

רקע לבניית תכנית לימודים

## יצירתיות מוסיקלית באמצעות מחשב

נכתב על ידי אילון אבירם

• המרכז למדע ודעת למחוננים – עמק הירדן

• בית הספר הניסויי חקלאי "כדורי"

• הקונסרבטוריון העירוני עפולה

חורף תשס"ה 2005

רקע לבניית תכנית לימודים  
יצירתיות מוסיקלית באמצעות מחשב

תוכן העניינים

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 3  | יצירתיות מוסיקלית באמצעות מחשב |
| 3  | רקע                            |
| 4  | רציונל חינוכי                  |
| 5  | קבוצות היעד                    |
| 5  | מטרות ודרכים למימוש בתכנית     |
| 6  | מטרות נוספות                   |
| 7  | תוכניות לימודים                |
| 7  | יסודות לתוכנית לימודים         |
| 7  | תפקיד המורה                    |
| 8  | הכנות                          |
| 8  | כתיבת התכנית                   |
| 8  | דרכי פעולה אופרטיביות          |
| 9  | תכנית לימודים שנתית לדוגמה     |
| 10 | הערכה                          |
| 10 | הערכה פנימית                   |
| 10 | מדדים להערכה                   |
| 11 | הערכה חיצונית                  |
| 13 | סיכום                          |

# יצירתיות מוסיקלית באמצעות מחשב

## הצעה לבניית תכנית לימודים

### רקע

מוסיקליות היא תכונה אנושית המשותפת לכל בני האדם, ומימושה נעשה לרוב בהאזנה, שירה ונגינה. פעילות יצירתית מוסיקלית, כלומר הלחנה, נחשבת למסובכת וקשה ביותר, וברוב המסגרות לחינוך מוסיקלי אין תהליכים קבועים המעודדים את התלמיד ליצירה עצמית, זאת בניגוד לכיתות האמנות הפלסטית בהן התלמידים עוסקים בעיקר ביצירה עצמית.

נשאלת השאלה מדוע רק לעיתים נדירות מתבקשים ילדים ליצור מוסיקה ?

מה כל כך קשה או מפחיד ביצירת מוסיקה מקורית ?

- **המוסיקה היא אמנות מופשטת** הקשה להמחשה ויזואלית. בעוד שבאמנויות הפלסטיות יכול כל פעוט להבחין בין שפן לענן, בין גדול לקטן ובין שחור ללבן, הרי ששנים רבות של לימוד נדרשות לניתוח יצירה מוסיקלית ואפילו הפשוטה ביותר.
- **המוסיקה אמורה לפנות ישירות אל הרגש** ולא בעקיפין דרך צירוף מילים, מושגים והסמלות. קשה יותר להגדיר איזה רגש ביקש המלחין להשיג וכיצד יצר אותו.
- **מיומנות נגינה והלחנה** בסיסיות נרכשות במשך שנים של עבודה קשה, ולרוב אינן מועברות לילד בתהליך החינוכי במשפחתו ובמוסדות החינוך. ההורים, הגננות, המורות, וגם רוב המורים למוסיקה אינם יכולים ללמד מקצועות אלו.
- **קומפוזיציה היא פעילות אישית** ואינה מתאימה לשיטות הוראה מסורתיות בהן מתבקשים התלמידים לעסוק באותה פעילות: כולם מאזינים לאותה יצירה, שרים אותו שיר, מנגנים אותם מקצבים וכו'.

מחנכים מוסיקליים כגון קודאי ואורף, הדגישו בהשקפת עולמם את חשיבות היצירתיות של התלמיד, ואכן, יש על כך דגש בעולם החינוך המוסיקלי. בדיקה לעומק תגלה לנו שבכיתת המוסיקה מתקיימת פעילות יצירתית הכוללת ציור, סיפור, חקר ואפילו נגינה, אך קשה יותר למצוא בה מקום ליצירה מוסיקלית של התלמיד העומדת בפני עצמה, הניתנת לשימור, שיכלול, שיפור, שיחזור, הערכה, ביצוע והצגתה בפומבי, בדומה לציור או פסל שיוצר התלמיד בתחום האמנות הפלסטית.

