

# هيا نمارس البرمجة ونتعلم التفكير الخوارزمي من البداية

كراسة لتطوير التفكير الخوارزمي والبرمجة  
في بيئات تعلم تفاعلية مرئية - للمرحلة الابتدائية

## الجزء الأول



د. خالد أسعد د. مؤنس طيبي د. جمال ريان

repeat 4 times

do repeat 3 times

do move forward by 50 pixels  
turn left by 120 degrees

move forward by 50 pixels  
turn right by 90 degrees



قسم علوم الحاسوب - أكاديمية القاسمي

2016

# هيا نمارس البرمجة ونتعلم التفكير الخوارزمي من البداية

كراسة لتطوير التفكير الخوارزمي والبرمجة في بيئات تعلم تفاعلية  
مرئية - للمرحلة الابتدائية

د. خالد أسعد د. مؤنس طيبي د. جمال ريان

الجزء الأول<sup>1</sup>

قسم علوم الحاسوب - أكاديمية القاسمي

آب 2016

---

<sup>1</sup> مأذون باستخدام كافة المواد الموجودة في هذه الكراسة أو أجزاء منها شريطة أن يتم ذكر المصدر والمؤلفين بصورة صريحة

## المحتويات

3	مقدمة عامة.....
4	مقدمة للمعلم.....
6	1. الفصل الأول: فعاليات لتطوير التفكير المنطقي ومهارات حلّ الأحاجي.....
7	1.1 سلسلة من الأحاجي.....
7	الأحجية الأولى: الذئب الخروف وصندوق الملفوف (Wolf Sheep & Cabbage).....
9	الأحجية الثانية: أزمة عائلة (Family Crisis).....
12	الأحجية الثالثة: منطق الميزان (Scales Logic).....
15	الأحجية الرابعة: جولو في الكهف (Golo In The Cave).....
17	الأحجية الخامسة: منطق الضفادع (Frogs logic).....
21	1.2 أسئلة وتمارين إضافية.....
23	خلاصة الفصل الأول.....
	2. الفصل الثاني: فعاليات لتطوير التفكير الخوارزمي في بيئات مرئية وتفاعلية –
24	ارسم وبرمج مع أنا ومع إلسا.....
32	2.1 ورقة عمل وتلخيص.....
34	3. الفصل الثالث: تعلّم مهارات البرمجة في أكاديمية السلاحف.....
36	3.1 القسم الأول: التعرّف على الأوامر الأساسية لرسم الأشكال من خلال البرمجة.....
38	3.1.1 تمارين ومسائل فيها تحدي للقسم الأول.....
40	3.2 القسم الثاني: التعرف على أمر التكرار (Repeat).....
43	3.2.1 تمارين ومسائل فيها تحدي للقسم الثاني.....
47	ملحق 1: التسجيل وحفظ البرامج.....
49	ملحق 2: كلمات شائعة في الإنجليزية مع معناها في اللغة العربية.....

## مقدمة عامة

منذ الأيام الأولى لاختراع الحاسوب وحتى اليوم تعد مهارات البرمجة ومهارات التفكير الخوارزمي من أهم المهارات المطلوبة للمتخصصين في علم الحاسوب. فالبرمجيات والتطبيقات المستخدمة في أجهزة الحاسوب المختلفة، هي عبارة عن مجموعة من الأوامر والتعليمات كتبت خصيصاً لتحقيق الهدف من هذا التطبيق أو ذلك البرنامج. تسمى هذه المجموعة من الأوامر والتعليمات خوارزم (Algorithm). فالخوارزم هو عبارة عن وصف دقيق قابل للتنفيذ لحل مسألة أو قضية محددة. لكتابة مثل هذه الخوارزميات تستخدم لغات برمجة متعددة، مثل لغة سي أو جافا. بفضل هذه الخوارزميات والبرامج انقلب الحاسوب المكوّن من أجزاء صماء إلى آلة مفيدة جداً تُشغّل الإنسان ساعات وساعات وتساعد في القيام بمهامه المكتبية والصناعية والإنتاجية والترفيهية.

إن مهارات كتابة البرامج ومهارات التفكير الخوارزمي هي مهارات مطلوبة في مجال علم الحاسوب ومهمة في كافة المجالات الأخرى. تشير العديد من الأبحاث والمقالات الأكاديمية في الآونة الأخيرة إلى ضرورة تعلم البرمجة والعمل على تطوير مهارات التفكير الخوارزمي لدى جميع الطلاب ابتداءً من المرحلة الابتدائية. إن إكساب مهارات البرمجة للطلاب في المرحلة المبكرة يعد من أهم الأهداف التي على الوزارة والمؤسسات التعليمية أن تتبناها وتوفرها للطلاب في كافة المستويات.

إن إعداد الأولاد وتأهيلهم منذ الطفولة للحياة التكنولوجية من حولنا من شأنه أن يهيئهم للمراحل القادمة ولسوق العمل الحديث. لا يزال البعض يعتقد أن علوم الحاسوب والبرمجة هي مواضيع عميقة وتحتاج لخلفية متينة في العلوم والرياضيات فيصعب تدريسها للأجيال المبكرة؛ ويعتقد آخرون أن علوم الحاسوب مقتصرة على البرمجة وكتابة الشيفرة، إلا أن هذا غير دقيق؛ فالبرمجة هي جزء واحد من هذا المجال، فالأساس هو دراسة التفكير المنطقي والتفكير الخوارزمي وتوظيفها لحل المشكلات المعقدة بواسطة التقنيات الحديثة بأنواعها. بالإضافة لذلك، أظهرت الدراسات أن تعلم علوم الحاسوب والبرمجة يساعد الطلاب على تحسين أدائهم ومعرفتهم في المجالات الأساسية كالرياضيات، والمنطق، وفهم المقروء. أظهرت دراسات من معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا (MIT) وجامعة Tufts أن لدى الطلاب الذين لا تتجاوز أعمارهم الخمس سنوات القدرة على تعلم مفاهيم الحاسوب المعقدة والبرمجة، وبالأخص عندما نبعد عنهم حواجز معرفة قواعد اللغات البرمجية (Syntax).

انطلاقاً من هذه الرؤية، جاءت فكرة هذه الكراسة كمبادرة تهدف بالأساس إلى كشف عالم البرمجة والتفكير الخوارزمي أمام معلمي المدارس الابتدائية والإعدادية من خلال طرح أمثلة لفعاليات أولية تهدف إلى تعريف الطالب بهذا العالم لتتطور لديه مهارات البرمجة والتفكير الخوارزمي مما يساهم في تهيئة هذا الجيل لتحديات المستقبل.

نأمل أن تُستثمر هذه المبادرة في إطار أوسع وأن يُفتح المجال أمام طلابنا في تطوير مهارات البرمجة والتفكير الخوارزمي لديهم لتنقلهم من مسار الاستهلاك إلى مسار التطوير والإبداع والإنتاج.

والله ولي التوفيق

## مقدمة للمعلم

عزيزنا المعلم، نشكر لك اهتمامك بتدريس مادة علوم الحاسوب.

مع تطور الحياة التقنية والرقمية من حولنا، تزداد يوماً بعد يوم أهمية تعلّم علوم الحاسوب والبرمجة من أجل ملاحقة مستجدات العصر وتحقيق النجاح في عالمنا الرقمي المعاصر. يعتبر الكثير من المختصين في مجالات التربية أن اكتساب المفاهيم الأساسية المتعلقة بالحاسوب والمهارات التقنية عنصراً حاسماً لمحو الأمية الرقمية في القرن الحادي والعشرون.

وعليه، بعد دراسة واستعراض مجموعة كبيرة من التطبيقات وبرامج الحاسوب التي من الممكن أن يتعلم الطالب من خلالها التفكير الخوارزمي والبرمجة، قمنا في هذه الكراسة بتأليف منهاج فريد لتدريس مفاهيم علوم الحاسوب والتفكير الخوارزمي ومهارات البرمجة مبني على أحدث الأبحاث العلمية وعلى نتائج دراسة تطبيقية قمنا بها في تدريس هذا المنهاج في المدارس الابتدائية.

نقدم هذه الكراسة للمعلم وللطالب لتكون بمثابة المحطة الأولى لتعلّم أبنائنا مفاهيم علوم الحاسوب ومهارات البرمجة بأسهل وأمتع الطرق للأطفال. نعتقد أن هذه الكراسة بأسلوبها الخاص تضع أمام المعلم والطالب منهجاً تعليمياً مميّزاً مبني على خبرة طويلة اكتسبها المؤلفون من خلال عملهم في مجالات تعليم علوم الحاسوب في المدارس وفي الكليات الأكاديمية. إن الهدف الرئيسي من فصول هذه الكراسة الثلاثة هو تعليم الأولاد الصغار البرمجة من خلال التسلية واللعب، أساسها " Kids Enjoy and learn to code" الأولاد يتمتعون ويتعلمون كتابة البرامج. من خلال هذا المنهج لا يشعر التلاميذ أنهم يتعلمون مادة صعبة أو جامدة، بل يتمتعون ويمارسون التحديات كأنهم في لعبة مشوقة. كما أن تعليم مفاهيم البرمجة يحدث بطريقة تجريبية وبصورة طبيعية من خلال تنفيذ المهام والتحديات وظهور نتائجها المرئية أمام الطالب مباشرة.

من مزايا التطبيقات وبيئات التعليم التي اخترناها أيضاً، أنها تحرر الطالب من عناء حفظ المصطلحات أو الأوامر البرمجية (Instructions)، وتحرره من قواعد لغات البرمجة الدقيقة (Syntax)، وتتركه يباشر تنفيذ المهام وإنجاز التحديات باستخدام المنطق السليم من دون هذه المعيقات. وهكذا يمارس الطالب البرمجة، ويتعلم التفكير الخوارزمي وي طرح حلولاً خوارزمية لكل مهمة تعترضه. هذا يوضح مدى مراعاة المنهاج الذي بنيناه على هذه التطبيقات والبيئات التعليمية للنواحي التربوية والبدagogية، ويؤكد ملاءمته للتلاميذ الصغار في المدرسة<sup>2</sup>.

عزيزنا المعلم، من خلال هذه الكراسة، سوف يطور طلابك مهارات التفكير العليا والمنطق ومهارات البرمجة وعلوم الحاسوب. وكذلك يطورون من مهاراتهم الأخرى كالتعلم الذاتي والتعلم التعاوني وأسلوب التجربة والخطأ وأسلوب تفكيك المشكلة إلى أجزاء أصغر، كل ذلك من خلال الكثير من التفاعل الحي مع الحاسوب.

<sup>2</sup> مأذون باستخدام كافة المواد الموجودة في هذه الكراسة أو أجزاء منها شريطة أن يتم ذكر المصدر والمؤلفين بصورة صريحة

ضمت الكراسة فصولاً متسلسلة الموضوعات، ابتداءً من تنمية التفكير المنطقي عن طريق حل الأحاجي بصورة تفاعلية<sup>(3)</sup>؛ إلى تعلّم وتنمية التفكير الخوارزمي ومهارات البرمجة عن طريق البرمجة التركيبية؛ (وهي عملية تشبه بناء جسم من قطع ألعاب اللوجو فيقوم الطالب ببناء الحل البرمجي عن طريق تركيب قطع برمجية من دون كتابة كلمات). ونختم هذه الكراسة بفصل كامل يكون بالنسبة للطالب الخطوة الأولى في ممارسة البرمجة الحقيقية كبرمجة نصية يكتب فيها الطالب الحلول من أوامر محددة ذات قواعد منضبطة ليبنى منها حلولاً ومشاريع ذات معنى له. إن بيئة البرمجة في الفصل الثالث هي بيئة مفتوحة يستطيع الطالب أن يتعلم، يبتكر، ويبذل في الحلول بطريقة جذابة وتفاعلية مباشرة.

