

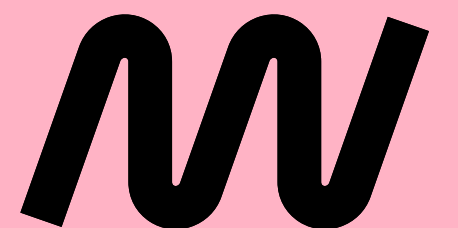


אגף הילדים Children's Wing

Bloomfield
Science Museum
Jerusalem

متحف العلوم
على اسم بلومفيلد
القدس

מוזיאון המדע
ע"ש בלומפילד
ירושלים



מנוף לגילוי

תערוכה המיועדת לילדים בני 3-9, אך מכוונת גם אליכם, ההורים.

ילדים קטנים הם חוקרים גדולים. יש משהו במכשירים, כלי עבודה ומכונות שמושך ילדים ומבוגרים. **מכונות פשוטות** רבות מקלות עלינו את חיי היומיום. כלים כמו מספריים, פטיש, מפצח אגוזים, צבת ומטחנת בשר הן מכונות המבוססות על העיקרון הבסיסי של המנוף. בתערוכה **"מנוף לגילוי"** תוכלו להפעיל וללמוד על מכונות שקטות בלי מנוע כמו **המנוף, הגלגלת והבורג.**

בתערוכה **סביבות גילוי** מגוונות המעוצבות כך שילדים יוכלו לפעול ביחד או לבד. כל סביבה ממחישה עקרונות מדעיים שונים ומהווה מוצג פעיל ועשיר המותאם לסקרנותו וצרכיו של כל ילד. ליד כל מוצג תמצאו רשימת **משפטי-גילוי** ומושגים המתארים תופעות שהילד יכול לגלות. משפטי גילוי אלה יכולים לשמש בסיס לשיחה שהיא חלק מתהליך הלמידה.

סביבת התנסות:

- כדורים וכוחות
- גלגל מניע גלגל
- מעלית גלגלות
- קיר גילגולה
- מכונת כדורים
- חדר קטן אין סופי
- חצר חול

אתם מוזמנים

- **לפעול** יחד עם הילדים או בנפרד מהם.
 - **לגלות** דברים חדשים בעצמכם, וכן דברים רבים על ילדיכם: מה הם יודעים, איך הם פועלים ובמה הם מתעניינים.
 - **לחשוב** עם הילדים על דרכים שונות להפעלת המוצגים.
 - **להקשיב** לשאלות הילדים, לשאול בעצמכם, ולתאר ביחד את הגילויים תוך שימוש במושגים.
 - **לקשר** בין התופעות שאתם רואים לדברים מוכרים.
- תנו לילדים לבחור במה לעסוק וכמה זמן לשהות ליד כל מוצג. אל תמהרו לתת תשובות, אלא נסו להעלות השערות יחדיו ולערוך ניסויים נוספים. **המדע הוא הדרך שבין שאלה לתשובה.**

ולסיכום

- אם ילדכם למד מילים ומושגים חדשים כמו מנוף, עדשה, גלגלת
- אם הוא גילה ולו דבר אחד חדש ומפתיע
- אם נהניתם ואתם רוצים לשוב
- אם ראיתם שמדע קשור בכל דבר וכל אחד יכול להתנסות בו ולהנות ממנו אזי השגנו את המטרה.



- המעלית עולה כי החוט שלה נאסף למעלה בסיבובים. הכדורים מתגלגלים ויורדים במסלולים כמו מים בנחלים.
- כדורים עוצרים ונחים בתחתית המסלולים כמו מים המגיעים לאגם.
- כשמסובבים את הבורג עם כיוון השעון הוא דוחף את הכדורים למעלה.

שימו לב:

- הקולות של המחבתות הקטנות גבוהים מאלו של המחבתות הגדולות.

כדורים וכוחות האמן פיליפ רנצר

פסל/מוצג שמיועד להפעלה משותפת של הורים וילדים.

אפשר להפעיל, להתבונן ולהבין ש...

- מפעילים כוח כדי להעלות את הכדורים.
- אפשר להניע את הכדורים בדרכים שונות.
- הכדור המרחף נשאר בזרם האוויר עד שכדור אחר דוחף אותו ותופס את מקומו.
- במעלית הרצועות דומות לאלה של "מכונת התפירה" שבמוצג "גלגל מניע גלגל".



גלגל מניע גלגל

אפשר להבחין ולגלות ש...

