

إدارة التدريب التربوي  
والابتعاث بالرياض (بنين)

# منهجية STEM

## بين النظرية والتطبيق

معد الحقيبة

أ. علي سعيد القحطاني

جامعة موناش بأستراليا تخصص STEM

# نظرة عامة لمنهجية STEM

# أهداف الجلسة الأولى – اليوم الأول:

- تعريفات منهجية STEM.
- المجالات الأربع لـ منهجية STEM والمجالات الفرعية .
- مناقشة كيف يبدو التعلم في كل مجال من مجالات STEM .

# نشاط (١-١-١) :

عزيزي المتدرب :

- ماذا تعرف عن منهجية STEM؟
- وماهي مجالاتها الرئيسية؟

مع مجموعتك ، أرجو التكرم بمناقشة هذه الأسئلة؟

## تعريفات :

- قد عُرِف STEM في بدايته بـ(STE) وهو ما يمثل العلوم والتكنولوجيا والهندسة ثم أضيف إليه الرياضيات نظرا لأهميتها وتكاملها مع العلوم . ويعتبر منهجية STEM أحد مداخل التربية العلمية التكنولوجية. ويتجه تصميم مناهج STEM نحو التركيز على الخبرة المفاهيمية المتكاملة وحل المشكلات ، وقدرات التفكير العلمي والإبداعي والناقد. ( غانم ، ٢٠١١ )
- ويعرف تسبورس : نهج للتعلم متعدد التخصصات ، تقترن فيه المفاهيم العلمية بالظواهر الطبيعية ، ويتمكن الطلاب من تطبيق العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في السياقات التي تجعل الاتصال بين المدرسة والمجتمع والعمل والمؤسسات العالمية اتصالاً فعالاً. ( Gerlach,2012 )
- كما وضحت أومول : أن مجالات STEM والتي عادة ما تدرس منعزلة أصبحت كمنهج متكامل يساعد الطلاب في تنمية تفكيرهم ، كما يؤهلهم للمهن التي سيتمنونها في المستقبل. ( Omole,2013 )

# المجالات الأربعة لـ STEM

- وتسعى منهجية STEM إلى تعزيز قدرة الفرد على تطبيق المعرفة عبر أربعة مجالات مترابطة ، هي :
- العلوم : وتعني بالقدرة على استخدام المعرفة العلمية في فهم العالم الطبيعي.
  - الهندسة : ويقصد بها عملية التصميم الهندسي وأهميتها في تكوين التكنولوجيا ، وكذلك تطبيق المبادئ العلمية والرياضية لغايات علمية ، مثل : تصميم وتصنيع وتشغيل العمليات والنظم.
  - التكنولوجيا : حيث يمكن استخدام وإدراك وتقييم جميع أشكال التكنولوجيا.
  - الرياضيات : قدرة الطلاب على تحليل وإدراك الأفكار بشكل فعال ، كما أنها تشكل صياغة وحل المشكلات الرياضية.

( National Governors Association,2009 )

## نشاط (١-١-٢) :

### عزيزي المتدرب :

- هل هناك مجالات أخرى لمنهجية STEM غير المجالات الرئيسية؟
- وهل هي متوافقة معها؟

مع مجموعتك ، أرجو التكرم بمناقشة هذه الأسئلة؟

# بعض أهم المجالات المتفرعة من STEM

بعد إضافة مجال الفنون Art

STEAM

بعد إضافة مجال البيئة environment

eSTEM

بعد إضافة المجال الطبي medicine

STEMM

( BLCSE-STEM Education program in Monash University,2019 )

# أهداف الجلسة الثانية – اليوم الأول:

- المهارات المتعلقة ب STEM.
- منهجية STEM من خلال نتائج الدراسات والبحوث.
- أهمية تطبيق منهجية STEM.

# نشاط (١-٢-١) :

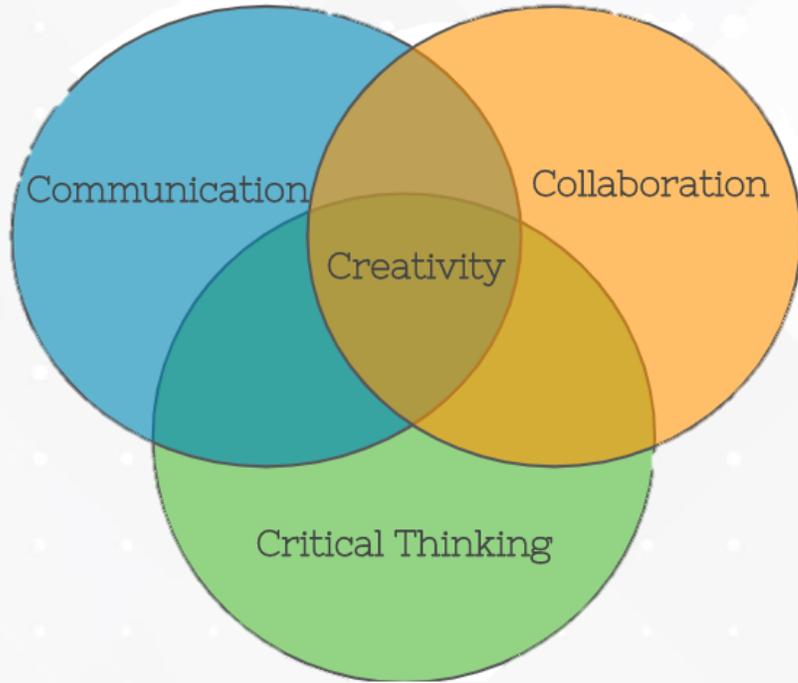
## عزيزي المتدرب :

- ماذا تعرف عن مهارات القرن الواحد والعشرين؟
- وما هي علاقة المهارت بمنهجية STEM ؟
- هل تعتقد أن هذه المهارات يمكن تدريسها في فصلك؟

مع مجموعتك ، أرجو التكرم بمناقشة هذه الأسئلة؟

# المهارات المتعلقة بـ STEM

ما هي العلاقة بين المهارات التالية و STEM ؟



- الإبداع Creativity
- التفكير الناقد Critical thinking
- التواصل Communication
- التعاون Collaboration

هل تعتقد أن هذه المهارات يمكن تدريسها في فصلك؟

# منهجية STEM من خلال نتائج الدراسات والبحوث

- يشير توماس : أن الطلاب الخريجين من مدارس STEM لديهم مستوى أعلى في التفكير الناقد والإبداعي ، كما حققوا درجات أعلى من المتوسط في موادهم الدراسية مقارنة بالمدراس العادية .  
( Thomas & Williams,2010 )
- ووجدت دراسة تود وآخرون : أن الطلاب الدارسين وفق منهجية STEM أكثر تركيزا على المشكلة ، ولديهم القدرة على التحكم في تصميم المشكلة والتنبؤ بنتائج الحلول ، وأن التصميم الهندسي التكنولوجي يزيد من قدرة طلاب الثانوية على حل المشكلات المعقدة .  
( غانم ، ٢٠١١ )
- ومن الدراسات التي أشارت بجدوى منهجية STEM على التحصيل الدراسي ما أشارت إليه أونيل وآخرون: حول تأثير منهجية STEM في رفع مستويات المشاركة والتفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الصف السادس والسابع والثامن ، كما ساعد في تحقيق نتائج أفضل في اختبارات نهاية العام.  
( O ' Neill )  
( et al,2012 )
- كما قام فرييرا : بوصف نتائج المدخل مع طلاب المدارس المتوسطة والثانوية ، حيث أسهم منهجية STEM في إثراء الخبرات التعليمية للطلاب من الأقلية .  
( Ferreira ,2013 )

# أهمية تطبيق منهجية STEM

تنمية وتعزيز مهارات القرن ٢١ لدى الطلاب.

