אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת
מדע וטכנולוגיה

מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ופיתוח
תכניות לימודים

מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוד דה-שליט

التربية على التفكير

في تعلُّم العلوم والتّكنولوجيا

الشمس والكواكب السّيّارة

استنتاج استنتاجات (إندوكتسيا وديدوكتسيا)

نموذج تدريس

السنة الدراسية 2011

مركز معلمين قطري للعلوم والتكنولوجيا للمرحلة الابتدائية

رئيس مركز التربية للعلوم والتكنولوجيا البروفيسور رافي نحمياس

الإدارة الأكاديمية د. ميري دريسلر

تأليف د. روحامَه إرنبرغ، د. ميري دريسلر، ليئوره سيلع

قراءة وملاحظات د. تْسوفْيَه يوعاد، يورام أورعاد،
قسم تخطيط وتطوير المناهج التعليميّة، وزارة التربية والتعليم

التحرير الغرافيكي راحيل شمير

الناشر مركز قطري للعلوم، جامعة تل أبيب، 2010
ص.ب: 39040، ميكود: 61390، هاتف: 03-6409633

نتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع المرشدين والمعلمين الذين أضاؤوا
لنا الطريق في عمليات تطوير وتذويت نماذج التدريس

يتم تنفيذ المشروع على يد جامعة تل أبيب، بموجب مناقصة رقم **6/1.07**
لمصلحة قسم تخطيط وتطوير المناهج التعليمية،
السكرتارية التربوية،
وزارة التربية والتعليم

E-mail: lamda@post.tau.ac.il

نموذج التدريس: الشمس والكواكب السّيّارة

استنتاج استنتاجات (إندوكتسيا (استقراء) و ديدوكتسيا (استنباط))[1]

القسم "أ": مقدمة عامة

الموضوع التعليمي

يتناول نموذج التدريس، **الشمس والكواكب السيارة** التحصيل المرحلي **المجموعة الشمسية** بالدمج مع إستراتيجية التفكير **استنتاج استنتاجات**. تتم عملية الاستنتاج على مرحلتين: مرحلة **الإندوكتسيا (الاستقراء)** التي بواسطتها نبني قاعدة (مبدأ) حول معنى المصطلح كوكب سيّار؛ مرحلة **الديدوكتسيا (الاستنباط)** التي نطبّق فيها القاعدة (المبدأ) بهدف أن نفحص هل أجسام أخرى في الكون هي كواكب سيّارة.
النموذج مُعَدٌّ لتلاميذ الصف الخامس وعدد الساعات المطلوب هو 3–4 دروس تقريبًا.

العلاقة بالمنهج التعليمي

المجموعة الشمسية: الموضوع الفرعي 4.9.1: بحث الفضاء، داخل الموضوع الرئيسي "الكرة الأرضية والكون"، صفحة 80، المنهج التعليمي "تدريس العلوم والتكنولوجيا للمرحلة الابتدائية"، 2001.

إستراتيجية التفكير **استنتاج** في المستند "مهارات معرفية في مجالات العلوم والتكنولوجيا"، المعيار الثانوي أ.4 "معالجة، عرض وتحليل المعلومات" التحصيل المرحلي أ.4. 3 استنتاج استنتاجات وبلورة موقف – تعميم.

الأهداف

في مجال المضمون

- أن يفهم التلاميذ معنى المصطلح كوكب سيّار.
- أن يُعَرِّف التلاميذ تمييز أجسام في المجموعة الشمسية ككواكب سيّارة.

---

1 د. روحامَه إرنبرغ، د. ميري دريسلر، ليئوره سيلع.

في مجال المهارات وإستراتيجيات التفكير

- أن يَعْرِف التلاميذ كيفية بناء تعميمات (إندوكتسيا) من تفاصيل معلومات بهدف البناء المعرفي لمصطلح/مبدأ علميّ.
- أن يَعْرِف التلاميذ كيفية تطبيق مبدأ علمي على حالات خاصة (ديدوكتسيا) وأن يفحصوا هل هذا المبدأ ينطبق على هذه الحالات.

معرفة مسبقة

في مجال المضمون

- أن يَعْرِف التلاميذ أن الكرة الأرضية تدور حول الشمس.
- أن يفهم التلاميذ معنى المصطلح "كوكب" وأن يعرفوا أن الشمس هي كوكب.

في مجال المهارات وإستراتيجيات التفكير

- أن يَعْرِف التلاميذ كيف يميزوا أشياء بحسب معايير وتكوين مجموعات تعميم.

وسائل وطرائق التدريس

- **التدريس المباشر:** تدريس صريح وموجَّه لإستراتيجية التفكير.
- **تعلُّم بالممارسة:** بناء مُجَسَّم إنساني للمجموعة الشمسية. (التلاميذ الذين يمثلون الكواكب السيارة يدورون حول تلميذ/ة يُمَثِّل/تُمَثِّل الشمس).
- **مُنَظِّمات التفكير:** استخدام مُنَظِّمات تفكير كلامية (خرائط تفكير) ومرئية (مُنَظِّمات بيانيّة).

معدّات ووسائل

- مُجَسَّم/خارطة للمجموعة الشمسية.
- بطاقات معلومات عن مركبات المجموعة الشمسية: الشمس (كوكب)، كواكب سيارة وأجسام أخرى.
- مُنَظِّمات بيانيّة للاستنتاج: إندوكتسيا وديدوكتسيا.

خلفية نظرية

كوكب

الكوكب هو جسم موجود في الكون وينشر ضوءًا ذاتيًا، أي ضوء يَنْتُج فيه. لذلك، الشمس هي كوكب. الشمس هي أقرب كوكب إلى الكرة الأرضية، لذلك فهي تبدو كبيرة نسبيًا. باقي الكواكب بعيدة جدًا عن الكرة الأرضية (أقرب كوكب منّا عدا عن الشمس هو كوكب بروكسيما قنطوري (Proxima Centauri) الذي يبعد عن الكرة الأرضية مسافة 4 سنوات ضوئية تقريبًا).

تتكون جميع الكواكب من غازات؛ خاصة الهيدروجين والهيليوم، وتصل درجات الحرارة فيها إلى حتى عشرات ملايين الدرجات. في ظروف تسود فيها درجات حرارة عالية وضغوط عالية، تحدث في الكواكب عمليات انصهار نووية يرافقها إطلاق كميات كبيرة من الطاقة. هذه الطاقة تنتشر في الفضاء وقسم منها يصل إلينا على شكل ضوء.

اِنتبهوا: عمليات الانصهار النووي هي عمليات فيها نوايا الذرات من عنصر واحد تتكتل لتصبح نواة أكبر وتنتج ذرات لعنصر آخر. عمليات الانصهار النووي تحدث في الكون في الكواكب، وفي كوكب الأرض في الأسلحة النووية.

