

תאריך: 01.01.23

מודל ג'אם-טק ללמידה בינתחומית בחינוך הטכנולוגי

מסמך תובנות

המסמך מציג תובנות אשר נאספו לאורך השנים אודות אופן היישום בפועל של מודל "גאם-טק" למידה בין תחומית בחינוך הטכנולוגי.

"בינתחומיות (Interdisciplinarity –) שילוב ושזירה של רעיונות ודרכי חשיבה ממספר תחומי דעת שונים במטרה להבין נושא - על". לגישה זו ערך רב בהתמודדות עם בעיות מורכבות - WICKED PROBLEMS אשר דורשות אינטגרציית ידע ונקודות מבט של מספר תחומים, מאחר ולא ניתן להבין אותן ובהמשך לתת להן מענה, באמצעות תחום אחד בלבד. במובן זה ניתן להתייחס לבינתחומיות כאל "השלם הוא יותר מסכום חלקיו".

1

מודל ג'אם טק שואף להטמיע למידה בינתחומית במבנה הלימוד הקיים במנהל החינוך הטכנולוגי ולא להחליף את הקיים. המודל מבוסס על הידע שתלמיד צובר במקצוע התשתית - מדע ובמקצוע המוביל של כל מגמה. יישום הידע והמיומנויות מתקיים במקצוע ההתמחות המבוסס על עקרונות PBL. שילוב הכישורים של הצוות הבינתחומי בא לידי ביטוי בכיתה י"ב, בעבודת הגמר בהיקף 5 יח"ל אשר מוגשת להערכה של בוחן חיצוני כבגרות.

עבודת צוות בינתחומי מאפשרת לתלמידי החינוך הטכנולוגי להתמודד עם אתגרים ועם בעיות מורכבות (WICKED PROBLEMS²) כאלו שדורשות רעיונות ושזירה של ידע ומיומנויות מתחומים שונים, לדוגמא: בעיית הרעב בעולם, בעיית האקלים, צפיפות האוכלוסייה בישראל, הגידול באוכלוסיית הגיל השלישי ועוד. העבודה בצוות בינתחומי גם מכינה את התלמיד לעולם העבודה במאה ה- 21 המורכב ברובו מצוותים בינתחומיים.

https://meyda.education.gov.il/files/Scientist/pehilut_lemida_beintchumit.pdf¹
https://web.mit.edu/jrankin/www/engineering_as_lib_art/Design_thinking.pdf
https://en.wikipedia.org/wiki/Wicked_problem

2

היערכות בית הספר:

- מנהל בית הספר מאמין ומוביל את חזון הלמידה הבינתחומית והרב תחומית ומקדם אותו.
- המנהל מקצה את המשאבים הדרושים ומוודא כי התנאים הדרושים לקיום התוכנית מתקיימים.
- השיח והאקלים בבית הספר מאפשר ביטחון יצירתי " ³ "confidence creative".
- המערכת הבית ספרית מאורגנת כך שתתקיים חפיפה של שעות הוראה - למידה בין המגמות הטכנולוגיות השותפות לתוכנית ג'אם-טק. חפיפה בשעות מערכת הכרחית לקיום שיתופי פעולה ולמידה בינתחומית.
- מורים המובילים את התוכנית בבית הספר, בקיאים בהבחנה בין ידע ומיומנויות ייחודיות לכל המגמה לבין מיומנויות גנריות: עבודת צוות, הקשבה, תקשורת דיאלוגיות, חשיבה המובילה ליצירתיות, חשיבה ביקורתית, חדשנות, אוריינות דיגיטלית, תכנון זמן, תלמידאות.
- בית הספר מינה רכז אחראי לתוכנית וצוות מורים לצידו השותפים לעשייה הבינתחומית.
- מתקיימת ישיבת צוות קבועה למורים לבנייה משותפת של התוכנית, התכנים והפרויקטים.
- המורים השותפים בהובלת מודל ג'אם-טק יוצרים יחד תכנית שנתית המשלבת את תכניות הלימוד הקיימות במגמות השונות עם היכולת למצוא נושאים ונקודות לשיתופי פעולה, במטרה להטמיע מיומנויות משותפות. נושאי העל יעסקו ביכולת לתכנן מוצר לרווחת האדם תוך מתן מענה לצרכי המשתמש, חשיבה ביקורתית, חשיבה המובילה ליצירתיות, אוריינות דיגיטלית, ארגון זמן, יכולת דיאלוג בצוות, פרזנטציה, דיון בנושאי אתיקה, דיון בערכי קיימות, ועוד
- בית הספר מקצה מרחב עבודה פיזי המאפשר למידת צוות בין תחומי. עבודת הצוות כוללת: דיאלוג בצוות, תכנון, תכנון תוך שימוש במחשב כולל חיבור לאינטרנט לצורך תקשורת, תיעוד, חיפוש ועיבוד מידע, יצירת מידע, פיתוח תוך דגש על תכנון חלופות ומידול מהיר.
- איש טכני אחראי לתפעול ואחזקת הציוד במרחב העבודה הבינתחומי.
- צוותים בינתחומיים בבית הספר מקדישים זמן להרחבת וחיזוק מיומנויות ההנחיה שלהם בנושאים הבאים: הוראה דיאלוגית, תקשורת מקרבת, חשיבה עיצובית הובלת צוותים, הנחיה (כלים של מנטורינג) יכולת תכנון פרויקט, יכולת תכנון זמן, כלים לחיזוק האוריינות הדיגיטלית.
- צוותים בינתחומיים בבית הספר מקדישים זמן להכרות עם פרויקטים בינתחומיים כפי שאלו מתקיימים בעולם האקדמי ובתעשייה.

