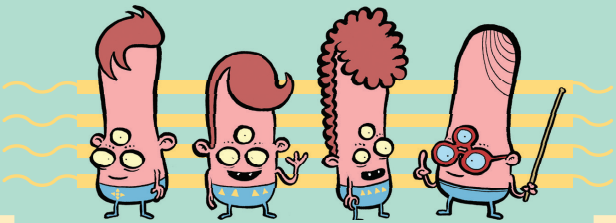
الرحلة إلى

مُنـدُس



مرشـد المعـلِّم

المحتويات

1. وصف موجز للّعبة ص3
2. الموادّ ص4
3. التهيّؤ للّعبة ص7
4. اللعبة ص8
5. فعاليّات مكمّلة ص13
6. معلومات أوّليّة ص21
7. قصص للقراءة الجهريّة ص24
8. حول الـمُنتَج ص28

1. وصف موجز للّعبة

الرحلة إلى مُنـدُس هي لعبة تربويّة ممتعة أُعِدّت لمساعدة الطلّاب كي يتعرّفوا على مبادئ البحث العلميّ. انتبهوا: في هذه اللعبة، يُقصد بالكلمة "علم" ما تتناوله العلوم الدقيقة، علوم الطبيعة، العلوم الإنسانيّة، وعلوم المجتمع. وخلاصة اللعبة هي أنّ العلم ليس "وفرة معلومات" بل إنّه حبّ استطلاع، إبداع، وتفكير منطقيّ. **الرحلة إلى مُنـدُس** هي نقطة انطلاق مثاليّة للدراسة البحثيّة. لقد أُعِدّت اللعبة الأصليّة للتلاميذ/التلميذات في المرحلة الإعداديّة (أبناء/بنات 12 إلى 15 عامًا). تشتمل هذه النسخة من اللعبة على مجموعة بطاقات إضافيّة طُوِّرَت خصّيصًا لتلاميذ/تلميذات المرحلة الابتدائيّة (أبناء/بنات 8 إلى 12 عامًا). يمكن أن يُستخدم هذا المرشد للنسختين كلتيهما.

تُفتتح اللعبة بقصّة يرويها/ترويها المعلّم/ـة لطلّابه/ا، حول بعثة بحثيّة من ثلاثة علماء-فلكيّين يسافرون إلى الكوكب مُنـدُس ويتعرّفون على سكّانه، الـمُنـدُسيّن. انتبهوا: صحيح أنّ اللعبة تتعامل مع الـمُنـدُسيّين بصيغة المذكّر، لكنّ المقصود هو الذكور والإناث على حدّ سواء.
بعد أن يسرد/تسرد المعلّم/ـة قصّة البعثة، تنتقل اللعبة إلى التلاميذ. يراجعون الصور والنصوص، وبقيّة مصادر المعلومات سعيًا إلى الإجابة عن الأسئلة المتنوّعة حول مُنـدُس. بكلمات أخرى، يخرج الطلاب في رحلة بحث صفّيّة.

يشرح هذا المرشد قواعد اللعبة وسيرها بالتفصيل. بعد أن يلعب التلاميذ اللعبة، وبعد إجراء محادثة حولها في الصفّ، يكون بالإمكان تنفيذ فعاليّات إضافيّة عديدة مع تلاميذ الصفّ عامّةً (كما سيظهر في ما يلي من هذا المرشد). هذه الفعاليّات من الممكن أن تدعم الدراسة البحثيّة في كلّ موضوع يدرسه الطلاب في المدرسة.

2. الموادّ

كما ذُكر سابقًا، طوّرت **الرحلة إلى مُندُس** أصلًا لتلاميذ/ تلميذات المرحلة الإعداديّة (أبناء/بنات 12 إلى 15 عامًا). هذه اللعبة هي نسخة موسَّعة أعدّت كذلك لطلّاب المرحلة الابتدائيّة. وتحتوي اللعبة على الموادّ التالية:

* بطاقات أسئلة وأجوبة (يُشار، على ظهر البطاقات، إلى الأسئلة بعلامة سؤال، وإلى الإجابات بعلامة تعجُّب) موزَّعة على أربع مجموعات، وفق مستوى الصعوبة:

I. الأساسيّ (بطاقات باللون الأخضر الفاتح، أرقامها من أ1 إلى أ48).

II. المستوى الأوّل 1 (بطاقات باللون الأحمر، أرقامها من 1 إلى 51).

III. المستوى الثاني 2 (بطاقات باللون البُنّيّ، أرقامها من 52 إلى 108).

VI. المستوى الثالث 3 (بطاقات باللون الأزرق، أرقامها من 109 إلى 141).

* 29 مصدر معلومات (أوراق A4 مشتملة على رسوم توضيحيّة، رسوم بيانيّة، لوائح وغير ذلك).

* هذا المرشد الخاصّ بالمعلّمين، والمشتمل على القصّة الافتتاحيّة والقصّة الختاميّة.

* مرشد مختصر للمعلّم ملاءَم للنسخة العربيّة.

* صفحة القصّة الافتتاحيّة + إرشادات اللعبة والشريط الافتتاحيّ: http://www.young.academy.ac.il/mundus

يمكن أن تلاءَم اللعبة **الرحلة إلى مُندُس** لكلّ شريحة عُمريّة (من جيل 8 سنوات فما فوق). تعرض القائمة أدناه بالتفصيل الموادّ التي تحتاجونها كي تلعبوا اللعبة في كلّ مستوى من المستويات. انتبهوا: ما يلي هو توصيات لا أكثر. بعد أن تلعبوا اللعبة مرّة واحدة يمكنكم أن تضيفوا إليها موادَّ أو أن تختزلوا منها موادَّ، بحسب ما ترونه مناسبًا. بالإضافة إلى الموادّ التي شُرِح عنها أعلاه، تحتاجون إلى أوراق فارغة لكلّ مجموعة من اللاعبين، ليستخدموها في جمع و"نشر" بطاقات الأجوبة الخاصّة بهم، ولمتابعة النقاط التي يستحقّونها.

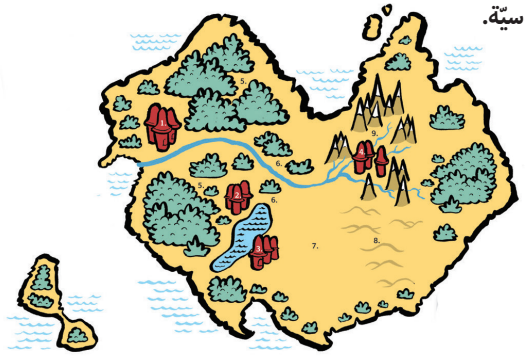
القائمة 1: الموادّ المطلوبة بحسب الجيل والمستوى

الشريحة العُمريّة	البطاقات	مصادر المعلومات
8-10	الأساسيّ	16 مصدر معلومات لها لون بطاقات المستوى الأساسيّ (أخضر فاتح): 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 11، 12، 14، 20، 21، 22، 25.
10-12	الأساسيّ+ المستوى 1 بحسب قدرات المشتركين يمكن دمج بطاقات المستوى 2	كلّ مصادر المعلومات.
12-16	الأساسيّ+ المستوى 1+ المستوى 2 بحسب قدرات المشتركين يمكن دمج بطاقات المستوى 3، وتحييد البطاقات الأساسيّة.	كلّ مصادر المعلومات.
16 فما فوق	المستوى 1+ المستوى 2 + المستوى 3	كلّ مصادر المعلومات.

يمكن لتلاميذ الصفوف الثالثة والرابعة أن يجيبوا عن أسئلة المستوى الأساسيّ (البطاقات باللون الأخضر الفاتح، المرقّمة من أ1 إلى أ48)، ولهذا الهدف هم يستعينون بمجموعة مقلّصة من المصادر المعلومات تضمّ 16 مصدرًا لا مصطلحات مركّبة فيها نسبيًّا (انظروا اللائحة الكاملة أدناه). إذا لُعِبت اللعبة بواسطة أسئلة الأساس فقط (مع تلاميذ 12-8 عامًا)، فمن الممكن الاعتماد على مصادر المعلومات المذكورة فقط. هكذا، يُختصر قسط من الزمن الذي يحتاجه التلاميذ لتقصّي الإجابات، ويستطيعون الوصول إلى إجابات بسرعة أعلى. أمّا إذا أبدَوا حماسًا ومقدرةً، فيمكنكم أن تضيفوا مصادر معلومات أخرى وأسئلة المستوى الأوّل، في مرحلة متقدّمة من اللعبة.

المجموعة المقلّصة من مصادر المعلومات هي التالية:

1. **مصدر رقم 1 - صورة القرية**
2. **المصدر رقم 2 – صورة المدرسة**
3. **المصدر رقم 3 – صورة الوجبة**
4. **المصدر رقم 4 – خارطة مُندُس**
5. **المصدر رقم 5 – قائمة المسافات بين البلدات**
6. **المصدر رقم 6 – هِضاب مُندُس**
7. **المصدر رقم 7 – النباتات في ثلاثة فصول**
8. **المصدر رقم 8 – صفحة من كتاب البيولوجيا**
9. **المصدر رقم 9 – صفحة من كتاب البيولوجيا**
10. **المصدر رقم 11 – حفريّات، الطبقات 176-161، "سليپ دوك دوك".**
11. **المصدر رقم 12 – حفريّات، الطبقات 108-93، "سليپ كارَه".**
12. **المصدر رقم 14- رسم بيانيّ لحالة الطقس 1.**
13. **المصدر رقم 20 – منظومة الأعداد.**
14. **المصدر رقم 21 – تمارين من دفتر الحساب.**
15. **المصدر رقم 22 – كلمات ورموز باللغة الـمُندُسيّة.**
16. **المصدر رقم 25 – محور الزمن.**



التلاميذ من الشرائح الصفّيّة الأعلى يمكنهم أن يلعبوا بمرافقة مصادر المعلومات وبطاقات الأسئلة وفق ما هو مفضّل في القائمة الواردة في الصفحتين السابقتين.