أمّا المعلم، خططنا أن يتم التدريس لهذه المواد في غرفة مختبر الحاسوب، وفي بيئات عمل إنترنتية. وتحرّينا اختيار تطبيقات مجانية متوفرة في شبكة الإنترنت مما يتيح للمعلمين في المدارس البدء في تجربة هذه الوحدة المتكاملة من دون تكاليف. جميع مخططاتنا للدروس صممت لتكون قابلة للتعديل. فأنت الوحيد الذي يستطيع أن يحدد ما هو تقدم طلابه ويعرف ما هي المدة الزمنية التي يحتاجها كل طالب، وما هي الطرق التي يستمتع بها؛ فتخير من فصول الكراسة ما تراه مناسباً.

بعض المفاهيم الخوارزمية والبرمجية المصاحبة للكراس:

- 1- التسلسل Sequencing
- 2- أوامر مشروطة Conditional Statements
- 3- الحلقات Loops
- 4- النجاعة Efficiency
- 5- فحص وتصحيح برامج Debugging
- 6- خوارزميات Algorithms
- 7- تفكيك مسألة إلى مسائل أصغر Refinement of problems
- 8- حل المشكلات Problem Solving

إن هذه المفاهيم والمبادئ معروضة في فصول الكراسة فهي تحوي العشرات من المهام البرمجية والمسئلة التي من شأنها أن تزيد من فهم واستيعاب المفاهيم البرمجية والخوارزمية المتنوعة.

نستقبل ملاحظاتكم واقتراحاتكم بكل سرور.

بالتوفيق


للتواصل مع أحد المؤلفين د. خالد أسعد عبر البريد: [kasad@qsm.ac.il](mailto:kasad@qsm.ac.il)

<sup>3</sup> شكر خاص لكل من الطالبين: سجاد أبو مخ والطالبة ولاء زيد على جهودهم في كتابة فعاليات إضافية للفصل الأول في هذه الكراسة ومساهمتهن في التجربة الأولى لتدريس هذه المادة في دورة تعتبر الأولى من نوعها في مدارس المنطقة.

## الفصل الأول: فعاليات لتطوير التفكير المنطقي ومهارات حل الأحاجي

### مقدمة للطالب

عزيزي الطالب نضع بين يديك سلسلة من الأحاجي والألغاز في موقع بيئة بلاستيلينا لألعاب المنطق. عليك أن تحل الأحاجي وأن تسجل خطواتك. بعد إتمام العمل أجب على الأسئلة المرفقة.

أيقونة الموقع	عنوان الموقع
	<a href="http://www.plastelina.net/">http://www.plastelina.net/</a>

### 1) الدخول إلى ساحة الأحاجي في بلاستيلينا plastelina

من أجل الدخول إلى ساحة الأحاجي في بلاستيلينا قوموا بما يلي:



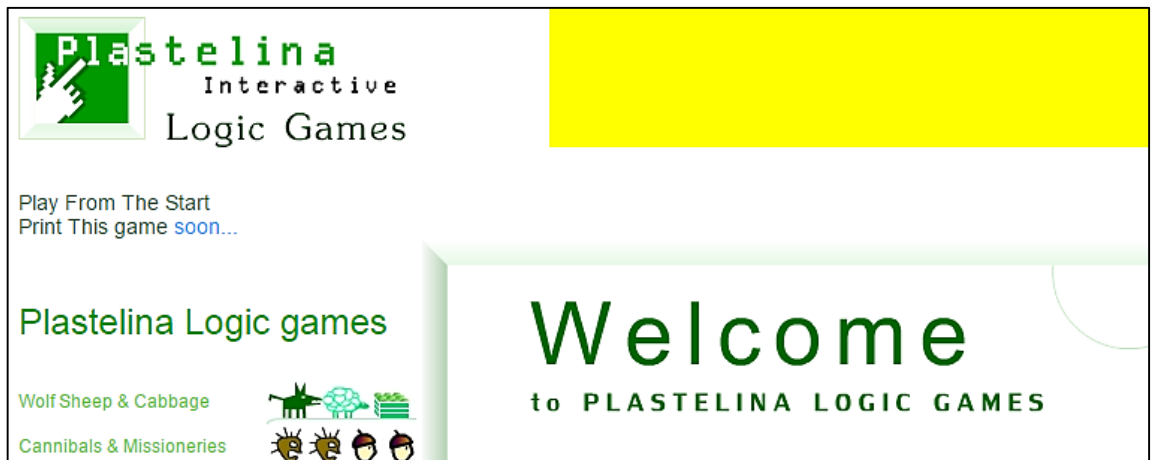
1. افتحوا واحدا من متصفحات الأنترنت

2. أكتبوا العنوان التالي في شريط العناوين

**www.plastelina.net**

3. انقروا Enter

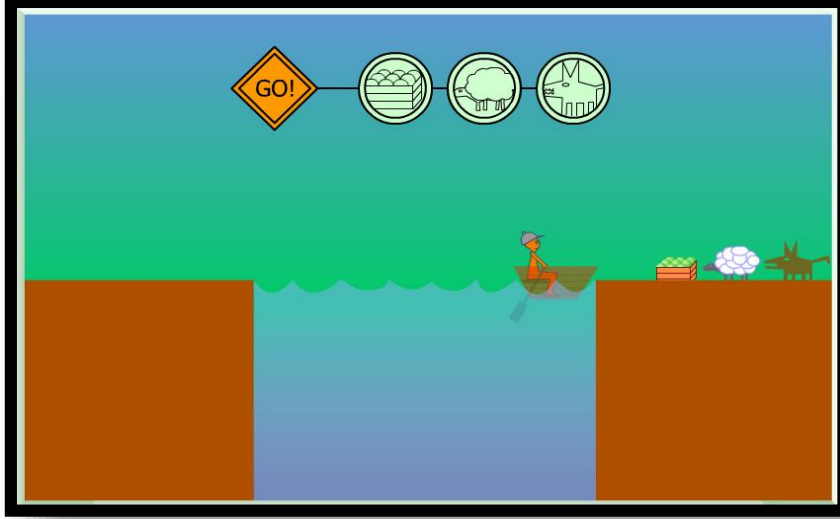
تظهر أمامكم صفحة موقع بلاستيلينا الرئيسية التالية:



تابعوا في الصفحة التالية سلسلة الأحاجي.

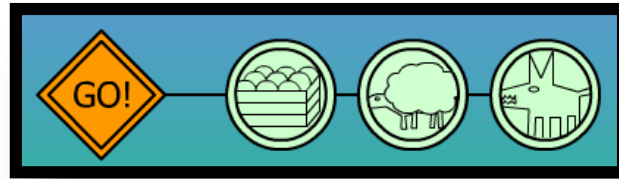
## 1.1 سلسلة من الأحاجي:

1. الأحجية الأولى: الذئب الخروف وصندوق الملفوف (Wolf Sheep & Cabbage)



تعليمات الأحجية: مع رجل حمولة مكونة من صندوق ملفوف وذئب اصطاده وخروف، يريد أن يجتازهم نهرا إلا أن القارب لا يتسع إلا لشيء واحد منها فقط. الرجاء مساعدة الرجل لنقلها إلى الطرف الآخر. علما أن الذئب تأكل الخراف والخراف تأكل الملفوف فحافظ عليهما.

لتبدأ في اللعب، أضرب على زر **PLAY** في أعلى يمين الصفحة. حينها تظهر أمامك صورة للأشياء التي عليك تحميلها في القارب أو إخراجها منه.



اضرب على الشيء الذي تريد تحميله في القارب مع الرجل، واضرب بعدها على زر **GO!** ليسير القارب إلى الجهة المقابلة. تابع المحاولة حتى تساعد الرجل على نقل حمولته كلها. لا تنس أن تسجل خطواتك في هذا الكراس، لترشد الرجل ماذا يصنع. أكتب التعليمات هكذا:

(1) انقل الخروف إلى الجهة المقابلة

(2) ارجع لوحدك



أكملوا التعليمات...

- \_\_\_\_\_ (3)
- \_\_\_\_\_ (4)
- \_\_\_\_\_ (5)
- \_\_\_\_\_ (6)
- \_\_\_\_\_ (7)

قارن حلك مع حل أحد الطلاب في صفك.

هل وجدت اختلافًا بين الحلين؟ (نعم / لا)

إذا كان الجواب نعم، سجل ما هو الاختلاف بين حلك والحل الآخر، وسجل في أي خطوة بدأ الاختلاف.

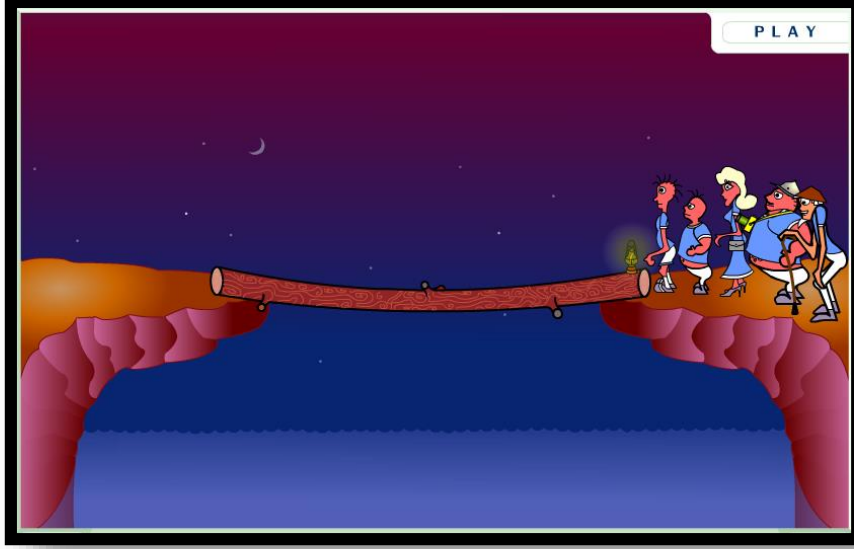
---

---

سجل هنا أحد الحلول الصحيحة التي تختلف عن حلك، من أحد زملاء في الصف:

- \_\_\_\_\_ (1)
- \_\_\_\_\_ (2)
- \_\_\_\_\_ (3)
- \_\_\_\_\_ (4)
- \_\_\_\_\_ (5)
- \_\_\_\_\_ (6)
- \_\_\_\_\_ (7)

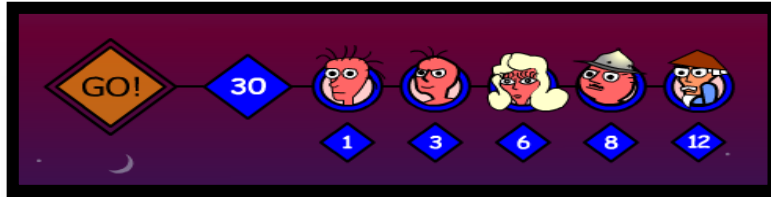
## 2. الأحجية الثانية: أزمة عائلة (Family Crisis)



### التعليمات:

هنالك عائلة مكونة من 5 اشخاص تريد العبور للجهة الأخرى في ظلام الليل (انظر الشكل أعلاه). يحتاجون لاستعمال المصباح، لكن لديهم مصباح واحد فقط، والمصباح يعمل لمدة 30 ثانية فقط. الجسر لا يحمل إلا شخصين على الأكثر، بشرط أن يعود شخص منهما مع المصباح لإيصاله لباقي أفراد العائلة، يستغرق كل شخص زمنا معيناً ليقطع المسافة حسب سرعته، كما هو مفصل في الصورة التالية، (1 ثانية، 3 ثواني، 6 ثواني، 8 ثواني، 12 ثانية).