לבעיה זו אפשר למצוא סיבות רבות בנוסף לאלו שהוזכרו כאן, אך כיום מתחולל שינוי בתחום זה והוא מקבל תנופה אדירה הודות להתפתחות הטכנולוגיה המאפשרת לתלמיד ליצור מוסיקה באמצעות המחשב. פעילות כזו יכולה להתיק את הדגש שיש לפעילות הקבוצתית בכיתת המוסיקה, לכיוון פעילות יחידנית הכוללת: לימוד, האזנה ובעיקר פעילות יצירתית שעיקרה היצירה המוסיקלית.

## רציונל חינוכי

בספרה "התבוננות וחוויה בחינוך המוסיקלי" (1991), מציגה דליה כהן כמה מעקרונות החינוך המוסיקלי כצמדים של ניגודים משלימים ומצביעה על הצורך והקושי ליצור איזון ביניהם.

| ב'          | א'                    |
|-------------|-----------------------|
| חוויה (רגש) | התבוננות (לימוד- ידע) |
| יצירתיות    | תרגול                 |
| אלתור       | תכנון                 |
| עכשווי      | מסורתי                |
| עשייה       | קליטה                 |
| היחיד       | הקבוצה                |

בכיתת המוסיקה המסורתית יש דגש על הטור הימני של הטבלה.

תחום היצירתיות באמצעות מחשב יוכל לחזק את צידה השמאלי.

שימוש בעמדות מחשב אישיות בכיתת המוסיקה יוכל לשפר באופן משמעותי את האיזון בין יצירה אישית לבין דפוסי החיקוי והעיצוב הנפוצים כיום. המחשב אינו משמש רק ככלי עזר ושיפור של תהליך הלמידה, אלא יכול לשנותו באופן מהותי. סביבה מוסיקלית ממוחשבת מאפשרת גם לתלמיד ללא רקע משמעותי בלימודי מוסיקה או נגינה להתנסות בלימוד יסודות המוסיקה ובהלחנה.

הרציונל של התכנית הוא לאפשר לתלמיד לבחור דרכים שונות להשקיף על עולם המוסיקה ודרכים שונות לפעילות בו. הנחת הבסיס היא שעצמאות ומעורבות אישית ישפרו את תהליכי הלמידה והחוויה המוסיקליים.

יצירה עצמית של התלמיד היא הדרך להשגת טישטוש הגבולות וההפרדה שנוצרה בתרבות המוסיקלית המערבית בין מרכיבי ה"שילוש הקדוש": מלחין- מבצע- מאזין. בתכנית זו ימלא התלמיד את שלושת התפקידים, ועל ידי כך יוכל להתחבר לעולם המוסיקה בדרך שונה היוצרת קשר בלתי אמצעי עם מרכיביו השונים.

לכל תלמיד יש ידע מוסיקלי אדיר המבוסס על האזנה יומיומית למוסיקה הנשמעת בבית, ברדיו, בטלוויזיה, בכיתה, וכמעט בכל מקום. זהו ידע שקשה למצוא לו ביטוי ללא לימוד מעמיק של יסודות עולם המוסיקה, אך אם ינתנו לתלמיד אמצעים לביטוי מוסיקלי אינטואיטיבי, הרי שהוא יוכל להתבטא באופן מוסיקלי גם ללא שלבי הלימוד ארוכים. באמצעות המחשב יכול התלמיד למצוא דרכים להביע את כשרונו המוסיקלי על ידי קבלת החלטות קומפוזיטוריות בכל אותם מרכיבים המשמשים את המלחין בכתיבת מוסיקה: מקצב, מלודיה, תזמור, סגנון ועוד ועוד.

קיימות מספר הנחות יסוד בתחום לימודי מוסיקה באמצעות מחשב :

1. פעולה עצמאית של התלמיד תגביר את המוטיבציה שלו ללמידה.
2. העולם הוירטואלי יכול להציע תחומים ופעילויות שאינם קיימים באופני הוראה מסורתיים: האזנה למוסיקה וביצוע פעולות נלוות באופן עצמאי, יצירה עצמית מוסיקלית, לימוד עצמי, וכד'.
3. לימודי המוסיקה הופכים לצורך פנימי של התלמיד כאמצעי להתפתחותו ולשכלול יצירתו האישית.
4. התלמיד המנגן ימצא בכיתת המוסיקה הממוחשבת אפשרויות רבות ללימוד תיאורטי, האזנה ותירגול.