3. التهيّؤ للّعبة

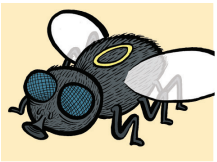
1. اقرؤوا المادّة الأساسيّة حول الكوكب مُندُس (القسم 6.2 في هذا المرشد).
2. جرِّبوا اللعبة بأنفسكم مع معلّمين آخرين أو مع عائلاتكم. هكذا تفهمون جيّدًا كيفيّة لعبها. لكن، لا تتفاجؤوا إن استطاع تلاميذكم أن يصلوا إلى الإجابات الصحيحة أسرع منكم بكثير!
3. لأسباب عمليّة من المُجدي وجود معلّم إضافيّ أو مساعد أثناء اللعِب. هكذا يمكن أن يفحص كلاكما إجابات التلاميذ.
4. ثبّتوا مصادر المعلومات على اللوح أو على جدران الغرفة. أو، بدلًا من ذلك، يمكن توزيع مصادر المعلومات على طاولات الصفّ المرتّبة بصورة U كما يتبيَّن في مرشد المعلّمين الموجز. الخارطة وصورة القرية يُستخدمان خلال قراءة القصّة الافتتاحيّة، ولذا يجدر أن تعلَّق/توضع كلتاهما بعد القراءة. يوصى بتعليق/ وضع مصادر المعلومات التي يرتبط أحدها بالآخر في مكان واحد، خصوصًا مصادر المعلومات التالية:

* الكلمات والرموز باللغة المُندُسيّة إلى جانب الرسوم التي تبيّن المُندُسيّين وهم يتكلّمون (صور القرية، المدرسة، والوجبة).
* منظومة الأعداد إلى جانب التمارين من دفتر الحساب ومحور الزمن.
* الصفحتان من كتاب البيولوجيا، وإلى جانبهما النباتات في ثلاثة فصول.
* الحفريّتان.
* قائمة المسافات بين البلدات إلى جانب خارطة مُندُس.

للتسهيل، يمكن أن تُرتَّب مصادر المعلومات وفق ترقيمها المبيَّن في مرشد المعلّمين الموجز.

5. رتِّبوا طاولات الصفّ بطريقة تمكّن التلاميذ من التجوّل في أرجاء الغرفة بسهولة، ومن مراجعة كلّ مصادر المعلومات عن قرب. خصّصوا طاولة كبيرة لفحص الإجابات. ضعوا بعض الطاولات في مركز الصفّ؛ وهذا يُعتبَر "طاولة المنشورات"، فهناك يضع التلاميذ بطاقات الإجابة الخاصّة بهم. انتبهوا: بدل استخدام "طاولة منشورات" مركزيّة يمكن نشر الإجابات الصحيحة إلى جانب مصادر المعلومات المناسبة كما يبيّن مرشد المعلّمين الموجز.
6. افصلوا بين بطاقات الأسئلة وفق اللون عند الحاجة (مستوى الصعوبة)، واخلطوا البطاقات في كلّ رزمة أسئلة. ضعوا الرزمة (أو الزُّرَم) على الطاولة في المكان الذي تريدون فيه فحص الإجابات.
7. ضعوا بطاقات الإجابات مقلوبةً على الطاولة أو أمسكوا الحزمة بأياديكم إن كان هذا أكثر راحة لكم. صنِّفوا البطاقات بحسب ألوانها، ورتّبوها وفق ترتيب أرقامها، حتّى تتمكّنوا من الوصول إلى الإجابات الصحيحة بسرعة، أثناء اللعب.
8. خصّصوا لكلّ تلميذَين ورقة بيضاء واحدة توضع على طاولة المنشورات. واطلبوا من التلاميذ أن يكتبوا أسماءهم على الأوراق. التلاميذ الذين يجيبون إجابة صحيحة يضعون على ورقتهم بطاقة الإجابة موجّهةً إلى أعلى (هذا يُعتبر "نشرًا" في عالم العلم). وبدلًا من ذلك يمكن نشر الإجابات قريبًا من مصادر المعلومات المناسبة، وتسجيل النقاط في قائمة النقاط المركّزة التي ستُرسَم على لوح الصف، كما هو مبيَّن في مرشد المعلّمين الموجز.

4. اللعبة



4.1 مقدّمة

I. قولوا لتلاميذكم إنّهم مقبلون على لعبة تتناول بعثة استكشافيّة إلى كوكب غير معروف.

II. اقرؤوا القصّة الافتتاحيّة ("كوكب على مقربة") جهريًّا. في القصّة ثلاث/ة عالمات/علماء - لين، عدن، ومجد- يبحرن/ون في الفضاء الخارجيّ ويتتبّعن/ون الكوكب مُندُس. لتمثيل ما يراه العلماء للتلاميذ، أطلعوهم على الخارطة. بعد ذلك أروهم صورة القرية. استخدموا الرسومات التوضيحيّة حين تقرؤون القصّة جهريًّا. بإمكانكم أن تسألوا التلاميذ عمّا يمكن رؤيته بالإضافة إلى ما رُوِيَ لهم.

III. اشرحوا كيف تُلعَب اللعبة. قولوا للتلاميذ ما يلي:

أ. "في اللعبة تنضمّون إلى رحلة لين وعدن ومجد. تكتشفون كوكب مُندُس. تستطيعون استخدام المعلومات التي جمعها مجد ولين وعدن، والتي تظهر في مصادر المعلومات – الأوراق التي ثبّتناها/وضعناها في الصفّ.

إلى المعلّمين: إن قرّرتم عدم قراءة القصّة الافتتاحيّة في الصفّ، فلا حاجة لذكر أسماء الشخصيّات المركزيّة. في هذه الحالة أخبروا التلاميذ أنّ من جمع مصادر المعلومات هم علماء آخرون.

ب. "يجوز لكم العمل بأزواج أو بمجموعات من ثلاثة أفراد. كلّ مجموعة تكتب أسماء أعضائها على ورقة فارغة، وتضع هذه الورقة على طاولة المنشورات".

إلى المعلّمين: أشيروا إلى الطاولة. من المفهوم أنّ بإمكانكم تصنيف التلاميذ بأنفسكم إلى مجموعات. إذا تقرّرَ نشر الإجابات إلى جانب مصادر المعلومات الملائمة وليس على طاولة المنشورات، يجب العمل وفقًا للإرشادات الواردة في مرشد المعلّمين الموجز وفي صفحة الإرشادات المطبوعة والموضوعة على ظهر القصّة الافتتاحيّة.

جـ. "بعد أن تفعلوا ذلك، تعالوا إلى طاولتي لأخذ ثلاث بطاقات أسئلة".

د. "ابحثوا عن إجابات عن الأسئلة التي حصلتم عليها في مصادر المعلومات المختلفة".

هـ. "توصّلتم إلى قرار بشأن صحّة إجابة عن أحد الأسئلة، تعالوا إليّ أو لمساعدي/مساعدتي كي نفحص هذه الإجابة".

و. "إذا كانت إجابتكم صحيحة، سلّموا بطاقة السؤال واستلموا بطاقة الإجابة الملائمة. ضعوا بطاقة الإجابة على ورقتكم التي على طاولة المنشورات (أو إلى جانب مصدر المعلومات الملائم، إذا تقرّر أن يكون اللعب على هذا النحو) بحيث يكون وجه البطاقة مكشوفًا. حاليًّا الجميع قادرون على قراءة المعلومة (يمكن القول إنّها نُشرت في نشرة علميّة). في هذه المرحلة يمكنكم أخذ بطاقة سؤال جديدة. وإذا لُعِبت اللعبة بطريقة الإجابات المنشورة إلى جانب مصادر المعلومات وليس على طاولة المنشورات، فعلى المجموعة أن ترسل ممثّلًا لها إلى مسجِّل النقاط كي تكسب المجموعة النقاط الملائمة للإجابة".

ز. "إذا كانت إجابتكم خاطئة، يمكنكم أن تجرّبوا مجدّدًا. عودوا إلى مصادر المعلومات وابحثوا عن الإجابة الصحيحة. وفي حال لم تستطيعوا الوصول إلى إجابة بعد بحث معمّق، يمكنكم إعادة البطاقة وتسلُّم بطاقة جديدة".

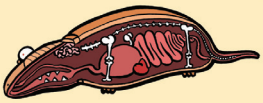
حـ. انتبهوا: عدد بطاقات الإجابات المنشورة (على طاولة المنشورات أو إلى جانب مصادر المعلومات، بحسب طريقة إدارة اللعبة) يأخذ بالازدياد طوال اللعبة. اقرؤوها بتمعُّن، كي تستطيعوا استخدام المعلومات التي في البطاقات للإجابة عن أسئلة أخرى".

ط. "المجموعة التي تجمع عدد النقاط الأعلى في نهاية اللعبة – تُعلَن فائزةً".

إلى المعلّمين: في موضوع النقاط، يمكنكم أن تقرّروا بأنفسكم إلى أي مدى تريدون التركيز على الجانب التنافسيّ في اللعبة.

