

מרכזי סימולציה להכשרת מורים במערכות חינוך:

ניתוח ממצאי חיפוש במאגרי
מידע בינלאומיים



מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

תוכן העניינים

עמ'	הפרק
4	תקציר מנהלים
7	סימולציה בהכשרה ובחינוך - מבוא
11	מרכזי סימולציה להכשרה בישראל
12	• הקדמה: הרציונל העקרוני של סימולציה בהכשרה;
13	• (א) סימולציה בתחום הצבאי (חיל האוויר);
16	• (ב) הסיבות שהביאו לשימוש במאמנים (סימולציה) בחיל האוויר;
28	• סימולציה בתחום התחבורה (סימולאטור נהיגה חדש);
31	• סימולציה בתחום הים (סימולאטור "גשר");
35	• חברות לאימון וסימולציה בעולמות וירטואליים;
40	• סימולציה בתחום הרפואה ;
45	• ריאיון עם מקים מרכז מס"ר: ד"ר אמיתי זיו;
56	• סימולציה בתחום החינוך (סימולציה להכשרת מנהלים);
61	• משחקים מסוכנים: סימולציות בהכשרת מנהלים;
64	• המרכז לסימולציה בחינוך . בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
69	סימולציה בהכשרה ובחינוך: מחקרים וגישות הערכה
70	• סימולציה בתחום המחקר החינוכי (מחקר);
72	• האפקטיביות של אימון ממוחשב של פרחי הוראה באמצעות סימולציה (מחקר);
74	• סימולציה Cook School District (הצורך בפרקטיקה בהכשרת מורים) (מחקר);
121	• שיפור ההעברה של טכנולוגיית הסימולציה מן המחקר והפיתוח לסביבת בית הספר (מחקר);
162	• הטמעת סימולציית כיתה וירטואלית ב-3D לשם בפיתוח המקצועי המתמשך של המורים (מחקר);
186	• בדיקה של סימולציה מקוונת: חיזוק הקשרים בין כיתות וירטואליות לכיתות אמיתיות (מחקר);
213	• סימולציית הכיתה המקוונת: הגל הבא של הכשרת המורים טרם הכניסה למקצוע (מחקר).
235	סימולציה בהכשרת המורים בעולם: מערכות ותכניות
236	• סימולציה בתחום החינוך – SimSchool, ארה"ב;

עמ'	הפרק
240	• סביבות למידה עתידיות מבוססות סימולציה: ריאיון, ארה"ב;
242	• מערכת הסימולציה של Simiosys, ארה"ב;
246	• מערכת הסימולציה של SimTeacher, ארה"ב;
248	• תכנית הסימולציה של "שומר השערים" למניעת מקרי התאבדות בקרב נוער, ארה"ב;
250	• פדגוגיות חדשות בהוראת המדעים עם סימולציות מחשב, ארה"ב;
252	• תכניות סימולציה בתהליך של הכשרת המורים בחינוך טכנולוגי – פולין;
257	• פרויקט ה-MOVEs), האיחוד האירופי.
262	שיקולים מערכתיים ביחס למרכז סימולציה
263	• מקרה בוחר להקמת מרכז סימולציה, בתחום הסיעוד הרפואי – אחיות, ארה"ב;
264	• סימולציה מבוססת Distributed Simulation כהכשרה מוטבעת וזמינה, בתחום הרפואה, בריטניה;
282	• שיקולי הקמה ותכנון של מרכזי סימולציה ללמידה ולהנאה ציבורית, ארה"ב;
292	• דוגמא לשיתופי פעולה בין גורמים בעלי עניין, ארה"ב;
297	• דוגמא למגמות, תמיכה קהילתית ותעשייתית והתמקדות בקהלי יעד, האיחוד האירופי.
301	כנסים ודיונים ברשת עסקית חברתית
302	• כנסים בינלאומיים בנוגע לעולמות וירטואליים בחינוך ובנושאים אחרים;
304	• סימולציה, ויזואליזציה ומערכות להכשרה בדיוני קבוצה ממוקדת ברשת הלינקאדין.
306	ספרות מקצועית לדוגמא
322	קטעי וידאו לדוגמא
330	ביבליוגרפיה

תקציר מנהלים

מספר מגמות שנצפות כהולכות ומתפשטות בהרבה ממדינות העולם, מסמנות את נטישת מקצוע ההוראה במיוחד במהלך חמש השנים הראשונות לאחר הכניסה לתפקיד; בעוד שמגמה אחרת מעידה על מחסור במורים בלא מעט מערכות חינוך. תחילת הדרך בהוראה נחשבת לאחת התקופות הקשות במהלך הקריירה של מורים, כאשר בצעירותם הם מגיעים לעבודתם חדורי שליחות והרגשה שהם מסוגלים לחולל שינויים בחברה ובחינוך תלמידים; אך למרות כוונותיהם הטובות והיותם מצוידיים בהכשרה מסורתית, הם מגלים שהעולם ה"אמיתי" של ההוראה שונה באופן ניכר מזה שהצטייר בהשקפתם על הוראה והם חשים כי הם לא מוכנים ללימוד הממשי מול כיתה ואף חרדים להגיע לבתי הספר. המציאות טופחת על פניהם ורבים מהם נאבקים לשרוד באופן יומיומי (גביש ופרידמן, 2007; סטרהובסקי, מרבך והרץ-לזרוביץ, 2002). יתכן שחלק מגורמי השחיקה בהוראה בקרב מורים בשנות עבודתם הראשונות נעוצים בהפרדה שבין "תיאוריה" ל"מעשה" בהכשרת מורים. הקנייתן של תיאוריות באופן נפרד וחסר תלות בניסיונו המעשי של המורה בתחילת דרכו, מסבירה את יכולת ההעברה המועטה מתיאוריה למעשה בעבודתם של מורים בתחילת דרכם (פריצקר, 2000). סטרהובסקי, מרבך והרץ-לזרוביץ (2002) הצביעו בעזרת מחקרים מן העולם על פער בין הכשרת מורים לבין הוראה, שמתבטא בקושי לתרגם ידע תיאורטי לידע בפעולה. לכן כאשר אחת מהסיבות העיקריות לנטישת מקצוע ההוראה הינה הכשרה לקויה או הכשרה החסרה בהכנה מתאימה להתמודדות עם תרחישי אמת בכיתות, נדרש המורה המתחיל להיות מיומן בניהול כיתתי וביכולת קבלת החלטות בזמן אמת. לצורך כך, נערכה התבוננות והערכה של הכלים העומדים לרשותם של מקצועות אחרים, הדורשים מיומנויות דומות של התמודדות בזמן אמת, כגון: רפואה, צבא, תחבורה וכד'. ביחס למקצועות אלה, עוסקים רבות בכלים הכוללים סוגי סימולציות שונים, שנועדו לדמות תרחישי אמת ולסייע ברכישת ידע פרקטי מהותי. זאת גם במיוחד על רקע הפיכתן

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

של הסימולציות במהלך העשור האחרון לפופולאריות יותר ויותר ביצירת סביבות דיגיטליות ריאליסטיות, הן שיכפלו באופן קרוב את העולם ואת מקום העבודה. המחקר והפיתוח של המציאות הווירטואלית והסימולציות הובילו לחשיפתם של כמה משחקי סימולציה מוכרים כמו סדרת SIMs (SimCity, SimEarth, ו-Sims). על-ידי ביצוע שינויים בסוגי הסביבות, לומדים המתכשרים כיצד לנהל סביבות מורכבות ולומדים את ההשלכות של החלטותיהם. בהכשרת מורים לעומת זאת, פחות שמעו באופן יחסי על כלי סימולציה. יש לזכור כי בתחום ההכשרה להוראה, מתפתח הידע הפרקטי של פרחי ההוראה בדרך כלל על בסיס ניתוח רפלקטיבי של אירועים בכיתה. אופן התנסות והלמידה הזה תורם רבות להתפתחותם המקצועית של המורים לעתיד, אך אינו מאפשר להם לרכוש מיומנויות חשובות של תגובה מיידית למה שמתרחש בכיתה בזמן אמת. במסגרת החשיבה על הקמת מרכז סימולציה להכשרת מורים ניצבת מטרה מרכזית: שימוש בסימולציה בחינוך לצורכי הכשרה ופיתוח מקצועי של מתכשרים להוראה, מתמחים, מורים בפועל ובעלי תפקידים, במטרה לפתח ולהבנות את הידע והמיומנויות של עובדי ההוראה לאורך הנתיבה המקצועית, להשבחת מלאכת ההוראה; לצורך כך, התבקשו לערוך מסמך עבודה מעמיק שיכיל ממצאים ונתונים מהנעשה בתחום מרכזי סימולציה להכשרה בתחומים מגוונים ובמערכות חינוך בפרט בישראל ובעולם; המסמך המובא להלן, מפנה זרקור למיהות הנושא, לבדיקת הנושא בעולם, לפירוט דרך התמודדותם של מדינות וארגונים, שהחינוך ומקצוע ההוראה יקרים להם, עם המציאות הזו, ולקבלת מידע נוסף מגורמים העוסקים בתחום בישראל. בין סעיפיו העיקריים של המסמך, נפרשים לדוגמא: סוגי הסימולציה הקיימים במקצועות שונים וגם בתחום ההכשרה להוראה בישראל; מחקרים וגישות הערכה ביחס לשימוש בסימולציות בהכשרת מורים; סוגי הסימולציות בהכשרת מורים בעולם; שיקולים מערכתיים ביחס להקמת מרכז סימולציה (שיקולי הקמה ותכנון, דוגמא לשת"פ, מגמות ותמיכה קהילתית, קהלי יעד, שאלת ביזור הסימולציה וכד'); ספרות מקצועית וקטעי וידאו לדוגמא; שיקולים ותנאים לבניית אב טיפוס לסימולציה ועוד. ממצאי המסמך מעידים כי בהתנסויות הראשוניות עם הסימולציה, נמצא כי הינה בעלת פוטנציאל להוביל מורים לעתיד לחשיבה עמוקה בנוגע לסביבת

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

הכיתה הווירטואלית, ובמיוחד, אובחן כי משתמשים רבים מסוגלים לקשור בין ההתנסויות הממשיות שלהן מול כיתה לאלה שמוצגים בסימולציה וכמה אף מסוגלים לקשר בין התיאוריה של לימודיהם לפרקטיקת ההוראה בסימולציה ובכיתה הממשית. מכאן שההתנסות בסימולציות בתרחישי אמת בכיתה, עשויה לתרום לרכישת ביטחונם העצמי של פרחי ההוראה וכתוצאה מכך יכולה להביא להאטה בנטישת המקצוע עקב מצבי חרדה, חוסר בטחון וחוסר במיומנויות להתמודדות עם תרחישים כיתתיים. הממצאים מהניסויים שנערכו במחקרים מראים (ראה עמ' 204-206) כי "סיפור" הכיתה המועבר דרך הסימולציה המקוונת, מספק מקום שבו המשתתפים מסוגלים לקשר את הלימודים האוניברסיטאיים שלהם לחוויות המדומות המתרחשות בכיתה הווירטואלית. מבחינת ניהול כיתה נמצא בניסויים שנערכו בחו"ל, כי הסימולציה המקוונת עודדה את המשתמשים ליצור קשרים בין אסטרטגיות לניהול כיתה שהיו קיימות בסימולציה לבין התיאוריה והאסטרטגיות הממשיות שאליהן נחשפו בעבר. הנתונים במחקרים ובניסויים מראים במיוחד את חשיבות הסימולציה הממוחשבת להצלחת הליווי והקליטה של מורים חדשים, מאחר והאינטראקציה עם הסימולציה היא דרך אפשרית בהחלט לתמיכה ולהרחבת החוויות הקיימות של התנסות המורים החדשים בכיתה. בשיקולי ההקמה של מרכז סימולציה להכשרת מורים בישראל, מוצע למשל ללמוד מניסיון המיזם של המרכז האוניברסיטאי של גרינוויל UCG (ראה עמ' 294-292), שם נערך שילוב יעיל בין גישות ההכשרה המסורתיות ובין סימולציה להכשרה - שילוב אשר יכול:

- לשפר את חוויית הלמידה של התלמידים;
- לספק כיתה מציאותית וחוויית התנהגות של תלמידים, דרך מה שהתלמידים מפתחים כמיומנויות ניהול ופתרון בעיות, המציעים הזדמנויות חדשות למחנכי המורים כדי לפתח גם הוראה מתוחכמת וגם הוראה ממוקדת.

סימולציה בהכשרה ובחינוך - מבוא

נעשה שימוש במידה נרחבת בסימולציה למטרות חינוכיות. השימוש נעשה לעיתים תכופות באופן המוגדר כ"היפרמדיה¹ אדפטיבית".

בסימולציה כפי שיתואר בהמשך, עושים שימוש רב בהכשרה ובאימוני כוח אדם אזרחי וצבאי.

הדבר בדרך כלל מתרחש כאשר הוא מהווה תחליף למניעת השימוש באמצעים יקרים מידי או כאשר זה יותר מידי מסוכן לאפשר למתכשרים לעשות שימוש בציד אמיתי בעולם האמיתי.

בסימולציות כאלו, המתכשרים יבלו זמן ניכר בלימוד שיעורים חיוניים ובעלי ערך באופן שהסביבה הנתונה להם היא סביבה "בטוחה" – סביבה וירטואלית אך שהיא חוויית דמוית חיים (או שלפחות זוהי מטרתה).

לעיתים קרובות הנוחות המתאפיינת בלימוד כזה נוגעת לאפשר השגיאות הקורות במהלך ההכשרה במערכת שבטיחותה היא מכריעה; למשל: ב-SimSchool (מערכת סימולציה ממוחשבת להוראה בארה"ב שעליה נרחיב בהמשך) הפרקטיקה של המורים נערכת במסגרת הניהול הכיתתי וטכניקות ההוראה המיושמות על "תלמידי סימולציה", אשר באמצעותה נמנעים מתרחישים אשר עשויים לדעתם להזיק בפועל לתלמידים אמיתיים.

יחד עם זאת, ישנו שוני, בין הסימולציות שבהן נעשה שימוש להכשרה ולהוראת הסימולציה.

¹ אמצעי תקשורת בלתי מוגבלים, כגון האינטרנט.

- הכשרה בסימולציות מזוהה באופן טיפוסי כאחת משלוש הקטגוריות הבאות:
- **סימולציה חיה** (היכן ששחקנים ממשיים משתמשים במערכות מקוריות בסביבה אמיתית);
 - **סימולציה וירטואלית** (היכן ששחקנים ממשיים משתמשים במערכות סימולציה בסביבה מלאכותית); או:
 - **סימולציה קונסטרוקטיבית** (היכן ששחקנים ממשיים משתמשים במערכות סימולציה בסביבה מלאכותית).

סימולציה קונסטרוקטיבית מיוחסת תכופות למעין "משחק מלחמה" מאחר ויש בה דמיון למשחקי מלחמה שבהם השחקנים מפקדים על צבאות של חיילים, על ציוד וטקטיקות לוחמה הסובבות סביב לוח ההתרחשויות.

הפרקטיקה של המורים נערכת במסגרת הניהול הכיתתי וטכניקות ההוראה המיושמות על "תלמידי סימולציה", אשר באמצעותה נמנעים מתרחישים אשר עשויים לדעתם להזיק בפועל לתלמידים אמיתיים.

הנוחות המתאפיינת לעיתים קרובות בלימוד כזה נוגעת לאפשר השגיאות הקורות במהלך ההכשרה בתוך מערכת שבטיחותה היא מכריעה.

במבחנים שהם סטנדרטיים, **סימולציות "חיות" קרויות לעיתים תרחישים אותנטיים באמינות מרבית ובאיכות תואמת גבוהה, המייצרים דוגמאות של ביצועים דומים בניגוד לתרחישים המוגדרים באמינות נמוכה;** סימולציות של עיפרון ונייר מייצרות רק סימנים של ביצועים אפשריים, אולם ההבדל בין אמינות גבוהה, בינונית לנמוכה נותרת יחסית והיא תלויה בקונטקסט של השוואה ספציפית.

סימולציות בחינוך הינן באיזה שהוא מקום כמו סימולציות הכשרה. הן מתמקדות על משימות ספציפיות. המונח "מיקרו-עולם" (עולם זעיר) מנוצל לשימוש ביחס לסימולציות חינוכיות אשר מדגימות קונספט מופשט יותר מאשר עריכתה של סימולציית אובייקט מציאותי או סביבה מציאותית, או במקרים

אחרים הדגמת סביבה בעולם מוחשי ואמיתי באופן פשטני, כך שניתן לסייע ללומד לפתח הבנה של מעין מפתח מושגים.

באופן שגרתי, מי שעושה שימוש בסימולציות בחינוך, יכול ליצור סוג מסוים של בניה והעברת משמעותה בתוך אותו "עולם זעיר" אשר יאופיין בהתנהגות העולה בקנה אחד עם התפיסות שהודגמו בהן. סיימון פפרט היה בין הראשונים שיעץ ועודד ביחס לערכם של ה"עולמות הזעירים" והלוגו (שפת התכנות) הסביבה המתוכנתת שפותחה על ידי פפרט היא אחת מן המפורסמות העוסקות ב"עולם זעיר". דוגמא נוספת, פרס האתגר הגלובלי אונליין – לימוד ה- STEM באתר האינטרנט שלו, אשר עושה שימוש בסימולציות ה"עולם הזעיר" כדי ללמד מדעים ותפיסות מדעיות המיוחסות לחימום הגלובלי ולעתידה של האנרגיה. פרויקטים אחרים של סימולציות בחינוך הם: Open Source Physics, NetSim וכד'.

סימולציות בחינוך הינן באיזה שהוא מקום כמו סימולציות הכשרה. הן מתמקדות על משימות ספציפיות.

משחקי ניהול (או סימולציות עסקיות) הם דבר נפוץ בחינוך ובמנהל עסקים בשנים האחרונות.

סימולציות עסקיות הכלולות במודל דינמי המסוגל לאפשר ניסוי עם אסטרטגיות עסקיות בסביבת סיכון חופשית והמספקות הרחבה שימושית לדיונים על מקרי בוחן (Case study).

סימולציות חברתיות עשויות להיות בשימוש בכיתות הלומדות מדעי החברה וזאת על מנת להמחיש את התהליכים החברתיים והפוליטיים באנתרופולוגיה, כלכלה, היסטוריה, מדעי הפוליטיקה או קורסי סוציולוגיה, הטיפוסיים במסגרת תיכונית או ברמה אוניברסיטאית.

סימולציות כאלו, למשל, עשויות להיהפך לסימולציות בעלות נופך "אזרחי", באשר המשתתפים בהן נוטלים חלק ומשחקים תפקידים בחברה המומחשת

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

בסימולציה או בסימולציות של יחסים בינלאומיים שבהן המשתתפים מעורבים במגעים ומו"מ, כריתת בריתות, סחר, דיפלומטיה והשימוש בכוח.

סימולציות כאלו עשויות להתבסס על מערכות פוליטיות פיקטיביות או על אירועים היסטוריים עכשוויים. סימולציות אלו המהוות סוג של תגובה לאירועי העבר, כוללות משחקי סימולציה הפונים גם לחינוך מדעי.

בשנים האחרונות, ישנה עלייה בשימוש בסימולציות חברתיות המיועדות להכשרת צוותי כוח אדם בסוכנויות לפיתוח וסיוע.

הסימולציות של קאראנה Carana, למשל, פותחו לראשונה על ידי תוכנית הפיתוח של האומות המאוחדות והן כעת בשימוש מחודש ומשודרג על ידי הבנק העולמי לצורך הכשרת עובדיו, וזאת כדי להתמודד עם קונפליקטים רגישים בין מדינות; סימולציה כזו היא למשל: **שלום וירטואלי**, המבוססת על מנוע משחק מחשב, שפותח כדי לאמן את המשתתפים במיומנויות דיפלומטיות בפתרון סכסוכים ומשברים פוליטיים. המשחקים הדיגיטליים יועדו מלכתחילה להדרכה ולאימון במיומנויות כאלו המכונות באופן מקצועי כ- Serious Games – משחקים רציניים.

מטרה נוספת בסימולציה זו, עוסקת בפיתוח שיתוף הפעולה באופן קבוצתי בקונפליקטים בינלאומיים, כאשר הסביבה הנוצרת מאפשרת למשתתפים בה לפתח את כישורי המו"מ שלהם.

[מקור הנתונים:](#)

Available at: <http://www.gamepolitics.com>

מרכזי סימולציה להכשרה בישראל

הסעיפים העיקריים בפרק:

- הקדמה: הרציונל העקרוני של סימולציה בהכשרה;
- (א) סימולציה **בתחום הצבאי (חיל האוויר)**;
- (ב) הסיבות שהביאו לשימוש במאמנים (סימולציה) בחיל האוויר;
- סימולציה **בתחום התחבורה** (סימולאטור נהיגה חדש);
- סימולציה **בתחום הים** (סימולאטור "גשר");
- חברות לאימון וסימולציה בעולמות וירטואליים
- סימולציה **בתחום הרפואי**;
- ראיון עם מקים המרכז - ד"ר אמיתי זיו
- סימולציה **בתחום החינוך** (סימולציה בהכשרת מנהלים)
- משחקים מסוכנים: סימולציות **בהכשרת מנהלים**;
- המרכז לסימולציה **בחינוך** (אוניברסיטת בר-אילן);

הקדמה: הרציונל העקרוני של סימולציה בהכשרה

הסימולציה מדמה מאפיינים בהתנהגותם של "שחקנים" במערכת למטרות כגון: אימון בקבלת החלטות, הדרכה, הכשרה, לימוד והסבר, הערכה, פיתוח יכולת ההתמודדות עם מגוון מצבים ותרחישים אפשריים, קבלת תחזיות על התנהגויות והשלכות אפשריות, שיפור ואימון משתמשים עתידיים במערכת המדומה.

מטרת הסימולציה הממוחשבת בהכשרה היא לאפשר למשתמשים בה ליישם תפיסות ותיאוריות שנלמדו במהלך קורסי ההכשרה ולהפוך אותן לתרחישים מדמי מציאות בסביבת הסימולציה.

יתרונה של הסימולציה בהכשרה משתקף בהדמיה אותנטית של השטח ותנאיו, המאפשרת לפתח, להפעיל וללמוד על-בסיס המודל- תוך כדי התנסות מתמדת ומותאמת במגוון תרחישים שנועדו להקנות למשתמשיו תוואי התנהגות אופטימאלי להתמודדות במצבים שגורתיים ובמצבי קיצון בתחום ההכשרה.

הסימולציה הממוחשבת מאפשרת למשתמשים בה ליישם תפיסות ותיאוריות שנלמדו במהלך קורסי ההכשרה ולהפוך אותן לתרחישי הכשרה בתחומים המקצועיים לסוגיהם בסביבת הסימולציה. הסימולציה מדמה עבורם מאפיינים פיקטיביים אך אינטראקטיביים המוסיפים חיות לתרחישים ומאנישה את חוויות הסימולציה מבוססת-הלמידה שלהם. התרחישים שבסימולציה כזו מתקיימים בתוך סביבה "מוגנת" המאפשרת למידה, רפלקציה ופרשנות ברמה גבוהה, המשמשים לאחר כל תרחיש לבקרה על התהליך, תיעודו, שימורו, עדכון והמשך פיתוחו (McHardy & Allan, 2000).

ישראל

סימולאטור
להכשרה:

צבא

סימולציה בתחום הצבאי

(חיל האוויר)

א.

חיל האוויר בישראל, עסוק בין היתר בהקמת טייסות חדשות, באחת מהן - אנשיה יבצעו משימות מבצעיות מורכבות מבלי שכלי טיס או טייסים יעזבו את הקרקע. הטייסת החדשה תפעיל את כל הסימולאטורים במערך הקרבי של חיל האוויר ובעוד שנתיים תפעיל סימולאטור טקטי, שיאפשר לשמונה טייסים להתאמן בו זמנית במשימה מורכבת מבלי להמריא.

חיל האוויר משתמש בסימולאטורים כבר יותר משלושים שנה, בעיקר כדי לתרגל את טייסיו בסדר הפעולות שעליהם לנקוט במצבי חירום ובמזג אוויר קשה.

אחת לכמה חודשים, כל טייס חייב לעבור אימון של מצבי חירום בסימולאטור כדי להמשיך לשמור על כשירות טיסה. טייס שנכשל באימון בסימולאטור אינו יכול להמשיך בטיסות סדירות, עד שיעבור בחינה חוזרת.

בשנים האחרונות מובילים בחיל שינוי בהתייחסות לעבודה בסימולאטורים. כל אימון בסימולאטור מוגדר כ"גיחה" לכל דבר, למרות שבפועל לא ממריאים, וכעשרה אחוזים משעות הטיסה של טייסי הקרב מתבצעים על הקרקע. בנוסף, הטייסים מתרגלים בסימולאטורים גם שיגור אמצעי לחימה ופצצות מונחות, שהן בדרך כלל יקרות מדי לשיגור במהלך אימונים באוויר.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

בשנים האחרונות מובילים בחיל שינוי בהתייחסות לעבודה בסימולאטורים. כל אימון בסימולאטור מוגדר כ"גיחה" לכל דבר, למרות שבפועל לא ממריאים.

עד היום היו הסימולאטורים מפוזרים בין הבסיסים השונים של חיל האוויר, אבל בשנים האחרונות מרכזים את כל הסימולאטורים של מטוסי הקרב בבסיס חצור, במסגרת טייסת ייעודית שתפעל ארגונית כמו כל טייסת אחרת בחיל.

סגל הטייסת יורכב מטייסים וממדריכות סימולאטורים. האישור להקמת הטייסת התקבל מאגף התכנון של צה"ל. קפיצת המדרגה המבצעית של הטייסת החדשה תהיה בעוד כשנתיים, כאשר ייכנס לשימוש הסימולאטור הטקטי החדש שייבנה על ידי חברת אלביט.

בסימולאטור החדש יהיו שמונה תאים, המשחזרים באופן מדויק תא טייס של F-16, בהם יוכלו לטוס במקביל שמונה טייסים במבנה של שתי רביעיות או ברביעייה אחת של מטוסים דו-מושביים במתאר של משימה. בסימולאטור יהיו גם שני תאים ל"כוח אדום", בהם יטוסו טייסים שידמו מטוסי אויב המנסים לפגוע במטוסי חיל האוויר המבצעים את המשימה. הסימולאטור ידמה גם מצבים של שיגור טילי נ"מ מהקרקע נגד מטוסי הקרב.

טייסת הסימולאטורים תתפקד כמו כל יחידת אימונים בצה"ל, המארכת יחידות מבצעיות לסדרת תרגילים. בכל פעם תגיע אליה טייסת מבצעית אחרת כדי להתאמן בכמה מתארים משימתיים. ההחלטה על הקמתה נובעת בין השאר, מהניסיון המוצלח שצבר החיל בחמש השנים האחרונות בהפעלת "הטייסת האדומה" (טייסת 115), שמפעילה מטוסי F-16 ומסוקי קوبرה ומדמה את מטוסי האויב ("האדומים") בתרגילים אוויריים מול הטייסות המבצעיות ("הכחולים"). הניסיון להפוך את האימונים למציאותיים יותר, באוויר ועל הקרקע בסימולאטורים, נובע בין השאר מהעובדה שמאז מלחמת לבנון הראשונה בשנת 1982, לא נלחם חיל האוויר הישראלי

נגד חיל אוויר של מדינת אויב, ובשורות החיל כמעט ואין כיום טייסים בשירות פעיל שהתנסו בטיסה מול איום משמעותי.

טייסת הסימולטורים תתפקד כמו כל יחידת אימונים בצה"ל, המארכת יחידות מבצעיות לסדרת תרגילים. בכל פעם תגיע אליה טייסת מבצעית אחרת כדי להתאמן בכמה מתארים משימתיים.



סימולטור F-16. כ-10% משעות הטיסה של טייסי הקרב מתבצעים בסימולטורים על הקרקע

מקור הנתונים:

אנשיל פפר. חיל האוויר יקים בקרוב טייסת סימולטורים חדשה בבסיס חצור. אתר הארץ. 19 מרץ, 2010.

Available at: <http://www.haaretz.co.il/news/politics/1.1193817>

ב. הסיבות שהביאו לשימוש במאמנים (סימולציה) בחיל האוויר²:

- למידה בתוך מצב האמת;
- הורדת עלויות;
- בטיחות – מפחית סכנת חיי אדם;
- מאפשר בחינת יכולות הכלי;
- מאפשר בחינת מצבי קיצון;
- אמצעי בקרה ותיעוד יכולות המתאמן.

מי משתתף ב"משחק"?

המשתתפים במשחק ומסביבם:

- מנהלים;
- לומדים;
- חברות הטכנולוגיה ומהנדסים;
- מפתחי הדרכה.

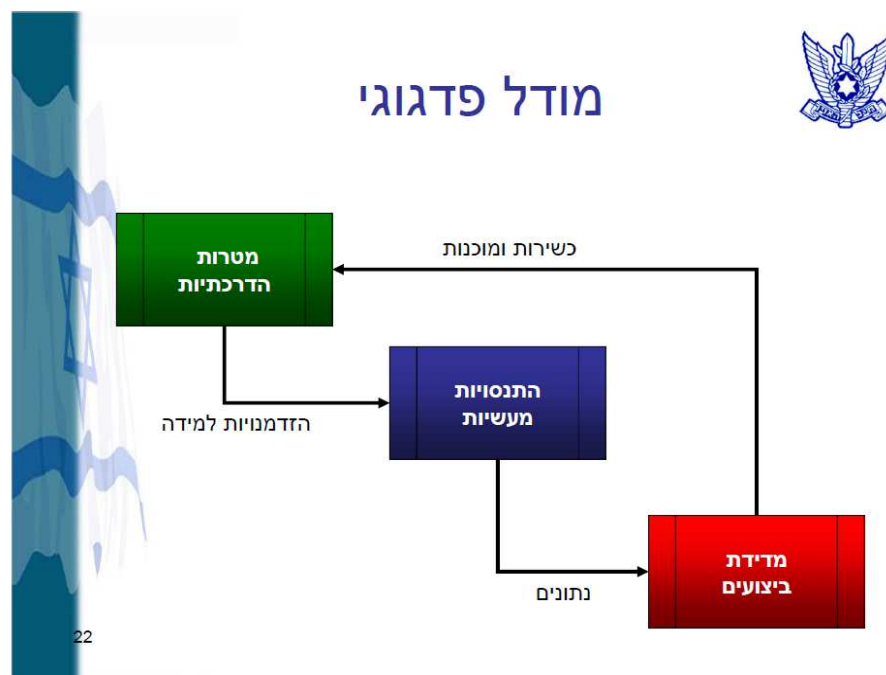
הנחות היסוד של המשתתפים במשחק:

הנחות היסוד	המשתתפים
חסכון; תוצאות ארגוניות; איכות ושיפור ביצועים.	מנהלים
טכנולוגיה; כוח דוחף.	מהנדסים
אתגר, עניין ולמידה.	לומדים
למידה ושיפור ביצועים; פדגוגיה ודידקטיה.	מפתחים

² מתוך הרצאתו של סא"ל יצחק גרשון (חקר ופיתוח הדרכה), כנס 2011 במכון מופ"ת.

ממצאי מחקרים המעידים על מאמנים, מאפשרים:

- פיתוח מיומנויות פסיכו מוטוריות עד לרמת אוטומציה;
- מעורבות אקטיבית של המתאמנים באימון;
- מקשרים בין סיבה לתוצאה ומעודדים הצלחה;
- הבנה מצבית של סיטואציות מורכבות;
- חקירה לעומק של הביצועים ברמת מיקרו ומאקרו;
- ניתן לחזור וללמוד, ולהתאים למידה ללומד.



מטרות הדרכתיות

- מטרות לימודיות הנגזרות מיעדי ביצוע
 - ניתוח סכמות קוגניטיביות
 - יכולות ומוכנות הלומד
- הבניה של התרחיש בהתאם לצרכי הלמידה
 - תרחיש מתפתח
 - מובנה
 - רמת ריאליזציה מתאימה

מהפיכת הטכנולוגיה – מציאות וירטואלית

מגמות בעולם המאמנים

- Copy paste של המציאות לסביבת הלמידה
- Immersion
- אימון משולב:
 - סימולציה
 - אובייקטים בעולם אמיתי
 - אובייקטים וירטואליים
 - מפקדות

האתגר הוא:

- לאור ההתפתחות הטכנולוגית המואצת נדרש פיתוח והסדרה מתודולוגיים וארגוניים של הלמידה:

1. תפיסה כוללת לאימון באמצעות מאמנים;
2. ארגון התפיסה על בסיס ממצאים ממחקרים;
3. גיבוש ותיקוף עקרונות למידה חדשים;
4. בניית תכנית רב-שנתית לקידום המאמנים.

פיתוח ובחינה של סימולטורים

סוגיות מתודולוגיות



תפקיד המערכת ההדרכתית

- הגדרת הצורך ההדרכתי וייעוד הסימולטור.
- אפיון הדרישות עבור הגורמים המפתחים\מבצעים.
- סיוע בהערכת מוצרי מדף קיימים.
- סיוע בבניית כלים תומכי החלטה להחלטה על הפיתרון הסימולטיבי.
- חשיבה על אופן שילוב הסימולטור במערכת ההדרכה הקיימת.
- תכנון תהליך ההטמעה וההפעלה של הסימולטור הנבחר.
- סיוע לניהול הסיכונים של התהליך, מהפן הארגוני - הדרכתי.
- בקרה על השגת היעדים ההדרכתיים תו"כ התהליך או זיהוי שינוי ביעדים ההדרכתיים שהוגדרו לסימולטור.



פיתוח

- מה מטרת הסימולאטור
 - אימון תפעולי (פרוצדורות) – המראה נחיתה, נסיעה מבצעית, תפעול מכשירים.
 - אימון חרומים – זיהוי ותפעול.
 - אימון טקטי – לחימה.
 - הכנה לפעילות מבצעית (mission rehearsal) בחינת תו"לים מבצעים.
 - אימון מערכתי – מקושר/מערכת כגון שליטה ובקרה, מספר תפקידים (צוות+).
- מה יעדי האימון
 - הכשרה, אימון ושמירת כשירות, רענון
- מי האוכלוסייה המתאמנת
- נאמנות fidelity



נאמנות

- עקרונות
 - תפקוד מערכת ספציפית מחייב רמת הדמיה גבוהה של אותה מערכת.
 - רמת הלומד – לומד מתחיל הדמיה נמוכה (מוריד קשב) לומד ותיק גבוהה.
 - מידת דיוק נדרשת – בהתאמה לרמת ההדמיה. למשל שמירת גובה מדויק לאימון מיומנות כניסה לעמדה.
 - היקף המטלות – ככל שקטן פחות תאימות
 - אימון ורצף פעולות – לא דורש רמת הדמיה גבוהה.
 - אימון מטלות עם קואורדינציה גבוהה (פסיכו-מוטוריות גבוהה) ורצף פעולות דורש רמת הדמיה גבוהה.



נאמנות

• קריטריונים להערכה

- מידת נאמנות בשלב הקלט – באיזו מידה הנתונים המוזנים למתאמן תואמים לנתונים במציאות
- מידת נאמנות הביצוע – דמיון בקבלת החלטות לפעולה והפעולה עצמה למצב האמת.
- מידת נאמנות משוב – מידת הנאמנות של המשוב אותו מקבל המתאמן ביחס למצב האמת.
- רמת הדמיון הפיזי – כפתורים רלוונטיים, הגאים, תצוגות.
- רמת דמיון הסביבה – רעש, טמפרטורה, תנודות.
- רמת דמיון פונקציונאלי – הפעלת המכשירים דומה.



מידת ההתאמה של הסימולאטור להדרכה

• התחשבות בתהליכי הדרכה בקרב המתאמנים:

- התרגול מקל על ארגון המידע ובניית סכמות קוגניטיביות, שיאפשרו למתאמן לקלוט מידע נוסף בעתיד.
- התרגול מונע עומס מידע עד כדי חסימת ערוצי הקליטה של המתאמן.
- התרגול מקל על הפנמה, אחסון וזכירה של המידע הרלוונטי ועל שליפתו בעתיד.
- התרגול מגביר את המוטיבציה של המתאמן ללמוד.
- התרגול מגביר את יכולת ההעברה (טרנספר) לביצוע בשטח.
- התרגול מאפשר התחשבות בשונות בין חניכים (בקצב הלמידה, בידע וביכולת).



תרומת הסימולאטור למערכת ההדרכתית

- מידת החיסכון והשיפור של ההדרכה באמצעות הסימולאטור
 - צמצום זמני הכשרה, החלפת אמצעי למידה קיימים, שיפור למידה קיימת, החלפת אימון קיים, תוספת לאימון קיים, שיפור האימון הקיים.
- איכות התרחישים ביחס למצב האמת וביחס למצבי התפקוד שמוגדרים לאימון
- מידת הזמינות של הסימולאטור למערכת ההדרכה.
- מידת היכולת להתאמן על נושאים נוספים ושונים.
- מידת היכולת של הסימולאטור לאסוף ולמייין מידע ולשדר את המידע למערכות LMS (תקן scorm) (2004)



ניתוח חסרונות

- מידת ההשפעה והסיכוי ליצור למידה שלילית:
 - הדמיה המייצרת למידה שלילית.
 - הדמיה בונה בטחון מזויף ("מסוגלות שלילית")
 - תהליכים המתורגלים בסדר לא נכון.
 - תחושות קשות בתרגול (dizziness)
- סיכוי לייצר ולדמות אפקטים התנהגותיים הפוכים/שגויים.
- מידת השפעה על מוטיבציה ומסוגלות
 - יכולת לדמות מצבים יותר קשים מהרגיל
 - מידת הבירוקרטיה הנדרשת לטיפול במתאמן, היכולת לייצר שינוי ולמידה אמיתיים במהלך הלמידה
 - היכולת לקבל משוב איכותי על רמת האימון של המתאמן (ביחס לאחרים ולעצמו).



מערכת פונקציות תומכות הדרכה

- כלי שליטה בסימולציה – לפני ותוך כדי האימון. יכולת לחולל תרחישים (נוחות, יכולת להגיב לתרחיש באופן דינאמי, יכולת תירחוש אוטומטית) יכולת תגובה דינאמית של האימון באופן אוטומטי (ישויות חכמות)
- עמדת מדריך – עמדת ליווי הדרכת ביצוע הסימולציה. יכולת אתחול הסימולציה ולצפייה במהלך החניך ובנתונים נוספים במהלך הסימולציה. מידת השליטה במהלך הסימולציה (האצת/האטת הסימולציה, הקלטת קטעים, הוספת קשיים ותרחישים, תקשורת עם החניך וכד'). אמצעים למתן משוב מעצב תו"כ למידה. אמצעים ואפשרויות צפייה, הקלטה ותחקיר.



מערכת פונקציות תומכות הדרכה

- איכות מערכת ניהול הדרכה – מידת ניהול המידע הנאסף ונרשם בסימולאטור. מידת היכולת / קיום מאגר סימולציות, מידת השמירה של המידע בתיקי החניך, מערכת מאפשרת הצגת מידע מרוכז בחתכים שונים (תמונת מצב על מידת היישום של סילבוס סימולציות מוגדר מראש, הצלחת חניכים בסימולציה מסוימת, שיעור כישלונות של חניכים, וכד').
- קישוריות - מידת היכולת של הסימולאטור לתקשר עם מערכות הדמיה/אמת אחרות (DSI ו HLA)



הערכת עלויות והחזר על השקעה

- הערות הספק על חסכון אצל הלקוח כתוצאה מהטמעת השימוש בסימולאטור
- עלות הקמה של אתר אחד (בסיסי/מלא)
- עלות פיתוח מודולים נוספים להדרכה (תרחישים)
- עלות הקמה בפרויקט PFI
- עלות אחזקה שנתית
- עלות למתאמן לשנה (למספר האימונים הנדרש)
- עלות המרה לאפיון אזורי (שפה, ממשק, בסיסי נתונים)



הערכת יכולת הטמעה

- היקף פריסה,
- מורכבות טכנולוגית,
- התאמה נדרשת לאזור (הקמת בסיסי נתונים, שפה, סימנים),
- תמיכה לוגיסטית נדרשת,
- היקף המתאמנים,
- הערכת משך הזמן לפיתוח טכנולוגי.
- הקמת התשתית ההדרכתית – בניית תרחישים, מערכי שיעור.
- השינוי הנדרש ממערכת ההדרכה להתרגל לסימולאטור –
- תרבותית, התנהגותית.
- הכשרת כוח אדם נדרשת להפעלת הסימולאטור.
- עלות כגורם משפיע על זמן הטמעה.
- התאמה לתרבות הלמידה הארגונית



לומדים

- החזר על השקעה לעומת החזר על ציפייה
Return on expectations –
- ציפיות על – מוטיבציה לשימוש באמצעי האימון
– חזות, הצלחה, מדידה, הנאה
- בחינת אפקטיביות האימון על ידי בחינת הידע
הסמוי שנובע מעצם ביצועו – מה עובר במוחם
של האנשים



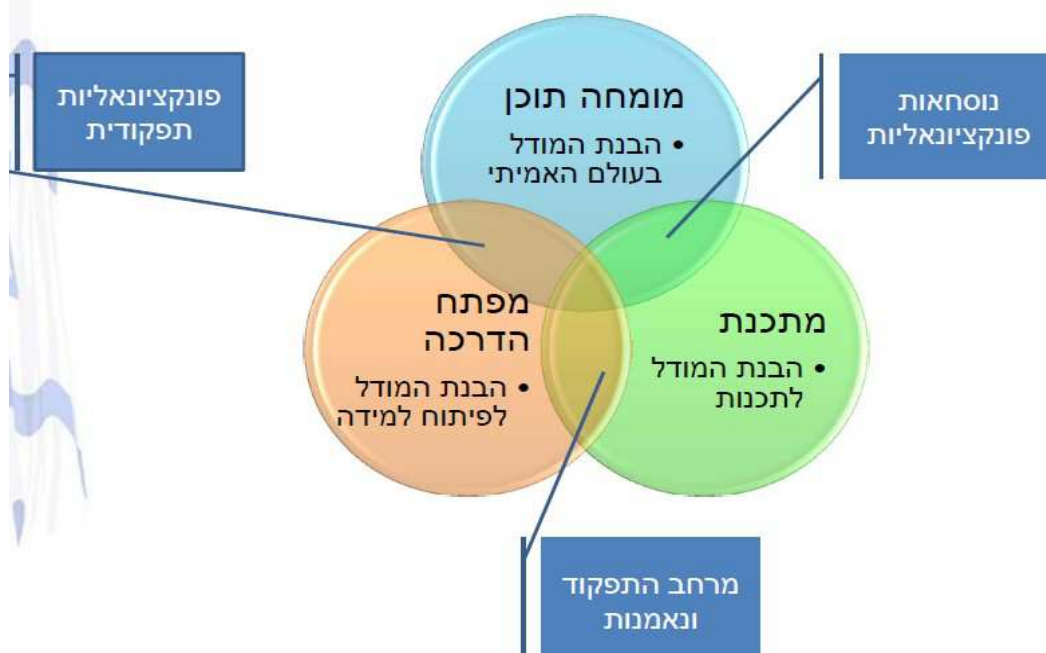
סיכום

- הטכנולוגיה לוקחת אותנו קדימה
- המהפך הטכנולוגי ברמת הסימולציה מעצים את הצורך בהבניה הדרכתית נכונה
- שילוב בין הכיוונים
- פיתוח הדרכה מבין דינאמיקה של פעולות וההקשרים
- ניתוח תפקיד במובן של מורכבות ודינאמיקה
- טכנולוגים
- הבנה מתמטית ומידול,



מודל שיתוף פעולה בפיתוח

(Modeling Instructional Content/James A. Hadley, 2006)



ביבליוגרפיה

Fidelity Requirements for Army Aviation Training Devices: Issues and Answers. Stewart. John E., II Army Research Institute Rotary-Wing Aviation Research Unit, Fort Rucker, AL.

Designing Simulation Training to Foster Transfer: The Role of Deep Imprinting, Digital Skill Adaptability, Constructivism, and Fidelity, September 9, 2010.

Building the Wrong Simulation: Matching Instructional Intent in Teaching Problem. Solving to Simulation Architecture

Wellesley R. Foshay **PLATO Learning, Inc.**

"Media Will Never Influence Learning."

Clark, R. E. (1994). **Educational Technology, Research and Development** 42(2): 21-29.

Jones, E. R., Hennessy, R. T., & Deutsch, S. (1985). **Human factors aspects of simulation.** Washington, D.C.: National Academy Press.

Design Model for Learner-Centered, Computer- Based Simulations.

Hawley, C. L. and T. M. Duffy (1998). **Association for Educational Communications and Technology**, St. Louis, MO, AECT.

One Semi-Automated Forces Capabilities, architecture, and processes.

John Logsdon, Deputy PM, OneSAF, Dave Nash, Ph.D. Mike Barnes

**Using Pedagogical Information to Provide More Effective
Scenarios.**

Webb Stacy, Ph.D., John Colonna-Romano, **Aptima, Inc.**; Melissa
Walwanis Nelson, NAWCTSD (Itsec 2007).

סימולציה בתחום התחבורה

סימולאטור נהיגה חדשני

סימולאטור
להכשרה:

תחבורה

אלביט חנכה סימולאטור נהיגה חדשני שנותן את האפשרות לחוות נהיגה ברכב אמיתי, תוך התנסות בתרחישים שנועדו להקנות כללי זהירות ואדיבות בנהיגה. יוסי אקרמן, נשיא אלביט מערכות: נקווה להפוך מודל לחיקוי בנושא זה.

סימולאטור הנהיגה החדשני של אלביט מערכות נחנך אתמול במעמד מומו בהדב, מנכ"ל "מעלה", רן דנאי, מנכ"ל יוניון מוטורס יבואנית טויוטה ומיכה כרמון מנכ"ל פרויקטים מיוחדים בחברה, גדי בן חמו, מנכ"ל מחוז צפון בחברה הביטוח "מנורה מבטחים", הנהלת אלביט מערכות ובראשם יוסי אקרמן, נשיא החברה, דליה גונן סמנכ"לית משאבי האנוש ואורחים נוספים מהחברה.

מאלביט נמסר כי, הסימולאטור הייחודי מעניק למתאמן חווית נהיגה ברכב אמיתי תוך התנסות במגוון תרחישים מתחלפים שנועדו להקנות כללי זהירות, התמודדות עם מצבי קיצון, אדיבות בנהיגה ועוד.

הסימולאטור מיועד להעניק למתאמן תחושה של רכב אמיתי. שלושה מסכים גדולים מדמים שדה ראייה של 200 מעלות, מדמים בצורה ריאליסטית בעזרת מערכת ממוחשבת תמונת עולם רלוונטית, תוך שינוי התרחישים השונים בזמן אמת, על מנת לאפשר למתאמן להתנסות במגוון גדול של דרכים, תנאי תאורה ותנאי מזג אוויר, וכן תקלות רכב פתאומיות, מעבר בצמתים, התפרצויות של רכבים אחרים למסלול. כמו כן, כפי שנהוג במערכות אימון צבאיות מתקדמות, מערכת אימון הנהיגה כוללת גם יכולות תחקור והפקת לקחים.

אלביט חנכה סימולאטור נהיגה חדשני שנותן את האפשרות לחוות נהיגה ברכב אמיתי, תוך התנסות בתרחישים שנועדו להקנות כללי זהירות ואדיבות בנהיגה, התמודדות עם מצבי קיצון ועוד.

