

Israel Makerspaces

5+1 Solutions

Prepared by

TIES Teaching Institute for Excellence in STEM

PO Box 18050

Cleveland Heights, OH 44118

סקירה כללית

TIES שמחה לחלוק את ההמלצות להרחבה וקידום הקמתם של Fab Labs ו-Makerspaces (Digital Fabrication - Labs) בישראל. במסמך זה אנו חולקים פתרונות 5+1 לחללים אלו, כולל אפשרויות ניחות וניידות.

גם Makerspaces וגם Digital Fabrication Labs מאפשרות לתלמידים לראות את עצמם כיוצרים ומחדשים, למרות שיש כמה הבדלים בין שני המושגים. Makerspaces - הם חללי הדרכה להתעסקות והמצאה ונמצאים בעיקר בכיתות הגן והיסודי. מעבדות ייצור דיגיטלי- מכילות ציוד סטנדרטי בתעשייה כמו מדפסות תלת מימד בפורמט גדול, מכונות לחיתוך בלייזר, נתבי CNC אלקטרוניקה וחותכי ויניל. Fab Labs - הם חללים חינוכיים שבהם משולבים בצורה הרמונית, למידה מעשית, עיצוב הנדסי, עקרונות מתמטיים, מושגים מעולם המדע, הכשרה טכנית והכנה לעולם התעסוקה. Fab Labs נמצאות בחטיבות ביניים ובתיכונים, במכללות, באוניברסיטאות ובמרכזים קהילתיים.

Fab Labs ו-Makerspaces מקדמים למידה חווייתית, חוצת-תחומים על ידי שיתוף תלמידים בפתרון בעיות בעולם האמיתי תוך שימוש בכלים אותנטיים לפיתוח, עיצוב ויצירה.

טיפוח מיומנויות המאה ה-21 בקרב הלומדים והפועלים בסביבות אלו:

- לפעול בעבודת צוות
- לפתח תהליכי חשיבה יצירתיים
- ללמוד להתמיד בעת התמודדות עם בעיה
- לחדד את כישורי פתרון הבעיות שלהם

מסמך זה יתאר וימחיש דוגמאות של Digital Fabrication Labs ו-Makerspaces

1. מייקספייס בכיתה
2. Fab Cab
3. מעבדות ייצור דיגיטליות ניידות
4. מעבדות ייצור דיגיטלי ניחות
5. Fab Labs לגיל הרך
6. ספריות השאלה של Fab Lab

Makerspace ומעבדות ייצור דיגיטלי

1. מייקרספייס בכיתה

Makerspaces יכולים:

- ללבוש צורה של חלל ייעודי בתוך הכיתה שבו מתרחשת "העשייה".
- להיות מאוכסן בארגזים/קופסאות על עגלה המועברת מכיתה לכיתה.
- להיות ממוקם במרחב ייעודי אליו מביאים המורים את תלמידיהם.

מלאי של Makerspace-

קוביות: לגילאים 3 עד 5 (ג), ללימוד ראשית מיומנויות קידוד ומיומנויות רובוטיקה.
סטודיו Hue Animation (ערכה לסטודיו קטן לצילום ועריכת סרטוני) **ועיצוב דמויות מפלסטלינה:** לכיתות ב' עד ה'.
Dash Robots, 1 Dot Robot, 1 Onyx robot: לכיתות ב' עד ה'. השימוש ברובובוטים האלה קצת יותר מאתגר, אבל הם טובים עבור אתגרי קידוד ורובוטיקה שונים.
ערכות מעגלי הצמד: לכיתות ג' עד ה', מאפשר ללמוד את היסודות של מעגלים ואת אבני הבניין לרובוטיקה.
ערכות Little Bits: לכיתות ב' עד ה'. נהדר ללימוד על מעגלים, רובוטיקה וקידוד.
ערכות Makey Makey: לכיתות ב' עד ה'. משמש לפעילויות קידוד והוראה על הולכת חשמל. יכול לשמש לייצור מספר התקני קלט USB שונים.