كوكب سيّار (بلانيتا)

لاحظ علماء الفلك القدماء، خلال المشاهدات التي كانوا يجرونها على السماء في الليل، أن أجسامًا معينة في السماء تغيّر مكانها بالنسبة لأجسام أخرى، من ليلة إلى أخرى؛ لذلك، أطلقوا عليها اسم "الكواكب المتنقلة" ("بلانيتوت" باليونانية والكواكب السيارة بالعربية). اليوم، وبحسب رابطة علماء الفلك، يتم إدراج كوكب معين تحت تعريف كوكب سيّار إذا استوفى المميزات التالية: يدور حول كوكب، لكن هو نفسه ليس كوكبًا أي أنه لا يضيء بنفسه، شكله كروي، يُخلي مساره من أجسام أخرى، أي أنه لا يوجد في بيئته القريبة أجسام أخرى تشبهه. وتدور حول كوكب الشمس ثمانية كواكب سيارة تشكّل، مع أجسام أخرى (كالمذنّبات، والكويكبات (أستروئيدات)) المجموعة الشمسية. من المتّبع تقسيم الكواكب السيارة في المجموعة الشمسية إلى مجموعتين: الكواكب السيّارة الأرضية (أو الكواكب الصخرية)، والكواكب السيّارة العملاقة. تشمل الكواكب الأرضية (من الشمس باتجاه الخارج) كوكب عطارد، الزهرة، الأرض والمريخ. الغلاف الخارجي لهذه الكواكب هو غلاف صلب وهي أقرب أكثر إلى الشمس. وبسبب التشابه بين هذه الكواكب السيّارة وبين التركيبة الصخرية والصلبة للكرة الأرضية، فقد أطلق عليها الاسم العام الكواكب السيّارة الأرضيّة.

تشمل الكواكب السيارة العملاقة (من الشمس باتجاه الخارج) المشتري، زحل، أورانوس ونبتون. تتكون هذه الكواكب من الغاز بشكل خاص، وهي أكبر من الكواكب السيّارة الأرضية (من هنا الاسم) وتبعد مسافة كبيرة جدًا عن الشمس مقارنةً بمجموعة الكواكب السيارة الأرضية.

اِنتبهوا:

- *إنّ استعمال كلمة **كوكب** كمضاف للمصطلح **سيّار** قد يوقع في الخطأ، وقد يُحدث بلبلة في فهم المصطلحات كوكب وكوكب سيّار. في اللغة الإنجليزية يطلق على الكواكب السيارة اسم **بلانيتا**، ولا علاقة لهذه الكلمة بكلمة كوكب (STAR) الأمر الذي يساعد في التمييز بين معنى كل واحد من هذه المصطلحات. هذا النموذج مُعَدّ لمساعدة المتعلمين للبناء المعرفي (ההבנייה) للمعنى العلمي للمصطلح "كوكب سيّار" وفهم الفرق بينه وبين "كوكب" (الشمس).*

- وصف مميزات الكواكب السيارة المقدم أعلاه يشمل تفاصيل لا تظهر خلال عملية التدريس. هذه التفاصيل معدة للمعلمات والمعلمين فقط ولا يجب عرضها على التلاميذ وذلك لأنها غير ملائمة لقدرتهم على الفهم في هذه المرحلة.

للتوسُّع الإضافي

מידב, מ', נצר, ח', סתוי, ר', 2002. **אל קצה היקום – כוכבים, ערפיליות, גלקסיות**, אוניברסיטת תל אביב, הוצאת רמות.

ערך כוכב לכת **אסטרופדיה האנציקלופדיה לאסטרונומיה, אסטרופיזיקה ומדעי החלל.**

מצפה הכוכבים ברקת – מסע במערכת השמש, מסע אינטראקטיבי אל תוך מערכת השמש.

إستراتيجية التفكير "استنتاج استنتاجات"

استنتاج استنتاجات هي إستراتيجية تفكير تقودنا إلى تكوين ادّعاء مُؤسَّس على علاقات بين تفاصيل معلومات. يُسمّى هذا الادّعاء: "استنتاج". إضافة إلى البناء المعرفي لفكرة جديدة، تشمل عملية استنتاج الاستنتاجات مرحلتَيْن: مرحلة الإندوكتسيا البناء المعرفي للتعميمات، ومرحلة الديدوكتسيا لتطبيق التعميمات على تفاصيل إضافية.

في عملية الإندوكتسيا، نصوغ ادعاءً مؤسَّسًا على بعض التفاصيل أو الظواهر والمميزات المشتركة بينها. هكذا تَنْتُج قاعدة (أو مبدأ) تشكل النتيجة النهائية للإندوكتسيا. القواعد التي تَنْتُج نتيجة للإندوكتسيا تمكّننا من وصف قانونيّة في العالم، ومن تعريف مصطلحات، وإنتاج معرفة جديدة، وأيضًا تمكن الإنسان من الرد بردود فعل مشابهة لمحفزات جديدة تشبه المحفزات المعروفة له. مثال: قياسات مُعادَة لكميات المواد قبل وفي أعقاب تغييرات حدثت فيها أدّت إلى صياغة القاعدة التي تقول: **"في جميع عمليّات التغيير الفيزيائي والكيميائي، في الموادّ، الكتلة العامّة تُحْفَظ".**

تتأسّس عملية الديدوكتسيا على إنتاج قياس منطقي (היקש לוגי) على الحقيقة / الفرضية / استنتاج عامّ إلى حالة خاصة (من العامّ إلى الخاصّ). وإذا كان التفكير الإندوكتسي (الاستقرائي) مؤسَّس على مشاهَدات وجمع معلومات تمكّننا من التعميم، فإن التفكير الديدوكتسي (الاستنباطي) يتأسس على المبدأ أو القاعدة أو المصطلح الذي تم بناؤه وذلك كي نستنتج منه استنتاجات خاصة.

من المهم أن نكون واعين للانحرافات (הטיות) التي قد تؤدي إلى استعمال مغلوط لإستراتيجية التفكير "التعميم"، وبهذا التسبُّب في بناءٍ معرفي خاطئ لمصطلحات أو لمبادئ علميّة. فيما يلي، بعض الأمثلة على الانحرافات:

التعميم الْمُفْرط (הכללת יתר): يمكن أن يظهر التعميم المفرط بشكلَيْن مختلفَيْن. الشكل الأول هو ميول لاستنتاج نتيجة على أساس حالة / نتيجة واحدة أو نتائج قليلة. مثال: ذُقْتُ سكّرًا وهو حلو". استنتاجي هو أن "جميع أنواع السكر هي حلوة". هذا الاستنتاج هو، بالطبع، استنتاج خاطئ، إذْ إن هناك أنواع سكر ليست حلوة. والشكل الثاني هو الميول إلى توسيع استنتاج معين، على نتائج/حالات ليست ملائمة لمجموعة النتائج التي أجري عليها التعميم. مثال: كوكب سيّار هو جسم يدور حول الشمس. من هنا، الكُوَيْكب (أستروئيد) هو نوع من الكواكب السيّارة لأنه هو أيضًا يدور حول الشمس. تعميمات مفرطة من هذا النوع قد تؤدي إلى مفهوم علمي خاطئ.

