جامعة تل ابيب
كلية التربية
مركز التربية
العلمية التكنولوجية

אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי

وزارة التربية
إدارة العلوم والتكنولوجيا
التفتيش على تدريس
العلوم والتكنولوجيا

משרד החינוך
המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת
מדע וטכנולוגיה

مركز المعلمين القطري
لمعلمي العلوم والتكنولوجيا
في المدارس الإبتدائية

מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

وزارة التربية
السكرتارية التربوية
مركز تخطيط وتطوير
المناهج التعليمية

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ופיתוח
תכניות לימודים

إدارة المركز
لإسرائيلي للتربية العلمية –
التكنولوجية
على اسم عاموس دي–شليط

מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט

التربية للتفكير

في تعلُّم العلوم والتكنولوجيا

חינוך לחשיבה בלימודי מדע וטכנולוגיה

رصد مفصليات الأرجل في البيئة المحيطة

نموذج تدريس

السنة الدراسية 2011

مركز المعلمين القطري للعلوم والتكنولوجيا في المدارس الابتدائية

رئيس مركز التربية العلمية التكنولوجية	برفيسور رافي نحمياس
إدارة أكاديمية	د. ميري درسلير
تطوير	د. ميري درسلير المركز القطري للعلوم، جامعة تل أبيب
قرأوا وأبدوا ملاحظاتهم	د. تسوفيا يوعد، يورام اورعاد مركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية
أشرف على إعداد الطبعة العربية	د. عوني جبارة مفتش المناهج التعليمية في العلوم، الرياضيات والتكنولوجيا، مركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية
نقل المادة إلى العربية	حازم ناشف
مراجعة علمية	د. عوني جبارة
إصدار	المركز القطري للعلوم، جامعة تل أبيب 2011، ص.ب 39040، رمز بريدي 61390 هاتف: 03 -6409633

نشكر جميع المعلمين الذين قدَّموا ملاحظاتهم
واقتراحاتهم أثناء تطوير وتطبيق نماذج التدريس

نُفذ المشروع برعاية جامعة تل أبيب بحسب مناقصة رقم **6/1.07**
لمركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية
السكرتارية التربوية،وزارة التربية
E-mail: lamda@post.tau.ac.il

رصد مفصليات الأرجل في البيئة المحيطة[1]

عرض (تمثيل) معطيات بطرق متنوعة

السنة الدراسية
2010

[1] تأليف د. ميري درسلر، ليئورا سلع

القسم الأول: مقدمة عامة

الموضوع التعليمي

نموذج التدريس "رصد مفصليات الأرجل في البيئة المحيطة" يبحث موضوع **الحفاظ على تنوع الأنواع** ، من خلال دمج إستراتيجية التفكير "عرض (تمثيل) معطيات بطرق متنوعة". تهدف طرق الحفاظ على تنوع الأنواع بوساطة الرصد البيئي إلى متابعة تغيُّر عدد الأنواع والأفراد من كل نوع خلال فترة زمنية معينة. إنَّ كثرة المكتشفات تلزمنا في استعمال طرق تمثيل متنوعة.

أُعِدَّ هذا النموذج لتلاميذ الصفوف السادسة وعدد الساعات المطلوبة للتدريس حوالي 6-4 ساعات.

العلاقة بالمنهج التعليمي

الحفاظ على تنوع الأنواع: موضوع ثانوي 7.7، "الإنسان وتدخُّله في الطبيعة" في الموضوع المركزي "أنظمة بيئية وجودة البيئة المحيطة", صفحة 69, المنهج التعليمي "تعلُّم العلوم والتكنولوجيا في المدرسة الابتدائية" 2001.

عرض (تمثيل) معطيات بطرق مختلفة: المعيار الثانوي "مهارات التنور المعرفي في مجالات العلوم والتكنولوجيا "[2] وفي المعيار الثانوي أ.4. معالجة، عرض وتحليل معطيات، والمعيار الثانوي " مهارات البحث في مجال العلم – تجربة ومشاهدة"، وفي المعيار الثانوي ب.3. معالجة، تمثيل وتحليل (عرض مكتشفات بشكل كميٍّ ونوعي) بطريقة كلامية، برسوم تخطيطية، بجداول، برسوم بيانية وبتسجيل عناوين مناسبة.

الأهداف

في مجال المضامين

- يفهم التلاميذ أن الرصد البيئي هو طريقة مهمة للحفاظ على تنوع الأنواع في البيئة المحيطة.
- يتعرف التلاميذ على الفروق في تنوع مفصليات الأرجل في بيئات محيطة حياتية مختلفة.

في مجال مهارات واستراتيجيات التفكير

- يتمكن التلاميذ من استعمال طرق متنوعة لتمثيل وعرض المعطيات ومن شرح أهداف كل طريقة من طرق التمثيل: نص كلامي، تسجيل مكتشفات، جدول مقارنة، رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة.

المعرفة السابقة

في مجال المضامين

- يفهم التلاميذ أهمية الحفاظ على تنوع الأنواع في الطبيعة.
- يتعرف التلاميذ على أمثلة من البيئة المحيطة الحياتية وعلى كائنات حية تعيش فيها.
- يتعرف التلاميذ على أقسام ومجموعات الحيوانات وعلى أسس التصنيف إلى مجموعات.

في مجال المهارات وإستراتيجيات التفكير

- يعرف التلاميذ المقارنة بين أشياء من خلال جدول مقارنة.
- يعرف التلاميذ قراءة رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة واستخلاص استنتاجات منها.

