

נושא השיעור: אסטרטגיות לחישוב נפח תיבה

פעילות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים	מהלך השיעור	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	תיאור היישומן	מאפייני השיעור
--	-----------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------

מאפייני השיעור

כיתה: ד

נושא בתכנית הלימודים: מדידות נפח: נפח תיבה (עמ' 92).

מיומנויות מתכנית הלימודים: פיתוח ראייה מרחבית - קשרים בין מודל דו-ממדי למודל תלת-ממדי ולהתנסות מוחשית באמצעים קונקרטיים, אסטרטגיות שונות לחישובים, התנסות במדידות נפח על-ידי מילוי ביחידות מידה.

דגשים רעיוניים מתכנית הלימודים: מדידות כיחידות שניתנות למנייה, פירוק והרכבה של צורות גיאומטריות, קשר בין מיומנויות גיאומטריות למיומנויות אריתמטיות.
מיומנויות לומד (מבין מיומנויות המאה ה-21): פתרון בעיות מסדר חשיבה גבוה (אנליזה, סינתיזה וחשיבה יצירתית).

שימוש ביישומן:

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=6>

למטרות המחשה ופיתוח ראייה מרחבית אצל התלמיד.

כתיבה: צוות מדריכים – הפיקוח על המתמטיקה

עריכה מדעית, הערות והארות: ד"ר ראיסה גוברמן.

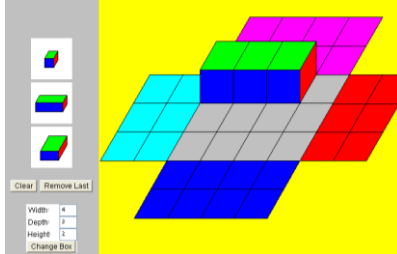
נושא השיעור: אסטרטגיות לחישוב נפח תיבה

פעילות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים	מהלך השיעור	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	תיאור היישומן	מאפייני השיעור
--	-----------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------

תיאור היישומן

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=6>

תיאור כללי: יישומן שיש בו "פריסה חסרה" של תיבה (פריסה שיש בה רקחמש פאות), ניתן לקפל (להרים) כדי לקבל תיבה "פתוחה". על כל אחת מהפאות מופיעה רשת העשויה ריבועים, המסייעת לחשב את שטחן של הפאות. את התיבה ניתן למלא בתיבות בגדלים שונים שמידותיהן תואמות למידות "שורה" אחת, או "משטח" אחד. כמו כן ניתן למלא את התיבה בקוביות שאורך הצלע שלהן הוא יחידה אחת. מילוי התיבה יכול להתבצע כשהתיבה נמצאת במצב של "קופסה" (תלת-ממדי) או במצב של פריסה חסרה (דו-ממדי).



היישומן מאפשר:

- קביעת ממדי התיבה
- מבטים שונים על התיבה בעזרת שינוי ממדיה וקביעה איזו פאה תהיה "מונחת על הרצפה".

- למילוי התיבה – לוחצים על התיבה הרצויה מבין התיבות שבצד שמאל.
- להסרת כל המילוי לוחצים על: Clear
- להסרת חלק מהמילוי לוחצים על: Remove last
- לשינוי מידות התיבה - משנים את המידות בטבלה שבצד שמאל.

נושא השיעור: אסטרטגיות לחישוב נפח תיבה

מאפייני השיעור	תיאור היישומו	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור	פעילות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים
--------------------------------	-------------------------------	--	-----------------------------	--

מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור

עקרונות מתמטיים מרכזיים בשיעור:

1. חישוב נפח באמצעות יחידות מידה זהות הניתנות למנייה וממלאות את כל הנפח.
2. מנייה ביחידות מקובצות.
3. שימור נפח - פירוק והרכבה של נפחים והקשר לדרכי חישוב הנפח.

מטרות השיעור:

1. התלמידים יזהו את הקשר בין המידות של הפאות המוצגות כחלק מפריסה לבין הכמויות הנדרשות למילוי התיבה.
2. התלמידים יבחינו בקשרים שבין יחידות מידה שונות הממלאות את התיבה (קוביות, תיבות ששתיים ממידותיהן שוות למידות של אחת הפאות או תיבות במידות אחרות).
3. התלמידים יתנסו בפירוק ובהרכבה של יחידות נפח, תוך כדי שימור הנפח.
4. התלמידים יפתחו אסטרטגיות שונות לחיש וב נפח תיבה וידעו לזהות את האסטרטגיה הנוחה והיעילה לחישוב (בחירה זו היא אישית)
5. התלמידים יפתחו את יכולת ההדמיה שלהם ואת יכולת המעבר בדימוי בין דו-ממד לתלת-ממד.

ידע ורקע קודם

- היכרות עם תיבה וחלקיה.
- הכרת פריסה של תיבה.
- הבנת מהות הכפל ושליטה בעובדות הכפל. התנסות בחישובים המבוססים על חוקי הפילוג והקיבוץ ברמה אינטואיטיבית.

