

**שיפור יכולתם של מגני סייבר לזהות דפוסים חזותיים משתנים
בזמן-אמת בסביבה עתירת מידע באמצעות טכנולוגית מציאות
מדומה בתלת-ממד**

חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה"

מאת:

רעות תמרי-הוכמן

בית הספר לחינוך

הוגש לסנאט של אוניברסיטת בר אילן

טבת, תש"ף

רמת גן

תקציר

מהגדרת תפקידם של המגנים האנושיים ממתקפות סייבר נמצא כי היכולת לזהות תקיפות במערכות סייבר מושתתת על היכולת לזהות דפוסים חזותיים משתנים שטרם נלמדו בעבר והכללתם לכדי תובנה ברורה של האם היה או לא היה ניסיון תקיפה.

במחקר זה בדקנו האם תרגול זיהוי צורות חבויים בדרכי ייצוג שונות ובעומסי מידע משתנים, ישפר את היכולת לזהות אנומליה לא מוכרת והאם יכולת זו תשתנה בהתאם לרמות שונות של סגנון קוגניטיבי: סבילות לאי ודאות, סגירות קוגניטיבית וגמישות מחשבתית?

החידוש המחקרי

בסקירת הספרות עד כה לא מצאנו הליך הכשרה קוגניטיבי שבכוחו לסייע למגנים האנושיים בסייבר לשפר את יכולתם לזהות אנומליות עתידיות לא מוכרות. המחקר הנוכחי בדק מודל קוגניטיבי לשיפור יכולת זו.

מטרת המחקר

מטרת המחקר היתה לבחון מודל המערב אפקט של מיתון (Moderation). במודל זה מתוארת ההשפעה של תרגול זיהוי צורות חבויים בדרכי ייצוג מידע שונות (דו-ממד ומציאות מדומה תלת ממדית) ובעומסי מידע משתנים (סביבה עמוסת מידע או סביבה מדוללת מידע), על רמת הדיוק והמהירות בזיהוי אנומליה חדשה ולא מוכרת, כאשר השפעה זו ממותנת על ידי המשתנים: סבילות לאי ודאות, סגירות קוגניטיבית וגמישות מחשבתית.

שיטת המחקר

את המחקר ערכנו בשיטת קוואזי ניסוי (Quasi experiment). במסגרת המחקר בדקנו את ההשפעה של תרגול זיהוי צורות חבויים בדרכי ייצוג מידע שונות (דו-ממד ומציאות מדומה תלת ממדית) ובעומסי מידע משתנים (סביבה עמוסת מידע או סביבה מדוללת מידע), על רמת הדיוק והמהירות בזיהוי אנומליה חדשה ולא מוכרת, כאשר השפעה זו ממותנת על ידי המשתנים סגירות קוגניטיבית, סבילות לאי ודאות וגמישות מחשבתית. השיפור במדדי התוצאה נבחן במסגרת מבחן קדם (pretest) ומבחן בטר (post-test) לזיהוי אנומליות. דגמנו 120 משתתפים במסגרת מדגם אשכולות הסתברותי (cluster sampling) מתוך חיילים שהתמיינו בשלב הסופי לקורס מגן בסייבר בצה"ל ומתוך חניכים בשבועיים הראשונים לקורס זה. במחקר בדקנו חמישה תנאי מחקר שבכל קבוצה כ-25 נבדקים. כלי המחקר היו: שאלונים ומבחנים בעלי תוקף ומהימנות מוכחים בתחום הקוגניציה והאישיות.

עיבוד נתונים

במחקר זה עשינו שימוש בניתוחי שונות, משוואות רגרסיה וניתוח משוואות מבניות.

תוצאות

מצאנו כי הגורם הראשון שהשפיע על יכולת זיהוי האנומליה הלא מוכרת נבע מעצם תרגול מבחן הצורות החבויות כשלעצמו. שכן, נבדקים שתרגלו את משימת הצורות החבויות בדרכי ייצוג שונות (תלת-ממד במציאות מדומה ודו-ממד) בעומסי מידע משתנים (סביבה עמוסת מידע וסביבה מדוללת מידע) זיהו אנומליה מהר יותר מאשר קבוצת הביקורת, שלא תרגלה זאת כלל.

הגורם השני שהשפיע על יכולת זיהוי האנומליה, פעולה שהוגדרה בעלת עומס קוגניטיבי נמוך במחקרנו, היה תהליך ההכוונה שנוצר בקבוצות שתרגלו את משימת הצורות החבויות ונעדר בקרב קבוצת הביקורת שלא תרגלה זאת כלל.

הגורם השלישי שהשפיע על יכולת זיהוי האנומליה, הראה יתרון יחסי לתרגול בסביבה מדוללת מידע לעומת קבוצת הביקורת. יתרון זה ניתן להסבר על ידי המנגנון של זיהוי חזותי באמצעות תהליכי מטה-מעלה (up-down).

לבסוף, מצאנו גם אפקט העברה לתרגול המודל הקוגניטיבי לזיהוי אנומליה לא מוכרת, לאחר מספר שבועות בקרב נבדקים מקורס הסייבר בלבד. כמו כן, מצאנו כי בקרב נבדקים מקורס הסייבר בלבד ככל שרמת הגמישות המחשבתית הייתה גבוהה יותר כך ציון סוף הקורס היה גבוה יותר. באשר לשיוכם המגדרי של הנבדקים מצאנו כי בקרב גברים ציון סוף הקורס היה גבוה יותר באופן מובהק בהשוואה לנשים.