استراتيجيات وطرق التدريس

- **تعلُّم تعاوني: العمل في مجموعات والتعاون في المعلومات للمقارنة واستخلاص استنتاجات.**
- **تدريس مباشر: تدريس واضح وموجِّه لإستراتيجية التفكير.**
- **منظِّمات تفكير: منظِّم تفكير كلامي (خريطة تفكير)، منظِّم تفكير بصري (جداول ورسوم تخطيطية).**
- **تدريس محوسب: استعمال مصادر تعلُّم رقمية.**

[2] من: كراسة **استراتيجيات التفكير من رتبة عالية، توجيهات لمخططي المناهج التعليمية المحلية والقطرية، ولمطوري المواد التعليمية، مركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية، وزارة التربية، 2009**

أجهزة ووسائل مساعدة

صور مفصليات الأرجل، كتاب لتعريف الحيوانات (مفصليات الأرجل).

خلفية نظرية

تنوع الأنواع

يتطرق مصطلح "تنوع الأنواع" إلى الكثرة النسبية (الكمية) لكل نوع في مساحة معينة. وتتطرق هذه الكثرة إلى مكونين: (1) عدد الأنواع التي تعيش في مساحة معينة، (2) الجزء النسبي من كل نوع في المساحة. مثلاً: في بيئة محيطة معينة، وجدنا 50 فردًا من الكائنات الحية. تنتمي هذه الأفراد إلى 10 أنواع. تنتمي ثُلث الأفراد إلى النوع أ، عُشرها إلى النوع ب وهكذا دواليك.

للتوسع:
أمير، ر، 2005. **الطبيعة في عالم متغيِّر – التنوع البيولوجي، أهميته وتغيُّره** ، المركز الإسرائيلي لتدريس العلوم، الجامعة العبرية، القدس.

مفصليات الأرجل

شُعبة مفصليات الأرجل هي الكبرى والمتنوعة من بين جميع شُعب الحيوانات: حوالي ثلاثة أرباع أنواع الكائنات الحية في العالم هي مفصليات الأرجل! تعيش مفصليات الأرجل في جميع البيئات الحياتية الممكنة الموجودة على سطح الكرة الأرضية، مثل: البحر، الهواء واليابسة. نجد من بين مفصليات الأرجل آكلات النباتات، مفترسات ومحلِّلات مواد متعفنة. تشتمل شُعبة مفصليات الأرجل على عدة أقسام: العناكب، السرطانيات، الحشرات، متعددة الأرجل وغيرها.
نسمِّيها مفصليات الأرجل، لأن جسمها مقسم إلى فصول مجمعَّة في مجموعات، مثل: الرأس، الصدر والبطن (تحمل فصول الجسم الأمامية أزواجًا من الأطراف المفصَّلة إلى فصول). جسم مفصليات الأرجل مغطى بهيكل خارجي مصنوع معظمه من مادة الكيتين. معظم مفصليات الأرجل، يوجد لها زوج من العيون المركبة إضافة إلى العيون البسيطة. تبيض معظم مفصليات الأرجل ويكبر نسلها من خلال تغيير الشكل.
يوجد أهمية كبرى لمفصليات الأرجل في الأنظمة البيئية: فهي تقدم خدمات الانتشار والتلقيح، وتجويد التربة، من خلال تحليل مواد متعفنة، تنظم عشائر كائنات حية وغير ذلك. لذا يُستعمل وضع مفصليات الأرجل في البيئة المحيطة الحياتية ككاشف للتغيُّرات في التنوع البيولوجي والأنظمة البيئية.

للتوسع:

- **مارون، ش، פרוקי רגליים מתחת לאבן, חי וצומח בעונתו ובבית גידולו הטבעי, إصدار المركز الإسرائيلي لتدريس العلوم، الجامعة العبرية، القدس.**
- **مارون، ش, 1983. החיים מתחת לאבן (ומתחת לקליפות העצים), أورنيم.**
- **موقع رمات هنديف: ניטור פרוקי רגלים.**

الرصد البيئي

إنَّ فقدان التنوع البيولوجي، التغيُّر في المناخ، التغيُّر في جودة التربة وفي توافر موارد المياه وتأثير ملوثات ومواد كيميائية سامة – تؤدي إلى حاجة الحفاظ على تنوع الأنواع. أصبح واضحًا اليوم أن المكتشفات التي نجمعها ونخزنها إلى المدى الطويل، هي ضرورية لفهم التغيُّرات في البيئة المحيطة، ويوجد لها انعكاسات مهمة بالنسبة للحفاظ على الطبيعة.

إحدى الطرق المهمة للحفاظ على تنوع الأنواع، هي متابعة التغيُّر في تعداد عشائر الكائنات الحية في مساحة معينة، ومتابعة التغيُّرات اللاأحيائية (مثل: درجة الحرارة، الرواسب، الرطوبة وغير ذلك). هذه العملية نسمِّيها رصد بيئي. تتم عملية الرصد من خلال مشاهدات في وحدات مساحة معطاة في أوقات زمن مختلفة – طويلة الأمد وقصيرة الأمد. يوجد للرصد البيئي هدفان أساسيان: علمي وإداري. الدمج بين الرصد والإدارة، يتيح لنا على الأمد الطويل أن نحافظ ونثري تنوع الأنواع، المجتمعات، المناظر والعمليات التي تميز البيئة المحيطة، كما أنها تساعد على تطوير طرق جديدة للبحث، للرصد والإدارة، ولبناء نماذج تنبؤ للمتغيِّرات المتوقعة في النظام البيئي في الزمن والفراغ، ولتقوية العلاقة بين البحث العلمي وبين التربية والوعي الجماهيري من خلال تسهيل الوصول إلى نتائج الأبحاث عبر شبكة الانترنيت.

للتوسع:

מחקר אקולוגי ארוך טווח ברמת הנדיב , موقع رمات هنديف.

