

יולי 2020, אב תש"פ

# סיכום ונייר עמדה להטמעת פרויקטים אינטרדיסציפלינריים בחינוך הטכנולוגי בעקבות הפעלת פרויקט ג'אם טק ב-7 בתי ספר

תשע"ז – תשע"ט

ד"ר רויטל היימן – מעריכה מלווה  
העירו: עינת קריצ'מן ועדו בן-טוב

## הקדמה

בעשור השנים האחרונות עוסק משרד החינוך בישראל בפיתוח מודלים יישומיים לפדגוגיה מוטת עתיד. המגמות החינוכיות העתידיות כפי שמגדירים זאת במשרד החינוך, נדרשות לתת מענה למציאות המשתנה ולהתאימה לצורכי המאה ה-21. המגמות החינוכיות הבולטות בפדגוגיה זו מתייחסות למעבר מלמידה תחומית ללמידה בין-תחומית, מותאמת אישית, שילוב למידה פורמלית ואי-פורמלית, פיתוח גישות וכישורים רכים, פרקטיקות למידה שיתופיות, שיתוף תלמידים ומורים ברכישת ידע והשטחה של הכיתה מהיררכיה של מורה – תלמיד ללמידה שיתופית של מורה וצוותי תלמידים, הסרת הגבולות בין העולם החינוכי לעולם החיצוני ויצירת מרחבי למידה גמישים התומכים ביצירתיות וחדשנות.

במקביל ובהתאמה לפיתוח המודלים הפדגוגיים הללו, מנהל תקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע במשרד החינוך בישראל מוביל תהליכי למידה יישומיים שבהם תלמידי מגמות שונות מקימים צוות למען מטרה משותפת. בהקשר זה, החלה היוזמה של שילוב בין לימודי עיצוב, אלקטרוניקה ומחשבים בהם תלמידים משלוש המגמות עובדים ביחד כצוותים אינטרדיסציפלינריים על תכנון וביצוע של פרויקט משותף, כפי שהדברים יוסברו להלן.

על מנת להתייחס להתנסות בלמידה אינטרדיסציפלינרית כפי שהתקיימה בחינוך הטכנולוגי בשנים תשע"ז תשע"ט, נסקור תחילה את המושג למידה אינטרדיסציפלינרית ולאחר מכן נתייחס לממצאים מעמדות התלמידים והמורים כלפי למידה/הוראה מסוג זה ונסיים בהמלצות בהתייחס להרחבת הפרויקט לבתי ספר נוספים.

## 1. רקע

### 1.א. למידה אינטרדיסציפלינרית

למידה בינתחומית Interdisciplinary Education היא למידה שבה נוצר ידע אינטגרטיבי המבוסס על אינטראקציות בין דיסציפלינות שונות, תוך חקר שאינו שייך לדיסציפלינה אחת מסוימת (Thompson – Klein, 2010) (מתוך הרצאה של מיכל רינות). כלומר, נושא כלשהו נלמד תוך התייחסות לתחומי דעת נוספים. זוהי דרך הוראה המניעה לומדים להרחיב את מושגיהם על עצמם ועל העולם, לרכוש ידע ולהשתמש בו בדרך אותנטית ((Beane, 1995) וליצור קשרים בין דיסציפלינות שונות. חקר המוח מלמד כי למידה אינטרדיסציפלינרית מקדמת למידה באמצעות דפוסים וקשרים (Duran et al., 2009).

בלמידה אינטרדיסציפלינרית מיטבית, כפי שמתאר דונובן וחוב' (Donovan et al 1999), על הלומדים להוביל בחיפוש אחר תשובות, מסקנות או פתרונות באמצעות אסטרטגיות של פתרון בעיות.

להלן הנימוקים התומכים בלמידה אינטרדיסציפלינרית (רינות, הרצאה במכון ון ליר, 2019)

1. שאלות גדולות הן חוצות דיסציפלינות (לדוגמה: שינויי אקלים, עוני, זכויות אדם ועוד) ולמידה כזו מאפשרת ללמוד יותר לעומק על הסוגיות החשובות של העולם.
2. עולם העבודה דורש גמישות ורוחב יריעה. השינויים בשוק העבודה דורש מאנשים להיות מסוגלים להתמודד עם סוגיות מורכבות ולעבוד בצוותים.
3. דיסציפלינות אינן מצב טבעי. החלוקה לדיסציפלינות היא מלאכותית וילדים באים לבית הספר ללמוד על העולם ולא לחלק אותו לחלקים מלאכותיים.
4. קידום תהליכי למידה אינטגרטיביים. הלמידה האינטרדיסציפלינרית חושפת לצורות חשיבה שונות ולזוויות שונות ומטפחת גמישות מחשבתית.
5. קידום הידע דרך הבנת הדיסציפלינות – בעצם הלמידה האינטרדיסציפלינרית מעודד חשיבה מטה-קוגניטיבית ומעודד להתבונן באופן ביקורתי על הדיסציפלינות.

### **1.1. הוראה ולמידה מבוססת פרויקטים (PBL)**

אחת מהדרכים ליישם תכניות לימודים אינטרדיסציפלינריות היא במודלים של למידה מבוססת פרויקטים (PBL). גישות אלה נפוצות בעולם המערבי: בארה"ב, קנדה ובמדינות שונות באירופה. הבסיס הרעיוני ללמידה מבוססת פרויקטים יוצא מנקודת הנחה שקיימים נושא או שאלה שיש לחקור וללמוד, והתהליך בא לידי מימוש והצגה בתוצר, שצריך להיות משמעותי לאדם ולעולם. הפרויקט הוא התהליך והתוצר שמביא לידי ביטוי את הלמידה שהתרחשה במהלך פיתוח הפרויקט, כמו גם את המיומנויות והרגלי הלמידה שנרכשו במהלך העבודה על הפרויקט. למעשה, המניע ללמידה הוא אתגר הפתוח. התוצר משקף הן את התהליך, הן את הידע והן את המיומנויות המקצועיות של התלמידים. לאיכות התוצר הסופי יש ערך רב והשפעה על ציון הפרויקט.

