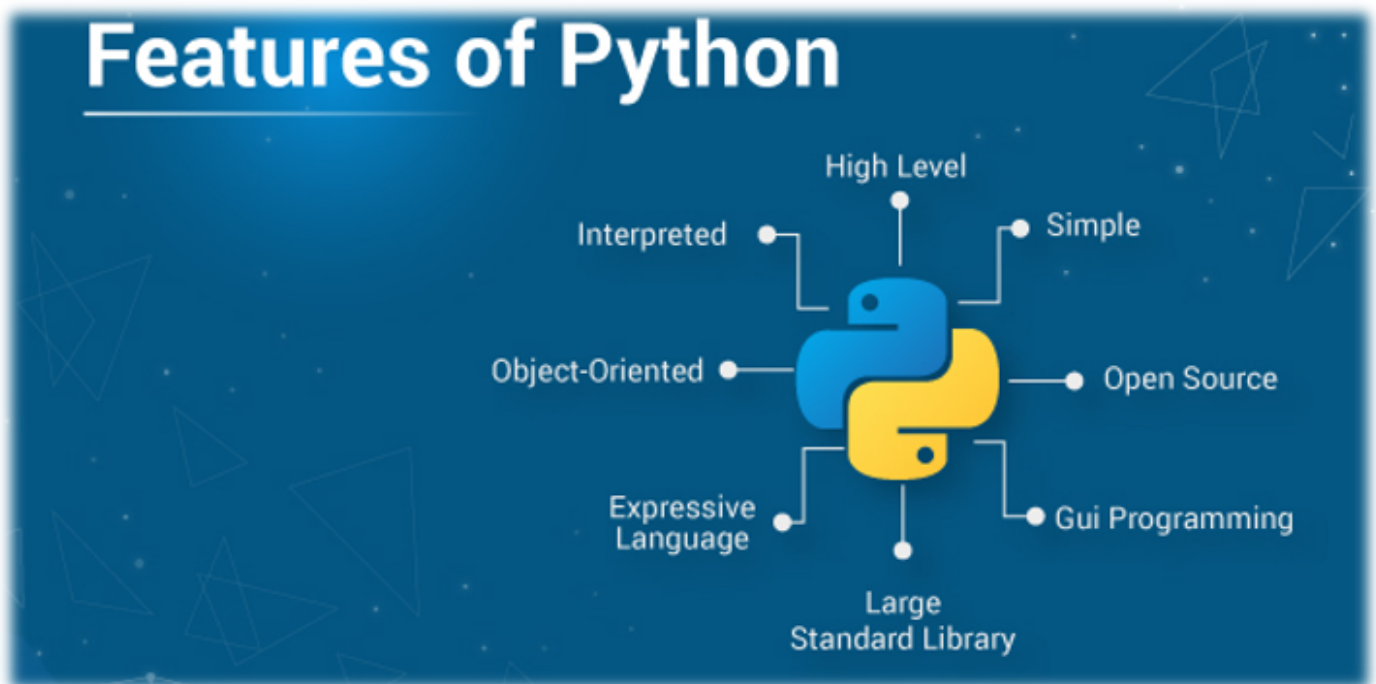
ما هي ميزات بايثون ؟

لغة برمجة عالية المستوى ، مفسرة ، وتفاعلية ، صُممت بايثون لتكون سهلة للقراءة ، حيث تستخدم الكلمات الانجليزية الشائعة ، ولديها تراكيب نحوية قليلة مقارنة مع اللغات البرمجية الاخرى.

ومن ميزاتها :

- سهولة التعلم ، تحتوي لغة بايثون على القليل من الكلمات الرئيسية ، بسيطة البنية .
- سهولة القراءة - حيث تعتبر لغة برمجة بايثون أكثر وضوحا.
- سهولة التعديل والإضافة - تعتبر لغة برمجة بايثون سهلة التعديل الى حد ما .
- مكتبات برمجية متعددة - الجزء الاكبر من مكاتب بايثون قابلة للنقل ومتوافقة مع أنظمة التشغيل .
- قابلة للتمديد - يمكننا إضافة وحدات ذات مستوى منخفض إلى مترجم بايثون. وتساعد المبرمجين من إضافة أدواتهم أو تخصيصها لتكون أكثر كفاءة.

قواعد البيانات متنوعة .



تنزيل وتثبيت بايثون

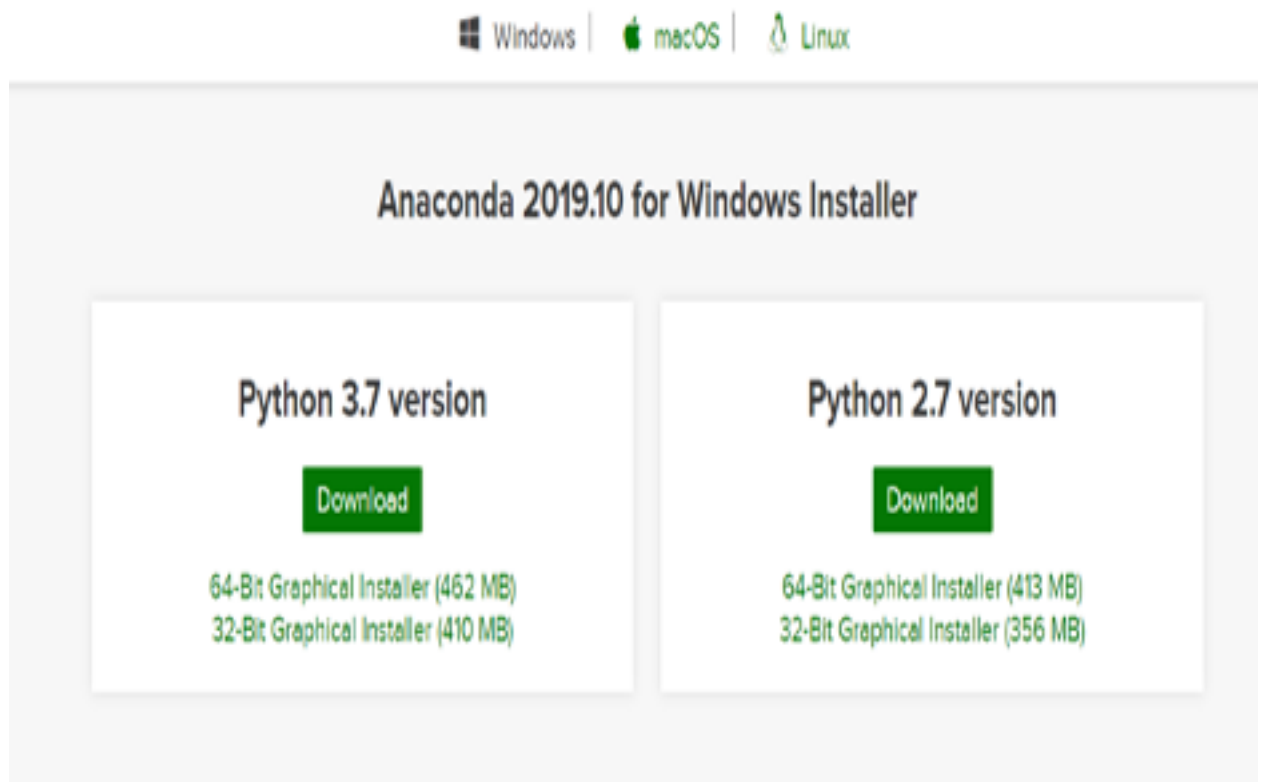
لتثبيت برمجية بايثون على جهازك , اتبع الخطوات التالية :