### קבוצות היעד

התכנית מיועדת לתלמידים הנמצאים במסגרות כגון:

1. תלמידי בית הספר היסודי וחטיבת הביניים בכיתת המוסיקה או בחוגים בבית הספר ומחוצה לו.
2. תלמידי מגמות למוסיקה בתיכון.
3. תלמידי קונסרבטוריון.

מסתבר שתלמידים צעירים בכיתות הראשונות של בית הספר היסודי בשלים מבחינה מוסיקלית לפעילות יצירתית, אך יש לשקול גם את כושרם הטכנולוגי המוגבל בהפעלת המחשב. ככל שגיל התלמידים יהיה גבוה יותר, כך יוכלו לתפעל את העמדה המוסיקלית הממוחשבת ביתר קלות והנאה.

### מטרות ודרכים למימוש בתכנית

| מטרה   | דרכים   |
|--|---|
| מתן ביטוי ליצירה מוסיקלית אישית.                         | מציאת תוכנות מתאימות שיאפשרו ביטוי בלימודם, במציאתם וביצירתם של תכנים מוסיקליים.                |
| יצירת סיפוק וחיזוק הדימוי העצמי של הלומד.                | הקפדה על דירוג ברמת הקושי של המשימות, הצלחת הלומד, ומתן חיזוקים.                                |
| מקום לביטוי טעמו ורצונו האישי של הלומד.                  | יצירת גמישות בדרכי העבודה בכיתה, ואפשרות לעבודה בחומרים שונים לכל תלמיד.                        |
| שמירה על רמת מוטיבציה גבוהה.                             | דגש על הנאה, סיפוק ואתגר.   |
| לימוד של ערכי המוסיקה האוניברסליים. הנאה אסתטית ממוסיקה. | מפגש והיכרות חיובית עם מגוון סגנונות מוסיקליים, עם דגש על הקאנון התרבותי הקשור לאוכלוסיית היעד. |
| לימוד, היכרות והפנמה של מושגים מוסיקליים.                | הקניית המושגים המוסיקליים המתאימים לקבוצת היעד.   |

## מטרות נוספות

1. לעורר בתלמיד התלהבות ורצון ליצור.
2. לאפשר לתלמיד לפעול בעולם המוסיקה בדרך שונה מזו הקיימת בדרכי הלימוד המסורתיות.
3. לקרבו לסגנונות מוזיקליים שעדיין אינם מוכרים או אהובים עליו.
4. לפתח בטחון עצמי והכרה ביכולתו של כל אחד ליצור.
5. למצוא את הדרך היעילה לגישור בין דמיונו של היוצר למדיה הסופית (הביצוע).
6. להכיר לתלמיד חומרים ויסודות בעולם המוסיקה.
7. לשלב את היסודות הללו ביצירתו האישית של התלמיד.

לאור הנסיון שהצטבר בתחום זה בעולם ובארץ, מוגשים להלן עקרונות לבניית תכנית לימודים, העומדים ביסוד התכניות הקיימות, ויכולים להוות בסיס לתכניות נוספות.

# תוכניות לימודים

## יסודות לתוכנית לימודים

קביעת סטנדרטים טכנולוגיים וחינוכיים, וכן קביעת כיווני פעולה מנחים, יוכלו לעזור למורים העוסקים במלאכה. דבר זה יועיל בצירוף מורים שעוד לא נכנסו להוראה ממוחשבת, או שלא מנצלים את המרב מהמערכות הקיימות. על המורה, או צוות מורים, לברוא מבראשית את תכנית הלימודים, מכיוון שבתחום הוראת המוסיקה הממוחשבת אין עדיין מתודיקה מסודרת המשמשת נקודת התייחסות. יש לכך מספר סיבות אפשריות:

1. התחום הזה חדש ועדיין לא נחקר דיו באופן המאפשר כתיבת תכנית לימודים.
2. אין מספיק מורים המעוניינים בתחום אשר יכולים ליצור ביקוש לתכנית לימודים.
3. בבתי ספר רבים אין כיתת מחשבים מתאימה לפעילות זו.
4. יתכן שמורה יעדיף לעבוד בשיטות ובטכנולוגיות אותן הוא מכיר, על קבלת תכתיבים חיצוניים.
5. הדינמיות של טכנולוגיית המחשב, ובעיקר קצב פיתוח התוכנות, אינם מאפשרים לקבוע סטנדרטים טכנולוגיים קבועים, אלא רק כיוונים חינוכיים כלליים.
6. אולי לא נוצרה עדיין הסביבה הממוחשבת האידיאלית לעבודה מוסיקלית חינוכית שתתאים לרוב המורים ולרוב התלמידים.