تعزيز ربط المعرفة بالحياة ويتم ذلك من خلال ربط المعارف النظرية بالحياة وجعل الطالب يكتشف المعلومة بدلاً من أن يتلقاها.

تحويل الأنشطة المعرفية من نظرية إلى عملية.

إكتشاف قدرات الطلاب وتنميتها.

توظيف ميول ورغبات الطلاب في العملية التعليمية.

زيادة المتعة والتشويق والرغبة في البحث .

# أهداف الجلسة الأولى – اليوم الثاني:

- استراتيجيات التعلم المستخدمة في مشاريع STEM.
- التعرف على التصميم التفكيري.
- التعرف على حل المشكلات.

# بعض أهم استراتيجيات التعلم المستخدمة في مشاريع STEM

- التعليم القائم على المشاريع Project-based learning
- التفكير التصميمي Design thinking
- حل المشكلات Problem Solving

( BLCSE-STEM Education program in Monash University,2019 )

## نشاط (٢-١-١) :

### عزيزي المتدرب :

- ما هي مراحل استراتيجية التصميم التفكيرى؟
- وكيف تستطيع تطبيقها في فصلك؟

مع مجموعتك ، أرجو التكرم بمناقشة هذه الأسئلة؟

## مراحل التفكير التصميمي Design Thinking



### الاختبار

يتم اختبار أفضل الحلول التي تم تحديدها أثناء مرحلة إعداد النماذج الأولية من خلال تقييم المستخدمين لها. وفقاً للنتائج يتم إجراء التعديلات والتحسينات واستنتاج فهم عميق للمنتج ومستخدميه وعليه يتم اتخاذ قرار الانتقال بالمنتج تجارياً أو البحث عن مشكلة أو فكرة أخرى والعودة للمراحل السابقة

Source: IDEO



### النماذج الأولية

يتم إنتاج عدد من النماذج الأولية غير المكلفة بخصائص أساسية قليلة للمنتج و ذلك حتى يتم التحقق من فاعلية الحلول المبتكرة التي تم إنتاجها في مرحلة توليد الأفكار. هدف هذه المرحلة هو تحديد أفضل الحلول ليتم اختيارها لاحقاً



### توليد الأفكار

بناءً على ما تم اختباره في المرحلتين السابقتين، يتم في هذه المرحلة توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار التي من شأنها أن تكون حلول مبتكرة للمشكلة. يتم اختيار أنسب الأفكار وفقاً للمعايير المناسبة مثل الجدوى وإمكانية التنفيذ



### التعريف

من خلال تحليل المعلومات التي تم جمعها في مرحلة التعاطف، يتم تأطير المشكلة وبشكل دقيق من خلال صياغة بيان للمشكلة تتمحور حول الإنسان، تلبية احتياجات ورغبات وتستجيب لتوقعات لم يتم تلبيتها من قبل الحلول الحالية (المنتجات المتوفرة في السوق حالياً)



### التعاطف

يتم خلالها الفهم الدقيق للمشكلة من خلال التعرف على الصعوبات التي يواجهها الأفراد وكذلك احتياجاتهم وفهم لرغباتهم. يساعد التعاطف على فهم أعمق لاحتياجات الأفراد العاطفية والجسدية وطريقة رؤيتهم وفهمهم وتعاملهم مع المشكلة حالياً

# التقنية الحديثة - الثورة - المملكة العربية السعودية



أحد الطلاب يدرس على الحاسوب

أحد الطلاب يدرس في المختبر

# تعريف استراتيجيات حل المشكلات:

هي نشاط تعليمي يواجه فيه الطالب مشكلة (مسألة أو سؤال) فيسعى إلى إيجاد حلول لها وعليه أن يقوم بخطوات مرتبة في نسق .. تماثل خطوات الطريقة العلمية في البحث والتفكير ، ويصل منها إلى تعميم أو مبدأ يعتبر حلاً لها .

## خطوات حل المشكلة:

لقد وضع التربويون وعلماء النفس المعنيون بتعليم حل المشكلة عدداً من الخطوط الموجهة التي يسترشد بها عند تدريس حل المشكلة ، ويمكن التعبير عنها بالخطوات الآتية:

- تحديد المشكلة واستيعابها
- استدعاء المفاهيم المرتبطة بالمشكلة
- اقتراح خطة الحل (أو تطويرها)
- تنفيذ خطة الحل
- تحقيق الحل (تقويمه)

(مجدى عبد الكريم حبيب، ٢٠٠٣)