صلاحيّة (תוקף): يكون للتعميم صلاحية أكبر كلما كان مؤسسا على حالات أكثر، بحيث تشير جميعها إلى الاستنتاج ذاته. ويتم ضحضها، في حالة أن التجربة لا تثبت صلاحيتها في المستقبل أيضًا. من هنا أهمية إجراء إعادات للتجربة وتكرارها. هذه الإعادات تعطي صلاحية للنتائج وللاستنتاجات المشتقة منها.

التَّقوقُع الفكري والتمسُّك بمفاهيم مقبولة. التفكير الديدوكتسي المؤسَّس على التفكير التقليدي قد يَمْنَع الانفتاح على تغيير المفهوم، وقد يمس بالفهم الجديد والخصب، وجودته الأساسية متعلقة عمليًا بحقيقة التعميم الذي نستعمله. نموذج مركز الأرض (الموديل الكوني – המודל הגיאוצנטרי) للمجموعة الشمسية الذي فيها الكرة الأرضية في المركز، بينما الشمس والأجسام في الكون تدور حولها، يمكن أن يكون مثالاً للتقوقع التفكيري (الذي استمر مئات السنين) والتمسك بمفاهيم وتوجّهات خدمت فيما خدمت مذاهب وتصورات دينية. لقد تم تفسير كل مشاهدة فلكية

بموجب الموديل الكوني (الجيئوتسنتري) أيضًا عندما كان من الصعب جدًّا تفسير النتائج المختلفة بمساعدته. (نموذج مركزية الشمس (الموديل الهيليوتسنتري) القائل بأن الشمس هي التي في المركز، والأرض والكواكب السيارة الأخرى تدور حولها رُفِض مرارًا وتكرارًا على الرغم من أنه اقْتُرح عدة مرات على مدار السنين، وذلك لعدة أسباب ومنها: حقيقة انعدام الشعور بحركة الأرض، وإمكانية أن الأرض ليست مركز الكون كانت مناقضة تمامًا للمفهوم الفلسفي في تلك السنين).

يشمل الجدول التالي تفصيلاً لما يُطلب[2] من المتعلمين أن يعرفوه في إطار إستراتيجية التفكير "استنتاج"، لغة التفكير وأمثلة لأسئلة ميتا-إدراكية (שאלות מטה קוגנטיביות) التي من المجدي دمجها في عملية تعلُّم الإستراتيجية.

ما المطلوب من المتعلّم لكي يقوم بتفعيل هذه الإستراتيجية؟	لغة التفكير	أمثلة لأسئلة ميتا-إدراكية
– أن يشخص تفاصيل وعلاقات في المعلومات المعطاة؛ – أن يكمل فجوات بين المعلومات المعطاة وبين المعرفة المسبقة؛ – أن ينتج علاقات جديدة بالاستعانة بمعلومات معطاة و/أو بمعرفة مسبقة؛ – أن يقيس (להקיש) من حالة واحدة إلى حالة أخرى بحسب الحاجة؛ – أن يعمّم مبدأ من عدة تفاصيل معلومات؛ – أن يطبق قاعدة أو مبدأ على حالات خاصة؛ – أن يميز بين نتيجة واستنتاج؛ – أن يختبر صلاحية (תוקף) الاستنتاج وتأسيسه على النتائج أو على المعلومات.	أن يستنتج، أن يقيس، أن يحدّد، أن يبلور، ينبع من... نتيجة لـ... مُشتَق من... أن يعمّم، أن يطبّق، أن يميز، أن يربط	– هل تفاصيل المعلومات التي استعملتها تدعم الاستنتاج؟ هل الاستنتاج مؤسَّس ونابع من المعلومات؟ – هل الاستنتاج يختلف عن المعلومات المعطاة و /أو يضيف عليها؟ – هل تمكنتم من التوصل إلى استنتاج آخر؟ على أي أساس؟ وإذا نعم، هل استنتاج معين أفضل من استنتاج آخر؟ – بأي طريقة توصلت إلى الاستنتاج؟ (ميتا-إستراتيجية). – متى من المجدي لي استخدام هذه الإستراتيجية؟ (ميتا-إستراتيجية). – كيف أشرح لصديق لم يحضر الدرس مع هو "استنتاجُ استنتاج"؟ (ميتا-إستراتيجية).

2 المصدر: إستراتيجية التفكير من الدرجة العالية – مستند موجِّه لمخططي المناهج التعليمية القطرية والمحلية ولمطوري مواد تعليمية، 2009، قسم تخطيط وتطوير المناهج التعليمية، وزارة التربية والتعليم.

للتوسُّع الإضافي

אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה, מסמך מנחה למתכנני תכניות לימודים ארציות ומקומיות ולמפתחי חומרי למידה, 2009. האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך.

קניאל, ש', 2003. **פעולות תודעה, היסודות לחינוך לחשיבה,** הוצאת רמות, אוניברסיטת תל־אביב.

הכללה, גורדון המכללה האקדמית לחינוך.

العلاقات بالمنهج التعليميّ

تدريس العلوم والتكنولوجيا للمرحلة الابتدائية (2001)

يمكن دمج إستراتيجية التفكير "الاستنتاج" في كل موضوع تعليمي وذلك من أجل البناء المعرفي (**הבנייה**) لمصطلحات عامّة وخاصّة، لبناء قوانين ومبادئ علمية/تكنولوجية/اجتماعية. فيما يلي بعض الأمثلة التي يمكن بناؤها بطريقة الاستقراء (إندوكتسيا): مُلاءَمة صفات المادة للمُنْتَج، مُلاءَمة (تَكَيُّف) الكائنات الحيّة، تحوّلات الطاقة، مُمَيِّزات الحياة. يمكن استخدام إستراتيجيّة التفكير "الاستنتاج" أيضًا من أجل البناء المعرفي لمعرفة ميتا-إستراتيجية لمعرفة سيروريّة (ידע הליכי): مبادئ التصنيف، مبادئ التعميم، مبادئ المقارنة وما شابه ذلك.

التربية اللغوية: العربية – اللغة، الآداب والثقافة (2003)

التطرق إلى إستراتيجية التفكير "الاستنتاج" يظهر في التحصيلات المطلوبة التالية:

التحصيل المطلوب 5: "استقاء معلومات وتعلم من نصوص مكتوبة من أنواع مختلفة وفي مجالات مختلفة" (مثال: استقاء معلومات من عدة مصادر بما يتلاءم مع الأهداف التعليمية).

التحصيل المطلوب 4: "قراءة نصوص من أنواع مختلفة ولأهداف مختلفة" (مثال: استنتاج استنتاجات وإنتاج تعميمات).

المعلوماتيّة (מיומנות) – مسار لتطوير عمليات معلوماتية خلال تعلم مجالات المعرفة لإدارة المتعلمين في بيئة وافرة المعرفة (2009).