יוסי אקרמן, נשיא אלביט מערכות, אמר: "כולנו משקיעים בהגנה על חיי חיילים אך משקיעים פחות מדי בהגנה על חיי הנוסעים בכבישים. כפי שאנו נוהגים אחרת בעסקים, כך אנחנו רוצים להוביל שינוי בתרבות הנהיגה בארץ. נקווה להפוך מודל לחיקוי בנושא זה ונראה חברות נוספות שילכו בעקבותינו".

כנהוג במערכות אימון צבאיות מתקדמות, מערכת אימון הנהיגה כוללת גם יכולות תחקור והפקת לקחים.

רן דנאי, מנכ"ל יוניון מוטורס, המעניקה חסות לסימולאטור, הוסיף כי, "בעוד מספר הנפגעים מקרב הנהגים והנוסעים הולך ויורד, בזכות השיפורים הטכנולוגיים שהוטמעו ברכבים החדשים, הרי שמספר הנפגעים בקרב הולכי הרגל הולך ועולה ואני גאה להיות ספק של אלביט ולקחת חלק בפרויקט המדהים הזה".

גדי בן חמו מ"מנורה מבטחים, שגם מעניקה חסות לפרויקט, הוסיף ואמר כי "הקטנת כמות תאונות הדרכים תעזור לכולם, אשמח לראות את אלביט מערכות פעילה בנושא הסימולאטור בכל רחבי הארץ ולא רק בחיפה".

עוד מסרו כי, **כ-600 מעובדי החברה כבר עברו השתלמות בסימולאטור הנהיגה ובשלב השני מתכוונת אלביט מערכות לפתח סימולטור נייד שיעבור בין האתרים השונים של החברה, הפרושים מקריית שמונה שבצפון עד שדרות שבדרום, כדי לאפשר לעובדים רבים ככל האפשר**

ולבני משפחותיהם, להתנסות בחויית הסימולאטור ולרכוש מיומנויות שיאפשרו התמודדות עם מצבים בלתי צפויים בכביש.

בשלב השני, מתכוננת אלביט מערכות לפתח סימלטור נייד שיעבור בין האתרים השונים של החברה, הפרושים מקריית שמונה שבצפון עד שדרות שבדרום, כדי לאפשר לעובדים רבים ככל האפשר ולבני משפחותיהם, להתנסות בחויית הסימולאטור ולרכוש מיומנויות שיאפשרו התמודדות עם מצבים בלתי צפויים בכביש.

מקור הנתונים:

אלביט מערכות מובילים שינוי בתרבות הנהיגה בישראל. 18 יולי, 2011
Available at: <http://www.port2port.co.il/?CategoryID=364&ArticleID=71082>

סימולציה בתחום הים

הסימולאטור "גשר"

סימולאטור
להכשרה:

ים

זהו הסימולאטור הימי הישראלי הראשון, והיחיד מסוגו במזרח התיכון. תפקידו הכשרת הצוערים וקציני הים הישראליים לתפקידיהם באמצעות הדמיית מצבים שונים בים, כגון סערות ותאונות ימיות. כמו כן הוא מדמה סיטואציות כגון כניסה לנמלים שונים בעולם בתנאי מזג אוויר וגובה גלים שונים, תמרון בלב ים, וראות מוגבלת. ניתן גם לבחור את סוג האונייה המדומה ואת גודלה.

הממשלה וחברות הספנות צים ועופר ספנות, להן שייך המכון, השקיעו בהקמת הסימולאטור 350 אלף דולר, והוא כולל חדר מסכי מחשב LCD המדמה גשר פיקוד של אונייה על כל מערכותיו כגון רדאר, מערכת ניווט אלקטרונית, מערכת בקרה, אמצעי הנעה ויכולת תצפית ויזואלית.

הסימולאטור מאפשר את הכשרתם של צוערים וקציני ים לתפקידי קצונה בצי הסוחר הישראלי, ונועד לעודד גיוס של קציני ים ישראלים. הוא מהמתקדמים בעולם, והופך את המכון להכשרה ימית למוסד חינוכי בעל אמצעי לימוד מהמתקדמים בעולם. ההכשרה מתקיימת במכון ובהפלגות על אוניות צי הסוחר.

תפקידו של סימולאטור "גשר" הוא להכשיר צוערים וקציני ים ישראלים לתפקידיהם באמצעות הדמיית מצבים שונים בים, כגון סערות ותאונות ימיות. הסימולאטור גם מדמה סיטואציות כגון כניסה לנמלים שונים בעולם בתנאי מזג אוויר וגובה גלים שונים, תמרון בלב ים, וראות מוגבלת.

הסימולאטור מאפשר את הכשרתם של צוערים וקציני ים לתפקידי קצונה בצי הסוחר הישראלי, ונועד לעודד גיוס של קציני ים ישראלים. הוא מהמתקדמים בעולם, והופך את המכון להכשרה ימית למוסד חינוכי בעל אמצעי לימוד מהמתקדמים בעולם.

תכולת סימולאטור הגשר מתרחבת: הרשות לחינוך ימי רכשה 3 קונסולות לתרגול גוררות. במרץ 2010 הושלמה בניית התאים לשידות הגוררות, כאשר עם הגעתן והתקנתן בסימולאטור התאפשר לרשות לתרגל עבודות גוררות ושיתוף נתבים בהכנסת והוצאת אוניות מהנמלים.

הסימולאטור נכנס בחודשים האחרונים לשימוש במערך האימונים של חיל הים, מורכב מיותר מ-20 מסכי פלזמה, ג'ויסטיקים ואמצעים טכנולוגיים שונים, והוא מאפשר לצוערים להתאמן באופן מדויק לקראת כל תרחיש אפשרי - מזיהוי אניית סוחר שמבקשת להיכנס לנמל חיפה ועד להשתלטות על ספינה עוינת שמגיעה כחלק מ"משט שלום".

הסימולאטור הזה משמש את כולם בחיל הים: מספינות הטילים, דרך לוחמי הצוללות, ועד ליחידת שיטת 13.

אין תסריט שהסימולאטור לא מסוגל להדמות ללוחמים הצעירים, ואין קורס או אימון שבהם לא משתמשים בו כחלק אינטגרלי בהיערכות לגרוע מכל. על המסכים הגדולים, בשלושה חדרים שונים, מסוגלים החניכים לנהל קרב של ממש מכל חלק של הדבורה או הסטי"ל.

התעתיקים המושלמים והתלת-ממדיים של חופי עזה, מגדלי העיר חיפה, הכרמל והנקרות בגבול הצפוני, מעולם לא נראו ללוחמים אמיתיים ומוחשיים יותר. המדריכים והמפקדים יכולים לדמות כל תא שטח אפשרי, בכל גזרה שהיא, גם במדינות אויב.

"בים אין גדר, ולקצינים יש אוטונומיה מוחלטת", סיפר ל-ynet ראש מדור ההדרכה בבסיס חיל הים, סרן אדם, שמדריך את החניכים בעזרת הסימולאטור המתקדם. "בים אתה נותן את הדין כדי שהמשפחה שלך תוכל לישון בשקט.

הסימולאטור נותן חופש למפקדים לעצב לפי שיקוליהם המבצעיים את האזור שבו יפעלו כוחותיהם מבלי לצאת לים. המערכת היא גורם משלים לתרגילים האמיתיים בים, ומקנה ביטחון רב ללוחמים להצליח בקורס ולבצע את משימותיהם השוטפות".

הסימולאטור מאפשר לא רק להיערך טכנית לכל צרה שלא תבוא, אלא גם לעקוף לרגע את השגרה השוטפת והשוחקת שבה שוקעים לעתים החיילים, ולהעלות את המתח של המבצעי שלהם.



גשם, חושך וגם פיגוע משולב. הסימולאטור מכשיר את כולם (צילום: אבישג שאר ישוב)

דבורה של חיל הים יוצאת לקבל בדרך כלל את פניהן של כל האוניות המגיעות לעגון בנמל חיפה, וכבר במרחק של כ-13 קילומטרים מהחוף מבצעות עליהן "נוהל זיהוי".

אבל בתרגילי הסימולאטור הכוחות מדמים בעזרתו תרחישים אחרים, של הגעת ספינות שבואן לא מסתיים בשלווה. כך למשל הם נתקלים באי-התאמה בין המידע המקדים שהועבר להם על הספינה לקראת בואה לבין הנתונים שמוסר הצוות שלה ברשת הקשר או לגבי דגל האונייה שמסתבר כדגל אחר מזה שאמור היה להתנוסס מעליה לפי המידע המקדים.

החיילים מתרגלים גם אפשרויות קיצוניות כמו ניסיון של אוניית ענק לדרוס כלי שיט של חיל הים, כשהסימולאטור יכול לדמות גם תנאים קשים מאוד: גשם סוער, חושך, רוח חזקה ואפילו ניסיונות תקיפה משולבים של כמה כלי שיט של האויב.

"את התרגולות בסימולאטור אנחנו עושים לפני התרגילים בים, וזה שומר אותנו עם רמת דריכות גבוהה", מספר רועי, צוער בקורס חובלים שמתרגל תפקיד של קצין משמרת בסיור ימי. "אנחנו ממש נכנסים לעמדות קרב, והתותח בחרטום מאויש ומוכן לירי. הכל דומה מאוד מלבד רעש המנועים והתנודות.

"הסימולאטור חוסך לנו זמן רב של למידה על נקודות אמיתיות בשטח שאנחנו לא יכולים לתרגל".

מקור הנתונים:

סימולאטור "גשר". הרשות לחינוך והכשרה ימיים. 2007.
Available at: <http://www.meta.org.il/?CategoryID=214>

ראה גם:

יואב זיתון. הרימו עוגן, הפעילו פלזמה. הסימולאטור של חיל הים. Ynet. 1.
אוקטובר, 2011.
Available at: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4126161,00.html>

חברות לאימון וסימולציה בעולמות וירטואליים

חברת MetaverSense

חברה זו הקימה עבור חברת תקשורת ישראלית מרכז הדרכה וירטואלי לאימון וסימולציה בתוך עולם וירטואלי תלת ממדי. במרכז הווירטואלי יכולים המשתמשים לבצע הדרכה, אימון בקבלת החלטות, תרגול במתן שירות ומשחקי תפקידים עם אוטאר, דמות תלת ממדית באופן אפקטיבי דרך מסך המחשב מבלי לצאת מהבית או המשרד ובכך לחסוך כסף ומשאבים רבים. הקלטה דיגיטלית של אינטראקציה בין אוטאר המשתתפים מאפשרת מתן משוב בזמן אמת.

חברת מטאוורסנס הקימה עבור חברת תקשורת ישראלית מרכז הדרכה וירטואלי לאימון וסימולציה בתוך עולם וירטואלי תלת ממדי.

במרכז הווירטואלי יכולים המשתמשים לבצע הדרכה, אימון בקבלת החלטות, תרגול במתן שירות ומשחקי תפקידים עם אוטאר, דמות תלת ממדית באופן אפקטיבי דרך מסך המחשב מבלי לצאת מהבית או המשרד ובכך לחסוך כסף ומשאבים רבים.

בעתיד הקרוב יחליפו אוטורים בעלי בינה מלאכותית נותני שירות אנושיים בחנויות ומשרדים וירטואליים

"כבר היום קשה להבחין במבט ראשון אם אוטאר שפוגשים בתוך סקנד לייף הוא בוט [דמות ממוחשבת תלת ממדית בעלת בינה מלאכותית] או בן אנוש.

להערכתו של ד"ר חנן גזית, מנכ"ל מטאוורסנס, תוך חמש שנים בקצב הפיתוח הנוכחי, יחליפו בוטים נציגי מכירות ונותני שירות אנושיים בחנויות ומשרדים וירטואליים וכשתשוחח עימם לא תוכל להבחין בהבדל". את דבריו אלו נשא במהלך הרצאתו בכנס "מורים, תלמידים ועולמות וירטואליים" שהתקיים במכון מופ"ת. חברת מטאוורסנס ו-DADEN LIMITED מבריטניה שעוסקת במתן שירותי ייעוץ בעולמות וירטואליים ובווב 2.0, חתמו על הסכם שיתוף פעולה לקידום השימוש בעולמות וירטואליים תלת מימדים ודמויות וירטואליות לפיתוח עסקי וחינוך. בכנס הוצגה אינטראקציה עם היילן, בוט דמוי אישה בעל תגובות רגשיות אנושיות.

בתוך סקנד לייף ובתוך עולמות וירטואליים תלת מימדים, ישנן חברות שמפתחות בוטים חכמים בעלי יכולת הבעת רגשות אנושיים, שמשנים את האופנים בהם אנו פועלים עם אובייקטים יצירי מחשב.

השאלה הפילוסופית מה מותר האדם מהמכונה מקבלת משמעות חדשה וגם מציבה בפנינו אתגרים חדשים בבניית שימושים טכנולוגיים עסקיים", אמר ד"ר גזית.

בכנס הוצגו משרדי חברת מטאוורסנס בתוך סקנד לייף, שמאפשרים ללקוחות החברה לערוך כנסים ומפגשים וירטואליים וליצור אובייקטים תלת ממדיים. הוצגה מערכת אימון והכשרה של צוותי פרמדיקים בקבלת החלטות והתמודדות עם אירוע רב נפגעים.

חברת מטאוורסנס ו-DADEN LIMITED מבריטניה שעוסקת במתן שירותי ייעוץ בעולמות וירטואליים ובווב 2.0, חתמו על הסכם שיתוף פעולה לקידום השימוש בעולמות וירטואליים תלת מימדים ודמויות וירטואליות לפיתוח עסקי וחינוך.

בנוסף, חשפה מטאורסנס את זירת הבחירות לשנת 2009 התלת ממדית הראשונה באינטרנט שמאפשרת לתלמידים, מורים וילדים לקיים דיון על חשיבות הבחירות במדינה דמוקרטית ולבחור במועמד המועדף לראשות ממשלת ישראל. בזירה אפשר לצ'וט ולתקשר עם שלוש אוואטרים בשאלה: מיהו המועמד המתאים ביותר לראשות הממשלה ה-18 של מדינת ישראל?

הזירה שהוצגה בכנס אפשרה מעבר לאתר המועמדים ציפי ליבני מקדימה, אהוד ברק מהעבודה ובנימין נתניהו מהליכוד באמצעות הקלקה על תמונתם. ההצבעה נעשית באמצעות הקלקה על כדור אדום שנמצא מעל תיבת בחירות כחולה שעליה רשום "בחרו כאן", שפותח חלון חדש בו מצביעים למועמד המועדף. **הזירה הווירטואלית לבחירה במועמדים לראשות ממשלת ישראל הוקמה על ידי חברת מטאורסנס וחברת GoWeb3D Network במסגרת הסכם שיתוף פעולה אסטרטגי לקידום עולמות וירטואליים והתנסויות חווייתיות תלת ממדיות באינטרנט.** הפוטנציאל העסקי של האינטרנט התלת ממדי הוא גדול וחברת מטאורסנס מציעה ללקוחותיה סביבות תלת ממדיות שניתנות לשילוב באתרי אינטרנט קיימים או חדשים תוך התאמה לקהלי יעד שונים. המבקרים באתר יוכלו ללחוץ על קישור ולהיכנס למרחב תלת מימדי שבו יפגשו אחרים ויתקשרו באמצעות צ'אט או בקול.

החלק הטוב ביותר בכל סיפור הוא שאין צורך להתקין תוכנה כלשהי ואין צורך בכרטיסי מסך מתקדמים. האינטרנט התלת ממדי הוא רק אחד ממגוון פתרונות המוצעים על ידי חברת מטאורסנס עבור חברות וארגונים בישראל שמבקשים

להרחיב ולפתח את קשריהם המקצועיים ואת מגוון הפעילויות החווייתיות שהם מציעים.

חברת מטאוורסנס מציעה ללקוחותיה סביבות תלת ממדיות שניתנות לשילוב באתרי אינטרנט קיימים או חדשים תוך התאמה לקהלי יעד שונים.

"הסכמי שיתופי הפעולה עם DADEN Limited, החברה המובילה בבריטניה ובאירופה בתחום אי-לרנינג בתוך עולמות וירטואליים, סקנד לייף ו-ווב 2.0 ועם GoWeb3D Network מארצות הברית והודו שמתמחה בפיתוח תלת מימד באינטרנט, מציבה את מטאוורסנס בחזית הפיתוח של חוויות אינטראקטיביות בתלת מימד באינטרנט ובתוך עולמות וירטואליים מרובי משתמשים.

החברה תופרת פתרונות מתאימים ואפקטיביים ללקוחותיה במגזר העסקי והחינוכי תוך התאמת הפלטפורמות הטכנולוגיות החדשות לצרכיהם ומטרותיהם.

ד"ר חנן גזית

גזית הינו הבעלים של ג'ולות אינטראקטיב ומשמש כמנכ"ל MetaverSense המתמחה בפיתוח, הדרכה וייעוץ בדור הבא של האינטרנט תלת מימד, עולמות וירטואליים, משחקי מחשב ורשתות חברתיות לצרכי שיווק ומיתוג עסקי, אימון הדרכה למידה. חנן עומד בראש די.ג.ר.ה ישראל- המרכז הישראלי של האיגוד הבינלאומי של חוקרי משחקי המחשב. כשהוא לא מרצה באקדמיה ומייעץ לחברות היי-טק וארגונים בתחומי התמחותו, תמצאו אותו משחק עם אוטאר במסע וירטואלי.

מקור הנתונים:

חנן גזית. בעתיד הקרוב יחליפו אוואטרים בעלי בינה מלאכותית נותני שירות אנושיים בחנויות ומשרדים וירטואליים. DailyMaily, גיליון 2.4815. פברואר, 2009.

Available at:

<http://www.thepeople.co.il/index.asp?categoryid=72&articleid=24555&searchparam=%D7%9E%D7%98%D7%90%D7%95%D7%95%D7%A8%D7%A1%D7%A0%D7%A1>

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

ראה גם:

פורום תפוז. 25 במרץ 2010, מדור כלכלה ועסקים.

Available at: <http://www.metaversense.com/>

ראה גם:

Available at: <http://www.blogger.com/profile/13396472901513315580>

<http://www.vrider.net/>

<http://www.youtube.com/watch?v=IIqsk1YOW70>

<http://www.vrider.net/2009/02/2009.html>

סימולציה בתחום הרפואה

מרכז מס"ר – תל-השומר

ההכשרה הרפואית התמודדה תמיד עם הצורך להכשיר אנשי מקצוע מעולים המשלבים במקצועיותם שלושה מרכיבים מרכזיים:

- (1) ידע;
- (2) מיומנויות קליניות;
- (3) מיומנויות תקשורתיות.

בנוסף לאמור לעיל, התעורר הצורך למסד כלי הערכה בתהליך ההכשרה, אשר יאפשרו למדוד את כל אחד מן המרכיבים האלה גם בשלב ההסמכה. הכלים היותר מוכרים, נוגעים במדידה של היכולות הקוגניטיביות המתאפשרת למשל על ידי מבחנים בכתב ובעל-פה, שמהימנותם ותקפותם פרושה בספרות המחקרית. לעומת זאת, הערכת הכישורים הבלתי קוגניטיביים, דוגמת יכולות קליניות ומיומנויות תקשורת היא מורכבת יותר ורק לאחרונה זוכה להתעניינות רבה בקרב אנשי מקצוע ומעוגנת בספרות מקצועית.

במשך שנים, נערכה ההכשרה והמדידה בתוך הסביבה הקלינית ועל ידי מגע ישיר עם חולים אמיתיים; המצב הזה לווה בכשלים רבים בשלב ההכשרה וההערכה וכתוצאה מכך, גבר השימוש בעשורים האחרונים בסימולציה רפואית לצורכי הדרכה והערכה.

מסר, המרכז הארצי לסימולציה רפואית, פועל במרכז הרפואי שיבא משנת 2001. במרכז מתאמנים אנשי צוות רפואיים מישראל וכן מהעולם כולו בפרוצדורות קליניות ובמיומנויות תקשורת תוך שימוש באמצעים של סימולציה רפואית המדמה סביבה רפואית אמיתית. סביבה חווייתית זו, מאפשרת לימוד אפקטיבי, מובנה ובטוח, תוך כדי תיעוד, תחקור ומתן משוב מידי למתאמנים, ללא סיכון מיותר לחולים. מאז פתיחתו התאמנו במרכז מעל ל-100,000 אנשי מקצוע רפואיים ופארא-רפואיים בפרויקטים שונים. המרכז הוא מרכז לאומי, המשרת את כלל אוכלוסיית העוסקים במקצועות הבריאות בישראל. לפיכך, יש למרכז השפעה ברמה ארצית המאפשרת לו

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

לתרום לקידום איכויות הטיפול הרפואי בארץ על ידי הפחתת טעויות אנוש ושמירה על בטיחות החולה. המרכז הינו רב תחומי מבחינת אוכלוסיות היעד המגוונות המתאמנות בו הכוללות רופאים, אחיות, עובדים סוציאליים, פרמדיקים, חובשים וכו'. תפיסת האימון המיושמת במרכז עושה שימוש במגוון רחב של סימולטורים לפיתוח מיומנויות קליניות, ומשלבת שחקנים לפיתוח מיומנויות תקשורת.

מסר הינו גוף רב מוניטין בעולם הסימולציה הרפואית. **המודל שעל פיו מתפקד המרכז מוכר כמודל ייחודי בינלאומי להטמעת הסימולציה הרפואית ככלי ייחודי לשיפור מיומנויות קליניות ומיומנויות תקשורת ולשיפור איכות הטיפול הרפואי ובטיחותו מסר מהווה מודל למרכזים מובילים בעולם כמו: Mayo Clinic ו McGill שבמונטריאול- קנדה ו- Albert Einstein - בברזיל ומשתף איתם פעולה בהקמת מרכזים דומים.**

יש למרכז השפעה ברמה ארצית המאפשרת לו לתרום לקידום איכויות הטיפול הרפואי בארץ על ידי הפחתת טעויות אנוש ושמירה על בטיחות החולה.

מסר, המרכז הארצי לסימולציה רפואית ממוקם במרכז הרפואי שיבא בתל השומר, המרכז הגדול ביותר בישראל ומוכר בעולם כולו כמוביל בתחום הרפואה והמחקר הרפואי. במסר מתאמנים בעזרת סימולציה רפואית והדמיית סביבה רפואית על שיפור מיומנויות קליניות ומיומנויות תקשורת. המרכז בנוי כבית חולים וירטואלי, המשתרע על פני שטח של כ 2000 מ"ר וכולל חדרים המדמים חדרי מרפאה, אשפוז, מיון, טיפול נמרץ וחדרי ניתוח.

יש למרכז השפעה ברמה ארצית המאפשרת לו לתרום לקידום איכויות הטיפול הרפואי בארץ על ידי הפחתת טעויות אנוש ושמירה על בטיחות החולה.

בנוסף מצויד המרכז במערכות אודיו-ויזואליות מתקדמות לצורכי תחקור ומשוב. מגוון שיטות הסימולציה הרפואיות המיושמות במרכז כולל שחקנים המגלמים חולים מדומים, בובות ממוחשבות המגיבות

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

לטיפול הניתן להן, מאמני משימה למשימות ממוקדות וסימולטורים מתקדמים משולבי מציאות מדומה - Virtual Reality להדרכת פרוצדורות פולשניות. אודיטוריום מסר ע"ש אילזה ופרופסור ליאו ציפרקובסקי משמש לאימון קבוצות מהרגיל. האודיטוריום מכיל ציוד טכנולוגי מתקדם ביותר - מצלמות, מקרנים של תלת-מימד, מערכות הצבעה דינאמיות, קישורים אודיו-ויזואליים לחדרי הסימולציה של מסר ולחדרי הניתוח בשיבא.

מרכיב מהותי בפעילותו של מרכז מסר נוגע לעניין הרישוי וההסמכה, בגילומו כחלק בלתי נפרד ממערך מיון, רישוי והסמכה של מספר רשויות רישוי וגופים רפואיים בישראל. לצורך זה מסר משתף פעולה עם המרכז הארצי לבחינות ולהערכה המעניק שירותי ייעוץ, פיתוח, ניתוח ופרשנות של שימוש בכלים ובמחקרים בעבור מסר, כגון:

- מבחני מיון מור
- סדנת אוריינטציה לסטז'רים
- מבחן שלב ב' למתמחים בהרדמה
- מבחן רישוי לפרמדיקים
- בחינות סיום לימודי תעודה ברפואת ספורט
- מבחני רישום ממשלתיים להתמחויות בסיעוד

מרכיב מהותי בפעילותו של מרכז מסר נוגע לעניין הרישוי וההסמכה, בגילומו כחלק בלתי נפרד ממערך מיון, רישוי והסמכה של מספר רשויות רישוי וגופים רפואיים בישראל.

עד לשנים 88-89 התקבלו מועמדים לבתי ספר לרפואה ורפואת שיניים ללא מבחני מיון מיוחדים. הקבלה לבית ספר לרפואה התבצעה על פי ציוני הבגרות והפסיכומטרי בלבד.

לאחר מכן הוסיפו את מימד הראיון האישי כדי לנפות מועמדים בלתי מתאימים. השיטות הללו לא כללו שקלול אמיתי של הנתון האישיותי.

על רקע זה, **מערכת המיון מור היא מבחן מיון והתאמה שנועד לאפיין את המועמדים לבתי ספר לרפואה ורפואת שיניים על פי משתנים אישיים שאינם נמדדים באמצעות בחינת הבגרות והבחינה הפסיכומטרית.** המשתנים האישיים של מערכת המיון מור, כוללים מוטיבציה

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

וכישורים בין אישיים מושפעים פחות (בהשוואה למבחני מיון אחרים) מהרקע השונה של המועמדים או ממשתנים סובייקטיביים אחרים. **המערכת כוללת ראיונות אישיים, דינאמיקות קבוצתיות וסימולציות של מצבים מאתגרים מול שחקנים.** בנוסף, ממלאים המועמדים שאלון אישי ביוגרפי ושאלון שיפוט והחלטה. **ההערכה במבחן מור נסמכת בעיקרה על הבעה אישית של דעות ושל חוויות ולפיכך אין צורך ברכישת ידע לקראת יום ההערכה.**

מסר, המרכז הארצי לסימולציה רפואית והמרכז הארצי לבחינות ולהערכה הוסמכו על ידי האוניברסיטאות לבנות את מרכז ההערכה ולהפעיל את מבחני מור.
כ-700 מועמדים לבתי ספר לרפואה ורפואת שיניים עוברים מידי שנה חלק מתהליך המיון במסר.

מערכת המיון מור היא מבחן מיון והתאמה שנועד לאפיין את המועמדים לבתי ספר לרפואה ורפואת שיניים על פי משתנים אישיים שאינם נמדדים באמצעות בחינת הבגרות והבחינה הפסיכומטרית.

בתי הספר שמשותפים בבחינות המיון לבתי ספר לרפואה בשנת 2011 הם:

בית ספר לרפואה של אוניברסיטת תל אביב
בית ספר לרפואת שיניים, תל אביב
בית ספר לרפואה של הטכניון, חיפה
בית הספר לרפואה, צפת

המערכת כוללת ראיונות אישיים, דינאמיקות קבוצתיות וסימולציות של מצבים מאתגרים מול שחקנים.

מקור הנתונים:

מס"ר – מרכז לסימולציה רפואית.

Available at: <http://www.msir.org.il/h/21/>

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

ראה גם

אמיתי, ז. איזנברג (רובין), א. מסר (המרכז הארצי לסימולציה רפואית):
שימוש בסימולציות להכשרה ולהערכה במקצועות הרפואה. האגודה
הישראלית לפסיכומטריקה. מאי, 2008.

Available at:

http://www.ispa.org.il/image/users/154293/ftp/my_files/newsletter/newsletter7.pdf?id=3755056

ראיון עם מקים מרכז מס"ר

ד"ר אמיתי זיו

עברנו משוק ישראלי, שבו בדיוק התפוצצה פצצה אנושית, לחדר לידה, לאחר מכן הגענו למרפאת ילדים, חדר ניתוח ובית מרקחת. אך מה משמעות הבלבול הזה ואיפה אנו נמצאים!

בעצם, אנו עברנו מספר חדרי הכשרה במרכז לסימולציה רפואית החשוב ביותר בעולם, המרכז הישראלי לסימולציה רפואית (מס"ר) אשר הוקם בסוף 2001 במסגרת המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא בבית החולים תל השומר.

אך במה מדובר בעצם?

כדי להבין זאת, יש לדעת כי בשנה שעברה מתו בארה"ב 98,000 בני אדם עקב טעויות רפואיות. מדובר בכמות השווה למספר נוסעים במטוס בואינג 747 אשר היה מתרסק בכל יום! גם בישראל הנתונים מבהילים והשוואה פשוטה עשויה להדגים את היקף התופעה. בשנת 2006, נהרגו 400 איש בכבישים... ואירעו 2000 מקרי מוות עקב טעויות רפואיות!

האם ישנה דרך לשפר את בטיחות הפציינטים?

בהחלט, שכן ניתן לראות כי ניתן למנוע 60% מהטעויות הרפואיות. המס"ר שאותו אנו עומדים לגלות, קבע לעצמו כמטרה ראשונה לצמצם את מספר הטעויות הרפואיות ולהעלות את איכות הטיפול. מטרת ארגון זה היא גם לשפר את היכולות הקליניות ואת יכולות התקשורת של בעלי מקצועות הרפואה, וזאת מבלי שהפציינטים ייחשפו לסיכונים הרפואיים הרגילים. במס"ר, הרופאים לעתיד ושאר בעלי מקצועות הרפואה, יכולים לתרגל את הניתוחים, את הטיפולים ואת התנועות הפשוטות ביותר על בובות, במקום לעשות זאת על חולים אמיתיים ולגרום להם לסבל מיותר. כדי

להבין כיצד פועל המס"ר, ביקרנו במרכז ונפגשנו עם מייסדו, ד"ר אמיתי זיו, סגן מנהל המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא.

מרכז מס"ר קבע לעצמו כמטרה ראשונה לצמצם את מספר הטעויות הרפואיות ולהעלות את איכות הטיפולים.

כיצד חשבת על רעיון הקמת המרכז לסימולציה רפואית?

מאחר ויש לי הכשרה של טייס בחיל האוויר ושל מדריך טיסה, במהלך לימודי הרפואה שלי, חשתי הלם תרבותי כאשר גיליתי כי ההכשרה המעשית נעשית ישירות על פציינטים ולא בתור סימולציה, כפי שנעשה בתחום התעופה. לפיכך, **הרעיון שלי היה ליישם את השיטות אשר הוכיחו את עצמן בתחום התעופה ולהקים מרכז סימולציה שלם אשר יכלול בתוכו את כל ההיבטים של עולם הרפואה, וזה כולל רופאים, מנתחים, אחיות, עובדות סוציאליות, רוקחים, וזאת הן בעולם האזרחי והן בעולם הצבאי.** בכל הנוגע לתחום הצבאי, השתתפתי בהקמת סימולאטור אשר הותאם במיוחד לצורכי הרפואה הצבאית (ראו הכתבה הצלת חיים).

במס"ר, הרופאים לעתיד ושאר בעלי מקצועות הרפואה, יכולים לתרגל את הניתוחים, את הטיפולים ואת התנועות הפשוטות ביותר על בובות, במקום לעשות זאת על חולים אמיתיים ולגרום להם לסבל מיותר.

פעילותינו נובעת מהטעויות המתרחשות בעולם הרפואה: מתן תרופה לא נכונה, מתן כמות לא נכונה, טיפול שגוי על החולה הלא נכון ועוד. מקצוע הרפואה איננו מקצוע בטוח, אך אני בר מזל שכן אני עובד על בובות ממוחשבות של המס"ר, שבו מומלץ לבצע טעויות. מס"ר הוא המרכז לסימולציה לאומית הראשון והיחיד בעולם אשר הינו מגוון הן מבחינת תחומי עיסוקו והן מבחינת התקנים שלו. בתחום הרפואה, הטעויות מתרחשות באופן קבוע ואין זה נדיר כי טעות נמנעת עוד לפני שהיא הספיקה להשפיע על הפציינט.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

לצער, אין זה בדרך כלל המצב, ואחת הדרכים למניעת האסון היא באמצעות הכשרה, וזה כולל הכנה טובה ויכולת להתמודד עם מגוון המצבים האפשריים, וזאת מבלי לשכוח כמובן את עניין המומחיות.

פעילות המרכז נובעת מהטעויות המתרחשות בעולם הרפואה: מתן תרופה לא נכונה, מתן כמות לא נכונה, טיפול שגוי על החולה הלא נכון ועוד, כאשר אחת הדרכים למניעת אסונות היא באמצעות הכשרה, הכנה טובה והתמודדות עם מגוון מצבים אפשריים כולל מומחיות.

האם תוכל לתאר לנו את פעילותך בצורה מפורטת יותר?

יש לנו את היכולת ליצור כל סביבה אשר נרצה. אנו יכולים להעמיד פנים שאנו נמצאים בשדה קרב, בחדר ניתוח או בכל סיטואציה רפואית אחרת. המרכז שלנו הוקם כבית חולים וירטואלי במידה מסוימת. אך מטרתנו העיקרית היא לשנות את התרבות ואת הגישה בעולם הרפואי בישראל בפרט, ובמישור הבינלאומי בכלל. כדי לעשות זאת, אנו נוקטים בדרך שונה כדי ללמד ולהכשיר רופאים. נפתחה תכנית מיוחדת עבור הרופאים המתמחים, הכוללת סמינריון של כחמישה ימים המתקיים בשבוע הראשון להתמחות. תנאי הסמינריון הם קיצוניים מאוד והם מכונים "תסריט הסיוט". מטרתו העיקרית של קורס זה היא להכין את המתמחים לקראת כניסתם לבית החולים ולהפגיש אותם עם מצבים קשים ובעיות עימם הם יאלצו ככל הנראה להתמודד במהלך עבודתם בבתי החולים. מועמד צריך, למשל, להעביר תינוק עם בעיות נשימה מקומה אחת לקומה אחרת בתוך בית החולים. אדם אשר עבר קורסים תיאורטיים לא ידע מה לעשות על מנת למנוע את המצב שבו התינוק ייחנק וימות במעלית. כל זה נשמע פשוט, אך במציאות, אין למתמחים החדשים את הכלים על מנת להתמודד עם מצבים מסוג זה. כמו כן, חשוב לדעת כי המבחנים הפרקטיים אותם עוברים הרופאים המרדימים נעשים על הבובות שלנו וכי יותר ויותר התמחויות נעשות בצורה זו.

יש לזכור כי כרגע, התרבות הרפואית שאותה אנו מעוניינים לשנות עשויה להסתכם במשפט הבא: "לראות את הפציינט, לטפל בו, לבצע בו ניסויים תוך הסתכנות בהריגתו". אנו מעודדים שימוש בשיטת התדרוך, ולפיכך אנו מצלמים את כל השיעורים שלנו ודנים בהם לאחר מכן, המשתתפים נשאלים לגבי פעולותיהם, תחושותיהם, הלקחים אותם הם הפיקו מטעויותיהם וכו'. בנוסף, אנו גם מראיינים את המנחים אשר מבצעים את התדרוכים הנ"ל, על מנת להבין כיצד ניתן לשפר את השיעורים או את ציוד הסימולציה.

למס"ר יש את היכולת ליצור כל סביבה שתידרש. במס"ר יכולים להעמיד פנים שנמצאים בשדה קרב, בחדר ניתוח או בכל סיטואציה רפואית אחרת.

מטרתו העיקרית של קורס זה היא להכין את המתמחים לקראת כניסתם לבית החולים ולהפגיש אותם עם מצבים קשים ובעיות עימם הם יאלצו ככל הנראה להתמודד במהלך עבודתם בבתי החולים.

אמרת שהמרכז שלכם הוא מאין בית חולים וירטואלי. מה כולל מרכז זה?

המרכז שלנו ממוקם במרכז הארץ, וזה אידיאלי עבור כל הסטודנטים, הן בשביל אלה הלומדים בחיפה והן בשביל אלה הלומדים בבאר שבע. בית החולים הווירטואלי שלנו כולל בתוכו חדר חירום, חדר ניתוח, יחידת טיפול נמרץ, ובשנת 2005 פתחנו חדר טראומה, חדר קרדיולוגיה וחדר המתנה עבור הפציינטים המגיעים לטיפולים אמבולטוריים. כל הסימולציות הללו מתנהלות תחת עיניהן של כ- 30 מצלמות דיגיטליות, ציוד מיקרופונים וכו'. אנו משתמשים כרגע ביותר מ- 50 סוגים שונים של מכשירי סימולציה וגייסנו כמאה שחקנים, כולל מתבגרים וקשישים.

המרכז שלנו ממוקם במרכז הארץ, שהוא נוח ונגיש לסטודנטים הן בשביל אלה הלומדים בחיפה והן בשביל אלה הלומדים בבאר שבע.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

כיצד אתם בוחרים את צוות העובדים שלכם?

אנו מעסיקים אנשים בעלי ניסיון רחב במגוון תחומי הרפואה והפרא-רפואה, אך יש לנו גם עובדים המתמחים בתחומי הטכנולוגיות האודיו-ויזואליות, מחשבים, ועוד.

רעיון התרגול על בובות קיים כבר די הרבה זמן. במה הטכניקה שלכם שונה?

בזמנו, הסימולציות הרפואיות נעשו רק על בובות. השימוש בבובות בבתי הספר לרפואה, בבתי החולים ובקורסי העזרה הראשונה נעשה אך ורק כדי ללמד את פעולות ההצלה הראשוניות. **הבובות שלנו לגמרי ממוחשבות, ובאמצעותן אנו מלמדים את השימוש בכלים השונים. לדוגמא, רופא אשר רוצה לבצע ניתוח כלשהו. הוא לומד את הטכניקה על בובה אשר מגיבה, צועקת כאשר כואב לה (ע"י קול של שחקן המסתתר מאחורי מיקרופון) וכאשר המצב תקין היא גם אומרת זאת. בנוסף, הודעות על טעויות מתפרסמות בקביעות על גבי מסך, למשל "גרמת להתפוצצות של כלי דם".** רופא יכול גם להתאמן בהורדת פולפ, וכו'. **במסגרת לימוד זה אנו מלמדים את הסטודנטים כיצד מבשרים בשורה רעה לפצינט ולמשפחתו. כך, לאחר סיום הניתוח, הרופא מקבל את הפצינט במשרדו ומבשר לו כי הוא גילה אצלו סרטן. משרדו של הרופא נמצא בחדר שקירותיו עשויים מזכוכית חד צדדית. מאחורי קיר זכוכית זה נמצאים הסטודנטים כשהם מביטים על המתרחש בתוך חדר הרופא. הם רושמים לעצמם הערות, הסטודנט מצולם ולאחר מכן, בשלב התדרוך, נעשה ניתוח של עבודתו וניתנות הערות לגביה. אנו מכשירים שחקני תיאטרון על מנת שהם יתפקדו כחולים לכל דבר. כמו כן, אנו לא מכשירים רק רופאים אלא גם מדריכים.**

הבובות במרכז לגמרי ממוחשבות, ובאמצעותן לומדים את השימוש בכלים השונים.

במסגרת הלימוד, מלמדים את הסטודנטים גם כיצד מבשרים בשורה רעה לפציינט ולמשפחתו.

משרדו של הרופא נמצא בחדר שקירותיו עשויים מזכוכית חד צדדית. מאחורי קיר זכוכית זה נמצאים הסטודנטים כשהם מביטים על המתרחש בתוך חדר הרופא. הם רושמים לעצמם הערות, הסטודנט מצולם ולאחר מכן, בשלב התדרוך, נעשה ניתוח של עבודתו וניתנות הערות לגביה.

כאשר אתה מדבר על "שינוי התרבות הרפואית", האם אתה חושב שתצליח לגרום לרופאים להיות קצת פחות מתנשאים כלפי הפציינטים שלהם?

זוהי בדיוק מטרתנו. אנו רוצים שהרופאים יהפכו להיות יותר ענווים, שהם ילמדו להכיר בשגיאותיהם ושהם ידברו עם החולים ב"גובה העיניים". יש עדיין יותר מידי רופאים שמתעסקים יותר עם המחשב מאשר עם החולה, ואינם אפילו מסתכלים עליו. זה סוג של התנהגות שאותה אנו מעוניינים לשנות. המעניין הוא כי המהלך שלנו התקבל בצורה די חיובית בעולם הרפואי.

יש סוג של התנהגות בקרב חלק מהרופאים שאותה מעוניינים לשנות – ולכן מבקשים להפוך אותם להיות יותר ענווים, שהם ילמדו להכיר בשגיאותיהם ושהם ידברו עם החולים ב"גובה העיניים".

כיצד ממומן המרכז שלכם?

אנו פועלים במסגרת המרכז הרפואי שיבא. בנוסף, המוסדות אשר שולחים אלינו את הסטודנטים שלהם, מגן דוד אדום, הפקולטות לרפואה וכו' משלמים עבור הקורסים אותם עוברים הסטודנטים אצלנו. **אנו מוכרים את הידע שלנו ברחבי העולם, כולל בקליניקת מאיו המפורסמת, בהודו, באירופה ובתורכיה. אנו כמובן מוכנים לקבל תרומות. חברות תרופות מסוימות גם כן משתתפות מעט במימון ואנו משתפים פעולה עם חלקן. לדוגמא, חברת ג'ונסון אנד ג'ונסון פיתחה את הסטנטים שאותם יאשר מנהל המזון והתרופות האמריקאי, אך ורק כאשר הרופאים ידעו כיצד להשתיל אותם. יש לנו צוות שלם של מנתחי לב אשר מתאמנים על הבובות שלנו כדי להשיג מטרה זו. כמו כן, אנו מציעים קורסים לנציגי אותן חברות אשר נדרשים להציג תרופה חדשה בפני רופאים אשר עלולים להיות מאוד שחצנים. התקציב השנתי השוטף שלנו מגיע לפחות או יותר שני מיליון דולר, אך עלות רכישת הציוד עצמו הינה גבוהה יותר. קבוצת בובות ממוחשבות עולה כמעט 200,000 דולר.**

המרכז ממומן באמצעות מכירת הידע שלנו ברחבי העולם, כולל בקליניקת מאיו המפורסמת, בהודו, באירופה ובתורכיה. אנו כמובן מוכנים לקבל תרומות. חברות תרופות מסוימות גם כן משתתפות מעט במימון ואנו משתפים פעולה עם חלקן.

התקציב השנתי השוטף שלנו מגיע לפחות או יותר שני מיליון דולר, אך עלות רכישת הציוד עצמו הינה גבוהה יותר. קבוצת בובות ממוחשבות עולה כמעט 200,000 דולר.

ישראל היא מדינה הנמצאת במצב של מלחמה, היא מתמודדת באופן קבוע עם טרור ויתכן ובעתיד היא תאלץ להתמודד עם נשק כימי. האם נעשית, במרכז שלכם, סימולציה של סוג מצבים כזה?

בגלל הטרור והמצב הביטחוני, פיתחנו מגוון תכניות תוך שיתוף פעולה ישיר עם הרשויות הרפואיות האזרחיות והצבאיות, על מנת שנהיה מסוגלים להתמודד עם כל אפשרות, בין אם מדובר באיום קונבנציונלי או לא קונבנציונלי. עשינו סימולציה של מצבי טרום אשפוז, וזאת ברמה הלאומית. 7000 אנשים מהעולם הרפואי ו-500 אזרחים השתתפו באימון סימולציה אשר התרחש בשדה קרב. יש להבין כי הרופאים המשתלבים בחיל הרפואה מתמחים במגוון תחומי הרפואה: לפסיכיאטר אין מספיק ניסיון כדי לטפל בקורבנות טרור או חיילים פצועים בשדה הקרב. במהלך מלחמת לבנון השנייה, לפני יציאתם לצפון, הגיעו אל המרכז שלנו כל הרופאים המגויסים, על מנת לעבור קורס קצר. בנוסף, פיתחנו תכנית סימולציה מיוחדת למקרים של התקפות ביולוגיות או כימיות, בה השתתפו כוחות מיוחדים של הצבא וצוותים רפואיים ממספר בתי חולים בארץ.

בגלל הטרור והמצב הביטחוני המאפיין את ישראל, פיתחנו מגוון תכניות תוך שיתוף פעולה ישיר עם הרשויות הרפואיות האזרחיות והצבאיות, על מנת שנהיה מסוגלים להתמודד עם כל אפשרות, בין אם מדובר באיום קונבנציונלי או לא קונבנציונלי.

דיברת רבות על הקורסים השונים בתחום התקשורת, המתנהלים במרכז שלכם. האם תוכל לתת לנו דוגמא לקורס מסוג זה?

אתן לך שתי דוגמאות:

- **הדוגמא הראשונה נוגעת למצב בו זוג מגיע עם תינוק פצוע קשה.** זה מקרה שבו ברור שהאב מכה את התינוק, וגם את האם המפוחדת. כולם משקרים ואומרים שהילד נפל בטעות משולחן. **אנו מלמדים את הרופאים שלנו כיצד לדבר עם האם, כיצד להתייחס אל האב**

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

- האלים, אשר מפחיד את האם, כמו למשל, כיצד להוציא את האב מהחדר, במידה ויש צורך בכך, מבלי שייפגע מכך, וכו';
- הדוגמא השנייה מתרחשת בבית מרקחת, שבו קשיש אשר מגיע עם מרשם ביד, אינו מבין כיצד לקחת את תרופותיו. יש חשש כי הוא ייקח כמות גדולה מידי של תרופות או לחילופין כמות קטנה מידי, וזה עלול להרוג אותו. הרוקח לומד לזהות את הבעיה, לדבר עם אותו אדם בסבלנות, להתקשר לרופא. אך כדי להקשות מעט, בזמן שהרוקח מתקשר לרופא, אנו מכניסים לתסריט גבר מאצ'ו ואגרסיבי הדורש לקבל שירות באופן מידי. הרוקח לומד כיצד להתמודד בצורה רגועה, מקצועית ונחושה עם מצבים כאלו. באותה דרך, אנו מלמדים את העובדות הסוציאליות כיצד לזהות נשים, ילדים או קשישים הסובלים מהתעללות פיזית או נפשית. כמובן, וכבר אמרתי זאת, אך זו נקודה חשובה ביותר, אנו מלמדים את הסטודנטים שלנו כיצד לבשר לאנשים בשורה רעה עם טאקט וברגישות.

במקרה של אי ידיעה בנטילת תרופות - הרוקח לומד כיצד להתמודד בצורה רגועה, מקצועית ונחושה עם מצבים כאלו. באותה דרך, אנו מלמדים את העובדות הסוציאליות כיצד לזהות נשים, ילדים או קשישים הסובלים מהתעללות פיזית או נפשית.

במקרה של אלימות משפחתית - אנו מלמדים את הרופאים שלנו כיצד לדבר עם האם, כיצד להתייחס אל האב האלים, אשר מפחיד את האם, כמו למשל, כיצד להוציא את האב מהחדר, במידה ויש צורך בכך, מבלי שייפגע מכך.

ניתן לראות כי פעילותכם כוללת תחומי עיסוק רבים וחשובים. אך האם ישנו היבט שאותו חשוב לכם לפתח במיוחד?