- افتح الرابط التالي

[/https://www.anaconda.com/distribution](https://www.anaconda.com/distribution)

- قم بتشغيل الملف الذي تم تنزيله.

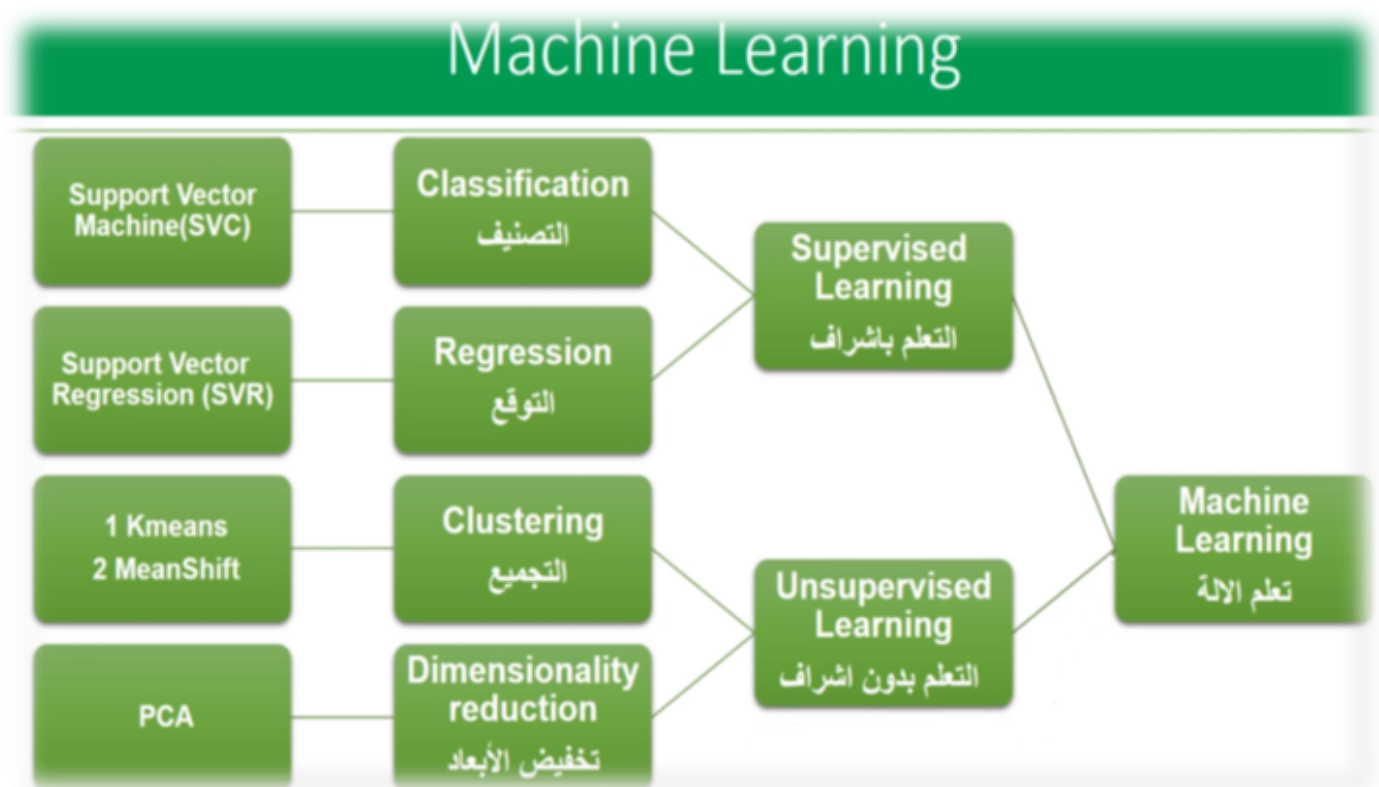
- بعد فتح هذا الملف سيظهر معالج تثبيت بايثون وهو سهل الاستخدام , قم بقبول الإعدادات الافتراضية وانتظر حتى انتهاء التثبيت.



التعلم الآلي

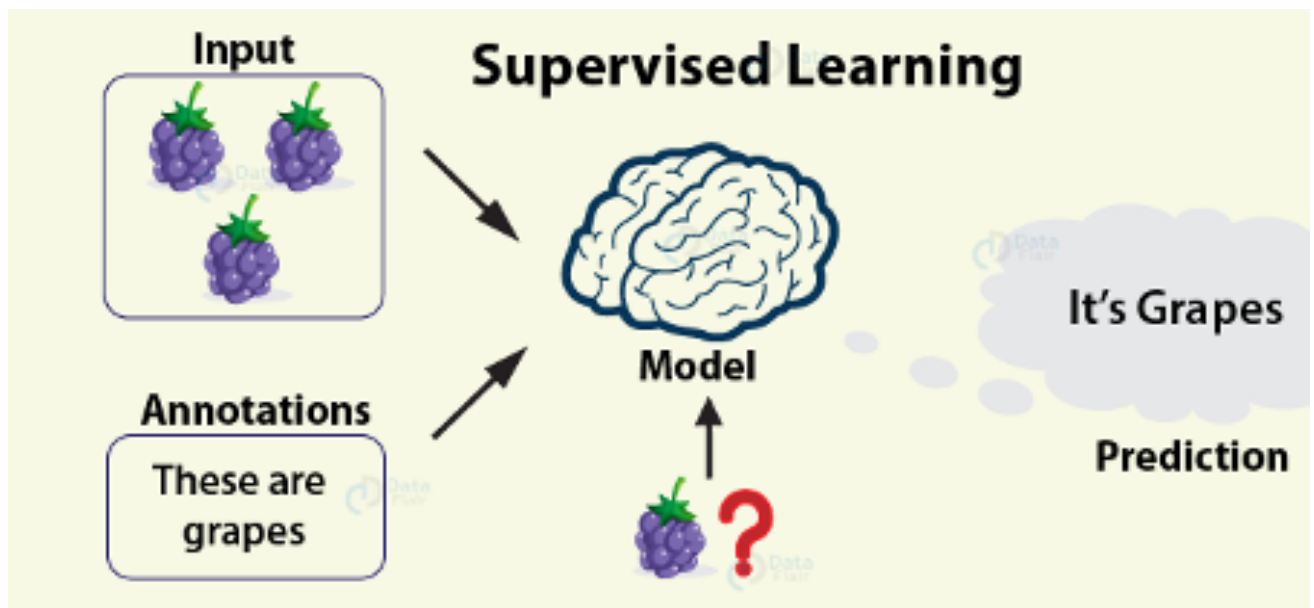
تساعد خوارزميات التعلم الآلي نظام الكمبيوتر على التعلم دون برمجته بشكل مباشر ، حيث يتم تصنيف هذه الخوارزميات إلى التعلم بالإشراف أو التعلم بدون إشراف .