IV. انتبهوا: هدف اللعبة هو أن يبحث التلاميذ عن الإجابة الصحيحة في مصادر المعلومات وفي المنشورات لا أن يخمّنوها. إذا كان لديكم متّسع من الوقت خلال فحص الإجابة، اطلبوا من التلاميذ أن يعلّلوا إجاباتهم. الأمر مهمّ خاصّة في الإجابات التي لا تتلخّص الإجابة عنها بـ"نعم" أو "لا".

4.2 كيف يجري اللعب؟



I. قسّموا الصفّ إلى أزواج أو إلى ثلاثيّات، وأعطوا لكلّ مجموعة ثلاث بطاقات أسئلة. من الآن فصاعدًا، يستطيع التلاميذ أن يتجوّلوا في غرفة الصفّ بحرّيّة، وأن يبدؤوا اللعب.

II. اجلسوا أو قفوا خلف الطاولة التي وضعتم عليها بطاقات الإجابات (ممّا يوصى به، كما ذُكِر، أن يكون معكم معلِّم آخر أو مساعد).

III. افحصوا إجابات التلاميذ بقراءة بطاقة الإجابة بأنفسكم. إذا أجابوا إجابة صحيحة، أعطوهم البطاقة. على التلاميذ أن يضعوا البطاقة على الورقة التي تخصّهم على طاولة المنشورات أو إلى جانب مصدر المعلومات الملائم، بحسب طريقة إدارة اللعبة. إذا وُضِعت الإجابات إلى جانب مصدر المعلومات الملائم، فعلى المجموعة إرسال ممثّل لها إلى مسجِّل النقاط كي تفوز بالنقاط الملائمة على لائحة النتائج. إذا أخطؤوا في الإجابة، تجوز لهم المحاولة مجدّدًا، أو بدلًا من ذلك أن يعيدوا بطاقتهم إلى الكَومة الملائمة للإجابات التي لم يُجَب عنها بعد. وفقًا لمستوى اللاعبين أو مستوى صعوبة السؤال يمكنكم أن تقرّروا في اعتبار الإجابات الجزئيّة صحيحة.

IV. يجوز للتلاميذ أن يأخذوا بطاقات أسئلة جديدة بأنفسهم. في كلّ وقت يحقّ لأيّ مجموعة أن تحمل ثلاث بطاقات أسئلة كحدّ أقصى.

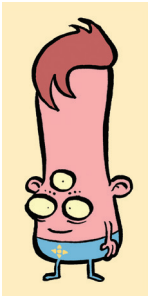
V. يمكن للّعبة أن تستمرّ إلى حين الإجابة عن كافّة الأسئلة، لكن يمكن الانتهاء منها قبل ذلك. ثلاثون أو أربعون دقيقة تكفي، بشكل عامّ، كي يُجاب عن جميع الأسئلة ويُعلَن فوز إحدى المجموعات.

VI. إذا تقرَّر أن تُنشر الإجابات على طاولة المنشورات، أعطوا الطلّاب أن يجمعوا نقاط كافّة بطاقات الإجابات الموضوعة على ورقة النشر التي تخصّهم. الأسئلة الأساسيّة والأسئلة من المستوى الأوّل تحصل على نقطة واحدة، الأسئلة من المستوى الثاني – نقطتان، والأسئلة من المستوى الثالث – ثلاث نقاط. إذا تقرّر، بالمقابل، أن يجري النشر إلى جانب مصادر المعلومات، فإنّ مسجِّل النقاط يجمع النقاط الواردة على لائحة النقاط. المجموعة التي تجمع أعلى عدد من النقاط تكون هي الفائزة.

4.3 مناقشة

الرحلة إلى مُندُس تتناول العلم. وبالإضافة إلى المتعة التي في اللعبة، فإنّها تمثّل للتلاميذ كيفيّة ممارسة العلماء لأعمالهم: يطرحون الأسئلة، يبحثون، يحاولون تكوين إجابات وينشرونها، كي يتمكّن علماء آخرون من معرفتها والإفادة منها في سعيهم إلى تطوير بحثهم. ومن أجل أن يفكّر التلاميذ بالبحث وبـ"كيفيّة عمل العلم"، من المهمّ أن تتحدّثوا معهم حول ما اكتشفوه أثناء سماعهم القصّة وممارستهم اللعبة. لمعلومات إضافيّة حول العلم والتعلّم البحثيّ، انظروا البند 6.1 من هذا المرشد.

I. اطلبوا، في نهاية اللعبة، من التلاميذ أن يعودوا إلى أماكن جلوسهم.



II. اقرؤوا جهريًّا قصّة الختام ("رسومات من مُندُس").

III. تحدّثوا مع التلاميذ حول أهمّ الصفات المميِّزة للعلماء، تلك الصفات التي تجعلهم علماء جيّدين. يمكنكم فعل ذلك من خلال التطرّق إلى الشخصيّات المركزيّة الثلاث في القصّة. كلّ واحدة منها تعرض صفة علميّة مختلفة.

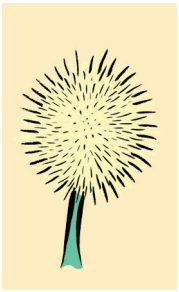
IV. اكتبوا على اللوح ما يلي: "حبّ الاستطلاع"، "المعرفة"، و"الاستنتاج".

V. اطلبوا من التلاميذ أن يَصِلوا بين الشخصيّات المركزيّة والصفات (لين= حبّ الاستطلاع؛ عدن= المعرفة؛ مجد= الاستنتاج). اكتبوا الأسماء إلى جانب كلّ من الكلمات على اللوح، ثمّ اطلبوا من التلاميذ أن يشرحوا من خلال القصّة ما دفعهم إلى التفكير على هذا النحو. لين، مثلًا، تطرح العديد من الأسئلة، وهي التي تقترح الهبوط في مُندُس. أمّا عدن، فلديها معرفة كبيرة،؛ مثل معلوماتها حول معابد حضارة المايا، وحول الحديد المستخرَج من الأرض الذي يمكن أن يستخلص منه الصبغ الأصفر. مجد يربط بسرعة بين الأمور، مثلًا في ما يخصّ الحيوان الكبير الذي يظهر في الرسومات التوضيحيّة.
يمكن تجاوز هذه المرحلة إذا قرّرتم عدم قراءة قصّة الختام.

VI. اسألوا التلاميذ عن أهمّ صفات العلماء، بحسب رأيهم. اسألوا الصفّ: هل على العالِم أن يعرف الكثير؟ هل على العالِم أن يكون محبًّا للاستطلاع؟ هل على العالِم ان يكون قادرًا على تمييز العلاقات بين الأشياء المختلفة واستخلاص النتائج من ذلك؟ أيّ من الثلاثة (لين، عدن، أو مجد) يريد التلاميذ أن يرافقهم إن خرجوا هم أنفسهم في بعثة علميّة؟

VII. في النهاية، لخّصوا واشرحوا للتلاميذ أنّ الصفات المذكورة جميعها هامّة بالنسبة للعالم الجيّد. حبّ الاستطلاع حيويّ لأنّ على العلماء أن يمتلكوا إرادة لبحث ما حولهم، ولأجل ذلك عليهم طرح الأسئلة؛ ويجب أن تتوفّر المعرفة لدى العلماء، كذلك، فيتمكّنوا من الاعتماد على أبحاث سابقة أو على الحقائق المعروفة؛ كما أنّ من المهمّ أن يكون العلماء قادرين على الربط بين المعلومات المتفرّقة واستخلاص النتائج المتعلّقة، كذلك، بأشياء ليست حاضرة في بيئتهم الحاليّة. لمعلومات إضافيّة، انظروا البند 6.1 من هذا المرشد.

VIII. ناقشوا مع التلاميذ الادّعاءات التالية. من المهمّ أن يكوّن التلاميذ آراءهم حول كلّ ادّعاء، وأن يذكروا إن كانوا موافقين أم معارضين له. ممكن، مثلًا، أن يُطلب من التلاميذ الوقوف أو رفع اليد إذا كانوا موافقين. تأكّدوا أنّ كافّة التلاميذ يفهمون ما عليهم أن يفعلوا من خلال عرض ادّعاء بسيط في المرحلة الأولى. على سبيل المثال: "العلماء يطرحون الأسئلة". اقرأوا، بصوت عالٍ، كلّ ادّعاء وناقشوا بإيجاز سبب كونه صائبًا أو خاطئًا.



أ. **العلماء يعملون معًا"**

ادّعاء صائب. في القصّة لاحظتم أنّ العلماء الثلاثة يعملون معًا. وأنتم كذلك عملتم في مجموعات خلال اللعبة. في الحياة الحقيقيّة يعمل العلماء أغلب الأوقات في مجموعات صغيرة، وهم يستخدمون غالباً اكتشافات علماء آخرين.

ب. **"العلم يحيطنا من كلّ النواحي"**

ادّعاء صائب. في اللعبة لاحظتم أنّه من الممكن بحث كلّ شيء: الطبيعة، الثقافة، اللغة، وما إلى ذلك. عمليًّا، كلّ شيء ممكن أن نصوغ عنه أسئلة بحثيّة يشكّل موضوعًا لبحث علميّ، والعديد من الأمور التي ترونها من حولكم ناتجة عن بحث علميّ سبق أن أُجري.

