

תכנית חשיבה מחשובית למועצת גן רווה

לכיתות ג-ח

תקציר מנהלים

מסמך זה מתאר תכנית רב שנתית ללימודי מדעי המחשב וחשיבה מחשובית. התוכנית היא רב שנתית ומוסיפה לתלמיד ידע משמעותי בכל שנה.

ההצעה מתבססת על האמונה כי הצוות החינוכי הוא היחיד שיכול לחולל את המהפכה הטכנולוגית לאורך זמן, בה כל ילד ילמד את מיומנויות החשיבה המחשובית ופיתוח התוכנה.

אינטגרציה של טכנולוגיה בבתי"ס הינה משימה מאתגרת אך אפשרית כשעושים זאת נכון. לשם כך אנו מציעים תוכנית רב שנתית הדרגתית בה בכל שנה, המורים ידרשו לתהליך הכשרה והדרכה של הכלים והמיומנויות בעצמם, כמו גם שינוי תפישת התפקיד והאמונות שלהם לגבי שילוב הטכנולוגיה ככלי להוראה. התכנית המוצעת הינה מדורגת, בה בשנה הראשונה יעברו המורים השתלמות והכשרה מעשית, לצד ליווי והוראה אשר תתבצע על ידי מדריכים מקצועיים שלנו. בדרך זו תושם התשתית בבתי ספר והתלמידים יתחילו בלמידת החומרים עם מדריכים מקצועיים שיגיעו מבחוץ, ובמקביל יעברו המורים הכשרה בעצמם והתנסות מעשית בכיתה, כך שבשנים הבאות יוכלו להמשיך וללמד את התכנית בעצמם.

תשע"ח

- הדרכת כיתות ג' על ידי מדריכים מקצועיים
- חשיפת מורי כיתות ג' לתוכנית והכשרתם בהשתלמות מורים

תשע"ט

- הדרכת כיתות ג' על ידי מורי ביה"ס תוך קבלת ליווי מקצועי שלנו
- הדרכת כיתות ד' על ידי מדריכים מקצועיים
- חשיפת מורי כיתות ד' לתוכנית והכשרתם בהשתלמות מורים

באופן זה בכל שנה מוכשרים המורים של שכבה נוספת וההוראה עוברת אליהם. על פי מתווה זה משך התוכנית יהיה 6 שנים שבסופם ביה"ס יעבור שינוי טכנולוגי משמעותי.

רקע

המאה ה-21 מאופיינת בהשפעות מרחיקות לכת של הטכנולוגיה הדיגיטלית על התפקוד של אזרחי העולם ברוב תחומי החיים. על מנת לאפשר לילדינו להתמודד בהצלחה בעולם הכלכלי והחברתי, ולממש את יכולותיהם וכישוריהם, עליהם לשלוט בסדרת יכולות "אוריינות דיגיטלית", ולרכוש סל מיומנויות הנקרא "חשיבה מחשובית".

חשיבה מחשובית

"חשיבה מחשובית" הינו סל מיומנויות לפתרון בעיות ותכנון מערכות, הנסמך על מושגים ממדעי המחשב. כדי להצליח בעולם של היום, חשיבה מחשובית צריכה להיות חלק מהותי של הדרך שבה אנשים חושבים ומבינים את העולם. חינוך בתחום הדעת "חשיבה מחשובית" מיושם באירופה כחלק ממערכת החינוך החל משנת 2013. באקדמיה התחום נחקר לעומק החל משנת 2006 וידוע שהאמצעי הנח ביותר ללמד חשיבה מחשובית הוא דרך לימוד פיתוח תוכנה. בישראל בתשע"ז פרויקט ראשון של חשיבה מחשובית ברמה עירונית מיושם בקרב כל תלמידי כיתות ג' באחת הערים כתוכנית צומחת.

תכנית רב שנתית ליסודי

חומרי ההוראה והלמידה הינם חלק מסביבת תוכן U IN GAME, המאושרת על ידי משרד החינוך בתחומי פיתוח אפליקציות ומשחקי מחשב. הסביבה היא ייחודית ומכילה חומרים דיגיטליים בעברית ללמידה בקצב אישי. התוכנית מופיעה במאגר התוכניות של משרד החינוך.