إستراتيجية التفكير: عرض (تمثيل) معلومات بطرق متنوعة

المعلومات التي نجمعها وننظمها، يمكن أن تنعكس بطرق عرض مختلفة، مثل: نص كلامي، جدول، رسم بياني، صورة، موسيقى، نص متعدد وسائط التعلُّم وغير ذلك. أُعِدَّت الأشكال المختلفة لتمثيل المعطيات لإبراز العلاقة القائمة بين المكونات الأساسية للمعرفة دون إجراء تغيير في ماهيتها. إنَّ استعمال طرق تمثيل متنوعة للمعرفة، يُتيح التعبير عن أساليب تعلُّم بديلة في سياقات متنوعة. عند عرض المعطيات، يجب أن يكون تلاؤم بين المعلومات التي نريد أن نقدمها وبين الأشخاص الذين يستقبلونها.

أهداف استعمال الإستراتيجية[3]

- المساعدة على كشف طابع المعلومات لاستخلاص المعنى والفائدة منها.
- إتاحة الاتصال والتقرير الناجع للمعلومات التي تمَّ جمعها.
- فهم الحقيقة أن طريقة عرض المعلومات تؤثر على فهم وبناء المعنى.
- مساعدة في توسيع إمكانيات عرض المعرفة، وإتاحة الفرصة لإيجاد أشكال تمثيل بديلة لم نطرحها من قبل.
- رعاية التفكير الإبداعي.

فصَّلنا في الجدول الآتي استراتيجيات التفكير، لغة التفكير وأمثلة لأسئلة في مجال الوعي المعرفي، التي نوصي بدمجها أثناء عملية تعلُّم الإستراتيجية [4].

ما هو المطلوب من المتعلِّم لكي يستعمل هذه الإستراتيجية؟	لغة التفكير	أمثلة لأسئلة في مجال الوعي المعرفي
• معرفة طرق عرض (تمثيل) مختلفة للمعلومات. • إيجاد عدة إمكانيات لعرض المعلومات. • فهم / تقييم حسنات وسيئات طرق العرض المختلفة. • الربط بين متطلبات المهمة، المضامين، الهدف، مجموعة الهدف وظروف الاختيار طريقة عرض المعطيات. • تعليل الاختيار بطريقة تمثيل معينة أو غيرها. • تمثيل المعرفة أو المعلومات التي فهمها التلاميذ بطريقة العرض التي اختيرت.	تمييز، عرض (تمثيل)، تعبير، تجسيد، عرض المعلومات بواسطة ..... طرح أفكار لـ....، اكتشاف ...، التعبير عن .....، التجسيد. تقديم تقرير، تحويل، المقارنة بين بدائل، تنظيم، تعليل اختيار، تقديم اقتراح، ملاءمة.	• هل أستطيع وصف المعلومات بطريقة إضافية؟ • هل الطريقة التي اخترتها لتمثيل المعلومات تعكسها بشكل جيد/صحيح/ دقيق؟ • هل أستطيع أن أدعم اختيار طريقة العرض وأن أشرح، لماذا هي أفضل من غيرها؟ • متى من الأفضل استخدام هذه الإستراتيجية (الوعي الإستراتيجي)؟ • كيف أشرح لصديق لم يكن في الصف عن تمثيل المعلومات؟ (الوعي الإستراتيجي).

[3] من: كراسة **استراتيجيات التفكير من رتبة عالية، توجيهات لمخططي المناهج التعليمية المحلية والقطرية، ولمطوري المواد التعليمية، مركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية، وزارة التربية، 2009**

[4] من هناك (ملاحظة 3)

علاقات بالمناهج التعليمية

المنهج التعليمي "تعلُّم العلوم والتكنولوجيا (2001)

يمكن دمج إستراتيجية التفكير "عرض المعرفة بطرق متنوعة" في كل موضوع تعليمي، في المنهج التعليمي "العلم والتكنولوجيا" وفقًا للأهداف والسياق. مثل : عرض مكتشفات تجربة، تمثيل مكتشفات، استطلاع ومقابلات، تمثيل علاقات منطقية بمساعدة رسوم تخطيطية، بناء مخططات مصطلحات لبناء مبانٍ مختلفة من التعميم، بناء معنى واسع للمصطلحات وغير ذلك.

منهج اللغة العربية: لغة أدب

تمَّ التعبير عن إستراتيجية التفكير "تمثيل معرفة بطرق متنوعة" من خلال التحصيل 3 "استخلاص نصوص مكتوبة وصحيحة من ناحية لغوية ومناسبة من ناحية اتصال" (مثلاً : دمج مادة بصرية ووسائل بيانية لتجسيد الفكرة في النص ولتوسيعها).

القسم ب: سير التدريس

في النموذج أربعة أقسام:

القسم أ: "لحظة قبل...": أُعِدَّ هذا القسم لبناء أساس في المصطلحات العلمية (حول مفصليات الأرجل) المطلوبة لتعلُّم مصطلح رصد بيئي، ولكي يعي التلاميذ الحاجة إلى تحسين طرق تمثيل المعرفة ومعرفة طرق التمثيل المناسبة للأهداف المختلفة.

القسم ب، "بناء تبرير": أُعِدَّ هذا القسم لبناء طرق مختلفة لتمثيل المعرفة، من خلال التركيز على العلاقة بين طريقة التمثيل وبين المعلومات التي ننقلها وذلك بالسياق مع المصطلح رصد بيئي. طرق تمثيل المعرفة المعروضة هي: نص كلامي، تسجيل مكتشفات، جدول مقارنة، ورسوم بيانية مكونة من أعمدة مزدوجة.

القسم ج، "لحظة بعد": أُعِدَّ هذا القسم لبناء معرفة الوعي الاستراتيجي لطرق تمثيل معطيات مختلفة (من خلال الوعي المعرفي)، ولزيادة الوعي حول مساهمة طرق التمثيل المختلفة لبناء معنى للمصطلح رصد بيئي.