جـ **"لدى العلماء معلومات كثيرة جدًّا عن كلّ شيء"**

ادّعاء خاطئ. العلماء قادرون على الاهتمام بمواضيع شتّى ومتنوّعة، كاللغة على سبيل المثال، الحساب، الموسيقى، الرياضة، الطبيعة، التاريخ، والجغرافيا. هذه المواضيع تسمّى بالإنجليزيّة "Disciplines"، وبالعربيّة "حقول معرفيّة". وفي كثير من الأحيان يتميّز العلماء في حقل معرفيّ واحد ومحدّد. ذلك لأنّه أكثر سهولة أن يجيبوا عن أسئلة في مجال أتقنوا معرفته جيّدًا. هؤلاء العلماء يطلق عليهم الاسم "خبراء".

د. **"يتتبّع العلماء أعمال بعضهم كي يتأكّدوا أنّ رفاقهم يبحثون بصورة سليمة"**

ادّعاء صائب. في اللعبة لم نسمح لكم أن تضعوا على طاولة المنشورات إجابات للأسئلة متى أردتم ذلك. في البداية طُلِب منكم تقديم الإجابة للفحص. هذا ما يحدث في إطار مجتمع العلماء. إذا اكتشف عالم شيئًا ما وهو يريد نشره، فإنّ علماء آخرين يفحصون أوّلًا إن كان البحث قد أُجري بصورة سليمة، وفقط عند ذلك يُنشر البحث في مجلّة أو منشورة علميّة.

هـ **"العلماء دائمًا على حقّ"**

ادّعاء خاطئ. يحاول العلماء تقصّي معلومات عن أشياء واستكشافها، لكنّهم لا يتيقّنون دائمًا من كلّ شيء. من الطبيعيّ أنّهم يحاولون أن يدرسوا أكثر كي يكونوا واثقين من استنتاجاتهم. ولأنّ العلماء يدرسون أكثر وأكثر طوال الوقت، فأحيانًا الاكتشاف الذي بدا مؤكّدًا في البداية، يتّضح لاحقًا أنّه خاطئ.

كلّ اكتشاف علميّ مُثبت ومبني ّعلى بحوث علميّة مُدعَّمة وموثوق بها يُعتبر صحيحًا طالما انه لم يستطع احد دحضه.

5. فعاليّات مكمّلة

المهامّ التالية مناسبة كفعاليّات مكمّلة، بعد الانتهاء من لعب **الرحلة إلى مُنـدُس.**

5.1 اطلبوا من التلاميذ أن يسألوا أسئلة وأن يطوِّروا بأنفسهم مصادر معلومات.

I. اطلبوا من التلاميذ أن يفكّروا هم أنفسهم بسؤال بحث جديد. أعطوهم عددًا من النماذج، مثل: "كم رِجلًا عند الدِّرعيّات؟" أو "ما لون ثمرة المتسلِّق؟". يجب أن يتطرّق السؤال، كما هو واضح، إلى كوكب مُنـدُس. كلّ اثنين من التلاميذ عليهما أن يجدا سؤالًا جديدًا واحدًا، على الأقلّ. على التلاميذ أن يكونوا قادرين، كذلك، أن يبيّنوا أيّ مصادر معلومات يحتاجون حتّى يجيبوا عن السؤال.

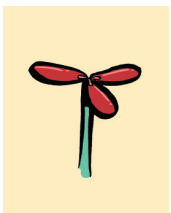
II. ناقشوا الأسئلة الجديدة مع الصفّ كلّه، أو أعطوا للتلاميذ فرصة لأن يجيب بعضهم عن أسئلة البعض الآخر.

III. اطلبوا من التلاميذ أن يؤلّفوا، بأنفسهم، مصدرًا جديدًا للمعلومات. تأكّدوا من أنّ لديهم أوراقًا كافية، ألوانًا، وموادّ أخرى. يمكن أن يكون المصدر رسمًا توضيحيًّا، نصًّا، لائحة معطيات، أو حتّى نموذجًا ثلاثيّ الأبعاد. يجب أن يكون هذا المصدر الجديد شيئًا كان بمقدور العالم الباحث لـمُنـدُس أن يؤلِّفه.

IV. اطلبوا من التلاميذ أن يفكّروا بثلاثة أسئلة يمكنهم الإجابة عنها بواسطة مصدر المعلومات الجديد الذي ألَّفوه.

V. ناقشوا مصادر المعلومات الجديدة والأسئلة مع الصفّ كلّه، أو اسمحوا للتلاميذ أن يجيبوا عن أسئلة بعضهم.

5.2. مُنـدُسيّ على الكرة الأرضيّة



في هذه الفعاليّة يخرج التلاميذ في رحلة بحث خاصّة بهم. هم يتظاهرون أنّهم مُنـدُسيّون يزورون الكرة الأرضيّة للمرّة الأولى. يطرح التلاميذ أسئلةً من عندهم ويُجرون بحثهم الخاصّ.

I. قبل بداية الدرس، فكّروا بمكان مناسب فيه يمكن للتلاميذ أن يخرجوا في رحلة بحث. هل تقع مدرستكم في قرية؟ إذا كانت الإجابة "نعم"، فلتعطوا التلاميذ إمكانيّة التجوال في أنحاء البلدة. هل تقع في مدينة؟ فكّروا بالمواقع المختلفة التي يمكن للتلاميذ أن يدرسوها.

II. في بداية الدرس، اطلبوا من التلاميذ أن يتخيّلوا أنّهم مُنـدُسيّون يزورون الكرة الأرضيّة. هم لا يعرفون شيئًا عن الكوكب (أي عن الكرة الأرضيّة)، ولذا عليهم الخروج في رحلة بحث.

III. قسّموا الصفّ إلى مجموعات من أربعة طلّاب على الأكثر. خصّصوا لكلّ مجموعة واحدًا من الحقول المعرفيّة التالية: (أ) اللغة. (ب) الثقافة والتاريخ. (جـ) الطبيعة. (د) الكوكب والمناخ.

IV. اطلبوا من كلّ مجموعة أن تصوغ أربعة أسئلة، على الأقلّ، لها علاقة بمجال البحث الذي يخصّها. على السؤال أن يتطرّق إلى شيء لا يعرف عنه الـمُنـدُسيّ شيئًا. الأسئلة الجيّدة هي تلك التي يمكن أن تُبحث بواسطة مشاهدات، قياسات، أو محادثات مع أشخاص. اطلبوا من التلاميذ أن يقدّموا الأسئلة مسبقًا.

V. خصّصوا للتلاميذ عشرين دقيقة للبحث. بإمكانهم أن يتمعّنوا في الأشياء، أن يسألوا أسئلة، وما إلى ذلك. عليهم أن يكتبوا، في دفاترَ، الإجاباتِ عن أسئلتهم.

VI. بعد ذلك، ناقشوا رحلة البحث مع الصفّ كلّه. اطلبوا من كلّ مجموعة أن تقرأ بصوت عالٍ الأسئلة التي ألّفتها، وأن تشارك الصفّ في الإجابات التي توصّلت إليها. اطلبوا من التلاميذ أن يشرحوا كيف وجدوا الإجابة عن كلّ من الأسئلة. أُدعوا بقيّة تلاميذ الصفّ إلى عرض اقتراحاتهم: كيف يمكن أن نبحث هذا؟

VII. في النهاية، اسألوا الصفّ عن الأمور التي، برأيهم، تفاجئ المُندُسيّ الذي يأتي لزيارة الكرة الأرضيّة. هل سيرى أنّ لغتنا مضحكة؟ هل يبدو منظرنا غريبًا؟ أيّ الكائنات على الكرة الأرضيّة ستبدو له مختلفة؟

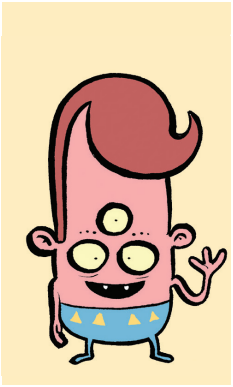
5.3 تجربة: تحضير "پانكيكس"

يُجري التلاميذ في هذه الفعاليّة تجربة حقيقيّة، تمامًا كالعلماء الحقيقيّين. إنّها طريقة جيّدة لتعلّم ماهيّة الدراسة البحثيّة. يعمل التلاميذ بمجموعات من أربعة أفراد على الأكثر. لتحضير الـ"پانكيكس" يحتاجون إلى صفيحة تسخين كهربائيّة أو موقد غازيّ (يمكن مثلًا أن يحضّر "الپانكيكس" في مطبخ المدرسة، كلّ بحسب دوره). يمكن، كذلك، تجاوز تحضير الـ"پانكيكس" بالفعل والاكتفاء بالكلام عن التجربة مع التلاميذ، وذلك كي يمرّوا بالمراحل الأولى في ذهنهم (تجربة ذهنيّة) ويستطيعوا تنفيذ التجربة في البيت مع أهاليهم.

I. اسألوا التلاميذ عن الموادّ التي يحتاجونها لتحضير الـ"پانكيكس". لا تقبلوا بـ"خليط جاهز لتحضير پانكيكس" كإجابة واحدة ووحيدة؛ اسألوهم عمّا يحتاجونه لتحضير ذلك من مركّبات أوّليّة.

II. وزّعوا على كلّ مجموعة الموادّ والأدوات التالية:

* 100 غرام من الطحين (تقسّم إلى قسمين يوضع كلّ منهما في أحد الوعاءين).
* 200 مل من الحليب (تقسّم إلى قسمين يوضع كلّ منهما في أحد الوعاءين).
* بيضة واحدة (تضاف إلى أحد الأوعية فقط).
* وعاءان (للخلط).
* خفّاقة.