בעצם, אנו נותנים תשומת לב זהה לכל אחד מהתחומים. עם זאת, ישנה נקודה אחת שעליה הייתי רוצה לדבר באופן ספציפי יותר. **מזה כמה שנים, כדי להתקבל לפקולטה לרפואה באוניברסיטת תל אביב, בטכניון ובבית הספר לרפואת שיניים של הדסה, מחויבים המועמדים להגיע ליום מבחנים במרכז שלנו.** במהלך יום זה, אנו בוחנים את התכונות האנושיות של המועמד ואת דרך התמודדותו עם חולה, מקרה דחוף, דרמה אישית או דילמה משפחתית. אנו לא מבקשים ממנו לדבר, אלא לפעול. אם אנו מעריכים כי אותו מועמד איננו טוב מספיק מהבחינה האנושית, אנו לא מאפשרים לו להתקבל לפקולטה לרפואה. אנו משנים את חוקי הקבלה בעולם הרפואי. אנו מקבלים בכל שנה 700 מועמדים ואנו מסבירים להם כי הרפואה איננה שאלה של מתמטיקה אלא תכנית אנושית!

מזה כמה שנים, כדי להתקבל לפקולטה לרפואה באוניברסיטת תל אביב, בטכניון ובבית הספר לרפואת שיניים של הדסה, מחויבים המועמדים להגיע ליום מבחנים במרכז מס"ר.

במרכז מס"ר בוחנים את התכונות האנושיות של המועמד ואת דרך התמודדותו עם חולה, מקרה דחוף, דרמה אישית או דילמה משפחתית. במס"ר לא מבקשים מהמועמד לדבר, אלא לפעול. אם במס"ר מעריכים כי אותו מועמד איננו טוב מספיק מהבחינה האנושית, לא מאפשרים לו להתקבל לפקולטה לרפואה.

כיצד אתה רואה את עתיד המס"ר?

כמובן שאנו רוצים להתפתח בתחומים שבהם אנו פועלים כיום וכמו כן אנו מעוניינים להקים אתרי סימולציה נוספים. אך אנו גם מובילים מחקר בצורה דינמית. בהקשר הזה, אתן לך דוגמא. מדובר בפצוע שהפנים שלו הושחתו אשר מגיע לבית החולים. לאחר שהצליחו להרכיב מחדש את הפנים שלו על בובה, הרופא או המנתח יוכל להתאמן עליה לפני שייגש לפציינט עצמו. **אנו רוצים לקדם את תדמיתה של ישראל בתחום הרפואה, תחום שבו אנו מאוד מתקדמים. בטווח הארוך, תדמית זו תאפשר לנו למכור את הידע שלנו** בהיקף מספיק גדול, וכך נוכל לממן את התפעול ואת הפיתוח שלנו. בהקשר זה עליי לציין כי **אנו לא רק מוכרים את הידע שלנו, אלא, אנו מארגנים גם קורסים עבור חברי הסגל הרפואי המגיעים ממדינות מתפתחות**. בחודש יוני שעבר, הגיעו למרכז כעשרה רופאים מאתיופיה כדי לעבור קורס- אשר הועבר בשפה האמהרית על ידי רופאים אתיופים ישראלים- בנושא מחלת האיידס.

אנו רוצים לקדם את תדמיתה של ישראל בתחום הרפואה, תחום שבו אנו מאוד מתקדמים. בטווח הארוך, תדמית זו תאפשר לנו למכור את הידע שלנו.

ניתן להסתכל על המילה מס"ר כבעלת משמעות בהקשר שלנו שכן אנו בהחלט מעבירים לעולם הרפואי מסר על מנת שהמערכת הרפואית תהיה בטוחה יותר, ענווה יותר, הגונה יותר, שקופה יותר ובעיקר אנושית יותר.

במס"ר לא רק מוכרים את הידע שלו, אלא, אנו מארגנים גם קורסים עבור חברי הסגל הרפואי המגיעים ממדינות מתפתחות.

מקור הנתונים:

רולאנד ש. זוסמן. יכולות וענווה.

Available at: <http://www.shalom-magazine.com/Article.php?id=480608>

מרכז
לסימולציה:

חינוך

סימולציה בתחום החינוך

סימולציה להכשרת מנהלים

במחוז תל אביב של משרד החינוך פיתחו סימולאטור חינוכי שמטרתו לשכלל את הכשרתם של מנהלי בתי ספר חדשים. המנהלים לומדים באמצעותו איך להתמודד עם מצבי משבר, למשל עם הורים זועמים או מורים שאינם מכירים בסמכותם.

את הרעיון לפתח סימולאטור חינוכי, מספרת אורלי פורמן, מנהלת מחוז תל אביב במשרד החינוך, העלתה קבוצת מנהלים מצטיינים שביקרו בבסיס חיל אוויר והתרשמו עמוקות מהסימולאטור המשמש להכשרת טייסים. אחרי הביקור החליטו פורמן ושתי מפקחות, אריאלה ישראלי וחנה שוורץ, לבנות סימולאטור חינוכי, "אבל אנושי ולא מכני", כדבריהן.

את הסימולאטור הייחודי פיתחו עבור משרד החינוך אנשי המרכז לסימולציה רפואית (מס"ר) בבית החולים שיבא בתל השומר, בראשותו של ד"ר אמיתי זיו. המרכז בונה סימולציות למקצועות שונים, ולדברי אנשי תל השומר, הסימולאטור החינוכי הוא "הראשון מסוגו בעולם".

במחוז תל אביב של משרד החינוך פיתחו סימולאטור חינוכי שמטרתו לשכלל את הכשרתם של מנהלי בתי ספר חדשים.

הסדנה הראשונה היתה בחסות הקמת הפרויקט שאליו התגייסו דב לאוטמן, יעל נאמן, מנכ"לית קרן דב לאוטמן, ומכון אבני ראשה והיא הוקדשה להתמודדות של מנהלים חדשים עם מצבי משבר, ועשתה שימוש

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

בתרחישים מחיי היום יום. **שחקני תיאטרון שלמדו את התרחיש מראש מציגים לפני המנהל מצבים שעליו להתמודד עמם.** לדוגמה: ילד לזוג הורים המקורבים לראש העירייה נכשל בלימודים, והם באים לנזוף במנהל; מורות ותיקות זועמת על המנהל/ת החדש/ה הרוצה להנהיג סדר חדש בבית הספר.

המנהל צריך לנהל את המשבר כמיטב הבנתו. מעבר לחלון צופים בו עמיתיו, גם הם מנהלים חדשים, אך הוא אינו יכול לראותם. הם ממלאים שאלון משוב. כל תרחיש נמשך כעשר דקות ומצולם בטלוויזיה במעגל סגור. גם קבוצה של מנהלים מצטיינים צופה בתרחיש וממלאת דפי משוב. בסוף כל תרחיש נותנים השחקנים למנהל משוב, הוא ממלא שאלון ועובר לחדר הבא ולתרחיש חדש. **אחרי שלושה תרחישים יש משוב קבוצתי.**

סדנה נוספת שפותחה באמצעות הסימולאטור עוסקת בהקניית מיומנויות ניהול: בניית אמון, שיתוף בקבלת החלטות ועבודת צוות. גם סדנה זו מבוססת על תרחישים. אחד מהם עוסק במנהל חדש שמנסה להתמודד עם הציונים הנמוכים של התלמידים במתמטיקה. הוא מזמן את צוות המתמטיקה לפגישה ומתברר לו שאחד המורים מלמד בדרך משלו ואינו מוכן לעבוד בצוות. המנהל צריך ללמד את צוות המתמטיקה לעבוד יחד, והשאלה היא איך יעשה זאת לנוכח העובדה שאנשי הצוות ותיקים ממנו.

המנהל צריך לנהל את המשבר כמיטב הבנתו. מעבר לחלון צופים בו עמיתיו, גם הם מנהלים חדשים, אך הוא אינו יכול לראותם. הם ממלאים שאלון משוב. כל תרחיש נמשך כעשר דקות ומצולם בטלוויזיה במעגל סגור.

סדנה נוספת שפותחה באמצעות הסימולאטור עוסקת בהקניית מיומנויות ניהול: בניית אמון, שיתוף בקבלת החלטות ועבודת צוות. גם סדנה זו מבוססת על תרחישים.

פורמן סיפרה שתגובות המנהלים לסימולטור נלהבות. "ההצלחה של הפרויקט היא קודם כול במה שאומרים המנהלים. רובם רוצים להרחיבו וחלקם אף הציעו להשתמש בו בהכשרת מורים. הרחבת הפרויקט תלויה בגיוס מימון בהתאם".

ההשתלמות החדשנית מאפשרת למנהלים טריים לתרגל תרחישים של אלימות תלמידים וגם עוינות של הורים.

להלן מקרה שאמנם לא התרחש בפועל, אבל כמוהו מוכרים לכל מנהל בזירת בית הספר ומתרחשים מידי יום: רווית, מורה ותיקה למתמטיקה, נכנסת בסערה לחדר המנהלת. "די, אני לא יכולה יותר עם התלמיד הזה, שמקלל ומשפיל אותי לפני כל הכיתה", היא כמעט בוכה למנהלת, "אני לא מסוגלת להישאר בכיתה אפילו עוד רגע אחד, לא מצליחה לתפקד. הילד הזה צריך לקחת ריטלין כל יום, אבל דווקא היום לא לקח את התרופה. או שאת מוציאה אותו עכשיו מהכיתה או שאני לא חוזרת לשם".

כדי להכשיר טוב יותר את המנהלים, ובמיוחד את אלה שזה עתה התחילו את התפקיד, פיתחו במשרד החינוך את ההשתלמות החדשה הכוללת בין היתר: סימולציות חינוכיות המתועדות במצלמה ומועברות בעזרת שחקנים, בעוד עמיתים צופים מבעד לחלון חד-כיווני, ו"שיחת תחקיר" קבוצתית המובילים מנהלים ותיקים.

ההשתלמות שנעשתה "מרכז לסימולציה רפואית" בבית החולים תל השומר, דומה לסימולציות שעוברים רופאים ובעלי תפקידים פארא-רפואיים אחרים, אך היא עברה שינויים לפי ההתאמות הנדרשות בתרחיש חינוכי. בהשתלמות משתתפים כ-50 מנהלים בשנתם הראשונה או השנייה.

מטרת ההשתלמות אינה הערכתם של המנהלים, אלא הצעה לתהליך למידה מתמשך.

את הסימולציה כתבו קבוצת מנהלים מצטיינים ומנוסים מאוד.

סימולציות אחרות כוללות, בין השאר, לדוגמא:

- סיטואציות הממחישות מורה ותיקה שמסרבת לעשות "תורנויות" בחצר בזמן ההפסקה;
- הורים דומיננטיים ובעלי השפעה המתערבים בניהול בית הספר;
- בעלת תפקיד שהתחרתה על תפקיד המנהל ומובילה התמרדות כנגד המנהל החדש.

כל סימולציה אורכת 10 דקות, כאשר צופים בה מהצד שני

מנהלים חדשים, ורושמים בגינה משוב, לדוגמא:

- האם המנהל נתן גיבוי למורה;
- האם הוא בחן את האירוע באופן אובייקטיבי;
- האם שלט במפגש ועוד.

עם סיום התרגיל ממלא המנהל את אותו משוב. בהמשך מתנהלת שיחה קבוצתית עם המנהלים וכמה עמיתים ותיקים, תוך צפייה משותפת בקטעים חוזרים מכל סימולציה. בסוף היום קיבלו המנהלים החדשים את כל דפי המשוב שמילאו חבריהם, כמו גם דיסק ובו צילום הסימולציה שבה השתתפו.

מנהלים שהשתתפו בסימולציות שיתפו מתוך חוויותיהם האישיות; הם ציינו לדוגמא שעל אף שמדובר ב"משחק", חשובה מאוד השיחה שבאה אחר כך, עם הפתיחות והעזרה ההדדית. במציאות היום-יומית הלא פשוטה – חשוב שתהיה מעין קבוצת תמיכה".



מנהלת צופה בסימולציה של עמיתתה בתל השומר, אתמול. כ-50 מנהלים השתתפו בהשתלמות

מקור הנתונים:

אור קשתי. כמו חיל האוויר, גם מנהלי בתי ספר צריכים סימולציה. הארץ, 25 פברואר, 2009.

Available at:

<http://www.haaretz.co.il/hasite/pages/ShArt.jhtml?more=1&itemNo=1066794&contrassID=2&subContrassID=0&sbSubContrassID=0>

ראו גם:

איילת פישביין. הסימולאטור החינוכי הראשון בעולם, הכשרת מנהלים טריים. הד החינוך כתב העת של הסתדרות המורים, גיליון יוני 2009 בנושא: סוד ההצלחה.

Available at:

<http://www.itu.org.il/Index.asp?ArticleID=13577&CategoryID=1526&Page=1>

משחקים מסוכנים: סימולציות בהכשרת מנהלים³

מנהלים יכולים להיות קהל לקוחות מורכב וקשה להכשרה והוראה; שכן המנהלים ניצבים לבדם מול מקרים והתנהלויות והם הנושאים באחריות בלבדית. האופי והכישורים הנדרשים להצלחה בתפקיד המנהל - הם בדיוק האופי והכישורים שיעמדו בדרכם של מי שרוצה ללמד ולהכשיר, לשנות תפיסות ולחדש למנהלים בכוח. **אלא אם כן, אפשר בכל זאת ללמד את המנהלים, לעודד את המוטיבציה בקרבם ולהניעם לפתיחות לחידושים ושינויים?**

מנהלים יכולים להיות קהל לקוחות מורכב וקשה להכשרה והוראה;

המשחק הממוחשב, ובעיקר זה המצוי ברשת, יכול להיות לעזר. משחקים ממוחשבים ומרושתים מגבירים את היתרונות המסורתיים של משחקים בכלל, ועשויים להיות חלק מן הפתרון של הבעיה בהכשרת מנהלים. המחשבה הינה שמשחקים מגלמים חוויה מאתגרת ומניעה, שכן רבים מן האנשים נמשכים למשחק והם נוטים להיות פתוחים יותר בעת המשחק; גם ביתרונותיו של המשחק הממוחשב עצמו, טמון פוטנציאל בסימולציות מבוססות רשת בהכשרת מנהלים, מפקדים ומנהיגים. בהכשרה צבאית נוהגים לומר "קשה באימונים, קל בקרב", ו"זיעה חוסכת דם". סימולציות קבוצתיות, ברשת, הן הביטוי האזרחי לתוכנה דומה.

³ כינוס השנתי העשירי של איגוד האינטרנט, 2006; מתוך הרצאתם של פרופ' שיף רפאלי וד"ר דפנה רבן מהמרכז לחקר המידע באוניברסיטת חיפה.

המשחק הממוחשב, ובעיקר זה המצוי ברשת, יכול להיות לעזר בכל הקשור להכשרת מנהלים בהוראה. משחקים ממוחשבים ומרושתים מגבירים את היתרונות המסורתיים של משחקים בכלל, ועשויים להיות חלק מן הפתרון של הבעיה בהכשרת מנהלים.

מאידך, תכנון ותכנות של משחקים נחשבים, לעתים, לשיא התחכום והקושי של פיתוח מערכות מידע. משחקים צריכים לנצל את משאבי המחשוב בצורה יצירתית וחדשנית. משחקים מהווים לעתים את האתגר הקשה ביותר המוטל על צוות התכנות.

סימולציות ברשת נחלקות לסוגים שונים. יש משחקים בהם אדם עומד מול המכונה. יש משחקים בהם שחקן אחד מתחרה בשני, ויש סימולציות מורכבות יותר בהן קבוצות של שחקנים צריכות לשתף פעולה, לחלק את העבודה, להזין איש את רעהו, בנוסף לאלמנטים תחרותיים בין קבוצתיים. טכנולוגיות המשחק הרשתיות התפתחו בשנים האחרונות והשתכללו ומאפשרות עתה תחכום ועושר רב בסוגים של סימולציות.

סימולציות ברשת נחלקות לסוגים שונים. יש משחקים בהם אדם עומד מול המכונה. יש משחקים בהם שחקן אחד מתחרה בשני, ויש סימולציות מורכבות יותר.

בהרצאה בכינוס של 2006 הוצגו מספר משחקים וסימולציות ממוחשבות מבוססי רשת שפותחו במרכז לחקר חברת המידע, ושאותן מיישמים. המשחקים משמשים במסגרת ההוראה של לימודי תואר שני במינהל עסקים במספר אוניברסיטאות בארץ ובעולם, והפעילו אותם גם בהכשרת מנהלים בהקשרים שונים בעשרות חברות תעשייתיות, וארגונים כלכליים וציבוריים. ההרצאה כללה הדגמה של מספר משחקים ודיון בסוגי ההכשרה, סוגי הלקחים שאפשר להעניק תוך שימוש במשחקים.

המשחקים משמשים במסגרת ההוראה של לימודי תואר שני במינהל עסקים במספר אוניברסיטאות בארץ ובעולם, והפעילו אותם גם בהכשרת מנהלים בהקשרים שונים בעשרות חברות תעשייתיות, וארגונים כלכליים וציבוריים

מקור הנתונים

הכינוס השנתי העשירי של איגוד האינטרנט, 2006; מתוך הרצאתם של פרופ' שיזף רפאלי וד"ר דפנה רבן מהמרכז לחקר המידע באוניברסיטת חיפה.
Available at: <http://infosoc.haifa.ac.il>

המרכז לסימולציות בחינוך

בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן
(הוקם בתמיכת מנהל ההכשרה והפיתוח המקצועי)

מרכז
לסימולציה:

חינוך

רקע

1. לאחר התנסות במשך שלוש שנים, מלווה במחקר, מוקם בבית הספר לחינוך באוניברסיטת בר-אילן, **מרכז לסימולציות בחינוך**, הדומה בעקרונות היסוד למרכז לסימולציות רפואיות המופעל במ.ס.ר (מרכז לסימולציות רפואיות, במרכז הרפואי תל השומר).

ייחודו של המרכז בא לידי ביטוי בפיתוח והפעלת דגם למידה באמצעות סימולציות המותאם לצרכיה הייחודיים של מערכת החינוך.

2. המרכז נבנה על בסיס ממצאי המחקר המלווה והלמידה האופרטיבית שהתנסינו בה במהלך שלוש שנים עם מורים מתמחים, פרחי הוראה והסבת אקדמאים להוראה.

3. המרכז משלב בהפעלתו את תכנית "סמכות מכבדת" מטעם עמותת "חינוך לחיים" (EFL), כפי שמומלץ על ידי המחקר המלווה.

מטרות המרכז

* שיפור ההכשרה והפיתוח המקצועי של מתמחים, פרחי הוראה, מורים, מנהלים ובעלי תפקידים, להתמודדות עם מצבים קונפליקטואליים בתחום מיומנויות תקשורת עם תלמידים, הורים ואנשי צוות.

* העלאת רמת הכשירות של מורים ובעלי תפקידים אחרים במערכת החינוך בנושאים העומדים בראש סדר העדיפות של מערכת החינוך.

* פיתוח כלי מיון לקבלת מורים ו/או מנהלים על ידי התנסות בסימולציות ממוקדות בתחומים הרלוונטיים.

* שיפור ההכשרה והפיתוח המקצועי בהוראת מקצועות הוראה שונים.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

ייחודו של המרכז:

1. מרכז סימולציות בחינוך מאפשר התנסויות בתנאים דומים לתנאים בכיתה, ובשאר המערכות הבית- ספריות כשהן מלוות במשוב מפורט הניתן על ידי מומחי התוכן, עמיתי הסטאז'רים והשחקנים.
2. ההתנסות במרכז הסימולציות מהווה חלק אינטגרלי מתהליך הלמידה המתקיים במסגרת סדנת הסטאז'.
3. המחקר המלווה הצביע על תרומה ייחודית של התוכנית "סמכות מכבדת" מטעם עמותת חינוך לחיים (E.F.L), כשהיא משולבת בתכנית הסימולציות במסגרת סדנת הסטאז'. על כן אנו משלבים את התוכנית "סמכות מכבדת" במרכז הסימולציות החדש לקידום שלב הכניסה להוראה, למורים, מנהלים ועובדי חינוך אחרים.
4. הכנה של מערך הדרכה סימולטיבי, לפיתוח מקצועי של מנהלים במוסדות חינוך.

קהלי יעד

- סטאז'רים ומורים מתחילים
- פרחי הוראה והסבת אקדמאים להוראה
- מורים, מורים בחנ"מ, גננות
- מנהלי בתי-ספר וסגנים בבתי ספר
- בעלי תפקידים במערכת החינוך, כגון: יועצים, פסיכולוגים חינוכיים

לכל אחד מקהלי היעד תפותח תכנית הדרכה סימולטיבית ומותאמת על פי איתור צרכים, והכשרת אנשי התוכן לתחקור.

הערות:

- א. ניתן להשתמש בסימולציות ככלי למיון;
- ב. ניתן לבנות תרחישים שיתמקדו בתוכן דיסציפלינרי, המשגות שגויות, וכיו"ב;
- ג. ניתן לבנות תרחישים עפ"י צרכי בית הספר ולהפנות את צוות המורים הרלוונטי לנושא;
- ד. ניתן לבנות תרחישים עפ"י נושאים שהמשרד מעוניין לקדם.
- ה. ניתן לבנות תרחישים עפ"י מאפייני המתנסים.
- ו. ניתן יהיה להפעיל את המרכז בכל ימי העבודה במשך השנה.
- ז. פעילויות המרכז תלווינה במחקרי הערכה לבדיקת יעילותן.

נספח:

למהותה של למידה מבוססת סימולציות, להלן; המסר

במטרה לסייע למורים-מתמחים להתמודד עם 'חוסמי הוראה' נעשה שימוש בסימולציות מובנות כחלק אינטגרלי מתהליך ההתמחות.

ההכשרה באמצעות סימולציה הפכה בשנים האחרונות למגמה גוברת והולכת במגוון תחומים בארץ ובעולם (McHardy & Allan, 2000).

במסגרת התכנית הוכשרו שחקנים מקצועיים לדמות תלמידים, הורים ומנהלי בתי ספר. השחקנים אומנו לדמות מפגש אותנטי עם מורה-מתמחה.

הכשרת השחקנים בגילום התפקידים השונים מאפשרת למורים-מתמחים, לקיים מפגש אותנטי המתבסס על סיפור מקרה רלוונטי לעולם התוכן שלהם ולהתאמן בהתמודדות עם קונפליקטים.

באופן זה, המתאמנים נחשפים לתכנים מאתגרים המוכרים להם מעבודתם (Boulet & Errichetti, 2008).

מיד לאחר ההתנסות מקבל המתאמן משוב רגשי-חווייתי מהשחקן/שחקנים. במשוב משתף/ים השחקנים את המתנסה ברגשות שחש/ו בזמן האינטראקציה וכתוצאה מהאינטראקציה ביניהם, במהלך הסימולציה. בנוסף, רכיב מרכזי וחיוני של האימון הסימולטיבי (Flanagan, 2008) הינו התחקיר הקבוצתי המבוסס על צילומי הסימולציות. התחקיר מתקיים מייד לאחר המפגש עם השחקן.

כן מתקיים גם דיון קבוצתי, המאפשר רפלקציה ושיחזור של כלל המשתתפים באמצעות משוב מעמיתים ומאנשי המקצוע (Akbaba, 1999). המנחים-המתחקרים את ההתנסויות של המתנסים, הנם מנחי סדנת הסטאז', שעברו הכשרה מקצועית מתאימה (ביון, 1992).

הלמידה באמצעות סימולציה מאפשרת למורים מתמחים להתמודד באופן מבוקר עם מצבי קונפליקט, לבחון את מגוון דרכי התמודדות העומדים לרשותם, לגבש דרכי התמודדות חדשות (McHardy & Allan, 2000), כמו גם לחזק ולשמר התנהגויות מוצלחות. מורים-מתמחים מתאמנים למעשה בתנאי 'מציאות מוגנת' בניטרול 'חוסמי הוראה'.

למהותה של התכנית 'ל'סמכות מכבדת' (פותחה ומופעלת על ידי עמותת 'Education for life' להלן E.F.L.), מבוססת על עקרונות תכניתו של מ.רוזנברג (Rosenberg, 2003), וכוללת גוף ידע מתודולוגי וגוף הדרכה מקביל.

עיקרה של התכנית הוא בפיתוח הכשירות של המורה-המתמחה, בזיהוי מצבי תקשורת בעלי פוטנציאל קונפליקטואלי בשיעור, ורכישת מערך של אסטרטגיות ושיקולי דעת, לשימוש יעיל בהן, בהקשר לסיטואציה. זאת באמצעות סדנא קבוצתית-דינמית, המשלבת בין פרקים תיאורטיים ופרקטיקה (ביון, 1992). הדגם מציע מודל דינמי שיש בו אפשרויות לבחירה

מושכלת בין כיוונים שונים של פעולה, בתגובה להתנהלות/ם של תלמידים/ם בשיעור.

תכניות אלה נבחרו, לקידום יעילותה של שנת הסטאז', מאחר והן תומכות במעבר שעל המורה לעשות בין תפקיד התלמיד לתפקיד המורה, תפקיד שבא לידי ביטוי בהבנת הצורך בהפעלת סמכות מורית-אישית, ויישומן, באמצעות שליטה בידע אסטרטגי מתאים, וכשירות בהפעלתו.

מקור הנתונים:

איזנהמר מ, אל יגור ע, זיו א, מבורך ז, רחמים טל. **יעילות למידה מבוססת סימולציה ויעילות התכנית ל"סמכות מכבדת' לפיתוח הכשירות המקצועית של סטאז'רים בהוראה, באינטראקציות קונפליקטואליות** (2010).

Available at: <http://education.biu.ac.il/he/node/183>

ראה גם:

Available at: education.biu.ac.il/files/education/%20מאמר%20פברואר2020.doc

סימולציה

בהכשרה ובחינוך:

מחקרים וגישות הערכה

הסעיפים העיקריים בפרק:

- סימולציה בתחום המחקר החינוכי (מחקר);
- האפקטיביות של אימון ממוחשב של פרחי הוראה באמצעות סימולציה (מחקר);
- סימולציה Cook School District (מחקר);
- שיפור ההעברה של טכנולוגיית הסימולציה מן המחקר והפיתוח לסביבת בית הספר (מחקר);
- הטמעת סימולציית כיתה וירטואלית ב-3D לשם הפיתוח המקצועי המתמשך של המורים (מחקר);
- בדיקה של סימולציה מקוונת: חיזוק הקשרים בין כיתות וירטואליות וכיתות אמיתיות (מחקר);
- סימולציית הכיתה המקוונת: הגל הבא של הכשרת מורים בטרם הכניסה למקצוע (מחקר)

סימולציה בתחום המחקר החינוכי⁴

מציאות מדומה, מודעות של מחנכים וחוויות קוגניטיביות של תלמידים דיסלקטיים

מחקר, ישראל

האימפקט העולה של המציאות המדומה על מודעותם של מחנכים ביחס לחוויות הקוגניטיביות של תלמידים בעלי דיסלקציה.

עקב מדיניות מכוונת במספר מדינות בעולם בשנים האחרונות, ילדים בעלי דיסלקציה לומדים בכיתות רגילות בשילוב ילדים שאינם סובלים מדיסלקציה.

הילדים הללו אינם נראים כילדים נכים מאחר והמוגבלויות שלהם אינן משתקפות ואינן נובעות מעיוות פיזי ולכן אין זה קל לזהות אותם במסגרת קבוצתית מקום ששאר הילדים אינם סובלים מדיסלקציה. כתוצאה מכך, ילדים אלה ניצבים באופן אינהרנטי אל מול הקשיים הנקרים בדרכם בסביבה האנושית, בעוד שהם אינם כלל מודעים למצבם.

מטרת המחקר הזה היתה לבחון את האפקטיביות של טכנולוגית המציאות המדומה בהגברת המודעות והידע של המורה בכל הקשור לדיסלקציה, תופעה שבפני עצמה די קשה להסברה.

לא רק שזו תופעה קשה המעיבה על דרכי התקשורת הבינאישית והקבוצתית, אלא שקהילת המחקר עדיין צריכה להציע ולקבל טיפולוגיה אחידה ביחס להפרעה זו.

במחקר הזה השתתפו כ-80 מורים ממקצועות שונים. הם נבחרו באופן אקראי ממגוון בתי ספר בתל-אביב. כל אחד מהמורים בקבוצת הניסוי חווה מציאות מדומה אשר המחישה 10 עולמות וירטואליים התואמים ל-10 סוגים של דיסלקציה שקיימים בספרות המקצועית.

⁴ מחקר שנעשה בישראל, ת"א 2011.

כל הניסוי החווייתי הזה ארך 20 דקות והוא התקיים במעבדת למציאות וירטואלית בסביבה קלינית. המורים, בקבוצת הפיקוח/שליטה, כל אחד מהם בנפרד צפה בסרט שארך 20 דקות בנושא דיסלקציה והפרעות בקריאה. בכל הנושאים נדרשו המורים למלא שאלונים לפני ואחרי התהליך.

המורים חולקו לקבוצות ניסוי ובקרה. בקבוצת הניסוי, נחשפו המורים ל-3 עולמות וירטואליים שהמחישו 10 חוויות קוגניטיביות של תלמידים הסובלים מדיסלקציה.

המורים בקבוצת הבקרה צפו בסרט שסיפק חוויות דומות. גם כאן מולאו שאלונים לפני ואחרי התהליך. השאלונים בדקו את רמת המודעות הקוגניטיבית של המורים ביחס לחוויותיהם של התלמידים הדיסלקטיים כשהם באים במגע עם האות הכתובה. בנוסף, רואיינו המורים בקבוצת הניסוי לפני ולאחר התהליך.

ממצאי המחקר העידו בבירור כי לחוות מגוון של סוגי סימולציה ביחס לתופעת הדיסלקציה דרך מציאות מדומה, מביאה לשיפור ניכר במודעותם של מורים בכל מה שקשור לחוויותיהם של תלמידים הסובלים מכך וזאת הרבה יותר מאשר צפייה בסרט על התופעה.

מקור הנתונים:

Passig, D. (2011) **The impact of Virtual Reality on educators' awareness of the cognitive experiences of a dyslectic student.** Teachers College Record. Submitted May 2007. Accepted April 2009. Scheduled for print in January 2011, Volume 113(1).

Available at: www.tcrecord.org/content.asp?contentid=15992

האפקטיביות של אימון ממוחשב של פרחי הוראה באמצעות סימולציה

מחקר, ארה"ב

נוכח החשיבות של יצירת איכות גבוהה בהתנסויות מעשיות של פרחי הוראה, פותחה בארה"ב תכנית סימולציה ממוחשבת באינטרנט שנועדה לאמן סטודנטים להוראה במיומנויות הנחוצות להוראה אפקטיבית בכיתה. תכנית ההדרכה הסימולטיבית הממוחשבת ידועה בשם Cook School District והיא מייצגת בתוכה מאפיינים שונים של עבודת המורה בשטח (TWS - teacher work samples) ותסריטים פדגוגיים הנגזרים מכך. (התכנית ומחקר שנעשה בגינה יפורטו מיד להלן בהרחבה).

המחקר הנוכחי ערך השוואה בין היכולות של הסטודנטים להוראה לנתח מצבי למידה באמצעות המערכת הממוחשבת ובין מצבי למידה אותנטיים בשטח ההוראה.

ממצאי המחקר מלמדים כי הסימולציה הממוחשבת יעילה מבחינת פרחי הוראה והיא מביאה למודעות הרבה יותר גדולה אצלם למצבי למידה אופייניים איתם מתמודדים המורים הוותיקים והמנוסים בכיתה.

מודעות זו יש בה כדי לשפר את יכולותיהם של פרחי ההוראה להתמודד עם אירועי למידה מורכבים בכיתה (Girod, M. & Girod, G.).

מקור הנתונים:

Girod, M. & Girod, G. (2008). **Simulation and the Need for Practice in Teacher Preparation**. Journal of Technology and Teacher Education. 16 (3), pp. 307-337.

תקציר המחקר פורסם גם בפורטל מס"ע:

Available at: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=1917>

Research: Current knowledge, gaps, and recommendations. Seattle, WA: University of Washington, Center for the Study of Teaching and Policy.

סימולציה Cook School District

מחקר
וסימולציה:

הכשרת
מורים

**סימולציה והצורך בפרקטיקה בהכשרת המורים
מחקר, אוניברסיטת מערב אורגון WOU, ארה"ב**

במהלך סוף שנות ה-80 מלומדים וקובעי מדיניות באורגון תמכו בשיטת דוגמיות העבודה של המורה (Teacher Work Samples - TWS) כשיטתם של המורים לעתיד להפגנת היכולת שלהם בהשפעה על למידת התלמידים (Cownt & Myton, 1997).

בשנת 1987, וועדת הרישוי למורים של אורגון קבעה כי ה-TWS יהפוך לחלק מרכזי מתהליכי מתן הרישיון למורים במדינה. מאז, מדינות רבות אחרות¹ החלו להשתמש ב-TWS.

בו בזמן, מוסדות רבים ברחבי המדינה החלו להטמיע ציפיות לדגימת עבודה בתכניות ההכשרה שלהן למורים (Denner, Salzman, & Bangert, 2001; Denner, Salzman, & Bangert, 2001), אך דיונים בנוגע לערכה של דגימת העבודה התמקדו בעיקר על מדיניות, מדידה וניסיונות הערכה (Schalock, 1996; McConney & Ayres, 1998; Schalock, H.D., 1998; Schalock, M., 1998).

כמעט ולא הוקדשה מחשבה לסיוע לפקולטות ללמד את כישורי ותפיסות ה-TWS.

עקב ההכרה בכוחה של פרקטיקה באיכות גבוהה בתכניות הכשרת המורים, נבנתה סימולציה מבוססת רשת הנקראת "cook school district", וזאת במטרה לאפשר למורים לעתיד לתרגל כישורים הכרחיים בכדי לקשר את הלמידה הקיימת שלהם ללמידה של כלל הילדים על ידי השימוש במסגרת העבודה של דגימות העבודה של המורים.

במסגרתו של מחקר פיילוט הושו הנתונים ביכולתם של המשתתפים בסימולציה במטרה לנתח תרחישי לימוד היפותטיים, ראיונות וכתיבה רפלקטיבית בדגימות עבודה אמיתיות.

הניתוח הראה כי הסימולציה משחקת תפקיד חשוב במתן סיוע למורים לעתיד להפוך למודעים, ולבצע, כמה כישורים חשובים הנחוצים לקישור יעיל בין פעולות המורה ללמידה של כל תלמיד.

לפחות שני אתגרים משמעותיים עומדים לפני המורים ולפני תכניות להכשרת המורים:

- עולם ההוראה הופך למורכב יותר ויותר. המורים חייבים להפוך למיומנים בהתאמה, מתן הקשר, ניתוח, הסבר, מתן הוראות ובחירת תוכן הלימוד וזאת בעודם פועלים במערכות ביורוקרטיות שלרוב אינן תומכות בשיתוף פעולה, רפלקציה, תכנון או צמיחה מקצועית;
- חובת לקיחת האחריות כפתה על המורים את הצורך להפגין את הערך שלהם דרך הישגים גבוהים של כל התלמידים.

שני האתגרים הללו, דורשים מהתכניות להכשרת המורים תחום ועקביות רבים יותר.

נבנתה סימולציה מבוססת-רשת הנקראת "cook school district", במטרה לאפשר למורים העתידיים לתרגל כישורים הכרחיים בכדי לקשר את הלמידה הקיימת שלהם ללמידה של כלל הילדים – באמצעות שימוש במסגרת העבודה של דגימות עבודתם (TWS, teacher work samples).

במסגרתו של מחקר הפיילוט הושו הנתונים ביחס ליכולתם של המשתתפים בסימולציה במטרה לנתח תרחישי לימוד היפותטיים, ראיונות וכתיבה רפלקטיבית בדגימות עבודה אמיתיות.

הניתוח המחקרי הראה כי הסימולציה משחקת תפקיד חשוב במתן סיוע למורים לעתיד להפוך למודעים יותר ולמבצעי כישורים חשובים ביותר, הנחוצים לקישור יעיל בין פעולות המורה ללמידה של כל תלמיד.

שני אתגרים משמעותיים עומדים לפני המורים והתכניות להכשרתם:

- חובתם להפוך למיומנים בהתאמה, מתן הקשר, ניתוח, הסבר, מתן הוראות ובחירת תוכן הלימוד;
- החובה לקחת אחריות כפתה עליהם את הצורך בהפגנת ערכם דרך הישגים גבוהים של כל התלמידים.

מאמר זה מתאר את העיצוב והניתוח המדוקדקים של טכניקת הוראה המבוססת על המתודולוגיות הטבועות ב-TWS.

דגימת עבודת המורים: סקירה

TWS, במובן הרחב יותר, מספקת הדגמה של יכולת המורה לקשר בין הלימוד שלהם והלמידה של תלמידיהם עבור הגופים האחראים להעניק למורה רישיון. תחת הקשר זה, TWS לרוב כוללת:

(א) ניתוח של הסביבה שבה הלימוד והלמידה מתרחשים;

(ב) יעדי/מטרות ההוראה;

(ג) הערכה מקדימה המבהירה את המצב הקדם-הוראתי של התלמידים במונחים של תוצאות רצויות;

(ד) אסטרטגיות וחומרי הוראה המסייעים ללמידת התלמיד;

(ה) הערכה וניתוח מידע במטרה להבטיח כי ההישגים אכן הושגו;

(ו) ניתוח רפלקטיבי של הקשרים בין הלימוד והלמידה של המורה המועמד ותלמידיו.

כדי שתוצאות TWS תהיינה משכנעות, חייבים להימצא ראיות שונות הקשורות לביצועים כגון:

(א) המורה המועמד יציג החלטות מוכוונות הקשר בנוגע לתוצאות, הוראה והערכה;

(ב) תוצאות התוכן יישפטו כחשובות;

(ג) החלטות הוראה התואמות למחקרים ולפרקטיקה הטובה ביותר;

(ד) ההערכה באה לידי שימוש ככלי סיוע ולוידוא כי התלמידים מתקדמים אל עבר מטרותם;

(ה) התאמות שנבנו והוטמעו לאחר לקיחה בחשבון של מאפיינים מיוחדים של התלמידים;

(ו) הסברים הגיוניים וראויים לתלמידים ו/או להוריהם בנוגע להחלטות;

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

(ז) החשוב ביותר, כל אחד מסעיפים אלה תואם לשני.

המורים המועמדים מפגינים את רכישת הכישורים הללו דרך ההכנה של מרכיבי ה-TWS. האתגר המתמשך ברכישת הכישורים הללו הוא ביכולתם של המורים המועמדים ללמד באופן יעיל דרכים התואמות לאתגרים ולמורכבויות של ההוראה הקיימת בימינו בבית הספר (Jackson, 1974; Kennedy, 1999).

רבות נכתב על פדגוגית הוראה וההצלחה היחסית שלה (Hammerness, Darling-) (Hammond, & Bransford, 2005). במאמר זה נטען כי **העניין של "פדגוגיה של דגימות עבודת המורה" דורש מחקר אמפירי, מקרי הצלחה, כלים ומשאבים המסייעים למורה המועמד באופן עקבי יותר "לקשר את הלימוד והלמידה". כישורים אלה והשימוש בהם הינם מורכבים ודורשים הזדמנויות עקביות לעיסוק פרקטי וקבלת משוב.**

העניין של "פדגוגיה של דגימות עבודת המורה" דורש מחקר אמפירי, מקרי הצלחה, כלים ומשאבים המסייעים למורה המועמד באופן עקבי יותר "לקשר את הלימוד והלמידה". כישורים אלה והשימוש בהם הינם מורכבים ודורשים הזדמנויות עקביות לעיסוק פרקטי ולקבלת משוב.

הפרקטיקה בהכשרת המורים

ההיסטוריה של תכניות ההכשרה של המורים מראה כי למדו להעריך את ערכה של הפרקטיקה. אפילו יש קורסים הנקראים "פרקטיים" כמעט בכל תכנית הכשרה. קורסים שכאלה נוטים להעניק למורים המתחילים הזדמנות להתנסות ולקבל משוב ממקצוענים בתחום. חלק מהיתרון של ההתנסות הפרקטית הוא שמחנכי המורים יכולים לבחור אתרים שונים המהווים סביבה מוגנת שבה המורים-מועמדים יכולים ללמוד ולצמוח. העניין של הפרקטיקה הוא חלק מרכזי ממבנה תכניות ההכשרה של המורים במשך עשורים רבים.

ההיסטוריה של תכניות ההכשרה של המורים מראה כי למדו להעריך את ערכה של הפרקטיקה. אפילו יש קורסים הנקראים "פרקטיים" כמעט בכל תכנית ההכשרה.

למרבה הצער, ממצאי מחקרים הנובעים מניתוח היתרונות של הפרקטיקה לא הצליחו לתמוך באופן חד משמעי בערך של ההתנסויות הללו. "המחקר מראה כי ניסיון פרקטי לרוב לא מקושר ולעתים מנותק לגמרי ממרכיבי החומר האקדמאי בתכניות הכשרת המורים" (Wilson, Floden, & Ferinni-Mundy, 2001, p. ii). מחברים אחרים מאמינים כי נדרש להתבסס על הפרקטיקה במטרה לספק ניסיון ומשוב למורים לעתיד (Allen, 2003; Ferry et al, 2004; Ramsey, 2000). מחברים אלה טענו כי ההתנסויות הפרקטיות לרוב לא עונות על צרכי המועמדים בניסיונם להפוך למקצוענים עצמאיים. אנו טוענים במאמר זה כי למרות שלפרקטיקה יש את הערך שלה, היא לרוב לא מוטמעת כמו שצריך.

חלק מיתרונה של ההתנסות הפרקטית טבוע בכך שמחנכי המורים יכולים לבחור אתרים שונים המהווים סביבה מוגנת שבה המורים-מועמדים יכולים ללמוד מהם ולצמוח בהם.

ממצאי מחקרים הנובעים מניתוח היתרונות של הפרקטיקה לא הצליחו לתמוך באופן חד משמעי בערך של ההתנסויות הללו.

מחברי המחקרים טענו כי ההתנסויות הפרקטיות לרוב אינן עונות על צרכי המועמדים בניסיונם להפוך למקצוענים עצמאיים. במאמר זה נטען שלמרות שלפרקטיקה יש את הערך שלה, היא לרוב לא מוטמעת כמו שצריך.

מדוע הגישות הפרקטיות הקיימות לקויות?

לרוב, ההתנסויות הפרקטיות בתכניות ההכשרה למורים כוללות ליקויים רבים:

- **פעילויות פרקטיות התמקדו בעיקר על כישורים לא עקביים או שוליים כמו פיתוח מטרות ניתנות למדידה, כתיבת מבחנים מדויקת או פרשנות של תוצאות מבחנים סטנדרטיים.** דברים אלה הם כן חשובים, אך הקשר שלהם למשימה העיקרית של שיפור ההישגים בלימודים של התלמידים אינו כה חזק.
- **בקשה להתנסות ממשית עשויה להיות למעשה הזמנה לאסון עבור המורה לעתיד.** אם המורה לעתיד יוזמן לנסות אסטרטגיית לימוד שהתלמידים לא מוכנים עבורה, כמו למידה תוך שיתוף פעולה בסביבה לא ידידותית, הכישלון של הניסיון הזה, במיוחד אם הוביל לכאוס, עשוי להוות מכה קשה מדי ולגרום לעזיבת המקצוע. **כישלון בהתנסות פעילה עשוי להיות הרסני לרצון של המורה לעתיד להיכנס לתחום.**
- **בשל השונות הגבוהה בהתנסויות הפרקטיות, הנתק בין העצה והיועץ בחדר ההרצאות וההטמעה בפועל עשוי להיות גדול.** המאפיינים של הצלחה בסביבה מסוימת אינם צפויים להתאים לדרישה של סביבה אחרת. דבר זה אומר שהעצה, הניתנת בכנות ומניסיון, עדיין עשויה שלא להיות יעילה.
- **כשמועמד נמצא בהתנסות פרקטית המשימה הראשונה שלו היא להשיג ניהול כיתה ומשמעת ברמה ראויה.** למרות שכישורים אחרים כמו בחירת מטרות הם גם חשובים, הבטחת ההתאמה בין התוצאות והמצב הקיים של התלמידים, כמו גם מתן משום מתאים, קשורים באופן הדוק להחלטות ניהול אך המורה המתחיל הטיפוסי אינו מסוגל לראות את הקשר ההדדי של המיומנויות המקצועיות הללו. במילים אחרות, **כיתה אמיתית היא לרוב מורכבת מדי מכדי לאפשר למורים לעתיד לחוות חוויה פרקטית רבת משמעות.**

לרוב, ההתנסויות הפרקטיות בתכניות ההכשרה למורים כוללות ליקויים רבים, כגון: **התמקדות בעיקר על כישורים לא עקביים או שוליים, כישלון בהתנסות פעילה עשוי להיות הרסני לרצון המורה לעתיד להיכנס לתחום, בשל השונות הגבוהה בהתנסויות הפרקטיות, הנתק בין העצה והיועץ בחדר ההרצאות וההטמעה בפועל עשוי להיות גדול, כיתה אמיתית לרוב מורכבת מדי מכדי לאפשר למורים לעתיד לחוות חוויה פרקטית רבת משמעות.**

אם כך, הפרקטיקה עשויה שלא להיות יעילה במתן עזרה למורים המועמדים לרכוש ולהפגין את השליטה שלהם במגוון כישורי הוראה מורכבים. **פתרון אחד הוא מתן גישה לסביבות פרקטיות באיכות גבוהה יותר.**

במאמץ להשתמש בפרקטיקה באופן יעיל, נטען במאמר שפעילויות פרקטיות עשויות להיות מוגדרות טוב יותר כ:

(א) תואמות לכישורים המרכזיים הדרושים להתמחות במשימות אותנטיות;

(ב) ניתנות לביצוע חוזר כך שהמורים לעתיד יכולים ללמוד מהניתוח שלהם על השלכות, פעולות או השפעות שונות;

(ג) מספקות משוב;

(ד) מספקות סביבה שבה הכישלון ו/או החוויה מתרחשים באופן בטוח;

(ה) מורכבות מספיק בכדי לאפשר התמקדות על כישורים חשובים מבלי להכניס את המורים לעתיד להלם.

המחקר על ההוראה זיהה את הצורך בהזדמנויות פרקטיות באיכות גובהה יותר ומאז שנות ה-60 השתמשו בסימולציות כאמצעי סיוע למורים המהנכים לפתח מומחיות.

כיום, בשל ההתקדמות הטכנולוגית האדירה, השימוש בסימולציות עובר תחייה מחדש בסביבה להכשרת מורים.

סימולציות בהכשרת המורים

השימוש בסימולציות תחת הקשר ההוראה הוא בעל היסטוריה ארוכה (Cruickshank & Telfer, 1980), כולל משחקי נייר ועיפרון, משחקי תפקידים, משחקי קלפים וחידושים פדגוגיים אחרים המעוצבים בכדי לספק חווית למידה שקשה לקיים בעולם הממשי (Cruickshank, 1977). רוב ההתלהבות סביב השימוש בסימולציות מחשב בהקשר החינוכי, קושרה להופעה של טכנולוגיית המחשב שאפשרה דילוגים גדולים בפיתוחן של סימולציות המתוככמות יותר מסימולציות הנייר ועיפרון והסימולציות מבוססות הסרטים של שנות ה-60 (Hemphill, Griffiths, & Frederiksen, 1962; Kersh, 1963).