من الطبيعي أن ما نراه هو عدم قدرة الأشخاص على العمل معًا. فإضافة التعلم الآلي سيساعد في نهاية المطاف في تنظيم العمل وإنشاء نماذج البيانات هذه وتدريبها ونشرها. إنها أداة تعاون لها قيمتها في تسريع العملية والسماح لأجزاء مختلفة من العمل بالتعاون معًا، مما يمنحك جودة ونماذج أفضل للنشر. "ريتش كلايتون



خوارزميات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف:

تعتبر هذه الخوارزمية الأكثر استخداماً ، يطلق عليها تحت الإشراف لأن عملية تعلم الخوارزمية من مجموعة بيانات التدريب يمكن اعتبارها مدرساً يشرف على عملية التعلم. تكون النتائج هنا معروفة بالفعل ويتم تصنيف بيانات التدريب بالإجابات الصحيحة، يمكن فهمها على النحو التالي :



Input 1	Input 2	Input 3	Output
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1

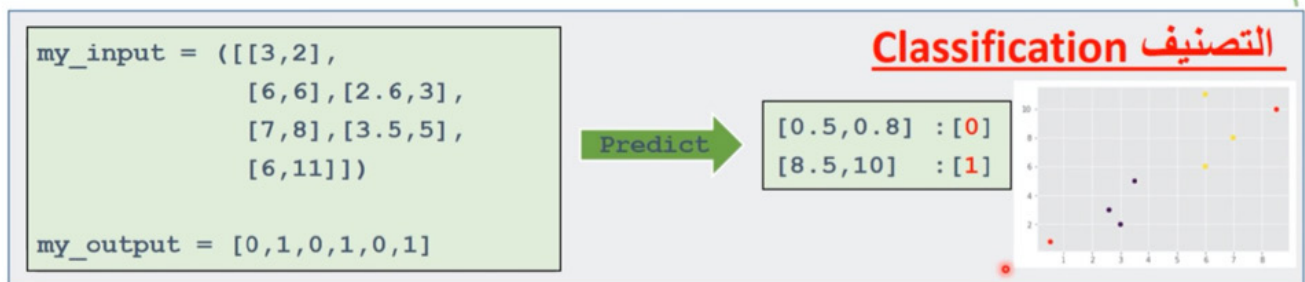
Fig 2: Training Examples

Now we want to predict the output the following set of inputs:

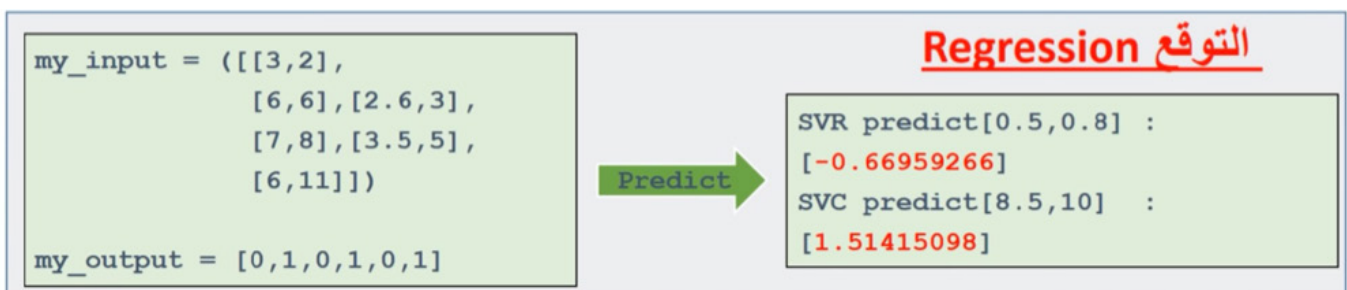
0	0	1	?
---	---	---	---

يمكن تقسيم طرق التعامل مع البيانات تحت الإشراف بشكل رئيسي إلى النوعين التاليين:

1. **التصنيف** - تسمى المشكلة بمشكلة التصنيف عندما يكون لدينا المخرجات المصنفة مثل "أسود"، "أبيض"، "مغلق"، "مفتوح"، "نهار"، "ليل"..... إلخ



2. **التوقع** - تسمى المشكلة مشكلة التوقع عندما يكون لدينا المخرجات أقرب إلى قيمة حقيقية مثل "المسافة"، "الكيلوجرام"، "الطول"، "الوزن"، "السعر"..... إلخ.

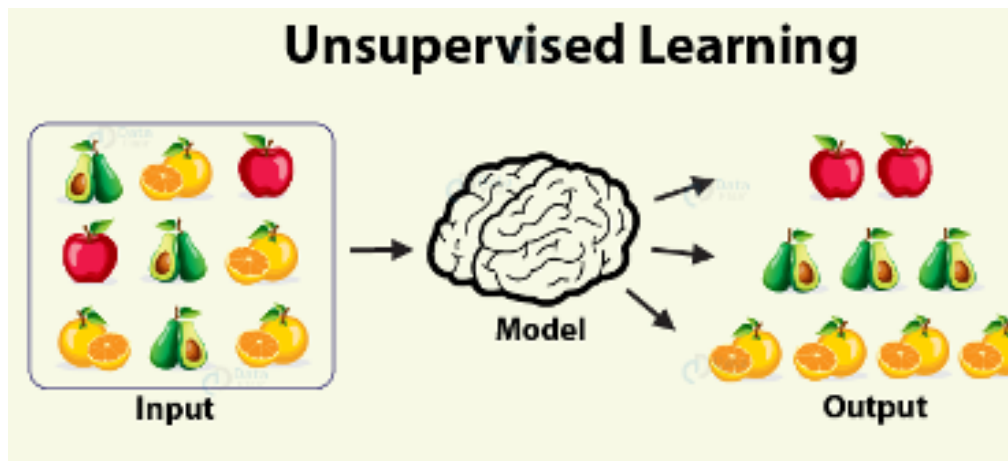


شجرة القرارات ، الغابة العشوائية والانحدار اللوجستي هي أمثلة لخوارزميات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف.