<https://www.youtube.com/watch?v=16p9YRF0I-g>³

הערכות מנהלית של משרד החינוך:

- למידה בינתחומית - אינטרדיסציפלינרית, מבוססת על היכולת של כל פרט בצוות להביא אל הפרויקט את הידע ומיומנויות הייחודיות למגמה בה הוא לומד.⁴
- למידה בינתחומית מתאפשרת בחינוך הטכנולוגי בזכות מבנה הלימודים הייחודי המבוסס על שילוב של שלושה מקצועות: מקצוע תשתית - מדעי, מקצוע מוביל ומקצוע התמחות שבו התלמיד מיישם את שלמד בעבודת גמר ברוח PBL. היקף הלימודים 15 יח"ל לאורך 3 שנים.
- מינהל החינוך הטכנולוגי מאמין בחזון הלמידה הבינתחומית, מקצה את התנאים והמשאבים הדרושים לקיום התוכנית. שאיפתנו: לרתום את לימודי הטכנולוגיה לרווחת האדם בכלל אוכלוסיית מדינת ישראל בפרט. אנו חותרים לקראת יצירת אקלים המאפשר ביטחון יצירתי למורים ולתלמידים תוך שמירה על ערכי החינוך הטכנולוגי. הגישה הבינתחומית מאפשרת שמירה על העמקה בתחום הדיסציפלינרי לצד דיאלוג בין מגמות.
- הגישה הבינתחומית מאפשרת הרחבה של המיומנויות הרכות: למידה דיאלוגית, יצירתיות ועוד כמו כן היא מאפשרת התמודדות את פתוח תוצרים מורכבים ועם הכנת התלמיד לעולם העבודה.
- המשאבים מאורגנים על פי הקריטריונים הבאים: שעות, הקמת מרחב למידה בפועל, עדכון אופן ההבחנות, הכשרת מורים, הקמת קהילה מלווה ומשתפת של אנשי מטה ומורים שותפים.
- הערכים המובילים הם: שותפות תוך כדי דיאלוג, גמישות ומצינות.
- ג'אם טק מאפשר להתפתחות מודלים שונים של יישום למידת צוות בינתחומי בהתאם לרוח בית הספר והמגמות השותפות.
- תוצרי הפרויקט הינם פרי עמל של עשייה בין תחומית וככאלה יש להתייחס אליהם כאל תוצר שלם ומורכב של עבודת צוות בין תחומית.
- מטה המנהל הטכנולוגי במשרד החינוך, דואג לבוחנים של פרויקט בינתחומי אשר עברו הכשרה מראש לנושא ומודעים לאתגר בעבודת צוות בינתחומי.