שיטת הוראה מבוססת פרויקטים מאפשרת יישום איכותי של הוראה ולמידה אינטרדיסציפלינרית בתחומי הטכנולוגיה והיא אכן שכיחה במקצועות אלה היות והם מקצועות יישומיים. בלמידה זו במקצועות הטכנולוגיים נוצרים חיבורים בין תחומי ידע ובכך מתאפשר לתלמידים התנסות ביישום שלהם בצורה אותנטית ומקצועית. יתר על כן, העוסקים במקצועות אלו כבוגרים נדרשים לפתור בעיות וליצור תוצרים המבוססים על ידע מתחומים שונים ודבר זה מתבצע בעבודת צוות רב תחומי. לסביבת הלמידה יש השפעה מכרעת על איכות הלמידה. בגישת PBL נמצא כי ההקשר שבו מופעלת הלמידה, ובעיקר שיתוף הפעולה של המורים והמנהלים, הם הקובעים אם שיטת הלמידה הזו תצליח או תיכשל. הטענה היא כי הוראה ולמידה מוצלחת בגישת PBL צריכה לכלול את התנאים הבאים:

1. הפרויקטים עליהם עובדים התלמידים צריכים להיות מובנים למחצה ובכך מתפתחת בהדרגה עצמאות התלמידים ונוצרת תחושת מסוגלות.
2. נדרשת הכשרה ייעודית למורים ותמיכה בהם במהלך עבודתם. למידה אינטרדיסציפלינרית מתבצעת לרוב בקבוצות. למידה כזו צריכה להתבסס על הנחייה מספקת מצד המורים ולכך נחוץ ביטחון המורה ביכולתו לנהל את הפעילות הלימודית.
3. פרויקטים אינטרדיסציפלינריים דורשים שיתוף פעולה בין מורים מתחומי דעת שונים. לעיתים קשה מאוד ליישם שיתופי פעולה כאלו במערכת הבית ספרית דוגמא לגורמים מפריעים: היקף משרות וחוסר פניות של מורה ללמוד תהליכי הוראה חדשים ולהתגייס ליצירת שיח רב תחומי.
4. מומלץ כי סביבת הלמידה תוביל לאווירה לא היררכית המאפשרת למידה בצוותים' תוך דיאלוג, התלבטות והתנסות. נדרשים גם תנאים פיזיים נאותים (מרחבי למידה) מקום לשיח צוות, לדיאלוג לאורך זמן, לחיפוש מידע, לתכנון ומידול, ולהצגת פרויקטים ושיח עמיתים.
5. הערכת התהליך הלימודי והערכת התוצר הנדרש צריכה להיות ברורה לסגל ולתלמידים. תהליכי הערכה צריכים לכלול מרכיבים שאינם ידע ומיומנויות השייכים לתחום דעת מסויים. לדוגמה בעבודת צוות מתפתחות מיומנויות תהליכיות כגון

חלוקת עבודה למשימות משנה, מיומנויות של משא ומתן לפתרון מחלוקות ועוד. בתהליכי הערכה של תכניות כאלה נמצא מתאם טוב בין למידה מבוססת פרויקטים ורכישת מיומנויות לטווח ארוך כגון כושר תכנון, הגברת המוטיבציה של תלמידים ללמוד והגברת שביעות הרצון שלהם מהלמידה. זאת, בין השאר, בגלל התחושה שהיא מלמדת כיצד עובדים בעולם המחקר ובעולם התעסוקה.

### **1.ג. אתגרים מרכזיים בלמידה מבוססת פרויקטים אינטרדיסציפלינריים**

בהוראה אינטרדיסציפלינרית קיימים לא מעט אתגרים וקשיים כיוון שקיים פער בין המודל התיאורטי השואף לגשר על תחומי ידע לבין יישומו בפועל.

1. למערכת הבית ספרית יש קושי גדול ביישום למידה אינטרדיסציפלינרית היות והיא מאורגנת על פי תחומי דעת ולכל תחום דעת קיימת תכנית לימודים רלבנטית. האתגר המרכזי של ההוראה האינטרדיסציפלינרית בבית הספר הוא הצורך ללמד במקביל כל אחד מתחומי הדעת לעומק ולעמוד ביעדי בחינות סטנדרטיות המתמקדות בדרך כלל בתחום דעת יחיד כגון בחינות בגרות. אם לא נעשה שינוי בתכנית הלימודים לשם למידה אינטרדיסציפלינרית, התלמיד נדרש לעמוד ביעדים של כל תחום בנפרד.

2. למידה מבוססת פרויקטים דורשת מהתלמידים התנהגות של מחויבות וכישורי ניהול עצמיים גבוהים. בשיטה זו על התלמידים להכיר באחריות שלהם כלומדים אקטיביים, לגבש מעורבות ועניין בנושא הנלמד, לאמץ כלים להתמודדות עם בעיות תוכן ולהשתמש בהם וכן לעבוד בצוות.

3. התלמידים נדרשים לשתף פעולה בצוות ולראות את המשימה כמשימת צוות ולא של בודדים. הם צריכים להכיר בחוזקות ובחולשות של כל אחד מהתלמידים המביאים תחומי ידע שונים משלהם ולתת מקום לתרומה הייחודית של כל תחום דעת.

4. בניית הצוותים היא אתגר מורכב היות ויש להקדיש זמן ייחודי להכרות בין התלמידים כתנאי ליצירת כימיה בתוך הצוותים.

5. לעיתים נדרשים התלמידים להתמודד עם כישלונות חוזרים ונשנים, ועם האפשרות שבסיום מסגרת הזמן הפרויקט לא יסתיים בתוצר שפועל כמצופה. זהו מאפיין של תהליכי פיתוח חדשניים ויצירתיים.

כמענה לאתגרים האלו המחקר מציע להטמיע את שיטות ההוראה מבוססת הפרויקטים באופן הדרגתי. יש להשקיע זמן רב כדי שהתלמידים יכירו בצורה מעמיקה את שיטות הלימוד וליצור אמון בקרב התלמידים בהערכה שלהן. זאת למעשה הגישה גם בפרויקט ג'אם טק.

### **1.ד. מרכיבים מרכזיים בהערכה מעצבת ומסכמת של למידה מבוססת פרויקטים אינטרדיסציפלינריים:**

הערכה של פרויקטים אינטרדיסציפלינריים מורכבת מאוד. זאת משום שהלמידה כוללת מטרות רבות יותר וההערכה נדרשת להתייחס לכל אחת מתחומי הדעת המעורבים בפרויקט, לכלים ולמיומנויות שרוכש התלמיד – כלומד עצמאי וכחבר בצוות. תהליך הערכה של פרויקט אינטרדיסציפלינרי צריך לכלול בחינה של היכולות הבאות:

1. יכולת לבסס טיעונים בכל אחד מתחומי הדעת שעליהם מבוסס הפרויקט, וזאת על מנת להוכיח היכרות עם הידע הנלמד בכל תחום דעת והבנה שלו. לעיתים מצופה מהתלמידים להיות מומחים בתחום הדעת שאליו הם משתייכים ולהוכיח הבנה מסוימת בתחומי הדעת שאליהם הם נחשפים במהלך הפרויקט.