خوارزميات التعلم الآلي بدون إشراف:

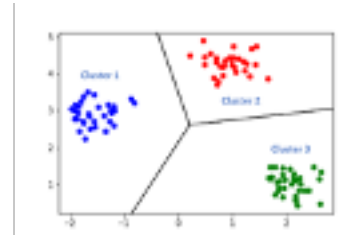
كما يشير الاسم ويوحى أن هذه الأنواع من خوارزميات التعلم الآلي ليس لديها أي مشرف لتقديم أي نوع من التوجيه ، هذا هو السبب في أن خوارزميات التعلم الآلي بدون إشراف تتماشى بشكل وثيق مع ما يسميه البعض الذكاء الاصطناعي الحقيقي .

بكلمات بسيطة ، نستطيع أن نقول بأن التعلم الآلي بدون إشراف لن يعطينا إجابة صحيحة ولن يكون هناك مرشد حقيقي .

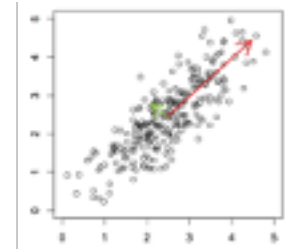


يمكن تقسيم طرق التعامل مع البيانات بدون إشراف إلى نوعين :

1. التجميع : في مشاكل التجميع ، نحتاج إلى اكتشاف المجموعات المتأصلة في البيانات، على سبيل المثال ، تجميع العملاء حسب سلوكهم الشرائي.



2. تخفيض الأبعاد : إن تخفيض الأبعاد هو عملية تقليل عدد المتغيرات العشوائية قيد الدراسة من خلال الحصول على مجموعة من المتغيرات الرئيسية إستناداً على ذلك تنقسم الى إختيار الميزات وإستخراج الميزات.



STEM

Entrepreneurship

ريادة الاعمال في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات



Conceptual Model of Entrepreneurship

1. ريادة الأعمال (Entrepreneurship)

ريادة الأعمال تشير إلى عملية إنشاء مؤسسة جديدة وتحمل أي من مخاطرها بهدف تحقيق الربح وهي اجراءات البحث عن فرص الاستثمار والإنتاج ، وتطوير وإدارة مشروع تجاري ، من أجل القيام بوظيفة الإنتاج ، وترتيب المدخلات مثل الأرض والعمالة والمواد ورأس المال ، وإدخال تقنيات ومنتجات جديدة ، وتحديد مصادر جديدة للمشروع ويُعرف الشخص الذي ينشئ مشروعًا جديدًا ويحتضن كل تحدٍ لتطويره وتشغيله بأنه رائد أعمال. ويطلق على المشروع أو المنظمة ، التي عادة ما تكون شركة ناشئة ، أنشأها رائد الأعمال اسم المؤسسة وتبرز أهمية ريادة الأعمال فيما يلي :

- خلق فرص عمل - ريادة الأعمال تولد فرص عمل وتوفر وظيفة وهي مطلب لاكتساب الخبرة والتدريب
- توفير مشاريع منتجات جديدة ترفد السوق بالسلع المطلوبة و التكنولوجيا وما إلى ذلك ، ورفع مستوى معيشة للمجتمع



WHAT IS ENTREPRENEURSHIP?

- التأثير على المجتمع وتنمية المجتمع - يصبح المجتمع أكبر إذا كانت قاعدة التوظيف كبيرة ومتنوعة. إنه يحدث تغييرات في المجتمع ويعزز المرافق مثل زيادة الإنفاق على التعليم ، وتحسين الصرف الصحي ، وعدد أقل من الأحياء الفقيرة ، ومستوى أعلى من ملكية المنازل. لذلك ، تساعد ريادة الأعمال المنظمة في تحقيق حياة مجتمعية أكثر استقرارًا وعالية الجودة.

- تساعد ريادة الأعمال على تحسين مستوى معيشة الشخص من خلال زيادة الدخل. مستوى المعيشة يعني زيادة في استهلاك السلع والخدمات المختلفة من قبل الأسرة لفترة معينة.

- تدعم البحث والتطوير - تحتاج المنتجات والخدمات الجديدة إلى البحث ، والاختبار قبل طرحها في السوق. لذلك ، يقوم رجل الأعمال أيضًا بتوزيع التمويل للبحث والتطوير مع مؤسسات البحث والجامعات. هذا يعزز البحث والبناء العام والتنمية في الاقتصاد.

2. خصائص ريادة الأعمال

1. النشاط الاقتصادي: ريادة الأعمال هي نشاط اقتصادي ، حيث أنها تنطوي على تصميم وإطلاق وإدارة مشاريع تجارية جديدة من أجل جني الأرباح ، من خلال ضمان أفضل استخدام ممكن للموارد.
2. الإبداع والابتكار: ويشمل اكتشاف أفكار جديدة وتطبيقها في مجال الأعمال. يقوم رائد الأعمال باستمرار بتقييم الأنماط الحالية لإدارة الأعمال وتحديد الأساليب والتقنيات الجديدة لتشغيل الأعمال بشكل أكثر كفاءة وفعالية.
3. الربح: يتم تنفيذ نشاط ريادة الأعمال بهدف وحيد هو تحقيق الربح. إنه أيضًا مكافأة للجهود التي بذلها والمخاطرة التي قام بها رائد الأعمال.
4. تحمل المخاطر: "الاستعداد لتحمل المخاطر" هو جوهر ريادة الأعمال التي بدونها لا يمكن أن ينجح. يحدث ذلك بسبب إنشاء وتنفيذ أفكار جديدة. غالبًا ما تكون مثل هذه الأفكار غير مؤكدة ، وبالتالي قد تكون النتيجة إيجابية وفورية وقد لا تكون كذلك.