השיעור משתלב ברצף הלמידה הבא

שטח פנים - הקשר בין שטח פנים למידות הפאות.	אסטרטגיות שונות לחישוב נפח תיבה	מעבר מתלת-ממד לדו-ממד (מתיבות שונות לפריסות שונות שלהן) וחקירת חלקי הפריסה	היכרות עם תיבה וחלקיה (פאות, זוויות, מקצועות, קודקודים)
--	---------------------------------	--	--

זמן משוער לשיעור: 50 דק'

ציוד לשיעור:

- מחשב מורה עם חיבור לאינטרנט, מקרן.
- פריסות מוכנות לתלמידים ([נספח 1](#))
- קוביות של סמ"ר לתלמידים. מומלץ שלמורה יהיו קוביות גדולות להדגמה.
- קישור ליישומון:

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=6>

מיומנויות הוראה בשעת השימוש ביישומון

- יש להציג לתלמידים שאלות שנדרשת בהן יכולת דימוי של הצורות ושל השינוי הצפוי שיתבצע בהן בעקבות ההדמיות הממוחשבות. חשוב לתת זמן לחשיבה על הצורות שיתקבלו לאחר ההדמיה ולעורר שיחה על דרכי ההדמיה. פעולות אלו ייעשו על-מנת לעורר בתלמידים מודעות לכך שעליהם לדמות את האובייקטים על בסיס הדימוי הקיים אצלם ועל בסיס התכונות של האובייקט, ובדרך זו ליצור הבניה של המושג המתמטי המופשט.
- יש לעודד את השיחה ואת ההמללה שבהן יתארו התלמידים את הצורות הצפויות להראות ביישומון.
- חשוב לצייד את התלמידים באמצעים קונקרטיים שישמשו ככלי תומך להמחשה הממוחשבת. ההמחשות הקונקרטיות והממוחשבות ישלימו זו את זו ביצירת הדימוי המופשט שהתלמיד צריך ליצור למושגים המתמטיים.

נושא השיעור: אסטרטגיות לחישוב נפח תיבה

מאפייני השיעור	תיאור היישומן	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	מהלך השיעור	פעילות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים
--------------------------------	-------------------------------	--	-----------------------------	--

מהלך השיעור

נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	
<p>ביישומן מוצגת פריסה חסרה של תיבה (5 פאות בלבד). פריסה זו מאפשרת ליצור "תיבה" פתוחה, שניתן למלא בה קוביות וליצור מהן תיבה. אפשר למלא בתיבות בגדלים שונים (אלו המוצגות מצד שמאל) למילוי התיבה. כמו כן, על-ידי לחיצה על אחת הפאות ניתן ליצור "קיפול" שיציג את המעבר מדו-ממד לתלת-ממד.</p> <p><u>הערה:</u> בייצוג התלת-ממדי של הסרטוט ביישומן, הריבועים המרכיבים את הפאות מוצגים כמקביליות. חשוב שהתלמידים יבינו שמדובר בריבועים שהוטו כדי שניתן יהיה להציג בסרטוט דו-ממדי גוף תלת-ממדי. (פעולה המוכרת לתלמידים מציור של אובייקטים שונים תלת-ממדיים, למשל, שולחן.)</p>	<p>1. מציגים לתלמידים ביישומן: http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=6</p> <p>תיבה במידות: רוחב - 5, עומק - 4, גובה - 3 (על-פי המינוח ביישומן). מחלקים לתלמידים את נספח 1 – סרטוט אישי של התמונה המוצגת ביישומן וקוביות קטנות של 1 סמ"ר, שימשו למילוי הנפח. (ביישומן מוצגת פריסה של תיבה שחסרה בה הפאה העליונה. כל אחת מהפאות מחולקת לריבועים.) מציגים לילדים את אפשרות הקיפול ביישומן, כך שתתקבל תיבה פתוחה הניתנת למילוי. במקביל התלמידים עושים אותה פעולה באמצעות הסרטוט שקיבלו.</p>	<p>שלב חשיפת/הבנת העקרונות החשובים שיופיעו במשימה המרכזית של השיעור שתוצג בהמשך.</p>
	<p>מציגים לתלמידים את השאלה: כמה קוביות (של 1 סמ"ר) דרושות כדי למלא את התיבה? הציגו אסטרטגיות שונות לחישוב.</p>	<p>שלב הצגת המשימה המרכזית של השיעור ושלב ההתמודדות העצמית של התלמידים</p>