يظهر التطرق إلى إستراتيجية التفكير "الاستنتاج" في مستند المعلوماتيّة في المعيار رقم 2 – معالجة المعلومات مع اختبارها بشكل نقدي بما يتلاءم مع الهدف، استنتاج استنتاجات، إنتاج معرفة جديدة، عرضها ونشرها. المعيار الثانوي 2.2 يتناول بشكل خاص الجانب: "يعالج المعلومات ويستنتج استنتاجات".

القسم "ب": سَيْر التدريس

في النموذج أربعة أقسام:

القسم "أ" "لحظة قبل أن... " مُعَدٌّ لكشف المعرفة المسبقة للتلاميذ حول معاني المصطلحات "كوكب" و"كوكب سيّار" بهدف كشف مفاهيم خاطئة نابعة من التعميم الْمُفرِط، ولكي نؤدي بالمتعلمين إلى وعي بالحاجة إلى اختبار مفاهيمهم بواسطة بناء معرفي لمبدأ علمي واستخدامه.

القسم "ب" "نبحث الكواكب السيّارة" مُعَدٌّ للبناء المعرفي للمبدأ العلمي الذي بواسطته يتم إنتاج معنى للمصطلح "كوكب سيّار". تتم عملية البناء المعرفي للمبدأ بشكل مدمج مع بناء إستراتيجية التفكير **استنتاج استنتاجات** على مُرَكِّبَيْها الاثنين: استنتاج استنتاجات من حالات خاصة بطريقة **الإندوكتسيا** من أجل إنتاج تعميم واختبار صلاحية التعميم بالنسبة إلى أجسام أخرى في الكون بطريقة **الديدوكتسيا**.

القسم "ج" "لحظة بعد أن..." مُعَدٌّ لتوعية التلاميذ (بواسطة عمليات ميتا – إدراكية) بمساهمة إستراتيجية التفكير "التعميم" من أجل فهم المصطلح "كوكب سيّار"، وأيضًا من أجل تطوير معرفة ميتا–إستراتيجية لديهم حول إستراتيجية التفكير "الاستنتاج" على مركّبيها الاثنين – الإندوكتسيا والديدوكتسيا. في هذا القسم، يتم إجراء مراجعة ذاتية (ريفلِكتسيا) على عمليات التعلُّم والتفكير التي خاضها التلاميذ (نجاحات، صعوبات واقتراحات للتنجيع والتحسين).

القسم "د" "التدرُّب والتطبيق" مُعَدٌّ لإجراء نَقْل قريب (העברה קרובה) (في الموضوع التعليمي نفسه) للمعرفة ولإستراتيجية التفكير التي تمّ تَعَلُّمها.

القسم "أ": لحظة قبل أن...

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
الأهداف 1. أن يكشف التلاميذ مفاهيمهم بالنسبة لمعنى المصطلحات "كوكب" و"كوكب سيّار".	*في هذا القسم من النموذج، يتم كشف مفاهيم المتعلمين بالنسبة للمصطلحين "كوكب" و"كوكب سيّار" ونؤدي بهم إلى الوعي إلى الحاجة إلى تعلُّم إستراتيجية التفكير التي بواسطتها يمكنهم التمييز بين أجسام في المجموعة الشمسية.*

رحلة ليلية

كان ذلك في الليل، وهدوء شديد خيّم من حولنا. وفي السماء، بدت كواكب كثيرة. استلقى سامي على الأرض وتأمّل السماء بدهشة. قال لنفسه إن هناك الكثير من الكواكب. في مكان بعيد في الأفق في الجهة الغربية رأى جسمًا كبيرًا وساطعًا... كان ساطعًا أكثر من أي كوكب آخر. "أنظروا" قال سامي " في الجهة الغربية كوكب واحد ساطع بقوةٍ أكبر، وفاتح أكثر من جميع الكواكب الأخرى".
"سامي، سامي" نادته أمه "يطلق على هذا الكوكب اسم "الزهرة" وهو ليس كوكبًا إطلاقًا. هو كوكب سيّار".

كوكب أم كوكب سيّار، هل يوجد فرق أصلاً؟ سأل سامي.

أمثلة لأسئلة	نستوضح مفاهيم
1. بالطبع، نظرتم أكثر من مرة إلى السماء في الليل: هل رأيتم أجسامًا ساطعة؟ ماذا نسميها؟ 2. هل هناك فرق بين الأجسام الساطعة؟ هل يمكن تقسيمها إلى مجموعات؟ إذا نعم، لأي مجموعات؟ بحسب أي مبدأ قسمتموها إلى مجموعات؟ 3. هل ستتمكنون من الإجابة عن سؤال سامي: ما الفرق بين الكوكب وبين الكوكب السيّار؟	بالطبع، كل من نظر إلى السماء في الليل لاحظ أجسامًا كثيرة ساطعة. ويحدث أحيانًا أننا نرى أجسامًا ساطعة تتحرك بسرعة باتجاه الكرة الأرضية – هناك من يطلق عليها اسم "كواكب ساقطة". إن حقيقة كون هذه الأجسام ساطعة في الليل تدعو الكثيرين إلى ضمها بشكل حدسي إلى **الكواكب**. والسؤال الذي يُطرح، إذًا، هل كل ما هو ساطع في السماء هو كوكب؟ ألا يوجد هنا تعميم مفرط؟

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
	لكي نفحص مفاهيم المتعلمين في هذا السياق، نقدم قصة (أُنظروا الإطار) وظيفتها أن تكون بمثابة "شخصية في المرآة" – أي كي تعكس مفاهيم التلاميذ من أجل تكوين اعتراض إدراكي (ערעור קוגניטיבי) – "هل حقًا ليس كل ما هو ساطع في السماء هو كوكب؟"، "إذا لم تكن جميع "الأجسام" في السماء كواكب إذا كيف لنا أن نميز بينها؟ - فكلها ساطعة بالفعل". الهدف من الاعتراض هو أن نؤدي بالتلاميذ إلى الوعي حول مفاهيمهم وأيضًا أن نثير فيهم الحاجة إلى البحث عن قاعدة/مبدأ تمكنهم، بالاستعانة بها، من التمييز بين أجسام هي كواكب وبين أجسام هي ليست كواكب. أُنظروا الأمثلة الإضافية لأسئلة لكشف مفاهيم بالنسبة إلى أجسام ساطعة في السماء.

إستراتيجية التدريس

إن البناء المعرفي (הבניה) لمبدأ تعريف المصطلح "كوكب سيار" يتم خلال البناء المعرفي لإستراتيجية التفكير "استنتاج استنتاجات" وذلك على مرحلتين: مرحلة الإندوكتسيا (الاستقراء) ومرحلة الديدوكتسيا (الاستنباط). إن البناء المعرفي للقاعدة سيمكننا من التمييز بين كوكب وكوكب سيّار.

