



מדינת ישראל  
משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף א' למדעים  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



# מهمة تنوّر

## كومبوست (سماد): نشاط المحللات



مواد تعليمية في حالات الطوارئ  
(2024)

## المعلمين الأعزاء،

مهمة التنوّر التي أمامكم مبنية على أساس مهمة التنوّر المسمى "كومبوست - من المطبخ إلى التربة" (انظروا المصادر أدناه).

تركّز إعادة صياغة المهمة على نشاط المحللات في عملية تحضير الكومبوست (السماد)، وهي مناسبة أيضًا لطلاب الصف الثامن كجزء من تدريس موضوع الأنظمة البيئية.

تدمج المهمة بين المعرفة والمهارات والقيم، وتمرّن الطلاب على التنوّر العلمي وفقًا لمفهوم التعلّم المتجدد - خاصة التفسير العلمي للظواهر؛ تخطيط وإجراء وتقييم البحث العلمي؛ التفسير العلمي للمعطيات والأدلة.

نتمنى لكم ولطلابكم تعلّمًا ممتعًا وعودة سريعة إلى روتين الحياة اليومية.

## مصادر

الكومبوست (السماد) - من المطبخ إلى التربة. وزارة التربية والتعليم، السكرتارية التربوية، مركز تخطيط وتطوير المناهج التعليمية.

[meyda.education.gov.il/files/Tochniyot\\_Limudim/OryanutMada/Kompost.pdf](http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/OryanutMada/Kompost.pdf)

## مصادر الصور

المصدر	الصفحة	الصورة
<a href="http://Flaticon.com">Flaticon.com</a>	عام	رموز
<a href="https://www.flickr.com/photos/moccasinlanding/52283930007/">https://www.flickr.com/photos/moccasinlanding/52283930007/</a>	الغلاف	فطر ينمو على كومة سماد
<a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Compost_.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Compost_.jpg</a>	2	صندوق سماد
<a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Final_Compost_with_fine_quality_%288101719844%29.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Final_Compost_with_fine_quality_%288101719844%29.jpg</a>	5	سماد

## مهمة تنوّر

كومبوست (سماد) - نشاط المحللات



اقرأوا القطعة التالية ثم أجبوا عن الأسئلة التي تليها:



قالت السيدة أمينة، والددة عماد: "عندما أقوم بإعداد سلطة الخضار، أقوم عادةً بفصل الأجزاء التالفة والقشور من سلة المهملات. بالإضافة إلى قشر البيض من وجبة الإفطار وبقايا الخبز غير الطازج - أضعها في جهاز "الكومبوست" ("السماد") الموجود في زاوية ساحة البيت".

الكومبوستر هو جهاز يتم فيه إلقاء النفايات العضوية الطبيعية (النفايات التي تحتوي على مواد تتكون منها أجسام كائنات حية).

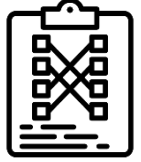
في العملية التي تتم في الكومبوستر، يتم تحليل النفايات العضوية بواسطة كائنات حية دقيقة، بالأساس بكتيريا وفطريات، وتتحول إلى كومبوست (سماد). الكومبوست هو سماد غني يُستخدم لتحسين التربة ويحتوي على عناصر وأملاح معدنية للنباتات.

1. اشرحوا العلاقة بين الكومبوست ونشاط المحللات (البكتيريا والفطريات):



2. تحتاج البكتيريا والفطريات المحللة إلى أكسجين من أجل تنفسها. وُجد أن وجود كائنات حية، مثل: دودة الأرض والخنافس في الكومبوست يسرع من إنتاج السماد. في الطبيعة، عادة تحفر هذه الكائنات الحية وتتحرك في التربة. يساعد نشاطها على تفتيت كومة النفايات - تمزيق النفايات وزيادة التهوية.

▪ اشرحوا كيف يساعد نشاط دودة الأرض والخنافس البكتيريا والفطريات على تحليل المادة العضوية الموجودة في النفايات؟



3. تشكل كومة النفايات الموجودة في السماد بيت تنمية (موطنًا)، بيئة تتم فيها علاقات متبادلة بين العوامل الأحيائية واللاأحيائية. فيما يلي عدد من الجمل التي تصف العلاقات المتبادلة بين العوامل المختلفة في كومة النفايات.