لتبدأ في اللعب، أضرب على زر **PLAY** في أعلى يمين الصفحة. وتظهر أمامك صورة الاشخاص:



انقر على صورة الشخصين الذين تريد منهما أن يتحركا إلى الجهة الأخرى، وانقر بعدها على زر **GO!** ليسيرا إلى الجهة المقابلة. تابع المحاولة حتى تساعد العائلة للانتقال إلى الجهة الأخرى من الجسر ولا تنس أن تسجل خطواتك في الكراس، لترشد العائلة ماذا تفعل لحل أزمتهما. أكتب التعليمات هكذا:

(1) اختر صاحب الزمن 1 وصاحب الزمن 3.

(2) ارجع صاحب الزمن \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_

(6) \_\_\_\_\_

(7) \_\_\_\_\_

سجل هنا مجموع الزمن الذي استغرقته العائلة لتنتقل إلى الجهة الأخرى \_\_\_\_\_

هل يوجد طريقة حل أخرى؟

جرب أن تبدل خطوات عملك، هل وجدت حلولاً أخرى؟ (نعم / لا)

إذا كان الجواب نعم، سجل أحد هذه الحلول التي توصلت إليها عند تبديل الخطوات.

(1) \_\_\_\_\_

(2) \_\_\_\_\_

(3) \_\_\_\_\_

(4) \_\_\_\_\_

(5) \_\_\_\_\_

(6) \_\_\_\_\_

(7) \_\_\_\_\_

سجل هنا مجموع الزمن الذي استغرقته العائلة لتنتقل إلى الجهة الأخرى \_\_\_\_\_

بالتأكيد، إن كل حل لا يتعد الـ 30 ثانية هو حل صحيح.

أحياناً، من المهم أن نعرف ما هو الحل الأقصر من حيث الزمن، وكم يستغرق هذا

الحل. إن الحل الأقصر نسميه الحل الأنجع من حيث الزمن.



تابعوا في الصفحة التالية....

أكتب هنا خطوات الحل الأنجع من حيث الزمن لحل أزمة العائلة:

الزمن	الخطوات
	(1) اختر صاحب الزمن _____
	(2) أرجع صاحب الزمن _____
	(3) _____
	(4) _____
	(5) _____
	(6) _____
	(7) _____
	(8) _____
	الزمن الكلي الذي يستغرقه الحل أعلاه

هل من الممكن أن يوجد حل آخر يستغرق نفس الزمن أي بنفس النجاعة؟ اشرح!

نفرض أن أحد الطلاب حرك في الخطوة الأولى صاحب الزمن 8 وصاحب الزمن 12. هل سيتمكن بذلك أن ينقل أفراد العائلة إلى الجهة الأخرى ضمن الوقت المحدد (30 ثانية). نعم \ لا.



في حال كان جوابك لا، اشرح بشكل حسابي لماذا اختياره غير سليم؟

جواب:

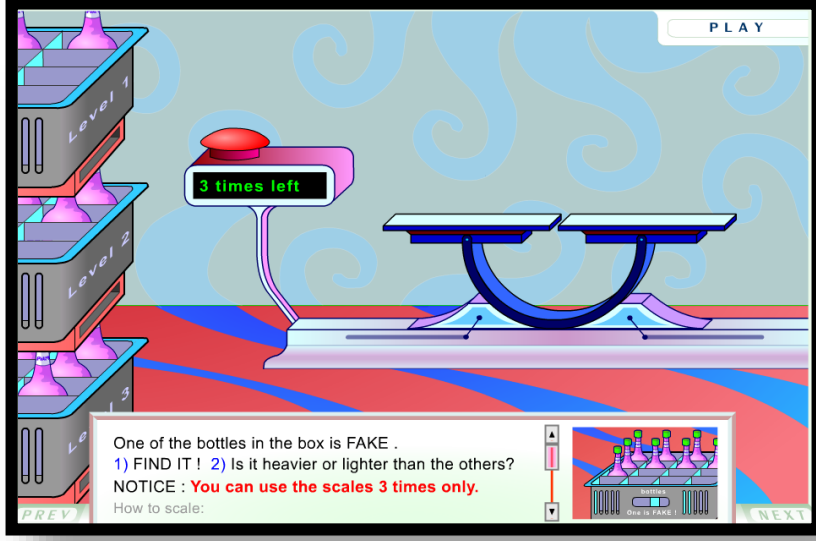
**ملاحظة:** نستنتج من هذه اللعبة أو الأحجية أننا أحيانا يجب أن نبدأ بخطوات ذات طابع محدد لكي نتمكن في نهاية اللعبة من الوصول إلى الحل.

بالنسبة لهذه الأحجية يمكننا أن نقول ما يلي:



أكمل العبارة: كل حل يبدأ بتحريك صاحب الزمن 8 وصاحب الزمن 12 \_\_\_\_\_

### 3. الأحجية الثالثة: منطق الميزان (Scales Logic):



**التعليمات:** لدينا صندوق فيه عدة زجاجات. واحدة منها مغشوشة (أثقل أو أخف من غيرها). أمامك لعبة مكونة من ثلاث مراحل، في كل مرحلة عليك أن تجد الزجاجة المغشوشة من بين الزجاجات الموجودة داخل الصندوق. عليك أيضا أن تعرف ما إذا كانت هذه الزجاجة هي الأخف أو الأثقل من غيرها من الزجاجات. بإمكانك استخدام الميزان 3 مرات فقط. وبإمكانك أن تضع على كفة الميزان أكثر من زجاجة. اضغط على الزر الاحمر في الميزان لتبدأ في عملية الوزن. من أجل أن تبدأ في اللعب والحل، أضرب على زر **PLAY** في أعلى يمين الصفحة.

#### المهمة الأولى: الصندوق يحوي 5 زجاجات

قم بتجربة اللعبة، واكتب خطوات حلك:

- (1) ضع زجاجة واحدة على كل من كفتي الميزان.
- (2) اضغط على الزر الأحمر.
- (3) إذا كان \_\_\_\_\_
- (4) \_\_\_\_\_
- (5) \_\_\_\_\_
- (6) \_\_\_\_\_
- (7) \_\_\_\_\_
- (8) \_\_\_\_\_
- (9) \_\_\_\_\_

بعد حلك للمهمة الأولى الذي بدأت به باختبار زجاجة واحدة على كل كفة، جرب الآن أن تضع زجاجتين على كل كفة، وأكتب إذا كان هنالك حل؟!

- \_\_\_\_\_ (1)
- \_\_\_\_\_ (2)
- \_\_\_\_\_ (3)
- \_\_\_\_\_ (4)
- \_\_\_\_\_ (5)
- \_\_\_\_\_ (6)
- \_\_\_\_\_ (7)
- \_\_\_\_\_ (8)
- \_\_\_\_\_ (9)

المهمة الثانية: الصندوق يحوي 9 زجاجات

قم بتجربة اللعبة، وأكتب خطوات حلك:

- \_\_\_\_\_ (1)
- \_\_\_\_\_ (2)
- \_\_\_\_\_ (3)
- \_\_\_\_\_ (4)
- \_\_\_\_\_ (5)
- \_\_\_\_\_ (6)
- \_\_\_\_\_ (7)
- \_\_\_\_\_ (8)

بعد حلك للمهمة الثانية جرب إذا كان هنالك حلول أخرى، واكتب أحدها هنا!

- \_\_\_\_\_ (1)
- \_\_\_\_\_ (2)
- \_\_\_\_\_ (3)
- \_\_\_\_\_ (4)
- \_\_\_\_\_ (5)
- \_\_\_\_\_ (6)

- \_\_\_\_\_ (7)  
\_\_\_\_\_ (8)  
\_\_\_\_\_ (9)

### المهمة الثالثة: الصندوق يحوي 12 زجاجة

قم بتجربة اللعبة، واكتب خطوات حلك:

- \_\_\_\_\_ (1)  
\_\_\_\_\_ (2)  
\_\_\_\_\_ (3)  
\_\_\_\_\_ (4)  
\_\_\_\_\_ (5)  
\_\_\_\_\_ (6)  
\_\_\_\_\_ (7)  
\_\_\_\_\_ (8)  
\_\_\_\_\_ (9)

بعد حلك للمرحلة **الثالثة** جرب إذا كان هنالك حلول أخرى، وأكتب أحدها هنا!

- \_\_\_\_\_ (1)  
\_\_\_\_\_ (2)  
\_\_\_\_\_ (3)  
\_\_\_\_\_ (4)  
\_\_\_\_\_ (5)  
\_\_\_\_\_ (6)  
\_\_\_\_\_ (7)  
\_\_\_\_\_ (8)  
\_\_\_\_\_ (9)

نفرض أن قواعد اللعبة قد تغيرت وأن الزجاجة المغشوشة هي أثقل من باقي الزجاجات. هل يمكن في هذه الحالة تقليل عدد المقارنات (أي عدد مرات الوزن)؟ فسّر جوابك وأعط مثالا على هذه الحالة في المهمة الأولى التي فيها 5 زجاجات.



4. الأحجية الرابعة: جولو في الكهف (Golo In The Cave):



التعليمات: يجب تعبئة 6 لترات فقط في الجرة التي تقع على يسار جولو المسجون لكي يستطيع فتح الباب والهروب. لديك جرتان: الجرة الأولى تتسع لـ 5 لترات والثانية تتسع لـ 7 لترات فقط. بواسطة هاتين الجرتين يجب أن تحصل على جرة سكبت فيها 6 لترات مع العلم أنه لا يوجد على الجرات علامات أو اشارات توضح حجم المحتوى باللترات. لتبدأ في اللعب، أضرب على زر **PLAY** في أعلى يمين الصفحة.

حاول أن تساعد جولو للخروج من السجن. لا تنس أن تسجل خطواتك في الكراس لترشد جولو ماذا يفعل للخروج من السجن، اكتب خطوات الحل، هكذا:

الحل الأول:

(1) املاً الجرة ذات ال 5 لترات من البئر.