## תפקיד המורה

על המורה להכיר את החומרים הלימודיים בכמה היבטים:

1. לקבל תמונה כללית על הנעשה בעולם הלימוד המוסיקלי הממוחשב.
2. לבחור לו את החומרים (בעיקר התוכנות) המתאימים.
3. ללמוד את התוכנות באופן שמאפשר הוראה באמצעותן.
4. ללמוד את סוגי המוסיקה הרלוונטים לנושאי הקורס.
5. להיות מנוסה ובטוח בהוראת מוסיקה וניהול כיתה.

בעוד שבכיתה הפועלת בשיטות הוראה מסורתיות ממלא המורה מקום של מדריך ומקור לחומרי הלימוד (instructor), הרי שבכיתה ליצירה מוסיקלית יכול לקבל המורה תפקיד של "ספק" (facilitator), כלומר זה המספק את המצע עליו יוצר ולומד התלמיד.

## הכנות

כשלב הכנה לכתובת תכנית לימודים לכל קבוצת יעד כדאי להגדיר ולברר כמה פרמטרים מרכזיים:

1. באיזו רמה נמצאת הקבוצה בנושאים הרלוונטיים, כמו הכרות עם מחשב, ידע במוסיקה, התנסות קודמת במוסיקה ממוחשבת וכד'?
2. איזה מתקן ואילו אמצעים יעמדו לרשות המורה?
3. אילו תכנים מוסיקליים ייכללו בתכנית, באילו אמצעים יילמדו, וכיצד יחולקו לשלבים בתכנית הלימודים?
4. אילו תוכנות יתאימו לכל שלב ופרק?
5. אילו שיפורים ושידרוגים יש לבצע בכיתה ובעמדות המחשב, ואיזה תקציב מיועד לכך?

## כתיבת התכנית

מומלץ לחלק את תהליך כתיבת תכנית הלימודים לשני שלבים:

1. הכללי בו יקבעו עקרונות חינוכיים, כגון אלו שהוצגו בעמודים הקודמים, וכן דרכי פעולה אופרטיביות הנגזרות מהרציונל והמטרות.
2. תכנית הלימודים המפרטת את נושאי הלימוד ולוח זמנים לביצועה. הנה דוגמאות לכתובת השלב האופרטיבי, ודוגמה לתכנית הלימודים.

## דרכי פעולה אופרטיביות

1. כל תלמיד עובד לבדו או עם שותף, במחשב המצויד בתוכנות מוסיקליות, מקלדת, מיקסר ואוזניות. המחשב יכיל מאגר גדול של אמצעי לימוד כגון: הקלטות של יצירות מוסיקליות ושירים, תווים, מילים לשירים, מאמרים, תמונות ועוד ועוד.
2. רוב זמן השעור מוקדש לעבודה אישית, ולעיתים משולב בו הסבר או לימוד חומר חדש באופן פרונטלי. במהלך השעורים מקבל התלמיד משימה לימודית או יצירתית, ומתקדם בה בהתאם ליכולתו.
3. המשימות הראשונות בתכנית יהיו קטנות, קצרות, ומוגשות באופן מובנה, באופן שיאפשר לתלמיד להפנים את עקרונות העבודה. בהמשך ינתן לתלמיד חופש הולך וגדל בבחירת חומרי העבודה ותהליכי היצירה.
4. "התלמיד בנעלי הקומפוזיטור" יכול לשלוט לא רק בעיבוד מרכיבי המוסיקה כגון קצב, מלודיה, הרמוניה ותזמור, אלא גם לכתוב אותם.
5. התלמיד שומר את עבודתו בכל שלב, ובשעור הבא הוא יכול להמשיך ביצירה.
6. לעיתים נערך בכיתה "קונצרט" בו יכולים תלמידים להראות ולהשמיע את יצירותיהם.