لتحضير "الپانكيكس" تحتاجون كذلك إلى الموادّ والأدوات التالية:

* زبدة أو زيت (لتزييت المقلاة).
* ملعقة كبيرة.
* مقلاة.
* صفيحة تسخين كهربائيّة أو موقد غازيّ.

III. اسألوا التلاميذ عن سبب استخدام البيض في العجين. الإجابات المتّبعة ستكون "هكذا الپانكيك يتماسك أكثر" أو "هكذا يكون ألذّ طعمًا". أخبروهم أنّ إجاباتهم هذه هي "فرضيّات"؛ إجابات مؤقّتة نظنّ أنّها صحيحة، لكنّنا لا نزال غير واثقين بمدى صحّتها.

IV. اشرحوا لهم أنّهم سيدرسون إذا كان "الپانكيكس" أكثر تماسكًا حينما يُستخدم البيض في تحضيره. أثيروا نقاشًا حول كيفيّة بحث المسألة بطريقة تتيح المتابعة. بيّنوا أنّهم لفعل ذلك يحتاجون لأن يحضّروا وجبة "پانكيكس" مع بيض وأخرى بدون بيض، وسوى ذلك – عليهم استخدام المركّبات وطرائق التحضير ذاتها. هكذا يمكنهم أن يكتشفوا بالضبط كيف يؤثّر البيض حين يضاف إلى العجين. لا يمكن الاكتفاء بتحضير وجبة "پانكيكس" بدون بيض فقط، وذلك لأنّه إذا لم يتماسك "الپانكيكس" قد لا يكون السبب غياب البيض بل لأنّ الزبدة غير ملائمة، أو ربّما النار ضعيفة قليلًا. لذا ثمّة ضرورة أن تحضَّر وجبة الفطائر مع البيض تمامًا بالشروط نفسها، باعتبارها تجربة فاحصة.

V. اطلبوا من التلاميذ أن يبدؤوا بتحضير العجين. وبعد ذلك اطلبوا منهم أن يحضّروا "الپانكيكس" (كلٌّ بحسب دَورِه).

VI. أجروا نقاشًا حول نتائج التجربة مع الصفّ بأكمله وحول كيفيّة بناء استنتاجهم عن مدى تأثير البيض (بواسطة اللمس، الشمّ، التذوّق، تفتيت الپانكيك).

VII. عودوا على سؤال البحث: هل يتماسك الپانكيك بصورة أفضل حين يُستخدم البيض أم حين لا يُستخدم؟ ما هي الاستنتاجات التي يمكن الوصول إليها؟ هل وصلت جميع المجموعات إلى الاستنتاجات نفسها؟ إن لم يكن كذلك، فلماذا؟

VIII. إن تبقّى لكم بعض الوقت، ناقشوا سؤال كيفيّة إجراء تجربة مراقَبة تفحص تأثير البيض على مذاق الپانكيك. الإجابة هي أنّ عليكم إجراء التجربة بعينين موثقتين ودون إخبار من تُجرى التجربة عليهم قبل التذوّق أيَّ "پانكيكس" هو الذي يقدَّم لهم.

IX. بعد التجربة استفسروا من التلاميذ إن كانت لديهم أسئلة أخرى.

X. لخّصوا على اللوح مراحل التجربة العلميّة:

المرحلة 1: صياغة سؤال علميّ.

المرحلة 2: التفكير بفرضيّة ("هيبوتيزا" – الإجابة التي تتوقّعون الوصول إليها).

المرحلة 3: تخطيط تجربة مراقَبة لفحص "الهيبوتيزا".

المرحلة 4: تنفيذ التجربة.

المرحلة 5: توثيق النتائج وتحليلها.

المرحلة 6: الوصول إلى استنتاجات، ونشر النتائج.

في نهاية البحث تكتشفون غالبًا أنّ سلسلة جديدة من الأسئلة تكوّنت لديكم (وهكذا تعودون إلى المرحلة 1). من الواضح أنّكم تعرفون الآن أكثر ممّا عرفتم في بداية التجربة.

5.4 تجربة: تبرعُم البذور

في هذه الفعاليّة ينفّذ التلاميذ تجربة تذكّر بإحدى التجارب التي أجراها العلماء على مُندُس. انتبهوا: هذه التجربة تستمرّ لعدّة أيّام.

I. قسّموا الصفّ إلى مجموعات مكوّنة من أربعة تلاميذ على الأكثر.

II. وزّعوا على كلّ مجموعة ما يلي:

* أربعة أوعية أو صحون.
* قطن طبّيّ.
* بذور بقليّات (حبوب جافّة من العدس، الحمّص، البازلاء، أو الفاصولياء).
* ملصقات نظيفة (دون كتابة او رسوم).
* كأس ماء.

III. أخبروا التلاميذ أنّ العلماء أجروا في مُندُس، كذلك، تجارب متنوّعة. أرادوا مثلًا أن يختبروا الظروف المطلوبة لإنماء نبات المتسلّق على كوكب مُندُس. فحصوا إذا كانت بذور النبات تحتاج إلى الماء، وإذا كانت بحاجة إلى الشمس كي تُبرعم. وجّهوا التلاميذ إلى مصدر المعلومات الملائم (مصدر المعلومات رقم 29).

IV. وضّحوا لهم أنّ كلّ المجموعات ستبحث السؤال نفسه. لكن ليس حول المتسلّق الذي على مُندُس، بل حول بذور البقليّات. الأسئلة التي سيختبرونها هي التالية: هل تحتاج البذور إلى الماء كي تبرعم؟ هل تحتاج إلى الشمس كي تبرعم؟ لهذا الهدف تحدَّد أربع مجموعات من الظروف المخبريّة (انظروا أدناه). في البداية، أعطوا التلاميذ أن يفكّروا هم أنفسهم بمجموعات مختلفة من الظروف المخبريّة التي يجدر توفّرها. من الممكن استخدام المصطلح "مضبوط" لوصف التجارب المتابَعة أو لوصف المقارنة. اكتبوا وصف مجموعات الظروف المخبريّة الأربع على اللوح.

* صحن يحتوي على بذور موضوع في الشمس ويُروى بالماء.
* صحن يحتوي على بذور موضوع في الشمس ولا يُروى بالماء.
* صحن يحتوي على بذور موضوع في الظلام ويُروى بالماء.
* صحن يحتوي على بذور موضوع في الظلام ولا يُروى بالماء.

V. أجروا نقاشًا صفّيًّا حول توقّعات التلاميذ بالنسبة لنتائج التجربة، وفي أيّ صحن أو صحون يتوقّع التلاميذ أن تبرعم البذور.

VI. وزّعوا لكلّ مجموعة الموادّ الخاصّة بها. على كلّ صحن توضَع ملصقة مكتوبة عليها أسماء تلاميذ المجموعة، والظروف المخبريّة الخاصّة به. وجّهوا التلاميذ إلى تغطية الصحون الأربعة بطبقة قطن رقيقة. واطلبوا منهم أن يصبّوا بعض الماء على اثنين من الصحون الأربعة لترطيب القطن. وفي النهاية اطلبوا منهم نثر نحو عشرة بذور في كلّ صحن.

VII. تأكّدوا من أن تضع كلّ مجموعة اثنين من الصحون الأربعة في الشمس (واحد رطب وآخر جافّ). الصحنان الآخران يجب وضعهما في الظلمة (مثلًا، داخل خزانة).

VIII. اسقوا الصحنين اللذين يجب أن يكونا رطبين كلّ يوم تقريبًا، بحيث يبقى القطن رطبًا (لكن لا تسقوا أكثر ممّا يلزم كي لا تتجمّع المياه في أسفل الصحن).

IX. اطلبوا من التلاميذ أن يفحصوا الصحون بانتظام. بعد أسبوع اطلبوا منهم أن يقارنوا بين الصحون الأربعة. اكتبوا الأسئلة التالية على اللوح واطلبوا من التلاميذ أن يجيبوا عنها في دفاترهم:

أ) هل تحتاج البذور إلى الضوء حتّى تنمو؟ كيف تعرفون ذلك؟ أيّ **صحنين** تحتاجون إلى المقارنة بينهما كي تجيبوا عن هذا السؤال؟

ب) هل تحتاج البذور إلى الماء حتّى تنمو؟ كيف تعرفون ذلك؟ أيّ **صحنين** تحتاجون إلى المقارنة بينهما كي تجيبوا عن هذا السؤال؟

5.5 اقتراحات إضافيّة للدروس

في ما يلي تجدون أفكارًا مناسبة لفعاليّات مكمّلة يمكنكم التخطيط لها بأنفسكم. نعني فعّاليّات إبداعيّة في جوهرها. اِلفتوا انتباه التلاميذ إلى الأبعاد العلميّة في الفعّاليّات، أي طرح الأسئلة وإجراء أبحاث.

I. التربية البدنيّة: كيف يمشي الـمُندُسيّون؟

أ. راجعوا المصادر بهدف إيجاد معلومات تتعلّق بالسؤال عن كيفيّة مشي الـمُندُسيّين.

ب. قلِّدوا طريقة مشي الـمُندُسيّين. بعد ذلك حاولوا المشي مثل الدِّرعيّة.

II. الرسم: كيف تبدو الفنون الـمُندُسيّة؟

أ. راجعوا المصادر بهدف إيجاد معلومات تتعلّق بالسؤال عن كيفيّة تجلّي الفنون الـمُندسيّة.

ب. ارسموا أنتم بأنفسكم لوحة بأسلوب مُندُسيّ.