\_\_\_\_\_ (2)

\_\_\_\_\_ (3)

\_\_\_\_\_ (4)

\_\_\_\_\_ (5)

\_\_\_\_\_ (6)

\_\_\_\_\_ (7)



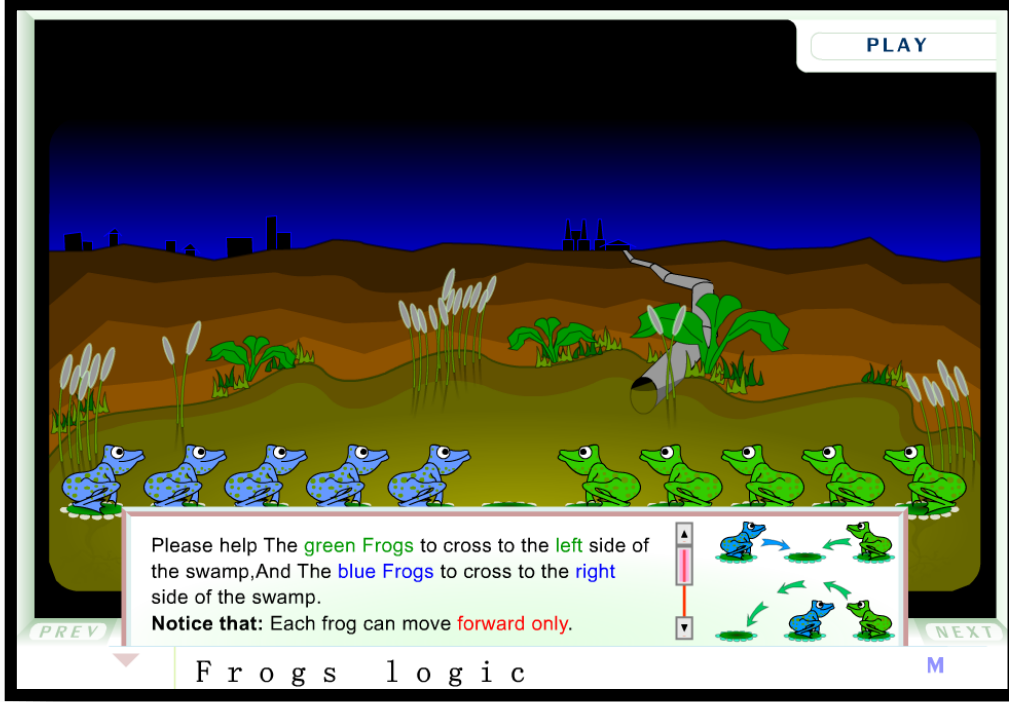
- (8)
- (9)
- (10)
- (11)
- (12)
- (13)
- (14)
- (15)

### الحل الثاني:

- (1) املأ الجرة ذات ال 7 لترات من البئر.
- (2)
- (3)
- (4)
- (5)
- (6)
- (7)
- (8)
- (9)
- (10)
- (11)
- (12)
- (13)
- (14)
- (15)

قارن بين الحلين اللذين حصلت عليهما. ماذا تلاحظ؟ سجل ملاحظتك هنا:

5. الأحجية الخامسة: منطق الضفادع (Frogs logic):



**التعليمات:** في هذه اللعبة 5 ضفادع خضراء موجودة في الجهة اليمنى و 5 زرقاء في الجهة اليسرى. عليك مساعدة الضفادع الخضراء لكي تنتقل إلى الجهة اليسرى والزرقاء لكي تنتقل إلى الجهة اليمنى. **انتبه:** الضفادع الخضراء والزرقاء تستطيع القفز خطوة واحدة فقط إذا كان المكان أمامها فارغاً. وأيضاً، إذا كان أمام الضفدع ضفدع آخر وأمام الآخر مكان فارغ، يستطيع الضفدع الأول القفز عن الضفدع الثاني.

لتبدأ في اللعب اضرب على زر **PLAY** في أعلى يمين الصفحة. حاول أن تساعد الضفادع من النوعين لكي تنتقل إلى الجهة الأخرى. لا تنس أن تسجل خطواتك في الكراس. اكتبها هنا:

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) \_\_\_\_\_
- (5) \_\_\_\_\_
- (6) \_\_\_\_\_
- (7) \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_ (8)
- \_\_\_\_\_ (9)
- \_\_\_\_\_ (10)
- \_\_\_\_\_ (11)
- \_\_\_\_\_ (12)
- \_\_\_\_\_ (13)
- \_\_\_\_\_ (14)
- \_\_\_\_\_ (15)
- \_\_\_\_\_ (16)
- \_\_\_\_\_ (17)
- \_\_\_\_\_ (18)
- \_\_\_\_\_ (19)
- \_\_\_\_\_ (20)
- \_\_\_\_\_ (21)
- \_\_\_\_\_ (22)
- \_\_\_\_\_ (23)
- \_\_\_\_\_ (24)
- \_\_\_\_\_ (25)
- \_\_\_\_\_ (26)
- \_\_\_\_\_ (27)
- \_\_\_\_\_ (28)
- \_\_\_\_\_ (29)
- \_\_\_\_\_ (30)
- \_\_\_\_\_ (31)
- \_\_\_\_\_ (32)
- \_\_\_\_\_ (33)
- \_\_\_\_\_ (34)
- \_\_\_\_\_ (35)

**نقاش:** ماذا تلاحظ بالنسبة لهذه الخطوات؟! كيف من الممكن أن نقوم باختصار هذه الخطوات!؟

نحرب الآن حل الأحجية بطريقة أخرى مختصرة وذكية:

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) كبر مرتين:
- (3) \_\_\_\_\_
- (4) كبر 3 مرات:
- (5) \_\_\_\_\_
- (6) كبر \_\_\_ مرات:
- (7) \_\_\_\_\_
- (8) \_\_\_\_\_
- (9) \_\_\_\_\_
- (10) \_\_\_\_\_
- (11) \_\_\_\_\_
- (12) \_\_\_\_\_
- (13) \_\_\_\_\_
- (14) \_\_\_\_\_
- (15) \_\_\_\_\_
- (16) \_\_\_\_\_
- (17) \_\_\_\_\_
- (18) \_\_\_\_\_
- (19) \_\_\_\_\_
- (20) \_\_\_\_\_

عزيمي الطالب بعد أن قمت بحل الأحاجي لاحظ أن الحلول التي اخترتها هي حلول مرتبة بخطوات متسلسلة، لوغيرنا الترتيب بين الخطوات قد لا نصل إلى حل صحيح للأحجية بل قد نصل إلى حل خطأ ونؤدي إلى مشكلة أكبر، كأن يأكل الخروف من الملفوف أو غير ذلك من المشاكل. إن سلسلة الخطوات التي كتبها في حل كل أحجية يسمى خوارزم حل للأحجية.

**الخوارزم (أو الخوارزمية):** عبارة عن مجموعة نهائية من التعليمات أو الأوامر المعرّفة بدقة لوصف طريقة حلّ لمشكلة معطاة أو مسألة محدّدة.



الكلمة "خوارزم" مشتقة من لفظ اسم العالم الرياضي محمد بن موسى الخوارزمي الذي عاش في بغداد بين سنة 780هـ و 850هـ.

يمكن أن يتم تنفيذ الخوارزم يدويا عن طريق إنسان أو آليا عن طريق الحاسوب. عندما نريد أن ننفذ الخوارزم عن طريق الحاسوب، نقوم بكتابة الخوارزم بلغة برمجة خاصة ونسميه حينها برنامجا بدل أن نسميه خوارزميا. يحتوي برنامج الحاسوب على تعليمات وأوامر تمثل الحل الخوارزمي الذي وضعناه للمسألة.

**التعليمية أو الأمر:** هي أحد المكونات الأساسية لأي برنامج يتولى إرشاد الحاسوب وتوجيهه لتنفيذ عملية أو وظيفة معينة.



عزيزي الطالب، بعد أن قمت بحل بعض الأحاجي، أجب عن الأسئلة التالية:



(1) هل من الممكن حل الأحاجي بأكثر من طريقة؟

(a) نعم، لماذا؟ \_\_\_\_\_

(b) لا، لماذا؟ \_\_\_\_\_

(2) حدد لكل عبارة من **العبارات** التالية في الجدول هل هي عبارة صحيحة أم لا بالإشارة (✓ أو ×).

صحيح / خطأ	العبارة
	(1) يمكن أن يكون للمسألة أكثر من حل
	(2) الحل الخوارزمي يتكوّن من سلسلة خطوات
	(3) تبديل الخطوات بين بعضها لا يؤثر على الحل
	(4) إذا توفر للمسألة أكثر من خوارزم، فمن المؤكد أن أحدها هو حل خاطئ
	(5) إذا توفر للمسألة أكثر من حل قد يكون أحد هذه الحلول أنجع من غيره

## 1.2 أسئلة وتمارين إضافية

### 1) كيل ستة لترات:

لدينا وعاء كبير فيه زيت ولدينا مكياين سعتها 4 و 9 لترات. أكتب في دفترك طريقة العمل لقياس 6 لترات من الزيت بمساعدة المكياين. مراعي العمليات المسموح بها، التالية:



- (1) املاً كيلا من الوعاء بصورة تامة (2) فرغ كيلا في الوعاء
- (3) صب كيلا في كيل آخر حتى يمتلئ الثاني.

### 2) توزيع كرات:

لدينا خمسة مربعات رقمناها للتسهيل تتركز فيها الكرات السوداء إلى اليمين والبيضاء إلى اليسار.

الوضع الأولي:

1	2	3	4	5
○	○		●	●

المطلوب إعادة توزيع الكرات بحيث تتركز الكرات السوداء إلى اليسار والبيضاء إلى اليمين.

الوضع النهائي المطلوب:

1	2	3	4	5
●	●		○	○

العمليات المسموح بها

- (1) نقل كرة إلى خلية مجاورة فارغة
- (2) نقل كرة من فوق كرة أخرى إلى أول خلية فارغة

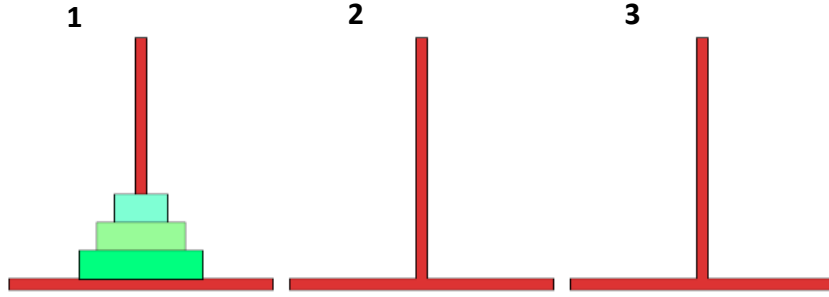
اكتب في دفترك طريقة العمل ومراحل نقل الكرات للحصول على الوضع المطلوب.

### 3) يقطعون النهر:

يريد أب وولداه الصغيران أن يقطعوا نهرا بقارب صغير. إلا أن القارب لا يحمل ثلاثهم معا، بل الأب لوحده أو الولدين الصغيرين معا! وإلا سيغرق القارب من الحمولة. أكتب في دفترك حلا خوارزميا تساعد به الأب وولديه لقطع النهر بالقارب.