כיום, בשל ההתקדמות הטכנולוגית האדירה, השימוש בסימולציות עובר תחייה מחדש בסביבה להכשרת מורים (Gibson, Aldrich, & Prensky, 2006). החידושים הללו לרוב מהווים הרחבה של הכשרת מורים המבוססת על מקרים ספציפיים והמשתמשת בקלטות וידאו ומולטימדיה במטרה לתמוך בהזדמנויות הלמידה של המורים לעתיד (Kilbane, 2007; Ochoa & Leafstedt, 2007).

אך מדי פעם, מדובר בחווית סימולציה באופן מלא (Ferry & Kervin, 2007; Gibson, 2007). תנועה זו היא חלק מתנועה גדולה יותר של סימולציות ומשחקים (Aldrich, 2005; Gee, 2003), ההשפעה על הקוגניציה (diSessa, 2001; Solomon, 1997) והפסיכולוגיה החברתית (Turkle, 1995).

למרות העניין המחודש, התחום של טכנולוגיית ההוראה נראה כחסר מסגרת עבודה קונספטואלית מתוככמת יותר או עדשות אנליטיות

חדשות, העדכניות יותר מאלה שהוצגו על ידי חוקרים שונים לפני כמעט 40 שנה.

אנו זקוקים לתפיסות שתאפשרנה להשתמש בסימולציות למטרות הסברה, לעיצוב עקרונות ולמתן עזרה לפתח שיטות פעולה מעקרוניות אלה.

הדגש ממשיך להיות על מתן עזרה למורים לעתיד לבסס עבור עצמם "יתרונות אינטלקטואליים" עבור האתגרים של הפרקטיקה ולא "פתרונות רגשיים", כפי שלרוב קורה במקרה של התנסות פרקטית ממשית בעוד שהאדם הוא "טירון" (Cruickshank & Broadbent, 1969).

בהתחשב בהיסטוריה העשירה הזו, המחברים עיצבו מרחב פרקטי שבו תלמידי הוראה לומדים את הכישורים הטבועים בעבודת המורה והעומדים בקריטריון של התנסות פרקטית באיכות גבוהה.

בחלק הבא תוסבר המטרה של סימולציית Cook School District ולאחר מכן יפורט כיצד עומדת הסימולציה בקריטריון המחומש המוצע כאן. לאחר מכן, יוצגו התהליכים בהם השתמשו כדי לנתח את התועלת של Cook School District ככלי הוראה בעוד שתלמידי ההוראה למדו את הכישורים הדרושים לדגימת עבודת המורה.

בהתחשב בעבר, עיצבו המחברים מרחב פרקטי שבו תלמידי הוראה לומדים את הכישורים הטבועים בעבודת המורה והעומדים בקריטריון של התנסות פרקטית באיכות גבוהה.

סימולציית ה-Cook School District

ה-Cook School District היא כאמור סימולציית כיתה מבוססת-רשת שבה המורים לעתיד מתנסים בקישור הפעולות שלהם כמורים ללמידה ולמעורבות של כל התלמידים. בסימולציה, המועמדים להוראה בוחרים משימת לימוד (אזור הציונים ותכנית הלימוד) ואז מקבלים רנדומאלית קבוצה של תלמידים. לאחר שהמורים מתארים כיצד ילמדו את התלמידים הסימולציה מתחילה לספק משוב על עליות או ירידות בהישגי התלמידים בנוגע למשימות העומדות על הפרק. ככל שהמועמד דואג יותר להתאים בין ההוראה והערכה לצרכי התלמידים, כך התלמידים ילמדו יותר. חברי הפקולטה להכשרת המורים ראו את קבוצות המידע הללו כמספקות בסיס המאפשר להתחיל ולעזור למועמדים לנתח ולהעלות השערות בנוגע לקשרים בין הלימוד שלהם ולמידת התלמידים.

ה-Cook School District היא סימולציית כיתה מבוססת-רשת שבה המורים לעתיד מתנסים בקישור הפעולות שלהם כמורים ללמידה ולמעורבות של כל התלמידים.

כעת נציג סקירה של התהליכים בהם השתמשנו בסימולציה:

- כחלק מהמגע הראשוני עם Cook School District, המשתמשים קוראים מידע על הקהילה של Cookvale (המחוז של בית הספר המופיע בסימולציה), סוקרים דוגמיות עבודה מצטיינות ובוחרים או בונים תכנית לשיעור.
- המשתמשים יכולים לבחור ללמד תלמידי כיתה ג' וט' כל מקצוע בתכנית הלימודים- גם מקצועות כלליים וגם מקצועות ספציפיים. הכיתות האפשריות ללימוד הוגבלו בשל השלבים הראשונים של עיצוב

המחקר אך התקווה היא שבגרסאות העתידיות מספר הכיתות האפשריות ללימוד יורחב.

- **המשתמשים קוראים את הקבצים השונים על התלמידים ושומעים הערות מהמורים של השנה הקודמת על התלמידים.**
- **המשתמשים בוחנים ומתארים מספר נושאים שילמדו.** הם מזהירים גם לכמה שיעורים הם יזדקקו במטרה להשלים את החומר.
- **המשתמשים בוחרים את אסטרטגיות ההוראה** המיועדות לכל שיעוריהם.
- **בנקודות שונות במהלך הסימולציה, המשתמשים מתבקשים להסביר את החלטות התכנון וההטמעה שלהם, וכמו כן לבצע רפלקציה עליהן.** הסברים אלה (וכמו כן הערות שהמשתמשים עשויים להחליט לכתוב) מתועדים בכתב בסופה של הסימולציה.
- **המשתמשים מעצבים את ההערכה המקדימה שלהם, היכולה להיות פורמאלית ובלתי פורמאלית.**
- **בכל זמן לאחר בחירת נושאי הלימוד, המשתמשים יכולים להתאים את תכניותיהם, הוראתם או את המשימות עבור תלמידים אינדיבידואלים או קבוצות תלמידים.** הם יכולים גם לשלוח קבוצות קטנות לפעילויות כמו קבוצות מעבדה או קבוצות קריאה.
- **לאחר העיצוב של ההערכה המקדימה, המחשב יוצר טבלה של תוצאות המעידות על הביצועים של כל תלמיד בכל סעיף מהקריטריון של המבחן המקדים.**
- **במידה וקיימת אמונה כי שום התאמה אינה הכרחית לאחר סקירת ההערכה המקדימה, המשתמשים מתחילים בלימוד בסימולציה.** ההתנהגויות של התלמידים במסגרת המשימות השונות מדווחות עבור כל אחד מהתלמידים עבור כל אסטרטגיית הוראה שהמשתמש בחר.
- **המשתמשים מוזמנים לעצב ולנהל הערכה פורמטיבית בכל זמן שהוא במהלך שלב הלימוד, במיוחד אם מספר התלמידים שלא עוסקים במשימות הוא גבוה יחסית.**

- ההערכה הפורמטיבית יכולה להיות העתק של ההערכה המקדימה או ההערכה הסופית או להיות לא פורמאלית, לדוגמא מהסוג של סעיף אחד או שאלון קצר של כמה סעיפים. **ברגע שההערכה הפורמטיבית עוצבה, היא נמסרת לתלמידים והתוצאות מגיעות למשתמש לפני שהוא חוזר לשלב הלימוד.**
- במידה והמשתמש מאמין כי ההערכה הפורמטיבית סיפקה רמזים לכך שנדרש לשנות את דרך ההוראה, **הסימולציה מאפשרת למשתמש להתאים את אסטרטגיות ההוראה לכל מספר של תלמידים.**
- **לאחר שהמשתמשים השלימו את שלב הלימוד הם מוזמנים לספק הערכה סופית לתלמידיהם.** לאחר שהם מעצבים ומוסרים את ההערכה, התוצאות שלה מתקבלות על ידי המחשב.
- כצעד סופי, **המשתמשים יכולים להדפיס עותקים של ההחלטות והתוצאות שקיבלו עבור הישגי והתנהגות התלמידים.**

כשלושה תרשימים מיועדים לספק למשתמשים משוב בנוגע לדרך שבה הפעולות והמידע החשוב הזה מאורגנים בסימולציה.

תרשים 1 הוא צילום מסך של דף הרשימה הכיתתית, המספק מידע שטחי וקצר למדי בנוגע לכל תלמיד, כולל שפת האם שלו, תיאור המוצא שלו, האם אנגלית היא השפה השנייה שלו והאם הוא מקבל בה עזרה חיצונית, האם הוא מצריך חינוך מיוחד וכמו כן אומדן גס בנוגע לציונים הממוצעים שלו. וחשוב יותר, השם של כל תלמיד מקושר לתיק האישי והמפורט שלו.

תרשים 1. צילום מסך של דף הרשימה הכיתתית

Cook School District
SIMULATION Connecting Teaching & Learning

Web site: Jerry Girod | Work Sample | Plan Book | Dictionary | Help | Site Map | Print Screen | Contact | Save & Exit

Home Page
Curriculum Area
Student Roster
Unit Description
Categorize Objectives
Instructional Strategies
Teaching Time
Formative Assessment
Designing Adaptations
Completed Tests
Summary Reports

personal notes
Submit an entry into your notebook.

Your Class Roster
Here are your students! We hope you enjoy working with them. If you would like to learn more about one of your students, click on that child's name. You will be shown the child's cumulative file and you will be invited to read comments about the student from last year's teacher.

Cues & Prompts
PROMPT!
After reviewing your class roster, do you have any concerns about working effectively with any of your students? Write a sentence or two that describes your thoughts.

Response

Name	First Language	Race	ESL	IEP	Average Grade
Artinson, Nicolette	English	Caucasian			A
Campos, Juan	Spanish	Hispanic	★	★	C
Castro, Veronica	Spanish	Hispanic	★		B
Compton, Julia	English	Caucasian			C
Garcia, Felipe	Spanish	Hispanic	★		C
Gutierrez, Julio	Spanish	Hispanic			B
Jefferson, Charlotte	English	African-American			C
Johnson, Matt	English	Caucasian			B
Loffer, Daniel	English	Caucasian			C
West, Earl	English	Caucasian			B

prev step **next step**

Copyright © 2012 - 2006 Western Oregon University

תרשים 2 מציג מידע רב על כל תלמיד הקיים בדף הרשימה הכיתתית. המשתמשים בסימולציה נדרשים לקרוא היטב על כל תלמיד במטרה לפתח הבנה בנוגע לנקודות החוזק והחולשה הייחודיות שלו קודם לתכנון והעברת השיעורים. ככל שההבנה תחת ההקשר הזה תהיה טובה יותר כך הקישור בין הלימוד והלמידה יהיה יעיל יותר (Girod, 2002).

תרשים 2. צילום המסך של תיק התלמיד

Student File: Juan Campos

Juan Campos

Teachers Lounge - What past teachers or the counselor had to say: Juan has made great strides in his Basic Interpersonal Communication Skills (BICS). However, he still struggles with CALPS and this slows him down academically. He is a bright boy.

Child's Name:	Juan Campos	Gender:	M
Birth Date:	August 29	City:	Cookvale
Address:	1010 10th St	Place of Birth:	Mexico
State:		Birth Order:	3
No. of Children:	5	Race/Ethnicity:	Hispanic
First Language:	Spanish		

Father's Name:	Jorge Campos	Occupation:	Laborer
Mother's First Name:	Mana	Occupation:	Homemaker
Marital Status:	Married		
Guardian's First Name:		Occupation:	

Standardized Test Results

Grades: 3rd

Subtest	% Scores	Course	1st	2nd
Comprehension or paragraph meaning	10	Reading	E	E
Vocabulary or word meaning	12	Language	E	E
Average reading [of above]	10	Spelling	E	E
Language usage	8	Handwriting	E	E
Arithmetic reasoning	25	Social Studies	E	E
Arithmetic computation	52	Arithmetic	E	E
Average arithmetic [of above]	40	Science	E	E
Literature	10	Health education	E	E
Social studies (history)	12	Physical education	E	E
Social studies (geography)	8	Music	E	E
Average social studies [of above]	9	Art	E	E
Science	10			
Spelling	5			

Attendance Record: 3rd

Health Record: 1st - 3rd

	1st	2nd	1st Grade	Health is good. Had chicken pox early in the school year.
Present	175	180	2nd Grade	Health is good.
Absent	10	5		

Behavior

המשתמשים בסימולציה נדרשים לקרוא היטב על כל תלמיד במטרה לפתח הבנה בנוגע לנקודות החוזק והחולשה הייחודיות שלו קודם לתכנון והעברת השיעורים. ככל שההבנה תחת ההקשר הזה תהיה טובה יותר - כך הקישור בין הלימוד והלמידה יהיה יעיל יותר (Girod, 2002).

כפי שציינו קודם לכן, המשתמשים יזהו את ההשלכות עבור הלמידה, עיצוב וניהול של ההערכה המקדימה ויקבלו משוב על היכולת הקיימת של התלמידים בהקשר למטרותיהם. **לאחר מכן המשתמשים יקבעו רצף של אסטרטגיות הוראה והתאמות במטרה להניע את כל התלמידים אל עבר מטרותיהם (תרשים 3).**

תרשים 3. צילום המסך של אסטרטגיות ההוראה

Cook School District
SIMULATION Connecting Teaching & Learning

Welcome: Jerry Girod | Work Sample | Plan Book | Dictionary | Help | Site Map | Print Screen | Contact | Save & Exit

Instructional Strategies

1. On this screen select the instructional strategies you will use throughout your unit.
2. In the box called Order select the sequence of each teaching strategy you will use. The first strategy for each lesson you select will be number 1.

Period 1 | 4 | 10 | **Period 2** | Order | Min. | Add Strategy

Order	Strategy	Minutes
1	Lecturing/Explaining	10
2	Modeling or Models	20
3	Practice Provided	15

Total Time: 45 min.

Buttons: new period, Delete This Period, prev step, next step

Copyright © 2002 - 2006 Western Oregon University

המשתמשים בסימולציה, מסוגלים לבחור מגוון רחב של אסטרטגיות הוראה ולבחור כיצד להטמיע אותן בכל סדר שהוא במשך כל זמן שהוא בניסיון לעזור

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

לתלמידים להגיע לתוצאות הרצויות ולהישאר מעורבים. לאחר שאסטרטגיות ההוראה זוהו, הלמידה יכולה לצאת לדרך והמשתמש יכול לשנות מתי שרק ירצה את האסטרטגיות שבחר במטרה למקסם את הלמידה קודם למבחן הסופי וההרהור (רפלקציה) על היעילות שלו כמורה.

תקוותנו היא שהצגה קצרה זו של הסימולציה תספק מספיק פרטים שיוכחו כי היא סימולציה חזקה מספיק להתנסות במגוון של כישורי למידה חשובים. כעת ננתח את הסימולציה מול הדרישות לפרקטיקה באיכות גבוהה.

מקווים שיוכח כי הסימולציה חזקה מספיק לצורך התנסות במגוון של כישורי למידה חשובים.

התאמה לסטנדרטים של פרקטיקה באיכות גבוהה

קודם לכן, העלנו ביקורת על השימוש הקיים בהתנסות הפרקטית בתכניות ההכשרה למורים. בנוסף, הבענו את אמונתנו בכך שהסימולציה שלנו עומדת בחמשת הקריטריונים של פעילויות פרקטיות באיכות גבוהה. בחלק הבא יתוארו מרכיביה של הסימולציה שהובילו לטענה זו.

התמקדות על כישורים אותנטיים הסימולציה מתמקדת על כישורים רבים הטבועים בדגימת עבודת המורה. משתמשי הסימולציה מקבלים התנסות ב:

(א) הצהרה על מטרות;

(ב) ניתוח ההוראה שלהם;

(ג) בחירת אסטרטגיות הוראה;

(ד) עיצוב של הערכות, כולל מבחנים פורמטיביים;

(ה) התאמה לצרכי התלמידים;

(ו) ניתוח ופרוש של נתונים;

(ז) התאמת מטרות, אסטרטגיות והערכות לצרכי התלמידים.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

הסימולציה מתמקדת על כישורים רבים הטבועים בדגימת עבודת המורה.

מיומנויות אלה הן חשובות וקריטיות עבור מקצוע ההוראה ומרכיבות למעשה את המורה המוצלח (Schalock & Myton, 2002). בנוסף, פעילויות אלה הינן "אותנטיות" ומבטיחות הצלחה בחיי ההוראה.

פעולות חוזרות המשתמשים בסימולציה יכולים לעצב תכנית לשיעור או יחידת לימוד, להטמיע אותה ואז לחזור עליה עם אותם התלמידים בדיוק, תוך שינוי דרך ההוראה. המשתתפים יכולים לשנות את בחירות ההוראה שלהם ולנתח את ההשפעה שלהן כמה פעמים שירצו. האפשרות החוזרת הזאת אינה קיימת בעולם הממשי.

קבלת משוב המטרה של ההתנסות הפרקטית בכל סביבה היא לקבל מידע בנוגע להתקדמות לקראת היעד. במסגרת הסימולציה סופקו כשני סוגים של משוב למשתתפים:

(א) סיפקו נתונים בנוגע להישגים וביצועים במשימות השונות במטרה לעזור למשתמש לשפוט כמה יעילות החלטות ההוראה שלו;

(ב) לאחר סקירת ההחלטות וההסברים של המשתמשים להחלטות הללו, חברי הפקולטה העניקו משוב מפורט מאוד לסטודנטים שסקר את המיומנות, ההבנה והשכנוע שלהם.

ביחס לקבלת משוב, המטרה של ההתנסות הפרקטית בכל סביבה היא לקבל מידע בנוגע להתקדמות לקראת היעד.

סביבה בטוחה השימוש בסימולציה אפשר למשתמשים להיות מוגנים מטעויות ציבוריות בנוגע להחלטות הוראה, אבחון לקוי של צרכי התלמידים ועוד. הסטודנטים לא נפגעו בשל ההחלטות שקיבלו ובשל חוסר המיומנות שלהם.

השימוש בסימולציה אפשר למשתמשים להיות מוגנים מטעויות ציבוריות בנוגע להחלטות הוראה.

מורכבות ראויה הצוות המפתח של הסימולציה ביקש מארבעה מורים המומחים בדוגמית העבודה של המורה לסקור את הסימולציה והבטיח שהיא כוללת כישורים חשובים של דגימת העבודה ושאותם כישורים בולטים מספיק. השתדלנו גם לדמות את המגבלות ויכולת הפעולה בעולם הממשי בהקשר להחלטות השונות שנעשו.

בפעולות החזרות, המשתמשים בסימולציה יכולים לעצב תכנית, לחזור עליה עם אותם התלמידים בדיוק, תוך שינוי דרך ההוראה. יש לזכור כי האפשרות החזרת הזאת אינה קיימת בעולם הממשי.

כל אחת מהנקודות האלה מראה כי הסימולציה היא מקום שבו המשתמשים פוגשים בפרקטיקה באיכות גבוהה העונה על חמשת הקריטריונים שצינו.

עיצוב המחקר

בחלקים הבאים יתוארו הצעדים שבוצעו במטרה לבחון האם אמונתנו בנוגע לערך של הסימולציה מוצדקת. השווינו מועמדים להוראה שלא התנסו בסימולציה למשתמשי הסימולציה במטרה לבדוק את העניין.

שאלות המחקר היו:

(א) האם המשתמשים בסימולציה מבצעים ניתוח שונה של תרחישי לימוד היפותטיים?

(ב) האם המשתמשים בסימולציה מתארים באופן שונה את מאמצייהם לקשר את הלימוד והלמידה?

אנו מאמינים כמובן שמשתמשי הסימולציה מנתחים את הלמידה באופן שונה ושעניין זה עשוי אף להיות מתורגם לפעולות ממשיות בעתיד.

הסביבה והמשתתפים

כשלושה סיבובים של מחקרי פיילוט נערכו במסגרת תכנית ההתמחות באמנות בהוראה (MAT) באוניברסיטה ציבורית וקטנה בארה"ב. מחקרי הפיילוט נבנו במטרה להגדיר את השאלות והתהליכים שיעזרו לענות על שאלות המחקר. החלקים הבאים יתארו את המשתתפים, תהליכים וההתנסות בעבודה עם הסימולציה, הנתונים המתקבלים ממנה והניתוח.

המועמדים לתכנית נבחרו באופן קפדני. הם הגיעו מתכנית ה-MAT לתואר שני שכדי להתקבל אליה היו צריכים להציג ציונים מספקים, תוצאות מבחני רישוי, ניסיון עבודה קודם עם נוער ותוצאות ברעיון הפתיחה שדירג את הרהיטות של המשתתפים, את כישורי האנגליזם והרפלקציה שלהם ואת הנטייה הכללית שלהם בנוגע ללימוד, למידה וילדים.

לאחר שקיבלו תיאור של הסימולציה הסטודנטים יכלו לבחור אם להשתתף בקבוצת הסימולציה או בקבוצת ההשוואה (שלא משתמשת בסימולציה). הבחירה העצמית הזאת, למרות האיום שלה על המהימנות הפנימית, הייתה הדרך היחידה לכלול את המשתתפים במחקר.

טבלה 1 משווה את הנתונים הדמוגרפיים של הקבוצות השונות.

טבלה 1. הדמוגרפיה של המשתתפים

משתנה דמוגרפי	קבוצת (n=33)	ההשוואה קבוצת (n=31)	הסימולציה
מגדר	19 גברים \ 14 נשים	17 גברים \ 14 נשים	
גיל	25 ומטה: 16	25 ומטה: 12	
	26-30: 14	26-30: 15	
	31 ומעלה: 3	31 ומעלה: 4	
דגש על תוכן	עסקים 2	עסקים 1	
	אמנות 3	אמנות 2	
	שפה זרה 4	שפה זרה 4	
	חינוך גופני 5	חינוך גופני 6	
	אמנות השפה 5	אמנות השפה 5	
	מתמטיקה 3	מתמטיקה 5	
	מדעים 4	מדעים 3	
	מדעי החברה 7	מדעי החברה 5	

תהליכי ההערכה

המשתתפים בשתי הקבוצות עברו הערכה מקדימה שבה הם ניתחו את התיאור של פעולות שהתבצעו על ידי מורה היפותטי בזמן שהכין את יחידת הלימוד שלו. המשתתפים מנו את הפעולות שהמורה ביצע היטב וכמו כן פעולות נוספות ושיקולים נוספים שצריכים להיעשות כהכנה ללימוד. בדרך זו, המשתתפים ביצעו ניתוח עקיף של הצעדים בתכנון ובהכנה ללימוד שהם עצמם מעריכים. במילים אחרות, סוגי הפעולות והאסטרטגיות שזוהו על ידי המשתתפים יכולים להיראות כהערכה לפעולות ואסטרטגיות המוערכות על ידי המשתתפים.

המשתתפים בשתי הקבוצות עברו הערכה מקדימה שבה הם ניתחו את התיאור של פעולות שהתבצעו על ידי מורה היפותטי בזמן שהכין את יחידת הלימוד שלו.

סוג דומה של הערכה שימשה כהערכה הסופית. הגרסאות של ההערכה המקדימה מופיעות בנספח א'. כל המשתתפים ביצעו את הניתוח באותן נקודות זמן של תכנית ה-MAT שלהם. **מייד לאחר מפגש העבודה האחרון על הסימולציה הסטודנטים עברו ראיון חצי פתוח שהתמקד בתפיסות ובערך של הסימולציה, בנקודות החזק והחולשה שלה כסביבת למידה והרמה הנתפסת שבה יהיה אפשר ליישם את מה שנלמד בסימולציה בפועל.** הראיון המסכם מופיע בנספח ב'.

לבסוף, ביצענו ניתוח של דוגמיות העבודה של המשתתפים תוך התמקדות על הכתיבה הרפלקטיבית שבוצעה בסופן של יחידות הלימוד והניתוח על נתוני התלמידים שבוצע על ידי המשתתף. בחלק הזה של דוגמית העבודה המורים המועמדים מודרכים באופן ספציפי למנות את נקודות החזק והחולשה של יחידת ההוראה, את היעילות העצמית שלהם בקידום הלמידה של התלמידים וכמו כן את נקודות החזק והחולשה של עצמם והתובנות שקיבלו מהסימולציה.

אלה המכירים את דוגמיות העבודה של המורים יזהו את הערכת הכתיבה הרפלקטיבית מקור מצוין לנתונים בנוגע לקשרים שהמועמדים מצאו בין הלימוד שביצעו והלמידה של התלמידים. מרכיבים אחרים של דוגמית העבודה כמו האסטרטגיות שבאו תחת שימוש, המורכבות ומגוון ההתאמות שנעשו והלמידה הממשית של התלמידים מספקים תובנות חשובות בבחינה של ההבדלים בין משתמשי הסימולציה לבין קבוצת השליטה. במהלך שלב זה של הניתוח, הדגשנו רק את חלק הכתיבה הרפלקטיבית.

בחלק הזה של דוגמית העבודה, מודרכים המורים המועמדים באופן ספציפי למנות את נקודות החזק והחולשה של יחידת ההוראה, את היעילות העצמית שלהם בקידום הלמידה של התלמידים וכמו כן את נקודות החזק והחולשה של עצמם והתובנות שקיבלו מהסימולציה.

קבוצת הניסוי

קבוצה זו עבדה על הסימולציה כשלוש פעמים (שעתיים בכל פעם) שונות. **המפגש הראשון עם הסימולציה התמקד בהכרת ממשק המשתמש, הפונקציונאליות והמטרה של הסימולציה.** המשתמשים השתמשו ברוב הזמן כדי ללמוד על התלמידים הווירטואליים וכמו כן על הקהילה של Cookvale. **המפגש השני כלל בעיקר בחירה של שתיים-שלוש מטרות לימוד, התאמת אסטרטגיות הוראה מתאימות ותהליכי הערכה ושינויים ראויים לצרכים המיוחדים של התלמידים, כל זאת לפני הלימוד הממשי.** במהלך שלב זה, ההערכות המקדימות וההערכות לאחר העבודה על הסימולציה נמסרו בזמנים המתאימים לתלמידים הווירטואליים. המשתמשים עבדו יחדיו על ניתוחי למידת התלמידים הווירטואליים וכמו כן על דרכי הבטחת עניין של התלמידים במהלך ההוראה.

המפגש השלישי התמקד בניתוחים מוכרים של מספר נמוך של תלמידים. המשתמשים שאפו לקבל רישיון הוראה מגוון תחומים שונים (מתמטיקה, לימודי חברה ועוד) כך שהעבודה על הסימולציה התמקדה בדרך שבה המספר הנמוך הזה של תלמידים היו שונים מבחינת הישגים ודפוסי מעורבות במקצועות השונים, תחת מגוון דרכי הוראה ושיטות הערכה. המשתתפים הכירו יותר ויותר לעומק את הסימולציה והפונקציונאליות שלה עם הזמן וכמו כן עומק הניתוח והדיונים בנוגע לקישור הלימוד והלמידה הפכו למתוחכמים יותר.

חברי קבוצת ההשוואה לא עבדו על הסימולציה. חברי שתי הקבוצות למדו את אותם התכנים בקורסים השונים, כולל אותן הוראות כיתתיות לעבוד על מרכיבי דוגמית העבודה ועל הקישור של הלימוד והלמידה. אך, כאמור, קבוצת ההשוואה לא קיבלה הזדמנות להתנסות באופן פעיל ביצירת מרכיב TWS וגם לא בהסקת מסקנות בנוגע לקישור הלימוד והלמידה.

ניתוח הנתונים: תרחישי הוראה היפותטיים

עבור שתי הקבוצות, ניתוחי התרחישים לפני ולאחר התרחיש נותחו על ידי קריאה דקדקנית של ההערות ובניית הקטגוריות של התגובות הנפוצות (הזדהות עם יעדים, שיקול של טובת הסטודנט ועוד). הניתוחים נערכו על ידי השימוש בשיטת הסקירה העיוורת (Blind review) על ידי שני חוקרים שונים. תגובות המשתתפים קובצו ל-21 קטגוריות התחלתיות ששולבו יחדיו או הופרדו במטרה להגיע לכוונות שונות והוסרו רק אם זוהו על ידי משתתף אחד (רק סטודנט אחד טען כי המורה הווירטואלית צריכה לחלק את שיעורי הבית בין התלמידים). ההבדלים בין ההזדהות עם קטגוריות והקיבוץ נידונו בין החוקרים שהגיעו להסכמה במטרה להגיע לרמה גבוהה של עקביות פנימית. בסופו של דבר, כ-14 קטגוריות שונות זוהו.

טבלה 2 מציגה את המספר הממוצע של הפעמים שתגובה הופיעה בקטגוריה מסוימת עבור כל קבוצה במבחן המקדים והמאוחר יותר. לדוגמא, הקטגוריה הראשונה נקראת "קשר לתרבות ולערכים של בית הספר והקהילה" והציגה ממוצע של 0.17 פעמים במבחן המאוחר יותר עבור קבוצת ההשוואה ו-0.89 במבחן המאוחר עבור קבוצת הסימולציה. ניתוחי השונות (ANCOVA) באו לידי שימוש כדי לקבוע אם ההבדל הזה, ואחרים, בין הקבוצות של המחקר היה מובהק סטטיסטית.

טבלה 2. המספר הממוצע של הופעות התגובות בקטגוריות המסוימות

קבוצת ההשוואה		קבוצת הסימולציה		
זמן 1	זמן 2	זמן 1	זמן 2	קטגוריות התגובה
0.07	0.17	0.00	0.89	קשר לתרבות ולערכים של בית הספר והקהילה
0.04	0.15	0.13	0.71	לקיחה בחשבון של הידע הקיים של התלמיד לפני העיצוב של היחידות והשיעורים
0.04	0.04	0.00	0.37	ביצוע התאמות ושינויים הנחוצים ללמידת התלמיד
0.39	0.31	0.47	0.67	בחינת נתוני התלמיד תוך כדי המשימה וקבלת החלטות בהתבסס על כך
0.39	0.41	0.43	0.69	עיצוב של אסטרטגיות הערכה

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

קבוצת ההשוואה		קבוצת הסימולציה		
מהימנות יותר				
0.61	0.90	0.38	0.95	השימוש במגוון שיטות הוראה
0.08	0.39	0.24	0.61	יעדים מוגדרים באופן ברור יותר
0.44	0.13	0.24	0.21	איסוף מידע בנוגע לתחומי העניין של התלמידים ופעולה בהתאם לכך
קטגוריות התגובה				
0.65	0.82	0.52	0.97	קישור בין התוכן לסטנדרטים של המדינה
0.26	0.52	0.42	0.47	תכנון לטווח הארוך
0.21	0.29	0.19	0.35	השימוש במגוון של מקורות ומשאבים במטרה לבנות שיעורים ויחידות

קבוצת ההשוואה		קבוצת הסימולציה		
מענה	על	0.21	0.43	0.38
חששות בנוגע				0.57
לתכנים של				
ההורים				
והתלמידים				
השימוש	0.21	0.43	0.38	0.57
בטכנולוגיה				
בתמיכה				
בלימוד				
ובלמידה				
הפגנת	0.21	0.17	0.04	0.16
התרגשות				
גבוהה של				
המורה ועניין				
בתוכן הנלמד				

קטגוריות התגובה בחלק העליון של טבלה 2 תואמות היטב לתוצאות הלמידה של הסימולציה. לדוגמא, המשתמשים קוראים את תיאור הסביבה של הקהילה וכמו את התיאור של מחוז בית הספר. תיאורים אלה מעניקים מידע חשוב, שלא כולו שמש מבחינת הלימוד והלמידה (לדוגמא, זמני האוטובוסים המקומיים מופיעים). מצד שני, תיאורים אלה מאפשרים הסקת מסקנות בנוגע להיסטוריה המקומית, ערכים וציפיות של הקהילה.

בנוסף, המשתתפים הוציאו זמן רב על בחינת תיקי התלמידים שונים ובעיקר בחינה של נקודות חוזק, חולשה ועניין. במסגרת התפיסה של הפעולות הווירטואליות הללו, קטגוריות ה"קשר לערכים תרבותיים קהילתיים ובית ספריים" ו"לקיחה בחשבון של ידע התלמיד קודם לבנייה של שיעורים ויחידות" זוהו שתיהן באופן רב יותר על ידי משתתפי קבוצת הסימולציה ($F=38.48 (2,63)$) ($p.value < 0.001$ \ $F=20.56 (2, 63) P.value < 0.001$).

נראה כי אחד מהשיעורים החשובים ביותר שהמשתתפים בקבוצת הסימולציה למדו הוא תשומת הלב לצרכיהם של תלמידים

אינדיבידואלים והיכולת של המשתמש להתאים ולשנות את התוכן, ההוראה והערכה במטרה למקסם את הלמידה והמעורבות של כל התלמידים. בסימולציה, בדומה לעולם הממשי, התאמות אלה יכולות להתבצע במגוון שלבים שונים של תהליך הלימוד והלמידה ומונעים על ידי נתונים מכמה מקורות שונים. קטגוריית ה"ביצוע התאמות ושינויים הנחוצים ללמידת התלמיד" הפגינה את עצמת השיעור הזה ($F=7.34$ (2,63) $p.value<0.01$).

קטגוריות תגובה אחרות שהיו קשורות לשימוש בסימולציה היו "בחינת נתוני התלמיד תוך כדי המשימה וקבלת החלטות בהתבסס על כך ו"עיצוב של אסטרטגיות הערכה מהימנות יותר" - קטגוריות ששתיהן מצביעות על תשומת הלב לתפקיד של הנתונים והראיות השונות בלימוד הקושרות באופן עקבי את הלימוד והלמידה. למעשה, הרבה מאוד זמן בא לידי שימוש במטרה לבנות, לנהל ולנתח הערכות וכמו כן בחינה של המשוב שהתקבל על ידי הסימולציה בצורת הישגי התלמידים ודפוסי ההתעניינות של התלמידים.

משתתפי קבוצת הסימולציה דיווחו על הקטגוריות הללו יותר ממשתתפי קבוצה ההשוואה ($F=4.48$ (2,63) $p.value<0.05$ – עבור הקטגוריה הראשונה, $F=4.04$ (2,63) $p.value<0.05$ – עבור הקטגוריה השנייה).

נראה כי אחד מהשיעורים החשובים ביותר שהמשתתפים בקבוצת הסימולציה למדו הוא: תשומת הלב לצרכיהם של תלמידים אינדיבידואלים והיכולת של המשתמש להתאים ולשנות את התוכן, ההוראה והערכה במטרה למקסם את הלמידה והמעורבות של כל התלמידים.

כשלוש קטגוריות תגובה קשורות בברור לשימוש בסימולציה- "השימוש במגוון שיטות הוראה", "יעדים מוגדרים באופן ברור יותר", "איסוף מידע בנוגע לתחומי העניין של התלמידים ופעולה בהתאם לכך" אך ללא ערכים מובהקים. יכול להיות שהבדלים גדולים למדי במבחן המקדים, בכל אחת משלושת הקטגוריות

הללו, עמעמו את ההבדלים במבחנים המאוחרים יותר. כתוצאה מכך, קשה להסיק מסקנות בנוגע להשפעה של העבודה על הסימולציה וקטגוריות אלה.

קטגוריות תגובה אחרות שהיו קשורות לשימוש בסימולציה היו "בחינת נתוני התלמיד תוך כדי המשימה וקבלת החלטות בהתבסס על כך" ו"עיצוב של אסטרטגיות הערכה מהימנות יותר" - קטגוריות ששתיהן מצביעות על תשומת הלב לתפקיד של הנתונים והראיות השונות בלימוד הקושרות באופן עקבי את הלימוד והלמידה.

מתוך ששת הקטגוריות המופיעות בחלק התחתון של הטבלה, לא הייתה אפילו אחת שהייתה משויכת ליעדי הלמידה של הסימולציה. מעצבי הסימולציה קיוו כי המשתמשים יעסקו גם בהתאמת היעדים לסטנדרטים הלאומיים אך מיומנות זו לא הייתה טבועה בסימולציה, בכך שהמשתמשים לא מתנסים בפעילות הזו וגם לא מתוגמלים (או נענשים*) על התאמה טובה יותר ופחות עם הסטנדרטים. לא מפתיע, בהתחשב בדוגמא זו, שאף אחת מקטגוריות אלה לא הציגה הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הקבוצות השונות.

לסיכום:

הנתונים מצביעים על תשובה חיובית לשאלת המחקר הראשונה - משתמשי הסימולציה של הסימולציה ניתוח תרחישי למידה היפותטיים באופן שונה ביחס לקבוצת ההשוואה.

וחשוב יותר - ההבדלים האלה תואמים להשפעה שמפתחי הסימולציה קיוו לה ולהשלכות שלה על הכישורים השונים הטבועים בדגימת עבודת המורה והמיומנות בקישור בין הלימוד והלמידה.

החלקים הבאים יכללו תיאור של המאמצים לענות על שאלת המחקר השנייה בנוגע למחשבה של המשתתפים בקישור בין הקישור והלימוד והלמידה.

ניתוחי המידע: ראיונות עם המשתמשים

הראיונות עם קבוצת הסימולציה ($n=33$) נערכו באופן נפרד לאחר שש שעות העבודה עם הסימולציה. הראיונות נמשכו בין 20-40 דקות ונערכו על ידי המחקר המרכזי. כל הראיונות הוקלטו ותומללו. לאחר כל ראיון, החוקר רשם תזכיר אנליטי קצר המדגיש את הנושאים, רעיונות והעניינים החשובים שעלו בראיון. בסוף הראיון, חוקר שני האזין לראיון המוקלטים בעוד שהוא עוקב אחר התמלילים ומסמן ומציין נושאים ורעיונות חשובים.

לאחר ההאזנה, הוא גם הוא כתב הערות אנליטיות משלו, זיהה קטגוריות ונושאים חשובים והתחיל את התהליך של צמצום המידע בהתבסס על שיטת השוואת-הקבוע (constant-comparative method), (Glaser & Glaser 1978; Strauss, 1967).

המידע מהראיונות קודד על פי נושאים מרכזיים שלאחר מכן הורחבו, קושרו, צומצמו והוסרו במטרה להגיע לקבוצה הבולטת ביותר של שלושת הנושאים הסופיים. נושאים אלה ייבחנו ויודגמו בחלקים הבאים ויצגו את התוצאות של הקישור הפרקטי בין הלימוד והלמידה לאחר העבודה עם הסימולציה. נושאים אלה מוצגים לפי סדר ההעצמה הסטטיסטית שלהם או רמת השכיחות בנתונים.

נושא 1: תשומת לב לתלמידים אינדיבידואליים

מטרה מוצהרת של חקיקת תכנית "אף ילד לא נשאר מאחור" (NCLB) הקיימת בארה"ב כיום, היא תשומת הלב ללמידה ולהתפתחות של תלמידים אינדיבידואליים. **בשל מגוון סיבות, יחידת הניתוח לשיפוט היעילות של בתי הספר, המחוזות והמדינות לא התבצעה ברמת התלמיד האינדיבידואלי. למרבה הצער, הדבר הוביל לאוכלוסייה גדולה של תלמידים שלא קיבלו שירות איכותי ממערכת החינוך.** ה-NCLB והדרישה לפירוק הנתונים הכריחו את בתי הספר לבחון את הלמידה של התלמידים **ונראה כי הסימולציה שלנו מסייעת למועמדים לבצע את הקשרים הללו.** רון, סטודנט להוראת פיזיקה אמר את הדברים הבאים בנוגע ליכולת של הסימולציה למשך את תשומת הלב לפרטים ובמיוחד לצרכים ויכולות של התלמידים – **"הסימולציה עזרה לי לפתח תחושת חיוניות בנוגע לתלמידים אינדיבידואליים"**. באותו האופן, סוזאן, סטונדטית להוראת אמנות, הצהירה- **"הפכתי למודעת יותר לכל תלמיד אינדיבידואלי ולצרכיו, גם מחוץ לכיתה.**

הבנתי שאני צריכה לשים לב יותר לביצוע התאמות ושימוש במגוון שיטות לימוד". אחת מהפעילויות המרכזיות של הסימולציה הצריכה את המשתמשים לבחון באופן מדוקדק את הלמידה והמעורבות של תלמידים בקבוצות NCLB כמו תלמידים ששפת האם שלהם לא הייתה אנגלית ותלמידים שהיו זקוקים לחינוך מיוחד. **נראה כי הסימולציה הובילה לתשומת לב חיובית שניתנה לתלמידים אלה, כשג'ייסון טוען ש"העבודה שלי על הסימולציה עזרה לי להבין שאין בהכרח מתאם בין השפה האנגלית של התלמיד וביצועים חלשים בכיתה. למדתי כי התפקיד שאני משחק יכול לעזור לילדים ללמוד"**.

בשל סיבות שונות, יחידת הניתוח לשיפוט היעילות של בתי הספר, המחוזות והמדינות לא התבצעה ברמת התלמיד האינדיבידואלי. למרבה הצער, הוביל הדבר לאוכלוסייה גדלה והולכת של תלמידים שלא קיבלו שירות איכותי ממערכת החינוך. תכנית ה-NCLB והדרישה לפירוק הנתונים הכריחו את בתי הספר לבחון את הלמידה של התלמידים ונראה כי הסימולציה שלנו מסייעת למועמדים לבצע את הקשרים הללו.

נושא 2: ההתאמה כמרכיב הוראה חשוב

ההתאמה היא מושג שקיבל יותר ויותר תשומת לב ככל שתנועת הסטנדרטים הלאומיים צברה תאוצה. מצד שני, עלתה טענה כי מפרסמי תכנית הלימוד פגעו בעניין ההתאמה (Shepard et al., 2005). דבר זה מעניק תחושת "התאמה מלאכותית", ביחס ל"התאמה המקיפה" שהסימולציה מעבירה. לדוגמא, משתתפים כמו בלייק, מורה למדעי החברה בתיכון, הצהירו על חשיבה על ההתאמה- "הדבר המרכזי שהסימולציה העבירה לי הוא החשיבות של ההתאמה בין ההקשר, הוראה, התאמות והמשימה. הקשר בין הגורמים הללו נראה כחיוני עבור הלמידה- אני לא חשוב שבאמת הבנתי את הדברים הללו בעבר".

נקודת מבט הוליסטית זו על ההתאמה היא מתוחכמת למדי עבור מורה לא מנוסה. ארין, סטונדטית להוראת שפה זרה, גם תיארה את ההתאמה כהשלכה חשובה של עבודתה על הסימולציה- "אני מרגישה הרבה יותר מודעת לרקע של התלמידים שלי וכיצד הרקע הזה עשוי להשפיע על הלמידה שלהם ועל תשומת הלב בכיתה. הסימולציה הכריחה אותי לחשוב ולשנות את שיטותיי בשל ההתאמה הזו".

הדבר המרכזי שהסימולציה העבירה למורים, הוא החשיבות של ההתאמה בין ההקשר, הוראה, התאמות והמשימה. הקשר בין הגורמים הללו נראה כחיוני ביותר עבור הלמידה.

נושא 3: התפקיד של ההערכה בלמידה

שוב, ככל שתנועת הסטנדרטים הלאומיים צברה תאוצה והדגש החל לעבור מהערכה מסכמת של ידע התלמידים אל עבר הערכה פרטנית יותר, התפקיד של ההערכה הפורמטיבית גם הלך והתחזק. מורים משתמשים בהערכות פורמטיביות במטרה להכווין את התלמידים לקראת תוצאה, לשפוט את התקדמותם לקראת היעדים הללו ולשם השימוש ככלי להעניק מוטיבציה דרך משוב. השימוש בהערכה פורמטיבית עדיין מהווה גורם חיוני מובהק להצלחת התלמיד (Thorndike, 1931/1968). הגיוני אם כך שהכנות המורה יכללו גם הערכה- במיוחד פורמטיבית- ככלי או אסטרטגיה חזקה (McTighe & O'Connor, 2005; Shepard, 2005) ודבר זה נראה כמתקיים עבור המשתתפים שעבדו על הסימולציה. לדוגמא, אמה, מורה לחינוך גופני בתיכון, הצהירה- "אף פעם לא ממש הבנתי מדוע אנו מתבקשים לתת הערכות לפני העבודה על הסימולציה. כעת אני מבינה כי המידע שאתה מקבל מההערכה המקדימה בא לידי שימוש לבניית שיטות הוראה שאני יכולה לשנות ולהתאים כתלות בצרכים של תלמידי".

באופן דומה, ג'סטין, מורה לביולוגיה בבית ספר תיכון, הצהיר- "הסימולציה עזרה לי להפוך לאנליטי יותר בגישה שלי להערכה. למדתי שיש לי אפשרויות רבות יותר מהמבחן המקדים והסופי ושההערכה הפורמטיבית יכולה לסייע לי ללמוד רבות בנוגע להוראה שלי ועל הלמידה של תלמידי".

הערות אלו מוכיחות כי הסימולציה סייעה באופן חיובי למשתתפים להפוך לרגישים יותר לתלמידים אינדיבידואלים ולעקביים יותר בהערכה ובהוראה שלהם, בעוד שהם מנסים למקסם את מעורבות ולמידת התלמידים.

חשוב לציין כי הסימולציה באה לידי שימוש בנוסף לשיטות הלימוד הרגילות. המשמעות היא שאנו לא יכולים להעיד באופן חד משמעי על התפקיד הייחודי של הסימולציה. שש שעות נוספות של קורסים או מפגשי

לימוד גם יכול שהביאו לתוצאה זו. המשתנה הבלתי נשלט הזה מהווה איום למהימנות הפנימית של המחקר.

השימוש בהערכה פורמטיבית (משוב לדוגמא) עדיין מהווה גורם חיוני מובהק להצלחת התלמיד (Thorndike, 1931/1968). הגיוני אם כך שהכנות המורה יכללו גם הערכה- במיוחד פורמטיבית- ככלי או אסטרטגיה חזקה (McTighe & O'Connor, 2005; Shepard, 2005) ודבר זה נראה כמתקיים עבור המשתתפים שעבדו על הסימולציה.

לאור הערות המורים, נראה כי הסימולציה סייעה באופן חיובי למשתתפים להפוך לרגישים יותר לתלמידים אינדיבידואלים ולעקביים יותר בהערכה ובהוראה שלהם, בעוד שהם מנסים למקסם את מעורבות ולמידת התלמידים.

חשוב לציין כי הסימולציה באה לידי שימוש בנוסף לשיטות הלימוד הרגילות. המשמעות היא שאנו לא יכולים להעיד באופן חד משמעי על התפקיד הייחודי של הסימולציה.

ניתוח הנתונים: כתיבה רפלקטיבית בדוגמיות העבודה של המורים

בדומה לניתוח של תרחישי המורה, סוג של שיטת השוואת-קבועה באה לידי שימוש במטרה לנתח את הכתיבה הרפלקטיבית של דוגמיות העבודה של המשתתפים מ"העולם האמיתי". הכתיבה הרפלקטיבית של הקבוצות השונות נחקרה בנפרד על ידי שני חוקרים וקודדה עבור רעיונות, נושאי מפתח ונושאים מתהווים. הכתיבה תמיד נבחנה ללא ידע בנוגע לקבוצה שממנה הגיע המשתמש וזהותו. לאחר סקירה ראשונית זו, החוקרים ישבו יחדיו ושיתפו אחד עם השני את הקטגוריות שמצאו, מיזגו\חילקו קטגוריות ולבסוף זיהו נושאים.

בסופו של דבר, כחמישה נושאים התגלו כמצביעים על ההבדלים בין הכתיבה הרפלקטיבית של קבוצת הסימולציה וההשוואה בנוגע לתהליכים והתובנות שהתקבלו במהלך הניסיון לקשר בין הלימוד והלמידה בכיתה הממשית, עם הילדים האמיתיים ובאמצעות השימוש בתהליכי דוגמית העבודה. כל נושא יתואר כעת בהתבסס על ציטוטים של המשתתפים.