- מסובבים פה ומשהו זז שם.
- תנועה עולה ויורדת הופכת לתנועה סיבובית בתיבת ההילוכים.
- מסובבים ידית ומסיעים את הצעצועים בקו ישר.
- גלגל שיניים מסתובב ומסובב גלגל שנוגע בו, בכיוון ההפוך.
- סיבוב אחד של גלגל גדול גורם לסיבובים רבים בגלגל קטן.
- מסובבים את המדחף מבלי לגעת בו.
- מסובבים את הידית והבוכנות עולות ויורדות.
- דוושה כמו מכונת תפירה יכולה להפעיל מאוורר.
- הדוושה נעה הלך וחזור, והמאוורר מסתובב.



תמסורת היא מערכת שמקשרת בין משהו שמפעיל (מנוע, ידית, דוושה) ודבר מופעל (מאוורר, גלגלים).

התמסורת מאפשרת:

- להניע דברים ממרחק כמו המנוע שבקדמת המכונית שמניע את הגלגלים האחוריים.
- להפעיל בכיוון מסוים ולקבל תנועה בכיוונים אחרים כמו ידית מסתובבת שגורמת לבוכנות לעלות ולרדת.
- להניע במהירות אחת ולקבל מהירות שונה באמצעות גלגלות, חגורות או גלגלי שיניים.
- להגביר את כוחו של המפעיל לצורך הרמת משא כבד או לנסיעה באופניים בעליה.



מעלית גלגלות

אפשר למשוך ולחוש ש...

כשמושכים בחבל אחד, קשה מאד להרים את המעלית. כשמושכים בחבל השני, אפשר אפילו להרים גוף שמשקלו כבד משלנו. כשמושכים בחבל אחד, הוא יורד באותה מידה שהמעלית עולה. כדי להרים את המעלית, יש למשוך את החבל השני למרחק גדול. כדי למשוך את החבל, אנחנו מפעילים את שרירי הידיים, הרגליים והגב.

גלגלת היא מכונה פשוטה שעוזרת להזיז משהו למקום שאי אפשר להגיע אליו. היא מאפשרת להפעיל את הכוח בכיוון נוח. הוספת גלגלת נעה (חופשייה) אל הגלגלת הקבועה, מקטינה את הכוח הנדרש להפעלה פי שתיים. במערכת עם גלגלות רבות ניתן להקטין את הכוח במידה רבה יותר. עקרון הגלגלות - הפעלת כוח לאורך דרך ארוכה יותר מאפשרת הקטנת הכוח.



קיר גילגולה



כדורים מתגלגלים לאורך מסלולים מגיעים לברגים מסתובבים המעלים אותם למעלה, שוב נופלים לתוך המסלול, שוב מתגלגלים ושוב עולים למעלה.

לוח מתכת גדול אנכי שאליו יכולים הילדים להצמיד מסלולי עץ בצורות ואורכים שונים במיקומים שונים. בצדי הלוח שני ברגי ארכימדס המסתובבים ומעלים למעלה כדורי עץ. בעזרת ידידות יכולים הילדים לקבוע באיזה גובה יצאו הכדורים מהבורג ויפלו לתוך המסלול אותו בנו. הכדורים מתגלגלים לאורך המסילה, עוברים ממסילה למסילה ולבסוף נופלים לתחתית הקיר. שם הם מתגלגלים הצידה לאחד הברגים המעלה אותם חזרה למעלה.

צורת המסלולים ואורכם קובעים כיצד יתגלגלו הכדורים ובאיזו מהירות. ככל שהמסלול משופע יותר הכדור מתגלגל מהר יותר. במסלולים שאינם משופעים הכדור ייעצר ולא יזוז. אם סוף מסלול אחד נמצא מעל תחילת מסלול אחר – הכדורים יכולים ליפול ממסלול למסלול. אם כדור מתגלגל מספיק מהר הוא יכול גם לקפוץ מקצה מסלול אחד לתחילת מסלול אחר המרוחק ממנו.

המוצג ממחיש את הקשר שבין שיפועי מסלולים למהירות התנועה של חפצים העוברים בהם ולמעשה את עקרון המרת אנרגיה פוטנציאלית (של גובה) לאנרגיה קינטית (של תנועה) עקרון המשמש במקומות רבים בחיי היום יום. החל ממגלשות בגני משחקים ובריכות שחיה ועד מערכות מיון וייצור בתעשייה.