3. المهارات المطلوبة في ريادة الأعمال

1. المهارات الفنية: الاتصال الشفوي ، والقدرة على التنظيم ، والقدرة الإنتاجية ، وإدارة الأعمال الفنية ، والتدريب ، وبناء الشبكات ، وبيئة المراقبة ، والقدرة على اكتشاف الاتجاهات الجديدة ، والاستماع النشط ، والكتابة ، ومهارات التعامل مع الآخرين.
 2. مهارات إدارة الأعمال: التنبؤ ، التخطيط ، الميزانية ، اتخاذ القرار ، التفاوض ، تحديد الأهداف ، العلاقات الإنسانية ، التسويق ، التمويل ، إلخ.
 3. المهارات الشخصية: القدرة على إدارة التغيير ، والقيادة ، والمثابرة ، والاعتماد على الذات ، وبعد النظر ، والابتكار ، والمخاطرة ، والتفكير الذاتي ، والانضباط ، والثقة بالنفس ، والصدق ، والصبر ، والذكاء ، واللباقة ، والاستقرار العاطفي ، إلخ.
- وريادة الأعمال تعمل في ظل نظام بيئي يسمى بيئة ريادة الأعمال. يتألف النظام البيئي من البرامج والخطط الحكومية التي تشجع ريادة الأعمال ، والمنظمات غير الحكومية التي تقدم خدمات استشارية لرواد الأعمال ، والمنظمات الأخرى التي تعزز وتدعم ريادة الأعمال بشكل مباشر أو غير مباشر.
- لا تقتصر ريادة الأعمال على بدء عمل تجاري جديد ، ولكنها تتعلق بمواجهة التحديات في كل خطوة. إنها أداة مهمة لسد الفجوة بين العلم والسوق ، حيث يتم تكوين مؤسسة جديدة وتقديم منتجات وخدمات جديدة إلى السوق.

4 . الأنواع الأربعة لريادة الأعمال:

1. ريادة الأعمال الصغيرة

مثال على ذلك مصفف شعر ، ومتجر بقالة ، ووكيل سفر ، ومستشار ، ونجار ، وسباك ، وكهربائي ، وما إلى ذلك. بالنسبة لهم ، سيكون الربح قادرًا على إطعام عائلاتهم وعدم إنشاء عمل تجاري كبير أو الاستيلاء على صناعة. يتم تمويل أعمالهم عن طريق قروض الأعمال الصغيرة من البنوك أو القروض من الأصدقاء والعائلة.

2. ريادة الأعمال القابلة للتطوير

يبدأ رجل الأعمال المبتدئ هذا العمل وهو يعلم أن رؤيته يمكن أن تغير العالم. يجذب المستثمرين الباحثين عن الأشخاص الذين يفكرون خارج الصندوق. يركز البحث على نماذج أعمال قابلة للتطوير ، لذا يتم البحث عن أفضل وأذكى الموظفين.

3. ريادة الشركات الكبيرة

لقد حددت هذه الشركات الضخمة دورة الحياة. تنمو معظم هذه الشركات وتستمر من خلال تقديم منتجات جديدة ومبتكرة تدور حول منتجاتها الرئيسية. يؤدي التغيير في التكنولوجيا وتفضيلات العملاء والمنافسة الجديدة وما إلى ذلك إلى زيادة الضغط على الشركات الكبيرة لإنشاء منتج مبتكر وبيعه لمجموعة جديدة من العملاء في السوق الجديدة. لمواكبة التغيرات التكنولوجية السريعة ، تقوم المنظمات الحالية إما بشراء مؤسسات الابتكار أو محاولة بناء المنتج داخليًا.

4. المشاريع الاجتماعية

يركز هذا النوع من ريادة الأعمال على إنتاج المنتجات والخدمات التي تحل الاحتياجات والمشاكل الاجتماعية. شعارهم وهدفهم الوحيد هو العمل من أجل المجتمع وعدم تحقيق أي أرباح.

5. كيف تحول الفكرة إلى مشروع ؟

(ملاحظة : تم اقتباس بعض الافكار و الصور في هذا البند من كتاب ”فكرتي صارت مشروعاً“، د.أمجد الجناز ، 2014)

إن اردت ان تبدأ مشروعاً يجب أن تبدأ بالتخطيط لفكرتك القادمة ، ماذا ستفعل ؟ ، من أين ستبدأ ؟ ، وإذا لم يكن لديك أي خلفية عن التخطيط للأفكار ، فلن تدرك كمية المتغيرات المؤثرة في المشروع و التي يجب أخذها بعين الاعتبار عن التخطيط للمشروع .

فمثلاً ، عند التخطيط لفتح مشروع لبيع الحقائب النسائية فإن الصورة المبسطة لهذا المشروع ترسم كلا من البائع وهو انت و المشتري ومن خلال ذلك يمكن بيع الحقائب والحصول على قيمتها منه





ولكن الصورة الحقيقية لهذا المشروع أكثر تعقيدا من ذلك ، فهناك متغيرات اخرى ستؤثر على كامل العملية واهمالها سيؤدي إلى مشروع فاشل ، فمثلا من اين ستحصل على الحقائب ؟ كيف ستبيع تلك الحقائب ؟ من سيشترى منك تلك الحقائب ؟ ويمكن اقتراح صورة أكثر شمولية عن ذلك كما يلي :

تصميم نموذج العمل :

هي الية ايجاد قيمة مضافة يستفيد منها الناس و من ثم الحصول على ارباح منها ، وهي القيمة التي يراها الزبون في المنتج و الذي تجعله يختاره عن غيره من المنتجات الاخرى المنافسة حيث يمكن ايجاد تلك القيمة من المراحل الذي يمر بها المنتج من اللحظة التي يكون فيها مادة خام إلى لحظة الوصول للمنتج النهائي ، وعند تصميم نموذج العمل فإننا نقوم بالبحث عن أفضل طريقة تؤمن أفضل قيمة مضافة للجمهور المستهدف وتؤمن أكبر قدر من الارباح .