## תכנית לימודים שנתית לדוגמה

מיועדת לתלמידי קונסרבטוריון מתחילים בכיתת תיאוריה ויצירה ממוחשבת מכתות ז'-ח'.  
 זו תכנית מודולרית הכוללת שני נושאים משולבים: התיאוריה שבטור הימני, והיצירה המוצגת  
 בטור השמאלי. ניתן להפעיל כל תכנית לחוד, או לשלב ביניהן.

| חודש            | תיאוריה  | יצירה   |
|-----------------|--|---|
| אוקטובר<br>2004 | <b>הקצב:</b><br>זמן מוחלט וזמן יחסי, פעמה, משקל  | נוהלים וכללים, התמצאות בעמדה<br>הממוחשבת, יצירת תיבה ראשונה<br>→ תרגול נושאי התיאוריה |
| נובמבר          | המטרונים והוראות מהירות, ערכים<br>ריתמיים: משלם לשמיניות, מקצבים א':<br>שמיניות בתחום התיבה כולל סינקופות  | יצירת מקצבים, תזמור מקצבים<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                                  |
| דצמבר           | חלוקה אי זוגית: טריליות חצאים<br>ושמיניות, הנקודה המאריכה, קשתות   | מלודיה, עיבוד מוטיבים של<br>בטהובן<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                          |
| ינואר<br>2005   | שתקים עד שמיניות, מקצבים ב': בשתי<br>תיבות עד שמיניות כולל סינקופות, גרוב:<br>מקצב בסיסי בסגנונות שונים, תזמור א':<br>מערכת התופים ובס                                 | רה-מיקס לשיר, רה-מיקס ליצירה<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                                |
| פברואר          | <b>המבנה:</b> המבנה המוסיקלי: סימני<br>הפיסוק, פראזה, משפט, נושא, מוטיב  | יצירת קנונים, פס קול לתמונה<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                                 |
| מרץ             | עקרון החזרה. מבנה השיר: בית, פזמון,<br>ברידיג, C part, סיום.<br>תזמור ב': Rhythm Section   | מהלכי בס, יצירה עצמית- טרק<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                                  |
| אפריל           | המבנה ברנסנס: מוסיקה בעיקר קולית<br>הטקסט כמכתיב המוסיקה, רבכוליות:<br>מוטט ומדריגל. המבנה בבארוק: התחזקות<br>המוסיקה הכלית ומבנים אופייניים:<br>קונצ'רטו, סוויטה וכד' | תזמור, יצירה עצמית - חופשית<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                                 |
| מאי             | <b>המלודיה:</b> סולמות א': סולמות אתניים<br>ופנטטוניים, המודוסים, 12 הטונים  | יצירה אישית – פרויקט סיום<br>→ תרגול נושאי התיאוריה                                   |
| יוני            | מרווחים עד קווינטה   | קונצרט סיום   |

# הערכה

## הערכה פנימית

המושג "הערכה פנימית" מכוון להערכת עבודתו של התלמיד היחיד והכתה ככלל. תוצרי עבודה יצירתיים אינם מתאימים להערכה על ידי מבחנים סטנדרטיים, אלא דורשים השקפה שונה על תפקידם של אמצעי ההערכה המקובלים. מטרתם תהיה עידוד התלמיד, העלאת המוטיבציה שלו, ושיפור איכות עבודתו. הערכת היצירה המוסיקלית של התלמיד יכולה לכלול התייחסות למרכיבים כגון: אווירה, רגש, אחידות סגנונית, שינוי מול דמיון, מקוריות וכד', כשהסטנדרטים להערכה יכולים להיכתב גם על ידי התלמידים. המעריכים יכולים להיות המורה, או תלמיד המעריך את יצירתו, או המורה בשיתוף התלמיד, או תלמידים המעריכים את עבודות עמיתיהם. אמצעי ההערכה יכולים להינתן בעל פה או בכתב, באופן פומבי בכיתה, או באופן אישי לכל תלמיד. חיבור המחשבים ברשת כיתתית יכול לאפשר לכל תלמיד להאזין באופן עצמאי ולהעריך יצירות של תלמידים אחרים (בהרשאה כמובן).