III. الأدب: ما الذي تتناوله قصص الـمُندُسيّين أو أساطيرهم؟

أ. تصوّروا ما يمكن للعلماء أن يكتشفوا في إجابة عن سؤال كهذا. أيّ معلومات تحتاجون لكتابة قصّة أو أسطورة مُندُسيّة؟ في هذا السياق، فكّروا بأسئلة كنتم تودّون معرفة الإجابة عنها.

ب. اكتبوا أنتم بأنفسكم قصّة أو أسطورة مُندُسيّة.

IV. اللغة: كيف تبدو اللغة الـمُندُسيّة؟

أ. راجعوا المصادر وجِدوا معلومات حول اللغة الـمُندُسيّة.

ب. فكّروا بالطريقة التي ينتج بها البشر الأصوات. واسألوا أنفسكم عن سبب اختلاف الأصوات بعضها عن الآخر.

جـ. تحدّثوا الـمُندُسيّة مع تلاميذ صفوفكم. جدوا كلمات جديدة واكتبوها.

V. الموسيقى: كيف تبدو الموسيقى الـمُندُسيّة؟

أ. تصوَّروا ما يمكن للعلماء أن يكتشفوا كإجابة عن هذا السؤال. في هذا السياق، فكّروا بأسئلة كنتم تودّون معرفة الإجابة عنها.

ب. اخترعوا أغنيةً بالـمُندُسيّة.

VI. **التكنولوجيا:** كيف، برأيكم، تبدو السفينة الفضائيّة الخاصّة بالعلماء، إكسبلورا؟

أ. ما الذي كنتم ترغبون بمعرفته حول السفينة الفضائيّة؟ في هذا السياق، فكّروا بأسئلة كنتم تودّون أن تتلقّوا إجابات عنها.

ب. ارسموا المركبة الفضائيّة أو حضّروا نموذجًا لمركبة فضائيّة من خليط أوراق.

VII. **الجغرافيا:** كيف يبدو الكوكب القريب من مُنْدُس؟

أ. تصوّروا ما يمكن للعلماء أن يكتشفوا عن ذلك الكوكب القريب. في هذا السياق، فكّروا بأسئلة كنتم تودّون أن تتلقّوا إجابات عنها.

ب. ارسموا خارطة للكوكب القريب من مُنْدُس.

VIII. البيولوجيا: أيّ أنواع حيوانيّة إضافيّة موجودة في مُنْدُس؟

أ. تصوّروا ما يمكن للعلماء أن يكتشفوا عن الأنواع الإضافيّة هذه. في هذا السياق، فكّروا بأسئلة كنتم تودّون أن تتلقّوا إجابات عنها.

ب. فكّروا بنوع حيوانيّ إضافيّ يمكنه الحياة على مُنْدُس، وارسموه.

6. معلومات أوّليّة

6.1 خصائص العلم

في ما يلي تجدون وصفًا مختصرًا يتناول تعريفًا للعلم، وما يشابهه أو يخالفه في **الرحلة إلى مُنْدُس**. استخدموا هذا الوصف لإغناء النقاش الصفّيّ مع التلاميذ بعد أن لعبوا اللعبة.

المقاربة البحثيّة – يسأل العلماء دائمًا أسئلة من أنواع مختلفة. يحاولون فهم العالم من حولهم. تعرض بطاقات الأسئلة في اللعبة **الرحلة إلى مُنْدُس** أسئلة عن كوكب. لكن من المفهوم ضمنًا أنّ العلماء الحقيقيّين لا يتلقّون أسئلة البحث من شخص آخر يحضّرها لهم سلفًا؛ إذ إنّ عليهم أن يفكّروا بالأسئلة بأنفسهم.

النشر- يشارك العلماء بعضهم بنتائج أبحاثهم بواسطة نشرها في مجلّات علميّة. بكلمات أخرى، المعرفة العلميّة هي معرفة متاحة للجمهور. من الممكن أن نقارن ذلك ببطاقات الإجابات في اللعبة: التلاميذ الذين أجابوا بصورة صحيحة عن سؤال ما، وضعوا بطاقة الإجابة الملائمة على الطاولة كي يقرأها الجميع. النتائج والاستنتاجات العلميّة تعتبر موثوقة وتحظى بانتشار واسع بعد أن تمرّ في عمليّة نقد الزملاء وتنشر ضمن منشورات علميّة، أي إنّ الزملاء قد قرؤوا أبحاثهم ووجدوا أنّها تستحقّ النشر.

نقد الزملاء - قبل أن يُقبل المقال للنشر، يُرسَل إلى عدد من العلماء الآخرين في المجال نفسه - مع إخفاء اسم الكاتب غالبًا – كي يكون بالإمكان أن يراجعه مراجعة جذريّة. الناقدون يراجعون إن كان البحث قد أجري كما يجب (مثلًا، إن أجريت تجارب فاحصة أو إن حصلت أخطاء ما في الحساب)، وإن كانت النتائج مدعَّمة بالإثباتات كي تُنشر. هذا التقليد يمكن مقارنته بالمعلّم في اللعبة، الذي يفحص إن كان التلميذ قد وجد فعلًا الإجابة الصحيحة قبل أن يسمح له بنشرها.

الاعتماد على المعلومات المتوفّرة – قسم من الأسئلة الأكثر صعوبة التي تُسأل أثناء اللعبة **الرحلة إلى مُنـدُس** تُمكن الإجابة عنها فقط بعد أن تتمّ معرفة الإجابات لأسئلة أخرى. ويصحّ هذا كذلك في البحث العلميّ الذي يجري في العالم الحقيقيّ. أسئلة البحث مؤسّسة على معرفة متوفّرة، أو كما قال مرّة السير إسحق نيوتن: "إذا ما رأيت أنا الأقاصي (الامور البعيدة)، فذلك لأنّني وقفت على أكتاف عمالقة".

التعاون – لا يعمل العلماء وحدهم تمامًا إلّا نادرًا. لذا فإنّ في اللعبة **الرحلة إلى مُنـدُس** يُسمح للتلاميذ أن يعملوا بمجموعات. الأبحاث (إجراء التجارب، مثلًا) تميل إلى الاستمرار لوقت طويل؛ وفي مثل هذه الحالات، الاثنان أفضل من واحد. ويعمل العلماء معًا، كذلك، بهدف الاعتماد على معطيات، تجربة، ومجالات تخصّص علماء آخرين.

تنافس – ينافس العلماء أيضًا أحدهم الآخر، بالطبع. كما في **الرحلة إلى مُنـدُس**، هم يفعلون ذلك من خلال المنشورات العلميّة. وكلّما كانت الكتب والمقالات العلميّة التي ينشرها العالم أعلى جودة وأكثر عددًا، هكذا يصير مقامه العلميّ أعلى. المجلّات، الكتب، والمؤتمرات القيّمة تقدَّر أكثر (لها "علامات" أعلى) من المجلّات غير المعروفة.

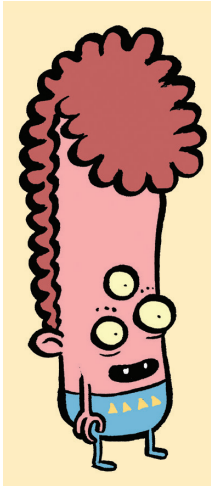
لا إجابات "صحيحة" - من الواضح أنّ ثمّة فروقات بين **الرحلة على مُنـدُس** وعالم العلم الحقيقيّ: الفرق الأوّليّ يتعلّق بفحص الإجابات. في اللعبة الهدف هو تقديم الإجابة الصحيحة. فالإجابة يمكنها أن تكون صحيحة أو غير صحيحة؛ لكن في العلم عمومًا يختلف الأمر، لأنّ العلماء لا يستطيعون أن يعرفوا معرفة مؤكّدة إذا كانت إجاباتهم صحيحة أم لا. العلم مؤسّس على خلاصات متراكمة وعلى جهد بشريّ. أحيانًا يتّضح أنّ ادّعاءات سيقت في مقال منشور كانت خاطئة. العلم، بذلك، مرتبط بالبحث عن أفضل الإجابات التي بالإمكان الوصول إليها، وبمحاولة دعمها بواسطة حقائق، قدر الإمكان، في كلّ وقت معطى.

الحقول المعرفيّة (Disciplines) – حينما نتكلّم عن العلوم، فإنّنا نعني العلوم الدقيقة، علوم الطبيعة، العلوم الإنسانيّة والعلوم الاجتماعيّة. يقسم العلم إلى حقول معرفيّة عديدة ومتنوّعة. قسم منها ينعكس في مصادر المعلومات وفي أسئلة اللعبة، مثل اللسانيّات، الفنون والثقافة، التاريخ، الجغرافيا، البيولوجيا، الفيزياء، والرياضيّات.

التخصّص – العلماء، في أغلب الأحيان، علّامون كبار في حقل معرفيّ واحد. إذ من الأسهل أن يجاب عن أسئلة جديدة في الحقل المعرفيّ الذي تعرفه جيّدًا. كذلك في **الرحلة إلى مُنـدُس** يمكن اللعب بطريقة أن يتخصّص التلاميذ في حقول معرفيّة محدّدة. ممكن مثلًا وضع طبقات من بطاقات أسئلة لم يُجَب عنها بعدُ مكشوفةً، والسماح للتلاميذ أن يختاروا الأسئلة الجديدة بأنفسهم، كما يمكن أن يُسمح لهم بتبديل بطاقات الأسئلة في ما بينهم.