2. יכולת לערוך אינטגרציה של תחומי הדעת, כלומר הוכחה שהתלמיד מבין גם את הקשרים בין תחומי הדעת וגם את הידע הנבנה מהשילוב ביניהם.

3. יכולת לחשוב באופן ביקורתי ורפלקטיבי על אודות מהלך העבודה בפרויקט, לאור תחומי הדעת השונים שעליהם מושתת הפרויקט. למשל, האם שיטת העבודה שנבחרה או סוג הפרויקט התאימו לתחומי הדעת, ואם כן, מדוע.

4. יכולת להשתמש במיומנויות הטכניות והתיאורטיות שנרכשו במהלך העבודה על הפרויקט. יכולת עבודה בצוות.

## 2. פרויקט אינטרדיסציפלינרי בחינוך הטכנולוגי

פרויקט ג'אם טק הוא ניסוי חלוצי ביוזמת והובלת אגף הטכנולוגיה של משרד החינוך שמטרתו לאפשר לתלמידי מגמות טכנולוגיות שונות להתנסות בעבודת צוות רב תחומי באמצעות תכנון מוצרים לרווחת האדם. בהתאם לכך, עבודת הגמר בהיקף 5 יח"ל של מקצוע ההתמחות בכל מגמה, מוגשת כתוצר של צוות רב תחומי. כל אחד מחברי הצוות תורם לתהליך את תחום הידע שלו ונבחן על חלקו בפיתוח על ידי בוחן חיצוני מתחום הידע.

בהמשך לקול קורא בשנים תשע"ז – תשע"ט הופעל הפרויקט ב - 7 בתי ספר בארץ בהן פועלות לפחות שלוש מגמות מתוך המגמות הבאות: מגמת הנדסת מחשבים, מגמת הנדסת אלקטרוניקה, מגמת העיצוב, מגמת מדעית הנדסית ומגמת מכטרוניקה. ההנחה היא כי במגמות אלו תלמידים מתמודדים עם הצורך לתכנן מוצר לרווחת האדם ולפיכך הדיאלוג והפיתוח בצוות רב תחומי אפשרי ויהווה המשך אינטגרלי של מטרות ויעדי כל מגמה.

עוד לפני הפעלת הפרויקטים בבתי הספר הוחל בהערכות והכשרת הצוותים. דגם של שוק רעיונות והאקטון סייעו לצוותים ולתלמידים להבין את המצופה מפרויקט אינטרדיסציפלינרי. בשנים תשע"ז ותשע"ח עבדו המורים על בניית צוותים ופיתוח פדגוגיה רלבנטית לעבודה מבוססת פרויקטים ועל למידה של אופני העבודה עם צוותי תלמידים מהמגמות השונות שהשתתפו בפרויקט. בשנה הנוכחית ניגשו לראשונה תלמידים משבעת בתי ספר לבגרות אינטרדיסציפלינרית ובסיום השנה הוגשו כ- 40 פרויקטים של צוותים אינטרדיסציפלינריים. כהערכות להפעלת הפרויקט אגף טכנולוגיה תיקצב הקמת מרחבי למידה רב תחומיים לתכנון ומידול, תוספות של ש"ש לרווחת הצוותים המובילים בכל בית ספר, כתיבה והובלת השתלמויות. בנוסף הוקם אתר ונבחר צוות מטה להובלת הפרויקט. בבתי הספר נדרשה התארגנות מיוחדת של צוות המורים (כח אדם ושעות הוראה), של מערכת הלימודים בבית ספר שתאפשר לתלמידים ולמורים להיפגש על מנת לבצע ביחד את תהליך הפיתוח של הפרויקטים. בנוסף, המורים עברו הכשרה בהיקף 120 שעות בעזרת השתלמויות ייחודיות שהתמקדו בהתנסות במתודת פתוח מוצר ברוח חדשנות דרך חשיבה עיצובית, בגישה אינטרדיסציפלינרית, השתלמות בהובלת צוותים, והכשרה על ציוד למרחבי תכנון ומידול. לוו פדגוגי ניתן בבתי הספר ועל ידי נציג המטה.. כל התהליך לווה בהערכה מעצבת שייעצה למובילי התכנית במשרד החינוך לגבי אסטרטגיות והפעלת שינויים. בכל בתי הספר תלמידים הגישו פרויקט סיום לקראת סיום שנת הלימודים תשע"ט והתלמידים נבחנו על הפרויקטים האלה.

תערוכה מרשימה שהוקמה בחודש יוני הציגה את הפרויקטים שהתלמידים הכינו במהלך השנה האחרונה. את הפרויקט הובילה גב' עינת קריצ'מן, הממונה על תחומי העיצוב במנהל הטכנולוגי ביחד עם מנהל הפרויקט עידו בן טוב והמנחה הפדגוגי של הפרויקט חגי קרפ. מצד מנהל המדע והטכנולוגיה במשרד החינוך, משתתפים בפרויקט גם: המשרד לשוויון חברתי-מטה ישראל דיגיטלית, קרן סטף וורטהיימר באמצעות עמותת צורים, תעשיעו ו- "ID" - חשיבה עיצובית.

### 2.א. מטרות הפרויקט:

1. לקדם את ההוראה והלמידה סביב פרויקטים, תוך דגש על למידה רב תחומית בחינוך הטכנולוגי.
2. לפתח אצל התלמיד את היכולת לתכנן מוצר המיועד לרווחת האדם, משלב הרעיון ועד לשלב ייצור מודל עובד, כאינדיבידואל בתוך צוות פיתוח.
3. לאפשר למורי החינוך הטכנולוגי לפתח מתודות למידה חדשניות בסביבת למידה דיגיטלית לתכנון ומידול.
4. לחזק את הדיאלוג בין מטה משרד החינוך והשטח (הנהלה, מורים ותלמידים).

המודלים השונים של ההפעלה של הפרויקטים בבתי הספר אפשרו לצוות ההערכה לבחון את הצלחת היישום ולסכם את ההמלצות הרצ"ב.

### 3. סיכום ממצאי הערכה :

בהתאם לחופש ההחלטה שניתן לצוותים המובילים בבתי הספר, נוצרו שני דגמים בהתאם להחלטת צוות המוביל בכל בית ספר: בתי ספר בהם השתתפו רק חלק מהתלמידים וזכות הבחירה ניתנה לתלמידים להצטרף לפרויקט או שצוות בית הספר יצר את הצוותים. בבתי ספר אחרים הופעל מודל עבודה כולל וכל תלמידי השכבה צורפו ללמידה אינטרדיסציפלינרית. ההשוואה בין המודלים הללו אפשרה למידה על המודל המועדף כפי שיוסבר להלן.