נושא א': תשומת לב ברמה גבוהה יותר לנושאי ההתאמה

מורים מנוסים מבינים את שרשרת הלוגיקה הדרושה בין ההקשר, יעדים, הוראה והערכה. מיומנות ביצירת ההתאמה הזו היא אתגר מתמשך עבור מורים בלתי מנוסים. המשתמשים של הסימולציה נראו כמבינים את האתגר הזה באופן שלם יותר ונראה כי הם הציגו תשומת לב גבוהה יותר לנושאים אלה. ג'סטין, צוטט קודם לכן כאומר: " הסימולציה עזרה לי להפוך לאנליטי יותר בגישה שלי להערכה. למדתי שיש לי אפשרויות רבות יותר מהמבחן המקדים והסופי ושההערכה הפורמטיבית יכולה לסייע לי ללמוד רבות בנוגע להוראה שלי ועל הלמידה של תלמידי". באופן דומה, בריג'ט כתבה- "אני יכולה לראות בבירור את החשיבות של ההתאמה בין ההקשר, הוראה, התאמות והערכה. אני לא חושבת שהבנתי זאת בעבר". בכלליות, נושאי ההתאמה הוזכרו ב-11 מתוך 33 דוגמיות העבודה של קבוצת הסימולציה ורק ב-2 דוגמיות עבודה של קבוצת ההשוואה.

מורים מנוסים מבינים את שרשרת הלוגיקה הדרושה בין ההקשר, יעדים, הוראה והערכה. מיומנות ביצירת ההתאמה הזו, היא אתגר מתמשך עבור מורים בלתי מנוסים. המשתמשים של הסימולציה נראו כמבינים את האתגר הזה באופן שלם יותר ונראה כי הם הציגו תשומת לב גבוהה יותר לנושאים אלה.

נושא ב': ניתוח ועיסוק ברמה גבוהה יותר במאמצי האינדיבידואליות

לטעמנו, האתגר הקשה ביותר מולו מתמודדים מורים כיום, הוא ללמד באופן יעיל את כל התלמידים בחברה שהינה כה פלורליסטית. חקיקת ה-NCLB מדגישה את הלחץ הזה לקבלת אחריות של המורה. מצד שני, כל המורים מבינים את האתגרים הפרקטיים של עבודה עם ילדים ברמות התפתחות שונות, עם נקודות חוזק וחולשה שונות ועם מגוון נקודות עניין וגישות שונות בנוגע לנושא מסוים. סזון תיארה את המודעות ההולכת וגוברת שלה לנושאים הללו ואפילו התייחסה לשימוש בסימולציה במטרה לעזור לה להבהיר כמה מהנושאים הללו- "הסימולציה עזרה לי לפתח תחושת חיוניות בנוגע לרגישות ותשומת לב לצרכים והיכולות של תלמידי שבהחלט עזרה לי בעת לימוד היחידה". רוברט, מורה תיכון לכלכלה, אמר – "עבודתי על הסימולציה עזרה לי להבין שאין בהכרח קשר בין רמת השפה האנגלית והביצועים בכיתה ושהתפקיד שאני משחק יכול בהחלט לעזור לילדים ללמוד". תיאורים של ניסיונות להתאים אישית את ההוראה הופיעו ב-24 מתוך 33 דוגמיות העבודה של קבוצת הסימולציה וב-16 בלבד של קבוצת ההשוואה.

הסימולציה עזרה למורים לפתח תחושת חיוניות בנוגע לרגישות ותשומת הלב הנדרשת לצרכים וליכולות של תלמידיהם. העבודה על הסימולציה עזרה להם להבין שאין בהכרח קשר בין רמת השפה האנגלית והביצועים בכיתה ושהתפקיד שהם משחקים יכולים בהחלט לעזור לילדים ללמוד.

נושא ג': מודעות גבוהה יותר לתפקיד של המורים בהשפעה על למידת התלמידים

למיטב ניסיוננו, מורי תיכון חשים לרוב כי תפקידם העיקרי הוא להעביר תוכן. במילים אחרות, התפקיד שלהם מוגדר על ידי התוכן של הנושא ולא על ידי התלמידים ולמידת התלמידים של אותו התוכן. עניין זה מוביל להשלכה מצערת שמורים שכאלה מאמינים כי עול הלמידה מוטל על התלמיד ולא ממוקם בין המורה לתלמיד. **העבודה על הסימולציה, עם הדגש שלה על נתונים וקבלת החלטות מבוססת על נתונים, נראה כמקדה את תשומת הלב על תפקיד המורה בקידום למידת התלמידים.** דרסי כתבה – "הבחינה והמחשבה העמוקות על תוצאות המבחן הסופי והחשיבה על החלטותיי כמורה עזרו לי לראות מתי לא הייתי יעילה". באופן דומה, גרג כתב " הסימולציה עזרה לי לזהות את החשיבות של ההערכה המקדימה והשימוש בהערכה הפורמטיבית. הבנתי שאני יכול להשתמש בהערכה כדי לעזור לילדים ללמוד". נראה כי כל מורה צריך להאמין בדברים אלה, המצביעים על מיקוד שליטה פנימי ברור בהקשר ללמידת התלמיד. נושא זה התגלה ב27 מתוך 33 דוגמיות העבודה של קבוצת הסימולציה, מול 7 בלבד מדוגמיות קבוצת השליטה.

העבודה על הסימולציה, עם הדגשים שלה על הנתונים וקבלת החלטות מבוססים על נתונים, נראית כמי שמיקדה את תשומת הלב על תפקיד המורה בקידום למידתם של התלמידים.

הסימולציה סייעה לזהות את החשיבות שקיימת בהערכה המקדימה ובשימוש בהערכה הפורמטיבית. המורים מבינים כעת שהם יכולים להשתמש בהערכה כדי לעזור לילדים ללמוד.

נושא ד': רפלקציה עקבית יותר בנוגע לצרכים המקצועיים

הספרות על הפרקטיקה הרפלקטיבית היא נרחבת ומקיפה. ידוע היטב כי מורים נדרשים להעריך את היעילות העצמית שלהם, לתכנן את צרכי ההתפתחות האישית של עצמם ולחפש אחר משאבים ותכניות פעולה שישפרו את מקצועיותם. הסימולציה נראה כי מפנה את תשומת הלב של המורים לנושאים הללו. ריצ'רד אמר "אני מביט שוב על היחידה שלימדתי וחושב שוב על עבודתי ומבין כי יש לי עוד עבודה רבה בהתאמה אישית של הלימוד עבור כל התלמידים". כפי שהוזכר בנושא ב', מדובר בעניין מרכזי וחשוב בהכשרה ללימוד בכיתה ומודעות פנימית שכזאת עשויה להוביל להתפתחות מוצלחת של המורה. ג'ניפר כתבה- "נושאי המוטיבציה והעניין הם כה חזקים וחשובים בכיתה. אני לא מאמינה שבאמת הבנתי זאת לפני השימוש בסימולציה". משתמשי הסימולציה הזכירו את העניין הזה יותר (24 מ33) ביחס לקבוצת השליטה (20 מ31).

ידוע שמורים נדרשים להעריך את היעילות העצמית שלהם, לתכנן את צרכי ההתפתחות האישית של עצמם ולחפש אחר משאבים ותכניות פעולה שישפרו את מקצועיותם. נראה כי הסימולציה מפנה וממקדת את תשומת ליבם של המורים לנושאים הללו. מדובר בעניין מרכזי וחשוב בהכשרה ללימוד בכיתה ומודעות פנימית שכזאת - עשויה להוביל להתפתחות מוצלחת של המורה.

נושא ה': רפלקציה עמוקה יותר על גורמים אחרים העשויים להשפיע על למידת התלמיד

הנושא האחרון עוסק במודעות להשפעה של גורמים שונים על למידת התלמיד, גורמים שלא נמצאים לעתים תחת השפעת המורה. סוזן כתבה "אני יודעת כתוצאה מהעבודה על הסימולציה שתלמידי מסכמים דברים בכיתה ושאוכל ללמד אותם טוב יותר במידה ואדע מה קיים בסיכומים הללו. עוזר לי להבין שהם גם בני אדם ועוזר לי להכיר את נקודות החזק והחולשה שלהם כתלמידים". במידה וסוזן תהיה מוכנה יותר ליצור קשר עם היועץ החינוכי של כיתתה ותשאל שאלות בנוגע לחיים של התלמידים מחוץ לבית ספר, העבר הרפואי והבריאותי שלהם וההצלחות והכישלונות שלהם קודם לכן בבית הספר, סביר יותר שהיא תתאים את שיטות ההוראה שלה לצרכי התלמידים ותתרום להישגיהם. בהקשר לעניין זה, אמה כתבה "עבדתי קשה בכדי להכיר את תלמידי לעומק- מהו אופיים, כיצד מתנהגים חייהם בבית...העובדה שיכולתי לקרוא את תיקיהם האישיים הוציאה אותי מהתפיסה של עבודה בסימולציה". ההתייחסות לגורמים אחרים העשויים להשפיע על הלמידה הופיע ב-12 מתוך 33 דוגמיות המורים של קבוצת הסימולציה וב-4 בלבד של קבוצת ההשוואה.

כפי שציינו קודם לכן, דוגמית העבודה של המורה היא מקור עשיר לממצאים וניתוח קצר זה על כתיבה רפלקטיבית הוא אחד מניתוחים אפשריים רבים. לדוגמא, למרות שהנתונים הללו מראים כי קיים יתרון משמעותי בשימוש בסימולציה שלנו, יכול להיות שמשתתפי קבוצת ההשוואה כתבו על יעדים והערכות שונות מבחינה איכותנית, השתמשו באסטרטגיות הוראה שונות והובילו ללמידה עמוקה ומשמעותית יותר. מצד שני, ניתוחים התחלתיים עבור ממדים אלה לא תומכות באפשרות זו. הנתונים נראים כתומכים רק ביעילות של הסימולציה ומראים כי גם שאלת המחקר השנייה קיבלה תשובה חיובית- משתמשי הסימולציה אכן תיארו ניסיונות לקשר בין הלימוד והלמידה באופן שונה, ביחס לקבוצת ההשוואה.

השלכות ומסקנות

קיים מספר נמוך יחסית של נושאים חשובים הנובעים מניתוח זה בנוגע ליעילות של הסימולציה.

- **המשתמשים מקבלים הבנה נרחבת ומפורטת יותר בנוגע לנושא ההתאמה.** הם מבינים כי ההתאמה דורשת שיקול סימולטני של ההקשר, יעדים, הוראה, התאמות וההערכה ותשומת הלב לכל אחד מהם ולמערכת היחסים הקיימת ביניהם, מובילה לתמיכה בלמידת התלמיד.
- **משתמשי הסימולציה הפגינו גם מודעות גבוהה לצורך בהתאמה אישית של הלמידה ולאתגרים הטבועים בניסיונות עקביים ובאיכות גבוהה לבצע את אותה התאמה אישית.**
- **משתמשי הסימולציה הפגינו מודעות גבוהה לתפקיד של ההערכה באה לידי שימוש בכדי לתמוך בלמידה. העבודה על הסימולציה חיזקה את השימוש במגוון אסטרטגיות הערכה שונות וכמו כן בהתאמה העקבית של ההערכה ליעדים ולתלמידים אינדיבידואלים.** לבסוף, המשתמשים הבינו טוב יותר את החיוניות של קבלת החלטות מונעת-מידע/נתונים, ניתוח ורפלקציה על פעולות ההוראה והשלכותיהן על הישגי ומעורבות התלמידים. בהקשר זה, המשתמשים הפגינו תובנות עשירות בנוגע לצרכי ההתפתחות המקצועית שלהם ולמערכת היחסים הקיימת בין צרכים אלה לניסיונותיהם לקשר בין הלימוד והלמידה- גם בסימולציה וגם בעולם האמיתי.

כמה השלכות חשובות נובעות מממצאי המחקר:

1. **מחקר זה מראה כי הסימולציות אכן מחזיקות בכוח פדגוגי המשפיע על החשיבה והרפלקציה של המורה בנוגע לפרקטיקת הלימוד.** למרות שהשלכה זו כבר הופיעה בעבר (Cruickshank, 1969; Flake, 1975), הופעה חוזרת שלה רק מדגישה את חשיבותה.
 2. **חשוב עבור סוג חקירה זה, ואחרים הדומים לו, לחקור גם את המתרחש בעולם האמיתי ולא רק בסימולציה.** במידה שהחשיבה ופעולות המשתמש מושפעות רק בהקשר הסימולציה, אזי הדבר פוגע אנושות בכוח הפדגוגי של הסימולציה.
 3. **צעד ראשוני לקראת חקירת הכוח של הסימולציה הוא לבדוק את השינוי בהתנהלות הפרקטית,** כפי שעשו גירוד וגירוד (Girod and 2006). **מצד שני, אנו זקוקים להרבה יותר פרטים בנוגע לדרך שבה מתבצעת ההעברה הזו אל הפרקטיקה של העולם הממשי.**
- ככל שהכוח והפוטנציאל של טכנולוגיית המחשוב ממשיך להיות ממומש בתכניות להכשרת המורים, זה יהפוך לנחוץ יותר להבנה מתי וכיצד יש להשתמש בסימולציות הללו באופן היעיל ביותר כדי לתמוך בהתפתחות המורים.**
- לדוגמא: האם התנסות מדומה היא היעילה ביותר בשלבי ההכנה המוקדמים או בשלבים מאוחרים יותר, כמו לימוד ממשי?
- האם השימוש יעיל יותר עבור מורים לעתיד ללא ניסיון או בשלבים מאוחרים יותר, לאחר התנסות ממשית מול תלמידים אמיתיים?
- ברור כי דרושים מחקרים מפורטים יותר שיחקרו וירחיבו את הממצאים של המחקר הנוכחי ויניעו קדימה את השימוש בסימולציה בתכניות להכשרת המורים.**

בנוסף, תכניות פיתוח רבות יותר נדרשות במטרה להמשיך ולשפר ולהרחיב את הכוח של הסימולציות ובמיוחד את היכולת לספק משוב תלוי הקשר ומפורט הנובע מפעולות המשתמש וכמו כן היכולת להציג פרטים מפורטים הרבה יותר ההולכים ודומים יותר ויותר לאין ספור הפרטים הקיימים בעולם הממשי.

ככל שהכוח והפוטנציאל של טכנולוגיית המחשוב ממשיך להיות ממומש בתכניות להכשרת המורים, יהא זה נחוץ יותר להבין מתי וכיצד להשתמש בסימולציות הללו באופן יעיל יותר במטרה לתמוך בהתפתחות המורים.

ביבליוגרפיה

- Aldrich, C. (2005). **Learning by doing**. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Allen, M. (2003). **Eight questions on teacher preparation**: What does the research say? Denver, CO: Education Commission of the States.
- Cowart, B., & Myton, D. (1997). **The Oregon teacher work sample methodology**:
- Rationale and background. In J. Millman (Ed.), **Grading teachers, grading schools: Is student achievement a valid evaluation measure?** (pp. 11-14). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Cruickshank, D. (1969). **The use of simulation in teacher education: A developing phenomenon**. Journal of Teacher Education, 20(1), 23-26.
- Cruickshank, D. (1977). **A first book of games and simulations**. Belmont, CA: Wadsworth.
- Cruickshank, D., & Broadbent, F. (1969, February). **An investigation to determine effects of simulation training on student teaching behavior**. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, Los Angeles, CA.
- Cruickshank, D., & Telfer, R. (1980). **Classroom games and simulations**. **Theory into Practice**, 19(1), 75-80.
- Denner, P.R., Salzman, S.A., & Bangert, A.W. (2001). **Linking teacher assessment to student performance: A benchmarking, generalizability**, 332 Girod and Girod and validity study of the use of teacher work samples. Journal of Personnel Evaluation in Education, 15, 287-307.
- diSessa, A. (2001). **Changing minds: Computers, learning, and literacy**. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Ferry, B., & Kervin, L. (2007). **Developing an online classroom simulation to support a pre-service teacher education program**. In D. Gibson, C.

Aldrich, & M. Prensky (Eds.), **Games and simulations in online learning** (pp. 189-205). Hershey, PA: Ideas Group.

Ferry, B., Kervin, L., Cambourne, B., Turbill, J., Jonassen, D., Hedburg, J., et al. (2004) **Online classroom simulation: The "next wave" for preservice teacher education?**

Available at: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/ferry.html>

Flake, J. (1975). **Interactive computer simulations for teacher education**. Educational Technology, 15(3), 54-57.

Gee, J.P. (2003). **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan.

Gibson, D. (2007). **simSchool and the conceptual assessment framework**. In D. Gibson, C. Aldrich, & M. Prensky (Eds.), Games and simulations in online learning (pp. 308-322). Hershey, PA: Ideas Group.

Gibson, D., Aldrich, C., & Prensky, M. (Eds.). (2006). **Games and simulations** in online learning. Hershey, PA: Ideas Group.

Girod, G. (Ed.) (2002). **Connecting teaching and learning**. Washington, DC: American Association of Colleges for Teacher Education.

Girod, M. & Girod, G. (2006). **Exploring the efficacy of the Cook School Simulation**. Journal of Teacher Education, 57(5), 1-17.

Glaser, B., & Strauss, A. (1967). **The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research**. New York: Aldine De Gruyter.

Glaser, B. (1978). **Theoretical sensitivity: Advances in the methodology of grounded theory**. Mill Valley, CA: Sociology Press.

Hammerness, K., Darling-Hammond, L., & Bransford, J. (2005). **How teachers learn and develop**. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), Preparing teachers for a changing world. San Francisco: Jossey Bass.

Hemphill, J., Griffiths, D., & Frederiksen, N. (1962). **Administrative performance and personality: A study of the principal in a simulated elementary school**. New York: Teachers College, Columbia University.

Henning, J.E., & Robinson, V. (2004). **The teacher work sample: Implementing standards-based performance assessment.** The Teacher Educator, 39(4), 231-248.

Henning, J.E., DeBruin-Parecki, A., Hawbaker, B.W., Nielsen, C.P., Joram, E., & Gabriele, A.J. (2005). **The teacher work sample: A tool for scaffolding and assessing preservice teachers' early field experiences.** The Teacher Educator, 49(3), 188-207.

Jackson, P.W. (1974). **Life in classrooms.** New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Simulation and the Need for Practice in Teacher Preparation 333

Kennedy, M. (1999). **The role of preservice teacher education.** In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Eds.), **Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice** (pp. 54-85). San Francisco: Jossey Bass.

Kersh, B.Y. (1963). **Classroom simulation: A new dimension in teacher education.** (Final Report, NDEA, project #886). Monmouth, OR: Teaching Research Division.

Kilbane, C. (2007). **Virtual journeys on the world wide web: Using video cases with pre-service and in-service educators.** In M. Girod & J. Steed (Eds.), **Technology in the college classroom: Education** (pp. 23-40).

Stillwater, OK: New Forums Press.

McConney, A., & Ayres, R. (1998). **Assessing student teachers' assessments.** Journal of Teacher Education, 49(2), 140-150.

McConney, A., & Schalock, M. (1996). **Teacher work sample methodology...Promise for program and personnel appraisal?** American Association of School Personnel Administrators Report, 3(8), 16-17.

McTighe, J., & O'Connor, K. (2005). **Seven practices for effective learning.**

Educational Leadership, 63(3), 10-17.

Ochoa, T., & Leafstedt, J. (2007). **Computer-supported special education (problem based learning cases) for special education.** In M. Girod & J.

Steed (Eds.), **Technology in the college classroom: Education** (pp. 129-150). Stillwater, OK: New Forums Press.

Ramsey, G. (2000). **Quality matters. Revitalizing teaching: Critical times**, critical choices. Report of the review of teacher education in NSW. Sydney: NSW Department of Education & Training.

Schalock, H.D. (1998). **Student progress in learning: Teacher responsibility, accountability, and reality**. Journal of Personnel Evaluation in Education, 12(3), 237-246.

Schalock, H.D., & Myton, D. (2002). **Connecting teaching and learning: An introduction to teacher work sample methodology**. In G. Girod (Ed.), Connecting teaching and learning: A handbook for teacher educators on teacher work sample methodology. Washington, DC: American Association of Colleges for Teacher Education.

Schalock, M. (1998). **Accountability, student learning, and the preparation and licensure of teachers: Oregon's teacher work sample methodology**. Journal of Personnel Evaluation in Education, 12(3), 269-286.

Shepard, L. (2005). **Linking formative assessment to scaffolding**. Educational Leadership, 63(3), 66-71.

Shepard, L., Hammerness, K., Darling-Hammond, L., Rust, F., Snowden, J. B., Gordon, E., et al. (2005). **Assessment**. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), Preparing teachers for a changing world. San Francisco: Jossey-Bass.

Solomon, G. (1997). **Of mind and media: How culture's symbolic forms affect learning and thinking**. Phi Delta Kappan, 97(5), 375-380.
334 Girod and Girod

Thorndike, E.L. (1968). **Human learning**. New York: The Century Co. (Original work published 1931)

Turkle, S. (1995). **Life on the screen: Identity in the age of the Internet**. New York: Simon and Schuster.

Wilson, S., Floden, R., & Ferrini-Mundy, J. (2001). **Teacher preparation**

שיפור ההעברה של טכנולוגיית הסימולציה מן המחקר והפיתוח לסביבת בית הספר

מחקר, ארה"ב

בכדי לבנות ולהעריך ממצאים הספציפיים לחינוך K-12, נדרש שאנשי טכנולוגיה יעצבו את המדעים יחד עם הגישה להערכת השיפור של ההעברה מהמחקר והפיתוח אל סביבת בית הספר. החברים מתארים את המעבדה הווירטואלית ה- THE VIRTUAL LAB – כ"סימולציית המיקרוסקופ האלקטרוני המסנן", הכולל:

- (א) הפיתוח שלה מנקודת המבט של ניהול הפרויקט והעיצוב בנאס"א (NASA);
- (ב) הערכה פורמטיבית, המבוססת על מחקר שימושיות שנערך בכיתת מדעים בבית ספר תיכון על ידי אוניברסיטת מרכז פלורידה.
- המחברים יציגו הערכה בת ארבע רמות המתחילה עם חזון העל שכיוון את המפתחים. במהלך הזמן, קבוצת המפתחים עשתה את הפעולות הבאות:

(א) אימתה (את הממצאים);

(ב) בדקה שונות (של התוכן);

(ג) אימתה (את ההקשר);

(ד) תיעדה את הערך (בשדה החינוך).

מחקר השימושיות ב THE VIRTUAL LAB מהווה דוגמא ספציפית לתהליך הערכה המשתמש בנתונים כמותיים ואיכותניים בעוד שהוא מגיב ותורם לחזון העל הקיים עבור החינוך.

"אפילו אפלטון דיבר על הקיברנטיקה, המצביעה על הכישורים הנדרשים מאדם בכדי להשיט סירה...אך אף אחד לא יודע עדיין מהו המקור הקדום ביותר של הקיברנטיקה" (Lohberg and Lutz (1968, p. 155)

"ככל שהאדם הופך להיות טכנולוגי יותר וקשור יותר לחברה באופן סימולטני, הוא יחפש דרך ליישם את הטכניקות והעקרונות של המדע עבור הצרכים האנושיים. חובה אם כך שטכניקות ותפיסות מדעיות יובנו ויישמו במונחים אנושיים" . (Abt (1971, p. 129)

הבנייה של טכנולוגיות המיועדות לשפר את החינוך עבור כלל התלמידים היא רעיון אופטימי ולא מציאות מוכחת. בשנת 1971, וועדת הטכנולוגיה בהוראה ערכה דיונים על הכנסת הטכנולוגיה לחינוך ופרסמה שני פרסומים, כולל דוח הוועדה ו-113 מאמרים התומכים בו. הטכנולוגיה בזמן ההוא כללה את הטלוויזיה במעגל סגול, רדיו והוראה המנוהלת על ידי מחשב. צ'רלס הובן (Charles Hoban, 1971) טען במאמרו "ההוראה צריכה להחזיק בגישה מערכתית כלפי טכנולוגיית ההוראה" ש"חובה כי וועדת הטכנולוגיה בהוראה תיגש למשימתה עם תפיסה מרכזית של ההוראה כמערכת, ולא כהתקנה של יישומים".

למרות שישנם יישומים רבי ערך המקשרים את ההערכה להוראה, כרגע לא קיים ניסיון מערכתי המגובה במשאבים הדרושים לפיתוח ולהפצת סימולציות בארה"ב בדרך שתעניק לכל התלמידים גישה. בין המחקר על יישומים ספציפיים והמחקר על השלכות חברתיות, מעצבים, חוקרים ומורים צריכים לעבוד יחדיו במטרה לבחון את ההקשר- התנאים שיעזרו או יפגעו באינטגרציה המערכתית של הטכנולוגיה בהוראה, יחד עם יעדי "העל" של החינוך.

התהליך של ההערכה יכול להגיב ולתרום ליעדי העל הללו. על ידי סקירת המטרה של THE VIRTUAL LAB והפיתוח שלה בהקשר להערכה, נדגיש כארבע רמות של הערכה המתחילות עם יעדי העל המכוונים את הפיתוח.

קבוצה של מעריכים נדרשה לטפל בארבע הרמות השונות במהלך הזמן:

(א) אימות הממצאים;

(ב) בדיקת שונות התוכן;

(ג) אימות ההקשר;

(ד) תיעוד הערך בעולם החינוך.

ככל שנתקדם הלאה במאמר זה, הדבר יהפוך להיות ברור יותר ויותר כי **ההערכות של מכשירים ומדעי העיצוב דורשים קבוצה של אנשים בעלי מגוון מיומנויות המדגישות את התהליך ואת הקשר השימוש, יחד עם דגש על משתנים הנמצאים במדעי האנליטיקה**. המחברים מודעים למתח הקיים בין מדעים אנליטיים (פיתוח, בחינה והצדקת תיאוריות) ומדעי העיצוב (בנייה והערכה של מכשירים עבור הקשרי שימוש מוגדרים היטב), וטוענים כי לא מדובר במדעים הסותרים אחד את השני. שתי התבניות הללו, כפי שהן מתוארות על ידי קלברס (Klabbers, 2003a), פותחו גם במחקרים אחרים. **המחברים מאמינים כי הפיתוח המערכתי של המשחקים והסימולציות עשוי להיות מושג דרך מדעי העיצוב המאחדים חוקרים מתחומים שונים לשם הערכת ההשפעה על הקשרים ספציפיים, כמו הוראה או חינוך**. מאמר זה מתמקד במיקרוסקופ האלקטרוני המסנן (VSEM) בסימולציית ה- THE VIRTUAL LAB – כבר משלבי הפיתוח שלה ועד לבחינות המקדימות בנוגע לשימושיות שלה שנערכו במספר בתי ספר עניים בארה"ב, כשלאחר מכן נציע מודל להערכת סימולציות במדעי העיצוב.

ההערכות של מכשירים ומדעי העיצוב דורשים קבוצה של אנשים בעלי מגוון מיומנויות המדגישות את התהליך ואת הקשר השימוש, יחד עם דגש על משתנים הנמצאים במדעי האנליטיקה.

המחברים מאמינים כי הפיתוח המערכתי של המשחקים והסימולציות עשוי להיות מושג דרך מדעי העיצוב המאחדים חוקרים מתחומים שונים לשם הערכת ההשפעה על הקשרים ספציפיים, כמו הוראה או חינוך

מגדירים סימולציות

מחקרים שונים הראו כי סימולציות הינן כלי כיתה יעילים. דקסרס ודונטי (Dekkers & Donatti, 1981) בסקירה המקיפה שלהם שכללה 93 מחקרים במגוון רחב של סביבות, גילו כי הסימולציות היו יעילות יותר בפיתוח גישות, בהשוואה להרצאות.

מצד שני, הממצאים בנוגע להשפעה על הפיתוח של הקוגניציה והשימור הקוגניטיבי לא היו חד משמעיים. הם הסבירו זאת:

"הסימולציה כוללת לרוב את השימוש במודל ונבנית במטרה להציע הפשטה של הדברים שנחשבים כחשובים לסיטואציה הממשית. המשתתפים בסימולציה לרוב מעורבים במשחק באחת משתי דרכים - משחק תפקידים (תלמידים או קבוצה של תלמידים המשחק בתפקיד של אנשים אחרים) או קבלת החלטות (התלמידים נדרשים לקבל החלטות בהתבסס על המידע הזמין להם)".

ההגדרה שלהם לסימולציות לא מדגישה טכנולוגיה, אך **בשני העשורים שחלפו מאז אותה סקירה, מסוגלים חוקרים כיום לדווח על היתרונות שהסימולציות מסוגלות להביא לכיתת המדעים. מחקרים שונים בחרו יישומים ספציפיים של סימולציות מחשב בלימודי המדעים בבית הספר התיכון ודיווחו על השפעות חיוביות (Geban, Askar, & Ozkan, 1992; Huppert, Lomask, & Lazarowitz, 2002).** באופן כללי יותר, חוקרים בחנו את ההשפעה של יישומים מתקדמים על למידת התלמיד בחינוך ברמת הבית הספר היסודי, חטיבת הביניים והתיכון וכמו כן את מערכת היחסים בין ההבנה של המדעים וההשפעה של הבנה זו על החברה (Cross & Price, 1999; Moreno & Mayer, 2002; Scardamalia & Bereiter, 1991; Schank & Jona, 1991; Tytler, 2001). השימוש בסימולציות ומשחקים ידוע כדרך יעילה לערב תלמידים מתרבויות שונות (Crookall & Arai, 1995). יחד בשילוב הטכנולוגיה, צפינו בהרחבת היכולת שלנו להבין כיצד הלמידה מתרחשת מחוץ לגבולות שיטות הכיתה המסורתיות (לדוגמא הרצאות וגיליונות עבודה), **ככל שסביבות הלמידה הופכות לאינטראקטיביות, האותנטיות של המשימות משתפרת (Klabbers, 2000).**

כיום חוקרים מסוגלים לדווח על היתרונות שהסימולציות מסוגלות להביא לכיתת המדעים. מחקרים שונים בחרו יישומים ספציפיים של סימולציות מחשב בלימודי המדעים בבית הספר התיכון ודיווחו על השפעות חיוביות (Geban, Askar, & Ozkan, 1992; Huppert, Lomask, & Lazarowitz, 2002).

ככל שסביבות הלמידה הופכות לאינטראקטיביות, האותנטיות של המשימות משתפרת (Klabbers, 2000).

חווינו גם צמיחה בידע שלנו בנוגע ללימוד והלמידה.

יחד עם העלייה בשימוש בטכנולוגיה הגיע צורך הולך וגובר להוראה מעוגנת (anchored instruction). הוראה מעוגנת היא גישה מבוססת-מקרה ללמידה המאפשרת לתלמידים להתמקד בבעיה ו"לשים לב לתפיסה ולהבנה שלהם בנוגע לבעיה" (Bransford, Sherwood, & Hasselbring, Kinzer, & Williams, 1990).

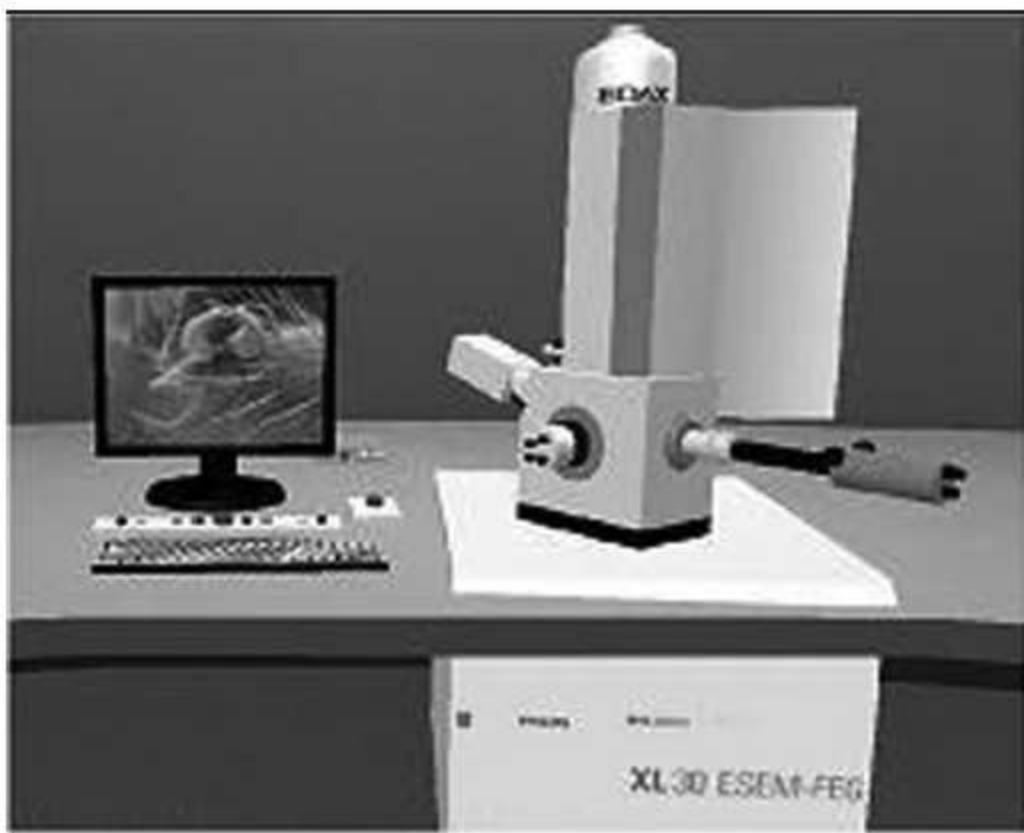
למרות השינויים והדיונים המתמשכים במהלך שלושת העשורים האחרונים, לא חזינו בשינוי כולל של ההוראה בארה"ב וגם לא היינו עדים לשפת פעולה חדשה שצמחה דרך השימוש במשחקים "רציניים" וסימולציות.

לאחר ההתמקדות ב THE VIRTUAL LAB, נסקור מחקר שימושיות הכולל הערכה בת ארבע רמות המודרכת על ידי יעדי העל עבור החינוך.

הגדרת העיצוב המפורט והכללי

תחת הטקסונומיה של הסימולציות, המיקרוסקופ האלקטרוני המסנן (SEM) הקיים בסימולציה בשם- THE VIRTUAL LAB נחשב לסימולציה טהורה (Klabbers, 2003b). ה SEM הווירטואלי הוא שכפול מבוסס מחשב של כלי מדעי אמיתי שלא כולל ארכיטקטורה של משחק. כאב טיפוס, הוא נבנה בסביבה של שלושה ממדים מבלי מרכיב משחק או נרטיב המדריך את המשתמשים. התוכנה מספקת סביבה הכוללת מספיק מידע ומציאותיות כך שהיא מעניקה למשתמש את החוויה של התפעול של הכלי האמיתי (תרשים 1.21).

תרשים 1. מיקרוסקופ סינון האלקטרונים – *THE VIRTUAL LAB*



מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

**תרשים 2. צילום מסך של הנראה במיקרוסקופ האלקטרוני
המסנן THE VIRTUAL LAB**



העיצוב מתמקד במתן כלי שהינו בעל ערך חינוכי ומעסיק את התלמידים. בעוד שמחקר השימושיות שנתאר בהמשך בחן את השימוש בVSEM תחת ההקשר של שלושה בתי ספר אמריקאים. "הפנים הארגוניים של המידע במשחק נובעים מאינטראקציות מערכתיות בין השחקנים, הנמשלים על ידי חוקים ומגבלות של המשאבים הקיימים" (Klabbers, 2003a).

אם כך, כשאנו מתארים את המטרה של התכנה ואת הקשר השימוש בה, אנו מביטים על הרבה יותר מהקוד מבוסס JAVA עליו היא בנויה, כמו לדוגמא על האינטראקציות של התלמידים והמורים הנדרשים לעבוד על התכנה.

קלברס (Klabbers, 2003a) מבחין בין שתי רמות עיצוב- "עיצוב מפורט" (DIS ,design-in-the-small) הקשור לעיצוב משחק הסימולציה ו"עיצוב כללי" (DIL ,design-in-the-large) הקשור למטרת שינוי המצב הקיים למצב המועדף. הטיפול ה-DIL בשלבים המוקדמים של הפיתוח מתחיל בעבודת המפתחים עם נאס"א. בעוד שה-DIS הוא מובן לגמרי בעולם הסימולציות, ה-DIL מפותח על ידי המעצבים אך מעוצב מאוחר יותר על הידע המקדים, ההנחות ומצבי הלמידה של משתמש הקצה.

מטרה מוצהרת בתחילת הפיתוח של הסימולציה הייתה שהסימולציה תורחב ותגיב להקשר השימוש. עיסוק זה בהקשר רחב יותר של שימוש מתבסס על מילותיו של קלברס שיעץ: "ההיבטים האינסטרומנטליים של המשחק- מדיום הייצוג שלו- צריכים להיות טבועים בפרספקטיבה הרחבה יותר של המורכבות המאורגנת של קהילת הפרקטיקה" (Klabbers, 2003a). ההערכה מציעה דרך לאיסוף מידע מתמשך המגיבה ותורמת לחזון או ליעדי העל עבור החינוך המדריכים את הסימולציה בהקשרים השונים. במאמר זה, ה-DIS הוא שכפול של ה-SEM בסביבה וירטואלית בעוד שה-DIL מתאר הקשר נרחב יותר עבור הפיתוח והשימוש.

למרות שמאמר זה דן בסימולציה במונחים של DIS ו-DIL, הדיון על השיטות, מטרות והשימוש באבולוציה מתבסס על ההבחנה בין מדעים אנליטיים ומדעי עיצוב. המדעים האנליטיים (פיתוח, בחינה והצדקת של תיאוריות) ומדעי העיצוב (בניית והערכת מכשירים עבור הקשרי שימוש מוגדרים היטב) (Klabbers, 2003a, 2006) הוגדרו עוד יותר לעומק (Hevner, March, Park & Ram, 2004) באופן הבא-

"תבנית מדעי ההתנהגות מחפשת לפתח ולאשר תיאוריות המסבירות או חזות התנהגות ארגונית או אנושית. תבנית מגע העיצוב מחפשת להרחיב את גבולות היכולת האנושית והארגונית על ידי יצירת מצבים חדשים וחדשניים... תבנית מדע ההתנהגות מחפשת למצוא "את מה שנכון" כשבניגוד לכך תבנית מדע העיצוב מחפשת ליצור את "מה שיעיל".

סקירה של הערכה בארבע רמות שונות: אימות הממצאים, בדיקת השונות בתוכן, אימות ההקשר ותיעוד הערך בתחום החינוך

מעבר להבחנה בין מדעים אנליטיים ומדעי עיצוב, ואן אקן (Van Aken, 2004) הצביע על הבחנה נוספת בין מדעים פורמאליים "בניית מערכות של הצעות שהמבחן העיקרי שלהן הוא העקביות הפנימית הלוגית שלהן" ומדעים מסבירים "השאפה לתאר, להסביר ולחזות תופעה" בתחום מסוים. עבור מטרת מאמר זה, המחברים משתמשים במונחים מדעים אנליטיים ומדעי עיצוב תחת ההקשר של תהליך (ולא של דיכטומיה), בהתבסס על מודלים שונים (Klabbers 2003a, 2006; Van Aken, 2004; Hevner et al. 2004). המונח של ואן אקן "מדעים מסבירים" בא לידי שימוש במטרה לתאר שימוש מוכוון תהליך בנתונים איכותניים וכמותיים ומשלב את מדעי העיצוב ומדעים אנליטיים יחדיו. **מעגל ההערכה הכללי הזה, המוצג בתרשים 3, מבוסס על ממצאים, תוכן והקשר התורמים ליעדי העל בתחום החינוך.**

בתרשים 3, המדעים המסבירים יכולים לספק מידע שימושי בנוגע להשפעה על התלמידים (המשתמשים- מעגל 2) וכמו כן עבור הקשר השימוש (מעגל 3). מעבר לתיעוד צרכי המשתמשים, מדעי העיצוב (מעגל 4) שואפים לפתח את המכשירים כפיתרונות לבעיות מוכרות בהקשרים ספציפיים כשמשמש מגיב ותורם ליעדי העל של החינוך.

תרשים 3 מדגים את הדרכים שבהן שיטות המחקר תרמו לרמות השונות של ההערכה (מהמכשיר לחזון עבור החינוך) ולא בוחן הבדלים בכל רמה ב:

(א) אונטולוגיה;

(ב) סיבתיות.

מבלי הבנה שכזאת, אפשרי כמעריך להתעלם מהבדלי סיבתיות בעיצוב (מתי הסיבתיות והשפעתה אפשריות?), סיבתיות בשימוש הממשי (היכן הסיבה והשפעתה מתקיימים בשימוש?) והנחות בנוגע לסיבתיות המניעות את ההערכה (מי פועל כדי ליצור את הסיבתיות ואת ההשפעה?)

בעזרת הבנה שכזאת הערכת המכשיר (תהליך של אימות) לא צריכה למדוד את השינויים בקרב התלמידים (למדנים) (תהליך של אימות תחת ההקשר). **הבנת ההבדלים במטרה (אונטולוגיה) ובהנחות הקשורות לסיבתיות ולהשפעה (סיבתיות) מאפשרות למעריך להעריך את המכשיר במונחים של התכנות שלו (דרך המדעים הפורמאליים) בעוד שהתלמיד (משתמש) מוערך במונחים של שימוש הספציפי להקשר מסוים (דרך המדעים המסבירים).**

התרשים מאפשר לנו לראות את התרומות שהמדעים האנליטיים מעניקים בתוך המדעים המסבירים בעוד שמתקיימת בחינה של התפקיד שהערכות המידע משחקות במדעי העיצוב, בזמן שהם מגיבים ואפילו תורמים לחזון העל עבור החינוך.

כפי שהבנר ועמיתיו (Hevner et al. 2004) מציינים:

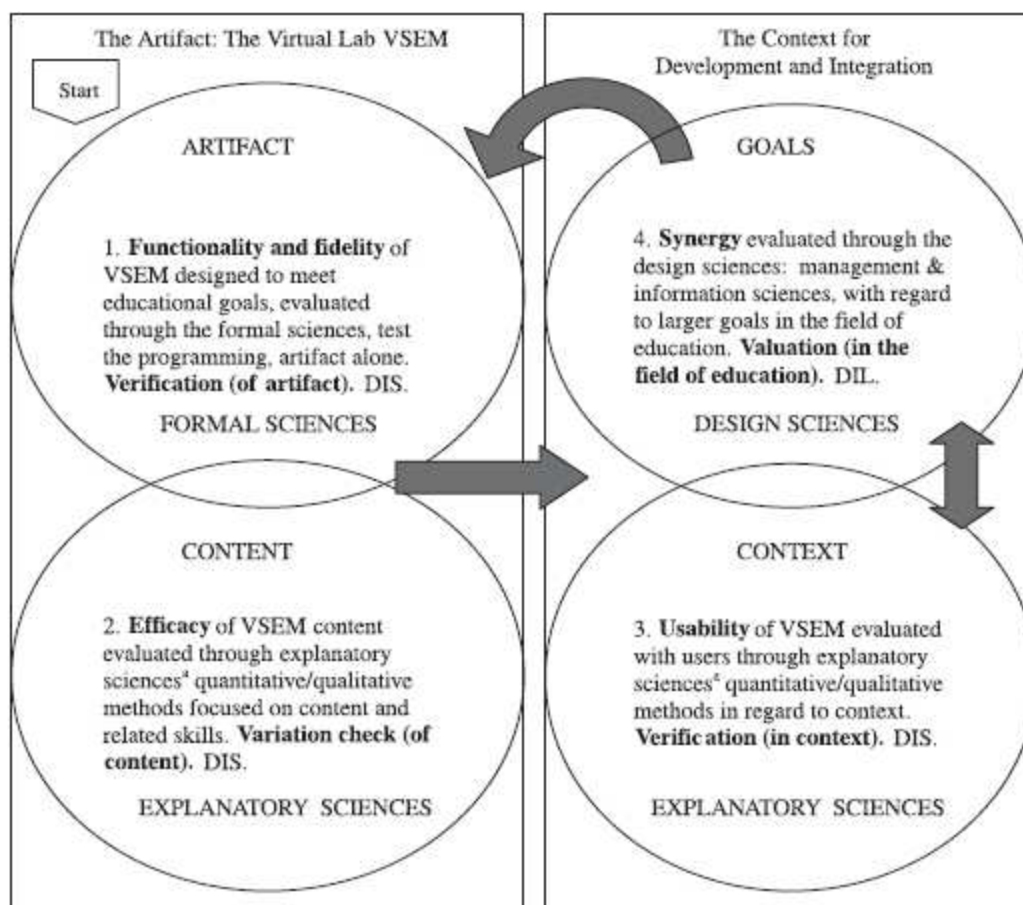
"מחקר מדע מדע-עיצוב יעיל, חייב לספק תרומות ברורות בתחומי עיצוב המכשיר, עיצוב בניית הידע (יסודות) ו/או עיצוב הערכת ידע (מתודולוגיות).

ההערכה האולטימטיבית עבור כל מחקר הינה: "מהן התרומות החדשות והמעניינות?" מחקר מדע-עיצוב טומן בחובו פוטנציאל לתרום בשלוש חזיתות שונות, כגון: חדשנות, הכללה ומשמעותו של המכשיר המעוצב."

ניתן להביט באופן מפורט יותר על הקשר בין ההקשר והעיצוב בהתבסס על הפיתוח של ה-VSEM – THE VIRTUAL LAB.

תהליך זה מתואר משלב העיצוב במרכז החלל קנדי (KSC) של נאס"א ועד למחקר שימושיות בן שנה שנערך בכיתות המדעים של בתי ספר מהמעמד הסוציו-אקונומי הנמוך (SES).

תרשים 3. רמות הערכה בפיתוח של סימולציית ה-VSEM



מקונספט לאב טיפוס: התהליך של פיתוח סימולציית THE VIRTUAL LAB

הרעיון של ה THE VIRTUAL LAB, הוצע כפיתרון לבקשתם של המהנדסים לספק לסטודנטים גישה לכלי נאס"א. רבים מכלים אלה הם יקרים מדי לרכישה ולתחזוק. הצורך הזה עלה במיוחד בדיונים עם קולגים ואוניברסיטאות עניות יותר בארה"ב.

המהנדסים חשו כי גישה לכלים הללו תאפשר לסטודנטים לשפר את יכולותיהם ואת הבקיות שלהם בטכנולוגיה ומדעים. לאחר בחינת הזמינות של כלי נאס"א לשימוש ציבורי, יחד עם נושאי ביטחון שונים של הענקת גישה למרכז החלל קנדי, השימוש בכלים השונים הוכח כבלתי אפשרי.

- על ידי מתן גישה וירטואלית דרך תמונות ריאליסטיות ואינטראקציות משתמש, יכולנו לענות על הצרכים הללו בדרך שלא פוגעת בזמינות הכלים או בביטחון.
- על ידי הפצת התכנה בחינם ולכל הדורש, יכולנו להבטיח גישה שווה וזמינות שווה לקהילה המקומית, לאומה ולמדינות זרות.
- העלנו את רעיון וקיבלנו מימון מפרויקט טכנולוגיות הלמידה (LTP) של נאס"א במטרה לבנות אב טיפוס בתוך כשנה.
- סטודנטים ברמת סיום תיכון וכניסה ללימודים גבוהים יותר היו קהל המטרה שלנו.