### 4) أبراج هانوي Towers Of Hanoi:

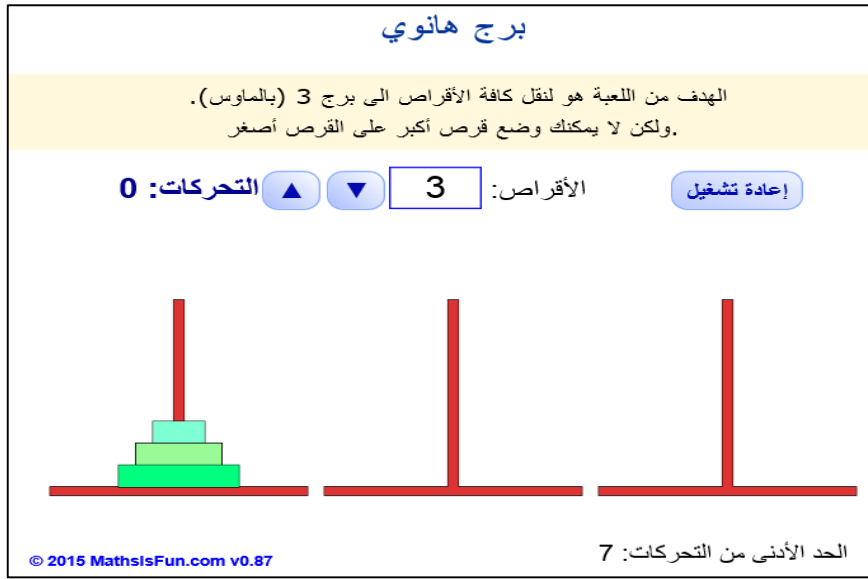
لعبة أبراج هانوي مكونة من ثلاثة أبراج، في البرج الأول عدة أقراص مرتبة (لدينا هنا 3 أقراص). المطلوب نقل هذه الأقراص مرتبة إلى البرج الثالث بمساعدة البرج الثاني بشرط أن لا نضع قرصا كبيرا على قرص صغير أثناء التحركات.



أ) إذا كان عدد الأقراص هو 3، سجل في دفترك مراحل تحريك الأقراص في الأبراج الثلاث حتى تجتمع الأقراص مرتبة في البرج الثالث. من الأمور المطلوبة في هذه اللعبة أن لا تزيد التحركات عن 7 تحركات.  
ب) إذا كان عدد الأقراص هو 4، سجل في دفترك مراحل تحريك الأقراص في الأبراج الثلاث حتى تجتمع الأقراص مرتبة في البرج الثالث، بشرط أن لا تزيد التحركات عن 15 تحريكة.

**ملاحظة:** من الممكن، بل من المفضل لك عزيزي الطالب أن تحاول حل هذه المسألة مباشرة عبر الإنترنت. من أجل ذلك ادخل إلى أحد المواقع المسجلة في الجدول التالي واستمتع باللعب وحل اللغز.

الموقع	الرابط
الأول	<a href="https://www.mathsisfun.com/games/towerofhanoi.html">https://www.mathsisfun.com/games/towerofhanoi.html</a>
الثاني	<a href="http://www.coolmath-games.com/0-tower-of-hanoi">http://www.coolmath-games.com/0-tower-of-hanoi</a>
الثالث	<a href="http://www.dynamicdrive.com/dynamicindex12/towerhanoi.htm">http://www.dynamicdrive.com/dynamicindex12/towerhanoi.htm</a>
الرابع	<a href="http://www.novelgames.com/en/tower/">http://www.novelgames.com/en/tower/</a>



صورة للعبة أبراج هانوي من الموقع الأول في الجدول (mathsisfun)، بعد تحويل لغة صفحة الموقع إلى العربية.

### خلاصة الفصل الأول

في هذا الفصل تم التعرف والتمرن على الحلول الخوارزمية من خلال حل بعض الأحاجي. وعرفنا أن الحل الخوارزمي (الخوارزم) هو:

الخوارزم: هو عبارة عن سلسلة نهائية من التعليمات أو الخطوات التي يؤدي تنفيذها إلى حل أحجية معينة أو مسألة أو معضلة ما.

تبين أيضا مما تم عرضه في الفصل، أن للمسألة قد تكون أكثر من طريقة حل. وعليه، من المهم أن نقارن بين طرق الحل هذه لتتعلم منها طرق تفكير مختلفة، إذ أن وراء كل طريقة حل فكرة محددة. بالإضافة لذلك من المهم أن نحاول التمييز بين الطرق المختلفة وإيجاد الحل الناجع من ناحية عدد الخطوات مثلا أو التعقيد أي الجهد المبذول!!

انتهى الفصل الأول



## الفصل الثاني

فعاليات لتطوير التفكير الخوارزمي في بيئات مرئية وتفاعلية



ارسم وبرمج مع أنا ومع إلسا

## ارسم وبرمج مع أنا وإلسا

### مقدمة

عزيزي الطالب والطالبة في هذا الفصل اخترناها لك موقعا في شبكة الإنترنت هو موقع البرمجة المرئية برمج مع أنا وإلسا ELSA. يساعدك الموقع في ممارسة البرمجة وكتابة الحلول الخوارزمية في بيئة مرئية وتفاعلية. في هذه البيئة عليك القيام بحل المهام عن طريق تركيب قطع برمجية مرئية تمثل عمليات أو تعليمات الحل الخوارزمي. بعد إنهاء تركيب قطع الحل الخوارزمي المقترح قم بتشغيل الحل لترى النتائج أمامك في شاشة الحاسوب.

### أ) كيفية الدخول إلى موقع الرسم وبيئة برمج مع أنا وإلسا (Code with Anna & Elsa)

طريقة (1) -افتح الموقع [code.org/learn](https://code.org/learn) حوله إلى العربية (التعليمات في فرع ب) وادخل إلى بيئة البرمجة

المرئية برمج مع أنا وإلسا Anna & Elsa (وننصحك بمشاهدة الفيلم التمهيدي المترجم للعربية)

طريقة (2) -انقر على الرابط المباشر التالي للدخول إلى بيئة البرمجة المرئية برمج مع إلسا Anna & Elsa.

<https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1>

طريقة (3) -الدخول للموقع من خلال استخدام كود QR التالي:



### ب) كيفية تحويل البيئة إلى اللغة العربية:

لتحويل اللغة إلى العربية ابحث في أسفل الشاشة عن الزر  انقر على السهم، ستظهر أمامك قائمة اختر من رأسها اللغة "العربية"، انتظر قليلا، تتحول الشاشة إلى العربية.

من مميزات هذه البيئة أنها غنية بالإرشادات باللغة التي يريدتها الطالب. وعند الدخول، يعرض الموقع أيضا مجموعة من الفيديوهات الإرشادية والتحفيزية عن أهمية البرمجة مترجمة إلى العربية، ننصح بمشاهدتها. وباختيار اللغة العربية تتحول أيضا البرمجة والقطع والشروح إلى العربية كما يظهر في الصور في الصفحات القادمة.

### ج) شرح عن هذه البيئة

في هذه البيئة عليك عزيزي الطالب أن تساعد "إلسا" لرسم عدة أشكال ورسومات، وذلك ببناء برنامج تحدد فيه العمليات التي على إلسا أن تتبعها من أجل أن ترسم الأشكال المطلوبة. تظهر العمليات على شكل قطع ملونة. عليك أن تركيب منها برنامجا (حلا خوارزميا) لرسم الأشكال. بعد الانتهاء من التركيب انقر على زر **تشغيل** ▶ لتبدأ إلسا بالرسم. عليك اجتياز عشرين مرحلة متدرجة الصعوبة مع تحديات. في كل مرحلة يطلب منك بناء برنامج لرسم شكل جديد. قم بحلها وانتقل من مرحلة إلى التي تليها حتى إنهاء كافة المراحل. (انظر الصورة)



صورة لشاشة من موقع البرمجة التفاعلية المرئية برمج مع أنا وإلسا

فيما يلي، نعرض أمامكم مثالين لطريقة البرمجة بالقطع المرئية من أجل رسم أحد الأشكال في مرحلة رقم 2 ومرحلة رقم 12. بنفس الطريقة يمكن البرمجة والرسم في بقية المراحل. لا بد من الانتباه بأن الحلول في المراحل المتقدمة تحتاج لقطع برمجية جديدة (تظهر ضمن قطع العمليات) حيث تجدها مزودة بشروح مرافقة في المرحلة المناسبة.

## المثال الأول: حل مرحلة رقم (2)، ابن برنامجا تساعد فيه أنا وإلسا لرسم الشكل المطلوب

1. انقر على زر استمرار أو على المرحلة 2 في السلسلة فوق لتبدأ في مرحلة 2 وتلقى التعليمات المطلوبة، هكذا:

**اللغز 2 من 20**

والآن دعونا نرى ما إذا كان يمكننا إنشاء خطين بزواوية 90 درجة بين بعضهما البعض. سوف تحتاج إلى استخدام قطعة "التفاف" مع قطعة "تحرك".

[موافق](#)



### شرح الحل الخوارزمي المقترح (البرنامج)

- نركب قطعة برمجية التقدم إلى الأمام بمقدار 100 بكسل. لكي تتقدم إلسا أفقيا وترسم خطا طوله 100 بكسلات (نقاط). الكلمة بكسل مأخوذة من الإنجليزية (pixel) ويقصد بها نقطة. (بدل 100 بمقدار 100)
- ثم نركب معها قطعة برمجية أخرى لكي تلف إلسا وجهها لليمين بزواوية مقدارها 90 درجة، نستخدم القطعة: اتجه إلى اليمين بمقدار 90 درجات. (بدل 90 بزواوية 90)
- ثم نركب معها قطعة برمجية أخرى التقدم إلى الأمام بمقدار 100 بكسل. لكي تتقدم إلسا عموديا حسب اتجاهها الجديد وترسم خطا طوله 100 بكسلات (نقاط). (بدل 100 بمقدار 100)

### ليصبح البرنامج الكامل هكذا

**عند التشغيل**


التقدم إلى الأمام بمقدار 100 بكسل

اتجه إلى اليمين بمقدار 90 درجات

التقدم إلى الأمام بمقدار 100 بكسل

## تشغيل البرنامج (الحل الخوارزمي) وفحص النتيجة:

بعد إتمام تركيب القطع، نضرب على زر **تشغيل** لفحص العمل، وفي حال النجاح نحصل على إعلان كالتالي.



تهانينا! لقد أكملت اللغز 2.

لقد كتبت 3 lines من الكود البرمجي! إظهار الكود البرمجي

الحصيلة الشاملة: 4 lines من الشيفرة البرمجية.

الاستمرار

عزيزي الطالب (حيث يشير السهم في الصورة) انقر على الزر **إظهار الكود البرمجي** يظهر أمامك سلسلة لأوامر البرنامج الحقيقي الذي تمثله القطع البرمجية بكلمات إنجليزية كما يبرمج المحترفون في برامج الحاسوب الحقيقية (كما هو مكتوب في الصورة). سوف نتوسع في هذا الموضوع لاحقاً.



تهانينا! لقد أكملت اللغز 2.

لقد كتبت 3 lines من الكود البرمجي!

الحصيلة الشاملة: 4 lines من الشيفرة البرمجية.

حتى أفضل الجامعات تعلم البرمجة المبنية على المربعات البرمجية (على سبيل المثال، **Berkeley**، **Harvard**). ولكن في الحقيقة، من الممكن إظهار المربعات البرمجية التي جمعتها من خلال الجافا سكريبت، وهي أكثر لغة برمجية مستخدمة في العالم:

```
^ ;moveForward(100)
;turnRight(90)
; (100)moveForward
v
```

الاستمرار

انقروا على زر استمرار لتنتقلوا إلى المرحلة الثالثة، واستمروا في حل بقية المراحل.