يحتوي نموذج العمل على تسعة خانات ، كل خانة منها تتحدث باختصار عن احد عناصر العمل وتتضمن تلك الخانات الية التسويق وسلسلة الموردين وحركة الاموال من والى المشروع وبذلك يغطي نموذج العمل جزءا كبيرا من المفاهيم الادارية وهو مناسب للمبتدئين و المحترفين على حد سواء لتوجيههم لكيفية دراسة المشروع وتجميع الافكار في صفحة واحدة



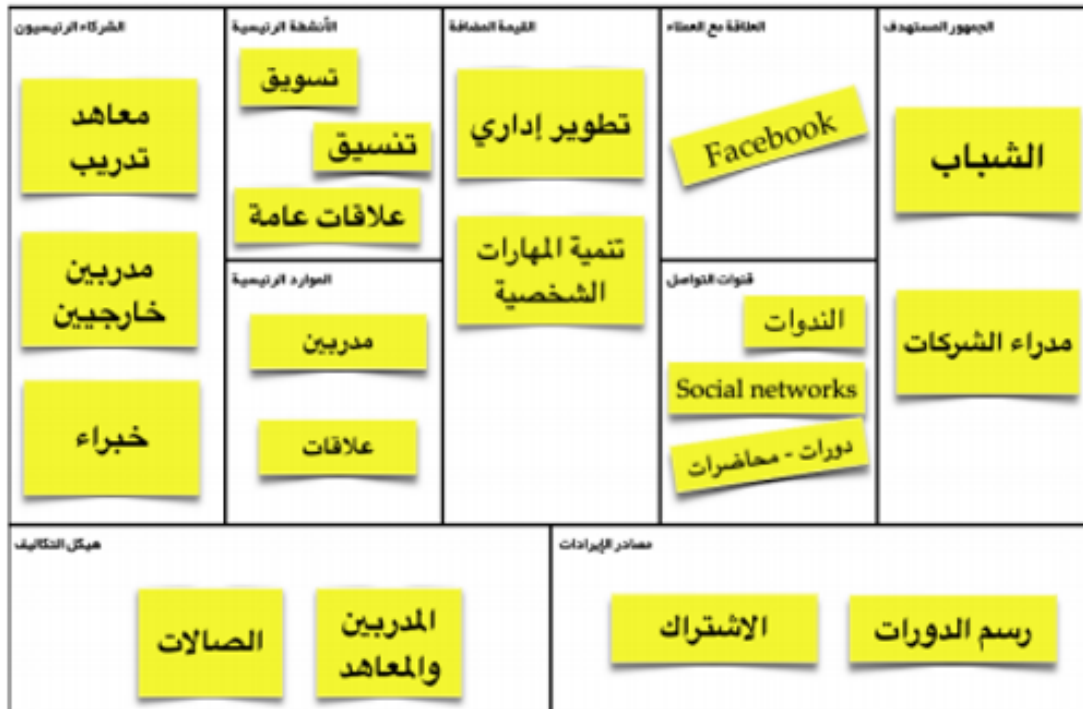
تبدأ الدراسة من خانة الجمهور المستهدف ويتم فيه معرفة من هو الجمهور الذي ستتم خدمته في هذا المشروع وبعد ذلك تتم دراسة القيمة المضافة أو الميزات الموجودة في المشروع و التي ستقدم للجمهور ثم تناقش قنوات التوصيل التي سيتم استخدامها لتوصيل المنتج للجمهور و في الخطوة التالية تتم دراسة وسائل بناء العلاقة المتميزة مع العملاء ثم دراسة مصادر الإيراد و الرباح وبذلك يتم اختصار جميع العمليات التسويقية في تلك الخانات. أما بالنسبة للناحية التنفيذية فتبدأ بدراسة الأنشطة الرئيسية التي سيقوم بها الفريق و الموارد الرئيسية التي يحتاجها المشروع ثم الشركاء الخارجيين واخيرا تتم دراسة التكاليف التي سيتسبب بها المشروع

الجمهور المستهدف	العلاقة مع العملاء	القيمة المضافة	الأنشطة الرئيسية	الشركات الرئيسية
- من هو الجمهور المستهدف؟ - من هم العملاء الذين سنخدمهم؟ - ماهي شرائح العملاء؟ - من هم عملاءنا الأكثر أهمية؟	- كيف سنفاعل مع الجمهور؟ - كيف سنقوي علاقتنا بهم؟ - ما الذي يميز علاقتنا بهم عن منافسينا؟ - ماهي تكاليف بناء هذه العلاقة؟		- ماهي الأنشطة المطلوبة لمنتجاتنا؟ - ماهي الأنشطة المطلوبة لقنوات التواصل؟ - ماهي الأنشطة المطلوبة للعلاقة مع الجمهور؟ - ماهي الأنشطة المطلوبة للإيرادات؟	- من هم الشركاء الرئيسيون؟ - من هم الموردون الرئيسيون؟ - ماهي الموارد الرئيسية التي سنطلبها من شركائنا؟ - ماهي الأنشطة الرئيسية التي سننفذها شركائنا؟
	قنوات التواصل - كيف سيعرف الجمهور بوجودنا؟ - ماهي طرق التواصل التي يفضلها الجمهور؟ - ماهي طرق التواصل الأفضل؟ - ماهي طرق التوصيل الأقل تكلفة؟	- ماهي القيمة التي نضيفها للجمهور؟ - أي مشاكل الجمهور نقوم بحلها؟ - ماهي المنتجات التي نقدمها لكل شريحة؟ - ماهي احتياجات الجمهور التي نحققها؟	الموارد الرئيسية - ماهي الموارد المطلوبة لبناء المنتج؟ - ماهي الموارد المطلوبة لقنوات التواصل؟ - ماهي الموارد المطلوبة للعلاقة مع العملاء؟ - ماهي الموارد المطلوبة للإيرادات؟	
مصادر الإيرادات - ماهي المنتجات التي سيدفع الجمهور من أجلها؟ - كيف يدفعون حاليا؟ - كيف يفضلون أن يدفعون؟ - ماهي نسبة إيرادات كل منتج بالنسبة للمشروع؟		هيكل التكاليف - ماهي أهم التكاليف لهذا المشروع؟ - ماهي الموارد الرئيسية الأكثر تكلفة؟ - ماهي الأنشطة الرئيسية الأكثر تكلفة؟		

وبعد الانتهاء من بناء نموذج العمل ، ستتشكل لدى الفريق صورة واضحة لما سيحتاجه لبناء المنتج وتسويقه وتطويره بسهولة وستتكون عند فريق العمل صورة واضحة ورؤية موحدة عن المشروع وسيتم استخدام المعلومات في دراسة الجدوى و الخطة التنفيذية .

من أين نبدأ في تعبئة نموذج العمل ؟

تبدأ العملية بتعريف الفكرة المقترحة بوضوح ومعرفة نقاط التميز التي ستجهد العملاء يقبلون عليها ووفق لاحتياجات السوق أو قدرات الفريق . ثم البدء بتعبئة الجمهور المستهدف ومعرفتهم وتحديد احتياجاتهم ثم الانتقال إلى القيمة المضافة لإعادة تصميم المنتج وفق احتياجاتهم ثم باقي الخانات .