מכונות כדורים האמן הצרפתי פייר אנדרס

האמן הצרפתי פייר אנדרס התחיל לבנות בגיל מבוגר מכונות כדורים מופלאות, עשויות מעץ גולמי. התפעלותו ממכונות של חרש ברזל, שמצא בסדנא שבה הוא עבד גרמו לו להשראה. מכונות הכדורים ממחישות תופעות ועקרונות פיזיקליים ומאפשרות לחוות קצב, תנועה חומר וחלל. כל אחת מהמכונות שבנה האמן הינה ייחודית ואין עוד אחת כמוה. המכונה שלפניכם נתרמה למוזיאון ע"י האומן.

"עברו כבר יותר מעשרים שנה מאז שהתחלתי ליצור צעצועים קטנים, עבור ילדים קטנים שלא ידעו עדיין לקרא את סימני הזמן והמרחב. חשבתי לעשות שימוש בכדור על מישור משופע, כדור שנע במרחב ובזמן. יצרתי את המכונות הגדולות כך שישמשו למשחק ללא הכוונה חינוכית אך יאפשרו לילדים לפעול כמו אנשים גדולים, ולגדולים לשחק כמו ילדים".



חדר קטן אין סופי

- אנחנו יכולים לראות את עצמנו פעמים רבות במראות
- כל מראה משתקפת במראות אחרות
- כשזזים הדמויות זזות
- רואים את הגב במראה
- בפינה נוצר מעגל של דמויות
- לכל פינה זווית אחרת, ומספר ההשתקפויות בה שונה



קרדיטים

אוצרות: רעיה טוכמן

יעוץ מדעי: פרופ' פיטר הילמן

יעוץ פדגוגי: ד"ר דיאנה אלדרוקי פינוס

עיצוב: פרופ' חנן דה לנדה | אייל פוגל

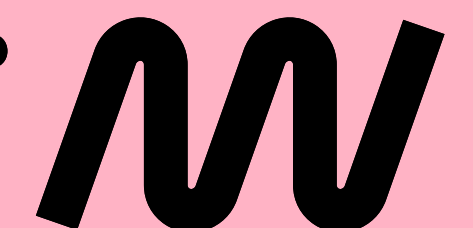
פיתוח מוצגים וניהול הפקה: בני נחמני | אורי סיני

בנייה והפקה: צוות בית המלאכה, מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים.

Bloomfield
Science Museum
Jerusalem

متحف العلوم
على اسم بلومفيلد
القدس

מוזיאון המדע
ע"ש בלומפילד
ירושלים



חֶצֶר הַחוֹל

חצר החול באגף הילדים הפכה לאתר פיתוח, תכנון ובנייה, ובמרכזה מוצג חווייתי, מפעל למילוי שקי חול, המהווים את לבני הבנייה. תוך כדי התנסות ומשחק הילדים מעלים רעיונות ופועלים כמהנדסים.

התמודדות עם תהליכים של פיתוח ובנייה בגילאים הצעירים, היא הזדמנות מצוינת לטיפוח חשיבה ולמידה. ילדים לומדים כאשר הם נדרשים להתמודד עם בעיה: כך, הצבנו בפני הילדים בחצר החול שלנו משימות אתגר שמעודדות את הילדים להציע מגוון פתרונות אפשריים.

ילדים לומדים גם כאשר הם יוזמים ופעילים: במסגרת הפעילות הילדים יכולים לבחור בין משימות שונות, או להמציא משימה פרי דמיונם. המפגש עם כלי תכנון ובנייה, כלי מדידה למיניהם כמו אנך, פלס וזוויתן, מייעל את התכנון והבנייה.

הפעילות בארגז החול מזמנת פיתוח דפוסי חשיבה הנדסית המתאימים לילדים, והתנסות בתהליך התיכון (תהליך של תכנון ופיתוח הנדסי).