## المثال الثاني: لحل مرحلة رقم (12): هيا نرسم وردة مكونة من 8 متوازيات أضلاع منتظمة

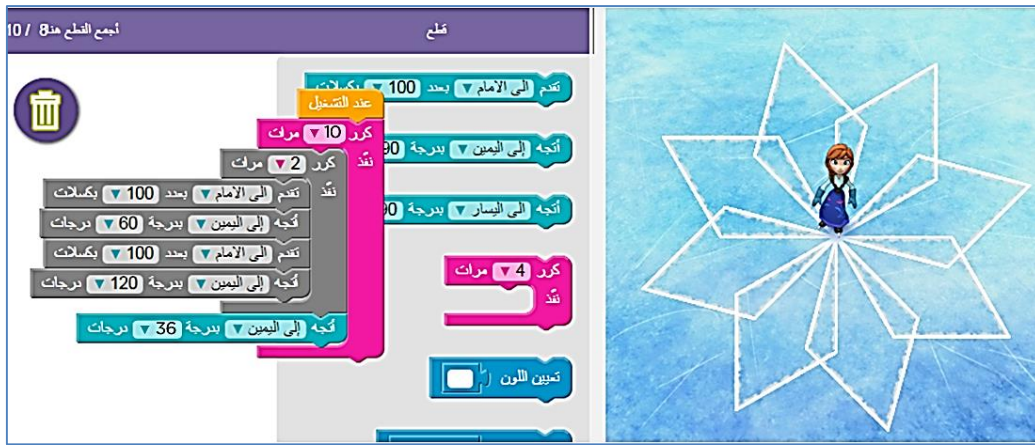
1. انقر على زر استمرار عدة مرات حتى تصل للمرحلة 12 أو انقر على الدائرة الصغيرة رقم 12 في السلسلة أعلى الصفحة لنحصل على التعليمات للشكل الجديد، هكذا:

**اللغز 12 من 20**

الآن، نريد إنشاء رقاقة ثلج جديدة باستخدام قطعة التكرار إلى تكرر متوازي أضلاع 10 مرات، اتجه إلى اليمين 36 درجة بين كل متوازي أضلاع.

[موافق](#)

انقر على زر **موافق** وابدأ في تركيب القطع البرمجية لإرشاد إلسا لكي ترسم الشكل المطلوب. في هذه المرحلة تحتاجون للتعرف على عمليات وقطع برمجية جديدة مثل قطعة **التكرار** فانتهوا للشرح حول كل قطعة جديدة. فيما يلي البرنامج (الحل الخوارزمي) للمرحلة 12 مع الشرح.



صورة للشاشة تظهر فيها الرسمة التي رسمتها إلسا نتيجة تنفيذها لتعليمات البرنامج المقترح (البرنامج = القطع المركبة في جهة اليسار)

### شرح البرنامج المقترح (الحل الخوارزمي)

- نرسم أول ضلعين لمتوازي الاضلاع بمساعدة تركيب أربع قطع برمجية، وهي القطع التالية:



- لكي نرسم شكل متوازي الأضلاع كاملاً، نكرر ما سبق مرتين وذلك باستخدام القطعة البرمجية التالية للتركرار: **تركرار 2** مرات، هكذا:



- لتكملة الشكل الكبير المطلوب المكون من عدة متوازيات أضلاع، نكرر ونرسم 10 من متوازيات الأضلاع وفي كل مرة نقوم بالدوران لليمين بزاوية مقدارها 36 درجة ( $360/10=$ ) باستخدام القطعة البرمجية **اتجه إلى اليمين بمقدار ??? درجات**. (هنا  $36=???$ )
- من أجل التكرار 10 مرات نستخدم **قطعة تكرار إضافية** (تظهر بلون وردي)



### تشغيل البرنامج (الحل الخوارزمي) وفحص النتيجة:

- بعد إتمام تركيب القطع، نضرب على زر **تشغيل** لفحص العمل، وفي حال النجاح نحصل على إعلان كالتالي.



صورة لإعلان النجاح في برمجة الشكل المطلوب وإتاحة الفرصة لمشاركته مع الآخرين

- في المراحل المتقدمة، كما ستلاحظون، تتكون المهام من أشكال جميلة ومركبة. وتعطي هذه البيئة البرمجية فرصة للطالب في أن يطبع الرسمة ويشارك حلوله البرمجية مع الآخرين، كما سنشرح هنا.

## طباعة الرسم الناتجة على الورق ومشاركة الآخرين حول العالم بالعمل

إن الإعلان الذي يظهر بعد تشغيل الحل الخوارزمي، كما في الصورة السابقة، يعطيك عزيزي الطالب فرصة لكي تطبع الرسم التي أنتجتها على الورق ويعطيك أيضا فرصة لتشارك مبرمجين آخرين حول العالم بالرسم التي أنتجتها مع الكود البرمجي الذي كوّنته. في المثال السابق تكون مشاركة الرسم بالنقر على الرابط التالي <https://studio.code.org/c/51804789> الذي أخذناه من نفس الصفحة التي ظهرت في الصورة السابقة فوق. عند فتح هذا الرابط تعرض الرسم في متصفح الإنترنت وتعطى فرصة للآخرين لكي يستعيدوا الكود البرمجي وذلك بالنقر على عبارة **كيف يعمل ذلك** في نفس الصفحة، وأن يعملوا على تكملته أو تطويره ويشاركوا الآخرين بعملهم الجديد أيضا. إن هذه العملية التي تشمل مشاركة النتائج البرمجية عبر الشبكة وطرحها للغير من أجل تكملتها أو تطويرها تسمى بالـ (Remix).

## إظهار الكود البرمجي لقطع الحل الخوارزمي المركب:

وبإمكانك عزيزي الطالب أن تقوم بتحويل الحل الذي ركبته من القطع البرمجية إلى برنامج حقيقي بأوامر مكتوبة بالإنجليزية، فبالنقر على زر **إظهار الكود البرمجي** (أو الشيفرة البرمجية) يظهر البرنامج مكتوبا بلغة برمجة حقيقية، كما في الصورة التالية.

### تهانينا! لقد أكملت اللغز 12.

حتى أفضل الجامعات تلم البرمجة المبنية على المبرمجات البرمجية (على سبيل المثال، **Berkeley** و **Harvard**). ولكن في الحقيقة، من الممكن إظهار المبرمجات البرمجية التي جمعتها من خلال الجافا سكريبت، وهي أكثر لغة برمجية مستخدمة في العالم:

```
for (var count2 = 0; count2 < 10; count2++) {
  for (var count = 0; count < 2; count++) {
    moveForward(100);
    turnRight(60);
    moveForward(100);
    turnRight(120);
  }
  turnRight(36);
}
```

موافق

صورة شاشة التهنئة بعد إنهاء الشكل في مرحلة 12 مع إظهار الكود البرمجي الملائم للحل الخوارزمي المقترح



## 2.1 ورقة عمل وتلخيص

تلخيص: في بيئة برمج مع أنا وإلسا تعلمنا كيف نبني برامج لإرشاد أنا وإلسا لكي ترسم. هذه البرامج التي بنيناها تستخدم قطع برمجية مثل: تقدم للأمام بمقدار 100 بكسل، اتجه لليمين بمقدار 90 درجات. عند التشغيل تترجم هذه القطع البرمجية إلى أوامر برمجة حقيقية كما يصنع المبرمجون في الشركات.



**تمرين (1):** سجلوا في الجدول التالي لكل قطعة برمجية ما هو الكود البرمجي الملائم باللغة الإنجليزية، استعينوا في بيئة برمج مع أنا وإلسا لتكملة الجدول.



الوظيفة	الكود الملائم	القطعة البرمجية	
التقدم للأمام بمقدار 100 نقطة	moveForward(100);	التقدم إلى الأمام بمقدار 100 بكسل	1
		اتجه إلى اليمين بمقدار 90 درجات	2
		اتجه إلى اليسار بمقدار 45 درجات	3
		تحريك إلى الخلف بمقدار 100 بكسل	4
		تكرار 90 مرار نفذ	5
		تعيين اللون لـ لون عشوائي	6
		تعيين اللون	7
		إنشاء دائرة الحجم: 10	8
		إنشاء فرع ندفة الثلج	9

**تمرين (2):** في مرحلة 11 بنينا برنامجا يرسم الرسمة المقابلة، ارجعوا إلى المرحلة واكتبوا الكود الملائم في الجدول التالي:



الرسمة	الكود البرمجي الملائم	البرنامج المركب من قطع
	<pre>for (var count2 = 0; count2 &lt; 4; count2++) {</pre>        	

بالتوفيق

(د) مواقع أخرى مناسبة لتطوير التفكير الخوارزمي في بيئات تفاعلية مرئية متنوعة

عزيزي الطالب، إن أردت الاستزادة وترغب في أن تمارس البرمجة وتتعلم أكثر ننصحك بزيارة الموقعين التاليين ومتابعة البرمجة التركيبية والمتعة.

أيقونة الموقع	الجيل	البيئة مفتوحة/مغلقة	عنوان الموقع
	ابتدائي	مغلقة	<a href="http://studio.code.org/hoc/1">http://studio.code.org/hoc/1</a>
	ابتدائي - اعدادي	مغلقة	<a href="https://blockly-games.appspot.com/maze?lang=ar">https://blockly-games.appspot.com/maze?lang=ar</a>

## الفصل الثالث



تعلم مهارات البرمجة في

أكاديمية السلاحف

### Turtle Academy

The easy way to learn programming



## الفصل الثالث: تعلم مهارات البرمجة في أكاديمية السلاحف

### الهدف من الفصل

1. عزيزي الطالب في هذا الفصل تتعرف على أكاديمية السلاحف وهي بيئة برمجية تفاعلية تتمثل بسلحفاة تظهر في وسط صفحة الرسم وتنتظر منك الأوامر لترشدها كيف ترسم (انظر الشكل).
2. البرمجة في أكاديمية السلاحف تكون بكتابة أوامر برمجية باللغة الإنجليزية كما يفعل المبرمجون، وليست كسابقها برمج مع إلسا التي كانت البرمجة فيها بتركيب قطع برمجية.

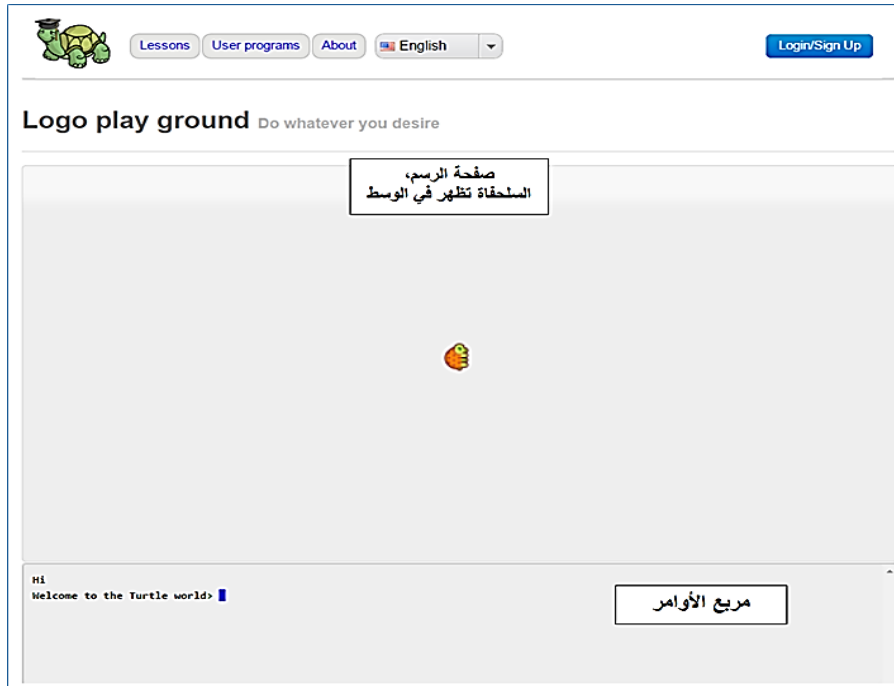
### أ) الدخول إلى موقع "أكاديمية السلاحف"

اكتبوا العنوان المكتوب أو انقروا على الرابط التالي للدخول إلى "أكاديمية السلاحف".