1. למרות הקשיים שחוו לאורך הדרך תחושת חוסר הביטחון והטלת הספק ביכולת להגיע לתוצר משמעותי, כל המורים שהשתתפו בהוראת התלמידים בפרויקט החלוץ, הביעו את רצונם להמשיך ולהורות בשנים הבאות בפרויקטים
2. אינטרדיסציפלינריים! עובדה זו מעידה באופן ברור ביותר על המשמעות הרבה שמייחסים המורים ללמידה מסוג זה ועד כמה ההוראה בתהליך כזה מתגמלת גם את המורה ולא רק את למידת התלמיד.
3. פרויקט אינטרדיסציפלינרי מאפשר לתלמיד לבטא את הידע והמיומנויות שלו. לקראת השתתפותו בצוות רב תחומי, יש לאפשר לתלמיד לרכוש ידע ומיומנויות בתחום הדעת. לפיכך קיימת הדילמה: האם להמשיך בהטמעת הגישה באמצעות שעות תוספתיות במערכת של כל מגמה, או שיש לארגן מחדש את תכניות הלימוד תוך מתן מענה לגישה זו בכל מקצוע.
4. נדרש פרק זמן של לפחות ארבע שנים להטמעת מודל למידה אינטרדיסציפלינרי בבית הספר. הטמעת גישה זו מתקיימת בשלושה ממדים: ממד ההוראה (מורים), ממד הלמידה (תלמידים) וממד סביבת העבודה/למידה. עבור כל אחד מממדים האלה קיים שלב של הכנה ושלב של יישום.

#### ממד ההוראה:

המורים באופן מסורתי עובדים לבד או כחלק מצוות בתחום דעת ומתפתחים הרגלי עבודה וסדירויות ייחודיות. תהליך ההכנה של הצוות הרב תחומי כולל בין השאר הכרות עם תחומי הדעת השותפים, בדיקה ותכנון כיצד כל תחום יכול לתרום לפתוח מוצר, קביעת כללי עבודה וסדירויות חדשות ולמידה של שיטות הוראה והערכה מתאימות.

#### ממד הלמידה:

התלמידים מורגלים בעבודה ולמידה אישית בהם הם נמדדים באופן עצמאי על הישגיהם בלימודים. בסביבה בה מתקיימת עבודת צוות יש צורך לפתח את השפה הדיאלוגית ואת היכולת להכיל רעיונות ותפיסות של תלמידים אחרים. בניה הדרגתית של מיומנויות עבודת הצוות של התלמידים תורמת להצלחת הפרויקט. זהו תהליך שדורש זמן לפיתוח הרגלים והפנמה של לכידות צוותית. המודל שהוביל להצלחות הוא תלת שנתי: בכיתה י' השנה מוקדשת להכרות עם התוכן של כל מגמה וגם הכרות בהיבט האישי. בכיתה י"א מתקיימת התנסות קצרת זמן במיני פרויקט. בסוף כיתה י"א או בתחילת כיתה י"ב מתחיל ביצוע פרויקט גמר בצוות רב תחומי.

#### ממד סביבת העבודה/למידה :

נדרש זמן וידע לאפיון ולבניה בפועל של סביבת למידה פעילה בגישה אינטרדיסציפלינרית. רכישת הציוד ולמידה להפעילו בצורה מיטבית.

4. בבתי ספר שהחלו את התכנית כך שכל התלמידים במגמות הרלבנטיות ישתתפו בתהליך פיתוח פרויקט רב תחומי לא הצליחו לשמור את כל התלמידים לאורך הדרך. למעשה, חלה פרישה טבעית של תלמידים שלא הצליחו לעבוד בצוותים או שהתנגדו להשתתפות בפרויקט ובסופו של דבר נשארו רק מספר קבוצות מצומצם של תלמידים שהתמידו והגיעו לקו הגמר. המורים שעבדו בבתי ספר אלה הפגינו במהלך השנתיים הראשונות תהליכי שחיקה וחוסר ביטחון ביכולתם להוביל את כל התלמידים לשלב הגמר של הפרויקט.

בתי ספר שהגדירו מלכתחילה כי יעבדו עם מספר מצומצם של צוותי תלמידים וילמדו איתם ביחד את תהליך העבודה האינטרדיסציפלינרית, התמידו עם הצוותים עד הסוף כמעט ללא נשירה. גם המורים שעבדו בבתי ספר אלה נשחקו פחות וחשו מסוגלות יותר גבוהה לטפל בכל הקבוצות. המסקנה היא שיש צורך להגדיר מראש שלא כל התלמידים צריכים להשתתף בפרויקטים כאלה. יש להגדיר מיהם התלמידים שיכולים להתמודד עם פרויקט אינטרדיסציפלינרי ולאפשר להם. אין לחייב תלמידים שאינם רוצים בזאת להשתתף בפרויקט כזה. למעשה, בקול הקורא כבר קיימת התייחסות לנושא זה.

5. מידת העניין שהפגינו רוב התלמידים שהגיעו לקו הסיום הייתה גבוהה מאוד (ראו ממצאי שאלוני תלמידים). התלמידים העידו על כך שמצאו עניין גדול בפרויקט וחווית הלמידה הייתה מאוד חיובית. לפיכך, נראה כי קיים פוטנציאל בפרויקט הזה להפוך אותו לפרויקט דגל של בית הספר והציבו כפרויקט יוקרתי כך שהצטרפות לפרויקט תהייה לאחר סלקציה ושקילה של התאמת התלמידים לפרויקט. המורים צריכים להפעיל שיקולי דעת לגבי יכולת התלמידים לקחת חלק בקבוצות כאלה. פעולה זו תגדיל את היוקרה של הפרויקט, תעשה סינון של תלמידים חסרי מוטיבציה ותגדיל את סיכויי ההחזקה של תלמידים והתמדם עד לקו הסיום.

6. מיומנויות הלמידה של התלמידים שנרכשו במהלך העבודה על הפרויקטים חרגה מהמיומנויות הרגילות בפרויקטים של תחום דעת אחת, כפי שמעידים התלמידים (בשאלונים) והמורים בשיחות ובתהליך ההערכה המסכמת. בהסתמך על ההערכה המסכמת של ד"ר יהושע הנדלס מחברת טלדור:

" תרומה גבוהה יחסית הייתה לתכנית גם בממדים שהתייחסו לפיתוח היצירתיות והחדשנות של התלמידים, להבנת התלמידים לגבי הקשר בין טכנולוגיה לצרכים של אנשים, למוטיבציה של תלמידים להתמודד עם בעיות מורכבות, להרחבת

הכישורים המקצועיים של התלמידים ולפיתוח מוצרים מתאימים לצרכי הלקוח."