ערכת קפיסי עץ (קפלות/קווה פלאנק): לכיתות גן-ה'. משמש לפיתוח חשיבה אדריכלית ועיצובית. ילדים בונים איתם בתים, גשרים וספירלות.
ערכות רובוטיות VEX: לכיתות ד'-ה'. רובוטיקה מתקדמת יותר.
לגו וקוביות אחרות: לכל הכיתות. משמש לפרויקטים שונים של עיצוב והנדסה.
"קשקשים" (Strawbees): לכיתות ב'-ה'. משמש לפרויקטים שונים של עיצוב והנדסה.

BreakOut Edu (ערכת משחקי חשיב/בריחה): לכיתות ג'-ה'. נהדר ללמד חשיבה עיצובית ופתרון בעיות בצוות.

ערכות רובוטים של Hummingbirdi Finch: לכיתות גן-י"ב. ללימוד מדעי המחשב ותכנון הנדסי.

בצק משחק: לכל הכיתות. משמש לפעילויות עיצוב והנדסה שונות.

הרבה חומרים שונים / חומרים ממוחזרים המשמשים לפרויקטי עיצוב, הנדסה ובנייה.

Fab Cabs .2

Fab Cabs הם Makerspaces ניידים. ניתן להחזיק אותם בבית ספר ולהעבירם מכיתה לכיתה, או להעמיס אותם בטנדר ולהעבירם מבית הספר לבית הספר או לאירוע "פופ-אפ" קהילתי. הציוד המאוחסן ב Fab Cabs יכול לכלול:

מכונה לחיתוך בלייזר

מדפסת תלת מימד

חותך ויניל

נתב CNC שולחני

אלקטרוניקה (ערכות ארדואינו, Raspberry Pi, ציוד הלחמה)

קידוד/רובוטיקה (ערכות של Dash and Dot Robots, Finch and Hummingbird Robot)

מחשבים ניידים



BRINGING THE MAKER MOVEMENT TO YOU!

THE NEW FAB CAB IS AN INNOVATIVE
MINI MAKERSPACE ON WHEELS

An innovative mini makerspace on wheels, the Fab Cab was designed and built by the LCCC Fab Lab with the goal of taking the digital maker movement to the community. The Fab Cab is portable, and includes a 3D printer, laser and vinyl cutters, a Shop Bot and networked laptops. It gives everyone the opportunity to experience the digital maker movement right where they are. The Fab Cab even fits inside of a small box truck and was designed to fit through doorways.

WHAT'S INCLUDED

- Epilog Mini 18 CO2 Laser
(working area - 12 x18 in.)
- This CO2 laser system is utilized by for the highest-quality engraving & cutting of wood, acrylics, plastics, stone, & much more.

- Purex Alpha 200
- This unit extracts LGACs (Laser Generated Airborne Contaminants) from the laser process then filter out hazardous particles & gas using a 3-stage process before returning clean air to the workplace.

- Shop Bot Desktop
CNC Router
(working area - 24 x18 in.)
- The Desktop delivers engraving level precision and the power and rigidity to machine parts from wood, plastic, aluminum, & other materials.

- Maker Gear M3-SE
3D Printer with Tablet
(working area - 203 x 254 x 203 mm)
- This 3D printer is the ultimate workhorse. Featuring wireless control, precision cooling, automatic file preparation, true leveling, & so much more. This printer is extremely easy to use.

- Roland Stika 15"
Vinyl Cutter
(working area - 12 or 15 in. wide)
- The ultimate hobby and small decal machine, STIKA desktop cutter produce colorful labels, iron-ons and more. Creating custom vinyl graphics has never been faster.

- (5) 15" Dell Laptops
- These 5 networked laptops come fully equipped with easy to use software such as Corel Draw, V-Carve Pro & Simplify 3D.

