



שם הפרויקט		מס' פרויקט
ממשק מתקדם ללימוד נגינה באופן עצמאי		2021-01-016
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
מר משה ברדע, ד"ר ורדית פליישמן	פרופ' יעל אידן	
חברי הצוות		
	יקירה עמר	ניב אנג'ל
	yakiraam@post.bgu.ac.il	nivan@post.bgu.ac.il

תקציר

מוזיקה מאפשרת לאדם התבוננות פנימית ויש לה תפקיד מרכזי ביצירת אושר והרגעה. לימוד המוזיקה עוזר בוויסות ההרגשה הפנימית ובהתמודדות עם בעיות שיכולה לעזור לרווחתם הרגשית של אנשים. יש עדויות מוכחות שהמוח גדל ומתפתח מהר יותר כאשר לומדים באמצעות מוזיקה וכאשר היא מיושמת כראוי יכולה להיות לה השפעה חיובית על הלמידה והגישה של בן אדם. לקווי ראייה הינם קבוצה באוכלוסייה הדורשת התאמה והנגשה של כל סביבתם על מנת להסתגל, ללמוד ולחיות. התאמת כל פרט בחייהם הופכת לאתגר גם בהיבטים של לימוד מוזיקה אך בעזרת יכולות שמיעה עדיפות הם יכולים לפצות על החוסר בראייה. כאשר מדובר בלמידת מוזיקה יש ללקווי ראייה יתרון משמעותי. כיום לימוד נגינה על פסנתר לאוכלוסיית לקוי הראייה מתבצע בעזרת מורה ואין הנגשה נוספת לאוכלוסייה זו שעוזרת להם לתרגל ולנגן לבד.

בפרויקט זה, בוצע אפיון ופיתוח של אב טיפוס למערכת מתקדמת שתלמד לקווי ראייה כיצד לנגן על פסנתר באופן עצמאי. מערכת זו פותחה באמצעות בקר ארדואינו מגה, חיישני מגע, מנועי רטט, ממשק קולי ממוחשב ואורגן בעל 32 קלידים. המערכת פותחה בשפות ++C ו-JAVA ושימוש בתוכנות Processing ו-IDE. אב טיפוס המערכת מתמקד בלימוד נגינה בעזרת יד ימין בלבד ובאוקטבה המרכזית של יד ימין. המערכת מלמדת את המשתמש כיצד לנגן באמצעות ארבעה שלבים הכוללים – לימוד נגינה של תווי האוקטבה הראשית של יד ימין, בחינה של הנלמד בשלב הקודם, לימוד מנגינה בת 13 תווים ומבחן על המנגינה שנלמדה. הלימוד מתבצע בעזרת פקודות קוליות המדריכות את המשתמש מה לבצע בכל שלב והחיישנים עוזרים למערכת ללמד את הנגן היכן ללחוץ והיכן טעה. במערכת יש שני סוגי משובים – משוב חיובי שפועל בעזרת רטט פעיל ומורה לנגן ללחוץ על הקליד המתאים ומשוב שלילי שכאשר הנגן טועה המערכת תסמן לו על ידי הופעת רטט בלחיצה שגויה על קליד לא נכון, המערכת מדגישה לנגן בכל שלב מה הרטט מסמן.

על מנת לבחון את יעילות והצלחת המערכת בוצעו 32 ניסויים על ידי שתי קבוצות – סטודנטים וסטודנטיות, ילדים לקווי ראייה וילדים בעלי ראייה תקינה. בוצעו שלושה סוגי ניתוחים והשוואה כללית בין לקווי ראייה ובעלי ראייה תקינה. תוצאות הניסוי הוערכו באמצעות מספר מדדים: סכימת מספר הטעויות שביצע הנגן בניסוי, האם עבר את המבחן וציון משוקלל סופי. לאחר ביצוע הניסוי הנבדקים השיבו לשאלון שכלל שאלות בשלוש רמות – הנאת המשתמש, שביעות רצון המשתמש ואופן לימוד המשתמש. הדגשים לניסוי הן כיסוי עיניים לבעלי ראייה תקינה, ללא רקע בניגון על פסנתר ולא ראו את המערכת לפני הניסוי.

מתוצאות הניסוי עולה כי בהשוואה הכוללת אוכלוסיית לקווי ראייה קיבלה ציון משוקלל סופי גבוה יותר מאוכלוסיית בעלי ראייה התקינה. המשתתפים דירגו את ביצועי המערכת בדירוג גבוה ואף הדגישו כי המערכת יכולה ללמד לקוי ראייה לנגן על פסנתר, המשוב שהחיישנים מספקים פועל בצורה טובה, הממשק הקולי מכווין היטב את הנגן ומסקנתנו מהניסוי היא שיש להרחיב את המערכת על כל קלידי הפסנתר ושהיא מתאימה ללימוד אוכלוסיית לקווי ראייה.

מילות מפתח: מוזיקה, לקווי ראייה, ארדואינו, חיישנים.