7. שיתוף פעולה בין תלמידים אינו דבר מובן מאליו. המשימה שמערכת החינוך מציבה בד"כ בפני התלמידים היא הצלחה אישית במדדים מאוד ברורים של תחום הדעת הנלמד. כך התלמיד נמדד לאורך כל שנות לימודיו ואם מדובר בציוני בגרות – הרי מדדי ההערכה בתחום התוכן הם המכתיבים את הצלחתו בלימודים. בפרויקטים של צוותים אינטרדיסציפלינריים יש צורך לשותף פעולה בין תחומי דעת שונים שהתלמיד אינו מכיר אותם ועל כן לא יכול לסמוך רק על הידע שלו. פעמים רבות הצוות גם מורכב מתלמידים בעלי יכולות שונות ובעלי מוטיבציה שונה. על מנת שתלמיד יתפקד בצוות הוא צריך לוותר על תפיסת ההצטיינות האישית ולחשוב על הצטיינות קבוצתית ועל התלות שלו בעמיתים לצוות. על מנת לבנות את ההבנה הזו יש צורך לפעול לפיתוח שיתוף פעולה ובתנאים של בית הספר התיכון – יש צורך לבנות הבנה זו כבר מהשנה הראשונה במגמה. בתי ספר שהשכילו לעבוד על המשמעות של עבודת צוות הצליחו למנוע משברים בהמשך הדרך אף כי לא ניתן היה למנוע זאת סופית.

8. הרכבת צוותים רב תחומיים של תלמידים דורשת רגישות והתייחסות מיוחדת של המורים. לדוגמה, נדרשת תמיכה בתלמידים חלשים ועזרה מצד המורים במציאת המקום המתאים לכל ילד בפרויקט. יש חשיבות לאפשר לכל תלמידים לתרום את תרומתו הייחודית למאמץ המשותף של הצוות. יש לקחת בחשבון את הצורך ליצור באופן ייזום תקשורת בצוות הן בהיבט האישי והן בהיבט המקצועי. התלמידים מגיעים לפעילות רב תחומית מרקע שונה ולהם ידע מושגים ומיומנויות

מקצועיות שונות. מהממצאים עלה כי הכרות הדרגתית הובילה ליצירת אמון וגם מוטיבציה לשיתוף פעולה.

9. שיתוף הפעולה בין המורים הוא תנאי חיוני להפעלתו של הפרויקט. אין אפשרות להפעיל פרויקט כזה ללא תכנון משותף וללא ליבון סוגיות הקשורות לפדגוגיה ולניהול הלמידה. היות שכך, בית הספר חייב להקצות זמן ייחודי עבור הצוות הרב תחומי. המורים חייבים להיפגש ולתאם את תכניות העבודה ותכניות הלימודים של המגמות. לפיכך כל בית ספר שמצטרף לפרויקט מחויב להקצות שעות פגישה קבועות לצוותים. על מנהל הצוות לדאוג לקיום הקבוע של הישיבות וביחד עם המורים השותפים להחליט על התכנים הנידונים בפגישות אלה. מומלץ לא להסתפק רק בתיאום ובנהלים אלא לדון גם בסוגיות פדגוגיות והשתמעויותיהם בתהליך הלמידה וההוראה.

10. מומלץ לקבוע מראש מתודת עבודה משותפת ומקובלת על המורים המגיעים מדיסציפלינות שונות. בפרויקט הנוכחי נחשפו הצוותים למתודת "D2 חדשנות דרך חשיבה עיצובית" כמתודה מומלצת לפתוח פרויקט עבור הצוותים. מתודה זו מתווה את השלבים הנדרשים לביצוע פרויקט ומתווה את הדרך להתקדמות התלמידים בתכנון וביצוע הפרויקטים.

11. ההשתלמות המלווה הייתה משמעותית ביותר לשם הבנת התהליכים הנדרשים והבנה של צרכי התלמידים. כיוון שתהליך הכשרה של המורים התחיל במקביל להפעלת הפרויקט בבית הספר וכיוון שמורי המגמה לא עברו הכשרה לעבוד בדרך אינטרדיסציפלינרית, המורים חשו כי רצוי להתחיל את ההשתלמות במקביל ואף לפני תחילת ההוראה. אין ספק, עם זאת, כי יש להמשיך ולחייב כל מורה שנכנס לעבודה בפרויקט זה להשתתף בהשתלמות ג'ם טק.

המסקנה היא כי נדרשת הכשרה בארבעה נושאים: הכשרת המורה להנחית צוות רב תחומי, הכשרה בכלים לניהול פרויקט שסיומו תוצר, הכשרה בהיבט הטכני עבור שימוש בכלי תכנון ומידול ייחודיים והכשרה בכלים למדידה והערכה של פרויקט זה. 12. ההתמסרות של המורים להדרכת התלמידים ניכרת בשביעות הרצון שהפגינו התלמידים מהמורים, כפי שהדבר עולה משאלוני העמדות של התלמידים. כמעט כל התלמידים הסכימו כי המורים לוו את הקבוצה בכל שלב ונענו לצרכים ולמדו בצורה מעניינת וחוויתית.

13. מבחינת מטרות הפרויקט וההיכרות עם דרכי עבודה בתעשייה, מרבית התלמידים הסכימו כי התכנית חשפה אותם לדרכי עבודה של התעשייה וכי הם חשים כי יוכלו להשתמש בידע שרכשו גם במקומות העבודה בעתיד. ההיכרות עם מקומות עבודה קיימים הייתה נמוכה יחסית ואם זו מטרת התכנית – יש צורך לתגבר את הפעילות הקשורה בחשיפת התלמידים למפעלים רלבנטיים.

14. הקמת המרחבים הרב-תחומיים:

מרחב רב תחומי צריך לאפשר את הלמידה/הוראה אינטרדיסציפלינרית ובכלל זה עבודה של צוותי תלמידים ומורים מהמגמות השונות, מידול והטמעת הפדגוגיה הנדרשת ושימוש בטכנולוגיה על ידי המשתמשים השונים. בהתייחס למרחבים אלה יש להתייחס לשלב ההקמה, לתפעול שוטף ולתחזוקה.