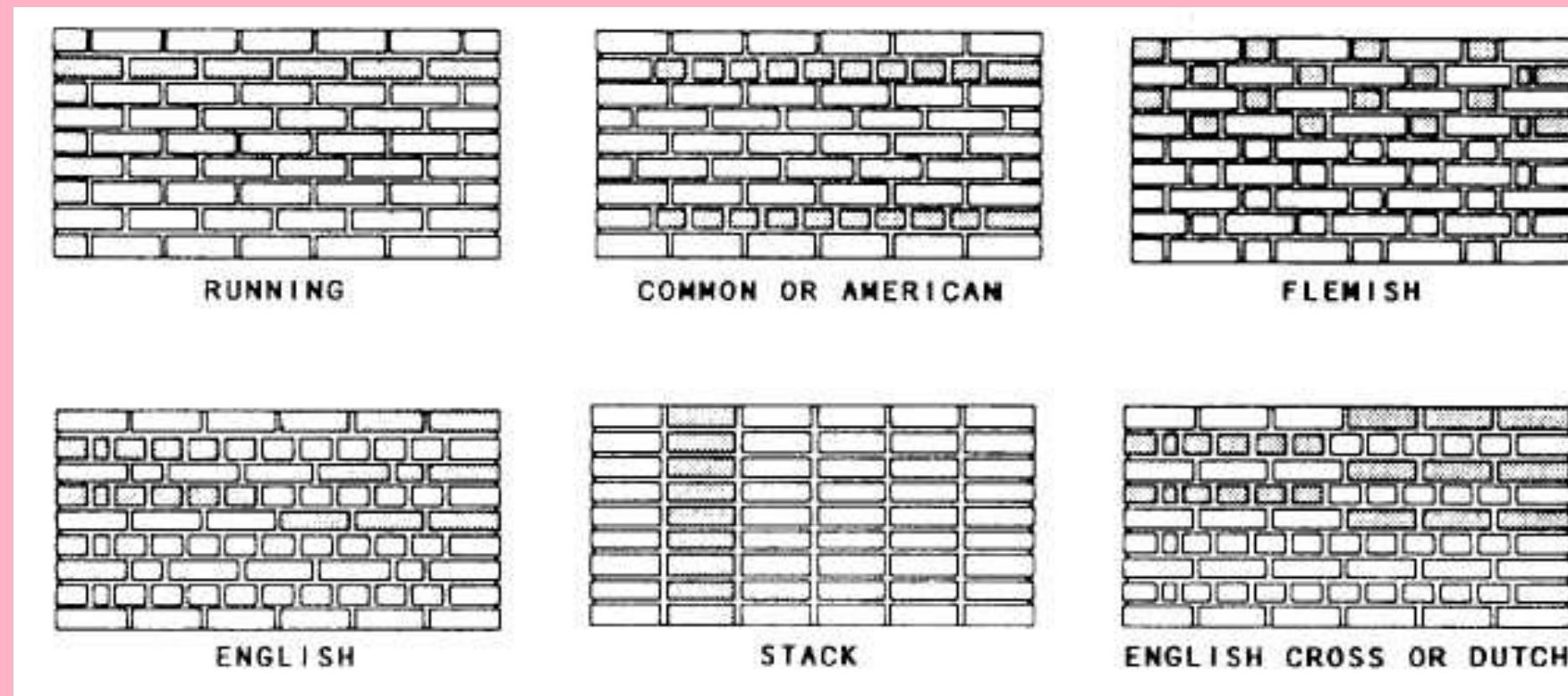




לְשָׂאוֹל וּלְאֶסוֹף מִידַע

חול הוא חֲמֵר בְּנִיָּה:

כשהחול רָטֵב דִּיּוֹ אֶפְשָׁר לְהִטְבִּיעַ בוֹ צוּרוֹת וּלְצַק מְמָנוּ גּוֹפִים. חול הוא אחד ממרכיבי הַבֵּטוֹן: הוא מוֹסִיף נֶפֶח וּמוֹזִיל עֲלִיּוֹת. בְּחֶצֶר החול אנו מְמַלְאִים שְׂקִיּוֹת בְּחול יָבֵשׁ כְּדֵי לְבָנוֹת מְשֻׁטָּחִים וּקִירוֹת. יִשְׁנֶן כַּמָּה שִׁטוֹת לְבְנִיַת קִיר בְּעֶזְרַת לְבָנִים:



אֶפְשָׁר לְהִשְׁתַּמֵּשׁ בְּשְׂקִיּוֹת חול לְבְנִיַת בְּתִים בְּצוּרוֹת שׁוֹנוֹת. בְּאֶזְרוֹרִים הַמוֹעֲדִים לְשֻׁטְפוֹנוֹת מְשֻׁטָּחִים בְּשְׂקִיּוֹת מְלֵאוֹת חול או אֲדָמָה, לְמַנִּיעַת הַצְּפוֹת.

מה אֶפְשָׁר לְבָנוֹת עִם שְׂקִיּוֹת הַחול?