<http://turtleacademy.com/playground/en>

### ب) التعرف على بيئة "أكاديمية السلاحف"

المركبات الأساسية للشاشة:







### 3.1 القسم الأول: التعرف على الأوامر الأساسية لرسم الأشكال من خلال البرمجة

في هذا القسم تتعرف عزيزي الطالب على الأوامر الأساسية لرسم الأشكال، وفي القسم الذي يليه تتعرف على أوامر متقدمة أكثر كأوامر الشرط والتكرار.

الأمر	مختصره	مثال	شرح
<b>forward n</b>	<b>fd n</b>	<b>forward 50</b> <b>fd 50</b>	تتقدم السلحفاة 50 خطوة للأمام
<b>back n</b>	<b>bk n</b>	<b>back 30</b> <b>bk 30</b>	ترجع السلحفاة 30 خطوة للخلف
<b>right a</b>	<b>rt a</b>	<b>right 90</b> <b>rt 90</b>	تدور السلحفاة في مكانها 90 درجة لجهة اليمين
<b>left a</b>	<b>lt a</b>	<b>left 45</b> <b>lt 45</b>	تدور السلحفاة في مكانها 45 درجة لجهة اليسار
<b>ClearScreen</b>	<b>CS</b>	<b>ClearScreen</b> <b>CS</b>	يمحو صفحة الرسم وتعود السلحفاة للمركز لتبدأ من جديد

#### فعاليات متنوعة لتطوير مهارات البرمجة

الفعالية (1) جربوا الأوامر التالية واكتبوا تحت كل عمود ما ترسمه السلحفاة

<pre>&gt; fd 40</pre>	<pre>&gt; fd 40 &gt; rt 90 &gt; fd 60</pre>	<pre>&gt; fd 40 &gt; rt 90 &gt; fd 60 &gt; lt 90 &gt; fd 40</pre>	<pre>&gt; fd 40 &gt; rt 90 &gt; fd 60 &gt; lt 90 &gt; fd 40 &gt; rt 90 &gt; fd 60 &gt; rt 90 &gt; fd 80</pre>
			


الفعالية (2) هيا نرسم مستطيلا

الأوامر التالية ترشد السلحفاة لترسم مستطيلا، جربوها في الموقع:

<pre>&gt; fd 100 &gt; rt 90 &gt; fd 60 &gt; rt 90 &gt; fd 100 &gt; rt 90 &gt; fd 60 &gt; rt 90</pre>	
--	--

### الفعالية (3) هيا نرسم مثلثا متساوي الأضلاع

الأوامر التالية ترشد السلحفاة لكي ترسم مثلثا متساوي الأضلاع، كل ضلع 70، جربوها:

<pre>&gt; cs &gt; rt 30 &gt; fd 70 &gt; rt 120 &gt; fd 70 &gt; rt 120 &gt; fd 70 &gt; rt 90</pre>	
---	--

أ) لماذا قبل أن تبدأ السلحفاة أعطيناها الأمر: `rt 30` ؟  
 ب) لماذا عندما وصلت السلحفاة رأس المثلث أعطيناها الأمر: `rt 120` ؟




تنبيه: علينا الانتباه إلى أن زاوية الدوران تكون بمقدار الزاوية الخارجية للمثلث (مثل 120).

### ج) أوامر أخرى للتحكم بقلم الرسم وظهور السلحفاة:

شرح	مثال	مختصره	الأمر
يتحول قلم الرسم إلى اللون الأحمر رقم 4 (يوجد 15 لون)	<code>Setcolor 4</code>		<code>Setcolor c</code> <code>C=(1-15)</code>
ترفع السلحفاة قلم الرسم، لكي تتقدم من دون رسم	<code>penup</code> <code>pu</code>	<code>pu</code>	<code>penup</code>
تضع السلحفاة قلم الرسم، لكي تتقدم مع رسم	<code>Pendown</code> <code>pd</code>	<code>pd</code>	<code>Pendown</code>
إخفاء شكل السلحفاة من الرسم	<code>hideturtle</code> <code>ht</code>	<code>ht</code>	<code>hideturtle</code>
إظهار شكل السلحفاة في الرسم	<code>showturtle</code> <code>st</code>	<code>st</code>	<code>showturtle</code>

بمساعدة الأوامر `pu` و `pd` السابقة نستطيع جعل السلحفاة أن ترسم شكلين منفصلين عن بعضهما كما في المثال التالي: الأوامر ترشد السلحفاة لترسم خطين متوازيين (كيف يمكن ذلك؟)، جربوها.

<pre>&gt; cs &gt; fd 70 &gt; pu &gt; rt 90 &gt; fd 30 &gt; rt 90 &gt; pd &gt; fd 70</pre>	
---	---

### 3.1.1 تمارين ومسائل فيما تحدي للقسم الأول



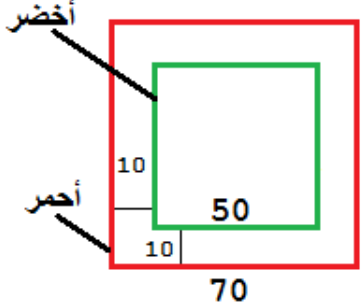
بجانب كل واحدة من الرسوم التالية أكتبوا الحل البرمجي المقترح كسلسلة من الأوامر تجعل السلحفاة أن ترسمها.

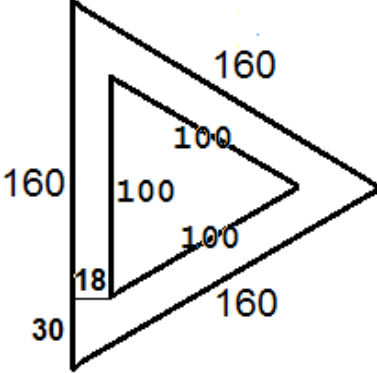
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (1)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (2)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (3)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (4)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (5)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (6)
> > > >	

مساعدة: في هذه البيئة (أكاديمية السلاحف) من الممكن أن تستخدموا زر السهم للأعلى الموجود في لوحة المفاتيح من أجل أن تكررُوا كتابة الأوامر الأخيرة التي كتبتموها مؤخرًا.



## 3.2 القسم الثاني: التعرف على أمر التكرار (Repeat)

في الكثير من الرسوم نجد مقاطع متكررة تجعلنا نكرر كتابة بعض الأوامر. كما يظهر في المثال التالي:

**المثال الأول:** نريد أن نرسم مربعاً طول ضلعه 50.

الحل (أ)

```
fd 50 lt 90 fd 50 lt 90 fd 50 lt 90 fd 50 lt 90
```

جربوه!

طبعاً، لم نشعر بارتياح عندما كررنا كتابة الأمرين `fd 50 lt 90` أربع مرات.

إن لغة لوجو في أكاديمية السلاحف، كباقي لغات البرمجة، توفر أوامراً لتسهيل عمليات التكرار. في لغة لوجو الأمر

`repeat n [..]` يكرر ما بين القوسين  $n$  مرات.

هذا الأمر يساعدنا في حل السؤال السابق ورسم مربع بطريقة مختصرة، (أنظر الحل ب).

الحل (ب)

```
repeat 4 [fd 50 lt 90]
```

نلاحظ أن الحل (ب) أقصر بكثير من الحل (أ) من حيث عدد الأوامر، علماً بأن الحلين يؤديان نفس الغرض وينتجان

نفس النتيجة. لذا من المفضل أن نكتب حلولاً بطرق مختصرة ما أمكن ذلك.

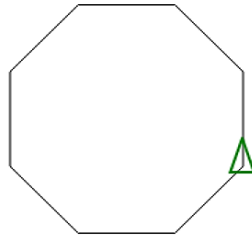
**المثال الثاني:** ارسم مضلعاً منتظماً مكوناً من ثمانية أضلاع طول ضلعه 50 بطريقة مختصرة.

المربع هو مضلع منتظم له أربعة أضلاع متساوية، المثلث هو مضلع منتظم له ثمانية أضلاع متساوية. نستطيع أن نرسم

المثلث المنتظم بالأوامر البسيطة التالية:

الحل `repeat 8 [fd 70 lt 45]`

الشكل الناتج هو التالي:



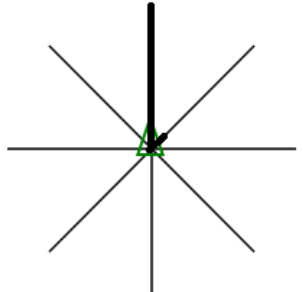
إرشادات ونصائح لكي نرسم أشكالاً فيها مقاطع مكررة.

- (1) حددوا ما هو المقطع الذي يتكرر في الرسمة
- (2) حددوا ما هو العمل المضاف الذي على السلحفاة القيام به لتنتقل من المقطع الأول إلى الثاني.
- (3) حددوا عدد مرات التكرار.

ملاحظة: نحتاج أحياناً أن نقوم ببعض الخطوات التمهيدية حتى ننقل السلحفاة إلى الوضع الذي تبدأ فيه بالتكرار.

**المثال الثالث:** نريد أن نرسم وردة مكونة من 8 خطوط منتظمة بطريقة مختصرة.


الشكل مكون من 8 خطوط مستقيمة في 8 اتجاهات

<p>المقطع المكرر هو خط مستقيم (نتقدم 100 نقطة) العمل المضاف الرجوع 100 والدوران لليمين 45 درجة (<math>360/8</math>). مرات التكرار هو 8. الحل: <code>repeat 8 [fd 100 bk 100 rt 45]</code></p>	
---	--

**المثال الرابع:** استخدام أمر تكرر داخل أمر تكرر (أوامر تكرر متداخلة)

نريد أن نرسم خمسة مربعات متباعدة كما في الشكل من جهة اليمين.

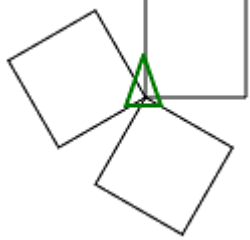
- أكتبوا الناقص وجربوا الحل.

<p>المقطع المكرر: _____ العمل المضاف: _____ مرات التكرار: _____ الحل: <code>repeat 5 [repeat 4 [ fd 20 rt 90] penup fd 30 pendown]</code></p>	
---	---

**المثال الخامس: استخدام أمر تكرار داخل أمر تكرار (أوامر تكرار متداخلة)**

نريد أن نرسم ثلاثة مربعات متباعدة تلتقي بإحدى رؤوسها، كما في الشكل التالي من جهة اليمين.