دليل تعبئة نموذج العمل

يتم عمل عصف ذهني بين اعضاء الفريق لتعبئة نموذج العمل و الاستمرار بالتعديل للوصول لافضل وضع حيث سيكون نموذج العمل جاهز واساس لبناء الخطة التنفيذية و الجدوى الاقتصادية

1. الجمهور المستهدف : هم مجموعة من الافراد الذين ستتم خدمتهم من قبل المشروع ولتسهيل دراسة العملاء لا بد من تقسيمهم إلى شرائح كل شريحة لها خصائص متشابهة و فق معايير

- التوزيع الجغرافي

- الديموغرافيا

- الصفات النفسية

- و السلوك المشترك

2. القيمة المضافة : هي دراسة احتياجات تلك الشريحة من العملاء لنقوم بتلبيتها ومن اسهل الطرق لدراسة الاحتياجات هو نموذج (Gain, Jobs Pain) :

- كيف نخفف المعاناة و الالم

- كيف احقق مكاسب للعملاء

- كيف اسهل الوظائف على العملاء

3. قنوات التواصل : كيفية وصول المنتج للعملاء والوسائل التي تجعل العملاء يعرفون المنتج وكيفية التواصل معهم لعمل الدعاية اللازمة ، وهناك خمسة حالات سيحدث فيها هذا التواصل :

- الوعي أو الدعاية و الترويج

- التقييم و التجربة

- الية الشراء ودفع ثمن المنتج

- الية التوصيل

- التواصل بعد البيع

4. العلاقات مع العملاء : هي كل عملية بناء علاقة مع العملاء وكسب الثقة ويتم ذلك في ثلاث أماكن

- قبل البيع

- أثناء البيع

- بعد البيع

5. الايرادات و الارباح : هي العمليات و الالية التي ستدر الارباح على المشروع ، وفي تلك الخانة نقوم بسرد جميع العمليات التي ستدر الربح ، حيث توجد تلك الخانة اسفل الخانات السابقة والتي تدعم اليراد

6. **الانشطة الرئيسية :** جميع الاعمال والانشطة مهما كانت بسيطة والتي سيتم القيام بها في المشروع
7. **الموارد الرئيسية :** هي المواد والمهارات و المعارف التي يمتلكها الفريق و التي تساعد الفريق على القيام بالانشطة
8. **الشركاء الرئيسيون :** الافراد أو المؤسسات التي ستقوم بالاعمال بدلا عن الفريق وضمن اتفاقيات محددة ولا يقصد بهم شركاء الربح و الخسارة
9. **هيكل التكاليف :** يتم سرد جميع الانشطة و الفعاليات التي تستنزف المشروع دون ذكر التفاصيل و التي يتم ذكرها في دراسة الجدوى وتقع تلك الخانة اسفل خانات (الانشطة الرئيسية والموارد ،و الشركاء) كون تلك الخانات هي من تستنزف المشروع وتسبب له التكاليف وتمي الخانات الخمسة اليسرى منطقة الكوال
- تطبيق عملي :**
- فريق من مدربي الروبوت مكون من ثلاث مبدعين ، قرر ذلك الفريق فتح مركز تدريب للروبوت التعليمي لطلبة المدارس في مدينة العقبة ، اجتمع الفريق لصياغة خطة لذلك المشروع .

1. اكتب الصياغة الواضحة لذلك المشروع و المتوقع ان يصدر عنهم
2. صمم نموذج العمل المتوقع

نموذج العمل الخاص بمشروع المركز التدريبي للروبوت في العقبة				
صياغة الفكرة :				
.....				
.....				
الجمهور المستهدف	العلاقة مع العملاء	القيمة المضافة	الانشطة الرئيسية	الشركاء الرئيسيون
	قنوات التواصل		الموارد الرئيسية	
مصادر الايراد		هيكل التكاليف		

التفكير التصميمي

مقدمة:

يقف الكثير من الأشخاص المعنيين بإيجاد الحلول لمشكلة ما تتعلق بكيان بشري أمام صعوبات كثيرة، من أهمها تحديد المشكلة بشكل دقيق ومعرفة موضع القصور أو الخلل، وصعوبة طرح الحلول وتطبيقها على أرض الواقع وفي الميدان، وكذلك صعوبة التأكد من مناسبة تلك الحلول المقترحة وتقييم نتائجها.

هو مصطلح يشار من خلاله إلى الطرق الممنهجة والأساليب العملية التي يتبعها المصممون في تحليل وحل المشاكل وقد أثبتت الأبحاث والتجارب بأن التفكير الممنهج واتباع هذا النمط التحليلي هو أسلوب ناجح لتحليل وحل المشاكل في مجالات متعددة .

إن كلمة (التصميم) في مصطلح (التفكير التصميمي) قد يُفهم أن المقصود منها هو تصميم الجرافيك، أو تصميم هيكل وشكل المنتجات، إلا أن كلمة التصميم هنا تعني أن نصمم الحلول للمشكلات من خلال التفكير الإبداعي الابتكاري المتمركز حول الإنسان والفهم العميق للجمهور المستهدف وتحدياتهم واحتياجاتهم وثقافتهم وأسلوب حياتهم. هذه الحلول قد تكون على شكل تغيير في الأنظمة والسياسات والاستراتيجيات، أو على شكل تطوير سلع ومنتجات، أو على شكل تقديم خدمات وتطوير بنية تحتية.

أصبح التفكير التصميمي في العقود الأخيرة شائع الاستخدام ومفتاح النجاح لكبرى الشركات العالمية مثل شركة ama- zon apple, Google, Netflix, Airbnb ... كما يتم تدريسه وممارسته في كبرى المؤسسات والنظم التعليمية والإدارية وفي جميع المجالات المختلفة الربحية وغير الربحية

إن التفكير التصميمي نموذج فعّال لمواجهة التحديات وحل المشكلات وتطوير وتحسين الحياة من خلال إيجاد حلول ابتكارية وإبداعية غير تقليدية تتمحور حول الإنسان وترتكز على فهم احتياجات الجمهور المستهدف ورغباتهم. ويحسن التفكير التصميمي جودة الحياة والعالم من حولنا في كل يوم، وهو سبب رئيسي في تطور تقنية الاتصالات والمعلومات والثورة التكنولوجية والصناعية والأجهزة والأدوات والمعدات التي يسرت وسهّلت حياة الأفراد والمجتمعات، والتي نشهد ذروتها في العصر الحالي.

التفكير التصميمي والتصميم التعليمي:

يخلط العديد من الأشخاص ما بين مفهوم التفكير التصميمي ومفهوم التصميم التعليمي وتطبيقاتهما، دعونا نوضح هذا الجانب في سطور بسيطة.