נושאים עיקריים לפי שכבת גיל:

- בסיס לתכנות, מיומנויות מחשב וכלים דיגיטליים – שכבת כתות ג'
- עיצוב משחקי מחשב – שכבת כתות ד'
- פיתוח משחקי מחשב – שכבת כתות ה'
- פיתוח אפליקציות לטאבלט וסמארטפון – שכבת כתות ו'

עקרונות מנחים

- למידה מבוססת פרויקטים (PBL)
- למידה חווייתית דרך עשייה (קונסטרוקטיביזם)
- שימוש בחוברות הדרכה אלקטרוניות בעברית
- שימוש בסביבת תוכן המאושרת על ידי משרד החינוך
- החומרים נגישים גם מהבית, ומאפשרים להתקדם גם בשעות הפנאי
- אפשרות לשלב את הלמידה הדיגיטלית עם המקצועות הנלמדים בביה"ס
- התאמה לכל לומד דרך התקדמות יחסית לכל תלמיד באופן אישי
- שאיפה למיצוי הפוטנציאל המרבי של כל לומד
- תכנית רב שנתית המאפשרת רצף למידה, המייצג התפתחות של מיומנות מרמה נמוכה לגבוהה יותר
- למידה דרך תכנות ברמות קושי שונות

מיומנויות

- תכנות תוך כדי שימוש בחשיבה לוגית בסביבות דיגיטליות
- הבנת השימוש בסדרת פעולות אלגוריתמיות לפתרון בעיה
- הצגת הבעיה ובחינת היתכנות
- עיצוב דמות ועיצוב עולמון וירטואלי
- למידה עצמית
- מציאת תקלות
- זיהוי בעיות משנה שיש לקחת בחשבון כשמנסים לפתור בעיה גדולה
- הבנת סביבת פיתוח דיגיטלית של תוכנת קוד
- תיכון תוכנה
- הכמסה (encapsulation) – ידע בחלוקת תפקידים לגופי ביצוע

אירועים מיוחדים

- השתתפות באירוע עולמי 'שעת קוד'
- אפשרות להשתתף בתחרות ותערוכת פיתוח תוכנה ויצירה דיגיטלית – UINGAME 2017
- אירועים נוספים ייבחנו

תכנים לפי שכבה

מיומנויות דיגיטליות ובסיס לתכנות – כתות ג'

תחומי הדעת והתכנים נעים סביב ציר ידע בעולם הטכנולוגי, מיומנויות בעידן הדיגיטאלי ופרוק בעיה מורכבת לגורמים. התכנים רבים ומגוונים וייקנו לתלמידים מיומנויות לשימוש בכלים דיגיטליים בנוסף לבסיס לתכנות. הרציונל הפדגוגי הוא של שימוש בטכנולוגיה כמעצימת תהליכי הוראה ולמידה, הבאה לביטוי בלמידה שיתופית, בתחום הדעת של אוריינות מחשב ומידע.

תכנית הלימודים מודולארית, והדרגתית. במסגרתה מועצמים תחומי הטכנולוגיה המגוונים כגון תוכנה, כלים שיתופיים ואינטרנט, באמצעות יישומים טכנולוגיים וסביבות למידה והוראה רב גונית, תוך התאמה מיטבית לאוכלוסיית היעד.

התכנית מקדמת את שילובם של המחשב, התקשורת וטכנולוגיות המידע בסל הכלים של כל תלמיד ותלמיד במטרה לאפשר ללמוד תכנות בשנים מתקדמות יותר. השעורים עשירים ביצירות טכנולוגיות מגוונות שהילדים יפתחו בעצמם כאשר הדגש הוא על הבנה דרך הנאה בצורה מעשית וחויייתית.

תוצרים לדוגמא:

- משחקי מחשב אשר הילדים יפתחו תוך עיצוב עולמות תלת מימד
- סדרת חידוני אלגוריתמים עם דמויות מעולם הילדים כגן אנה ואלזה וגיבורי מיינקראפט
- סרטוני הדרכה שייצרו ויערכו הילדים ויכללו צילומי מסך ואפקטים ויזואליים
- הכנת משחקי טריוויה רבי משתתפים אונליין

כלים עיקריים:

קודו, code.org, קוד מאנקי

פיתוח משחקי מחשב – כיתות ד'

תחומי הדעת והתכנים נעים סביב ציר הלוגיקה, היצירה, והחשיבה המחשובית. בשונה מהעושר של נושאים שנלמד בכיתה ג', בשנה ד' מתחיל תהליך של התמקדות בכלים ספציפיים. המיקוד וההעמקה במספר מצומצם של כלים טכנולוגיים לעיצוב משחקים מאפשר להגיע למימוש עצמי גבוה יותר ולהפנמה של עקרונות חשיבה מחשובית, ביניהם: הפשטה של המציאות ויצירת דימוי שלה במחשב, פרוק בעיה מורכבת למספר בעיות ברות ניהול ולמידה עצמית.