مرحلة الإندوكتسيا (البناء المعرفي للمبدأ):
نجمع معلومات عن مميزات أربعة كواكب سيارة قريبة من الشمس (الكواكب الأرضية)، نستنتج استنتاجات عن المشترك ونعمم المميزات للمبدأ.

مرحلة الديدوكتسيا (منح صلاحية للمبدأ):
نجمع معلومات عن مميزات لأجسام أخرى في المجموعة الشمسية، نفحص هل المبدأ ذو صلاحية بالنسبة لها ونستنتج استنتاجات.

القسم "ب" ممارسة: ما هو الكوكب السيّار؟

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
الأهداف 1. أن يبني التلاميذ القاعدة (المبدأ) التي تُعَرِّف ما هو الكوكب السيار وأن يميزوا بواسطتها بين كوكب وكوكب سيّار (إندوكتسيا). 2. أن يفحص التلاميذ صلاحية القاعدة على أجسام إضافية في المجموعة الشمسية (ديدوكتسيا).	في هذا القسم قسمان: ***القسم "أ": بناء القاعدة/المبدأ*** *تدريس صريح لإنتاج تعميم بطريقة الإندوكتسيا (من الخاص إلى العام) بهدف البناء المعرفي لمبدأ يُعَرِّف ما هو الكوكب السيار.* ***القسم "ب": تطبيق القاعدة/المبدأ*** *تدريس صريح لتطبيق القاعدة/المبدأ عن كوكب سيار بطريقة الديدوكتسيا على أجسام أخرى في المجموعة الشمسية.*
توجيهات وأسئلة للتلاميذ تأملوا تمثيل المجموعة الشمسية التي يبنيها تلاميذ الصف. 1. اِفحصوا: موقع كل جسم بالنسبة للشمس. 2. اِفحصوا: هل الجسم هو جسم مضيء أم مُضاء؟ 3. اِنتبهوا: هل الجسم يدور حول الشمس أو أن الشمس تدور حوله؟ 4. سجِّلوا في المستطيلات الملائمة التي في المنظِّم البياني تعميم المعلومات التي جمعتموها في البنود 2–3 عن كل واحد من الأجسام. يمكنكم أن تستعينوا بالبطاقات المرفقة.	***القسم "أ" نبني قاعدة/مبدأ*** **استعداد:** معدّات: بطاقة معلومات عن الشمس تشتمل على المعلومات التالية: جسم مضيء (له ضوء ذاتي)، مُحاط بأجسام. بطاقات معلومات عن الكواكب السيارة الأربعة القريبة من الشمس وهي: عطارد، الزهرة، الأرض والمريخ. في كل بطاقة تظهر المعلومات التالية: يدور حول الشمس، جسم مُضاء (لا يوجد له ضوء ذاتي). منظِّم بياني لإندوكتسيا (تعميم) لكل تلميذ/ة. أُنظروا أمثلة لبطاقات معلومات (صفحة 15) ولمنظّم بياني في الإطار فيما بعد (صفحة 16). تنظيم المتعلمين: الصف بأكمله. الوقت: 45 دقيقة، تقريبًا.

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
	تفعيل: محاكاة إنسانية للمجموعة الشمسية نقوم بتفعيل لعبة مُحاكاة للمجموعة الشمسية (اُنظروا التفاصيل في الإطار). خلال التفعيل، نطلب من التلاميذ أن يسجلوا في المنظم البياني تعميم جميع التفاصيل ذات الصلة بكل جسم من الأجسام وذلك بالاستعانة بالمعلومات التي في البطاقات (في هذه المرحلة هم لا يعرفون أي منها هي كواكب سيّارة). بالتوازي، نوصي برسم، على اللوح، مُنظّم بياني تعميم، وإكمال في المستطيلات، خلال لعبة التمثيل، مميزات كل جسم من الأجسام.

توجيهات لمحاكاة إنسانية للمجموعة الشمسية

- نُخْلي مكانًا في غرفة الصف ونختار خمسة تلاميذ.
- كل تلميذ/ة يختار/تختار بطاقة واحدة من البطاقات الخمس.
- نوقف تلميذًا/تلميذة بيده/بيدها بطاقة شمس في المركز. نطلب منه/منها أن يصف/تصف مميزات الشمس. عند الحاجة، يمكنه/يمكنها أن يستعين/تستعين بالبطاقة التي في يده/يدها.
- ندعو بحسب ترتيب الأجسام في المجموعة الشمسية التلميذ/ة الأول/الأولى - الكوكب السيار "عطارد" ونطلب منه/ها الوقوف بجانب الشمس.
- نسأله/نسألها ما هو اسم الجسم وما علاقته بالمجموعة الشمسية. يجب على التلميذ/ة أن يبين/تبين علاقته بالشمس – أي أن يدور/تدور حولها عدة مرات وأن يذكر/تذكر إن كان يضيء أو يُضاء على يد الشمس. عند الحاجة، يمكن للتلميذ/ة الاستعانة ببطاقة المعلومات التي في يده/يدها. وهكذا نواصل بحسب الترتيب: الزهرة، الكوكب السيار الأرض، المريخ.

ملاحظات:

1. *يُقترح إجراء فعالية المحاكاة في ساحة المدرسة، أو في قاعة الرياضة، في مساحة تمكّن إجراء المحاكاة في نفس الوقت للدوران حول الشمس لعدة كواكب سيارة.*
2. *يُقترح الاستعانة بمحاكاة المجموعة الشمسية من شبكة الإنترنت وذلك لتمكين استخدام عدة إستراتيجيات تدريس لتلائم الأساليب والاحتياجات الشخصية للتلاميذ.*

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية

بطاقات معلومات

الزهرة
- الموقع في المجموعة الشمسية – الأول.
- المسار – يدور حول الشمس.
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

عطارد
- الموقع في المجموعة الشمسية – الثاني.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

الكرة الأرضية
- الموقع في المجموعة الشمسية – الثالث.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

المريخ
- الموقع في المجموعة الشمسية – الرابع.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

كوكب
- الموقع في المجموعة الشمسية – المركز.
- تحيط به أجسام مختلفة.
- الشكل – كروي
- له ضوء ذاتي

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية

مُنظِّم بياني

إندوكتسيا

الجسم 1: _____

مميزات:

_____

الجسم 2: _____

مميزات:

_____

الجسم 3: _____

مميزات:

_____

الجسم 4: _____

مميزات:

_____

قاعدة: (ما المشترك بين الأجسام 1–4؟)