القسم د، "التدريب والتطبيق": أُعِدَّ هذا القسم لتنفيذ نقل قريب (في نفس الموضوع) للمعرفة ولإستراتيجيات التفكير التي تعلَّمها التلاميذ.

القسم أ: "لحظة قبل...":

فعاليات التلاميذ	توصيات ديداكتيكية
الأهداف 1. كشف المعرفة السابقة عند المتعلمين حول المصطلحات: رصد، رصد بيئي، مفصليات الأرجل. 2. يعي التلاميذ الحاجة إلى تمثيل وعرض المعطيات بطرق مناسبة.	*أُعِدَّ هذا القسم لبناء أساس في المصطلحات العلمية (عن مفصليات الأرجل) المطلوبة لتعلُّم المصطلح رصد، ولكي يعي التلاميذ الحاجة إلى تحسين طرق تمثيل المعطيات* *يشمل هذا القسم الأقسام الآتية:* ● *رصد أنواع في الطبيعة.* ● *رصد مفصليات الأرجل.* ● *عرض معطيات بحث حول مفصليات الأرجل.* ● *تحليل أولي للمكتشفات.*
أمثلة لأسئلة 1. ما هو الرصد؟ هل تعرفون هذا المصطلح من قبل؟ كيف تمَّ تعريف هذا المصطلح في القاموس؟ 2. أعطوا أمثلة لاستعمال مصطلح رصد في حياتنا اليومية. 3. أعطوا أمثلة لاستعمال مصطلح رصد في سياقات متعلقة بالبيئة المحيطة.	**رصد أنواع في الطبيعة** قبل أن نبحث معنى المصطلح "رصد بيئي"، من المهم أن نفحص معرفة التلاميذ حول المصطلح العام "رصد" (الحفاظ والمتابعة)، من خلال تقديم أمثلة، مثل: رصد جودة الهواء وجودة الماء – متابعة مستوى الملوثات للتأكد (والحفاظ) على أنه لا يوجد انحراف عن المستوى (المعيار) المسموح. وبطريقة شبيهة، للحفاظ على تنوع الأنواع في الطبيعة، من المهم إجراء رصد يهدف إلى فحص حدوث تغيُّرات في عدد الأنواع وكميتها لمدة طويلة.

أمثلة لأسئلة مشاهدة

شاهدوا الفيلم "ניטור פרוקי רגלים".

1. بحسب الفيلم، من هي مفصليات الأرجل؟
2. أي مفصليات أرجل رأيتموها في الفيلم؟
3. كيف نرصد مفصليات الأرجل؟

أمثلة لأسئلة بعد المشاهدة

1. ما هي أنواع المعرفة التي يمكن - بحسب رأيكم – الحصول عليها في أعقاب مفصليات الأرجل؟
2. بأية طرق – بحسب رأيكم – يمكن عرض المعلومات التي جمعتموها. اطرحوا أفكارًا.

رصد مفصليات الأرجل

بعد أن نفحص المصطلح مع التلاميذ، نقترح توجيههم إلى مشاهدة فيلم "ניטור פרוקי רגלים" (موقع رمات هنديف) وتزويدهم ببعض الأسئلة المتعلقة بتمييز مفصليات الأرجل والطرق التي بواسطتها يمكن جمع مفصليات الأرجل.
بعد مشاهدة الفيلم، وإجراء نقاش حول الإجابات عن أسئلة المشاهدة، نقترح التركيز على أنواع المعرفة التي نجمعها أثناء عملية الرصد وعلى الطرق الممكنة لعرض المعطيات.
انتبهوا: في هذه المرحلة، من المهم أن نعكس معرفة التلاميذ دون أن نحكم عليهم.
بعد ذلك، نعرض على التلاميذ مكتشفات بحث حقيقي أجراها تلاميذ في رمات هنديف. عُرضت مكتشفات البحث بنص كلامي وهو يشمل عدد الأفراد الذين وجدوا في منطقتيْ بحث وهما: "حرش أورانيم" وَ "منطقة جنبات (شجيرات)".

مفصليات الأرجل في رمات هنديف: نتائج بحث تلاميذ

وصل تلاميذ مدرسة ألون إلى رمات هنديف. وقد أرادوا أن يفحصوا وضع مفصليات الأرجل في بيئتين محيطتين: في حرش أورانيم وفي منطقة جنبات (شجيرات) مجاورة. وُضعت مصائد، وبعد ذلك قاموا بعدّ عدد أنواع مفصليات الأرجل التي تمَّ صيدها من كل بيئة محيطة.
فيما يلي نتائجهم:
في حُرش أورانيم، وُجِدَت 4 نملات, צבתן אחד, 3 זנב-זיפים, عناكب، 7 قرادات، 4 كرويات ومتعدد أرجل واحد. في منطقة الجنبات، وُجِدَت 16 نملة، 9 عناكب، 3 قرادات ومتعدد أرجل واحد.

كيف نأخذ عينة من مفصليات الأرجل؟

1. نضع 10 مصائد في كل منطقة بحث: نحفر حفرة بحسب العمق المطلوب، وندخل فيها أنبوب بلاستيك لتثبيته بالتربة. نضع علبة بلاستيك مع غطاء داخل الأنبوبة. يجب أن يكون ارتفاع العلبة بارتفاع سطح التربة.
2. نفتح العلبة لمدة 24 ساعة قبل أن نأخذ العينة. تسقط مفصليات الأرجل النشِّطة إلى داخل العلبة.
3. أثناء أخذ العينة، نُخرج العلبة، نُفرِّغ فحوها إلى داخل علبة كبيرة، نُصنِّف ونعدَّ مفصليات الأرجل التي تمَّ اصطيادها. نسجِّلها ونطلق سراحها. نكرر هذه العملية في فترات زمنية مختلفة (بعد شهر، سنة ...)، ونقارن بين نتائج العينة ونستخلص استنتاجات – هذه عملية الرصد.
4. للمزيد من المعلومات عن رصد مفصليات الأرجل يمكن التعلُّم في موقع رمات هنديف.