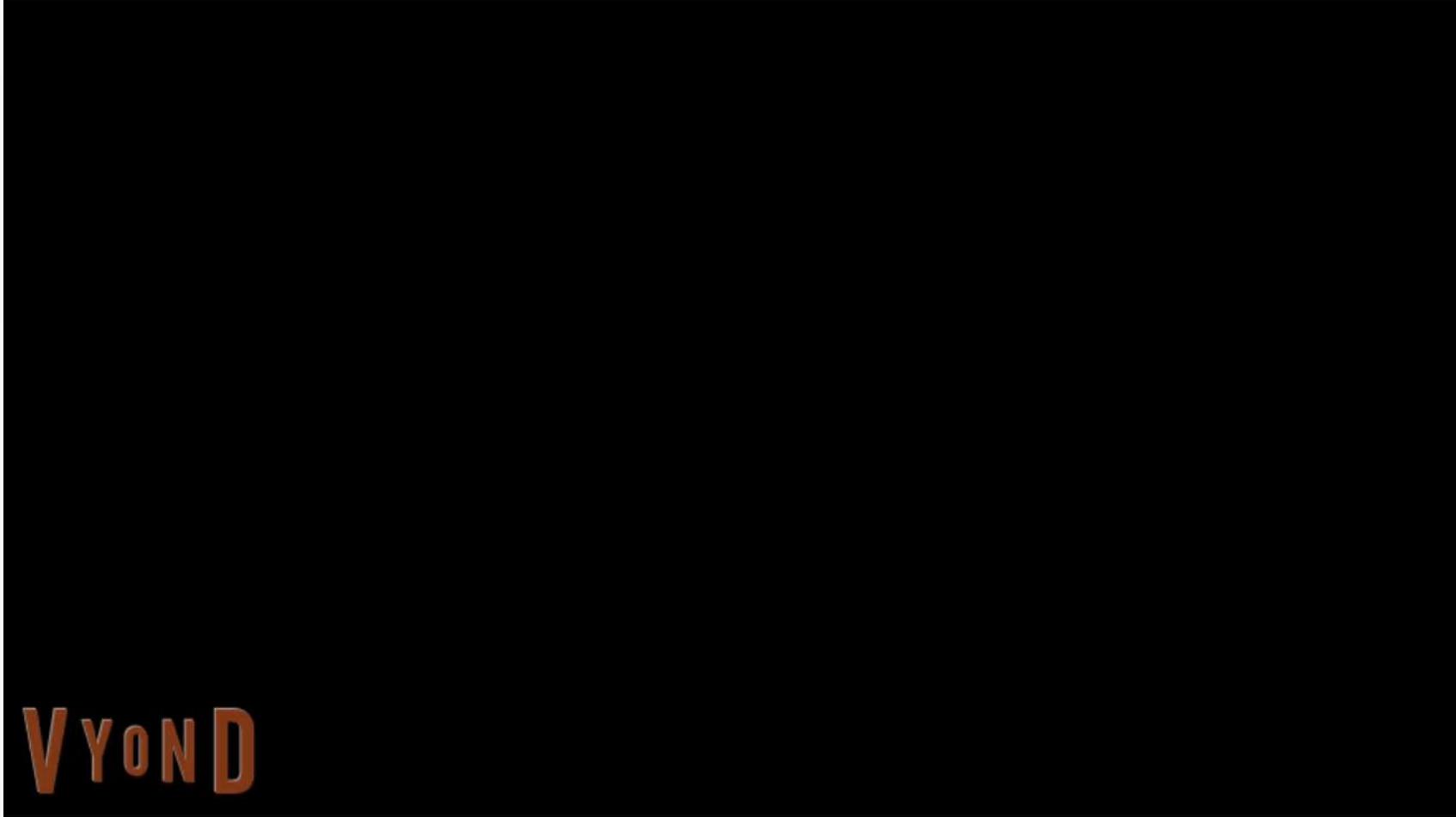
# أهداف الجلسة الثانية – اليوم الثاني:

- التعرف على التجربة الأسترالية في STEM.
- بعض المفاهيم الخاطئة.
- استكشاف بعض التقنيات التي يمكن أن تساعد في تدريس وتعلم منهجية STEM.
- تحديد كيفية ارتباط هذه التقنيات بفهم تخصصات STEM.