### لائموا - مدوا خطأً بين الجمل على اليمين ونوع التأثير على اليسار:

- |   |  |
|---|--|
| ○ تأثير عامل <b>لا أحيائي</b> على عامل أحيائي | ○ تتغذى البكتيريا والفطريات الموجودة في الكومبوست على بقايا النباتات.  |
| ○ تأثير عامل <b>لا أحيائي</b> على عامل أحيائي | ○ تؤدي حركة دودة الأرض والخنافس في كومة النفايات إلى تفكيكها - تهوية وتفتت.  |
| ○ تأثير عامل <b>لا أحيائي</b> على عامل أحيائي | ○ البكتيريا والفطريات الموجودة في الكومبوست بحاجة إلى الأكسجين الموجود في الهواء من أجل تنفسها.  |
| ○ تأثير عامل <b>لا أحيائي</b> على عامل أحيائي | ○ تُنتج عمليات التنفس والأيض للمحللات الموجودة في كومة النفايات الكثير من الحرارة، مما يؤدي في بعض الأحيان إلى رفع درجة حرارة الكومبوست إلى 70 درجة مئوية.   |
| ○ تأثير عامل <b>لا أحيائي</b> على عامل أحيائي | ○ يؤدي ازدياد درجة الحرارة في جهاز الكومبوستر إلى حدوث تغيير في عشائر البكتيريا الموجودة في كومة النفايات - حيث تموت البكتيريا الحساسة لدرجات حرارة مرتفعة وتتكاثر البكتيريا التي تتكيف مع درجات حرارة مرتفعة. |

4. في النشرة الإعلامية لوزارة البيئة، وَجَدت السيدة سليمة تعليمات لإعداد الكومبوست في الكومبوستر ومعالجته. اكتبوا حرف الشرح الصحيح بجانب التعليمة المقابلة له:

### التعليمات

### الشرح

- |   |          |   |
|---|----------|---|
| العمليات الحياتية للكائنات الحية المحللة لا تتم في الظروف الجافة. | <b>ل</b> | من الأفضل تقطيع/قص النفايات إلى قطع صغيرة. _____                    |
| من أجل توفير أكسجين لعملية التحلل.                                | <b>ح</b> | يجب خلط الكومة وتهويتها من حين لآخر باستخدام مذراة أو قضيب. _____   |
| المواد النباتية فقط تحتوي على القليل من الكالسيوم.                | <b>ل</b> | يجب أن تكون كومة الكومبوست رطبة. إذا لزم الأمر، أضيفوا الماء. _____ |
| لزيادة سطح التلامس بين النفايات ونشاط المحللات.                   | <b>م</b> | من المستحسن إضافة قشر بيض أيضًا. _____                              |

ماذا نتج؟

5. لم يكن سامي (ابن السيدة سامية) متأكدًا من جودة الكومبوست الناتج في منزله بمساعدة الكومبوستر. كان يشعر بالقلق من أن الكومبوست ليس له أي تأثير على نمو النباتات، لذلك قرر أن يفحص، في مشروع البحث المدرسي، تأثير نوع الأسمدة على ارتفاع بادرات الحمص. قام بزراعة بادرات الحمص في أصص.

بعد مرور شهر قام بقياس ارتفاع النباتات وسجّل النتائج التي حصل عليها في الجدول التالي:

العلاج	تسميد بالكومبوست (3 نباتات)	تسميد بسماد كيماوي (3 نباتات)	بدون سماد (3 نباتات)
ارتفاع النباتات بعد مرور شهر (بالسم)	70	60	57
	76	68	65
	70	64	58
معدل الإرتفاع (بالسم)	72	64	60

أ. ما هو العامل المؤثر في تجربة سامي؟

ب. ما هو العامل المتأثر في تجربة سامي؟

تذكروا: تتم صياغة سؤال البحث العلمي كعلاقة بين عاملين -  
ما هي العلاقة بين X و Y أو: كيف يؤثر X على Y؟

ت. صيغوا سؤال البحث في التجربة:

ث. اكتبوا ثلاثة عوامل ثابتة، على الأقل، يجب الحفاظ عليها أثناء التجربة:

تذكروا: عندما ننقذ تجربة، نُغيّر عامل واحد فقط، وهو العامل الذي نفحص تأثيره (العامل المؤثر) - ونتأكد من أن سائر العوامل الأخرى في نظام التجربة ثابتة.