<p>במהלך עבודת התלמידים, על המורה לצפות בהם בעין בוחנת ולשים לב:</p> <ul style="list-style-type: none">• לתלמידים הממלאים את כל התיבה בקוביות ומונים אותן אחת אחת. (ייתכן שתלמידים אלו אינם מזהים את האפשרויות של חיבור חוזר של כמויות שוות או של כפל.)• לתלמידים שבונים חלק מהתיבה וכופלים כדי לקבל את כל הנפח. <p>בעוד הילדים עושים את עבודתם, המורה יתכנן את סדר הצגת האסטרטגיות השונות שהם יציגו, כך שיוכל להבנות בדיון את הרעיון של חישוב מהיר ויעיל של נפח תיבה.</p> <p><u>לתלמידים מתקשים:</u> המורה יכוון לאסטרטגיה באמצעות מילוי התיבה ולמנייה יעילה של מספר הקוביות ששימשו למילוי על ידי מנייה בקבוצות של 3, 4 או 5. כמו כן, הוא יכוון בהדרגה לתרגילי כפל שיקצרו את תהליך המנייה וחיבור הקבוצות השוות.</p>	<p><u>אסטרטגיות צפויות לחישוב מספר הקוביות:</u></p> <p>א. מילוי בקוביות יחידות (של 1 סמ"ר) ומנייתן.</p> <p>ב. מילוי שכבה אחת במידות הבסיס וכפל במידת הגובה (או שכבות במידות של פאות אחרות וכפל במידה השלישית).</p> <p>ג. בניית "עמוד" שבסיסו סמ"ר וגובהו 3 ס"מ והכפלתו ב-20 (או מילוי שורה על-ידי "עמודים" כאלו והכפלה במספר השורות).</p> <p>ד. בניית תיבות בגדלים שונים כיחידת מידה, שניתן למלא בהן את התיבה.</p>	
---	--	--

שלב איסוף הרעיונות לרעיון מרכזי		
	<p>התלמידים יציגו את האסטרטגיות השונות שלהם באמצעות היישומון והקוביות במקביל. המורה יכוון להצגת כל אחת מהאסטרטגיות בעזרת תרגיל המבטא את חישוב מספר הקוביות בכל שלב.</p> <p>ניתן באמצעות היישומון גם למלא את התיבה בתיבות קטנות יותר שמידה אחת שלהן שווה לאחת המידות של התיבה הגדולה. במקרים אלו יוצגו לתלמידים שאלות דומות לאלו שהוצגו לעיל.</p> <p>ללא עזרת היישומון, ניתן גם למלא את התיבה בתיבות שאינן שוות בנפחן.</p>	<p>בעזרת היישומון ניתן להציג: מילוי של קוביות בזו אחר זו, כשבהדרגה נבנות שכבות במידות הבסיס. חשוב להציג באמצעות הקוביות (ולא בעזרת היישומון) גם סדר אחר של מילוי, למשל בניית עמודים.</p> <p>תוך כדי הצגת האסטרטגיות ניתן להשתמש בביצועים של היישומון שאינם אפשריים בעבודה עם הקוביות:</p> <p>א. לאחר הצגת מילוי של שכבה אחת על הבסיס, ניתן להציג ביישומון את השכבה, כשהיא אינה מחולקת לקוביות, לשאול כמה שכבות דרושות כדי למלא את כל התיבה ולבקש נימוק.</p> <p>ב. כהוכחה ויזואלית לשאלות שהוצגו בסעיף הקודם ניתן, בעזרת היישומון, להציג את הקשר בין מספר השכבות הדרושות למילוי לבין גובה התיבה על-ידי קיפול הפאה ומעבר מדו-ממד לתלת-ממד.</p> <p>במקרים שבהם מולאו שכבות במידות של פאות אחרות (לא הבסיס), חשוב להמחיש זאת לתלמידים שלא באמצעות היישומון בשל מגבלותיו.</p> <p><u>בשעת הצגת האפשרויות השונות של החישוב (כולל הייצוגים המספריים של דרכי החישוב), יש להדגיש את השוויון בין הייצוגים השונים. את השוויון יש להציג</u></p>

<p>באמצעות פירוקים שונים של הביטוי החשבוני ולא רק באמצעות השוואת התוצאות.</p> <p>חשוב גם להדגיש את הקשר בין פירוק והרכבה של תכולת התיבה לבין הפירוקים האריתמטיים של מספרים וביטויים.</p> <p>הצגת השוויון בין האפשרויות השונות לפירוק גם מחזקת את רעיון שימור הנפח.</p> <p>חשוב לדון בשגיאות הנפוצות ולהציג בעזרת היישומון את השוני בין יחידת המידה הריבועית הדו-ממדית לבין תיבות שונות (ביניהן קוביות), יחידות מידה שיש להן נפח. אם טעות זו לא תעלה, מומלץ להציג לתלמידים את השאלה:</p> <p>מדוע מספר סך כל הריבועים שעל הפאות אינו שווה למספר הקוביות של 1 סמ"ר הממלאות את התיבה?</p> <p>לתשומת לב המורים: התיבה היא אותה תיבה שבה עסקו התלמידים במהלך השיעור. ביישומון היא מוצגת כשהבסיס שלה הוא פאה אחרת.</p>		
--	--	--

נושא השיעור: נושא השיעור: אסטרטגיות לחישוב נפח תיבה

פעילות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים	מהלך השיעור	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	תיאור היישומן	מאפייני השיעור
--	-----------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------

פעילויות משלימות

<p>התלמידים יתנסו בעבודה בישומן: http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=6</p> <p>ניתן להציג ביישומן תיבות במידות נוספות, לבקש לבנות אותן מקוביות של 1 סמ"ר, ולחשב כמה קוביות דרושות כדי לבנות את התיבה.</p>	<p>פעויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</p>
--	--

נספח 1: (לשיעור אסטרטגיות לחישוב נפח תיבה)