במהלך העיצוב שאפנו לספק כמה שיותר מציאותיות ולענות על הדרישות של המהנדסים. מבלי נתונים קונקרטיים מהמדעים האנליטיים בזמן מוקדם זה, העיצוב של הסימולציה עדיין הושפע מגורמים חיצוניים. למרות שהיו לנו מטרות וקהל מוגדרים, המפתחים שלנו שילבו את ההבנה של עצמם בנוגע לטכנולוגיה ולתופעה שרצינו לדמות.

תכננו לעצב כלי שיוכל לבוא תחת שימוש של מגוון רחב של משתמשים תחת כמה וכמה הקשרים שונים.

העיצוב שלנו התמקד בבניית כלי שיהיה חינוכי ושיעסיק את התלמידים, וזאת מבלי להכיר אותם ספציפית. למרות שהעיצוב שלנו צריך היה לעמוד בסטנדרטים המדעיים הלאומיים ולספק למורים כלי בו יוכלו להשתמש בקלות, הסטנדרטים והתנאים עבור השימוש הכתיבו מתי וכיצד המשתמשים יכלבו את הטכנולוגיה בלימודיהם. שיטת האינטגרציה לתוך תכנית הלימודים אינה משהו שאנו יכולים להשתמש בו בעיצוב הסימולציה. היינו גם מודעים לכך שבכדי לספק גמישות ולהבטיח צמיחה, הכלי חייב להיות מורחב מבלי הצורך לשנות את הקוד.

פירוט על השותפים שלנו (All Points, the Beckman Institute at the University of Illinois, and Bethune-Cookman College) הם מנהיגים מנוסים שאימצו את החזון והיעדים.

KSCn (מרכז החלל קנדי) הציג דרישות לכלי שמטרתן לחנך תלמידים בנוגע למטרת הכלי, התפקיד שלו, התיאוריה העומדת מאחוריו והשימוש בו. דרשנו גם שכמה שיותר פונקציות ואמצעי שליטה של הכלי האמיתי יופיעו בזה הווירטואלי במטרה לדמות חוויה אמיתית יותר. על ידי הדרישה שהפעילויות המודרכות יפותחו בנפרד מהפונקציונאליות של הכלי, הבטחנו כי התלמידים יקבלו הזדמנות ללמוד טכניקות יעילות לפיתרון בעיות דרך חקירה. כדי לספק גמישות, הכלי שלנו משתמש בשפת XML (Extensible Markup Language) המאפשרת להוסיף כלים ודגימות מבלי לשנות את קוד המקור. במטרה להגיע לקהל הרחב ביותר, התכנה שלנו תואמת לפלטפורמות שונות (נכתבה ב JAVA 3D). במטרה להבטיח צמיחה, הקוד של התוכנה הוא קוד פתוח ועיצבנו אותו כארכיטקטורה פתוחה המאפשרת למשתמשים חיצוניים ליצור בקלות כלים ודגימות נוספות.

הכלי הראשון שלנו בחבילת הכלים של THE VIRTUAL LAB, מיקרוסקופ סינון האלקטרוניים, עומד בכל הדרישות הללו. **תכנית ה SEM הווירטואלית מציגה סרטי וידאו בנוגע לדרך עבודת הכלי, כיצד משתמשים בו בנאס"א וכיצד מכינים את הדגימות. כשהתלמיד בוחן דגימה הוא נמצא בשליטה מלאה על כל הפונקציות (הגדלה, פוקוס, בהירות, ניגודיות, תנועת מצלמה ומדידה).** דבר זה מעניק למשתמשים את כל הכלים הדרושים בכדי לפתור את הבעיה איתה הם מתמודדים. הפעילות המודרכת היא מסמך טקסט הנפרד לגמרי מתכנת ההוראה ולכן יכול לעבור התאמות ושינויים המתבצעים על ידי המורים. כל הדגימות מוגדרות דרך קבצי XML והעיצוב מתועד במטרה לאפשר לאחרים להוסיף דגימות נוספות בעתיד.

מרכז החלל קנדי התייעץ עם שותפים מעולם האקדמיה במטרה לבחור את הכלי הראשון ולהבטיח את השימושיות והרלוונטיות שלו. המשכנו את התקשורת שלנו עם פרויקט טכנולוגיות הלמידה של נאס"א.

הבחינה המקיפה שנערכה במהלך כל שלב העיצוב הייתה חשובה מאוד:

- **אב הטיפוס נבחן מול תלמידי תיכון וקולג' ומורים מתשע מדינות שונות;**
- **הערכה זו כללה קבוצות של מורים ותלמידים המשתמשים בתוכנה וממלאים סקר השואב מידע על הידע שהם הפיקו והרושם שלהם, וזאת כדי לשפר עוד יותר את המודל;**
- **לאחר סיום השנה הראשונה, תיאמנו הערכה מקיפה בנוגע לכלי שלנו מול פאנל של מומחי טכנולוגיית חינוך, יחד עם עוד תשעה פרויקטים אחרים;**
- **בהתבסס על הערכה תחרותית זו, כ-4 מתוך 10 הפרויקטים מומנו לפיתוח נוסף, כולל ה THE VIRTUAL LAB שלנו.**
- **בשנים העוקבות, נערכו הערכות נוספות שהביאו אותנו לכלי הקיים כיום, כולל מחקר שימושיות שנערך על ידי אוניברסיטת מרכז פלורידה (UCF).**

מחקר השימושיות: העברה של הסימולציה מנאס"א לכיתות K-12⁵

ברגע שאב הטיפוס פותח ונבחן על ידי המפתחים הגיע הזמן להערכה חיצונית של השימושיות שלו בכיתה ממשית.

מחקר השימושיות תיעד את השימוש בסימולציה בתשע כיתות ביולוגיה בבתי ספר תיכוניים במחוז פלורידה והתמקד על כיתות מדע כלליות (ולא תוכניות למצטיינים) עבור אוכלוסיה ענייה יחסית (30% ומעלה זכאים לשכר לימוד מופחת או אפסי, 50% או יותר ממוצא אפרו-אמריקאי או היספאני) במהלך שנת בית הספר 2004-2005 (n=225).

נתוני שלב ההתחלה פותחו ממבחן הגישות למדע (Fraser, 1981) והחוקרים אספו מידע בנוגע לשימושיות (n=40) על ידי השימוש בטכניקות ראיון קוגניטיביות (Dumas & Redish, 1993; Ericsson&Simon, 1993).

המחקר המתמקד בכיתות י', תלמידים סביב גיל 16. בגיל הזה, לפי הנוירו-מדע, התלמידים מציגים יכולת מוגברת להבנה מדעית. הם נמצאים בשלב התפתחות שאליו הם נכנסים לאחר שנות חטיבת הביניים (Kwon&Lawson, 2000).

המורים המשתתפים, מלמדים את תשע כיתות המדע ביולוגיה וגויסו במטרה לערב מורים בהטמעת הסימולציה.

ברגע שאב הטיפוס פותח ונבחן על ידי המפתחים, הגיע הזמן להערכה חיצונית של השימושיות שלו בכיתה ממשית.

כל התלמידים התנסו בשימוש במיקרוסקופ אור (הכלי הממשי הנמצא בכיתתם, לא הסימולציה) והשלימו מבחן כתוב שתיעד את רמת הבקיאות שלהם. בנוסף, נערכו גם ראיונות עם התלמידים שהציגו אנגלית שוטפת.

⁵ שלבי החינוך המוגדרים החל מגילאי גן ילדים (K), דרך גילאי החינוך היסודי והעל-יסודי (12).

כל תלמיד רואיין וקיבל כרטיסיות שציינו את מגוון הפעולות שניתן לבצע באמצעות ה-VSEM. הכרטיסיות נבחנו בבית הספר התיכון שלא השתתף במחקר. המטרה הייתה לבחון פונקציות מסוימות של הסימולציה ברצף מסוים בעוד שמתבצעת הקלטת וידאו ושמע מבלי אינטראקציה בין המראיין למרואיין. הכרטיסיות אפשרו גם להמשיך ברצף הפעילויות בצורה שקטה.

מחקר השימושיות תיעד את השימוש בסימולציה בתשע כיתות ביולוגיה בבתי ספר תיכוניים במחוז פלורידה והתמקד על כיתות מדע כלליות (ולא תוכניות למצטיינים) עבור אוכלוסיה ענייה יחסית.

המחקר המתמקד בכיתות י', תלמידים סביב גיל 16. בגיל הזה, לפי הנוירו-מדע, התלמידים מציגים יכולת מוגברת להבנה מדעית. הם נמצאים בשלב התפתחות שאליו הם נכנסים לאחר שנות חטיבת הביניים (Kwon&Lawson, 2000).

התלמידים נתבקשו להשלים סדרה של פעילויות על ידי השימוש ב-VSEM ולאחר מכן לציין את התפיסות שלהם בנוגע להיבטים מסוימים של החקירה המדעית, הגישות בנוגע למחקר והקריירות במדע שהם רוצים לעצמם, המידע הזה תועד לפני ואחרי השימוש בסימולציה. הראיון הראשון התמקד בפונקציות בסיסיות של ה-VSEM וחקירת דוגמית של זבוב הבית, הראיון השני התמקד במשחק תפקידים של קריירה והשימוש בסימולציה היה קשור לפעילויות הרלוונטיות לחיי התלמידים. כל מעגל ראיון כלל 40 תלמידים וכלל סביב תשעה ביקורי כיתה במהלך שבועיים.

שיתוף ומעורבות מורים, המורים המשתתפים מלמדים את תשע כיתות המדע ביולוגיה וגויסו במטרה לערב מורים בהטמעת הסימולציה.

הממצאים ממחקר השימושיות

המחקר אפשר לנו לתעד את ההנחות והתנסויות הקודמות של התלמידים וכמו כן היבטים בנוגע לעיצוב שהיו קשים לשימוש. לעתים, נוצרו קשיים בשל כמה אפשרויות שלמרות שהיו אינטואיטיביות עבור מבוגרים, לא הובנו היטב על ידי התלמידים. לדוגמא, התלמידים היו צריכים להקליק פעמיים כדי לפתוח את הסימולציה ובמקום זאת הם הקליקו במקום אחר או עם כפתור לא נכון של העכבר. למרות שמקרה זה יכול לקבל מענה בעזרת הוראות נוספות, למדנו משהו בנוגע למשתמשים שלנו בנוגע להנחות המוקדמות שלהם או לחוסר הידע והכישורים לשימוש באב הטיפוס, ובעיקר- למדנו כי אי אפשר לקחת שום דבר כמובן מאליו. היו פעמים שבהן התלמידים הציגו קואורדינציה נמוכה בין העין והיד וויתרו על השימוש כשלא ניתנה להם עזרה מיידית. תוצאות ההערכה בנוגע להשפעות המכשיר, החוויות של המשתמשים והקשר השימוש דווחו למפתחים.

בעוד שהיינו מסוגלים להבחין בגישה מוגבלת לטכנולוגיה, תיעדנו גם שינוי בשפה של התלמידים, משפה רגשית יותר אל עבר שפה מדעית יותר בזמן התיאור של הדגימות. על ידי שימוש בשיטות המוגדרות במדעים המסבירים, גם איכותניות וגם כמותיות, מחקר השימושיות שאף לחקור את:

- (א) את היעילות של העיצוב הקיים;
- (ב) את ההנחות והחוויות המעצבות את השימוש של התלמיד בסימולציה;
- (ג) את השימוש הפוטנציאלי יחד עם הצרכים הכיתתיים בהקשר של יעדי על בחינוך.

למרות שמקרה זה יכול לקבל מענה בעזרת הוראות נוספות, למדנו משהו בנוגע למשתמשים שלנו בנוגע להנחות המוקדמות שלהם או לחוסר הידע והכישורים לשימוש באב הטיפוס, ובעיקר - למדנו כי אי אפשר לקחת שום דבר כמובן מאליו.

בעוד שסבב הראיונות הראשון עם התלמידים התמקד בפונקציות ובשימוש בסימולציה (השימוש הממשי), סבב הראיון השני והסקר אפשרו לחוקרים לחקור את השימוש הפוטנציאלי. עם שיעור תגובה שעמד על 86% עבור הסקר (193) מדוגמית של 225, כ-64% מהתלמידים שנסקרו אמרו שהם משחקים משחקי וידאו - 49% דיווחו על משחקי פעולה ו-45% דיווחו על משחקי ספורט, 20% דיווחו על משחקי תפקידים, 18% על משחקי אסטרטגיה ו-10% על סימולציות. נתונים אלה הופיעו ללא קשר להבדלים בין בתי הספר. במהלך הטווח הארוך, התעניינו בגישות התלמידים בנוגע למדעים ומערכות היחסים שהתלמידים הבחינו בהן - אם הבחינו - בין מה שהם לומדים דרך ה-VSEM לחייהם מחוץ לכותלי בית הספר.

נתונים אלה יעזרו לנו בזמן שנמדוד שינויים המתרחשים בבתי הספר במהלך הזמן וגם יעזרו "ליידע" את יעדי העל עבור החינוך של אוכלוסיה ספציפית זו. בהתבסס על הנתונים הכמותיים והאיכותניים, דוגמית זו אפשרה לנו להבחין במחסומים שאיתם חייבים להתמודד במסגרת מדע העיצוב.

מחסומים בהם צריך לטפל במסגרת ההערכה הפורמטיבית

בעוד שמחקרי שימושיות מאפשרים לנו גישה להקשר ולתנאי הטמעה, הגישה לכיתות ולמשאבים הינה מוגבלת. הדבר מהווה מחסום שנותר ללא מענה במדעי העיצוב, המהווה דרישה לא מוכרת במדעים האנליטיים. **ארגונים המעניקים מלגות לא תמיד כוללים מחקרי שימושיות בתהליך העיצוב ומעגל הפיתוח לא תמיד מספק מספיק זמן לגשת ולפתח מערכות יחסים של עבודה עם בתי הספר המאפשרות לשנות את העיצוב בהתבסס על הממצאים.** מצד שני, מבלי לקחת בחשבון את ההקשר דרך ההערכה הפורמטיבית, תהליך העיצוב ייצור מכשירים פונקציונאליים שאינם אופטימאליים במונחים של הגישה אליהם ויישומם עבור מחנכים ותלמידים.

אין זה קל לגרום למפתחים להבין את האקלים הכיתתי. אפשר גם לפקפק ברלוונטיות של מחקר השימושיות, שהינו ספציפי עבור הקשר מסוים, עבור המטרה הכללית יותר של פיתוח המכשיר. האם המפתחים עובדים במטרה להבין ולענות על צרכי התלמידים מבתי ספר עניים? תשובה חיובית לשאלה זו הינה הכרחית במידה ואנו רוצים לראות השפעה חיובית וחזקה של הסימולציות בחינוך. חלוקת העבודה המסורתית (המפתח אחראי להקשר המעבדה) וההגדרה של "המוצר" (המכשיר הוא גנרי והמשתמשים מסתגלים אליו) משתנה באיטיות כשכרגע, החלוקות וההגדרות המסורתיות לא עונות על הצרכים של התלמידים והמחנכים. הערכה בת ארבע רמות של המכשיר בחינוך תופיע במאמר זה עם דגש מיוחד על במענה לצרכי המשתמשים וההקשר להטמעה הספציפי ליעדי העל.

גישה זו לטעמנו היא טובה משום שהיא יותר מפיתוח ספוראדי של מכשירים שנוצרו על ידי השוק ומטרת הרווח. לרוב רק המכשירים מהסוג הזה זמינים עבור בתי הספר מבחינת עלות. מוצרים קיימים רבים מפותחים ללא קשר למטרות החינוך המערכתיות. בהתבסס על הציפייה כי המשתמשים וההקשר תואמים למוצרים כלליים, גישת פיתוח של מוצר גנרי מבלי משוב פורמטיבי והתאמת

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

המכשיר אינה ראויה עבור החינוך משום שהמשתמשים רודפים אחר יעדי הלמידה (פיתוח כישורים והשגת ניסיון דרך הטכנולוגיה) ולא יעדי הביצוע (הכשרה במטרה לתפעל את הטכנולוגיה). **אנו צריכים לקחת בחשבון את המשתמשים ואת ההקשר כשאנו מעצבים מכשירים התומכים ביעדי הלמידה.**

אין זה קל לגרום למפתחים להבין את האקלים הכיתתי. אפשר גם לפקפק ברלוונטיות של מחקר השימושיות, שהינו ספציפי עבור הקשר מסוים, עבור המטרה הכללית יותר של פיתוח המכשיר.

התרומה של ההערכה הפורמטיבית והקשר שלה ליעדי העל של החינוך אבדו בתעשייה ובאקדמיה כשהממצאים היחידים הנחשבים לחשובים הם רק שהמכשיר אכן פועל, ולא האם הוא בכלל אופטימאלי. **למרות שתהליך ההערכה אוסף נתונים התורמים לחזון הגדול יותר עבור החינוך במסגרת מדעי העיצוב, הוא גם דורש קבוצה של מעריכים התומכים באופן פורמטיבי בפיתוח של המכשיר ולא שופטים באופן כללי את המכשיר או את מפתחיו.** דגש קבוע על אינדיבידואליזם יכול לפגוע ביכולת לחדש כקבוצה של מקצוענים כשמדווחים – או מגיבים ל- משוב פורמטיבי. **ההערכה של המכשיר, תחת המטרה של שיפור המוצר, צריכה להיערך מבלי לבלבל אותה עם הערכה של המפתח.**

בניגוד לאקדמיה שלא מתבססת על מודל של עבודת צוות, הבחנה זו עשויה להיות קלה יותר ליישום בתעשיות שבהן הערכות העובד האינדיבידואלי מופרדות מההערכה הפורמטיבית של מוצרים המפותחים על ידי צוות.

למרות שתהליך ההערכה אוסף נתונים התורמים לחזון הגדול יותר עבור החינוך במסגרת מדעי העיצוב, הוא גם דורש קבוצה של מעריכים התומכים באופן פורמטיבי בפיתוח של המכשיר ולא שופטים באופן כללי את המכשיר או את מפתחיו.

ההערכה של המכשיר, תחת המטרה של שיפור המוצר, צריכה להיערך מבלי לבלבל אותה עם הערכה של המפתח.

מעבר לחוסר הגישה ומשאבים התומכים במחקרי השימושיות במעגל העיצוב, מדעי העיצוב מתמודדים עם שלושת המחסומים הבאים בפיתוח של סימולציות בחינוך הקשורות ליעדי העל ולחזון החינוך, כדלקמן:

(א) גישת פיתוח המוצר הגנרי;

(ב) הדגש על פונקציה ללא אופטימיזציה;

(ג) תפיסה שגויה בנוגע לכך שהערכה פורמטיבית מהווה ביקורת על המפתח כאדם ולא כדרך לבצע אופטימיזציה למכשיר.

הדגש על הפונקציה מסמל את הפונקציונאליות הטכנית כקריטריון חשוב להצלחה בעוד שהאופטימיזציה מאזנת בין נקודות הראות השונות על המכשיר תחת הקשר השימוש. כשהמערך אוסף מידע על תגובות המשתמש לעיצוב או ההשפעה של המכשיר על ידע הקשור לכישורים וידע, עשוי להיות קשה לשייך משימת הערכה ספציפית לחלק מפיתרון לצורך רחב יותר.

למרות שמגוון של שיטות מחקר יכולות לסייע לתהליך העיצוב במסגרת מדעי העיצוב, על האינדיבידואלים המעורבים לקבל מידע בנוסף לצרכים הגדולים עליהם יש לענות (DIL) וכמו כן גם בנוגע לדרכים שבהן עבודתם תורמת לפתרונות (DIS).

השגת יעדי העל דרך הטכנולוגיה בחינוך בארה"ב (DIL)

בחינת בתי הספר הפועלים כיום, מראה כי קיימים חידושים בסביבה זו כגון ספרי טקסט ומבחנים מתוקננים שלרוב משתמשים בטכניקות מתוחכמות מאוד לפיתוח, הפצה ושיווק. בהתחשב בהגדרה לסימולציות של דקס ודונטי (Dekkers & Donatti, 1981) הכוללת את השימוש במודל שפותח במטרה לאפשר הפשטה של דברים שנחשבים למשמעותיים בחיים האמיתיים, אנו עשויים לטעון כי החדשנויות הללו בחינוך, לדוגמא, המבחנים המתוקננים, הם פשוט משחקים מעוטי השראה. הדגש על הטכניקה, בלי לבחון את ההשלכות על המשתמשים, לא צריך להכתיב את תהליך העיצוב לפיתוח חדשנות בחינוך וגם לא צריך לשלוט בשיטות המחקר בחינוך. בשני המקרים מדובר בהפעלה של טכניקה (Ellul, 1954) שאינה מספקת במידה ונרצה לממש באופן מלא את הפוטנציאל של הסימולציות בחינוך. כל ניסיון לענות על שאלות בנוגע להשפעה של הטכנולוגיה בחינוך בעוד שקיימת התעלמות מהתוכן והתלמידים - יחליש את הפוטנציאל לעיצוב אופטימאלי ויחליש את ההבנה שלנו בנוגע להשלכות הממשיות והלא רצוניות.

בחינת בתי הספר הפועלים כיום, מראה כי קיימים חידושים בסביבה זו כגון ספרי טקסט ומבחנים מתוקננים שלרוב משתמשים בטכניקות מתוחכמות מאוד לפיתוח, הפצה ושיווק.

הדגש על הטכניקה, בלי לבחון את ההשלכות על המשתמשים, לא צריך להכתיב את תהליך העיצוב לפיתוח חדשנות בחינוך וגם לא צריך לשלוט בשיטות המחקר בחינוך

כל ניסיון לענות על שאלות בנוגע להשפעה של הטכנולוגיה בחינוך בעוד שקיימת התעלמות מהתוכן והתלמידים - יחליש את הפוטנציאל לעיצוב אופטימאלי ויחליש את ההבנה שלנו בנוגע להשלכות הממשיות והלא רצוניות.

לקיחה בחשבון של מדעים אנליטיים תחת הקשר מדעי העיצוב דורשת גם מעבר משימוש פונקציונאלי לשימוש אופטימאלי:

(א) כיצד המחקרים האנליטיים הללו נכללים בתהליך ההערכה המודרך על ידי חזון העל?

(ב) מהם היתרונות עבור החינוך הזכאים לתמיכה מערכתית עבור תהליך זה ומקבוצת המפתחים?

המדעים המסבירים, המשתמשים בשיטות איכותניות וכמותיות, יכולים לשחק תפקיד חשוב ולתרום לפיתוח המכשיר (DIS) וכמו כן לעבודת מדעי העיצוב (DIL), הדברים מודגשים בטבלה 1.

מדעי העיצוב בתורם מתבססים על מדעי הניהול והמידע. במסגרת מעבר זה מנקודת מבט של מערכות טכניות מצומצמות לקראת לקיחה בחשבון של הארגון, אנו מאבדים התמריץ לפתח את "הקופסא השחורה" או "כדור הכסף" משום שקיים הקשר מחקר רחב יותר עבור כל המעורבים בתהליך (מפתחים, חוקרים, משתמשים).

טבלה 1. דרושה קבוצה להערכה יעילה: התחומים והשיטות להערכה של המכשיר בחינוך. הערכה מרמת העיצוב (DIS) לרמת האינטגרציה המערכתית (DIL) בחינוך

רמת ההערכה	כיצד שיטות המחקר באות לידי שימוש ברמה זו	מדוע חשוב להערכה	הזה מהו התפקיד של היבט מדעי זה בפיתוח של THE VIRTUAL LAB
פונקציונאליות ונאמנות למקור המכשיר של (DIS)	אימות (של המכשיר). בחינת הקוד, שינוי הקוד. הפונקציות נבחנות באופן מבודד (ללא הקשר שימוש). הנאמנות למקור של התופעה שאותה מחקים נבחנת ברמה זו. מדעים פורמאליים.	אנו צריכים להכיר את היכולות הטבועות של הקוד והעיצוב (שיקול זה עשוי לכלול התאמה לפלטפורמה, למנוע הבא תחת שימוש ועוד). אם העיצוב הוא פונקציונאלי, אם העיצוב הוא אופטימאלי. הערכה יעילה דורשת גם להכיר את מגבלות הכלים והשפה (פרספקטיבה גלובלית) ולא רק להיות מונעים על ידי ידע\משאבים מקומיים (הכלים שבהם משתמשים).	תכנות: לוגיקה, מתמטיקה עבור הסימולציה: שפת XML ו-JAVA 3D ו-JAVA מאפשרות לתוכנית להיות בעלת קוד פתוח המתאים לכמה פלטפורמות שונות ולהכיל דגימות נוספות של מפתחים אחרים.
יעילות, השפעה של למדנים הספציפית לתוכן (DIS)	בדיקת שונות (של תוכן). מחקרי השפעה כמותית ואיכותנית מתמקדים על העקביות והדיוק של התוכן והכישורים הקשורים לתחומים בהם עוסקים דרך	אמות אובייקטיביות ההשפעה המשתמשים למיומנויות	מדעי ההתנהגות והחברה עבור THE VIRTUAL LAB: הביולוגיה היא התוכן עבור קהל המטרה של תלמידי תיכון אל שהשיטות חייבות

רמת ההערכה	כיצד שיטות המחקר באות לידי שימוש ברמה זו	מדוע המידע חשוב להערכה	מהו התפקיד של היבט מדעי זה בפיתוח של THE VIRTUAL LAB?
	המכשיר. ביצוע הבדיקה על ידי הכלול של המשתמשים ומומחים חיצוניים. השיטות עשויות לכלול מחקרי מקרה איכותניים, סקרים ואינטגרציה עקבית ושימוש לאורך זמן לאחר בחינת והתאמת העיצוב. לקיחה בחשבון של גורמים משפיעים חיצוניים. מחקרי שדה, גישות התנהגותיות/קונסטרוקטיביות. לקיחה בחשבון של שלב העיצוב וההטמעה. מקצועות שונים (עבור התוכן). מדעים מסבירים (לשם ההערכה).	והתוכן (תוצאות של יכולות להיאסף יחד עם תיעוד התהליך (אסטרטגיות פיתרון הבעיות של התלמיד המשתמש בתוכן והמיומנויות הדרושות מחקרי שדה, גישות התנהגותיות/קונסטרוקטיביות. לקיחה בחשבון של שלב העיצוב וההטמעה. מקצועות שונים (עבור התוכן). מדעים מסבירים (לשם ההערכה). המשתמשים והמדריכים מוגדרים ברמה זו.	לקחת בחשבון את התוכן והמיומנויות הדרושות. תחום המיקרוסקופיה מהווה מסגרת לשימוש בסימולציה הווירטואלית בתהליך החקירה המדעית.
שימושיות, גישה ספציפית של הלמדנים לתוכן (DIS)	3. אימות (תחת ההקשר). השיטות לבחינת או תיעוד השימושיות, כמו ראיונות או תצפיות, באות לידי שימוש. המידע שנסקר יכול לספק הקשר עבור ההערכה (כיצד התלמידים עובדים תחת שפת האם שלהם? כמה מהם מיומנים בשימוש במחשב?) הערכה ואמידה של השימוש הממשי בהקשר (לא באופן מבודד) של	תיעוד של השימוש עבור שיפורים נוספים. דגש על פונקציונאליות ויעילות תחת ההקשר. מתן מידע כך שהעיצוב יכול להשתפר לפני הפצה נרחבת. הגישות יכולה להיבחן כאן (במונחים של יכולת המשתמש והטכנולוגיה הזמינה בכיתות). הערכה וטפסי משב	מדעי ההתנהגות והחברה עבור THE VIRTUAL LAB: נתוני שימושיות (n=40) נאספו במהלך טכניקות הראיון (Dumas & Redish, 1993; Ericsson & Simon, 1993). המבחן של גישות הקשורות למדעים בא לידי שימוש במטרה לפתח נתונים ראשוניים בנוגע לאוכלוסיה (n=225) יחד עם שאלות ספציפיות למחקר שהתמקדו בשימוש

רמת ההערכה	כיצד שיטות המחקר באות לידי שימוש ברמה זו	מדוע המידע חשוב להערכה	מהו התפקיד של היבט מדעי זה בפיתוח של THE VIRTUAL LAB?
	הלמדנים ושל סוקרים חיצוניים (מדריכים). גישות התנהגותיות/קונסטרוקטיביות יכולות לבוא לידי שימוש עם דגש על שימוש ממשי. מדעים מסבירים	להיבחן ברמה זו.	בטכנולוגיה, הכרת תכנים ודמוגרפיה. המדריכים גם נסקרו ורואיינו.
סינרגיה, התרומה של המכשיר ליעדים הגדולים יותר בתחום החינוך (DIL)	4.הערכה (בשדה). הערכת הפוטנציאל וההשפעה בשדה השואלת – "מהם היעדים ארוכי הטווח ומהו החזון ארוך הטווח?". קיים כאן מעבר מגישה מערכתית טכנית להתמקדות בארגון ה"שלם" הכולל מפתחים, למדנים ויעדים ויוזמות גדולות יותר בחינוך. שיטות איכותניות וכמותניות באות לידי שימוש במטרה לתעד גורמים מערכתיים חיצוניים בעוד שקיים מעקב אחר ההשפעה של השלכות לא רצויות. מדעי העיצוב.	מאורגנת סביב מטרה הקשורה ליעדי העל בשדה המחקר, ההערכה מתבססת על ההכרה של פונקציות בסיסיות ואינטראקציות בסיסיות עבור מוצרים אופטימאליים בסביבות המשתמש. באופן רחב יותר, הדרישה למכשיר נתפסת ביחס למטרה, אך העיצוב צריך להיות קודם כל מטרה וחלק מתוכנית גדולה יותר. נתוני ההערכה שנאספו דרך המכשיר יכולים להעניק תרומה יחד עם המידע שנאסף תחת ההקשר הרחב יותר. תהליך זה עשוי להתחיל עם הערכת צרכים ולהוביל לנתוני שימוש,	מדעי הניהול והמידע עבור THE VIRTUAL LAB: הערכה מתמשכת כחלק מפרויקט טכנולוגיות הלמידה של נאס"א, מאמצים רבים לאינטגרציה מערכתית דרך כנסים לאומיים, איגודים לאומיים ושיתוף פעולה עם מוסדות ויוזמות אחרות.מחקרים מתמשכים נערכים במטרה לתעד את האינטגרציה ואת ההשפעה של בחינוך של המדעים הפורמאליים והלא פורמאליים.

רמת ההערכה כיצד שיטות המחקר באות מדוע המידע הזה מהו התפקיד של היבט לידי שימוש ברמה זו חשוב להערכה מדעי זה בפיתוח של THE VIRTUAL LAB

אך ברמת ה-DIL, המטרה היא להניע ולנווט את הניסיונות המתמשכים לשפר את ההוראה.

כשבוחנים סימולציות תחת הקשרי הוראה שונים, תהליך הסיבתיות, הטבוע במערכת הלמדן-מכשיר, לעולם לא יתבטא באופן מלא על ידי המעצב קודם לפיתוח של הסימולציה. הסיבתיות היא יותר מסיבה והשפעה מוגבלות הקיימות במסגרת סביבת הלמידה האינטראקטיבית של הסימולציה וכוללת גם את המפתחים והמשתמשים והתנאים שתחתן היא נוצרות, כמו גם השימוש בטכנולוגיה. קיימים היבטים של ה-DIL הטבועים בהנחות של המעצבים בנוגע לעבודתם הנעות בין הערכותיהם בנוגע למשתמשים ועד למטרה המרומזת שלהם לשינוי דרך העיצוב של הטכנולוגיה. ששת השאלות הבאות יספקו גישה מערכתית לניתוח של המכשיר כשקיימת הדגשה של הסיבתיות בעיצוב:

אפיסטמולוגיה: היכן נוצר מידע בעיצוב?

אונטולוגיה: מהי מטרת העיצוב?

טלאולוגיה: מהן מטרות הקצה של העיצוב?

סיבתיות בעיצוב: מהי הסיבה וההשפעה שתוכנתה בעיצוב?

סיבתיות בשימוש הממשי: כיצד שרשראות הסיבה-השפעה והלופים הוטבעו?

סיבתיות בהערכה: מהם המודלים התיאורטיים עבור השיוך של הסיבה-השפעה?

כל ניסיון לענות על שאלות בנוגע להשפעה של הטכנולוגיה בחינוך בעוד שקיימת התעלמות מהתוכן והתלמידים - יחליש את הפוטנציאל לעיצוב אופטימאלי ויחליש את ההבנה שלנו בנוגע להשלכות הממשיות והלא רצוניות.

תחת ההקשר של השיוך של הסיבה וההשפעה בהערכה, המעריכים עשויים להתמקד על משתנים, תהליכים או שילוב ביניהם. בחירות אלה עשויות להיות שונות בכל רמה של הערכה, יחד עם הערכות בנוגע לסיבתיות בעיצוב עצמו, מאימות של המכשיר בהקשר לערך שלו ותרומתו ליעדי העל ארוכי הטווח.

הנחות בנוגע לסיבתיות של העיצוב יכולות להיות מודגשות דרך הפיתוח של הסימולציה בדרכים התורמות להערכה המוצגת בטבלה 2.

ההשפעה של טכנולוגיות מתקדמות, לעולם לא תתממש באופן כלל-מערכתי בחינוך כשמעצב המפתח טכנולוגיות חינוכיות, עוצר מוקדם ויוצר סביבות מלאכותיות ומשחרר אותן לאימוץ והטמעה מבלי תמיכתו של צוות העוזר לפתח מערכת יחסים עם הקשר השימוש. במידה והמטרה היא אינטגרציה ברמה הכלל מערכתית, צוות העיצוב חייב להיות מסוגל להתקדם אל מעבר לאב טיפוס מתפקד ולהשתמש בהערכה במטרה לשפר את הפיתוח של המכשיר במטרה לתרום לעדי העל של מדעי העיצוב.

ברור כי תהיה זו טעות לבלבל את ההנחות בנוגע לסיבתיות מוקדם מדי בתהליך המחקר (מחקר על ידי אימות של המכשיר במעבדה) עם הסיבתיות המופיעה כשמעריכים למדנים תחת הקשר מסוים (הערכה על ידי אימות תוכן). **שני סוגי סיבתיות אלה צריכים להגיב ולתמוך - בחזון העל עבור החינוך, שגם נתון לתנאי סיבתיות משלו.** המטרה של השפעה על הDIL דרך מדעי העיצוב ברורה כבר מהפיתוח המוקדם של המכשיר והלאה. העיסוק

DIL, גם אם מקרי וגם אם מכוון, עדיין מדריך את התהליך. הדבר הגיוני כשהמטרה היא לערוך שינוי מערכתי.

בו בזמן, התמריץ עבור צרכי הפיתוח והעיצוב צריך להיות מועבר באופן ברור ככל האפשר, או אחרת או יעלם עבור המפתחים העתידיים.

ההשפעה של טכנולוגיות מתקדמות, לעולם לא תתממש באופן כלל-מערכתי בחינוך כשמעצב המפתח טכנולוגיות חינוכיות, עוצר מוקדם ויוצר סביבות מלאכותיות ומשחרר אותן לאימוץ והטמעה מבלי תמיכתו של צוות העוזר לפתח מערכת יחסים עם הקשר השימוש.

טבלה 2. הדגשת הסיבתיות במונחים של הפיתוח של עיצוב סימולציית המיקרוסקופ האלקטרוני המסנן THE VIRTUAL LAB. מיקום האפיסטמולוגיה, אונטולוגיה, טלאולוגיה והסיבתיות במסגרת העבודה של העיצוב עבור מכשירים חינוכיים.

DIS. 1. אימות (במעבדה): פיתוח אפיסטמולוגיה: הידע נוצר במסגרת הסימולציה, שילוב של תוכן, פונקציות ותיאוריה בהקשר לעיצוב ההוראה והלמידה של הVSEM מיוצגת דרך התכנות. אונטולוגיה: שכפול הפונקציות של המיקרוסקופ המסנן האלקטרוני.

טלאולוגיה: מטרת הקצה היא התפעוליות של המערכת (הסגורה).

סיבתיות בעיצוב: נחוות על ידי המפתח הובחן ומתאים את הקודים. הרצון של המפתח הוא ממשי, לא אשלייתי. הוא מתבטא באופן ברור ביחסים ההדדיים בין הקוד והארכיטקטורה\פונקציה של הסימולציה או המשחק, הנקבעים על ידי היקף הידע וניסיון קודם של המפתח שעובד בהתאם לתנאים חיצוניים כמו היקף מימון הפרויקט. שפת התכנות קובעת את המסגרת ולרוב מבקשת מהלמידים להגיב למכשיר ולא לבנות אותו.

סיבתיות בשימוש הממשי: אילו פעולות המשתמש יכול לבצע וכיצד הוא מפעיל את שרשרת הסיבה-השפעה בכדי לעצב את תהליך השימוש? אילו סוגי ידע הוא בונה ואיזה מידע מרומו ומפורש קיים בעיצוב? לדוגמא, בסימולציית ה-VSEM המשתמשים יכולים לשנות את הכלים המוטבעים כדי למקד את נקודת המבט ולהגדיל את הדגימות. אך בשלב זה (DIS) במעבדה, הפונקציה של הכלים (דיוק המיקוד) חשובה יותר מהדרך בה פועל השימוש הממשי (הרמה שבה הממשק אינטואיטיבי עבור המשתמש).

סיבתיות בהערכה: הסיבה וההשפעה מוגדרים במסגרת המדעים הפורמאליים ובולטים באירועים חזויים הממלאים קבוצה מוגבלת של מצבים המתבססים על לוגיקה בתכנות. המדעים האנליטיים תורמים להיבט זה של ההערכה. המכשיר (מבוסס מכונה) ללא הלמדן (בן האנוש) עומד במרכז ההערכה: במקרה הזה, גישה מכאניסטית להערכה עשויה להתאים. תהיה זו טעות להתייחס למידע זה בשלב הנוכחי כמייצג או קובע החלטות בנוגע להשפעה החברתית הרחבה יותר של הסימולציה.

2. אימות (בסביבה): בחינת שימושיות
אפיסטמולוגיה: הידע נוצר דרך האינטראקציה של המשתמש עם המערכת של המשחק או הסימולציה שבה מתבונן ואותה מתעד המעריך. הידע המפורש והמרומו שהובנה לתוך העיצוב כולל את יכולת המשתמש להבין את הממשק ולעקוב אחר הוראות מפורשות. המעריך מתבסס פחות על העיצוב וצריך להכיר את ידע הרקע שהמשתמש מביא איתו לסימולציה. לדוגמא, למרות שה-VSEM מציעה כלים טבועים לסימון הדגימות, ידע הרקע של התלמיד יקבע את הרמה שבה הכלים הללו שימושיים. המשתמשים צריכים לדעת כיצד לסווג (פונקציה של הכלי שב-VSEM) וכמו כן מה לסווג (התוכן המותאם לדגימות).

אונטולוגיה: הכנסת כלים אותנטיים מנאס"א לכיתות המדע של ארה"ב.

טלאולוגיה: מטרת הקצה של הVSEM היא התפעוליות של מערכת (פתוחה), בשילוב עם המשתמשים והקשר שימוש.

סיבתיות בעיצוב: נחוות על ידי המשתמש הפועל על המערכת כרמה גבוהה או פחותה של חופש שהמערכת מאפשרת תחת תנאים חיצוניים נתונים. הרצון של המשתמש מתבטא במונחים של טכנולוגיה קיימת יחד עם נתיבים קבועים מראש הקיימים בארכיטקטורה של הסימולציה או המשחק. "אשליית הרצון" הזו תלויה בעיצוב המשחק. שלא כמו סימולציה מבוססת תרחיש או נרטיב, הVSEM היא סימולציה של כלי מדעי ולא כוללת מטרות קצה או תוצאות סופיות, הבחינות כן מוגבלות על ידי הסוג ותפקיד העיצוב.

סיבתיות בשימוש הממשי: שרשראות סיבה- השפעה ולופים בסימולציה נקבעים על ידי גורמים חיצוניים כמו הכנה ראווה של המשתמשים והמטרה או המסגרת של השימוש בסימולציה. למרות שלכל התלמידים יש את היכולת להגדיל את הדגימה ולהתבונן בפרטים הזעירים ביותר, הם מודרכים ומוכוונים על ידי גורמים חיצוניים. המעריכים יתעדו את הרמות השונות של השימוש אפילו שכל המשתתפים מקבלים את אותה הסימולציה ואת אותה קבוצת דגימות. עבור מחקר השימושיות שלנו, הגישה בנוגע לחקירה המדעית תועדה במסגרת הסקר ויכולתו לעקוב אחר המתאם הקיים, אם בכלל, בין ההפעלה של שרשראות סיבה-השפעה וגורמים החיצוניים לעיצוב.

סיבתיות בהערכה: המכשיר (מבוסס מכונה) כפי שהוא בא לידי שימוש על ידי הלומד (בן האנוש) תחת ההקשר עומד במרכז ההערכה. במקרה זה, גישה מכאניסטית טהורה להערכה אינה מתאימה. תבניות התנהגות ותבניות קונסטרוקטיביות, המוגדרות במדעים המסבירים, באות לידי שימוש במטרה למדוד\לתעד את

השימוש וההשפעה של הסימולציה תחת ההקשר. לכן, מדעים אנליטיים ומדעי העיצוב תורמים לשלב זה של ההערכה אך מוגבלים בשל התנאים המגבילים שלהם לבחירת הנתונים. הסיבה היא תגובה לתמריץ (שינויים בתיאור החרק של התלמיד בהתבסס על דגימת ה-VSEM) או מובנית חברתית (הנחות ותפיסות שגויות של התלמיד בהנחה לכלי מושפעות על ידי התנסות קודמת עם מיקרוסקופ אור). בשני המקרים, גם הקשר השימוש וגם קהל המטרה חשובים עבור ההערכה. הדגש על המשתנים אינו מסיט את ההערכה לעבר דיון על הכללה עבור מגוון הקשרים וקהלים. במקום זאת, המשתנים שנמדדו והתהליכים שתועדו במחקר השימושיות חייבים לקחת בחשבון גם את ההקשר וגם את הקהל.

DIL. 3. תיעוד ערך (תחום החינוך):
כיוול עם החזון: קווי מנחה
לאומיים, סדרי עדיפויות

אפיסטמולוגיה: הידע נוצר כשמערכת המשחק או הסימולציה מקיימת אינטראקציה עם ההקשר החברתי הרחב יותר, שבו מבחינים ואליו מגיבים המעצבים המובילים את המחקר.

אונטולוגיה: טיפוח העניין של התלמיד במדעים, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה והעברת ידע על הישגי נאס"א.

טלאולוגיה: מטרת הקצה היא ההשפעה האופטימאלית של הסימולציה בהתאם ליעדים החברתיים בשתי רמות שונות: (א) עבור האינדיבידואל. (ב) עבור החברה.

סיבתיות בעיצוב: במקרה זה, הרצון של המעצב אינו ממשי ואינו אשלייתי אלא נכנס מתבטא בכך שהוא מעניק דרכי פעולה למשתתפים הרבים בתהליך. במקום לייחס את הסיבה לקביעה עצמית של המעצב, הסיבתיות נחוות כהשפעה משותפת של מגוון משתנים חיצוניים במהלך הזמן. מבחינה אידיאלית הדבר נעשה דרך שקילה והרהור, אך נכון גם כי התכנות (DIS) יכול לקבל עדיפות בעוד שהמטרה הגדולה יותר (DIL) נקבעת באופן מקרי, בהיעדר מנהיגות. בשני המקרים, הפעולות של כל הצדדים המעורבים-מפתחים, מעצבים, משתמשים-תורמות להשפעה של הסימולציה או המשחק על החברה. כשהשפעה זו מכוונת, היא יכולה להיות

מפוקחת באופן נרחב יותר על ידי מדידות עקביות של המעצב ואימות של משתנים חיצוניים, עניינים רלוונטיים וההשפעה המובחנת של הסימולציה. ברמה זו של עיצוב המשחק, החזון המרכזי נשמר דרך מנהיגות והינו הכרחי במטרה לאחד את המשתתפים. האחדות הזו מעלה את הסבירות ל- (א) המשתתפים יכולים להיות מודרכים על ידי מטרות משותפות. (ב) המטרות ברות השגה. (ג) הפעולות האינדיבידואליות של המשתתפים יעברו מפעולות מבודדות להפגנת רצון להשיג יעדים משותפים.

סיבתיות בשימוש הממשי: העיצוב הראשוני מחוץ למעבדה והכיתה מהווים את הקשר השימוש, הסיבתיות ב-DIL נקבעת על ידי מגוון של תנאים חברתיים מובנים. המרסלי (Hammersley, 2000), התבסס על לונג ופיירסטון (Long & Firestone) והשתמש במטפורה של "אקולוגיה של משחקים" בכדי לתאר שחקנים ואירועים בקהילה של מחנכים. בהערכה של האינטגרציה וההשפעה של ה-VSEM, קהילה זו אינה מהווה רק סביבה לבדה אלא גם מקום שבו השחקנים מעורבים במשחקים ושבה מתרחשים קונפליקטים ואינטראקציות. באקולוגיה זו של משחקים, הסימולציה שלנו מופצת באופן חופשי. מצד שני, האינטגרציה וההשפעה על למידת התלמידים מושפעות מצדן על ידי גורמים חיצוניים כמו הגישה והשימוש במשחקים בבתי הספר והעדיפות שהם מקבלים בתכנית הלימודים. מעבר לתנאי האינטגרציה, קיימים אינדיבידואלים וסוכנויות העובדים יחדיו, בתחרות או שכלל לא עובדים בקהילת המחנכים. המטרה של ההערכה היא לחזק את הגישה המערכתית לאינטגרציה עם איסוף מידע מסכם במטרה לתעד את האינטגרציה וההשפעה. מצד שני, לרוב קורה כי הממצאים של השפעה מקבלים עדיפות על תהליך האינטגרציה. אנו משערים כי הדבר נובע מלחצים חיצוניים כמו מעגלי תקציב ומסגרת הזמן שבה צריך להציג תוצאות. עבור הסימולציה שלנו, איסוף המידע הקבוע חשוב מאוד עבור נאס"א בשל התמקדותה על יעדים ניתנים למדידה והגעה לתוצאות המובטחות בעוד שקיימת בו בזמן דרישה ללמוד יותר על ההקשר ועל הקהל שהסימולציה תשרת. במקום להדגיש את ההשפעה מבלי צעדים ראויים לביצוע אינטגרציה, התקיים תהליך של תקשור

והינוך בקרב על המעורבים שעבדו יחדיו בכדי להבין ותמוך בצעדים הדרושים לאינטגרציה מערכתית.

סיבתיות עבור ההערכה: הסיבה וההשפעה עבור הסימולציה בהקשר לחברה צריכות להימדד במהלך הזמן תחת ההקשר של גישה מערכתית לאינטגרציה. מדעי העיצוב תורמים להיבט זה של ההערכה. ההשפעה המיידית אינה יכולה להימדד באופן מדויק בבתי הספר בשל הקיום של יותר מדי משתנים מעורבים ושונות בין הכיתות ועוד בזמן שהעיצוב עדיין עובר שינויים. מחוץ לבתי הספר, המעבר למדידת סיבה והשפעה חייב להגיע עם תשומת לב לעמידה ביעדים הארגוניים ולקיחה בחשבון של התפיסה הציבורית. למרות שהערכה מסכמת זו צריכה להתבצע בטווח הארוך, הערכות פורמטיביות המתמקדות על נושאים הקשורים ל-DIS משמשת בכדי לתרום לתהליך הפיתוח. ההערכה הפורמטיבית, כמו המידע שנאסף במחקר השימושיות, מגיבה ותורמת לחזון העל עבור החינוך. התהליך מתחיל עם חזון על עבור החינוך ועם הפיתוח של המכשיר ומעגל האימות (במעבדה), אימות (בהקשר), הערכה (בתחום החינוך) עם איסוף מידע מתמשך המגיבה ותורמת ליעדי החינוך במהלך התהליך.