הערכות להטמעת מודל לימוד בין תחומי בבית הספר:

משימת הלימוד של צוותים בין תחומיים הינה מורכבת ומושפעת מההיבטים של עמידה במטרות ויעדי הלמידה של כל מגמה, היבט רגשי והבט לוגיסטי ולכן:
למדנו כי התנאים המפורטים מטה הם תנאי להצלחת תהליך בינתחומי:

⁴https://meyda.education.gov.il/files/Scientist/pehilut_lemida_beintchumit.pdf

1. הקצאת שעות משותפות לתלמידים ללמידה ומפגשים בין המגמות השונות.
2. תכנון משותף של המורים, ליווי ועדכון משתף ביניהם לאורך כל התהליך.
3. ישיבת צוות שבועית וקבועה במערכת היא גורם בסיסי בהצלחת הפרויקט.
4. "ארגז הכלים" של המורים ושל התלמידים מותאם לאתגרים וכולל: יכולת ניהול זמן, יכולת דאלוג תוך דגש על תקשורת מקרבת ויכולת ניהול פרויקט תוך הגדרת: מטרות, יעדים, חלוקת תפקידים וכו'.
5. המורים מקבלים כלים דרך הכשרת מורים (ימי שיא והשתלמויות):

- 7D - מתודולוגיה לפיתוח מוצרים.
- מתודולוגיה לניהול עבודת צוות.
- כלי ניהול פרויקטים וניהול זמן.
- חיזוק האוריינות הדיגיטלית על מנת שיוכל להנחות את התלמידים בכל המישורים: תקשורת, חיפוש ועיבוד מידע, תיעוד, ייצור מידע חדש, ניהול זמן, ניהול פרויקט, פרזנטציה.
- התנהלות בקבוצה כפרטים וכקבוצה, התנהלות בין אישית - תקשורת מקרבת.
- הכשרת מורים לשימוש נכון בציווד לתכנון ומידול במרחב הבינתחומי בבית הספר.
- למידת עמיתים דרך קהילת מורים משתפת.

למידה תוך כדי התנסות של המורים:

הנחית פרויקטים בין תחומיים דורשת תיאום בין המורים לבין המגמות ולכן המורה הוא לא עוד שחקן יחיד מול תלמידיו אלא איש צוות בעצמו. נדרש זמן ולווי של צוותי המורים אשר מעדכנים את גישת העבודה שלהם. להכשרת המורים כמורים בצוות יש ערך מוסף, כאשר המורה מתנסה בעבודת צוות הוא גם חווה לעומק את הצרכים והחוויה של התלמידים בהנחייתו, כנאמר: "אין חכם כבעל ניסיון".

מקומה של קהילת מורים ואנשי מטה מלווה.

ליווי ותמיכה פדגוגית של המורים לאורך התהליך, איסוף החומר, תיעוד ושיתוף חומרים, כל אלו חשובים כדי ליצור בניית שפה אחידה. בנוסף, לקהילה היכולת לסייע למורה המתמודד עם התלבטויות, הצלחות ו או כישלונות: מורים שותפים ממגמות יכולים להתייעץ בינם לבין עצמם בכל נושא.

חשיפת קהילת מודל ג'אם-טק ליישום בעולם העבודה

עבודה בצוות בינתחומי ורב תחומי אופיינית לעולם העבודה במאה ה 21, מומלץ ליזום סיורים בתעשייה ו או מפגשים עם יזמים, מתכננים ואנשי תעשייה אשר יספרו לתלמידים על ניסיונם או יצטרפו כמנטורים.

מרחבי עבודה בינתחומיים:

מרחבי עבודה מאפשרים: דיאלוג בצוות, תכנון תוך כדי שימוש בציוד דיגיטלי ומידול מהיר או מידול של מוצר סופי.

- יש להקפיד לבצע תכנון מראש של מרחב אשר יקח בחשבון את היכולת לגמישות עבודת צוות לאורך משימות משתנות (מחשיבה על תכנון המחקר ועד מידול מהיר ומידול סופי).