א. שלב התכנון וההקמה - שלב התכנון וההקמה דורשים ידע מקצועי עבור אפיון בשיתוף צוות המורים והנהלה, בחירת ציוד תוך התייחסות לכללי בטיחות והובלת פרויקט עד להקמה בבית הספר. צוותי המורים אינם מוכשרים לתהליך זה ולכן הדרישה מצוות המורים להוביל את התכנון וההקמה הסיטה את תשומת הלב מהקדשת הזמן והמאמץ להתפתחות בתחום הפדגוגי. רצוי להקטין את ההתמודדות הזו ולנצל את הניסיון שנרכש במרחבי הלמידה שכבר נבנו על מנת לסנן את הציוד הפחות מוצלח ולהמליץ על הציוד שמשרת טוב יותר את מטרות הפרויקטים.

ב. לא כל המורים בקיאים בהפעלתם של מכונות מורכבות שנרכשו למרחבים הרב תחומיים. הכשרת המורים על שימוש בציוד דורשת זמן ומשאבים.

ג. בתפעול שוטף של המקום יש צורך באיש מקצוע שידאג הן לארגון לוח זמנים במרחב והן לתחזוקת המקום והציוד.

ד. היקף הציוד: מהפרויקט עולה כי לא "כל המרבה הרי זה משובח" נדרש זמן יקר להכשרת תלמידים על ציוד מורכב. התקציב אמנם הוביל לשביעות רצון של צוותי המורים מהמרחבים אך במרחב שבו היקף הציוד גדול במיוחד – נוצר עומס יתר על מפעלי המקום.

צריכים לתת גיבוי ותמיכה למורים ולעזור בפתרון בעיות טכניות ובעיות תקשורת בתוך הצוותים. אין להשאיר את ההתמודדות רק למנהלי התכניות. בבתי ספר שבהם המנהלים העלו על נס את פעילות הצוות עלתה המוטיבציה של הצוותים ומורים אחרים מבית הספר ביקשו להצטרף לפעילויות אינטרדיסציפלינריות גם בתחומי דעת אחרים.

### 3.א. עמדות התלמידים כלפי הלמידה בתכנית :

בסיום שנת הלימודים נשאלו התלמידים לגבי מידת הסכמתם עם היבטים שונים של התכנית. להלן תשובות התלמידים (N=30).

#### א. שביעות רצון מההוראה :

כמעט כל התלמידים הסכימו כי המורים לימדו בצורה מעניינת ונענו לכל צורך של התלמידים. נתונים אלה גבוהים ביחס לנתונים המתקבלים בד"כ בבדיקת שביעות רצון של תלמידים מההוראה בתכניות אחרות.

#### ב. חווית הלמידה בתכנית :

מתוך תשובות התלמידים עולה כי מרבית התלמידים השתתפו בתכנון הפרויקטים והכירו את תחומי הדעת של השותפים לצוות אך לא כולם הסכימו כי למדו לעבוד בצוות ולמדו את הטכנולוגיה של המגמות האחרות. החולשה של עבודת הצוות כפי שהעידו עליה המורים משתקפת גם בעמדות התלמידים כפי שענו בשאלון זה

#### ג. הכרות עם סביבות עבודה עתידיות :

מהממצאים עולה כי התכנית תרמה לתלמידים להבין את סביבת העבודה אך לא להכיר מקומות עבודה כאלה.

#### ד. חוויית הלמידה בפרויקט :

מרבית התלמידים הצהירו כי הנושאים שנלמדו עניינו אותם ועי ההתמודדות הייתה מאתגרת והיוותה חוויה משמעותית. בהקשר לפיתוח מסוגלות עצמית, רק קצת למעלה ממחצית התלמידים תמכו בהיגד זה. יש לשים לב כי מי שמתמודד עם סוגיה מורכבת לא בהכרח חש מסוגלות עצמית גבוהה לגבי העתיד וזו מתפתחת רק לאחר צבירת ניסיון לאורך זמן.

### 4. סיכום ודין :

את תהליך השינוי שעברו המגמות המשתתפות בתכנית הג'ם טק ניתן לנתח באמצעות גישתו של Fullan (2016) המצביע על הכוחות המניעים שינוי בבתי ספר. לפי תפיסתו, הצלחת הכנסת שינוי לבית ספר מותנה בארבעה מרכיבים מרכזיים:

- **בניית יכולת (Building capacity)** - אילו מיומנויות מתפתחות/התפתחו אצל המורים העובדים בצוות ואצל התלמידים המתמודדים עם פרויקט בין תחומי ורב תחומי?
- **פיתוח איכות קבוצתית** - איזה שיתוף פעולה התפתח בצוותים הללו ומה הייתה ההיסטוריה של שיתוף הפעולה הזה? מה חשיבות שיתוף הפעולה להשלמת התוצר של התלמידים (הן מצד המורים והן מצד התלמידים)
- **פדגוגיה** - האם התפתחה איזו שהיא פדגוגיה ייחודית שעומדת גם על העקרונות שהועלו במסמכים של המאה ה-21 או 2025? איך הפרויקט בגישת הג'מטק מזמן פדגוגיה ייחודית כזו ומה הביטויים הנראים לעין לכך?
- **מערכתיות** ברמת בית הספר וברמת משרד החינוך.
- **בבית הספר** - מהן התגובות של בית הספר כארגון לעבודת המורים והתלמידים והאם יש עדות לכך שהמערכת הבית ספרית הושפעה השפעות נוספות מעבר ליצירת הפרויקטים עצמם? השפעות על מורים אחרים? על פדגוגיה אחרת בתחומי דעת אחרים? על המבנה הבית ספרי? המשכיות של ידע וכו'.
- **במשרד החינוך** - מהן התגובות של מערכת החינוך והמפמ"רים לתהליכים שבתי הספר עוברים וכמה הם מהווים השראה או בלימה לתהליכי השינוי? מה בהתנהגותם ומהמסרים שהם מעבירים מעורר או בולם את הצוותים בבתי הספר?