انتبهوا: يوجد رابط مباشر إلى الموقع.
في ملحق نموذج التدريس، تجدون كتابًا مساعدًا لتعريف مفصليات الأرجل.

أمثلة لأسئلة

1. بأية طريقة عرض التلاميذ المكتشفات؟
2. ماذا يمكن أن نتعلم من هذه الطريقة لعرض النتائج حول مفصليات الأرجل في رمات هنديف؟
3. ما هي سيئات عرض النتائج بقائمة كلامية طويلة؟ اشرحوا.
4. اقترحوا أمثلة لعرض النتائج بطرق أخرى. فصِّلوا: ما هي المعلومات الإضافية التي يمكن الحصول عليها من كل طريقة اقترحتموها.
5. أية طريقة عرض نتائج تكون أفضل – بحسب رأيكم – لكي يتمكن الآخرون من فهم المعلومات بسهولة؟

تحليل النتائج بشكل أولي

نطلب من التلاميذ أن يقرأوا البحث، يتمعنوا في قائمة النتائج وأن يتطرقوا إلى الطريقة التي عُرضت بها النتائج (مفصليات الأرجل في رمات هنديف: نص كلامي).
لتأسيس الفهم أن كل طريقة عرض يوجد لها هدف، نقترح أن تسألوا التلاميذ ما يلي: هل يمكن تعلُّم أشياء إضافية عن مفصليات الأرجل؟
نفترض أن يتطرق التلاميذ إلى التفاصيل التي وُجِدَت في البحث، لكن ليس بمستوى التعميم، أو بناء روابط (مثل: استنتاج، مقارنة، أضداد وما شابه).
ومن هنا نضيف ونسأل: ما هي الصعوبات التي يمكن أن تكون إذا نظمنا المعطيات في قائمة واحدة طويلة؟
قد تشكل القائمة الطويلة مع التفاصيل ضغطًا ذهنيًا، لذا من الصعب أن نرى علاقة بين النتائج، وهذا هو النقص الأساسي في تسجيل المعطيات بقائمة كلامية.
بعد أن نتعرف على النقص بطريقة العرض هذه، نقترح أن نستمر بطرح الأسئلة، مثلاً: بأية طرق يمكن عرض النتائج لكي نستخلص منها معلومات إضافية؟