LASER CART

66" L x 29.25" W x 45" H



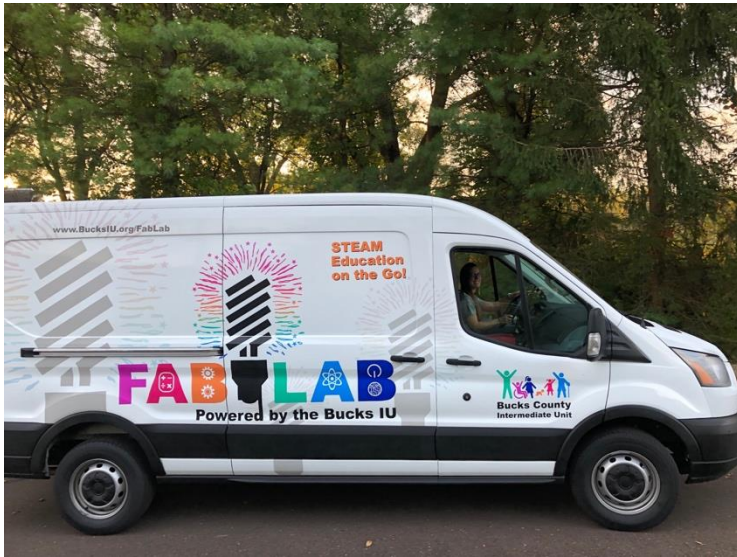
SHOP BOT CART

42" L x 30" W x 48.5" H



TOTAL COMBINED CART DIMENSIONS
(108" L x 30" W x 48.5" H)

FOR PRICING AND
MORE INFORMATION CONTACT
FAB@LORAINCCC.EDU



3. Mobile Digital Fabrication Labs / מעבדות ייצור דיגיטלי ניידות

מעבדות ייצור דיגיטלי ניידות מביאות ציוד ייצור דיגיטלי לבתי ספר ואירועים, ומאפשרות למורים ולתלמידים להיות שקועים בפתרון בעיות מעשית באמצעות פעילויות STEM. ניתן לאכסן את Mobile Fab Labs בטנדר עצמאי או בקרוואן שנמשך על ידי טנדר. התלמידים יכולים לעבוד עם מנהל Fab Lab על פרויקטים בתוך הטנדר או מחוצה לו.

כמות הציוד במעבדה ניידת תלויה בגודל הטנדר או הקרוואן, אך בדרך כלל כוללת:

מכונה לחיתוך בלייזר

מדפסת תלת מימד

חותך ויניל

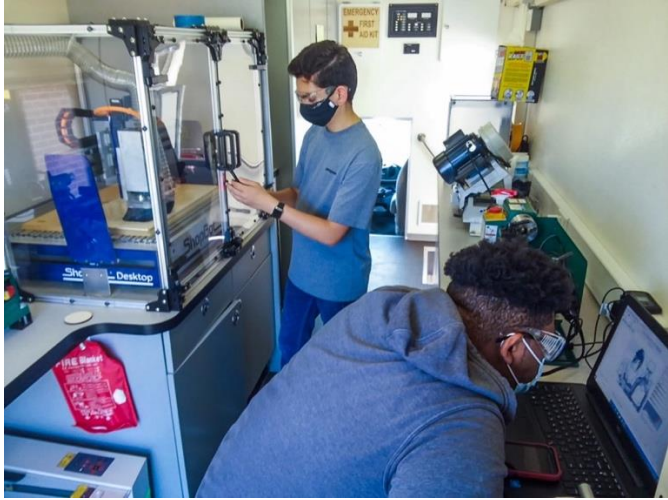
נתב CNC

כלים לעיבוד שבבי (מכבשי מקדחה, מחרטות עץ ומתכת)

אלקטרוניקה וציוד הלחמה

מחשבים ניידים



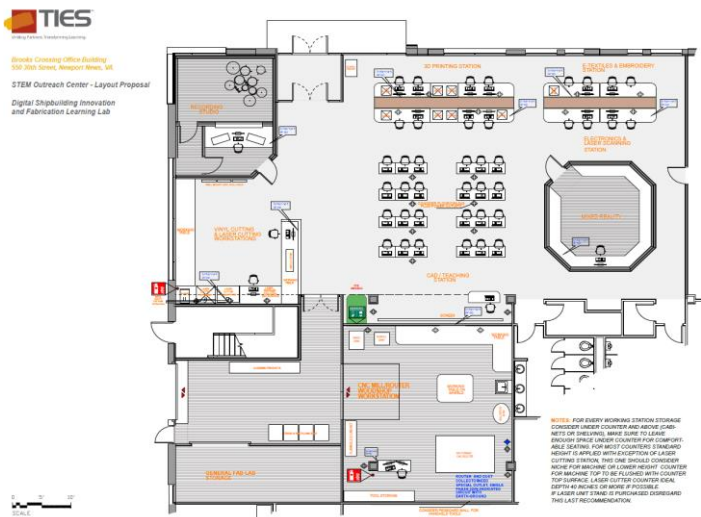


4. מעבדת ייצור דיגיטלי נייחת / Digital Fabrication Lab

מעבדות ייצור דיגיטלי נייחות מהוות מרכזי חדשנות עבור בתי ספר, אוניברסיטאות, קהילות, וניתן לעצב אותן באמצעות שותפויות בין התעשייה והאקדמיה.