עיצוב עבור מטרות ספציפיות: מענה קבוע על הצרכים בחינוך

גישת מדע העיצוב עבור החינוך דורשת התאמת יעדים ומטרות לפיתוח של כישורים וידע הדרושים לדור הצעיר. בכדי לעמוד במטרה זו נדרש לבצע שינוי בכלכלה עבור ייצור, פיתוח ובחינה מערכתית של טכנולוגיות מתקדמות.

בהתבסס על מודל עיצוב הלוקח בחשבון יעדים ומטרות בחינוך, המפתחים צריכים גם לקחת בחשבון את המגבלות הקיימות של הילדים ולא לבנות מודלים לפי התפיסות העצמיות שלהם.

מודעות זו חשובה אך נדרש גם להבין את המגבלות המגבילות את השימוש תחת המצב הקיים עבור החינוך בבתי הספר ובבית. **העיסוק במורכבות של הסביבה שנוצרה בסימולציה, חייב להיות מאוזן על ידי לקיחה בחשבון של הלומדן בשיקול העוקב של הנושאים הקונספטואליים המעורבים בשיפור מעורבותו, וזאת על ידי השימוש בייצוגים מתאימים של תחומים מורכבים (Spector, Christensen, Sioutine, & McCormack, 2001).**

גישות והנחות תרבותיות עשויות לעזור או לפגוע בחוויית הסימולציה ועבור השפעה אופטימלית על התלמידים, הרקע התרבותי גם יכול להילקח בחשבון בתהליך העיצוב (Morgan, 2000).

עבור החינוך באופן כללי יותר, הקשר ה-DIL, שינוי זה דורש תיעוד והבנה של חוויית התלמיד.

במקום לבחון את הסיבה וההשפעה שההנחה הרווחת אומרת שהן נובעות מבחינות קודמות שמבוגרים קיבלו עבור הילדים או תגובת הילדים לתמריץ של מכונה, **המחקר על נקודת המבט של הגורם הפנימי בארגון דורש כי נבין את חוויית התלמיד בארגון. התלמיד הוא אינו אובייקט אלא בן אנוש המגיב, פועל, מפרש באופן לקוי ואפילו מבצע עיוותים כשהוא מתמודד עם כוחות חיצוניים.** במציאות של המשחק (DIS), ברור כי התלמידים שולחים את דמויותיהם אל עבר "נתיבי מוות" רק כדי לראות מה יקרה.

בסימולציה - סוג זה של כישלון ללא השלכות הינו אפשרי, כשהתלמיד יכול להתחיל מחדש את המשחק.

במציאות הכיתתית - כישלון זה אינו אפשרי, אז התלמידים מוכשרים במונחים של ההתפתחות הקוגניטיבית שלהם ומדגימים כי הם צודקים במקום לחקור אפשרויות, אלטרנטיביות והשלכות.

המחקר על נקודת המבט של הגורם הפנימי בארגון, דורש כי נבין את חווית התלמיד בארגון. התלמיד הוא אינו אובייקט אלא בן אנוש המגיב, פועל, מפרש באופן לקוי ואפילו מבצע עיוותים כשהוא מתמודד עם כוחות חיצוניים.

על ידי יציאה ממודל ה"drill-and-skill" של השימוש בטכנולוגיה שתועד בכמה כיתות "עניות" בארה"ב (Wenglinisky, 1998), פיתוחן של הסימולציות עבור השימוש הנרחב יותר בחינוך ובו בזמן לשמר את הרגישות המתאימה לרמת התמיכה והמשוב הדרושים לפיתוח מיומנויות בסיסיות וחשיבה עמוקה יותר - דרוש השקעה משמעותית ללא השפעה מידית. מעגל העיצוב יכול לקחת 3 שנים ויותר, כשהבחנות ותנאי השימוש תורמים לשיפורים עתידיים.

דרושה השקעה ארוכת טווח שתתמקד בפיתוח ארוך הטווח של התלמידים.

סיכום

בעוד שמחקר השימושיות של ה-VIRTUAL LAB מספק את התייעוד הקשור לשימוש הממשי במדעים מסבירים (הקשורים לDIS), ידוע גם כי ההקשר עבור ההטמעה היכול לתרום לפוטנציאל הממשי שלו במסגרת מדעי העיצוב, מגיב ותורם לחזון העל עבור החינוך (הDIL). הערכה פורמטיבית זו מספקת גם משוב למפתחים המאפשר להביא לאופטימיזציה של המכשיר. האתגרים שאיתם מתמודדים המשתמשים בשל הנחותיהם, חוסר הידע והכישורים והגישות יכולים כעת להיות מובנים על ידי המפתחים. למרות שזוהו מחסומים שצריכים לקבל מענה במדעי העיצוב, קיימת גם שאיפה בהקשר של מחקר השימושיות שתוביל לכך שנתעד את המצבים ואת החוויות הקודמות של הלומדים בדרכים המשפרות את הבנתנו בקשר לשימוש בעוד שקיימת בו בזמן הבהרת וחידוד יעדים עבור החינוך המדריכים את פיתוח המכשיר.

בתהליך הערכת הסימולציה, היינו מסוגלים לראות כי הצוות נדרש לבצע הערכות המתבססות על המדעים הפורמאליים, המסבירים ומדעי

העיצוב (Hevner et al., 2004; Klabbers, 2003a, 2006; van Aken, 2004).

על ידי השימוש בדוגמת THE VIRTUAL LAB, ארבעת רמות ההערכה הבאות המבוססות על ההבחנות של קלברס (Klabbers, 2003a, 2006) בין DIS וה-DIL, עוסקות ב:

- פונקציונאליות ונאמנות למקור של המכשיר (DIS);
- יעילות- ההשפעה של למדנים, לתוכן ספציפי (DIS);
- שימושיות- הגישה עבור הלמדנים להקשר ספציפי (DIS);
- סינרגיה- התרומה של המכשיר ליעדי העל בתחום (DIL).

שיטות המחקר, כמותיות ואיכותניות כאחד, באו לשם שימוש לשם ההערכה בארבעת הרמות הבאות (כפי שמראה טבלה 1), וביקשו מהמעריכים-

- לאמת את המכשיר;
- לבדוק שונות של התוכן;
- לאמת את הקשר השימוש;
- לתעד את הערך בתחום החינוך.

בהתבסס על שיטות מחקר מעורבות הקיימות במדעים המסבירים, ארבעת רמות ההערכה באות לענות על הצורך בפיתוח של מכשירים המונעים ותורמים ליעדים מערכתיים בחינוך. המחקרים רואים את תהליך העיצוב כסוכן פוטנציאלי של שינוי (לדוגמא, Kriz, 2003) אפילו שהוא מגיב ותורם ליעדי העל של החינוך.

לפני כארבעים שנה יכולנו לשאוף להגיע ליעדים הללו, אך לא יכולנו לעשות זאת. כעת, אפשרי יותר מתמיד לממש את הפוטנציאל של הטכנולוגיה בחינוך עבור כל הילדים, חזון המבוסס על עתיד שיווצר עבור למדנים ועל ידי למדנים דרך עיצוב והערכה.

המחקרים רואים את תהליך העיצוב כסוכן פוטנציאלי של שינוי (לדוגמא, Kriz, 2003) אפילו שהוא מגיב ותורם ליעדי העל של החינוך.

ביבליוגרפיה

Abt, C. C. (1971). **Serious games**. New York: Viking.

Bransford, J. D., Sherwood, R. D., Hasselbring, T. S., Kinzer, C. K., & Williams, S. M. (1990). **Anchored instruction: Why we need it and how technology can help**. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *Cognition, education, & multimedia* (pp. 115-142). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Blasi L & Alfonso B. **Increasing the transfer of simulation technology from R&D into school settings: An approach to evaluation from overarching vision to individual artifact in education**. University of Central Florida and Kennedy Space Center.

Available at: <http://sag.sagepub.com/cgi/content/abstract/37/2/245>

Crookall, D., & Arai, K. (1995). **Simulation and gaming across disciplines and cultures: ISAGA at a watershed**.

Thousand Oaks, CA: Sage.

Cross, R. T., & Price, R. F. (1999). **The social responsibility of science and the public understanding of science**. *International Journal of Science Education*, 21, 775-785.

Dekkers, J., & Donatti, S. (1981). **The integration of research studies on the use of simulation as an instructional strategy**. *Journal of Educational Research*, 74, 424-427.

Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1993). **A practical guide to usability testing**. Norwood, NJ: Ablex.

Ellul, J. (1954). **The technological society**. New York: Vintage.

Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). **Protocol analysis: Verbal reports as data** (Rev. ed.). Cambridge, MA: MIT Press.

Fraser, B. J. (1981). **TOSRA: The Test of Science-Related Attitudes handbook**. Hawthorn: Australian Council for Educational Research Limited.

Geban, O., Askar, P., & Ozkan, I. (1992). **Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students.** Journal of Educational Research, 86, 5-10.

Hammersley, M. (2000). **The relevance of qualitative research.** Oxford Review of Education, 26, 393-405.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). **Design science in information systems research.** MIS Quarterly, 28, 75-105.

Hoban, C. (1971). **Instruction as a systematic approach to instructional technology.** In S. G. Tickton (Ed.), To improve learning: An evaluation of instructional technology (Vol. 2, pp. 131-138). New York: Bowker.

Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). **Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology.** International Journal of Science Education, 24, 803-821.

Klabbers, J. H. G. (2000). **Learning as acquisition and learning as interaction.** Simulation & Gaming, 31, 380-406.

Klabbers, J. H. G. (2003a). Gaming and simulation: Principles of a science of design. Simulation & Gaming, 34, 569-591.

Klabbers, J. H. G. (2003b). **The gaming landscape: A taxonomy for classifying games and simulations.** In M. Copier & J. Raessens (Eds.), Level up: Digital Games Research conference (pp. 54-67). Utrecht, the Netherlands: Utrecht University.

Klabbers, J. H. G. (2003c). **Simulation and gaming: Introduction to the art and science of design.** Simulation & Gaming, 34, 488-494.

Klabbers, J. H. G. (2006). **A framework for artifact assessment and theory testing.** Simulation & Gaming, 37(2), 155-173.

Kriz, W. (2003). **Creating effective interactive learning environments and learning organizations through gaming simulation design.** Simulation & Gaming, 34, 495-511.

Kwon, Y. J., & Lawson, A. E. (2000). **Linking brain growth with the development of scientific reasoning ability and conceptual change during adolescence.** Journal of Research in Science Teaching, 37, 44-62.

Lohberg, R., & Lutz, T. (1968). **Electronic brains.** New York: Bantam Books.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2002). **Learning science in virtual reality multimedia environments: Role of methods and media.** Journal of Educational Psychology, 94, 598-610.

Morgan, K. (2000). **Cross-cultural considerations for simulation-based learning environments.** Simulation & Gaming, 31, 491-508.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1991). **Higher levels of agency for children in knowledge building:** A challenge for the design of new knowledge media. Journal of the Learning Sciences, 1, 37-68.

Schank, R. C., & Jona, M. Y. (1991). **Empowering the student: New perspectives on the design of teaching systems.** Journal of the Learning Sciences, 1, 7-35 266 SIMULATION & GAMING / June 2006.

© 2006 SAGE Publications. All rights reserved. Not for commercial use or unauthorized distribution.

Downloaded from <http://sag.sagepub.com> at PENNSYLVANIA STATE UNIV on February 6, 2008

Spector, J. M., Christensen, D. L., Sioutine, A. V., & McCormack, D. (2001). **Models and simulations for learning in complex domains: Using causal loop diagrams for assessment and evaluation.** Computers in Human Behavior, 17, 517-545.

Tytler, R. (2001). **Dimensions of evidence: The public understanding of science and science education.** International Journal of Science Education, 23, 815-832.

van Aken, J. E. (2004). **Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules.** Journal of Management Studies, 41, 219-246.

Wenglinsky, H. (1998). **Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics.** Princeton, NJ: Educational Testing Service.

מחקר

הטמעת סימולציית כיתה וירטואלית ב-3D לשם הפיתוח המקצועי המתמשך של המורים

מחקר, ארה"ב

העולמות הווירטואליים ב-3D (VW's) הופכים לחשובים יותר ויותר עבור החינוך משום שהם מספקים סביבות ריאליסטיות בשלושה ממדים, מציעים חוויות אינטראקטיביות וסוחפות ויוצרות הזדמנויות חדשות הקשורות ללמידה ולימוד.

לשם מטרה זו, יהיה שימושי עבור מורי בית הספר להבין את הסביבות הללו ולחקור את האפשרויות שלהן בכדי לשפר את המקצועיות שלהם בכיתה.

מצד שני, בכדי להגיע לשימושיות הזו במערכות הסימולציה, המורים צריכים להחזיק ביכולות שיאפשרו להם לעצב ולהעביר פעילויות הוראה תחת ההקשר של הסימולציה, וזאת כחלק מתהליך ההתפתחות המתמשך שלהם. לשם מטרה זו, נציג במאמר זה את העיצוב וההטמעה של סימולציית כיתה וירטואלית ב-3D, אשר לוקחת בחשבון את אסטרטגיית ההוראה של הסינקטיקה⁶ (Synectics).

יהיה שימושי עבור מורי בית הספר להבין את הסביבות הללו ולחקור את האפשרויות שלהן בכדי לשפר את המקצועיות שלהם בכיתה.

⁶ שיטת אימון ליצירתיות. השיטה פותחה בשנות ה-60 ע"י ויליאם ג'יי. גורדון שגזר את המונח מהמילה היוונית סינקטיקוס, שמשמעותה: "יצירה ביחד".

מצד שני, בכדי להגיע לשימושיות הזו במערכות הסימולציה, המורים צריכים להחזיק ביכולות שיאפשרו להם לעצב ולהעביר פעילויות הוראה תחת ההקשר של הסימולציה, וזאת כחלק מתהליך ההתפתחות המתמשך שלהם.

יתרה מכך, ההתפתחות המתמשכת של המורים דורשת גם לאפשר למורים לשייך את החוויות הקודמות שלהם בלימוד לנושאים ותפיסות חדשות, רעיונות ותהליכים בכדי לפתח את יכולתם באופן האופטימאלי (Wake 2007, Reimers, 2003).

מצד אחד, יש לקחת בחשבון את האפשרות שהשימוש בסביבות המדוברות מהווה אתגר רציני עבור מורים מסוימים (Dickey, 2010) משום שהם צריכים להכיר סביבות חדשות לגמרי (Eshenbender, 2008) שאפילו מורים המנוסים ביותר ואלה הרגילים לטכנולוגיה חדשה לא מכירים.

מצד שני, כמה מחקרים (Bartle, 2003, Livingstone & Bloomfield, 2010) טוענים כי הסביבות החדשניות הללו הן "מרחבים ריקים" היכולים להפוך לרבי ערך עבור עולם ההוראה במידה והם מעוצבים בדרך התומכת בבנייה ובהטמעה של פעילויות הוראה, במקום רק להעביר תוכן חינוכי.

יתרה מכך, בימינו מורי בית הספר חייבים להיות מסוגלים לא רק להשתמש באמצעים טכנולוגיים אלא גם להבין את היתרונות והאפשרויות שלהם לתמוך בלמידת התלמידים שלהם. לכן, המורים בעלי היכולות הללו יוכלו לבנות ולהטמיע פעילויות הוראה הנתמכות בטכנולוגיות דיגיטליות שלא רק יעזרו לתלמידים להבין נושאים שונים הקשורים לחומר, אלא גם נושאים הקשורים לטכנולוגיה, דבר שיוביל אותם הלאה ברכישת היכולות הנדרשות למאה ה-21 (UNESCO, 2008).

יש לקחת בחשבון את האפשרות שהשימוש בסביבות המדוברות מהווה אתגר רציני עבור מורים מסוימים (Dickey, 2010) משום שהם צריכים להכיר סביבות חדשות לגמרי (Eshenbenner, 2008) שאפילו מורים המנוסים ביותר ואלה הרגילים לטכנולוגיה חדשה לא מכירים.

אנו טוענים כי קיים צורך בעיצוב והטמעה של מודולים עבור ההתפתחות המקצועית המתמשכת של המורים שיקדמו, בין השאר, את למידת המורים דרך קישור חוויות העבר שלהם לנושאים חדשים המוצרים בסביבות הווירטואליות וירכשו את הכישורים הדרושים להשתמש בסביבות הללו ובסופו של דבר יחקרו הזדמנויות הוראה חדשות שהטכנולוגיה מציעה להם (Wake, 2007).

לשם מטרה זו, עיצבנו והטמענו סימולציית כיתה וירטואלית בשלושה ממדים המשמשת SLOODLE (סימולציה של סביבת לימוד דינמית מכוונת מטרה) (Livingstone, 2009). **הסימולציה הזו מוטמעת תוך לקיחה בחשבון של שיקולי עיצוב הנובעים מפעילויות הוראה הנגזרות מאסטרטגיית ההוראה הנקראת "סינקסטיקה" (synectics) - הפיכת המוזר למוכר (Joyce, Weil & Calhoun, 2000).**

המטרה המרכזית של גישה זו היא לעזור למורים בית הספר בהתפתחות המקצועית המתמשכת שלהם על ידי:

(א) חקירה של הסימולציה הווירטואלית;

(ב) הבנת נושאים ותפיסות הקשורים אליהם.

(ג) רכישת יכולות ללימוד בסביבה הווירטואלית על ידי קישור חוויות עבר להזדמנויות חדשות ללמידה ולימוד הנגזרות ממאפייני הוראה ספציפיים הקיימים בסביבה הווירטואלית המוגדרים ב) (Eshenbenner, Nah & Siau, 2008).

בימינו מורי בית הספר חייבים להיות מסוגלים לא רק להשתמש באמצעים טכנולוגיים אלא גם להבין את היתרונות והאפשרויות שלהם לתמוך בלמידת התלמידים שלהם.

1. רקע

1.1 עולמות וירטואליים בחינוך

העולמות הווירטואליים הם אפליקציות הקיימות כבר יותר מ-20 שנים, המציגות מאפיינים שונים ותפקודים שונים (Multi User Dungeons - MUDs ו-MOOs – object oriented multi user dungeons – לדוגמא). **עולמות אלה הלכו והתפתחו והובילו ליצירה של עולמות וירטואליים בשלושה ממדים (3D).** האבולוציה הזו התאפשרה בזכות מספר גורמים כגון אבולוציה של טכנולוגיית רשת, התפתחות של סטנדרטים שאפשרו קישוריות בין אפליקציות רשת שונות וגישת פס רחב לרשת. **מבחינה היסטורית, שיקול העיצוב החשוב ביותר עבור העולמות הווירטואליים הללו היה היכולת לנוע באופן מתמד בין העולם ה"אמיתי" וה"וירטואלי" ולספק הזדמנויות לחוויות המדמות את אלה של העולם הממשי,** דבר זה הוביל להשערה כי חוויות המוצגות בסביבות הווירטואליות 3D יכולות להיות "אמיתיות" בדיוק כמו החוויות הקיימות בעולם הממשי (Bartle, 2003).

העולמות הווירטואליים הם אפליקציות הקיימות כבר יותר מ-20 שנים. עולמות אלה הלכו והתפתחו והובילו ליצירה של עולמות וירטואליים בשלושה ממדים (3D).

כפי שקורה בהרבה תחומים מתפתחים, אין הגדרה אחת מסוימת ועקבית לסביבות הווירטואליות 3D שכולם מסכימים עליה (de Freitas & Livingstone & Bloomfield, 2010; Dickey, 2005; Neumann, 2009).

לכן, בהתבסס על סקירת הספרות, אנו יכולים לזהות את המאפיינים והתפקידים הבסיסיים של סביבות הווירטואליות 3D:

- (1) הן נעזרות במחשבים מרושתים;
- (2) הן מסתנכרנות;
- (3) הן מציעות מרחב ניווט;
- (4) הן תומכות בהצגת מולטימדיה וחזרה על פעולות;
- (5) הן מספקות מתקני תקשורת;
- (6) הן מאפשרות יצירה ושינוי של אוואטארים;
- (7) הן מאפשרות יצירה וניהול של אובייקטים;
- (8) הן תומכים בתסריטים;
- (9) הן עקביות, סוחפות ואינטראקטיביות מאוד (Bell, 2008; Bartle, 2003; Bignell & Parson, 2010).

מבחינה היסטורית, שיקול העיצוב החשוב ביותר עבור העולמות הווירטואליים הללו היה היכולת לנוע באופן מתמיד בין העולם ה"אמיתי" וה"ווירטואלי" ולספק הזדמנויות לחוויות המדמות את אלה של העולם הממשי.

דוגמאות טיפוסיות לסביבות וירטואליות 3D הן:

(א) (AWEDU) Active Worlds Educational Universe;

(ב) Second Life, פופולארית מאוד במחקרים רבים וכוללת "איים" הנוצרים על ידי המשתמש ומציגה גם כלי הוראה כמו SLOODLE;

(ג) OpenSim, קוד פתוח, עדיין בגרסת האלפה שלה ומתאימה ללוחות לבנים אינטראקטיביים (Interactive Whiteboards).

על ידי זיהוי המאפיינים והתפקידים של הסביבות הווירטואליות ב-3D הקשורים לחינוך, אשנבנר ועמיתיה (Eshenbenner et al.) הצהירו כי הסביבות הווירטואליות ב-3D מציעות הזדמנויות למידה ולימוד ייחודיות משום שהן כוללות סביבות עשירות, אינטראקטיביות, סוחפות ומעסיקות, וזאת משום שהן:

(1) יוצרות תחושת נוכחות;

(2) הן מיידיות;

(3) הן מציעות את האפשרות לדמות את העולם הממשי;

(4) הן ניתנות להתאמה;

(5) הן מציעות אפשרויות ליצור עולמות חדשים שלא אפשריים או עשויים להיות קשים לייצוג בעולם הממשי;

(6) הן יכולות להיות מוצעות להתנסות;

(7) הן מאפשרות תקשורת ושיתוף פעולה מסונכרנים.

כל אלה נחשבים למאפיינים חשובים שחשוב שהמורים הרוצים להטמיע את הסביבות הווירטואליות ב-3D יבינו אותם.

בספרות, קיימים מספר מחקרים (Bignell & Parson, 2010; de Freitas & Neumann, 2009; Dickey, 2005; Jarmon, Traphagan & Mayrath, 2008; Jarmon, Traphagan Mayrath & Trivedi, 2009; Kalyuga, 2007; Konstantinidis, Tsiatsos, Terzidou & Pomportsis, 2010) שזיהו את המאפיינים החינוכיים הללו ובחנו את הפוטנציאל של הסביבות הווירטואליות ב-3D בלימוד ובלמידה.

המחקרים הללו בחנו האם הסביבות הווירטואליות ב-3D יכולות לבוא לידי שימוש כדי:

- (1) למידה ממרחק (Dickey, 2010);
- (2) למידה מותאמת אישית (de Freitas, 2008);
- (3) פרויקט מבוסס למידה (Jarmon, Traphagan & Mayrath, 2008);
- (4) למידה התנסותית (Traphagan Mayrath & Trivedi, 2009);
- (5) משוב בזמן אמת (Kalyuga, 2007);
- (6) למידה מסבירה (de Freitas & Neumann, 2009);
- (7) למידה משותפת (Konstantinidis, Tsiatsos, Terzidou & Pomportsis, 2010);
- (8) למידה מבוססת בעיה (Bignell & Parson, 2010).

יתרה מכך, **קיימים מחקרים שונים (Esteves, Fonseca, Morgado, Martins, 2009; Girvan & Savage, 2010; Jarmon, Traphagan & Mayrath, 2008; Kalyuga, 2007) המתמקדים ספציפית בחוויות המורים בעיסוק מול הסביבות הווירטואליות ב-3D. טבלה 1 שלהלן מסכמת כמה ממחקרים אלה.**

טבלה 1. מחקרים שהדגישו את נקודת מבטם של המורים בנוגע לסביבות הווירטואליות ב-3D

מחקר	תיאור קצר	דגשים בנוגע לנקודת המבט של המורים
(11) Esteves et al	שימוש ב-second life בלמידה מבוססת סטודנטים וגישת לימוד על תכנית מחשב מבוססת אסטרטגיית פיתרון בעיות	"הלחץ שהופעל על המורה בהעברת קורס שכזה הודגש על ידי השימוש ב-second life"
Girvan & Savage (12)	המטרה הייתה להגדיר פדגוגיה ראויה עבור הלימוד דרך סביבת second life	"המורה נטה להעביר תבניות הוראה רגילות וכתוצאה מכך ליצור מחדש אותן בסביבה הווירטואלית"
(14) Jarmon et al	מטרת המחקר הייתה לחקור האם second life מקדמת את הלמידה וכיצד הניסיון הנרכש יכול להיות מיושם בפועל	"תחילה, המורים לא היו חיוביים בנוגע לשימוש ב-second life, אך כעת הם מכירים בכך שהסביבה הזו מציעה אפשרויות חדשות ללימוד ולמידה"
Konstantinidis et al (18)	מטרת המחקר הייתה לחקור כיצד second life יכולה לבוא לידי שימוש בכדי לתמוך בפעילויות של שיתוף פעולה	"המורים יכלו לבצע אינטראקציה ולשתף פעולה עם התלמידים באופן טוב יותר באמצעות second life"
Vasileiou & Paraskeva (25)	מעקב אחר תכנית הכשרה מקצועית מתמשכת של המורים על ידי השימוש ב-second life בשילוב עם אסטרטגיית משחק תפקידים.	"דרך גישה זו המורים הבינו את האפשרויות החדשות והחדשניות של השימוש בסביבה הווירטואלית עבור הלימוד והלמידה"

מספר נושאים עולים ממחקרים אלה, הלחץ הנוסף המופעל על המורה המלמד בסביבות הווירטואליות ב-3D וחוסר ההבנה של האפשרויות החדשות המוצעות על ידי הסביבות הווירטואליות ב-3D בלימוד ובלמידה.

חובה לקחת בחשבון את הלחץ וחוסר ההבנה של המורה בכדי לפתח מודולים של תכניות הכשרה מקצועית מתמשכת למורים שמטרתם הינה:

(א) לעזור למורים להבין את המאפיינים השונים של הסביבות הווירטואליות ב3D;

(ב) לחקור אפשרויות חדשות שהסביבות הווירטואליות ב3D מציעות עבור הלימוד והלמידה;

(ג) לצייד את המורים ביכולות הראויות הקשורות ללימוד בסביבות הווירטואליות ב3D.

מצד שני, העניין המוגבר בניצול הסביבות הווירטואליות ב-3D בחינוך, הוביל לפיתוח של כלי הוראה ויישומים שונים שמטרתם הינה לבצע אינטגרציה של טכנולוגיות הלמידה הקיימת (כמו מערכת ניהול קורסים לדוגמא) בתשתית של הסביבות הווירטואליות ב-3D (כמו second life) (Bignell & Parson, 2010; Chittaro & Ranon, 2007; de Freitas, 2008;) Livingstone & Bloomfield, 2010). דוגמא בולטת למאמצים הללו היא ה- STOODLE המאפשרת אינטגרציה של second life ו- Moodle (Livingstone & Bloomfield, 2010; Livingstone, 2009).

לכן, בכדי לתמוך בהבנת המורים בנוגע למאפיינים והאפשרויות השונות של הסביבות הווירטואליות ב3D, אנו מציעים להשתמש בסביבת SLOODLE בכדי לבנות ולהטמיע סימולציה של כיתה "מסורתית" בהקשר הלא מוכר של הסביבות הווירטואליות ב3D, ועל ידי כך לאפשר למורים להשיג את המטרות השונות ולממש את מלוא הפוטנציאל של הסביבות הווירטואליות ב3D.

העניין המוגבר בניצול הסביבות הווירטואליות ב-3D בחינוך, הוביל לפיתוחם של כלי הוראה ויישומים שונים, שמטרתם לבצע אינטגרציה של טכנולוגיות הלמידה הקיימת (כגון מערכת לניהול קורסים) בתשתית של הסביבות הווירטואליות ב-3D.

בכדי לתמוך בהבנת המורים בנוגע למאפיינים והאפשרויות השונות של הסביבות הווירטואליות ב-3D, אנו מציעים להשתמש בסביבת SLOODLE בכדי לבנות ולהטמיע סימולציה של כיתה "מסורתית" בהקשר הלא מוכר של ה-3D, וכך לאפשר למורים להשיג את מטרותיהם.

1.2 היישום של אסטרטגית הוראה של "סינקטיקה - הפיכת המוזר למוכר"

אסטרטגית ההוראה של ה"סינקטיקה - הפיכת המוזר למוכר" מוגדרת כ"אסטרטגיה הגורמת לתלמידים להבין ולהפנים נושאים ורעיונות חדשים או קשים דרך השימוש באנלוגיות בין נושא או רעיון המוכר כבר לתלמיד לבין הנושאים או הרעיונות החדשים המוצגים" (Joyce, Weil & Calhoun, 2000).

כתוצאה מכך, אסטרטגית הוראה זו נחשבת למתאימה לפעולות הבאות:

- (1) חקירה והבנה של בעיות חברתיות - על ידי קישורם למצבים דומים דרך השימוש במטפורות;
- (2) פיתרון בעיות - משום שאסטרטגית הוראה זו מציעה הזדמנות להבין את הבעיה על ידי קישורה לחוויות קודמות ויישום פיתרונות קודמים;

(3) **יצירת עיצוב או תוצר המתבסס על השילוב** של חוויות ורעיונות קודמים עם נושאים ורעיונות חדשות;

(5) **הבנת נושאים לא מוכרים או מופשטים דרך זיהוי של נקודות הדמיון שלהם וההבדלים שלהם** ביחס לנושאים ורעיונות מוכרים. (Joyce, Weil & 2004, Talawar & Sheela, 2000, Calhoun).

בהתבסס על הדברים האלה אנו מאמינים כי:

(א) כחלק ה"לא מוכר" של האנלוגיה יפעלו הנושאים והיכולות הקשורים ללימוד בסביבות הווירטואליות ב3D;

(ב) כחלק ה"מוכר" של האנלוגיה יפעל הניסיון של המורים בכיתה ה"מסורתית".

אסטרטגית ההוראה של ה"סינקטיקה - הפיכת המוזר למוכר" מוגדרת כ"אסטרטגיה הגורמת לתלמידים להבין ולהפנים נושאים ורעיונות חדשים או קשים דרך השימוש באנלוגיות בין נושא או רעיון המוכר כבר לתלמיד לבין הנושאים או הרעיונות החדשים המוצגים" (Joyce, Weil & 2000, Calhoun).

לכן, אנו טוענים כי השימוש באסטרטגיה זו יכול:

(1) לקדם את הבנת המורים בנוגע לנושאים לא מוכרים המוצגים בסביבות הווירטואליות ב-3D על ידי חקירת הדמיון וההבדלים בין הכיתה ה"מסורתית" לבין הכיתה הווירטואלית;

(2) לאפשר למורים לבנות פעילויות הוראה פשוטות על ידי העברת החוויות והרעיונות הקודמים שלהם וזאת דרך השימוש בכלים המוצגים בסימולציית הכיתה הווירטואלית.

כעת, נציג את העיצוב של המודול המוצע לפיתוח המקצועי המתמשך של המורים.

2. המודול המוצע לעיצוב הפיתוח המקצועי המתמשך של המורים

המשתתפים הפוטנציאלים במודול זה צריכים להיות מורי בית ספר נבחרים המנוסים בשימוש בטכנולוגיות דיגיטליות בחייהם הפרטיים וכמו כן במסגרת ההוראה. אנו מצפים גם שגם יציגו מוטיבציה גבוהה ועניין בהתפתחות המקצועית המתמשכת שלהם ויעריכו את הפוטנציאל של כלי חדשני זה עבור ההוראה.

המודול מכיל כשבעה שלבים הכוללים פעילויות הוראה שונות.

בחמשת השלבים הראשונים של הסימולציה יודגם החלק השני של האנלוגיה, כלומר- הכיתה ה"מסורתית", בעוד שבשני השלבים הבאים המורה יבצע אינטראקציה מתוך הכיתה הווירטואלית ויחקור את האנלוגיה בעצמו ובסופו של דבר יקשר בין שתי האנלוגיות, כלומר- הפעילויות החינוכיות בכיתה ה"מסורתית" יקושרו לפעולות החינוכיות בכיתה הווירטואלית.

המשתתפים הפוטנציאלים במודול זה צריכים להיות מורי בית ספר נבחרים המנוסים בשימוש בטכנולוגיות דיגיטליות בחייהם הפרטיים וכמו כן במסגרת ההוראה. אנו מצפים גם שגם יציגו מוטיבציה גבוהה ועניין בהתפתחות המקצועית המתמשכת שלהם ויעריכו את הפוטנציאל של כלי חדשני זה עבור ההוראה.

בשלב 1 (קלט משמעותי) המחנך מציג את הנושאים העיקריים הקשורים לסביבות הווירטואליות ב3D ומעורר דיון.

בשלב 2 (אנלוגיה ישירה), המחנך מציג את האנלוגיה של הכיתה ה"מסורתית" מול הכיתה הווירטואלית ומעורר דיון על מציאת החלקים שדרכם האנלוגיות מתקשרות.

בשלב 3 (אנלוגיה אישית) המורה מביע כיצד הדברים היו מתנהלים במידה והוא היה מלמד בכיתה הווירטואלית ומשתמש בביטויים הללו כדי לחזק את האנלוגיה.

בשלב 4 (השוואת אנלוגיות), דרך סיעור מוחות המורה מוצא ומתאר את הדמיון בין שני החלקים של האנלוגיה ומעניק הסבר מוצדק לדעותיו.

בשלב 5 (הסברת הבדלים), דרך סיעור המוחות המורה מוצא את ההבדלים בין שני חלקי האנלוגיה ומצדיק דעותיו.

בשלב 6 (חקירה) ושלב 7 (יצירת האנלוגיה) המטרה היא:

(א) **לבדוק כיצד הסביבות הווירטואליות ב-3D יכולות להיות מודגשות על ידי השימוש בסימולציית הכיתה הווירטואלית;**

(ב) **לבדוק מהם הכלים הספציפיים והתפקודים הספציפיים היכולים לבוא לידי שימוש בכדי לתמוך בפעילויות ההוראה הללו;**

בטבלה 2 נציג את הניתוח של שלבים 6 ו-7 תחת ההקשר של פעילויות ההוראה (EA), נושאים של הסביבות הווירטואליות ב3D הקשורים לכל שלב ואת המיפוי של הכלים\תפקידים הרלוונטיים של הסימולציה של הכיתה הווירטואלית.

טבלה 2. עיצוב השיקולים עבור סימולציית

כיתה וירטואלית בשלושה ממדים

שלב	פעילויות הוראה (EA)	תפיסות (C)	כלים \ פונקציונאליות
6- חקירה	לימוד הבסיס המורים, בעזרת המחנכים, יוצרים חשבונות Moodle משלהם וחשבונות second life ובוחרים אוואטאר משלהם ולאחר מכן נכנסים לכיתה הווירטואלית. שם המחנך מציג כמה מיומנויות בסיסיות ללימוד ב second life כפי שהן מתוארות ב(3). המורים מנסים להשתמש באפשרויות הבסיסיות והמחנך מספק להם משוב מידע ועקבי (EA_6_1) חקירת הכיתה הווירטואלית עם עזרת המחנך, המורה חוקר את הכיתה הווירטואלית בכדי להבין כיצד הוא יכול (א) להשתמש	יצירה מחדש של תחושת נוכחות השימוש באוואטארים מקושר לחשבונות moodlen. מיידיות הכלים שבאים לידי שימוש עבור הפעילויות צריכים לקבל משוב מידי סימולציות של עולם "אמיתי" הכיתה הווירטואלית צריכה להפוך לדומה לכיתה המסורתית	אוואטארים: יכולים לבוא לידי שימוש בכדי להשתתף בפעילויות. מערכת קבוצתית: מגדירה את קבוצת המשתתפים ואת תפקידיהם ויכולה גם לבוא לידי שימוש בכדי לנהל קבוצה גדולה של סטודנטים על ידי חלוקתם לתתי קבוצות. דלת הגישה - רושמת את המורים ומחברת את האוואטארים לחשבונות moodlen. הכלים מספקים משוב מידי בהתאם לפעולות המורה

שלב	פעילויות הוראה (EA)	תפיסות (C)	כלים \ פונקציונאליות
	בכלים המוצגים בכיתה הווירטואלית. (2) לשנות ולהגדיר את הכלים כפי שהוא רוצה. (3) להשתמש במתקני התקשורת המוצגים בכיתה הווירטואלית. המחנך מעניק למורה משוב מידי ועקבי (EA_6_2)		
7- יצירת אנלוגיה	עיצוב והעברת פעילויות פשוטות המחנך מחלק את המורים לקבוצות ומעלה כמה הצעות לפעילויות היכולות לקבל תמיכה מהכיתה הווירטואלית. המורים יכולים תמיד לקבל תמיכה מהמחנך אם הם נתקלים בבעיות בשימוש בפונקציות השונות. כשהמורים מסיימים לעצב את פעילותיהם, הם מעבירים אותם מול עמיתיהם. בדרך הזו המורים יוצרים אנלוגיות משלהם	התאמה כל הכלים המוצגים בכיתה הווירטואלית יכולים להיות מותאמים אישית. דימוי חוויה שאינה אפשרית בעולם הממשי פעולות כמו "יצירה אוטומטית של כלים" ו"קבלה אוטומטית של אובייקטים וירטואליים" לא יכולות להיעשות בקלות בעולם הממשי.	כל הכלים המוצגים בכיתה הווירטואלית יכולים להיות מותאמים אישית. יוצר הכלים SLOODLE מאפשר יצירה אוטומטית של כלים מרשימה מוגדרת מראש. מכונת המכירה של SLOODLE מאפשרת מתן קבלה אוטומטית של כל סוג של אובייקט וירטואלי. כל הגרסאות של הכיתה הווירטואלית יכולות להישמר במערכת המכירה של SLOODLE. וכך, המורים יכולים להתנסות עם הכלים ותמיד לקבל גישה לגרסאות שבהן עבר התעסקו.

שלב	פעילויות הוראה (EA)	תפיסות (C)	כלים \ פונקציונאליות
	(פעילויות הוראה בכיתה "המסורתית" מול פעילויות הוראה בכיתה הווירטואלית (EA_7_1)	מתן אפשרות להתנסות הכיתה הווירטואלית צריכה לאפשר למורים להתנסות עם הכלים.	צ'ט - מאפשר למורים לדון בזמן אמת על ידי האוואטארים שלהם (SL) או חשבונות moodlen (moodlen).
	הערות על הפעילויות	תקשורת ושיתוף פעולה מסונכרנים	סרגל הכלים של SLOODLE מאפשר למורים לעדכן את הבלוגים שלהם במoodle ולהשתמש במחווות הקשורות להקשר הכיתה.
	לאחר השלמת הפעילויות הקודמות המורים משתמשים בצ'ט ודנים שוב באנלוגיה שהוצגה להם קודם לכן, סוקרים את הדמיון וההבדלים בין הכיתה ה"מסורתית" לוירטואלית. (EA_7_2)	הכיתה הווירטואלית צריכה להציג כלי תקשורת ושיתוף פעולה שונים.	עריכה משותפת - מאפשרת למורים לשנות ביחד את הכלים.
	הערות על המודול		
	לבסוף, המורים מקבלים הזדמנות להעיר על המודול ולבטא את דעותיהם על פעילויות ההוראה שנערכו ועל הכיתה הווירטואלית. ההערות יופיעו בבלוג		

שלב	פעילויות הוראה (EA)	תפיסות (C)	כלים \ פונקציונאליות
	moodlen שלהם על ידי השימוש בסרגל SLOODLE הכלים במטרה לעדכן אותן. המחנך צריך לעזור למורים במידה ואלה נתקלים בבעיות בהתקנת סרגל הכלים (EA_7_3)		

3. הטמעת הסימולציה

בהתבסס על פעילויות ההוראה שצינו, הטמענו את הסימולציה התומכת בעיצוב המוצע. בטבלה 3 נתאר את ההטמעה בהתבסס על הצעדים הספציפיים שביצענו.

טבלה 3. הטמעת הסימולציה של הכיתה הווירטואלית ב-3D.

צעדים	תיאור ההטמעה	פעילויות הוראה נתמכות	תרשימים
1 – moodlen	עבור הצעד הראשון נוצרה כיתת moodlen (תרשים 1) שבה המורים יוכלו ליצור את החשבונות שלהם ואז למצוא קישור שיוביל אותם לכיתה הווירטואלית הממוקמת ב second life. יתרה מכך, כל פעילויות moodlen- ובעיקר הצ'ט, משימות ואוצר המילים – קשורים לכלים שהוצגו בסימולציית הכיתה הווירטואלית.	EA_7_1: צעד זה של ההטמעה העניק למורים את היכולת להעביר את תכני ההוראה שלהם לכיתה הווירטואלית. המורים יכולים להכניס מונחים לאוצר המילים, ליצור חדרי צ'ט עם נושאים ספציפיים לדיון ולהעניק משימות ייחודיות לתלמידים	 תרשים 1. הכנסת ההגדרות של הטקסט המוצג בסימולציית הכיתה הווירטואלית.
2- יצירת בניין כיתות	הצעד הבא היה לבנות בניין כיתות המכיל חדרים שונים הקשורים לכלים השונים. בנינו חדר למצגות, חדר דיונים (תרשים 2) וחדר משימות ולפני כל חדר הוספנו מידע הקשור לשימוש בכלי הספציפי.	EA_6_2: החדרים השונים מציגים כלים שונים. המורים יכולים לחקור את הפונקציונאליות של הכלים הבאים לידי שימוש כדי לתמוך בפעילויות ספציפיות (בעיקר מצגות, דיונים ומשימות) EA_7_2: המורים יכולים להשתמש בחדר הדיונים בכדי לדון באנלוגיה ולסקור את נקודות הדמיון וההבדלים בין המציאות לסימולציה.	 תרשים 2. חדר המצגות בסימולציה.

צעדים	תיאור ההטמעה	פעילויות הוראה נתמכות	תרשימים
3- מתן גישה לסימולציה	הפעולה הראשונה שלנו הייתה לבחור ולהגדיר את דור הגישה ל-STOODLE (תרשים 3) בכדי לספק מערכת המכניסה את האוואטאר לוירטואלית וגם מחברת את הדמות לחשבון moodlen של המשתמש. הפעולה הבאה הייתה ליצור קבוצה על ידי השימוש במערכת הקבוצתית בכדי להעניק למורים שישתתפו במודול של פיתוח מקצועי מתמשך תפקידים ספציפיים (תפקיד המורה) ויכולות (שינוי אובייקטים)	EA_6_1: דלת הכניסה ל-STOODLE מספקת את המיפוי בין האוואטאר וחשבון moodlen של המורה ומאפשרת להם לראות את עצמם כמשתתפים. EA_7_1: על ידי השימוש במערכת הקבוצתית המורים יכולים לשנות ולהגדיר את הכלים בכל דרך שירצו בכדי לעצב ולהעביר את פעילויות ההוראה הפשוטות שלהם.	 תרשים 3. מתן גישה לסימולציה הכיתה הוירטואלית
4- בחירה והגדרה של הכלים	בהתבסס על המודול לעיצוב הפיתוח המקצועי המתמשך של המורים בחרנו והגדרנו כלים שיתמכו במצגות (Matalabs)	EA_6_2: כל הכלים מוקמו בחדרים השונים והעניקו למורים את היכולת לחקור את הפונקציות שלהם בהקשר לפעילויות הנתמכות. EA_7_1: המורים יכולים להשתמש בכל הכלים השונים במטרה לעצב ולבנות את פעילויות החינוך הפשוטות	 תרשים 4. המורים

צעדים	תיאור ההטמעה	פעילויות הוראה נתמכות	תרשימים
	whiteboard - תרשים hand show, (4 chairs and desks כלים לתמיכה בדיונים (הצ'ט של (SLOODLE ה SLOODLE metagloss ו-1	שלהם. EA_7_2: הכלים התומכים בדיונים מאפשרים למורים לדון שוב באנלוגיה לאחר שהשלימו את העיצוב והעברה של פעילויות החינוך שלהם.	משתמשים ב Metalabs whiteboards כדי לעשות מצגות בעוד שהם עפים ומשתמשים בטקסטים צפים הנעים מסביב לתלמידים.
	SLOODLE toolbar (מחוות כיתתיות), כלים לתמיכה בבלוגינג (סרגל הכלים של (SLOODLE), כלים למשימות (SLOODLE) primdrop) וכלים ליצירה והעברה של אובייקטים וירטואליים (SLOODLE tool) generator & SLOODLE vending (machine). זאת ועוד, כל הכלים חוץ מה SLOODLE tool generator חופשיים להגדרה והתאמות	EA_7_3: ה SLOODLE toolbar כולל אפשרויות בלוג המעניקות למורים הזדמנות להביע את דעתם בנוגע למודול בבלוגים שלהם ב second life.	
5- מתן גרסאות מותחלות של הכלים	כל הכלים שנבחרו והותאמו אישית בשלב 4 אוחסנו ב SLOODLE vending	EA_7_1: בעוד שהמורים בונים את פעילויות ההוראה שלהם הם יכלו תמיד להשתמש בגרסאות מותחלות של הכלים הזמינים במקרה שמהו	Wemyss's 'SLOODLE Vending Machine' e Distributor. SLOODLE Access Checker Door (Init.) Sloodle Choice (Vertical) (Init.) SLOODLE MetaGloss (Init.) SLOODLE PrimDrop (Init.) Sloodle Toolbar v1.4 (Init.) SLOODLE Webintercom (Init.)

צעדים	תיאור ההטמעה	פעילויות הוראה נתמכות	תרשימים
	machine והשינויים נשמרו (תרשים 5)	השתבש	תרשים 5. בחירת הגרסאות המותחלות של הכלים

4. מסקנות

מחקרים עדכניים בנוגע לניצול עולמות וירטואליים ב-3D בחינוך, הראו כי הטכנולוגיה הדיגיטלית החדשה הזו הינה בעלת מאפיינים היכולים לבוא לידי שימוש בכדי לשפר את ביצועי המורים.

מצד שני, המורים צריכים להתפתח ולהשתתף בפעילויות הוראה אינטראקטיביות המשפרות את תהליך הלמידה וגם מספקות לתלמידים שלהם כישורים ומיומנויות המתאימים למאה ה-21.

לכן, חקירה של השימוש בעולמות הללו בפרקטיקה החינוכית נראית כשמשהו שיוסיף ערך רב.

חשוב לציין כי הנושאים והתפיסות החדשות עשויים שלא להיות מוכרים למורים, אפילו מורים שכבר מנוסים בשימוש בטכנולוגיות דיגיטליות.