ب. التمرُّن: طرق عرض معطيات

فعاليات التلاميذ	توصيات ديداكتيكية
الأهداف 1. يتعرف التلاميذ على طرق إضافية لعرض المعطيات ويتمرنون عليها : تسجيل نتائج في قائمة، جدول مقارنة، رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة. 2. يفهم التلاميذ العلاقة بين طريقة عرض المعطيات وبين المعلومات التي تُنقل بواسطة هذا العرض. 3. يفهم التلاميذ حسنات وسيئات كل طريقة عرض معطيات.	في هذا القسم، يتعرف التلاميذ على الطرق المختلفة لعرض المعلومات وعلى العلاقة بين طرق العرض وبين المعلومات التي تُنقل عبرها. يوجد ثلاث مراحل لهذه العملية : المرحلة أ : تسجيل معطيات في قائمة. المرحلة ب : جدول مقارنة. المرحلة ج : رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة
أمثلة لأسئلة أمامكم طريقة أخرى لعرض معلومات، وهي تسجيل المكتشفات عن مفصليات الأرجل في قائمة. 1. ما هو الهدف من القائمة؟ 2. بأية طريقة نُظّمت النتائج في القائمة؟ 3. ما هي المعلومات الإضافية التي يمكن أن نحصل عليها من قائمة معطيات مقارنة مع نص كلامي طويل؟ 4. نظّموا المعلومات التي جمعها التلاميذ في القائمة حول مفصليات الأرجل. 5. ماذا يمكن القول عن مفصليات الأرجل في بيئات محيطية تمَّ بحثها في أعقاب استعمال القائمة لتسجيل النتائج؟ انتبهوا : يجب أن نسجِّل في قائمة منفردة كل نوع من أنواع مفصليات الأرجل التي وُجدت في كل قطعة أرض.	**المرحلة أ: تسجيل المكتشفات في قائمة** في هذا القسم، يتعرف التلاميذ على طريقة عرض المعطيات في قائمة، لكي تخدم عملية أخذ العينة. نُظّمت النتائج حول مفصليات الأرجل في جدول بحسب الأقسام والأنواع. إنَّ تنظيم المعلومات في جدول، يُتيح عدَّ عدد الأفراد من كل نوع، من خلال تصنيفها إلى الأقسام المناسبة. انتبهوا : لكل بيئة محيطة، يجب أن تكون قائمة مكتشفات خاصة بها. بعد إكمال المكتشفات في قائمة، نطلب من التلاميذ أن يصفوا، ماذا يمكن أن نتعلَّم عن مفصليات الأرجل في كل بيئة محيطة من البيئات المحيطية التي تمَّ بحثها؟ هذا النوع من التسجيل للمكتشفات يساعد على تعلُّم تنوع مفصليات الأرجل في كل قطعة أرض (عدد الأنواع، عدد القطع، عدد الأفراد العام، العدد النسبي لكل نوع وغير ذلك).
أمثلة لأسئلة 1. فحص التلاميذ وضع مفصليات الأرجل في قطعتيْ أرض. لماذا – بحسب رأيكم – فعلوا ذلك؟ 2. ما هي أسئلة البحث – بحسب رأيكم – التي سألها التلاميذ؟ اقترحوا طريقة لعرض المعطيات التي جمعها التلاميذ من قطعتيْ الأرض، بحيث نستطيع الإجابة عن الأسئلة التي طرحها التلاميذ.	**المرحلة ب: جدول مقارنة** إذا أردنا أن نقارن بين تنوع الكائنات الحية في البيئتين المحيطتين اللتين تمَّ بحثهما، فإنَّ قائمة التسجيل لا تكفي، لذا نحتاج إلى مقارنة. لكي نثير الحاجة إلى إجراء مقارنة، نقترح أن تسألوا السؤال الآتي: لماذا أجرى التلاميذ البحث في بيئتين محيطتين؟ ماذا أرادوا أن يفحصوا؟ إذا كانت الإجابة " فحص، بماذا يتشابه تنوع الكائنات الحية بين البيئتين المحيطتين وبماذا يختلف؟ فالسؤال الذي يطرح نفسه هو: " أية طريقة عرض مكتشفات تساعد في الحصول على إجابة عن السؤال؟ وهنا نحتاج إلى استعمال إستراتيجية التفكير "مقارنة" وإلى تمثيل مكتشفات بجدول مقارنة.
تعليمات 1. ما هو هدف المقارنة؟ 2. ما هي الأشياء التي نقارن بينها؟ 3. ما هي معايير المقارنة؟ 4. خططوا جدولاً للمقارنة وارسموه. 5. ماذا تُشير أعمدة الجدول؟ 6. ماذا تُشير أسطر الجدول؟ 7. نظّموا المكتشفات في جدول. 8. قارنوا بين المكتشفات في البيئتين المحيطتين وافحصوا: بماذا تتشابه وبماذا تختلف؟ 9. استخلصوا استنتاجًا: ماذا يمكن أن نتعلم من المقارنة التي نفّذتموها؟ 10. أعطوا عنوانًا للجدول.	**مراحل الإستراتيجية** عُولجت إستراتيجية التفكير "مقارنة" في نموذج التدريس "التربة من حولنا" (الصف الثالث). وهنا يمكن تشجيع التلاميذ على تطبيق مراحل الإستراتيجية في سياق جديد وتشجيعهم على تخطيط وبناء جدول مقارنة (انظروا أسئلة الوساطة). هدف المقارنة: فحص، بماذا يتشابه تنوع الأنواع في البيئتين المحيطتين وبماذا يختلف؟ مكان المقارنة: حرش أورانيم ومنطقة جنبات (شجيرات). معايير المقارنة: أقسام، أنواع، عدد الأفراد من كل نوع. إنَّ تنظيم المكتشفات في جدول مقارنة يساعد على استخلاص الاستنتاجات (مثلاً: تختلف البيئتان المحيطتان عن بعضهما بتنوع أنواع الكائنات الحية، أو في البيئتين المحيطتين، يوجد تمثيل للحشرات وغير ذلك). انتبهوا: نوصي أن تقترحوا على التلاميذ المتقدمين أن ينظّموا مكتشفاتهم في صفائح الكترونية (Excel). هذا النوع من التنظيم يساعدهم على بناء رسم بياني مزدوج (انظروا المرحلة القادمة). يمكنكم إيجاد جدول Excel في موقع رمات هنديف في القسم الذي يبحث رصد مفصليات الأرجل.

فعاليات التلاميذ	توصيات ديداكتيكية

مثال لجدول مقارنة

البيئة المحيطة / معايير	حرش أورانيم		منطقة الجنبات (الشجيرات)	
	أنواع	عدد	أنواع	عدد
الحشرات	نمل			
	لاحس السكر			
	....			
السرطانات	درعاميات			
	طحبيات			
	....			

أمثلة لأسئلة

1. ما هي سيئات تمثيل مكتشفات في جدول مقارنة (إرشاد: صفوا حالة فيها جدول المقارنة مليء بمكتشفات كثيرة جدًا).
2. اقترحوا طريقة أخرى لتمثيل المعطيات – طريقة بواسطتها توفرون كلمات، استخلاص استنتاجات بشكل سريع، رؤية توجهات وما شابه.

المرحلة ج: رسم بياني مكون من أعمدة مزدوجة

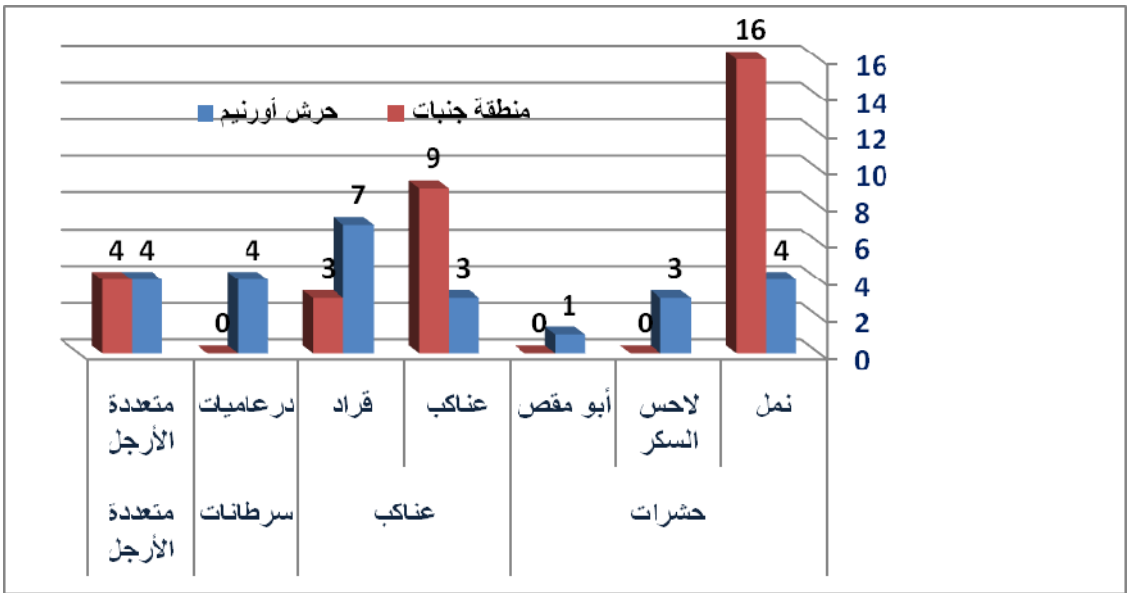
قبل الانتقال إلى تمثيل معطيات برسم بياني، من المهم إثارة الحاجة عند التلاميذ للانتقال إلى طريقة تمثيل المعطيات بطريقة أخرى، بحيث تسهل عليهم استخلاص استنتاجات كثيرة من المكتشفات.
بما أن مصطلح تنوع الأنواع يتطرق إلى الجانب الكمي (ما هو المجموع الكلي لعدد الأفراد؟ كم نوعًا يوجد لكل قسم؟ وكم فردًا يوجد من كل نوع؟)، نقترح أن يتم تنظيم المعطيات في رسم بياني مكون من أعمدة مزدوجة.
يساعد العرض البياني على استخلاص استنتاجات بشكل سريع، يوفر كلمات، ويشمل معطيات عددية كثيرة.