במהלך 3 השנים של יישום הפרויקט חלו תהפוכות רבות ביחסים שבין המורים בצוותים. כמו התלמידים גם המורים היו צריכים לעבוד בשיתוף פעולה והדברים לא תמיד הלכו על מי מנוחות. היו צוותים שנאלצו להתמודד עם משברים ועם חוסר הסכמה בין המורים השותפים והיו כאלה בהם הצוותים עבדו בשיתוף פעולה וידעו לפתור אי הסכמות בדרכים של הקשבה ודין. עם זאת, לאחר סיום המחזור הראשון ניתן לומר בוודאות כי ההתמודדות הובילה לבנייה של יכולות הצוות (Building capacity) לעמוד באתגר של פרויקטים כאלה ובכל בתי הספר נוצרה קבוצת מורים שלמדה לעבוד ביחד כצוות. מעט מאוד מורים פרשו מההוראה של הפרויקטים במהלך התקופה הזו ואלה שהגיעו לקו הגמר התגברו על המשברים שחלו במהלך התקופה הזו. באחד המקרים, בשל נסיבות אישיות, פרש אחד ממובילי התכנית ועזב את בית הספר והמחליף לקח את מקום ההובלה בדרך מצוינת והמשיך לגבש את צוות המורים בחשיבה ובקידום היכולות. למעשה, קשה לצפות מצוותי מורים שלא עברו הכשרה לעבודה כזו להיות מסוגלים מיד לעבוד בשיתוף פעולה במיוחד כאשר הם מורגלים ללמד את תחום הדעת ואת תכנית הלימודים שנקבעה מראש על ידי משה"ח. בנוסף, גם תהליכי ההערכה של התלמידים על פי המדיניות של משרד החינוך נשארה כשהייתה - התלמידים ממשיכים להבחן בבחינות הבגרות על פי אמות המידה של תחום הדעת אותו הם לומדים. נאמנות המורים לתלמידיהם והמחויבות להוביל אותם להישגים מכסימליים סותרת פעמים רבות את שיתוף הפעולה עם תלמידי מגמות אחרות ועל הרקע הזה נוצרו מתחים לא מעטים. הלקח שנלמד במהלך הפעלת התכנית בהקשר ליחס שבין הידע בתחום הדעת והערכת הפרויקט האינטרדיסציפלינרי צריך להילמד ולהיות מיושם בהמשך הפעלת התכנית. בחלק מבתי הספר התחילו כבר מהשנה הראשונה לפרויקטים לעבוד על פדגוגיה שונה. הדבר התבטא בחשיבה מעמיקה של חברי צוות המורים הן על ההיבטים של עבודת הצוות של התלמידים והן על המיומנויות החדשות הנדרשות מהתלמידים כאשר הם



מתכננים פרויקט אינטרדיסציפלינרי. בבתי ספר אחרים, בהם המורים נשארו צמודים לתכניות הלימודים המסורתיות שלהם, לא התפתחה פדגוגיה חדשה. על מנת שפרויקט מסוג זה ימשיך להתקיים לאורך זמן וישיב את המטרה של למידה אינטרדיסציפלינרית יש חשיבות גדולה ליצור הקשר ההדוק שבין תכנון לימודים, טכנולוגיה והערכה. אין לצפות מהמורים לאמץ פדגוגיה חדשנית על עוד התלמידים ממשיכים להבחן על מיומנויות וידע בתחום הדעת כפי שתכנית הלימודים המסורתית מציבה בפניהם. השינוי במחווני ההערכה צריך להיות מגובה על ידי משרד החינוך והמפמ"רים שמבינים את חשיבות הפרויקט ואת השינויים הנדרשים מהתלמידים בבואם לתכנן פרויקטים אינטרדיסציפלינריים. קיימים כיום כבר מודלים שונים לתהליכי הערכה כאלה במקומות אחרים בעולם בהם אימצו את הגישה הזו וניתן ללמוד זאת ולאמץ את תהליכי ההערכה בהתאם.