את התוצרים שיפתחו התלמידים הם ישתפו בבלוג תוצרים אישי, ובכך יחלקו את מה שעשו עם אחרים. על התוצרים המשותפים ייתנו משוב זה לזה, ויתנסו בהתנהלות בריאה ומכבדת בעולם הסייבר.

מרכיב ייחודי בשנה זו הנו אלמנט המייקרים.

מייקר (מלשון maker) הוא מי שיוצר מוצר מרכיבים יומיומיים המשלבים גם רכיבים ואלקטרוניים. במהל התוכנית התלמידים יבנו, בהתבסס על דמיון ויצירתיות, מערכות להפעלת משחקי מחשב סייבר פיזיות המשלבות כרטיס אלקטרוני חכם.

תוצרים אפשריים: מדרגות פסנתר, משחק מרוץ המופעל על ידי שתייה מכוס, הובלת דמות מחשב באמצעות בצק, נגינה על משחק פסנתר באמצעות גיטרה מקרטון, בקרים דמויי xbox מנייר כסף ועוד...

כלי עיקרי: סקרץ' וכרטיס אלקטרוני חכם למרכיב המייקרים.

תכנות משחקי מחשב – כתות ה'

עם ההבנה הבסיסית שמחשב הוא מכונה העושה בדיוק מה שאומרים לה, גם כשזה חסר הגיון, נצא לדרך מרתקת בתוכנית שבה התלמידים לומדים תכנות דרך פיתוח משחקי מחשב. בשעורים משלבים גרפיקה ממוחשבת ואנימציה ליצירת דמויות המשחק. ככל שמתקדמים והתלמידים חשים יותר בנח עם החומר מפתחים משחקים מתקדמים ומתמודדים עם אתגרים תכנותיים. בסיום מבצעים הילדים פרויקט פיתוח משחק עצמאי או קבוצתי, המבוסס על הדמיון, היצירתיות והידע הטכני והתאורטי שרכשו. ניסיון העבר מראה שבעלי היוזמה גם יגישו כעבודות בבית הספר משחק מחשב.

שיטת הלימוד משלבת תיאוריה לצד פיתוח מעשי של משחקים. בחלק התיאורטי לומדים את עקרונות התכנון והתכנות של תוכנת מחשב. בחלק המעשי התלמידים משתמשים חוברות בעברית עם הנחיות ברורות אשר מובילות אותם צעד אחר צעד עד לסיום מוצלח של המשחק. תכנון ופיתוח משחק לבד הוא שלב מאתגר לילדים, מכיוון שהם האחראים על כל המשחק מ-א' ועד ת'. עליהם להשתמש בחומר שלמדו במפגשים הרבים, החל מסיפור רקע למשחק ועד בדיקה שהוא עובד כמו שצריך. זה תהליך לא פשוט וכדי לעמוד במשימה רבים מממשיכים ומשקיעים גם בבית.

אופי התכנית מאפשר התקדמות בקצב אישי כך שתלמיד מתקדם יכול לרוץ קדימה ללא הגבלה.

כלי עיקרי – תוכנת Game Maker

פיתוח אפליקציות – כיתות ו'

בשנים האחרונות מתחוללת מהפכה בתחום הסמארטפונים והטאבלטים. המכשירים הניידים הופכים למוצר הכרחי וכיום משלבים יכולות של טלפון ומחשב ביחד, ורובם בעלי חיישנים מגוונים. אלו, בשילוב עם טכנולוגיות תקשורת מתקדמות מאפשרים ליצור שירותים חדשים בכף ידנו.