تعليمات

1. خططوا رسمة لرسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة واعرضوا فيه المكتشفات التي حصلتم عليها من قطعتيْ البحث.
2. ماذا يُمثّل المحور العمودي؟
3. ماذا يُمثّل المحور الأفقي؟
4. اكتبوا دليلاً.
5. أعطوا عنوانًا للرسم البياني.
6. صفوا المكتشفات بالكلمات.
7. صوغوا استنتاجًا: ماذا يمكن أن نتعلم من عرض المعطيات في رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات؟
8. أية طريقة –بحسب رأيكم - أفضل لعرض معطيات عددية: رسم بياني أم جدول مقارنة؟ اشرحوا إجاباتكم.

مراحل الإستراتيجية

عُولجت إستراتيجية التفكير " بحث مكتشفات بمساعدة رسم بياني" في نموذج التدريس " يجب توفير المياه" (في الصف الرابع). وهنا يجب إتاحة الفرصة للتلاميذ تطبيق مراحل الإستراتيجية في سياق جديد وأن يتمرنوا على بناء رسم بياني (انظروا أسئلة الوساطة).
يُمثّل المحور الأفقي الأقسام والأنواع. ويمثّل المحور العمودي عدد الأفراد. ونشير إلى كل بيئة محيطة بمساعدة عمود بلون آخر.
إنَّ تنظيم المكتشفات في رسم بياني، يساعد على استخلاص استنتاجات (مثلاً: في حرش أورانيم، تنوع الأنواع أكبر من منطقة الجنبات، عدد الحشرات في منطقة الجنبات أكبر، على الرغم من أن عدد أنواع الحشرات أصغر مقارنة مع حرش أورنيم وغير ذلك).
نوصي أن تقترحوا على التلاميذ المتقدمين أن ينظّموا مكتشفاتهم في صفائح الكترونية Excel (انظروا المرحلة السابقة)، لكي يبنوا بمساعدة اكسل رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة.
إذا استصعب التلاميذ في بناء الرسم البياني، نقترح عكس مكتشفاتهم بواسطة الرسم البياني الآتي وتحليلها وفقًا للتوصيات التي أُعطيت للتلاميذ.

فعاليات التلاميذ	توصيات ديداكتيكية
	

القسم ج: لحظة بعد...

فعاليات التلاميذ	توصيات ديداكتيكية
الأهداف 1. يطور التلاميذ وعيًا لطرق متنوعة لتمثيل معطيات، ويفهمون وظيفة كل طريقة تمثيل لنقل المعلومات. 2. يطور التلاميذ وعيًا لمساهمة طرق تمثيل مختلفة لتنظيم ومعالجة معطيات بحث في سياق رصد بيئي.	أُعِدَّ هذا القسم لتطوير تفكير الوعي المعرفي (التفكير على التفكير)، لكي يبني التلاميذ معرفتهم عن الوعي الإستراتيجي حول الطرق المختلفة لتمثيل المعرفة ولفهم الوظيفة الخاصة لكل طريقة من طرق نقل المعلومات. هذه المعرفة حول الوعي الاستراتيجي، تساعدهم في المستقبل على استعمال هذه الإستراتيجية في سياقات إضافية. .
أمثلة لأسئلة أية طرق تمثيل معلومات استعملتموها لعرض المكتشفات؟ ما هو هدف كل طريقة عرض؟ متى من الأفضل أن تستعملوا كل طريقة من طرق تمثيل المعلومات التي تعرفتم عليها؟ لماذا؟ ما هي حسنات وسيئات كل طريقة؟ أية طريقة تمثيل معلومات مناسبة لوصف تنوع مفصليات الأرجل في البيئات المحيطة التي تمَّ بحثها في رمات هنديف أو في بيئات محيطية أخرى؟ كيف تشرحون لأصدقائكم عن تمثيل معطيات، وما هي الطرق الممكنة لتمثيل المعطيات؟ أعطوا أمثلة لسياقات أخرى، بحيث نستعمل فيها طرق تمثيل معطيات مختلفة.	**بناء وعي حول مراحل الإستراتيجية** في هذه المرحلة، نقترح أن تكرروا مع التلاميذ طرق تمثيل المعطيات التي تمرَّن التلاميذ عليها في هذا النموذج، وأن يعوا الهدف من كل شكل من أشكال تمثيل المعطيات. من المهم توضيح الحقيقة أن كل طريقة تمثيل معطيات، يوجد لها رسالة بودنا أن ننقلها. إنَّ طريقة تسجيل المعطيات في قائمة، تساعد على تجميع المكتشفات بشكل منظم (مثل: أقسام، أنواع، عدد الأفراد، المصائد)، أما جدول المقارنة والرسم البياني، فهما يساعدان على معالجة المعطيات واستخلاص الاستنتاجات. انظروا الأسئلة 1-4. انتبهوا: كل طريقة من طرق تمثيل المعطيات هي إستراتيجية تفكير أيضًا. لذا نقترح وفقًا لذلك أن تكرروا مع التلاميذ أهداف الإستراتيجية ومراحلها (انظروا المثال في جدول المقارنة) وأن تتناقشوا حول حسنات وسيئات كل طريقة من طرق تمثيل المعطيات.