6.2 الكوكب مُندُس

الكوكب مُندُس هو كوكب صغير نسبيًّا. تسارع الجاذبيّة الخاصّ به أضعف من التسارع الخاصّ بالكرة الأرضيّة، ومياهه تغلي على حرارة 70 درجة مئويّة. يتكوّن اليوم في مُندُس من 18 ساعة، والسنة من 180 يومًا. في مُندُس 3 فصول: كلَنج طومي (بارد، جافّ، والرياح فيه قليلة)،كلَنج رف رف (حارّ، جافّ، والرياح فيه كثيرة)، وكلَنج بلوف (حارّ، كثير الأمطار، والرياح فيه قليلة). قبل مئة وخمسين عامًا انفجر بركان في مُندُس، وجرّاء ذلك بدأ على الكوكب "عصر ظلمات" طويل ("سليپ كارَه").



الحياة – في مُندُس تعيش مخلوقات متنوّعة. بالإضافة إلى الـمُندُسيّين - السكّان العاقلون في مُندُس- تعيش هناك الدّرعيّات (پيلو)، الذُّباح (فوفي)، المتسلِّق (دِفِه)، الزِّتر (قُواان)، والوُرَيق (پلوك). في مصدر المعلومات رقم 10، الذي يمثِّل السلسلة الغذائيّة على مُندُس، يظهر العلاقات الغذائيّة بين هذه المخلوقات، ومصدر المعلومات رقم 7 (النباتات في ثلاثة فصول) يظهر الفصل الذي فيه يزهر كلّ من النباتات أو يثمر. في العصور الأكثر قِدَمًا -قبل عصر الظلمات- عاش على مُندُس حيوان آخر وكبير (كَلِيف مَايَه). ربّى الـمُندُسيّون الكَلِيف مايَه كحيوان داجن، لكنّه انقرض. الدرعيّات لا يمكن تربيتها كحيوانات داجنة لأنّها تكون عدائيّة جدًّا عندما تربّي نسلها، وهي لا تتزاوج أثناء وجودها في الأسر.

اللغة – لدى الـمُندُسيّين لغة منطوقة ومكتوبة. يكتبونها من اليسار إلى اليمين، وكلّ رمز (حرف) يعرض صوتًا واحدًا. هم لا يصرّفون أفعالهم. ويحوّلون الأسماء من المفرد إلى الجمع بواسطة تكرار كتابة الكلمة مرّتين متتاليتين. كتابة الصفة مرّتين متتاليتين تعني "جدًّا..".

الرياضيّات – للـمُندُسيّين منظومة أعداد مؤسّسة على الرقم ستّة. ويشار إليها من خلال نقاط (النقطة= 1)، والخطوط (الخط= 6)، والمثلّثات (المثلّث= 36)، وأنصاف الأهلّة (نصف الهلال= 216). لديهم كذلك إشارات لعمليّات الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة.

الثقافة – الرموز الثقافيّة الهامّة في مُندُس هي زهرة المتسلّق والشمس (اللتان يتشابه رمزاهما) والرقم 144 (الذي يظهر من خلال أربعة مثلّثات، تصوِّر أربع ورقات التويج في زهرة المتسلِّق). حتّى عصر الظلمات (الفترة المسمّاة سليپ دوك دوك) كان من الأسهل على الـمُندُسيّين توفير الطعام (في حينه ربّوا حيوانات داجنة)، ولذلك كان لديهم وقت فراغ أرحب. عملوا في التجارة، بنوا متاهة عملاقة (كپوكي مايَه)، وكان لديهم وقت كثير للفعاليّات الثقافيّة. اليوم (سليپ أوكَه) الـمُندُسيّون لا يربّون حيوانات داجنة، ولذلك هم يقضون أكثر وقتهم في زراعة النبات (الزِّتـر، على سبيل المثال) وفي صيد الدِّرعيّات. يتعلّم أولاد الـمُندُسيّين في المدرسة ثلاث ساعات في اليوم.

7. قصص للقراءة الجهريّة

القصّتان الواردتان في الصفحات التالية تخصّان النسخة الخاصّة بالمدرسة الابتدائيّة للّعبة **الرحلة إلى مُنْدُس**. القصّة الأولى - "كوكب على مقربة"- يجب ان تُقرأ قبل بداية اللعبة. استخدموا صورة القرية (مصدر المعلومات رقم 1) وخارطة مُنْدُس (مصدر المعلومات رقم 4) كوسيلة توضيح مرافقة للقصّة. أمّا القصّة الثانية -"رسومات من مُنْدُس"- فيجب أن تُقرأ بعد نهاية اللعبة. هذه القصّة تساعدكم في إدارة النقاش التلخيصيّ.

7.1 كوكب على مقربة (القصّة الافتتاحيّة)

على بُعد ملايين الكيلومترات من الكرة الأرضيّة، تبحر السفينة الفضائيّة "إكسبلورا" بسرعة في رحاب الوجود. الهدوء يعمّ سطح السفينة، فركّابها الثلاثة نائمون. تُسمَع، فجأةً، رنّةُ جرس آتية من غرفة المراقبة، وعلى إحدى شاشات الحاسوب تظهر الرسالة: "كوكبٌ على مَقربة".

تستيقظ لين وتجلس في سريرها. "ها؟ ما كان ذلك؟". تنظر من واجهة المركبة وترى أنّهم يقتربون بهدوء وثبات من كوكب مجهول الهويّة. "واااو"، صاحت لين، "عليّ أن أزور ذلك المكان". أيقظت صيحاتها الراكبَين الآخَرَين.

"الساعة، فقط، الخامسة و *14* دقيقة"، احتجّت عدن. "يحقّ لي أن أنام *76* دقيقة أخرى". ولكنّها رأت، عندئذٍ، لين تقف أمام واجهة المركبة.

"تعالي لِـتَـرَي كم هذا جميل*!*" قالت لين. "أرى مُحيطًا، أرى تلالًا ونهرًا، وخُضرةً وافرة – لعلّها نباتات؟*!*".

بدأت عينا عدن تتلألآن: "أنّه، بالفِعل، ساحر*!* أليسَ كذلك؟*!*".

أخيرًا استيقظ مجد. وعندما نظر من واجهة المركبة ورأى الكوكب الغريب، فَغَر فاهُ بذهول: "يبدو أنّ على هذا الكوكب حياةً، كائناتٍ غريبةً...".

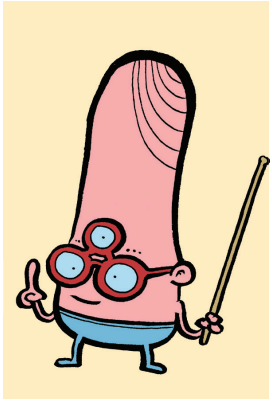
"هيّا نهبط"، قالت لين. فنظر مجد وعدن إليها بدهشة شديدة.

"لكن، أليس في الأمر خطورة؟" سألَت عدن. "أتذكّر مجموعة علماء الفضاء الفرنسيّين الذين اختفَوا عام *2007*، حين...".

"هُراء*!*" أجابت لين. "نسيتِ أنّنا عُلماء؟ إنّ هدف بِـعـثَـتِـنا هو اكتشاف كواكب جديدة. إذًا، هلمّوا إلى البحث.

"على كلّ حال، من الجدير أن نبطئ من سرعة المركبة، وإلّا فسنواجه مشكلة كبيرة". قال مجد.

توجّهوا مباشرةً إلى غرفة المراقبة. عدن تُوجِّهُ "إكسبلورا" قريبًا من الكوكب الجديد. تُحلِّق المركبة على مسافة آمنة فوق سطح الكوكب، ويتزوَّد كلّ من الثلاثة بـمِنظار.



"أجل، تنمو النباتات هناك! انظروا، أرى كائنات حيّة أيضًا. اكتشفنا حياةً خارج كوكب الأرض!" قال مـجد.

تبتسم لين ابتسامةً عريضة. "هيي، أرى حيوانات لها ما يُشبه الدروع. سأسمّيها، حاليًّا، درعيّات. أَتَرَون تلك المخلوقات، هناك؟ هل تظنّون أنّها بنَت كلّ تلك البيوت؟".

"لحظة"، قال مـجد. "لِـمَ أنتِ واثقة، إلى هذا الحدّ، أنّ هذه بيوت؟ ربّما هي أشجار مميّزة الشكل؟ نحتاج إلى معلومات أخرى كي نتأكّد. ما رأيك يا عدن؟".

"صدقتَ"، قالت عدن. "كان لدى شعب المايا في أمريكا الجنوبيّة مبانٍ عديدة تبدو كأنّها بيوت، لكن اتّضح لاحقًا أنّها معابد. تعالوا نُدوِّن، بصورة منظّمة، ما نراه حتّى لا ننسى أيًّا من التفاصيل".

بدأت عدن تُدخل المعلومات إلى حاسوبها النقّال: "نرى أنّ هناك أنواعًا متعدّدة من الكائنات الحيّة، وأصنافًا مختلفة من النباتات".

"لديهم أصباغٌ كذلك – هل رأيتما؟" يشير مـجد إلى مـخلوق يرسم أشكالًا باللون الأصفر.

"ربّما لديهم حديد في جوف الأرض"، قالت عدن. "على الكرة الارضيّة يُستخدَم الحديد في تصنيع الأصباغ الصفراء".

"حسنًا، نحن نوشك على الهبوط!" أعلنت لين، ثمّ أمسكت بـمِقوَد المركبة. هكذا، أَنـزَلوا "إكسبلورا" بـحذَر في منطقة مفتوحة، وحطّوا رحالهم فيها. أخذت عدن حاسوبها النقّال، مقياس الحرارة، وبعض الحاجات الأخرى، ومضى الثلاثة إلى الخارج. وبعد أن أطفؤوا المحرّكات، بدا كلّ شيء فجأةً هادئًا ومثيرًا للتوجّس والقلق.