## 5. המלצות :

- הרחבת התכנית לבתי ספר נוספים דורשת הערכות מתאימה הן בהיבט התקציבי והן בשיקול דעת של בחירת המוסדות המתאימים לכניסה לתכנית.
- הצטיידות ומרחבי למידה** - רצוי להנחות את בתי הספר ולקצר את זמן ההצטיידות על ידי הקטנת מספר ספקים ואפשרויות ובחירה של אלה שהיה איתם ניסיון חיובי ובכלל זה גם ניצול של המשאב לטובת הכנת הפרויקטים. יש להתייחס למרחב הלמידה לא רק במימד הפיזי אלא גם במימדים וירטואליים (כפי שיוזכר בסעיף 16 במסמך זה).
  - למידה ופיתוח תפיסות מקצועיות של המורים** - מורי בית הספר חייבים לעבור השתלמות לפני כניסה לתכנית על מנת להבין את התפיסות בבסיס הגישה של PBL ולהמשיך ולהשתלם במהלך השנה למרות הקושי שהדבר מציב בפני המורים. מתודת ה"ז" חדשנות דרך חשיבה עיצובית" מתאימה למטרה זו.
  - קהילות מקצועיות** - רצוי לאפשר למורים להיפגש ולפתח קהילות מקצועיות לשם התפתחות הידע ולמידה הדדית.
  - תמיכה של הנהלת בית הספר** - הנהלת בית הספר חייבת למנות כרכז איש מקצוע שמתאים לנהל משא ומתן בין אישי. ההנהלה חייבת לתת גיבוי לצוות ולהתעניין ולעודד את הצוות בשלבים שונים של הפעילות. להתערב במקרה של משברים או לערב את הפיקוח.
  - ניהול זמנים ותיאום בין מגמות** - יש להקפיד על שעות למידה משותפות של הצוות במערכת בית הספר. צוות בית הספר צריך להיות מוכן להגמיש את עמדותיו כלפי המקצוע שלו וללמוד את תכנית הלימודים של תחומי הידע שהוא עובד איתם במשותף.
  - תכניות עבודה והצבת יעדי משנה** - הניסיון הנצבר במהלך הפעלת התכנית הנוכחית הוביל מספר צוותים ובהנחיה של השתלמות הג'ם טק ליצור מפת יעדי משנה להתקדמות הפרויקט על מנת להגיע במועד לסימומו. רצוי שהלקחים הללו יועברו וילמדו על ידי הצוותים החדשים שנכנסים לפרויקט לשם יצירת מפת עבודה ותכנון ל"ז" מתאים. במסגרת הניסוי המורים למדו את מתודת ה"ז" חדשנות דרך חשיבה עיצובית ואף פותחו כלי עזר למורה " ארגז הכלים למורה" אך יעילותם טרם נבדקה.
  - סביבות ההוראה** - למידה שהוקמו משמעותיות לתהליך. הפעלת המקום מורכבת ודורשת התייחסות בנפרד לניהול המקום ולתפעול הציווד תחזוקה שוטפת הכשרת מורים ותלמידים ושמירה על כללי בטיחות. ההמלצה כי יוגדרו שני תפקידים נפרדים לניהול הפעילות והובלה פדגוגית ותפקיד לתפעול הציווד ואחזקתו.
  - חניכה למורים/בתי ספר חדשים** - רצוי להצמיד לכל צוות חדש חונך שהתנסה כבר בהפעלת התכנית על מנת לקצר את ההתלבטויות ולהנחות את הצוותים כיצד לבנות את התהליך המרכיב על היבטיו השונים.
  - הבהרת מטרות תכנית הלימודים והגדרת הפרויקט** - רצוי להגדיר בצורה יותר ברורה את מטרות הפרויקט ואת גבולותיו על מנת שהפרויקטים יהיו יותר מכווני מטרה אך עם מרחב גדול דיו על מנת לאפשר יצירתיות ובחירה חפשית של הצוותים.
  - המחשת המשימה** - כדאי להדגים בפני התלמידים ומורים חדשים פרויקטים שנוצרו בשנים הקודמות ולהדגיש את תרומתו של כל תחום דעת לעיצוב המוצר על מנת להבהיר מהי המשימה העומדת בפני הצוות.
  - הגבלת השתתפות** - אין לחייב את כל תלמידי המחזור להשתתף בתכנית. יש לבחור את המתאימים וליצור גאווה יחידה של המשתתפים על מנת להגדיל את יכולת הבחירה של בית הספר.
  - הכנת התלמידים לעבודה בצוותים** - רצוי ליצור תהליך מקדים של למידת התלמידים בצוותים על מנת להרגיל אותם לעבוד בצוות. משימות משותפות צריכות לקבל הערכה משותפת לשם הגדלת ההבנה שהמוצר והתהליך הם חלק בלתי נפרד.
  - הערכת הישגים ומעורבות הפיקוח** - יש לשנות את מחווני ההערכה של תחומי הדעת על מנת להתאימם לדרישות הנדרשות מצוות שעובד בשיתוף פעולה ולהדגיש את המיומנויות הרכות הנרכשות בתהליך זה ולא רק את השליטה בידע בתחום הדעת. יש חשיבות גדולה לבדוק את מיומנויות החשיבה, היזמות ופתרון הבעיות שמתפתחות במהלך למידה מסוג זה ולא להדגיש רק את ההתמצאות המסורתית בתחום הדעת אותו התלמידים לומד. על הפיקוח המרכזי של משרד החינוך מוטלת האחריות להתאים את תהליכי ההערכה כך שיתאימו לדרישות הפרויקטים הללו ויתנו את המשקל הנאות לכל התהליכים הלימודיים שהתלמידים עוברים ולא רק בתחום התוכן המסוים אותו לומד התלמיד בלימודי המגמה.
  - מעקב ופיקוח חיצוני** - יש חשיבות גדולה להמשך מעקב, פיקוח ותמיכה שוטפת של משרד החינוך אחרי תהליך היישום בבתי הספר על מנת להיות "עם היד על הדופק" ולבצע התערבויות במקרה של תקלות ומשברים. יש חשיבות גדולה שהמפקחים הדיסציפלינריים יהיו שותפים בתהליך הלמידה האינטרדיסציפלינרית ויתנו "רוח גבית" למורים ולתלמידים.
  - הדגמת סביבות עבודה עתידיות (אותנטיות)** - אם בין מטרות התכנית צוין מפורשות כי התכנית נועדה להמחיש המשתתפים בפרויקטים אינטרדיסציפלינריים בתעודה מיוחצת או בתגמול לימודי כלשהו המעלה על נס את השתתפותם במהלך מאומץ כזה.



לתלמידים את סביבות העבודה בתעשייה בה נדרשים לעבוד בצוותים המורכבים ממומחים בתחומי דעת שונים, רצוי להגדיל את הביקורים של התלמידים במקומות בעלי פוטנציאל להדגמה של פרויקטים אינטרדיסציפלינריים על מנת שיראו כיצד הדברים מתקיימים בתעשייה.

16. **הגדלת מוטיבציה והצטיינות** – רצוי לעודד את בתי הספר לקיים תחרויות פנימיות ו/או תחרויות חיצוניות שמעלות על נס את הפרויקטים המצטיינים ונותנים השראה לשאר התלמידים להתפתח ולפתח בתחום. עוד מוצע לתגמל את התלמידים המשתתפים בפרויקטים אינטרדיסציפלינריים בתעודה מיוחדת או בתגמול לימודי כלשהו המעלה על נס את השתתפותם במהלך מאומץ כזה.

17. **הכרות ותחזוקה של מרחבי הלמידה** – תחזוקת המכשור שנרכש עבור התכנית מהווה נטל גדול על המורים. רצוי להעביר השתלמות למורי התכנית על כל הכלים שנרכשו על מנת להכיר את הפוטנציאל שניתן להפיק ממנו אך לא לדרוש מהמורים שיהיו נותני השרותים הטכניים למכשור. יש להעסיק עובדים בשכר שזה תפקידם על מנת להקל על המורים אך גם לשמור על הציווד יקר הערך משימוש לא נכון.

18. **תקשורת ומרחבי עבודה/למידה וירטואליים** – חלק בלתי נפרד מהיכולת של צוותי המורים ושל התלמידים להמשיך ולהיות בקשר בין מפגשים מותנה ביצירה של פלטפורמת תקשורת וירטואלית ותעוד של התקדמות הפרויקט והמשימות הבאות. תקשורת כזו התקיימה במהלך הפעלת הפרויקט הנוכחי ויש להמשיך ולהרחיב אותה גם בעתיד ואף להזין לתוכה מידע חדש ומשימות על מנת להבנות את העבודה ולעקוב אחרי התקדמות.

19. **תמיכת מטה משרד החינוך בפרויקט ובהערכת תוצריו** – למטה תפקיד חשוב בבקרה לצד תמיכה בצוותים וותיקים או חדשים בזיהוי חדשנות או לחילופין זיהוי קשיים וסיוע לפתרון. למטה היכולת לבנות קהילה משתפת באמצעות תחרויות, השתלמויות, תיעוד והפצת ידע. תפקידו של המטה הוא בין היתר שמירה על קריטריונים רלבנטיים להערכת עבודות הגמר בהתאם לחזון ותוכנית הלימוד של כל מגמה ובד בבד להעביר את המידע המצטבר בפדגוגיה זו לצוות המטה ולמפמ"רים בחינוך הטכנולוגי.

להרחבה: קול קורא:

אתר אקדמיה של ג'אם טק

<https://edu.gov.il/tech/Jamtech/academy/Pages/study-metirials.aspx>

חדשנות דרך חשיבה עיצובית, פרי פתוח של פרופ' עזרי טרזי ראש המסלול לעיצוב תעשייתי בפקולטה לאדריכלות בטכניון ופנז"א מעבדה תפיסתית.