جدول مقارنة بين الطرق المختلفة لتمثيل معطيات

طرق لتمثيل معطيات / مميزات	قائمة كلامية طويلة	تسجيل الرصد	جدول مقارنة	رسم بياني مكون من أعمدة مستطيلات مزدوجة
الهدف	عرض أولي للمعرفة- لا يكون مصنفًا دائمًا	تنظيم معطيات بحسب معايير: أقسام، أنواع وعدد الأفراد من كل نوع	إيجاد أوجه الشبه والاختلاف بين شيئين أو أكثر.	مقارنة سريعة بين شيئين بشكل كمي
مراحل الإستراتيجية		• تعريف الهدف • تمييز الكائنات الحية • تصنيف تدريجي بحسب مميزات المجموعات، العائلات والأنواع. • بناء جدول لتنظيم المعلومات وفقًا للتصنيف التدريجي	• تعريف الهدف • تعريف الأشياء التي نقارن بينها • بناء جدول مقارنة • إيجاد أوجه الشبه والاختلاف • استخلاص استنتاجات	• تعريف الهدف • تعريف المتغيِّرات بمحور أفقي • تعريف المتغيِّرات بمحور عمودي • قراءة مكتشفات • استخلاص استنتاجات • تنبؤ

أمثلة لأسئلة

1. ماذا تعلمتم عن مفصليات الأرجل من خلال تسجيل قائمة المكتشفات؟
2. ماذا تعلمتم من جدول المقارنة ومن الرسوم البيانية المكونة من أعمدة مستطيلات عن مفصليات الأرجل في حرش أورانيم وفي منطقة الجنبات (الشجيرات) في رمات هنديف؟
3. اشرحوا، كيف يساهم الرصد البيئي في الحفاظ على تنوع الأنواع في البيئة المحيطة؟

بناء وعي لمساهمة عمليات التفكير لبناء المعرفة

أتاحت النشاطات في نموذج التدريس التعرف على المصطلحين "مفصليات الأرجل" وَ "رصد مفصليات الأرجل".
انتبهوا: تعرف التلاميذ على طريقة أخذ عينة في زمن معين، تنظيم المعلومات ومعالجتها. لكن في عملية الرصد نكرر أخذ العينة في أوقات مختلفة للمتابعة.
من المهم جدًا أن ننتقل من المصطلح "رصد مفصليات الأرجل" إلى مستوى تعميم رصد كائنات حية: "رصد تنوع الأنواع" أو بمستوى تعميم أعلى "رصد بيئي".

أمثلة لأسئلة

1. هل واجهتكم صعوبات أثناء تنفيذ الفعاليات؟ كيف واجهتموها؟
2. ماذا تعلمتم عن الطرق المختلفة لتمثيل المعطيات من النشاطات التي نفّذتموها؟
3. لماذا من المهم أن نعي الطرق المختلفة لتمثيل المعطيات؟

تفكر انعكاسي

في نهاية تدريس النموذج، من المهم تنفيذ تفكير انعكاسي، لكي نطرح صعوبات إنْ وُجِدَت ولطرح أفكار لتحسين عمليات التعلُّم إذا كان الأمر ممكنًا.

القسم ج: "تدريب وتطبيق"

أُعِدَّ هذا القسم للنقل القريب (في نفس الموضوع) للمعرفة ولاستراتيجيات التفكير التي تعلَّمها التلاميذ.

مهمة للتلاميذ

خرج تلاميذ الصف السادس لمهمة بحث في البيئة المحيطة للمدرسة. وقد كان هدف المهمة فحص وضع الطيور في حرش أشجار الكينا وفي الحديقة العامة. قبل الخروج إلى البيئة المحيطة، جرى نقاش بين التلاميذ حول طريقة عرض المكتشفات.

- نعيمة: يهمني معرفة أنواع الطيور والعائلات التي تنتمي إليها.
- رامي: يهمني معرفة عدد الطيور من كل نوع، في كل بيئة محيطة.
- عماد: يهمني معرفة ما إذا يوجد هناك فروق في تنوع الطيور في البيئتين المحيطتين.
- دعاء: يهمني معرفة أنواع الطيور الأكثر انتشارًا في البيئتين المحيطتين.

1. اقترحوا على كل تلميذ طريقة تمثيل المعرفة المناسبة لهدفه – لماذا هو / هي معني/ة بفحصه؟ يمكنكم الاستعانة بهذا الجدول:

تمثيل المعطيات / أسماء التلاميذ	الطريقة المناسبة لعرض المعطيات	تعليلات
نعيمة		
رامي		
عماد		
دعاء		

2. اكتبوا تعليلات: لماذا طريقة تمثيل المعطيات التي اقترحتموها مناسبة للهدف؟
3. اكتبوا شيئين – على الأقل – تعلَّمتموهما في أعقاب الفعالية.