- أكتبوا الناقص وجربوا أن تكتبوا حلا بعدة طرق

<p>المقطع المكرر: _____</p> <p>العمل المضاف: _____</p> <p>مرات التكرار: _____</p> <p>الحل (1): <code>repeat 3 [repeat 4 [ fd 70 rt 90] rt 120]</code></p> <p>الحل (2): _____</p> <p>الحل (3): _____</p>	
---	---

### 3.2.1 تمارين ومسائل فيما تحدي للقسم الثاني

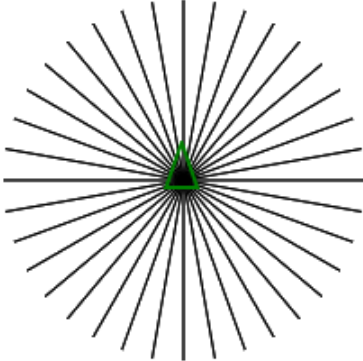


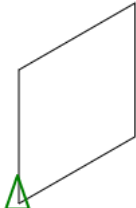
لكل واحدة من الرسوم التالية، جربوا أن تحلوها وأن تكتبوا الحل البرمجي كسلسلة من الأوامر تجعل السلحفاة ترسم هذه الرسوم.

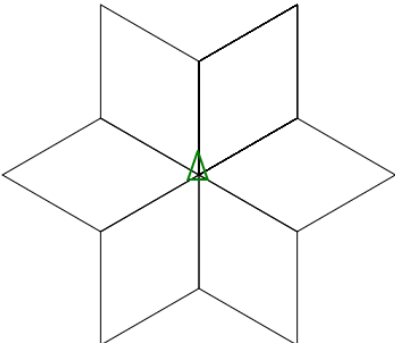
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (10)
> > > >	

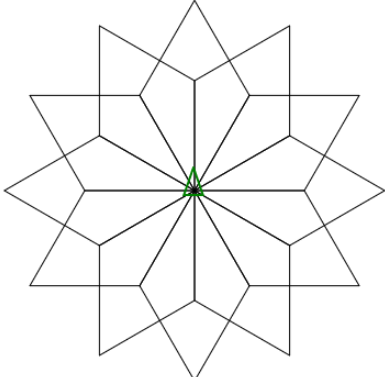
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (11)
> > > >	

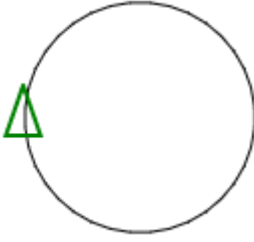
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (12)
> > > >	

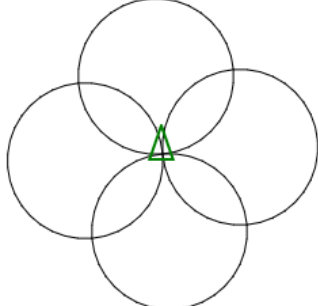
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (13)
> > > >	

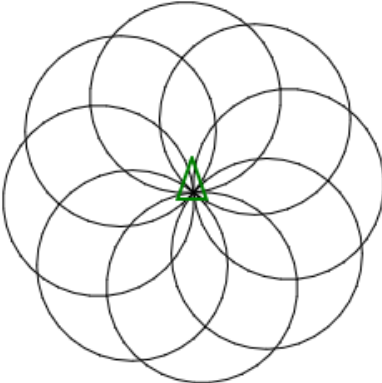
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (14)
> > > >	

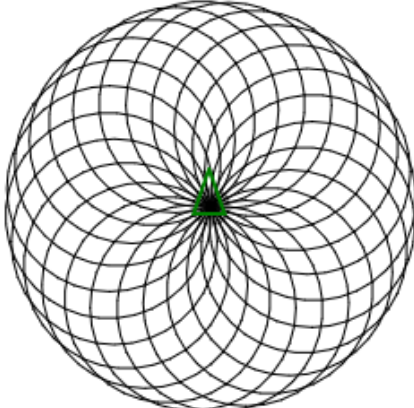
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (15)
> > > >	

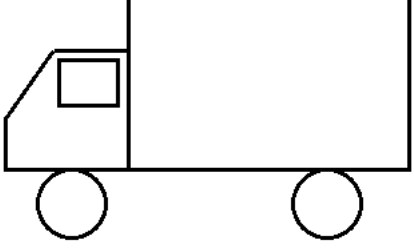
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (16)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (17)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (18)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (19)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (19)
> > > >	

الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (20)
> > > >	

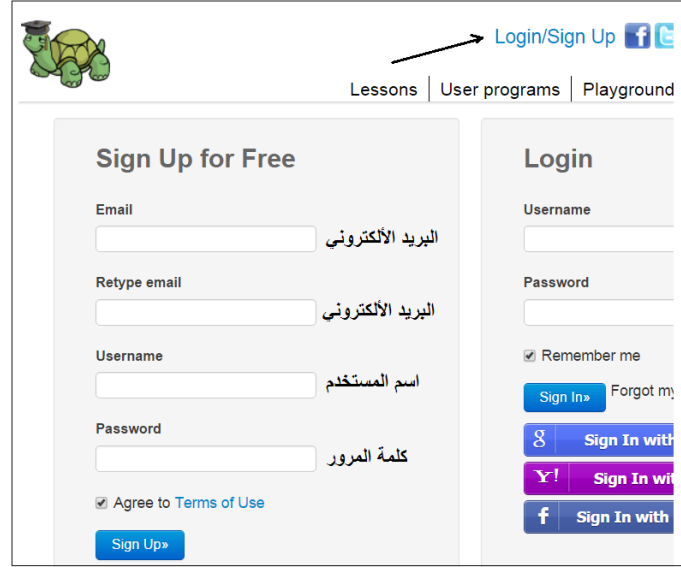
الحل البرمجي المقترح	شكل رقم (21) - ارسم رسمة من عندك وبرمجها
> > > >	

انتهى الجزء الأول من هذه الكراسة  
على أن نتابع معكم البرمجة في الجزء الذي يليه

عملا ممتعا وموفقا

## ملحق 1 – التسجيل وحفظ البرامج

إن بيئة أكاديمية السلاحف تمكن المسجلين من حفظ برامجهم والعمل بصورة أفضل.  
للتسجيل في البيئة ادخلوا على صفحة signup من الموقع على الرابط التالي:

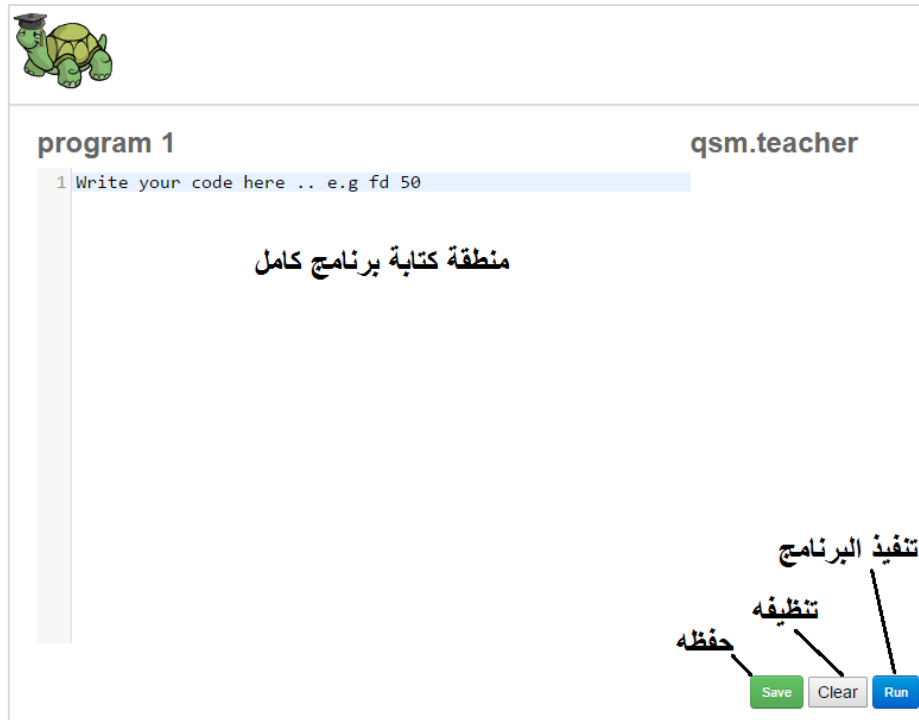


بعد التسجيل يستطيع المستخدم تسجيل وحفظ برامجه والرسوم التي تنتج.  
مثال عند النقر على اسم المستخدم الذي سيظهر أعلى الصفحة من جهة اليمين. نحصل على صفحة كهذه فيها البرامج المحفوظة.

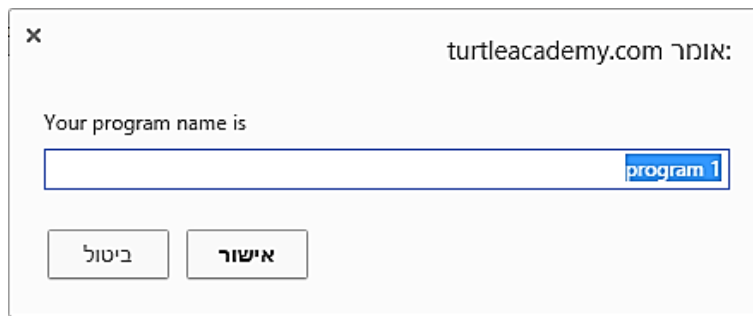




ننقر على عبارة إنشاء برنامج جديد Create a new program، نحصل على الصفحة التالية:



نكتب البرنامج الذي نريده، نستطيع تنفيذه وفحصه وتصحيح الأخطاء، وإن رغبتنا حفظنا البرنامج للمستقبل. نستطيع أن نعود إليه فيما بعد نكمل أو نعدل فيه ما نريد. إذا نقرنا على زر Save يظهر أمامنا المربع التالي لتحديد اسم للبرنامج بدل كلمة program1



ثم نضرب على موافق أو ok أو אישור ليتم حفظ البرنامج مع سابقه في القائمة تحت.

عملا ممتعا وموفقا

ملحق 2: كلمات شائعة في الإنجليزية مع معناها في اللغة العربية

Account	حساب
Algorithm	خوارزم \ خوارزمية
Backward	إلى الوراء
Click	نقرة
Code	شيفرة أو كود
Color	لون
Command	أمر
Computer	حاسوب
Computer program	برنامج حاسوب
File	ملف
Folder	مجلد
Forward	إلى الأمام
Game	لعبة
Hide	إخفاء
Instruction	تعليلة \ أمر
Left	يسار
Log in	تسجيل الدخول
Log out	تسجيل الخروج
logic	منطق
Loop	تكرار \ حلقة
Password	كلمة مرور
Pixel	نقطة
Play	العب
Program	برنامج
Programming	برمجة
Programming language	لغة برمجة
right	يمين
Rotate	استدارة
Run	شغل
Save	حفظ
Screen	شاشة
Turtle	سلحفاء
Username	اسم مستخدم



أكاديمية القاسمي (م.ع)  
كلية أكاديمية للتربية

صرب 124 ، باقة الغربية 30100

972 - 4 - 6383676 ☎ 972 - 4 - 6286600 📠  
E-mail: qsama@qsm.ac.il website: www.qsm.ac.il