מטרת הלמידה היא לאפשר לילדים להתנסות באופן מעשי בתחום פיתוח תוכנה, המהווה אבן בסיס בעולם ההיטק והטכנולוגיה. במהלך המפגשים התלמידים יזדקקו ליצירתיות, להפגנת חשיבה לוגית-מתמטית לשם פתרון בעיות שונות, תוך שימוש באנגלית בסיסית.

בקורס נעשה שימוש בסביבה מתקדמת לפיתוח ובדיקת התוכנה, כאשר הלימוד נעשה באמצעות חוברות בעברית. החוברות יוצגו באמצעים אלקטרוניים במטרה לשמור על סביבה ירוקה.

הדגש בקורס יהיה על פיתוח אפליקציות לסמארטפונים וטאבלטים מבוססי אנדרואיד בשילוב נושאים נוספים. התכנות יהיה במתודולוגית תכנות מוכוון אירועים ותכנות מונחה עצמים.

נושאי הלימוד הם עקרונות תכנות מוכוון אירועים כגון משתנים, קומפוננטות, תנאים, שגרות, אירועים, פרמטרים, תכנות. שימוש בחיישנים ויכולות הסמארטפון: זיהוי קול, מסך, מד תאוצה, GPS, מצלמה, קישור לאינטרנט, אנשי קשר.

האפליקציות שיפתחו הילדים יהיו מעניינות, מהנות ויוכלו "ללכת איתם הביתה". עם הידע שלומדים אפשר לפתח אפליקציות גם לבית הספר כעבודות הגשה.

כלי עיקרי: MIT Appinventor

פיתוח תוכנה – שכבת ז'-ה'

בשכבות אילו התלמידים כבר בשלים ללימוד שפה טקסטואלית כמו C# או Python. תוכנית מלאה תוצג בהמשך.

תנאים נדרשים להפעלת התכנית

- כתת מחשב או לפטופים עם מחשב לכל ילד
- מספר הילדים בקבוצה כמספר המחשבים הפעילים
- מחשבים עם מערכת הפעלה WINDOWS 7 ומעלה, חיבור לאינטרנט, דפדפן גוגל כרום, מקרן, התקנת תוכנות ייעודיות, מיקרופונים ורמקולים.
- חשבון גוגל לכל תלמיד
- חשבון אופק לכל תלמיד
- לפיתוח אפליקציות דרוש סמארטפונים או טאבלטים מסוג אנדרואיד וכיתה עם WIFI
- בשעורי המייקרים ייעשה שימוש בכרטיס אלקטרוני חכם ומעט ציוד מתכלה
- עד 15 תלמידים בכיתה

הכשרת מורים

העברת התוכנית על ידי מורי בית הספר תיעשה לאחר השתלמות מוסדית בהיקף של 30 שעות. ההשתלמות תיעשה לכל שכבה בנפרד לצורך מיקוד בתכנים ובחומרי הלימוד.

ליווי מורים

אינטגרציה של חומרים דיגיטאליים במערכת החינוך יכולה להרתיע מורים רבים אשר נדרשים גם כך לביצוע מטלות רבות בכיתה. על מנת להפיג חששות של מורים ולספק להם את התמיכה הדרושה להם בעודם עושים את צעדיהם התכנים החדשים, מורים יזכו לליווי על ידי גורם מומחה. המומחה יכיר היטב את החומרים והפדגוגיה החדשנית. הוא יסייע ויכוון ברמת התוכן והפדגוגיה. המומחה יספק ליווי שוטף ויהיה הגורם לפנות אליו לשם פתרון בעיות טכניות ראשוניות.

מפרטים ואישורים

- התאמה למפרט 'אוריינות טכנולוגית ודיגיטלית', משרד החינוך, דצמבר 2016

http://sites.education.gov.il/cloud/home/tikshuv/Documents/oryanut_yesodi.pdf

- תכנית חשיבה מחשובית מאושרת משרד החינוך, תכנית מספר 2430.

<http://apps.education.gov.il/tyhnet/ShlthurTochnit.aspx?q=2430#PaslturTochnit>

- סביבת תוכן U IN GAME בקטלוג החינוכי של משרד החינוך

<http://ecat.education.gov.il/u-in-game>

- אישור לסביבת תוכן במוסדות חינוך מספר: 1346/15

<http://ecat.education.gov.il/Attachment/DownloadFile?downloadId=6031>

- סביבת תוכן U IN GAME

<http://www.uingame.co.il/>