_____

_____

_____

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
توجيهات للعمل: 1. اِقرؤوا ما كتبتم في المستطيلات وأشِّروا بِلونٍ مماثل جميع الأجسام المضاءة على يد الشمس والتي تدور حولها. 2. قوموا بصياغة قاعدة أو مبدأ للتعبير عن المشترك بين جميع هذه الأجسام. سَجِّلوا القاعدة/المبدأ في الخانة السفلى: قاعدة في الرسم التخطيطي الذي حصلتم عليه. 3. اِقرؤوا مرة أخرى مميزات "كوكب" وافحصوا هل هي ملائمة للقاعدة التي بنيتموها عن الكواكب السيارة. 4. اِشرحوا: لماذا الأجسام التي فحصتموها هي ليست كواكب مثل الشمس؟ ما الفرق بينها وبين الكواكب؟ 5. اِفحصوا في مصادر معلومات أخرى، واشرحوا ما هو أصل التسمية "كوكب سيار".	بعد لعبة المحاكاة، ننتقل إلى مرحلة البناء المعرفي للمصطلح الْمُعَمِّم "كوكب سيار". لهذه الحاجة، نستعين بالمنظِّم البياني تعميم: نطلب من التلاميذ تشخيص الأجسام التي لها نفس المميزات وتسجيل هذه المميزات في المستطيل الأسفل من الرسم التخطيطي. وهنا المكان الملائم للقيام بعملية الاصطلاح بناء المصطلحات (ההמשגה): **نطلق على هذه الأجسام التي تدور حول الشمس وتُضاء على يدها "كواكب سيارة"** (اُنظروا الأسئلة 1–3). بعد إنتاج القاعدة/المبدأ (ما هو الكوكب السيار)، من المهم أن نفحص كيف تخدمنا القاعدة في التمييز بين الكوكب وبين الكوكب السيار. مثلاً، المقارنة بين مميزات الكوكب (شمس) وبين القاعدة التي بنيناها عن كوكب سيار تمكننا من التمييز بين هذين المصطلحين (اُنظروا السؤال 4). الفحص في مصادر معلومات إضافية يمكن أن يؤسِّس الفرق بين الكوكب وبين الكوكب السيار (اُنظروا السؤال 5). التسمية "كوكب سيار" (بلانيتا – متنقل باللغة اليونانية) أعطيت على يد علماء الفلك القدماء الذين ميزوا بينه وبين الكوكب لأنه يغير مكانه طوال الوقت بالنسبة لكواكب أخرى موجودة بأشكال ثابتة في السماء، وهو "يتنقل" بين الكواكب الأخرى.

للتوسُّع الإضافي

קשתן, י', דגן, א', הראל, י', נתיב, ל', 2008. במבט חדש כיתה ה, ספר התלמיד, אוניברסיטת תל־אביב, הוצאת רמות, עמוד 221.

קלצ'קו, ש', ברק, י', 2008. מסע מדע ה, הוצאת כינרת, עמוד 289.

ברנד, ר', בן דוד, ל', 1998. ללכת על כוכב לכת יחידת לימוד בנושא אדמה וחלל, לתלמיד, אוניברסיטת תל־אביב, הוצאת רמות, עמוד 116.

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
أمثلة على أسئلة 1. أُكتبوا المراحل التي نفذتموها كي تبنوا قاعدة تساعدكم على التمييز بين كوكب وبين كوكب سيار. 2. هل القاعدة/المبدأ الذي بنيتموها ترتكز وتنبع من المعلومات التي حصلتم عليها عن الكواكب السيارة؟ أعطوا مثالاً. 3. اِشرحوا: لماذا من المهم أن نبني قواعد؟ قدِّموا مثالاً من العملية التي نفذتموها في هذا الدرس. 4. اِقترحوا متى يمكنكم استخدام القاعدة التي بنيتموها. 5. كيف تشرحون لصديق كيفية بناء قاعدة؟	**نفكّر في بناء القاعدة** في هذه المرحلة، من المهمّ أن نجعل التلاميذ واعين لإستراتيجيّة التفكير التي تمّ تفعيلها **استنتاج استنتاجات** من أجل بناء قاعدة (التي هي معرفة صريحة). إضافة إلى ذلك، من المهم إعادة التذكُّر مع التلاميذ مراحل الإستراتيجية وذلك كي نبني لدى التلاميذ معرفة ميتا – إستراتيجية. اُنظروا الأسئلة 1–2. يجب أن نشرح للتلاميذ ما هي القاعدة وكيف نبني قاعدة عن طريق جمع معطيات، عن طريق مقارَنة بحسب مميزات واستنتاج استنتاجات. فيما بعد، يُقترح إجراء مناقشة حول أهمية إنتاج قواعد وفي أي حالات يمكن استعمالها. اُنظروا أمثلة لأسئلة 3–5.
	القسم "ب": نطبق القاعدة/المبدأ هذا القسم مُعَدٌّ لفحص صلاحية (תקיפות) القاعدة/المبدأ بالنسبة لأجسام أخرى في المجموعة الشمسية بواسطة الديدوكتسيا. السؤال المركزي الذي يتم التمركز حوله في هذا القسم هو "هل كل جسم يدور حول الشمس ومضاء على يدها هو كوكب سيّار؟". إن معالجة هذا السؤال بطريقة الديدوكتسيا يمكّننا من التطرق إلى أحد الانحرافات (ההטיות) المنتشرة فيما يتعلق بالتعميم وهو "التعميم الْمُفْرط".
	الاستعداد: المعدّات: مُجَسَّم/صورة للمجموعة الشمسية للصف/لكل مجموعة. مُنظِّم بياني للديدوكتسيا لكل تلميذ/ة. بطاقات معلومات لكل مجموعة عن الأجسام التالية: المشتري، زُحل، أورانوس ونيبتون، القمر، أستروئيد (كُوَيْكِب). تنظيم المتعلمين: مجموعات الوقت: 20 دقيقة، تقريبًا