-יש לתת דגש על בחירת מיקום המרחב בתוך בית הספר, שיהיה נגיש וקרוב ובחירת ציוד יעילה ופרקטית שתענה על הצרכים הפדגוגיים.

-יש לתת פתרון לתפעול המרחב על ידי איש טכני שיהיה אחראי לנושאים הבאים: תחזוקת הציוד, רכישת חומרים מתכלים והפעלת ציוד לפי כללי הבטיחות.

-יש להקפיד על בטיחות: חובה לפרסם את כללי הבטיחות ולדאוג להכשרה ייעודית לנושא הבטיחות לכל תלמיד אשר ישתמש במרחב הבינתחומי.

-יש לדאוג להכשרת מורים לשימוש נכון בציוד המידול, לפי צרכי בית הספר.

-מומלץ לאפשר נראות של תוצרים כדי לחזק את המוטיבציה של התלמידים.

פדגוגיה, הלכה למעשה, מסלול ללימוד בינתחומי:

תהליך ההכשרה בבית הספר נבנה לאורך 3 שנים:

- שנה א' - שנת היערכות ותכנון של המורים ההנהלה ובית הספר. הכנת צוותי מורים, תכנון משותף של שעות, פעילויות, תכנים וסביבת עבודה. במקביל תחילת התנסות בעבודה משותפת עם כיתות י' - גיבוש הידע הבסיסי, הצגת המגמות השונות, ימי האקטון, ימים סינגולריים ופרויקטים קטנים משותפים (בהתאם למתאפשר).
- שנה ב' - שנת התנסות מעמיקה יותר בעשייה בין תחומית עם כיתות יא'. דרך מפגשי גיבוש, ימי האקטון וימים סינגולריים (אם לא נעשו בכיתות י').
הגעה לעשיית מיני פרויקטים משותפים בין תחומיים עם דגש על הנאה ועבודת צוות. מומלץ לגבש כבר בסוף יא קבוצות עבודה בינתחומיות סביב נושאים משותפים לפרויקטי הגמר שיעשו בשנת היב.
- שנה ג' - כיתות יב - הנחיית פרויקטי גמר בעבודת צוות בינתחומית ועשייה של פרויקט גמר הכוללים הגשת תוצרים של עשייה בינתחומית.

עשייה ציוותית בין תחומית מתקיימת דרך מנעד רחב של התחברויות, בדרכים שונות ומגוונות. תלויה במשתנים של גודל הפרויקט הפרסונות המשתתפות, התחומים השותפים, עומק הקשרים וההקשרים שכל אחד יוצר ביניהם וביחד.

במסגרת הלימוד הטכנולוגי בתוכנית ג'אם טק ניתן לאפיין שתי פלטפורמות מרכזיות של עבודת צוות בינתחומית שנבנו ושיושמו בהצלחה בבתי הספר:

1. עשייה של פרויקטים קטנים ובינוניים - מיני פרויקטים בין תחומיים. עשייה שמתאפשרת ליישום עם כיתות י' יא', במסגרת המערכת והתכנים הלימודיים בשנים אלו.
2. עשייה בינתחומית של פרויקטי גמר על כל מרכיביו שמתאפשר ליישום בשנת ה-יב'.

כל אחד מדרכי העשייה הנ"ל מצריך היערכות מתאימה ויסודית בבית הספר כדי שתהליך הלימוד יצליח ויוביל לעשייה בין תחומית מעמיקה, איכותית, חווייתית ותורמת.

ניתן לעיין בחומרים תכנים ותוכניות בקישורים הבאים:

<https://pop.education.gov.il/jamtech/about-project/>

https://meyda.education.gov.il/files/Scientist/pehilut_lemida_beintchumit.pdf

https://meyda.education.gov.il/files/Scientist/pehilut_lemida_beintchumit.pdf

<https://meyda.education.gov.il/files/Jamtech/academy/Qualifications21CenturyTrumpFund.pdf>

<https://meyda.education.gov.il/files/Jamtech/academy/MaaseHoshev.pdf>

<https://www.jstor.org/stable/1511637>

<https://youtu.be/WGUeNmS15Ro>