- מוֹשֵׁב נוֹחַ לְאֶנְשִׁים מְבַגְרִים
- דֶּרֶךְ מַעְבָּר לְמְרִיצָה
- בֵּית לְחֵית מְחֻמָּד
- מְחֻסוֹם בְּטִיחוֹת לְתִינוּק

לכל מְשִׁימַת אֶתְגֵּר יִשְׁנֶן מְטָרָה וְהַנְחִיּוֹת בְּרוּרוֹת, שֶׁעַל פִּיהֵן נִבְדָּק הַפְּתָרוֹן שֶׁהֻצְעָתָם. תְּהִלָּה מְצִיאת הַפְּתָרוֹן וּבַחִינָתוֹ מְכַנֶּה בְּשִׁפְת הַמְּהַנְדִּסִים "תְּהִלָּה הַתִּיכּוֹן".

אֵלֶּה הַשְּׂלָבִים הַמְּרַכְזִים בְּתִהִלָּה:

- לְשָׂאוֹל וּלְאֶסוֹף מִידַע
- לְהַעֲלוֹת רְעִיּוֹנוֹת
- לְפַתַּח וּלְתַכְנֵן
- לְבָנוֹת
- לְהַעֲרִיף וּלְשַׁפֵּר

להעלות רעיונות

האם התמונות מסיעות לכם במציאת פתרון למשימת האתגר שבחרתם?

לפיתח ולתכנן

כאשר מתכננים חושבים על הדברים האלה:

- איך הקיר לא יתמוטט?
- כיצד השפן יכנס ויצא?
- האם הכיסא שבניתם יהיה נוח לאנשים שונים?
- במה המריצה עלולה להתקע?

נסו לבנות דגם או תרשים על לוחות השרטוט כדי לבחון את הרעיון לפני שניגשים לבניה. שאלו שאלות כמו:

- האם המחיצה טובה לדעתכם?
- מהיכן נכנסים?
- מה יקרה כאשר ירד גשם?



לבנות

שְׁלֵבֵי עֲבוּדָה בַּמְכוּנָה לַמִּילוּי חוֹל:

ראשית, בְּאֵתֶר הַבְּנִיָּה חָשׁוּב לַחֲבֵשׁ קֶסֶדָה!

נִתֵּן לְשֵׁלֵב:

- פְּגוּמִים לְבְנִית גֶּשֶׁר אוֹ רִמְפָּה (מִיִּשׁוּר מְשֻׁפָּע)
- מְשֻׁקוּפִים לְדִלְתוֹת וְחִלּוֹנוֹת
- פְּלִטוֹת (מְשֻׁטְחִים) לְרִצְפָּה אוֹ תִקְרָה
- כְּדֵי לְבְנוֹת קִיר יָשָׁר אֶפְשָׁר לִהְיוֹת מִשְׁתַּמֵּשׁ בְּאַנְהָ, זְוִיתוֹ, פְּלֶס אוֹ מְטָר
- עַל מְנַת לִהְיוֹת לְמִבְנֵה יְצִיבוֹת מוֹמֵלֵץ לְקִשׁוֹר כַּמָּה שִׁקִּיּוֹת יַחַד

להעריך ולשפר

● הָאֵם אֶפְשָׁר לְשַׁפֵּר וּלְבְנוֹת:

- מְרוּחַ יוֹתֵר?
- נוֹחַ יוֹתֵר?
- גְּבוּהָ יוֹתֵר?
- יְצִיב יוֹתֵר?
- חֶלֶק יוֹתֵר?
- יָפָה יוֹתֵר?
- חֲשָׁבוּ - מָה הִיָּה הַחֶלֶק הַקָּשָׁה בִּיּוֹתֵר בְּבְנִיָּה?
- לֹא הֶצְלַחְתֶּם בַּמְשִׁימָה? כִּדָּאִי לְחַזֵּר לְשׁוֹלְחַן הַשְּׂרָטוּט!

קרדיטים

אוצרות: ד"ר דיאנה אלדרוקי פינוס

ליווי פדגוגי: אתי אורון

עיצוב תערוכה: אייל פוגל

עיצוב גרפי: קטי גורנדה

איור: עידו הירשברג

יעוץ מדעי: ד"ר אמיר בן שלום

פיתוח מוצגים וניהול הפקה: אורי סיני

בנייה והפקה: צוות בית המלאכה, מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים

Bloomfield
Science Museum
Jerusalem

متحف العلوم
على اسم بلومفيلد
القدس

מוזיאון המדע
ע"ש בלומפילד
ירושלים