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
توجيهات للتلاميذ 1. قارنوا الرسم التخطيطي الذي أمامكم بالرسم الذي استعملتموه لبناء القاعدة لتعريف المصطلح "كوكب سيار". ما المشابه بين الرسمين؟ ما المختلف؟ 2. اُكتبوا، في المستطيل الأعلى من الرسم، القاعدة التي تُعَرِّف ما هو الكوكب السيار. 3. تأملوا نموذج/صورة المجموعة الشمسية وشخصوا الكواكب السيارة الأربعة التي قمتم بفحصها في المرحلة السابقة من العمل. 4. شخِّصوا في النموذج/الصورة الأجسام التالية: المشتري، زُحَل، أورانوس، نيبتون، أستروئيدات (كويكبات)، القمر. 5. هل جميع الأجسام هذه هي كواكب سيارة؟ كيف يمكنكم أن تعرفوا؟ 6. اختاروا ثلاثة أجسام من القائمة التي في السؤال 4 وأكملوا المعلومات الملائمة بالنسبة لها في المستطيلات الملائمة في الرسم. يمكنكم الاستعانة بالبطاقات التي في أيديكم. 7. اِستعينوا بالقاعدة التي كتبتموها في المنظم البياني، وافحصوا هل الأجسام ملائمة للتعريف "كوكب سيار"؟ اِستنتجوا استنتاجًا: هل كل جسم من الأجسام التي فحصتموها هو كوكب سيار؟ 8. اِشرحوا: كيف ساعدتكم القاعدة على التوصل إلى التمييز بين أجسام هي كواكب سيارة وبين أجسام هي ليست كواكب سيارة؟ 9. هل تَعْرِفون أجسامًا تدور حول الشمس هي ليست كواكب وهي ليست كواكب سيارة؟ اُذكروها. اِشرحوا لماذا هي ليست كواكب سيارة. 10. لَخِّصوا: ابنوا قائمة بجميع الكواكب السيارة التي اكتشفتموها في المجموعة الشمسية. ما المشترك بينها؟	نقسم الصف إلى مجموعات. نزود كل مجموعة ببطاقات معلومات عن أجسام أخرى في المجموعة الشمسية وبالمنظم البياني ديدوكتسيا (اُنظروا لاحقًا). قبل الفعالية، من المهم أن نلفت انتباه المتعلمين إلى الفروق بين المنظم البياني في هذه المرحلة من الفعالية وبين المنظم البياني في المرحلة السابقة (اُنظروا البند 1). في المرحلة السابقة، القاعدة لم تكن معطاة وفقط بعد أن فحصوا مميزات الأجسام المختلفة تمكنوا بمساعدتها من بناء القاعدة. في المرحلة الحالية، القاعدة معروفة ويمكن بمساعدتها تحديد مميزات أجسام أخرى. نعرض صورة/نموذجًا للمجموعة الشمسية في الصف/لكل مجموعة. في المرحلة الأولى، نطلب من التلاميذ تشخيص الكواكب السيارة التي فحصوها في المرحلة السابقة (اُنظروا البند 3). في المرحلة القادمة، نطلب من التلاميذ تشخيص أجسام أخرى في المجموعة الشمسية وأن يفحصوا هل هي تستوفي القاعدة التي تميز الكوكب السيار (اُنظروا البنود 4–5). *اِنتبهوا: من المهم توعية التلاميذ بمشكلة التعميم المفرط – تطبيق القاعدة على أجسام أخرى على الرغم من أن هذه الأجسام تحمل مميزات كوكب سيار بشكل جزئي (اُنظروا البنود 6–9).* مثال: **القمر** هو أحد الأجسام في المجموعة الشمسية. هو جسم كروي لا يوجد له ضوء ذاتي ويضاء على يد الشمس، ويدور حولها خلال دوران الكرة الأرضية التي هي كوكب سيار، ولذلك فهو ليس كوكبًا سيارًا.

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
	الأستروئيد (كُوَيْكِب) هو جسم مُضاء في المجموعة الشمسية، لكنه ليس كوكبًا سيّارًا لأنه ليس كرويًا. **المشتري، زُحَل، أورانوس ونبتون** هي كواكب سيارة لأن كلاً منها هو جسم كرويّ لا يوجد له ضوء ذاتي ويدور حول الشمس. قبل الانتقال إلى القسم التالي، من المهم أن نلخص من خلال مناقشة صفية من هي الكواكب التابعة للمجموعة الشمسية (8 أجسام – الكواكب السيارة الأرضية الـ4 وهي عطارد، الزهرة، الأرض والمريخ و- الكواكب العملاقة الغازية الـ4 - المشتري، زُحَل أورانوس ونبتون)، وما هي المميزات المشتركة لجميعها وما هي العلاقات المتبادلة بينها وبين الشمس. (اُنظروا البند 10).

المشتري
- الموقع في المجموعة الشمسية – الخامس.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

زُحَل
- الموقع في المجموعة الشمسية – السادس.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

أورانوس
- الموقع في المجموعة الشمسية – السابع.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

نيبتون
- الموقع في المجموعة الشمسية – الثامن.
- المسار – يدور حول الشمس
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

أستروئيد
- يدور حول الشمس.
- الشكل غير كروي.
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

القمر
- المسار – يدور حول كوكب سيار.
- الشكل – كروي
- مضاء على يد الشمس، لا يوجد له ضوء ذاتي

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية

مُنَظِّم بياني
ديدوكتسيا

قاعدة: [ما هو المشترك بين الأجسام 1–4؟]

أجسام في الفضاء لها شكل كروي تدور حول الشمس ومضاءة على يدها.

(صياغة القاعدة بما يشبه المثال أعلاه)_____

_____

(نَفحص الملاءمة للقاعدة ونستنتج آستنتاجًا)

الجسم 1: _____

مميزات: ملائم / غير ملائم كوكب سيار / ليس كوكبًا سيارًا

الجسم 2: _____

مميزات: ملائم / غير ملائم كوكب سيار / ليس كوكبًا سيارًا

الجسم 3: _____

مميزات: ملائم / غير ملائم كوكب سيار / ليس كوكبًا سيارًا

الجسم 4: _____

مميزات: ملائم / غير ملائم كوكب سيار / ليس كوكبًا سيارًا

القسم "ج": لحظة بعد أن...

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
الأهداف 1. أن يعي التلاميذ مراحل إستراتيجية التفكير التي تم تفعيلها وذلك من أجل بناء **معرفة ميتا–إستراتيجية** لديهم. 2. أن **يعي** التلاميذ مساهمة استخدام إستراتيجية التفكير الاستنتاج على مُرَكِّبَيْها الاثنين: بناء قاعدة/ مبدأ بطريقة الإندوكتسيا وجعلها ذات صلاحية بطريقة الديدوكتسيا.	*هذا القسم مُعَدٌّ لتطوير تفكير ميتا – إدراكي (التفكير في التفكير) وذلك كي يبني التلاميذ معرفة ميتا – إستراتيجية عن إستراتيجية التفكير الاستنتاج على مُرَكِّبَيْها الاثنين: الإندوكتسيا والديدوكتسيا وفهم مساهمتها في بناء المصطلح التعميمي كوكب سيّار.*
أسئلة للتلاميذ 1. أمامكم قائمة بفعاليات تفكير قمتم باستخدامها وذلك لبناء قاعدة يمكن بواسطتها أن تعرفوا ما هو الكوكب السيار. رتِّبوا فعاليات التفكير بحسب الترتيب واذكروا ما هي مساهمة كل مرحلة لإنتاج القاعدة: أ. نحدد مميزات الأجسام. ب. نقوم بصياغة قاعدة بجملة تتطرق إلى الأجسام التي تم فحصها. ج. نُنَظِّم المعلومات في منظم بياني تعميم. د. نُذَكِّر المميزات المشتركة لجميع الأجسام. هـ. نُعَرِّف الأجسام التي نقوم بفحصها. و. اُذكروا اسم مرحلة التفكير هذه. 2. أمامكم قائمة فعاليات تفكير قمتم باستخدامها من أجل فحص ما هي الأجسام الأخرى في المجموعة الشمسية التي هي كواكب سيارة. رتبوا قائمة فعاليات التفكير بحسب الترتيب واذكروا ما هي مساهمة كل مرحلة لتلقي استنتاج صحيح: أ. نسجل مميزات الأجسام في المستطيلات الملائمة.	**1. إنتاج وعي بمراحل الإستراتيجية** في هذا النموذج التدريسي أجري تعليم مباشر وصريح لإستراتيجية التفكير استنتاج استنتاجات. إحدى الطرق لبناء معرفة ميتا – إستراتيجية هي إعادة تذكر فعاليات التفكير، التعبير عنها بالكلمات (המללה) ووصف وظيفتها في العملية. اِنتبهوا: يجب التطرق إلى المرحلتين: مرحلة الإندوكتيبا (الاستقراء) ومرحلة الديدوكتسيا (الاستنباط) (اُنظروا السؤالين 1–2). من المجدي التعبير بالكلمات (להמליל) عن المصطلحين، ديدوكتسيا وإندوكتسيا مع التلاميذ. من أجل بناء مصطلحات الإستراتيجية، من المهم الاستعانة **بخارطة التفكير** (اُنظروا لاحقًا) وأيضًا **بالمنظمات البيانية** لإستراتيجية التفكير (اُنظروا في مرحلة الممارسة). وسائل المساعدة هذه سيستعملها المتعلمون لاحقًا للتدرب على الإستراتيجية في سياقات إضافية.