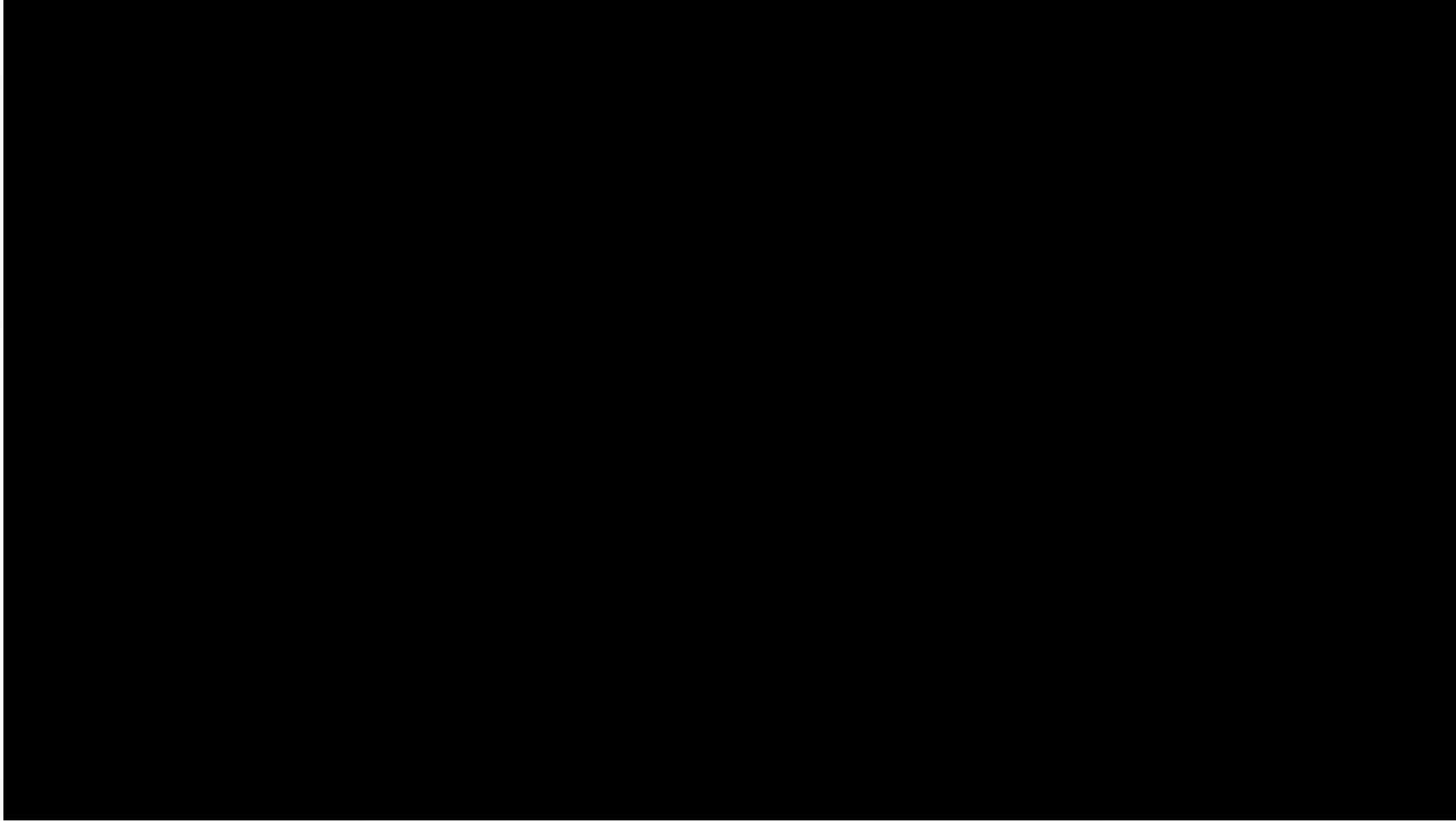
# التجربة الأسترالية في تطبيق STEM



# التجربة الأسترالية في إنشاء نادي STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



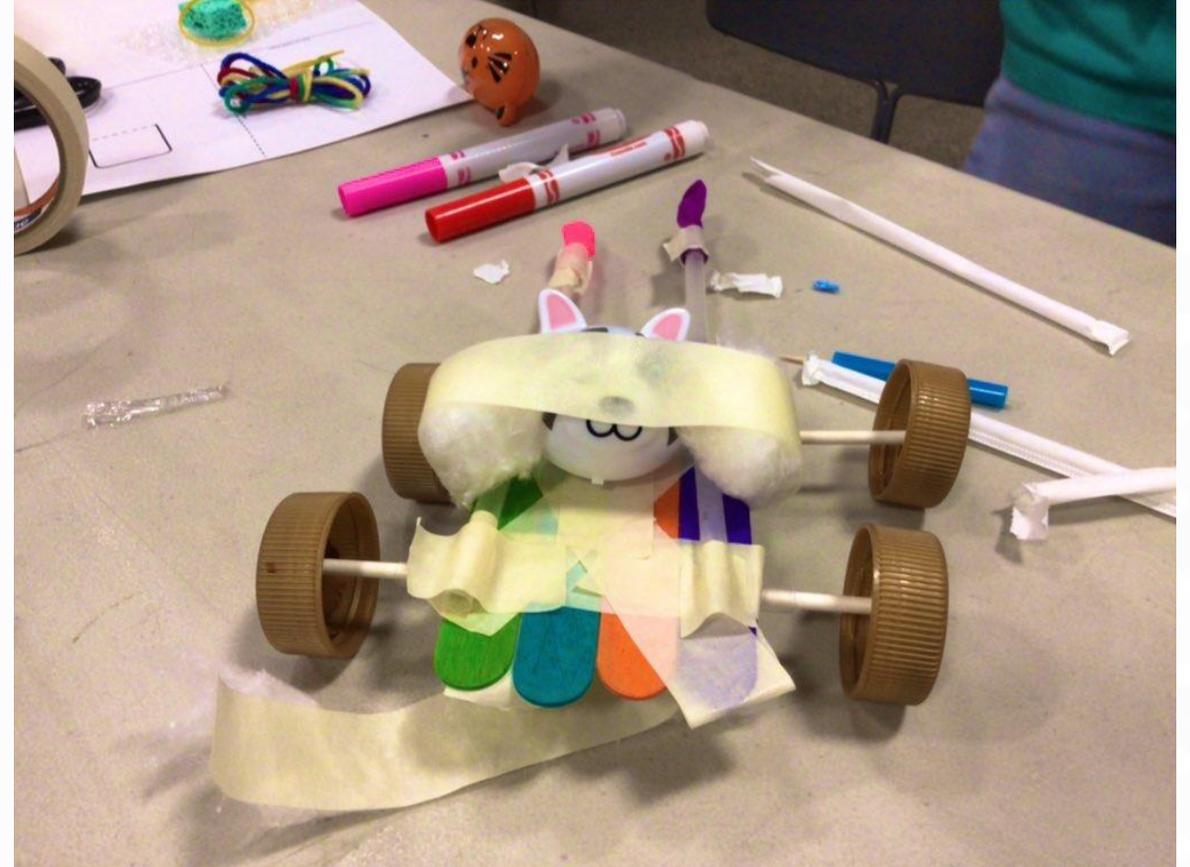
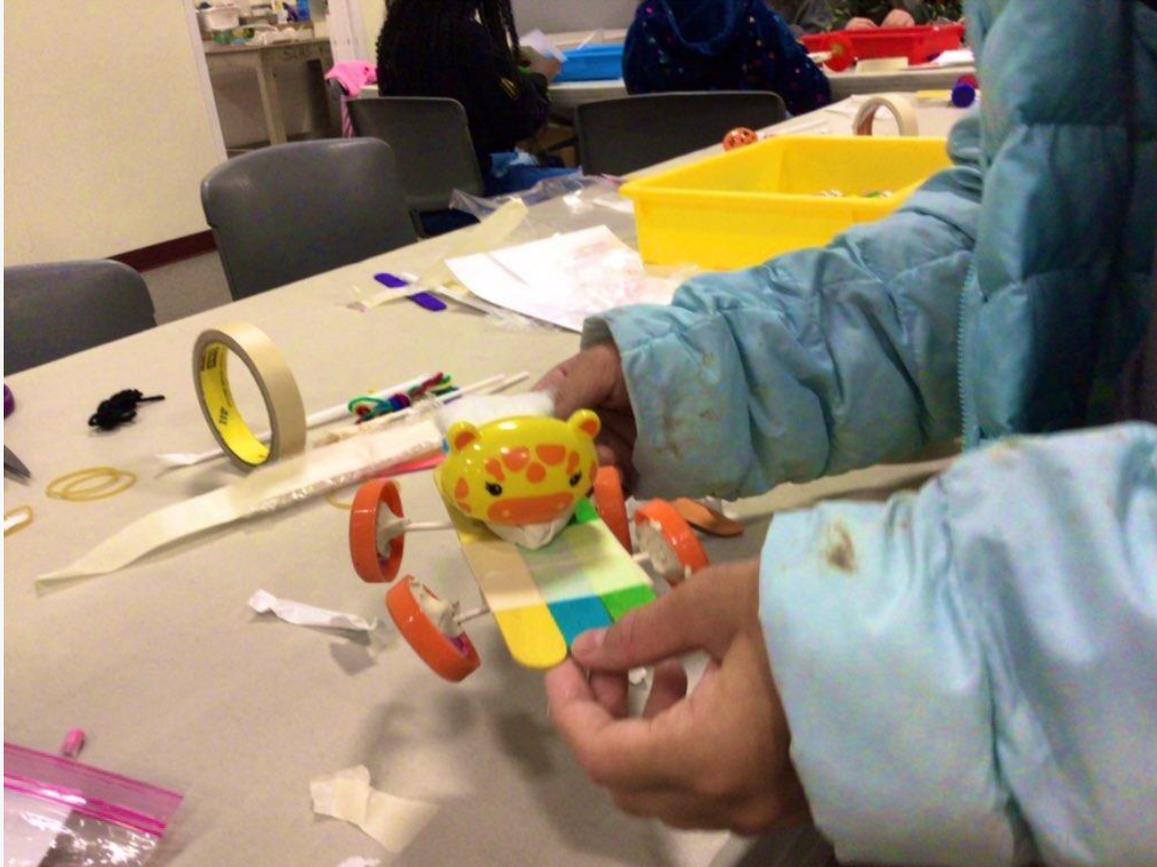
# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM

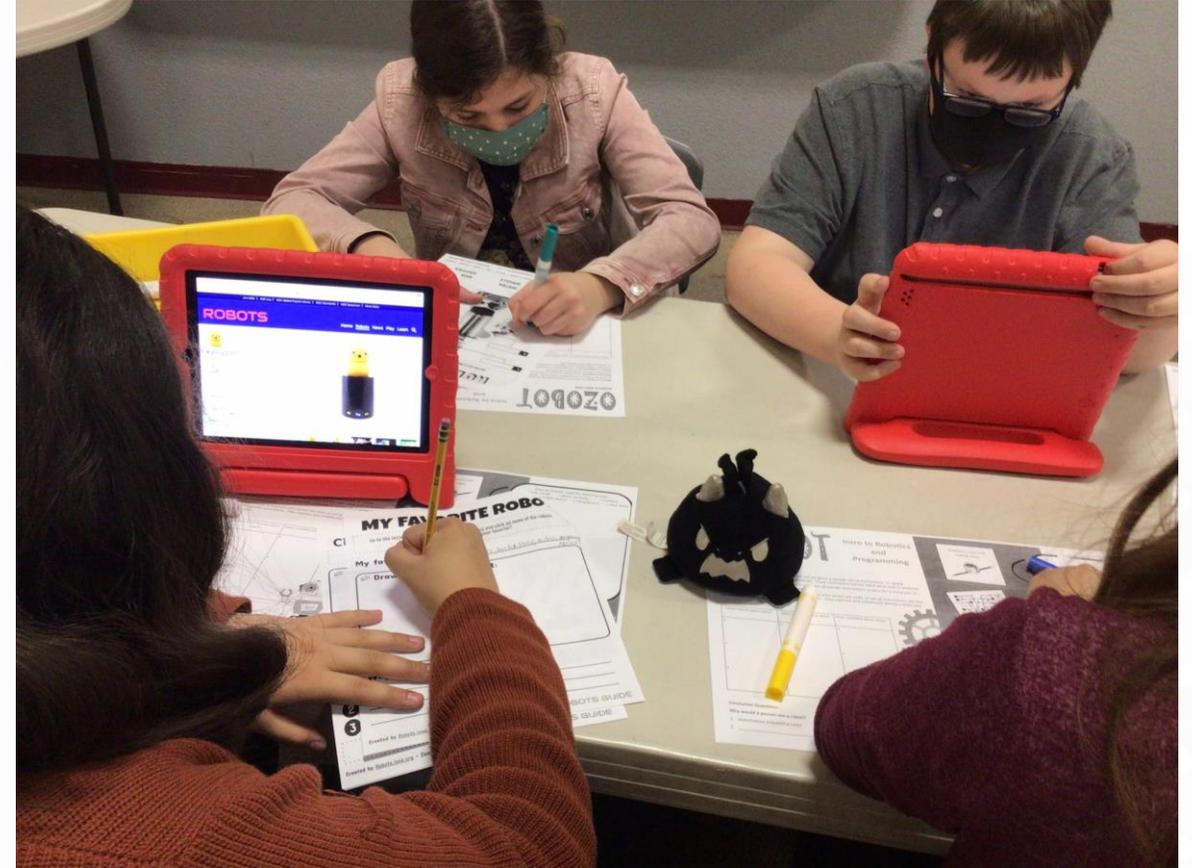
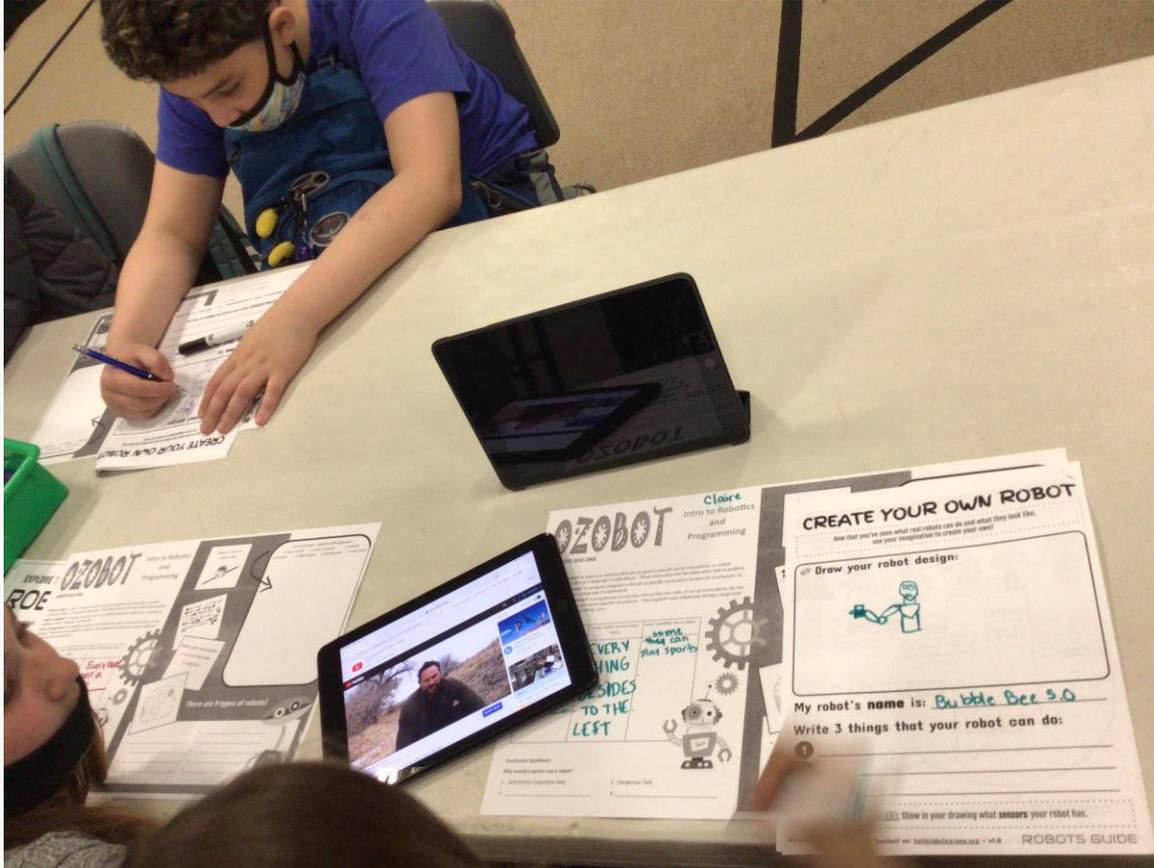


# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM

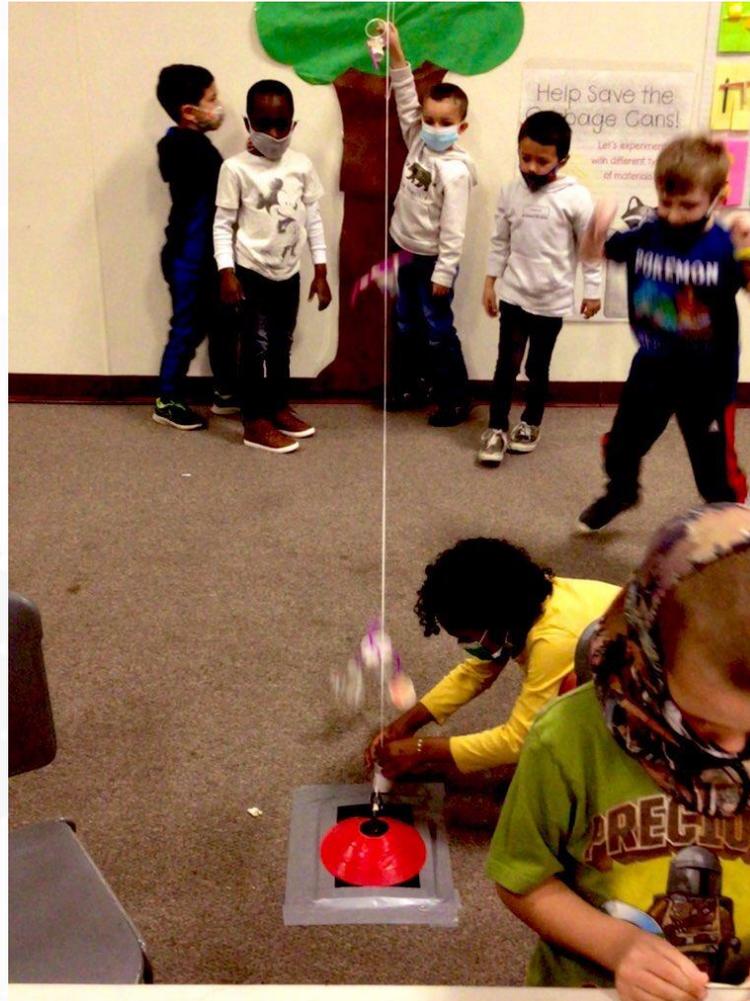
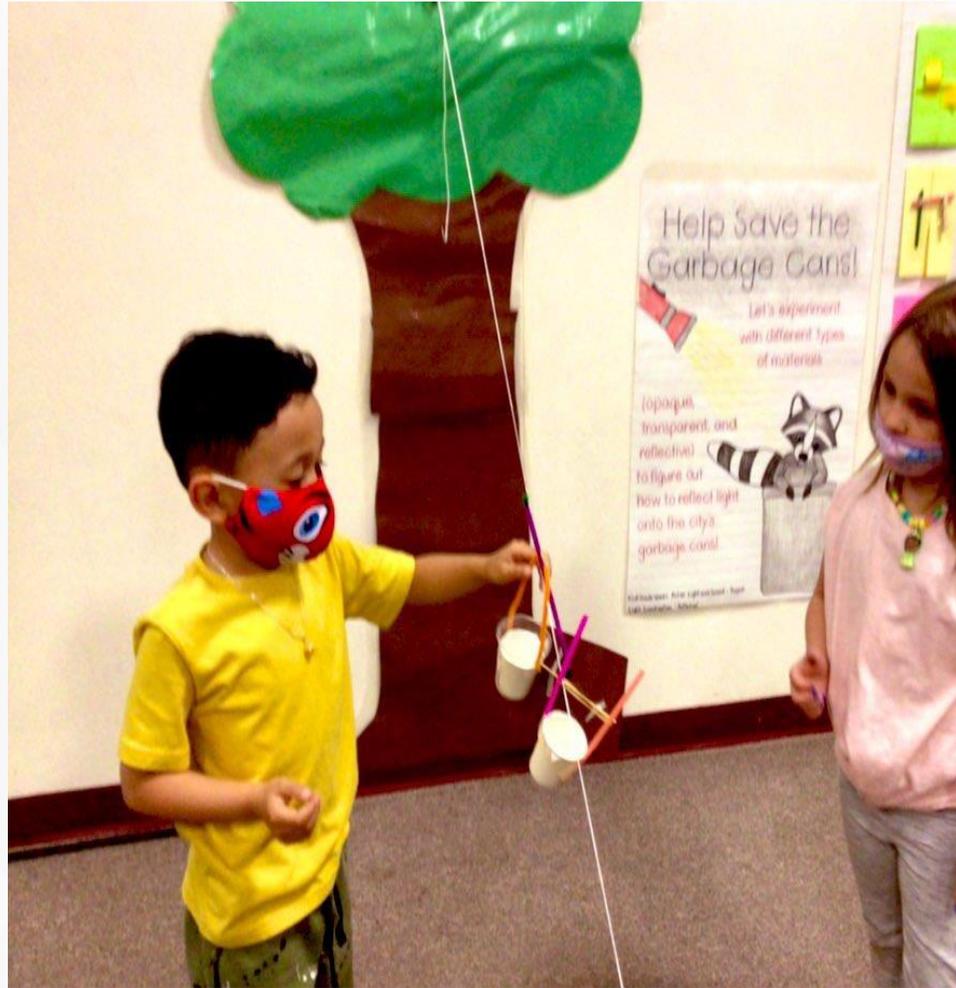