ج. لم يفهم سائد، صديق سامي، سبب استعمال الكثير من الأخص لتنفيد التجربة، بينما في الواقع يمكن أن يكون وعاء واحد كافيًا لكل معالجة في التجربة (وعاء فيه كومبوست، وعاء فيه سماد كيميائي ووعاء بدون سماد على الإطلاق). لم يوافق سامي مع صديقه سائد.

**تناقشوا:** أيهما على حق - سائد أم سامي؟ اشرحوا لماذا.



ح. توصل سامي من النتائج إلى استنتاج أن التسميد بالكومبوست يساهم في ارتفاع النباتات أكثر من التسميد الكيميائي.

**فكروا:** هل تعتقدون أن سامي يستطيع استنتاج ذلك من النتائج التي حصل عليها؟ اشرحوا. (انتبهوا إلى سؤال التلميح أدناه...)



سؤال تلميح: هل اهتم سامي بقياس ارتفاع النباتات في بداية التجربة؟

يتم إرسال كمية أقل من النفايات المنزلية العضوية إلى مكب النفايات

مفيد للزراعة ولإثراء التربة والنباتات - سماد طبيعي غني بالأملاح المعدنية

تقليل تلوث التربة والمياه والأضرار الصحية الناجمة عن النفايات العضوية غير المعالجة

ينبعث غاز الميثان من النفايات العضوية غير المعالجة بكميات كبيرة - وهو غاز دفيئة له مساهمة كبيرة في ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ



كومبوست

رأينا أنّ المحللات قادرة على المساعدة في تحويل النفايات العضوية المنزلية إلى سماد غني بالمعادن (كومبوست). تتمتع هذه العملية بالعديد من **الحسنات البيئية المحيطة** - انظر وا الرسم التخطيطي في الصفحة السابقة (الصفحة 5 أعلاه).

**فكروا:** هل يمكنكم التفكير في سيئات أو قيود قد تترتب على عملية إنتاج الكومبوست من النفايات؟ يرجى تحديد اثنين على الأقل.



أسئلة لتشجيع الطلاب على التفكير: هل يستطيع كل شخص أن يمتلك كومة سماد في الفناء أو في المنزل؟ ما الذي تتطلبه عملية صنع الكومبوست في المنزل من حيث الجهد، المال، الوقت، اللوازم، المعرفة؟ وماذا مع الرائحة والحشرات الضارة والأضرار الصحية المختلفة التي قد تصاحب تراكم النفايات العضوية مع مرور الوقت؟ هل يمكننا أن نعرف بدقة التركيب الكيميائي وتركيز الأملاح المعدنية في الكومبوست الذي نصنعه؟ كيف نعرف أنّ الكومبوست الذي صنعهنا مناسب لزراعة نبات من نوع معين أو آخر، أو ما هي الكمية المطلوبة منه لإفادة النبات؟

## مشاركة:

استبيان مواقف - حدّدوا درجة موافقتكم على العبارات التالية:



غير موافق / ة	موافق / ة	موافق / ة كثيرًا	العبارة
			أ. يجب أن نطلب من جميع أصحاب المنازل الذين لديهم حدائق تركيب كومبوستر في ساحاتهم.
			ب. يجب أن نطلب من جميع المنازل في إسرائيل فصل النفايات العضوية عن النفايات الأخرى.
			ج. السلطة المحلية هي الجهة الوحيدة المسؤولة عن معالجة النفايات المنزلية.
			د. ممنوع تركيب كومبوستر في الفناء، لأنه يؤدي إلى انتشار روائح عفن كريهة.
			هـ. أنا على استعداد لفصل النفايات المنزلية للمساعدة في تقليل كمية النفايات.