## מדדים להערכה

בנוגע להערכת עבודת התלמיד, והערכת התכנית ככלל, הרי בנוסף לאמצעי הערכה מקובלים כגון מידת שביעות הרצון של התלמידים והצוות החינוכי, אפשר להגדיר סוגים שונים של הערכה המייחדים תכנית זו. לדוגמה: מידת השפעה החיובית בתחומים הבאים:

- "האפקטיבית" – הבודקת הצלחה לאור קריטריונים נורמטיביים בתחום החינוך המוסיקלי. לדוגמה: ציוני הבגרות במקצועות מוסיקליים.
- "האסתטית" – המנסה לבדוק את מידת ההעמקה של התלמיד בתחום החווייה האסתטית המוסיקלית.
- "היצירתית" – המעניקה חשיבות למוסיקה כאמנות ההלחנה והביצוע, ומיחסת חשיבות לשלבים אלו כמדד להצלחה.
- "התומכת" – הבוחנת כיצד עוזרת התכנית לתלמיד בתחומים נוספים: נגינה, השתלבות חברתית, בתחום הרגשי, ועוד.

ניתן להוסיף עוד כהנה וכהנה, אך חשוב לנסות ולשלב במינון המתאים בין הסוגים של ההשפעות החיוביות כולן.

## הערכה חיצונית

הערכת התכנית על ידי הצוות המפעיל אותה, צוות המוסד, או מעריכים שמחוץ למוסד, תיקרא "הערכה חיצונית". הערכה זו יכולה לבוא בשלבים הקודמים להפעלת התכנית, או במהלכה. הנה לדוגמה מספר מדדים המתאימים להערכה חיצונית.

### א. יעדים ורציונל

הרציונל של התכנית הוא: אמצעים טכנולוגיים יכולים לשנות באופן מהותי את תהליכי הלמידה במקצועות המוסיקה. שאלות שאפשר להציב אל מול הצהרה זו הן:

1. האם קיימים תהליכי למידה דומים בחינוך המוסיקלי שאינם תלויים בטכנולוגיה?
2. האם התכנית מציעה בתהליכים אלו שיפור משמעותי?
3. האם התכנית המוצעת משפרת גם את התהליך וגם את התוצאות?
4. האם מטרות התכנית עומדות בקנה אחד עם מטרות החינוך המוסיקלי המסורתי?
5. האם מטרות התכנית מתייחסות לסטנדרטים חיצוניים ומוסכמים בעולם החינוך המוסיקלי כגון תכנית ליבה, ובאיזה אופן?
6. האם הזרם המרכזי, או דמויות מפתח בחינוך המוסיקלי, כפי שמתקף בספרות המקצועית, תומך בסוג ההוראה אותו מציעה התכנית?
7. האם התכנית לא עלולה לגרום להזנחת מיומנויות מוסיקליות מסורתיות חשובות כגון: נגינה, שירה, סולפג'י, פיתוח שמיעה וכד'?
8. מהו הערך המוסף אותו יכולה להציע התכנית לתחום החינוך המוסיקלי?

### ב. רמת הפיתוח

מכיוון שהתכנית נשענת על טכנולוגיה שהתפתחה בשנים האחרונות, הרי שעל מפתחי התכנית לעמוד בפני השאלות הבאות:

1. האם המשאבים הטכנולוגיים הקיימים כיום הגיעו לרמה בה הם מסוגלים לענות על הצרכים החינוכיים?
2. האם השינוי הטכנולוגי המהיר בתחום המיחשוב, תחום עליו מתבססת התכנית, לא עלול לגרום לשינויי כיוון מתודיים תכופים מדי?
3. האם התכנית מתבססת על המחקר בתחום זה? והאם הוא עשיר דיו להעניק לה בסיס מוצק?
4. האם קיימות תכניות דומות ברמה ארצית, מקומית או בינלאומית?
5. מי הם מפתחי התכנית והאם הם בעלי רקע מתאים לכך?
6. מהם שלבי התכנית: פיתוח, טיוטה, גרסאות ניסוי, הגרסה הסופית, ומהו לוח הזמנים לשלבים אלו?