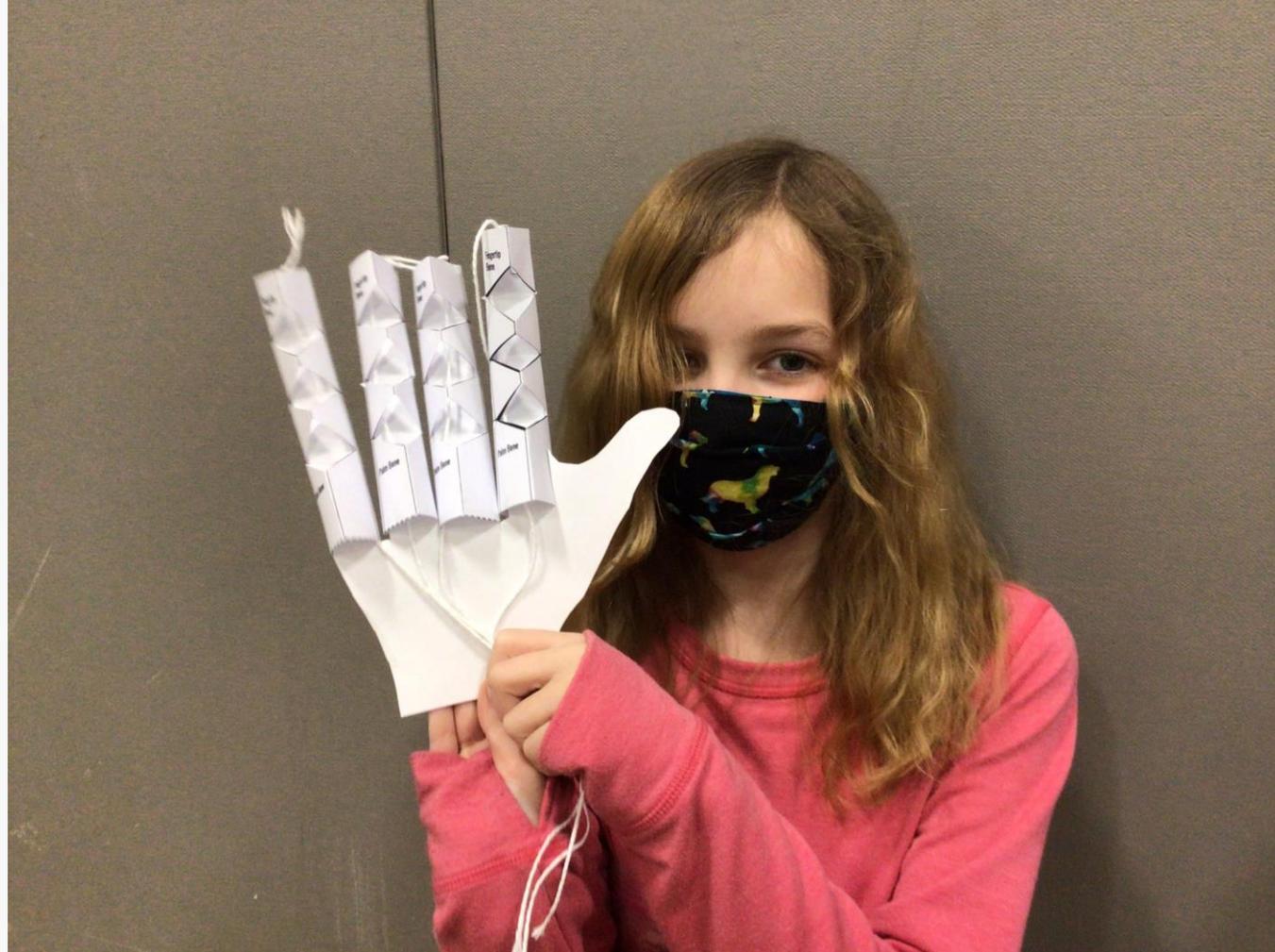
# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



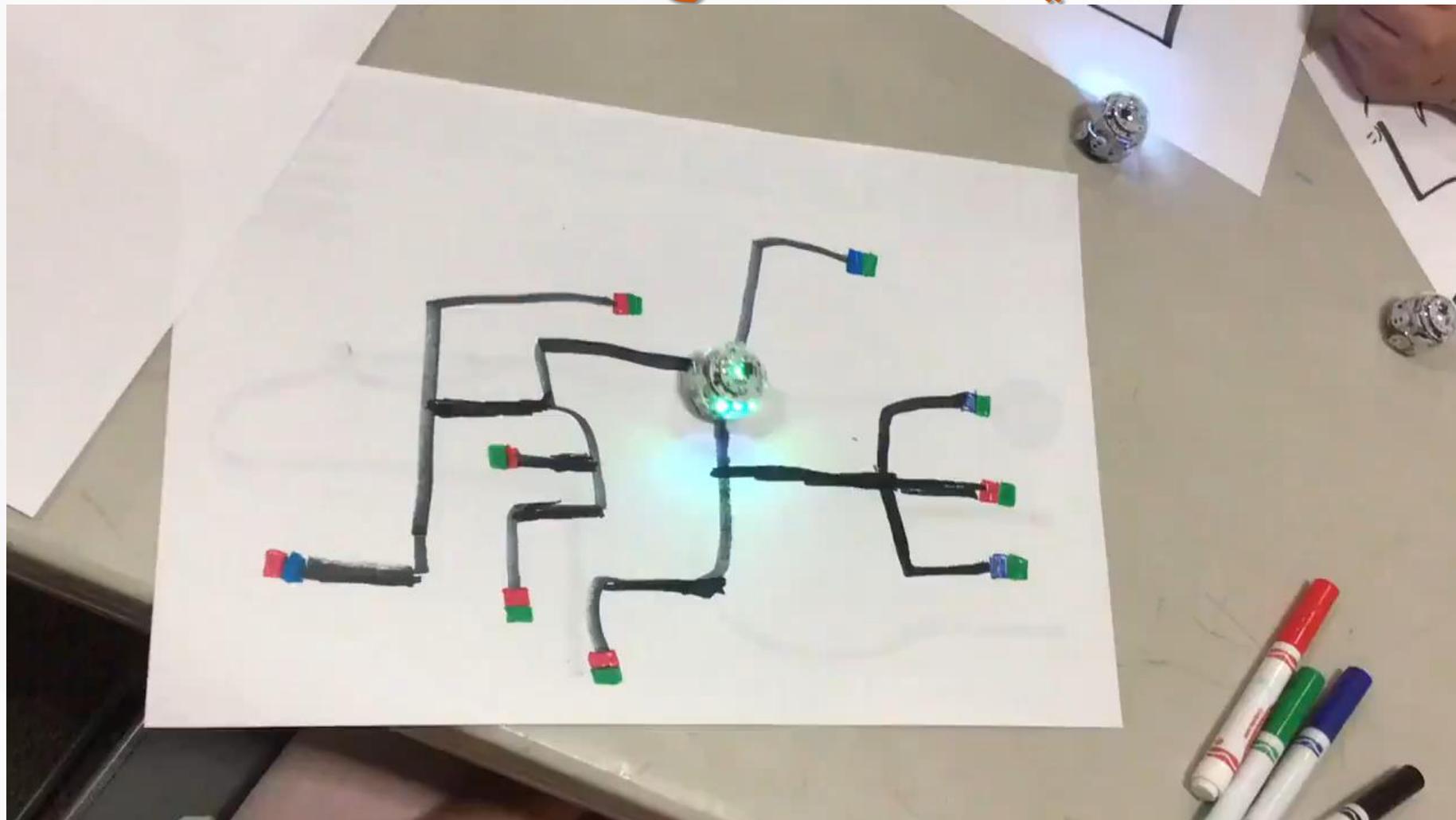
# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