لكن، بعد برهة، بدؤوا يسمعون أصواتًا تنادي على هيئة جوقة: "پـي، پي، پي"، ويشاهدون المخلوقات التي ميّزوها من على المركبة وهم يتدفّقون من جهات مختلفة. ترسم المخلوقات بأصابعها إشارة ما تشبه المثلّث. لين ترفع يدها بحذر في الهواء. لا شيء يحدث. تقف المخلوقات على مسافة غير بعيدة عنهم، وعندها يتقدّم أحدهم قائلًا للين: "يَنا موندیون. أپـّـا لو بوزو؟".

7.2. رسومات مُندُسيّة (قصّة الختام)

لين، عدن، ومجد يقفون في مدخل المدرسة ويتحدّثون مع اثنين من الـمُندُسيّين. في الداخل يتعلّمون درسًا في الحساب. لين تُبعد ذُباحةً تطنّ حول رأسها. أحد الـمُندُسيّين يستلّ ثمرة متسلّق بيضاء ويقدّمها لـمجد.

"پيكه لو"، همست عدن في أذن مجد. "هذا يعني شكرًا لك".

"پيكه لو" قال مجد بصوت عالٍ.

"آپَه سطِفِه كَپوكِ مايَه؟"

"ما معنى هذا، يا عدن؟" سألت لين. "أنت تتحدّثين الـمُندُسيّة أفضل منّا".

"قال إنّه يريد أن يأخذنا إلى المتاهة الكبيرة. تعرفون، هو المبنى الكبير على حدود القرية. كم الأمر مثير!".

يسيرون بين البيوت. بمحاذاة بعض البيوت يرون حدائق تنمو فيها نباتات الزّنّـر. كان بالإمكان رؤية الـمُندُسيّين يجتهدون في العمل في الحدائق، ومع ذلك كانوا يلوّحون بطيبة للعلماء الثلاثة حين يمرّون بهم. بعد خروجهم من القرية، بدأ أخيرًا يتجلّى أمامهم المبنى القديم والضخم.

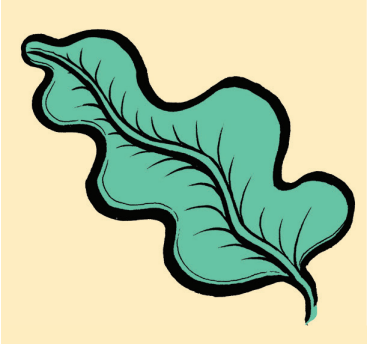
"كَپوكِ مايَه!".

يدخلون المتاهة، لين برفقة الـمُندُسيّين في الطليعة. يسيرون في ممرّات قصيرة وملتوية، يتّجهون يسارًا، ثمّ يمينًا، ثمّ يمينًا مجدّدًا، يسارًا ثمّ يمينًا، إلى أن يفقدوا الإحساس بالجهات. مع كلّ تغيير في المسار تصير الأجواء مظلمة وباردة أكثر وأكثر، ويتّضح لهم أنّهم يتّجهون إلى أعماق المتاهة. في النهاية يصلون إلى قاعة واسعة جدًّا ومظلمة.

لين، عدن، ومجد يتمعّنون بالجدران وقد حبسوا أنفاسهم دهشةً إنها جميعها مكسوّة بالرسومات، من الأسفل إلى الأعلى.

"انظروا" قال مجد، "رسومات الـمُندُسيّين والدرعيّات...".

"ها هنا رسم لقرية مُندُسيّة كاملة!" قالت لين.



"انظروا هنا – البيوت تبدو مختلفة للغاية عن تلك التي رأيناها، والقرية تعطي انطباعًا أنّها أكبر!".

"سليپ دوك دوك"، قال أحد الـمُندُسيّين بهدوء، وأشار إلى الرسومات.

"هذا ما كان في الماضي. يطلقون على ذلك اسم عصر التألُّق"، تشرح عدن. "قبل ان ينفجر الجبل البركانيّ".

تبيّن الرسومات أمورًا متعدّدة ومتنوّعة: مُندُسيّون يصطادون الدِّرعيّات، مُندُسيّون يعزفون على آلات عزف ويرقصون. يرتدي كافّة المُندُسيّين ثيابًا ملوّنة.

"انظروا هنا"، قال مجد. نجد حيواناً آخر في هذه الرسمة، وهو أكبر بكثير من الدِّرعيّات. إنّه، بالتأكيد، الحيوان الذي وجدنا هيكله أثناء الحفر".

"كَلِيف مايَه"، أضافت عدن.

"واو"، قال مجد، "انظروا إلى الفراء البنفسجيّ والساحر الذي كان له. وإلى تلك الأكُفّ الثقيلة والمكسوّة بالشعر ...".

فجأةً يسمعان جَلَبَةً هائلة وصريرًا شديدًا. يلتفتان، فيرَيان لين على بُعد بضع خطوات منهم، وقد طوت يدها داخل فجوة في جدار.

"ماذا فعلتِ؟" صرخت عدن. "هل عِلقتِ؟".

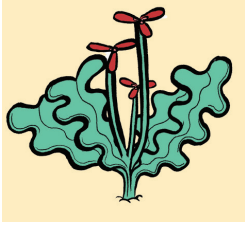
"لا، أنا بخير"، أجابت لين. "في هذه الفجوة مِقبَض! انظروا!". ببطء شديد يتزاح جزء من الجدار جانبًا.

تسقط بعض الحجارة الصغيرة، لكن يعمّ الهدوء بعد ذلك. يتبدّى من وراء الجدار ممرّ معتم. خيوط رقيقة تذكّر بشِباك العنكبوت تتدلّ من السقف، وتمتدّ إلى داخل الممرّ الذي ينتهي عند سُلَّم مُلتوٍ. إنّهم يرَون ضوءًا ساطعًا يُشرق بعيدًا في الأسفل.

"يِي!" يقول المُندُسيّون بخوف.

لين، عدن، ومجد ينظر أحدهم نحو الآخر.

"تعالَوا، هيّا إلى البحث"، قالت لين وهي تخطو نحو أولى دَرَكات السلَّم.



8. حول الـمُـنتَج

الرحلة إلى مُندُس هي ترجمة لنسخة موسَّعة للعبة طُوِّرَت في الأصل لتلامذة المرحلة الإعداديّة. اللعبة الأصليّة ونسختها الموسّعة كلتاهما من مشاريع الأكاديميّة الشابّة الهولنديّة (De Jonge Akademie) التي يدعمها صندوق الاستثمارات sns reaal fonds والأكاديميّة الهولنديّة الملكيّة للفنون والعلوم. النسخة الموسَّعة، التي تضمّ مرشدًا للمعلّمين ومجموعات إضافيّة من البطاقات، ألّفتها شركة دي پراكتيك (De Praktijk) ومارتن كلَينهنس، عضو الأكاديميّة الشابّة، التي هي قسم من الأكاديميّة الهولنديّة الملكيّة للفنون والعلوم.

الفكرة، تخطيط اللعبة والنصوص بالهولنديّة في **الرحلة إلى مُندُس**:
De Praktijk & De Jonge Akademie (KNAW) © 2010
النصوص الإضافيّة بالهولنديّة:
De Praktijk & De Jonge Akademie (KNAW) © 2012
الترجمة الإنجليزيّة للنسخة الموسّعة من **الرحلة إلى مُندُس**:
Balance, Maastricht & Amsterdam.
De Praktijk & De Jonge Akademie (KNAW)©2013
تصميم النسخة المترجمة إلى الإنجليزيّة:
Tot en met ontwerpen
الرسومات التوضيحيّة:
Nozzman
De Praktijk & De Jonge Akademie (KNAW)©2013
المنتجون هم معلّمون لمعلّمين وتلاميذ في المدارس التالية (كلّها في هولندا):
Keizer Karel College, Amstelveen; Cygnus Gymnasium, Amsterdam; Open Schoolgemeenschap Bijlmer, Amsterdam ZO; Basisschool De Ontdekkingsreis, Doorn; and P.C. Basisschool De Klokbeker, Ermelo.
للتواصل مع منتجي اللعبة:
De Praktijk, info@praktijk.nu
De Jonge Akademie, dja@knaw.nl
www.expeditionmundus.org
الترجمة إلى العربية للنسخة الموسَّعة من **الرحلة إلى مُندُس**:
بمبادرة الأكاديميّة الشابّة الإسرائيليّة.
عضوات وأعضاء الأكاديميّة الشابّة الإسرائيليّة هشام أبو ريّا، مايا شولدينير، ميخال شارون، آڤي صدوق وعودد هود – إدارة المشروع وتدقيقه.
انتاج النسخة العربية: نبيل أرملي، جلوكل للترجمة والحلول اللغوية
تعريب ومراجعة لغوية: د. فادي معلوف | تصميم غرافي: توفيق غزال
سيمه دانييل وميراڤ عطار- مركّزتا المشروع من قِبَل الأكاديميّة القوميّة الإسرائيليّة للعلوم والأكاديميّة الشابّة الإسرائيليّة.
موقع اللعبة بالعربيّة:
http://www.young.academy.ac.il/mundus/
للتواصل مع مترجمي اللعبة:
mundus@academy.ac.il

האקדמיה הצעירה הישראלית
THE ISRAEL YOUNG ACADEMY

de jonge akademie

SNS REAAL FONDS

De Praktijk

KNAW