يتكون النموذج العام للتصميم التعليمي من خمسة مراحل رئيسية (التحليل - التصميم - التطوير - التنفيذ - التقييم)، يتم استخدام هذا النموذج عند وجود مشكلة في أحد أنواع المعرفة (المعرفة المعلوماتية - المعرفة المهارية - المعرفة الوجدانية) لدى مجموعة من الناس (موظفين - معلمين - طلاب - عمّال - فنيين - مجتمع ...)، أي أن الجمهور المستهدف يكون لديه انعدام أو نقص وقصور في فهم المحتوى والمعلومات والمفاهيم، أو في الخبرات المهارية وممارستها، أو في القيم والأخلاق والميول والاهتمام والوعي والإدراك والمسؤولية ونحوه...، مما يعيق تحقيق الأهداف المراد الوصول لها وسير العمل في الاتجاه الصحيح والاستقرار المؤسسي أو الاجتماعي، وبالتالي يتم حل هذه المشكلة عن طريق برنامج تعليمي - تدريبي - تدريسي، تزامني أو غير تزامني، داخل قاعة دراسية أو خارجها، مباشر أو إلكتروني، ومن خلال مراحل التصميم التعليمي يتم التخطيط لهذا البرنامج وتصميمه وتنفيذه وتقييمه.

يساعدنا التصميم التعليمي من خلال العمليات الأولية التي تسبق المراحل الرئيسية الخمسة على تحديد المشكلة بشكل دقيق ما إذا كانت معرفية تتعلق بالتعلم والتعليم أو غير معرفية. فربما يجد المصمم التعليمي أن المشكلة مادية في الدخل أو معنوية في الحوافز والتقدير، أو في البنية التحتية وبيئة العمل، مما يتطلب حلولاً لا تدخل ضمن نموذج التصميم التعليمي.

أما التفكير التصميمي هو نموذج يتكون من خمسة مراحل غير خطية (التعاطف - تعريف المشكلة - ابتكار الأفكار - إعداد نموذج أولي - التجربة). ويتم استخدامه عند الشعور بوجود مشكلة حقيقية أيًا كانت تلك المشكلة تتعلق بمجموعة من الناس (موظفون - طلاب - عمّال - أطفال - سكاّن - مجتمع - زبائن - عملاء...) في الغالب لا نعرف ما هي المشكلة بشكل دقيق وماهي أسبابها وطرق علاجها وأفضل الحلول لها.

يقودنا تطبيق هذه المراحل إلى التفكير خارج الصندوق وإيجاد الحلول الابتكارية والإبداعية وغير التقليدية والتي تركز على احتياجات الجمهور المستهدف ورغباتهم، ويمكن أن يقوم بالتفكير التصميمي شخص أو فريق مكون من مجموعة من الأشخاص.

يمكن الجمع بين مراحل التفكير التصميمي ومراحل التصميم التعليمي في حال كانت المشكلة كما سبق ذكره (معرفية)، فمن خلال التفكير التصميمي وجدنا أن المشكلة (معرفية)، ويتم حل هذه المشكلة من خلال مراحل التصميم التعليمي.

الهدف من التفكير التصميمي:

يهدف التفكير التصميمي إلى جعل الجمهور المستهدف أكثر سعادة ورضا واستقراراً من الناحية النفسية والاجتماعية من خلال حل مشاكلهم وتلبية احتياجاتهم وتحقيق رغباتهم، وإيجاد أفضل الحلول الابتكارية لتيسير حياتهم، كما يهدف التفكير التصميمي عند عدم وجود مشكلة بحد ذاتها إلى تحسين الأداء والإنتاجية وتعزيز الانتماء، كذلك يهدف التفكير التصميمي إلى تطوير المنتجات والسلع والخدمات للجمهور بهدف ربحي أو غير ربحي.

مراحل التفكير التصميمي:

1. التعاطف أو التعايش افهم جمهورك!

أول مرحلة من مراحل التفكير التصميمي هي التعاطف مع الجمهور المستهدف أصحاب المشكلة، أي القدرة على الشعور بهم والإحساس بمشكلاتهم ومعرفة اهتماماتهم وأفكارهم من خلال وضع نفسك مكانهم كأنك واحداً منهم والاندماج في بيئتهم والتعايش معهم، أيضاً السماع إلى قصصهم الشخصية ومواقفهم التي يمرون بها، وذلك بهدف الوصول إلى فهم عميق لاحتياجاتهم وإدراك المشكلة وتحديدتها بشكل دقيق.

2. تعريف المشكلة حلّ الجمهور وحدد المشكلة!

من خلال المعلومات التي حصلت عليها عن الجمهور المستهدف في مرحلة التعاطف، يتم الآن تحليل هذه البيانات ومحاولة تحديد المشكلة بشكل دقيق بناءً على تلك المعلومات التي جمعتها. في هذه المرحلة صياغة تقرير عن المشكلة الحقيقية ينتهي بعبارة تصف المشكلة بأسلوب محدد وبسيط وبعبارة واضحة.

3. ابتكار الأفكار فكر بالحلول وصغ تحدياً!

بعد معرفة المشكلة وتحديدتها بشكل دقيق، ومن خلال تقرير المشكلة الذي تم إعداده، يتم في هذه المرحلة توليد العديد من الأفكار والحلول لهذه المشكلة وكتابتها. حاول أن تكون هذه الحلول متدرجة من الحلول العادية حتى تصل إلى الحلول الإبداعية والمبتكرة وهي المطلوبة، ويمكن في هذه الخطوة التعاون مع الجمهور المستهدف في صياغة بعض الحلول وسماع أفكارهم حولها. ومن الأدوات التي تساعد على توليد الأفكار: العصف الذهني، الاستلهام من تجارب ناجحة، الخرائط الذهنية، الرسم.

4. إعداد نموذج أولي صمّم وأنتج طولك!

بعد وضع مجموعة من الأفكار والحلول المبتكرة للمشكلة، وبعد اختيار أفضل تلك الحلول القابلة للتنفيذ، يتم الآن إعداد نموذج أولي لخطة تنفيذ الحل المقترح، وتصميم وتطوير المنتجات والأدوات المصاحبة له كنموذج أولي يمكن تعديله وتطويره وتحسينه حسب نتائج تجريب الحل واختباره بعد المرحلة الخامسة.

5- التجربة اختبر طولك!

Activity

Draw Toast

Draw How to Make Toast is a design exercise that reveals unexpected insights into how we frame ideas, communicate and solve problems using systems thinking

The Gift-Giving

**Students pair up to interview each other, come to a point-of-view of how they might design for their partner
“redesign the gift-giving experience” for their partner.**

INVENT A SPORT

We've all played sports at some point in our life. Who came up with the rules? Who created the game? Who made the constraints? And who decided the objects to play with? Now, with limited time and resources, your group will create and invent a new sport, and a set of directions for people to actually play the game