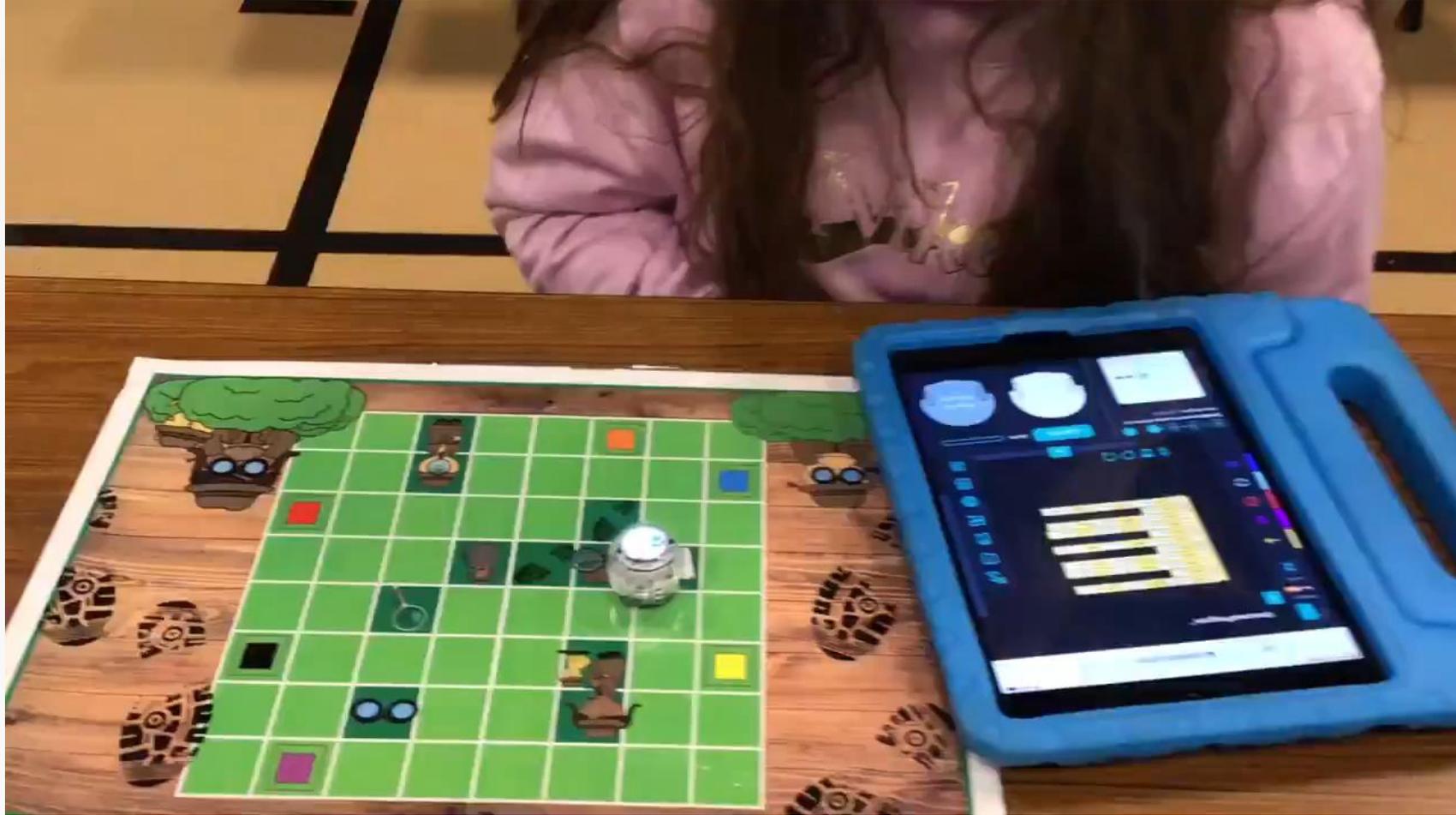
@ali21216

إعداد أخصائي STEM: أ. علي سعيد القحطاني

# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# التجربة الأسترالية في أحد مشاريع STEM



# بعض المفاهيم الخاطئة :

منهجية STEM موجهة للموهوبين فقط

لابد من ترابط جميع المواد في مشاريع STEM

الهدف الرئيسي من مشاريع STEM هو رفع المستوى العلمي للمواد الأربعة

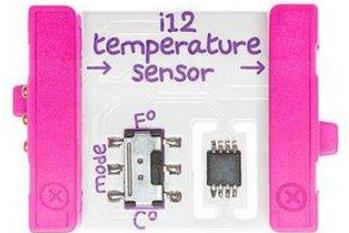
لابد أن يقوم المعلم بالتوجيه والشرح للطلاب ومن ثم الطلاب يتبعونه

لابد من وجود معمل لتطبيق مشاريع STEM

مشاريع STEM تحتاج إلى أجهزة حاسب و أجهزة لوحية و روبوتات و أدوات مكلفة ماديًا

# أنشطة لاستكشاف ٣ تقنيات بسيطة البرمجة

- **Qobo** - مصمم للطلاب من سن ٣ إلى ٨ سنوات. يمكن بسهولة برمجتها باستخدام بطاقات مع صور مختلفة التعليمات يمكن قراءتها بواسطة المسبار الموجود أسفل Qobo . يمكن بعد ذلك تنفيذ التعليمات.
- **Sphero Bolt** - تم تصميمها للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين ٦ سنوات وما فوق. كما أنها جذابة للغاية ويمكن استخدامها في عدد من الطرق لتعليم البرمجة البسيطة.
- **Littlebits** - مصممة للطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين ٨ سنوات وما فوق. فهي توفر نظاماً بسيطاً لتشغيل واستكشاف أجهزة الاستشعار الإلكترونية البسيطة والتي تتناسب بسهولة مع لبناء نظام أكثر تعقيداً.



# المراجع :

١. حبيب، مجدى عبد الكريم (٢٠٠٣). تعليم التفكير في عصر المعلومات ، دار الفكر العربى للطباعة والنشر.
٢. غانم ، تفيده السيد أحمد ( ٢٠١١ ) . مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم التكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM ورقة مقدمة ضمن المؤتمر العلمي الخامس عشر ( التربية العلمية بفكر جديد لواقع جديد ) ، سبتمبر ٢٠١١ ، القاهرة
3. BLCSI-STEM Education program in Monash University,2019.
4. Ferreira, M. (2013). The development of a learning community through a university school district partnership.
5. Gerlach, J. (2012 a). Elementary design challenges. In E. Brunsell (Ed.), Integrating engineering + science your classroom .
6. O'Neill, T., Yamagata, L., Yamagata, J., & Togioka, S. (2012). Teaching STEM means teacher learning. Phi Delta Kappan.
7. Omole, K. (2013). STEM education as a tool for achieving the millennium development goals (in Nigeria). Paper presented at the International conference on transnational collaboration in STEAM education 2013,Sarawak, Malaysia.
8. Thomas, J., & Williams, C. (2010). The history of specialized STEM schools and the formation and role of the NCSSSMST. Journal of the Roeper Institute.
9. National Governors Association (2009). Building a science, technology engineering, and math agenda USA. Retrieved on 27 October, 2013 From.  
<http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF>

# ففي الختام

أتمنى أن أكون قدمت ما يوفي هذه الجلسة حقها

كمقدمة لمنهجية STEM

شاكراً ومقدراً لكم حضوركم وتفاعلكم

أخوكم علي سعيد القحطاني

للتواصل

تويتر @ali21216





وزارة التعليم  
Ministry of Education

إدارة التدريب التربوي والابتعاث بالرياض (بنين)

✉ [riyadhtrm@riyadhedu.gov.sa](mailto:riyadhtrm@riyadhedu.gov.sa)

☎ +966 011 291 8103

☎ +966 011 477 9571

🐦 @edutr2014