תכונות. עקרונות החשובים לעיצוב המרחב:

- "מרחב רועש" עבור נתב CNC ומכונות (500-1000 רגל מרובע)
- "מרחב עיצובי שקט" עם חלל הוראה שניתן "להגדרה מחדש" בהתאם לצרכים (1000-5000 רגל רבוע, תלוי במספר המחשבים והמכונות)
- אוורור חיצוני לחותכי לייזר



הציוד המומלץ כולל:

מכונות לחיתוך בלייזר

מדפסות תלת מימד (שחול יחיד, שחול כפול, מרוכב)

חותכי ויניל

נתב CNC בגודל מלא

נתב CNC שולחני

מדפסת לייזר בפורמט גדול

כלים לעיבוד שבבי ועבודה בעץ (מכבשי מקדחה, מחרטות עץ ומתכת)

אלקטרוניקה וציוד הלחמה

חומרה רובוטית

ציוד ריתוך

מחשבים נייחים עם תוכנת CAD/CAM



5. Fab Labs לגיל הרך

Makerspace/מייקרוספייס בגיל הרך הוא מרחב יצירה עם תוספת של ציוד ייצור דיגיטלי. מעבודות אלו עשויות להציע גם בפנים וגם מבחוץ חללי עיצוב בטוחים ויצירתיים שעשויים לכלול פאזלים, משחקי מים וחול, רובוטים וציוד מלאכה. הפעילויות במייקרוספייס לגיל הרך נועדו לקדם את הפיתוח של מיומנויות מוטוריות קטנות וגדולות כאחד ולאפשר לילדים להתנסות בהליך עיצוב הנדסי המתאים לגילם. התוספת של חותכי לייזר, חותכי ויניל ומדפסות תלת מימד, כולם מופעלים על ידי מחנכים ו/או מנהלי Fab Lab, מאפשרים גם למחנכים לעצב וליצור אמצעים ייחודיים לכיתה שלהם.



6. ספריות השאלה של Fab Lab

ספריית השאלה של Fab Lab נמצאת בדרך כלל במעבדת ייצור דיגיטלי קבועה (אזורית. בית ספרית) ומספקת הזדמנות למחנכים לשאול ציוד לשימוש בכיתה שלהם. בהשכרת/השאלת הציוד כלולה הכשרת מחנכים בתפעול המכונה יחד עם התקנת תוכנת עיצוב מתאימה. ציוד טיפוסי המהווה חלק מספריית השאלה של Fab Lab יכול:

- חותך לייזר שולחני
- חותך ויביל
- מדפסת תלת מימד
- רובוטים קטנים (Hummingbird Robot Kits, Arduino Inventor Kits ו-Dash and Dot, Finch)

הצעדים הבאים

אנחנו מציעים את השלבים הבאים כהמלצה להקמת המרחבים:

- הקמת צוות עיצוב לכל מרחב- אליו יוזמנו תלמידים, מורים, מנהלים וחברי קהילה להיות חברים פעילים כדי לפתח את החזון של Makerspace או Digital Fabrication Lab
- מינוי "מנהל" ייעודי של ה- Makerspace או Fab Lab בשלב מוקדם של התהליך. המנהל יהיה אחראי בסופו של דבר על:
 - פעילויות תכנון והוראה במרחב
 - הזמנת חומרי
 - הכשרת המחנכים והפיתוח המקצועי הנדרש
 - פיתוח פרוטוקולי בטיחות למעבדה
 - תמיכה מקצועית לצוות המחנכים כשהם לומדים כיצד לתפעל את הציוד ולעבוד עם תוכנות העיצוב
 - תיאום ביקורי הכיתות/ מערכת השעות של ה- Makerspace או Fab Lab