7. האם קיימים מוסדות המפעילים תכנית זו, או דומה לה? האם נלמדו תכניות רלוונטיות המופעלות בהם, או יושמו מהם לקחים? האם יש קשר עם מפעיליהם?
8. האם התוכנית כתובה בפרוט המכיל נושאים כגון: מערכי שעורים, קריטריונים להערכה, מבחנים, וכיוב'.  
האם המוסד האמור להפעיל את התכנית הינו בעל וותק ומוניטין בתחום החינוך המוסיקלי, והאם הוא המוסד המתאים ליישומה?

### ג. המשאבים הנחוצים

תכנית מבוססת טכנולוגיה דורשת בדרך כלל אמצעים מרובים העלולים להוות "צוואר בקבוק" בתהליכי ישומה ואף להכשילה. השאלות המתבקשות הן:

#### בתחום משאבי אנוש:

1. האם קיים במוסד החינוכי המפעיל את התכנית, או בסביבתו, מאגר פוטנציאלי של תלמידים לתכנית זו? כיצד יגויסו התלמידים לתכנית?
2. האם הוגדרו מאפיינים וקריטריונים לקבוצות התלמידים המיועדות להתנסות בתוכנית, ואם כן מהם?
3. האם קיימים מורים מתאימים להפעלת התכנית? מהו תהליך ההכשרה שעל מורה בתכנית לעבור? מי מוסמך להכשירו? מה הם הקריטריונים בהם עליו לעמוד? האם יש לקריטריונים אלו סימוכין בספרות המקצועית או במוסדות וקורסים להכשרת מורים?

#### בתחום הטכנולוגי:

1. האם כבר קיימים במוסד האמצעים הדרושים להפעלת התכנית באופן מלא ושוטף?
2. האם קיימת רשימה של משאבים הנחוצים להפעלת התכנית, ואם כן, מה היא מכילה?
3. האם רשימה זו מבוססת על תכניות מקובלות הפועלות בארץ ובעולם?
4. האם קיימת תכנית רב שנתית המיועדת לענות על צרכים עתידיים בנושא המשאבים? האם קיימים מקורות מימון שיאפשרו את מימושה?

### ד. הסיכוי ליישום נאות

איכות ורמת הפרוט של התשובות לשאלות שבסעיפים א' ב' ג' הני"ל, שינתנו על ידי מפתחי התכנית, יכולים להיות בסיס חשוב להערכה הנוגעת לסיכויי התכנית ליישום נאות. רצוי להוסיף אמצעי הערכה נוספים הכוללים התרשמות בלתי אמצעית כגון ראיונות עם תלמידים, מורים, ואנשי מקצוע אחרים, ועוד.

## סיכום

החינוך המוסיקלי באמצעות מחשב נמצא כיום בראשית דרכו בישראל, וכל פעילות הנוגעת לבניית תכנית לימודים בתחום זה יכולה להחשב כחלוצית. הפן הטכנולוגי של תכנית כזו אינו המטרה, אלא האמצעי לתנופה חינוכית המציעה אפשרויות לימודיות חדשות אשר בבסיסם עקרונות אלו:

1. הלומד היחיד הוא סביבת הפעילות העיקרית.
2. יש חשיבות גדולה לטעמו, אישיותו, ואופן קבלת ההחלטות של הלומד.
3. הידע והחווייה המוסיקליים נבנים על ידי פעילותו של הלומד תוך נגיעה ישירה עם חומרי הלימוד.
4. פעילות יצירתית מוסיקלית באמצעות המחשב יכולה להביא את הלומד לחקר ולימוד של עולם המוסיקה באופן שאינו קיים באופני לימוד אחרים.

כניסה לתחום זה מערימה קשיים רבים על מתכנני התכנית ומפעיליה:

1. זהו תחום חלוצי שלא הצטבר בו נסיון רב.
2. התכנית דורשת אמצעים טכנולוגיים ותהליכי לימוד לצורך הפעלתם התקינה.
3. התכנית דורשת מהמורה תהליך לימודי מיוחד לצורך הפעלתה.

עם זאת, לאור היתרונות אותם מפרטת התכנית, הרי שהצוות החינוכי אשר יבחר לעסוק בתחום היצירה המוסיקלית באמצעות מחשב, יוכל להעניק לתלמידיו חוויה מוסיקלית מרתקת.