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
ب. نفحص مميزات الأجسام. ج. نفحص إذا كانت المميزات ملائمة للقاعدة. د. نسجل القاعدة في المنظم البياني. هـ. نعرف الأجسام التي نريد فحصها. و. أُذكروا اسم مرحلة التفكير هذه.	
خارطة التفكير: إستراتيجية التفكير "استنتاج استنتاجات" (إندوكتسيا) 1. نُعَرَّف الأشياء التي نريد فحصها (أمثلة). 2. نحدد مميزات الأشياء. 3. ننظم المعلومات في منظم بياني تعميم. 4. نَذْكُر المميّزات المشتركة لجميع الأشياء. 5. نستنتج استنتاجًا. 6. نصوغ قاعدة تتطرق إلى الأشياء التي تم فحصها.	
خارطة التفكير: إستراتيجية التفكير "استنتاج استنتاجات" (ديدوكتسيا) 1. نسجل القاعدة في المنظم البياني. 2. نُعَرَّف الأشياء التي نريد فحصها. 3. نفحص مميزات الأشياء. 4. نسجل مميزات الأشياء في المستطيلات الملائمة. 5. نفحص هل المميزات ملائمة للقاعدة. 6. نستنتج استنتاجًا.	

فعاليات للتلاميذ	توصيات تعليمية
أمثلة لأسئلة 1. في بداية الفعالية، وجهت لكم أسئلة عن الأجسام الساطعة الظاهرة في السماء في الليل وعن الفروق بينها. هل كل جسم ساطع هو كوكب؟ هل كل جسم ساطع هو كوكب سيار؟ ما هي الإجابات التي ستقدمونها الآن عن هذه الأسئلة؟ 2. صِفوا خطيًّا أو بواسطة رسم تخطيطي كيف ساعدتكم كل واحدة من الوسائل التالية للإجابة عن الأسئلة: ما هو الكوكب السيار وما علاقته بالشمس؟ • كيف ساهم **تمثيل** المنظومة الشمسية على يد تلاميذ الصف في جمع المعلومات عن الأجسام في المنظومة الشمسية؟ • ماذا كانت مساهمة **المنظم البياني** في صياغة القاعدة؟ • ماذا كانت مساهمة **المنظم البياني** في فحص القاعدة على أجسام إضافية في المنظومة الشمسية؟ 3. لَخِّصوا: كيف ساعدتكم إستراتيجية التفكير استنتاج استنتاجات على فهم معنى المصطلح كوكب سيار (مقابل كوكب) وعلى تمييز أجسام في المجموعة الشمسية؟	**2. إنتاج وعي بمساهمة عمليات التفكير للمعرفة الصريحة** من المهم أن نؤدي بالتلاميذ إلى الوعي بمساهمة عمليات التفكير التي مارسوها للبناء المعرفي للمعرفة الصريحة حول الكوكب السيار. (أُنظروا الأسئلة 1–3 كأمثلة). اِنتبهوا: الهدف من استخدام إستراتيجية التفكير **استنتاج** في هذا النموذج التدريسي كان بناء قاعدة (مبدأ) عن المصطلح كوكب سيار ومعالجة مفاهيم خاطئة نابعة من التعميم المفرط.
أمثلة لأسئلة • هل واجهتكم مشاكل في هذه الفعالية؟ إذا نعم، كيف واجهتموها؟ • كيف ستشرحون لصديق لم يحضر إلى الصف كيف ننتج قاعدة وكيف نفحصها؟	**مراجعة ذاتية (רפלקציה)** في نهاية تدريس النموذج التدريسي، من المهم إجراء مراجعة ذاتية (ريفليكتسيا) وذلك بهدف التعبير عن تبصُّرات، نجاحات وصعوبات أيضًا. في حال ظهرت صعوبات، من المهم حث التلاميذ على طرح أفكار لتحسين وتنجيع عمليات التعلُّم.

القسم "د": التدرُّب والتطبيق

هذا القسم مُعَدٌّ لإجراء نَقْل قريب (في نفس الموضوع التعليمي) للمعرفة الصريحة وإستراتيجية التفكير التي تم تعلمها. لإجراء هذا القسم، يجب تزويد التلاميذ بخارطة التفكير وبالمنظم البياني لإستراتيجية التفكير إندوكتسيا وديدوكتسيا.

انتبهوا: من المهم إجراء نَقْل بعيد (في مجالات مضمون أخرى) والتدرب على الإستراتيجية خلال السنة.

مهمة للتلاميذ

اِقرؤوا التقرير التالي وأجيبوا عن الأسئلة:

اكتشاف مجموعة شمسية تشبه مجموعتنا الشمسية

تم اكتشاف مجموعة شمسية جديدة تشبه مجموعتنا الشمسية وذلك على بعد 127 سنة ضوئية (سنة ضوئية واحدة تساوي 10 تريليون كم). وبعد بحث امتد ست سنوات على الكوكب HD 10180، تم تشخيص خمسة كواكب سيارة تشبه من حيث كمية المادة لكوكب المشتري وتدور حول الشمس بمدة تتراوح بين 6–600 يوم. وقال الباحث الرئيسي كريستوفر لويس: "نحن نؤمن بأن هناك كوكبين اثنين إضافة إلى الكواكب الخمسة هذه".

بموجب تقرير نشر في 24 آب (أغسطس) 2010 في موقع: http://www.physorg.com/news201850291.html

1. تخيلوا أنكم تعملون مع طاقم الباحثين. بحسب ماذا ستعرفون كيف تشخصون أجسامًا هي كواكب سيارة في المجموعة الشمسية التي اكتشفت؟
2. أي إستراتيجية تفكير عليكم أن تستخدموا لكي تحددوا إذا كانت الكواكب التي اكتشفتموها هي كواكب سيارة. اِشرحوا مراحل عملية التفكير التي نفذتموها..