במאמר זה הצגנו את העיצוב ואת ההטמעה של סימולציית כיתה וירטואלית בשלושה ממדים המבוססת על שיקולי עיצוב שנבעו מפעילויות הוראה שנגזרו מאסטרטגיית ההוראה "סינקטיקה- הופכים את המוזר למוכר".

לכן, הצעד הבא היה לבנות ולערוך ניסוי שיאשר את היישומיות של הסימולציה ב:

(א) מתן עזרה למורים להבין את העולמות הווירטואליים החדשים הללו;

(ב) חקר של אפשרויות חדשות שהעולמות הווירטואליים החדשים מציעים ללימוד וללמידה;

(ג) הקנייה ורכישת יכולות ללימוד במערכות הללו, אך גם להסיק מסקנות חשובות על ידי השוואת נקודת המבט של המורה לנקודות המבט שצוינו בטבלה מס' 1.

ביבליוגרפיה

- [1] Bartle, A. R. (2003). *Designing VWs*. USA: New Riders Publishing.
- [2] Bell, W. M. (2008). Toward a Definition of "Virtual Worlds". *Journal of Virtual Worlds Research*, 1(1), 1-5.
- [3] Bignell, S. & Parson, V. (2010). Best Practice in Virtual Worlds Teaching Version 2.1. Available online at: <http://previewpsych.org/BPD2.0.pdf>
- [4] Chittaro, L. & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education*, 49(1), 1-3.
- [5] Coffman, T., & Klinger, M.B. (2008). Utilizing Virtual Worlds in education: The implications for practice. *International Journal of Social Sciences*, 2(1), 29-33.
- [6] de Freitas, S. & Neumann, T. (2009). The use of 'exploratory learning' for supporting immersive learning in virtual environments. *Computers & Education*, 52(2), 343-352.
- [7] de Freitas, S. (2008). Serious Virtual Worlds. JISC.
- [8] Dickey, M. D. (2005). Three-dimensional Virtual Worlds and distance learning: two case studies of Active Worlds as a medium for distance education. *British Journal of Educational Technology*, 36(3), 439-451.
- [9] Dickey, M.D. (2010). The pragmatics of VWs for K-12 educators: investigating the affordances and constraints of ActiveWorlds and Second Life with K-12 in-service teachers. *Educational Technology Research and Development*, 1-20.
- [10] Eshenbemer, B., Nah, F. & Siau, K. (2008). 3D Virtual Worlds in Education: Applications, Benefits, Issues, and Opportunities. *Journal of Database Management*, 19(4), 91-110.
- [11] Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L. & Martins, P. (2009). Using Second Life for Problem Based Learning in Computer Science Programming. *Journal of Virtual Worlds Research*, 2(1), 4-25.
- [12] Girvan, C. & Savage, T. (2010). Identifying an appropriate pedagogy for Virtual Worlds: A Communal Constructivism case study. *Computers & Education*, 55(1), 342-349.
- [13] Jarmon, L., Traphagan, T. & Mayrath, M. (2008). Understanding project-based learning in Second Life with a pedagogy, training, and assessment trio. *Educational Media International*, 45(3), 157 – 176.
- [14] Jarmon, L., Traphagan, T., Mayrath, M. & Trivedi, A. (2009). Virtual world teaching, experiential learning, and assessment: An interdisciplinary communication course in Second Life. *Computers & Education*, 53(1), 169-182.
- [15] Joyce, R. B., Weil, M. & Calhoun, E. (2000). *Models of Teaching 6th Edition*. Allyn & Bacon.
- [16] Kallonis, P. & Sampson, D. (2010). Exploiting Virtual Worlds for Teachers' Professional Development. in Proc. of the *LADIS International Conference Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2010)*, Timisoara, Romania, 15-17, October 2010.
- [17] Kalyuga, S. (2007). Enhancing instructional efficiency of interactive e-learning environments: A cognitive load perspective. *Educational Psychology Review*, 19(3), 387-399.
- [18] Konstantinidis, A., Tsiatsos, T., Terzidou, T. & Pomportsis, A. (2010). Fostering collaborative learning in second life: Metaphors and affordances. *Computers & Education*, 55(2), 603-615.
- [19] Livingstone, D. & Bloomfield R. P. (2010). Mixed-Methods and Mixed-Worlds: Engaging Globally Distributed User Groups for Extended Evaluation and Studies, in A. Peachey, J. Gillen, D. Livingstone and S. Smith-Robbins (eds.), *Researching Learning in Virtual Worlds*, Springer, 2010.
- [20] Livingstone, D. (ed.) (2009). Online Learning In Virtual Environments with SLOODLE, Computing and Information Systems Technical Reports, No 50. ISSN 1461-6122. Available online at: http://www.sloodle.org/downloads/SLOODLE_Eduserv_report_final.pdf
- [21] Petrackou, A. (2010). Interacting through avatars: VWs as a context for online education. *Computers & Education*, 54(4), 1020-1027.
- [22] Reimers, V. E. (2003). *Teacher Professional Development: An International Review of the Literature*. Paris: IIEP UNESCO.
- [23] Talawar, M.S. & Sheela G. (2004). *Synectics Model of Teaching*. New Delhi: Anmol Publications.
- [24] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2008). *ICT Competency Standards for Teachers: Policy Framework*. Paris: UNESCO.

- [25] Vasileiou, N. V. & Paraskeva, F. (2010). Teaching Role-Playing Instruction in Second Life: An Exploratory Study. *Journal of Information, Information Technology, and Organisations*, 5, 25-50.
- [26] Wahlstedt, A., Pekkola, S., Niemelä, M. (2008). From e-learning space to e-learning place. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), pp. 1020–1030.
- [27] Wake, J. D., Dysthe, O. & Mjelstad, S. (2007). New and Changing Teacher Roles in Higher Education in a Digital Age. *Educational Technology & Society*, 10(1), 40-51.

פיתוח
סימולציה
על-בסיס
מחקרי

בדיקה של סימולציה מקוונת: חיזוק הקשרים בין כיתות וירטואליות וכיתות אמיתיות

מחקר, בריטניה/ ארה"ב

הרינגטון, אוליבר וריבס (Herrington, Oliver and Reeves, 2003) מעריכים כי חוקרים ומורים רבים מסכימים כעת כי סביבות מולטימדיה מעוצבות היטב, מספקות תחליף לסביבות ממשיות מבלי הקרבת ההקשר האותנטי. יתרה מכך, חוקרים מדווחים כי התקדמויות עדכניות בתוכנות החינוכיות, הראו כי אפשרי ליצור סימולציה מעוררת מוטיבציה התומכת במורים לפני הכניסה לתפקיד על ידי מתן כלים המאפשרים להם לראות את ההשפעות של החלטותיהם תחת הקשר הכיתה הווירטואלית (Aldrich, 2004).

מצד שני, כמעט ולא היו מחקרים שדיווחו על השימוש בסימולציות אותנטיות בהכשרת מורים לפני הכניסה לתפקיד.

מאמר זה מתאר את אב הטיפוס של סימולציה מקוונת שפיתחנו במטרה לתמוך בתוכנית שלנו להכשרת מורים המיועדת לסטודנטים להוראה בשנתם הראשונה.

נתאר את חוויות הלימוד והלמידה שהינן חלק מהכיתה הווירטואלית הזו ואת הדרך שבה הם נוצרו מחוויות הלימוד שלנו והמחקר מבוסס הכיתה שלנו. נתעסק במיוחד עם התהליכים שבהם השתמשו כדי לתרגם את חוויות הלימוד שלנו לסביבת הלימוד המקוונת הזו.

חוקרים מדווחים כי התקדמויות עדכניות בתוכנות החינוכיות, הראו כי אפשרי ליצור סימולציה מעוררת מוטיבציה התומכת במורים לפני הכניסה לתפקיד על ידי מתן כלים המאפשרים להם לראות את ההשפעות של החלטותיהם תחת הקשר הכיתה הווירטואלית (Aldrich, 2004).

מצד שני, כמעט ולא היו מחקרים שדיווחו על השימוש בסימולציות אותנטיות בהכשרת מורים לפני הכניסה לתפקיד.

הרעיון של פיתוח סימולציה כיתתית נובע כתוצאה מממצאים מבוססי-מחקרים ואנקדוטיים בנוגע לכך **שהכשרת המורים לפני הכניסה לתפקיד אינה מכינה אותם ללימוד הממשי באופן הראוי (Hoban, 2002)**, העניין מוצג באופן כללי ולא תחת הקשר מסוים (Entwhistle, Entwhistle & Tait, 1993).

נראה כי רבים מן המורים החדשים מתקשים לאחזר וליישם מידע מתכנית ההכשרה שלהם, בדיוק כאשר הם נזקקים לו במצבים שונים בכיתה, וזאת בשל הקשרים הרופפים לעתים בין התיאוריה והפרקטיקה (Kervin and Turbill, 2003; Bransford et al, 1990).

במשך זמן מה, נראו היתרונות של התנסות ממשית בלימוד מול כיתה במסגרת תכנית ההכשרה כמוכרים ומזוהים, אך כפי שבארתי (Barth 1990:118) טוען "לעתים נדירות נפגשים שני העולמות הללו".

הרעיון לפתח סימולציה כיתתית נובע כתוצאה מממצאים מחקרים המעידים כי הכשרת המורים לפני הכניסה לתפקיד אינה מכינה אותם ללימוד הממשי באופן הראוי (Hoban, 2002).

רמזי בסקירתו (Ramsey, 2000) בנוגע להכשרת המורים ב NSW (New South Wales) **ממליץ שלפני הכניסה לתפקיד, יתנסו המורים בלימוד ממשי מול הכיתה, אשר יפוקח בידי מורה-מדריך מוסמך.**

מצד שני, מתן האפשרות להתנסות באופן ממשי מול הכיתה לא מבטיח חוויות איכותיות שבאמת יעשירו את המורה. כמה מחברים (Darling- Hammond (1999) and Ramsey (2000) **טוענים כי ניסיון פרקטי מבוסס בית ספר לרוב כולל סדרה של שיעורים מבודדים וחסרי הקשר, כשניסיון זה מוטמע לפי הדרישות של המורה המפקח, כשבאופן הגרוע ביותר הוא יכול להפוך לחוויה לא תומכת ומפכחת.**

דניאלסון (Danielson, 1996:2) מזהיר כי מורים המלמדים כיתות שונות מקבלים מעל ל-3000 החלטות בלתי שגרתיות מדי יום ביומו. ממצא זה טומן בחובו השלכות רציניות על ההכשרה של מורים והדרך שבה מכינים את המורים למורכבות הלימוד.

בעוד שידוע כי תכנית ההכשרה למורים משתפרת כשהמורים בתכנית משתתפים בתהליכי קבלת החלטות מורכבים (לדוגמא, Groundwater-Smith et al, 1996), החוויות של מורים בהכשרה לרוב מוגבלות בשל החוסר בגישה זמינה לחוויות כיתה איכותיות, שבמסגרתן הם רואים כיצד מורים מומחים מבצעים את תהליכי קבלת ההחלטות ומסבירים אותם.

יתרה מכך, למורים בתהליך ההכשרה לא ניתנות מספיק הזדמנויות להרהר בהחלטות ולהציג גישות חלופיות (Ramsey, 2000). בעולם האידיאלי מורים בהכשרה היו מקבלים גישה מלאה ולא מוגבלת לצפייה באירועים משמעותיים בכיתה שיעזרו להם לפתח את הפרקטיקה הכיתתית שלהם ואת תהליכי קבלת ההחלטות. **העלות של הניסיון הפרקטי, הזמינות של בית הספר והדרישות של הקורסים האוניברסיטאיים מגבילים את הגישה לניסיון הפרקטי.**

לכן, דרושות דרכים אחרות לספק את החוויות המשמעותיות הללו למורים במהלך הכשרתם. אחת מהגישות הקיימות היא להשתמש בסימולציה כיתתית.

רמזי (Ramsey, 2000) ממליץ שלפני הכניסה לתפקיד, יתנסו פרחי ההוראה בלימוד ממשי מול הכיתה, אשר יפוקח בידי מורה-מדריך מוסמך.

מצד שני, מתן האפשרות להתנסות באופן ממשי מול הכיתה לא מבטיח חוויות איכותיות שבאמת יעשירו את המורה.

לא נערכו מחקרים רבים על סימולציות תחת ההקשר של פיתוח מורים, אך ההתקדמויות במשחקי המחשב, ובמיוחד אלה המערבים שחקנים היוצרים עולמות (לדוגמא, ה-SIMS) הראו כי ניתן ליצור סימולציה מעוררת מוטיבציה, המסוגלת לתמוך בהכשרה המקצועית של מורים בתהליך הכשרה.

על ידי פיתוחם של כלים המאפשרים לשחקנים להשתתף ביצירה של עולם "כיתתי", צפייה והרהור בהשפעות של ההחלטות הרבות המתקבלות בכיתה, צריכים הסטודנטים-שחקנים שלנו להיות מסוגלים לחוות בעקיפין את החוויות של המורה והתלמיד כשהם עוסקים בתהליך לימוד טיפוס.

העלות של הניסיון הפרקטי, הזמינות של בית הספר והדרישות של הקורסים האוניברסיטאיים מגבילים את הגישה לניסיון הפרקטי. לכן, דרושות דרכים אחרות לספק את החוויות המשמעותיות הללו למורים במהלך הכשרתם. אחת מהגישות הקיימות היא להשתמש בסימולציה כיתתית.

הסימולציה יכולה לכלול משוב ועצות דרך כלים כמו מורה-מדריך מקוון, אפשרות לעצור ולחזור על הפרק הספציפי ולחקור החלטות חלופיות ואף ליצור עולמות "כיתתיים" אחרים.

בעוד שידוע כי הסימולציה היא רק אמצעי מייצג של החיים האמיתיים, קיימים מאפיינים היכולים לשפר את החוויה הממשית. לדוגמא, הסימולציה יכולה לספק תרחישים אותנטיים ורלוונטיים, להשתמש במצבי לחץ ולתעד את תחושות התלמידים ולהכריח אותם לפעול ואף לספק אפשרויות לא מוגבלות שאפשר לשחק בהן בכל פעם מחדש.

יונסן (Jonassen, 2000) טען כי סימולציות מבוססות מחשב עשויות להוות כלי חזק ללימוד על ידי יישום של מאפיינים קריטיים של החונכות המסורתית. המחקר המקיף שלו על סימולציות עסקיות תומך בהערכתו. עד עתה, כמעט ולא הוקדשו מחקרים לסימולציות בהקשר של פיתוח מורים ומחקרים שבדקו כיצד הידע מועבר להוראה בפועל.

ההתקדמויות במשחקי המחשב, ובמיוחד אלה המערבים שחקנים היוצרים עולמות (לדוגמא, ה-SIMS) הראו כי ניתן ליצור סימולציה מעוררת מוטיבציה, המסוגלת לתמוך בהכשרה המקצועית של מורים בתהליך הכשרה.

פיתוח הסימולציה

השימוש בסימולציה לתמיכה בהכשרת המורים והרלוונטיות של העניין, הייתה ברורה לכל חברי הצוות שהיו מעורבים בפרויקט הזה כבר משלבי ההתחלה שלו.

מצד שני, התכנון והדיונים המקדימים חשפו כי הפירוש ל"סימולציות" (מה הן כוללות) ומערכות היחסים הנתפסות בין הסימולציה והמורים בשלב ההכשרה לא היו זהים בקרב חברי הצוות.

התכנון המקדים עבור אב הטיפוס הזה הצביע על ההבדלים בין חברי הצוות שלנו והשפיע על הכוונת הבחירות שהתחלנו לקבל.

לשם מטרת מחקר זה, כשתי נקודות מבט ייחודיות של חברי צוות הפרויקט יעלו לדיון.

(1) הסימולציה במונחים של "מודל המשחק" (Gee, 2003).

(2) הסימולציה ככלי לימוד מקצועי.

הסימולציות כ"תיאוריית המשחק"

במסגרת התכנון עבור הסימולציה, עלה צורך ברור לשקול כיצד אנו יכולים לגרום לקהל המטרה הגדול שלנו, המורכב ממורים בשלב ההכשרה, לעסוק בסימולציה באופן משמעותי.

המחקר של ג'י (Gee, 2001. 2003) מתאר כיצד למידה דרך מחשב יכולה לתמוך ב:

• "למידה ובהתמחות בכמה מערכות קונספטואליות מורכבות מאוד, רעיונות מופשטים, דרכי חשיבה וידע והיישום העוקב של מה

שנלמד במטרה לפתור מגוון רחב של בעיות מורכבות" (Cambourne, 2002: 759).

- **תובנה כי סימולציית הכיתה והארגון והניהול של כל המרכיבים שלה יכולים להיקרא "מערכת קונספטואלית מורכבת מאוד"** (Cambourne, 2002: 759).

ידוע, כי למידה ממוחשבת יכולה לאפשר למשתמש להיות מעורב באופן פעיל בתהליך הלמידה משום שהוא צריך לקבל החלטות בנוגע למצבים המוצגים בפניו.

הפיתוח של הסימולציה תומך בטיעון של ג'י (Gee, 2003:22) בנוגע לכך שהלמידה חייבת להיות "אקטיבית". סימולציה מבוססת כיתה מאפשרת למורים בשלב ההכשרה לחוות את האופי של הכיתה "בדרך חדשה" בזמן שהם "לומדים לחוות (לראות, לחוש ולפעול) את העולם בדרכים חדשות", "מקבלים הזדמנות להצטרף לקבוצה חברתית, להכיר סוגי אנשים שונים" ו"להשיג משאבים שיכינו אותם ללימוד העתידי ולפתירת בעיות" (Gee, 2003:23).

ג'י (Gee, 2003:23) ממשיך ומתאר עקרונות למידה ספציפיים שצריכים להיכנס ל"משחקי וידאו טובים", עקרונות הצריכים להילקח בחשבון כשחושבים על הבנייה של תכנת מחשב לסיוע בלימוד.

הניתוח של קמבורן (Cambourne, 2002: 759) בנוגע לעקרונות הללו זיהה שלושה מאפיינים משותפים להצלחה:

- **"הם מערבים עבודה אינטלקטואלית משותפת חברתית המאורגנת סביב השלמה משותפת של משימות. עניין זה מאפשר למרכיבים של כישורים שונים המעורבים בתהליך לקבל משמעות תחת ההקשר הכללי".**
- **לכולם יש מרכיבים טבועים של תהליך חונכות מסורתי. לדוגמא, הן הופכים לברור ומובן את הידע (know-how) הבלתי ניתן להבחנה שחייב להירכש. הם מעודדים התבוננות ופרשנות של הסטודנטים והם מאפשרים לבנות כישורים צעד אחד צעד אך עדיין מאפשרים השתתפות**

גם לאלה שאינם בעלי כישורים, לרוב כהשלכה מהשתתפות חברתית במשימות.

- **הם מאורגנים סביב גופי ידע ופרשנות מסוימים.** החומר הנלמד הינו מובנה ומוצג לסטודנטים היכולים להשתתף בתהליכים של בנייה משמעות ופרשנות.

הניתוח של קמבורן (Cambourne, 2002: 759) בנוגע לעקרונות הלמידה שצריכים להיכלל במשחקים, זיהה שלושה מאפיינים משותפים להצלחה:

- **עירוב עבודה אינטלקטואלית משותפת וחברתית המאורגנת סביב השלמה משותפת של משימות;**
- **כולם בעלי מרכיבים טבועים של תהליך חונכות מסורתי;**
- **הם מאורגנים סביב גופי ידע ופרשנות מסוימים.**

לאחר ההבנה של היתרונות המשויכים ללמידה פעילה יותר, השימוש במחשבים, תוכנות תומכות ועקרונות הלמידה אותם צריך לכלול בעיצוב - גישת הסימולציה הפכה למקובלת, הגיונית ומוצדקת.

ידוע, כי למידה ממוחשבת יכולה לאפשר למשתמש להיות מעורב באופן פעיל בתהליך הלמידה משום שהוא צריך לקבל החלטות בנוגע למצבים המוצגים בפניו.

שהלמידה חייבת להיות "אקטיבית". סימולציה מבוססת כיתה מאפשרת למורים בשלב ההכשרה לחוות את האופי של הכיתה "בדרך חדשה" בזמן שהם "לומדים לחוות (לראות, לחוש ולפעול) את העולם בדרכים חדשות.

הסימולציה כ"למידה מקצועית"

קיימים מחקרים רבים העוסקים בלמידה מקצועית. הספרות בתחום מגדירה ומדגישה את הלמידה המקצועית כתהליך מתמשך כשהכשרת המורים מתבצעת החל מתכנית הקדם תפקידית ועד לפרישה מהמקצוע. פולאן (Fullan, 1991: 326-327) מגדיר למידה מקצועית כ"סך הכולל של חוויות הלמידה הפורמאליות והלא פורמאליות במהלך הקריירה, החל משלב ההכשרה ועד לפרישה". באותו האופן, גוסקי והוברמן (Guskey and Huberman, 1995:133) מצהירים כי הלמידה המקצועית "יכולה להיראות גם כתהליך דינאמי הנמשך לכל אורך הקריירה של המורה, החל משלב ההכנסה ועד לפרישה".

הספרות בתחום מגדירה ומדגישה את הלמידה המקצועית כתהליך מתמשך כשהכשרת המורים מתבצעת החל מתכנית הקדם-תפקידית ועד לפרישה מהמקצוע. כתוצאה מהגדרות אלה, חברי הצוות הכירו בכך שהסימולציה צריכה להיות מעוצבת עבור מורים בכל הרמות האפשריות השונות.

רוב המחקרים בספרות מכירים בכך שלא כל חוויות הלימוד המקצועיות הן חיוביות, כשהחוויות הלא חיוביות נקראות לרוב "לא מוצלחות". כבר בשנת 1991 נטען כי הלמידה המקצועית "הינה תחום מחקר שהזנח במידת מה ושלא זכה למשאבים רבים, מחקרים רבים ומימון רב... המורכבות של התהליך לא הובנה כהלכה על ידי הרשויות המעסיקות ואלו האחראים על תכניות הפיתוח המקצועיות (Conners, 1991:78). הזיהוי של מאפיינים של למידה מקצועית הנחשבים ל"לא מוצלחים" מספק לנו תובנות בנוגע לעיצוב המאפיינים של הסימולציה.

הלמידה המקצועית לרוב סופגת ביקורת משום שהיא הזדמנות "חד פעמית" להתמקד באופן בלעדי על מורה אינדיבידואלי.

הרגריבס ופולאן (Hargreaves and Fullan, 1992:6) רואים את ההזדמנויות הללו כ"פיתוח מורים מבוסס כישורים" שהוא "לרוב מוטל על המורים מלמעלה במקום שהוא יתפתח איתם".

הובן (Hoban, 2002:68) רואה מצבים שכאלה כ"מבודדים, מבוססים על תנאים מוגבלים ללמידה של המורים, הצגה של תכנים חדשים באופן מהיר מדי".
בעוד שהסימולציה כוללת מורים העובדים בעיקר לבד, מקבלים החלטות בנוגע ל"תפעול" של הכיתה, הצורך לבנות מבני תמיכה בסימולציה הפך לברור כשמש. הכרנו בכך שמסקנות שכאלה יוסיפו עומק לחוויה של הלמידה המקצועית של המשתמש.

האינטגרציה של חומרי תמיכה בסימולציה תואמת לטיעון של דרלינג-המונד (Darling-Hammond, 1997:319) בנוגע לכך שהתיאוריה והפרקטיקה או היישום הממשי לא יכולים להיות מופרדים במידה ורוצים ליצור למידה מקצועית יעילה-
"המורים לומדים בדיוק כפי שהתלמידים לומדים - דרך הלמידה, עשייה ורפלקציה, על ידי שיתוף פעולה עם מורים אחרים, על ידי סקירת מצב התלמידים ועבודתם ועל ידי שיתוף של הדברים אותם הם רואים.

סוג זה של למידה לא יכול להתרחש באופן בלעדי בכיתה הלימוד בקולג' ללא קשר לפרקטיקה, או באופן בלעדי בכיתות בבית הספר ללא קשר לידע הנחוץ העוזר להעניק פרשנות לפרקטיקה".

בנוסף, דרלינג-המונד (Darling-Hammond, 1997:319) טוענת כי דרך תיאוריית האינטגרציה, יחד עם התנסות ממשית בלימוד, המורים צפויים יותר לזכור ולהמשיך ליישם את מה שלמדו.

בעוד שהסימולציה כוללת מורים העובדים בעיקר לבד, מקבלים החלטות בנוגע ל"תפעול" של הכיתה, הצורך לבנות מבני תמיכה בסימולציה הפך להיות ברור מתמיד.

המורים לומדים בדיוק כפי שהתלמידים לומדים - דרך הלמידה, עשייה ורפלקציה, על ידי שיתוף פעולה עם מורים אחרים, על ידי סקירת מצב התלמידים ועבודתם ועל ידי שיתוף של הדברים אותם הם רואים.

לאור ציפיות שכאלה, הפיתוח של הסימולציה נתפס כדרך מסוימת שדרכה הלמידה המקצועית של המורים יכולה לקבל עידוד ותמיכה. **הספרות העוסקת בלמידה מקצועית וההבנה הקולקטיבית שלנו בנוגע לנושא, סיפקו לנו מסגרת עבודה נוספת שדרכה נוכל לשקול את הפיתוח של הסימולציה.**

השימוש בתיאורי המורים בכדי ליצור תסריטים הנוצרים על ידי המורים

שתי "פרספקטיבות" מדריכות והשפעתן על התכנון ההתחלתי של הסימולציה תוארו. ברגע שאחת מהן עלתה לדיון, חברי הצוות קיבלו את ההזדמנות לחלוק את מחשבותיהם, תחומי המומחיות שלהם ו"תקוותיהם" לסימולציה, **האתגר שלנו היה להגות דרכים לצרף יחדיו את כל התובנות הללו וליצור אב טיפוס של הסימולציה. כדי לעשות זאת, התחלנו לחקור את הרעיון של תיאורי המורים בכדי לעצב תסריטים שנבעו מהמורים.**

" תיאוריות חינוכיות חיות" (Living educational theories ,Whitehead, 1989,2000) מסבירות את התפקיד של הידע שיש למורים והשפעתו על הפרקטיקה הכיתתית. הכשרת מורים בזמן הכשרה לרוב מציגה מידע "מופשט", שלא קשורה למציאות של הכיתה. כשהמורים נמצאים בכיתה, הם נדרשים לשלב וליישם את הידע הזה עם מה שהם עושים בכיתה ולכלול אותם בתוך "חווית הנרטיב" שלהם- **"תהליך זה של שזירת התיאוריה המופשטת לנרטיב של הלמידה מהניסיון יוצר תיאורית חיים טבועה של הפרקטיקה (McNiff**

and Whitehead, 2000:38). התחלנו לבנות את הנרטיבים שלנו תוך כדי התמקדות על לימוד של "ימי השבוע" בכיתת גן. התבססנו על הניסיון שלנו בהוראה ועל המידע שאספנו מורים רבים. כל אחד מאיתנו עבד על "התאמת המידע יחדיו כך שהסיפור יגיע למצב של אחדות" (Clandinin and Connelly, 1998:170).

האתגר שלנו היה להגות דרכים לצרף יחדיו את כל התובנות הללו וליצור אב טיפוס של הסימולציה. כדי לעשות זאת, התחלנו לחקור את הרעיון של תיאורי המורים בכדי לעצב תסריטים שנבעו מהמורים.

"תהליך זה של שזירת התיאוריה המופשטת לנרטיב של הלמידה מהניסיון יוצר תיאורית חיים טבועה של הפרקטיקה (McNiff and Whitehead, 2000:38).

כתוצאה מהמחקר ומהניסיון שלנו, גילינו שוב ושוב כי המורים משתמשים באופן שגרתי בסיפור סיפורים מילוליים כשהם מספרים מחדש על החוויות שלהם בכיתה. המורים הם היוצרים של המסורת האוראלית שבה- "...הסיפורים משותפים באופן יום יומי..." (Anderson, Herr and Nihlen, 1994:35). התבססנו על סיפורים שהושמעו במחקר שערכנו. הסיפורים שהמורים סיפרו חקרו את "הידע הפרקטי אישי" שהמורים מחזיקים, כלומר "הידע המגיע מניסיון, מגולם ומבוסס על הנרטיב של הניסיון שלהם" (Connelly and Clandinin, 1988:363).

האתגר שלנו בפיתוח הנרטיבים היה לתעד את "הידע הפרקטי אישי" של סיפורי המורים ובהתבסס על חוויותינו אנו. הגילוי והחשיפה המפורשת של "הידע הפרקטי אישי" הגלום בסיפורים הללו סיפקו לנו מסגרת עבודה המאפשרת להציג ולחקור את המציאות של כיתת הגן. לאחר ששיתפנו את שאר הצוות בטיטות שכתבנו העברנו את הדברים למומחים הטכנולוגיים כדי שאלה יתכננו כיצד הדברים יכולים "להיראות" בסימולציה. הרפלקציה (הרהור עצמי) ידועה כבר זמן רב כתהליך שימושי

עבור המורים. בנוסף, הרעיון של הבנייה של רפלקציות שכאלה דרך הכתיבה ידוע כדרך המאפשרת לשתף, להגדיר מחדש ולבטא פרקטיקה בלימוד. כפי שבארט' טען (Barth, 2001:66) "...עם המילים הכתובות מגיעים הסודות הכמוסים ביותר של בית הספר...". **ההכנסה של הדברים לסימולציה תאפשר למורים בשלב ההכשרה גם לחשוף וגם לקיים אינטראקציה הכוללת את העושר של החוויות הללו.**

האתגר שלנו בפיתוח הנרטיבים היה לתעד את "הידע הפרקטי אישי" של סיפורי המורים ובהתבסס על חוויותינו אנו.

לאחר ששיתפנו את שאר הצוות בטיטות שכתבנו העברנו את הדברים למומחים הטכנולוגיים כדי שאלה יתכננו כיצד הדברים יכולים "להיראות" בסימולציה.

הנרטיבים הללו פותחו בכדי לתמוך ב"ניסיון המוכח" של תיאורי המורים עליו התבססנו כשהם לרוב הדגישו זמנים, מקומות, אנשים ואת מערכת היחסים ביניהם (Stake, 1995:87). השיתוף בנרטיבים האינדיבידואלים שלנו עם אלה של הקבוצה הדגיש את ההבדלים ונקודות הדמיון בין החוויות השונות ואפשרו לשלושת ה"פרספקטיבות" להתאחד יחדיו. **הדבר אפשר לנו להדגיש נושאים הקשורים לארגון הכיתה ולניהול הכיתה יחד עם ארבעה קטעי לימוד חשובים שיכלו להיכלל בתוך הסימולציה.**

אחר כך התעמתנו עם השאלה של כיצד ללמד באופן הטוב ביותר את הסיפורים הללו, כיצד לנתח אותם, כיצד לשמור את קולות המורים אמינים והכי חשוב, כיצד לגרום למורים בתהליך הכשרה בעלי ניסיון מועט בכיתה לחוות ולהגיב לסיפורים הללו. הנרטיבים שולבו אחד לתוך השני ובסופו של דבר לסיפור אחד- תסריט הנוצר על ידי המורים- שכלל כמה אפשרויות שונות.

התסריט הזה הפך למסגרת העבודה לזרימת הלמידה והלימוד בגן הילדים שבה התמקדנו בסימולציה.

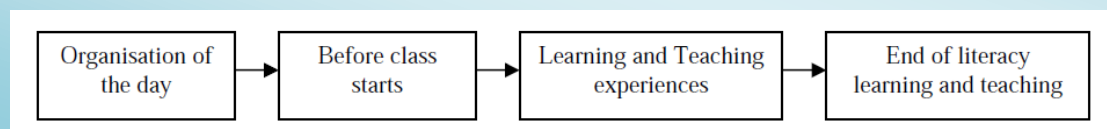
השתמשנו בנרטיבים כדרך לבחון את החוויות שלנו ואת נקודות הראות שלנו במטרה להעביר את מה שאנו יודעים לחברי הקבוצה ולמשתמשים העתידיים של הסימולציה.

שימוש בתסריט במטרה לעצב את הכיתה הווירטואלית

התסריט שפיתחנו סיפק לנו מסגרת עבודה שבה יכולנו להשתמש בכדי לבנות את הכיתה הווירטואלית שתופיע בסימולציה. לשם מטרת התסריט, הענקנו את השם "שרון" למורה. לאחר מכן דימינו את הסימולציה מסביב למורה הזו ואת האפשרויות שעמדו לפניה בכיתת הגן. התסריט אפשר לנו לזהות את הזרימה הבסיסית של הסימולציה, המוצגת בתרשים 3.

התסריט שפיתחנו, סיפק לנו מסגרת עבודה שבה יכולנו להשתמש בכדי לבנות את הכיתה הווירטואלית שתופיע בסימולציה.

תרשים 3: זרימה בסיסית של הסימולציה



הזרימה הבסיסית, יחד עם התסריט, עזרו לנו לזהות נקודות החלטה חשובות עבור המשתמש. ה"פרספקטיבות" בהן דנו קודם לכן אפשרו לנו להרחיב אותן במונחים של עדכוני תלמידים וחומרי תמיכה (על ידי מובאות מספרים חשובים, קישורים לאתרי אינטרנט בתחום החינוך וקריאת חומר נוסף) במטרה להבטיח שהמשתמש יהיה מודע ויקבל תמיכה במהלך תהליך קבלת ההחלטות שלו.

הופמן וריצ'י (Hoffmann and Ritchie, 1997) זיהו את החשיבות של מתן האפשרות לתלמידים לבצע אינטראקציה עם מקורות שונים בזמן שהם זקוקים להם.

כעת נציג שלושה קטעים מהתסריט יחד עם דוגמא של המסכים המופיעים בפני המשתמש.

נספק דוגמא לכל אחד מאזורי ההתמקדות של הסימולציה: ארגון הכיתה, ארגון הלימוד וחוויות הלימוד וניהול הכיתה. כל דוגמא תעלה לדיון בכדי להדגים כיצד התסריט סיפק את מסגרת העבודה עבור ההתרחשויות ב"כיתה הווירטואלית". נציג גם התייחסויות נוספות בנוגע ל"פרספקטיבות" ספציפיות של חברי הצוות.

הריהוט כולל שולחות וכיסאות המסודרים ב"איים" במקומות שונים בחדר. החדר כולל שישה "איים" שכאלה הכוללים שני שולחנות כל אחד (המונחים גב אל גב), עם ארבעה כיסאות בכל "אי". הדבר אומר שבכל אי קיימים שני זוגות של תלמידים היושבים פנים מול פנים. מאחורי האיים הללו יש אי נוסף הכולל זוג שולחנות גדולים המונחים גב אל גב עם כמה כיסאות הפזורים בצדדים. האי הזה משתמש כמקום העבודה. בסמוך לכניסה הנגדית לכיתה קיים ריהוט המשמש לכמה מטרות שונות. יש ארון גדול המכיל חפצי אמנות ומלאכה. בסמוך אליו קיימת סדרה של מתלים לתיקים ושם התלמידים מארגנים את חפציהם וחומרי הלימוד שלהם לפני שהם פונים לשבת בשולחנות. כמחמם אלקטרוני גדול וכמה מדפים עבור ספרי וחומרי המורה ממלאים את החלל בסמוך לקיר שלידו עומדת המורה.

להלן התסריטים:

קטע 1 מהתסריט

תיאור זה מקטע 1 של התסריט מתאר את הכיתה שרואה המשתמש.
תרשים 4 מציג את האפשרויות הזמינות למשתמש.

חומר רלוונטי נוסף ניתן למשתמש במטרה לאפשר לו לקבל החלטות
בנוגע למצבי הוראה שונים.

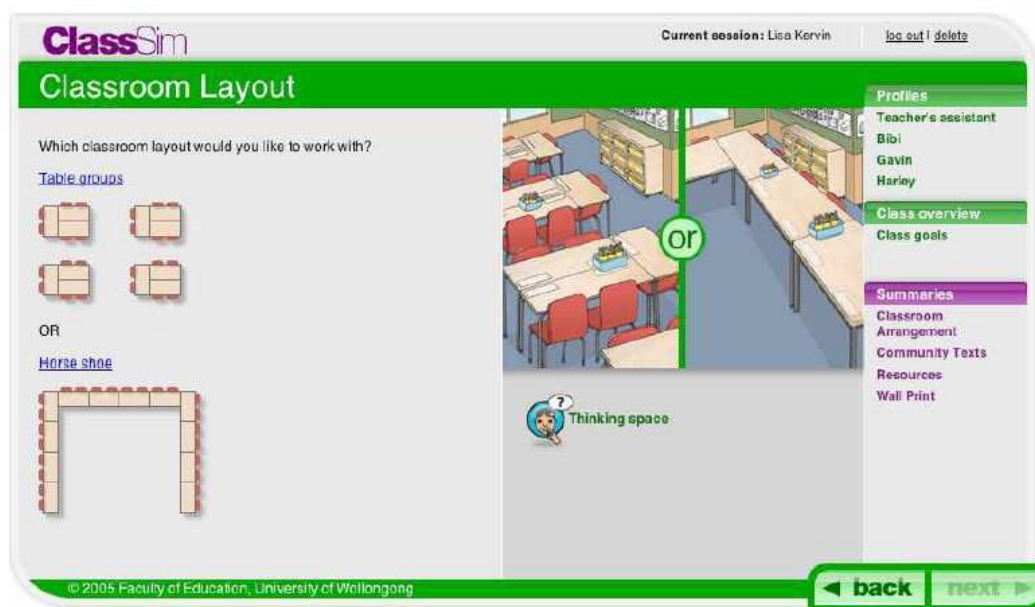
בדומה לרוב המורים בבתי ספר מודרניים לילדים קטנים, שרון מארגנת את זמן
הלימוד שלה על ידי השימוש ב"שיעורים" ו"פרקים".

"שיעור הוראה" אורך לרוב 90 דקות- שעותיים באורכו ולרוב מתקיים בשעות
הבוקר בכל יום (בין 09:00 ל-11:00).

"שיעור ההוראה" הזה מחולקת על ידי שרון לסדרה של מקטעים קצרים יותר,
להם היא קוראת "פרקים".

הפרקים הם יחידות של התנהגות לימוד-למידה שהמורים מתכננים מראש בכדי
לאפשר את הלימוד היעיל ביותר של מיומנויות הקריאה והכתיבה. כל פרק
אורכו 10-20 דקות.

תרשים 4. המסך של הכיתה המופיע בסימולציה



מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

קטע 2 מדגים את הארגון של לימוד והלמידה לפי "שיעור ההוראה". המסך המופיע בסימולציה מוצג בתרשים 5 המראה כיצד התסריט בא לידי שימוש. המשתמש מקבל מצב שבו הוא חייב לבחור פרקי לימוד אפשריים- קריאה, כתיבה ופעילויות שפה. קישור הנמצא מתחת ל"summaries" מאפשר למשתמש לקבל חומר קריאה נוסף על הדגשים התיאורטיים של "שיעור ההוראה". הגישה לתלמידים שונים בכיתה זמינה תמיד.

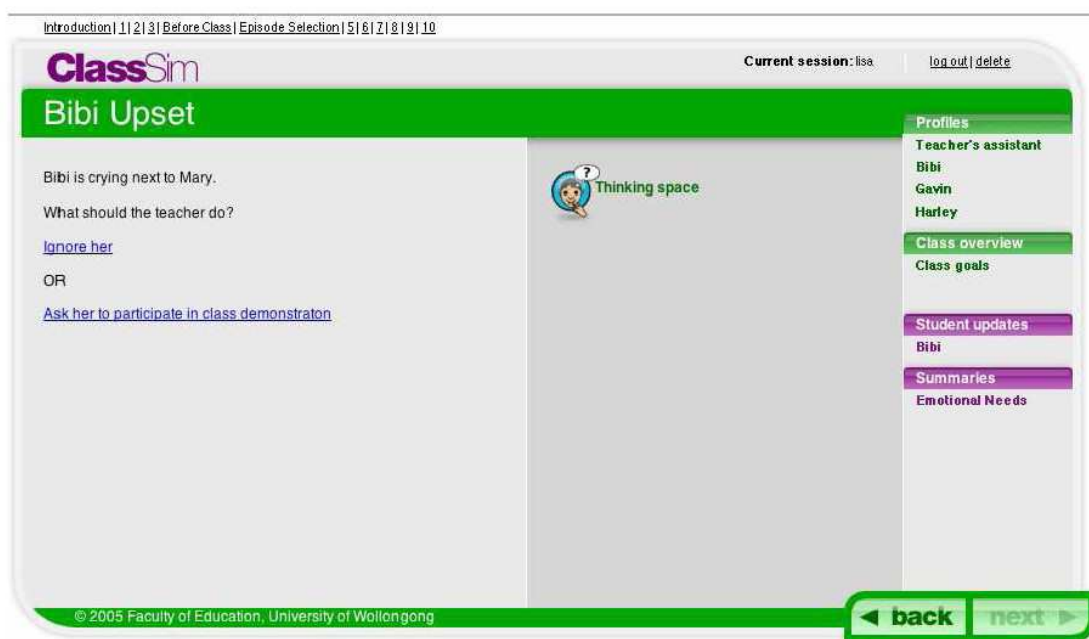
תרשים 5. מסך ההחלטה המופיע בהקשר הלימוד והלמידה

9.32 בבוקר: הילדים מסיימים לפרוק את חפציהם וחוזר משתי ילדות, כולם יושבים במקומותיהם ומביטים אל שרון היושבת בכיסא המורה. הרלי שואל את שרון שאלה הנבלעת בהמולת היושבים האחרונים על הכיסאות. שאון מתמקדת בזוג הבנות שעוד לא התיישבו ועדיין מדברות בקול רם. היא אומרת: "שקט, שתיכן דיברתן בזמן שבו לא צריך לדבר ולא יכולתי לשמוע את הרלי. רובכם התנהגתם הרבה יותר טוב מאתמול אך עדיין יש כמה ילדים שאוהבים לפטפט. כשאתם נכנסים לכיתה אתם מוכרחים לשבת עם שפתיים חתומות וידיים לצד המותניים".

קטע 3 מתוך התסריט

הקטע השלישי מתחיל עם כמה נושאי ניהול כיתה. המסך המוצג בתרשים 6 מזהה כמה מהנושאים הללו. שוב, מידע נוסף ניתן למשתמש על ידי לחיצה על "סיכום ניהול כיתה". ההחלטות העוקבות יתבצעו ממסך זה. המשתמש צריך לקבל החלטות בנוגע לדרך שבה יטפל בנושאי ניהול הכיתה.

תרשים 6. מסך ניהול הכיתה



שלושת הדוגמאות שהובאו לעיל, מדגישות את הדרך שבה נושאים חשובים של ארגון הלימוד והלמידה, ארגון הכיתה וניהול הכיתה מקבלת מענה בסימולציה.

אנו מצפים כי העיצוב של הכיתה הווירטואלית הזו, יתעד את הניסיון של חברי הצוות ואת ה"פרספקטיבות" שהם הביאו עמם לאב הטיפוס הזה, הכל במטרה לבנות כלי משמעותי ובעל ערך עבור הכשרת מורים הנמצאים בשלבי ההכשרה.

גישת המחקר

ערכנו כשני ניסויים עם התכנה בקרב תלמידי שנה א' להוראה מאוניברסיטת וולונגונג (Wollongong):

- **הניסוי הראשון נערך בשנת 2004** עם קבוצה של 24 מורים משנה א' של הלימודים;
- **הניסוי השני נערך בשנת 2005** וכלל 150 מורים משנה א' של הלימודים.

שני הניסויים התבססו על עיצוב של מקרה חקר מסוים וכללו גם איסוף נתונים בנוגע לתצפיות החוקרים, ראיונות עם המורים וניתוח של כניסות הסטודנטים לכלי.

הנתונים נותחו על ידי קידוד לקטגוריות מסוימות שהיה מבוסס על הנושאים ההולכים ומתהווים. **המסקנות נבדקו ועלו לדיון בקרב צוות הפרויקט ובעלי עניין חשובים של האוניברסיטה.**

ממצאי המחקר

הניסוי הראשון משנת 2004 הראה כי עיצוב הסימולציה הוא בעל פוטנציאל להביא את המורים הנמצאים בשלבי ההכשרה לחשיבה עמוקה בנוגע לסביבת הכיתה הווירטואלית שלהם.

הסטודנטים הללו ערכו מפגשים ממשיים עם כיתות קודם לשימוש שלהם בסימולציה. הניתוח של הנתונים חשף כי רבים מהמשתמשים היו מסוגלים לקשר את החוויות הממשיות שלהם לחוויות שהופיעו בסימולציה. בנוסף, כמה היו מסוגלים לקשר את התיאוריה שאליה נחשפו במהלך לימודים לפרקטיקה הכיתתית.

בניסוי שלנו משנת 2005 ראינו את המשתמשים לפני ואחרי השימוש בסימולציה. המשתתפים הללו כמעט ולא היו בעלי ניסיון ממשי מול כיתה קודם לניסוי. הניתוח המקדים שלנו הראה כי המורים העתידיים הללו החזיקו לרוב ברעיונות שונים בנוגע לדרך שבה הכיתה, הלימוד והלמידה צריכים לפעול עוד לפני שהתנסו בדברים באופן פרקטי.

עבור הסטודנטים הללו העבודה על הסימולציה סיפקה הזדמנות לחשוף את האידיאלים הללו ולדון בהם לפני הניסיון הממשי.

הממצאים מהניסויים שלנו מראים כי "סיפור" הכיתה המועבר דרך הסימולציה המקוונת מספק מקום שבו המשתתפים מסוגלים לקשר את הלימודים האוניברסיטאיים שלהם לחוויות המדומות המתרחשות בכיתה הווירטואלית.

בליסל (Belisle, 2002) טענה כי מורים טרם כניסתם לתפקיד, נוטים להתמקד אך ורק בנושאים פדגוגיים, חוויות לימוד ולמידה, במהלך התנסות פרקטית. הדבר המעניין מהניתוח שלנו, היה הממצא על התמקדות המשתתפים על הארגון וניהול הכיתה, בנוסף לחוויות הלימוד והלמידה.

ארגון הלימוד וחוויות הלמידה

הניתוח של הנתונים חשף כמה תובנות בנוגע לאמונות נפוצות של המשתתפים בקשר לחוויות הלימוד והלמידה. המשתתפים הוקלטו והרהרו באמונותיהם כשהם יצרו אינטראקציה עם הסימולציה ושאלו עצמם בנוגע לנכונות הבחירות שלהם ובנוגע להתנהגות המורה המופיעה בסימולציה. האמונות הללו נראות כנובעות בעיקר ממה שהמשתתפים ראו בשבועות הראשונים של ההתנסות הממשית שלהם. עבור הקבוצה של 2005, הם התבססו על חוויות כיתה שעוצבו בביקורי "הדגמה" בבתי ספר יסודיים.

השלכה חשובה שהפכה לברורה עבור קבוצה זו היא שהסטודנטים גילו שקשה לארגן את "שיעור ההוראה" בן השעתיים.

בעוד שהם ראו כיצד הכיתה מתנהלת בביקורי "ההדגמה" שלהם, בדרכים רבות הם לא הפיקו ולמדו מהביקור הזה שום דבר פרקטי. הסימולציה אתגרה את המשתתפים לחשוב על קטעי זמן ארוכים יותר ומורחבים יותר ועל ההשלכות של הדברים על הפרקטיקה הכיתתית.

הניתוח של הנתונים חשף כמה תובנות בנוגע לאמונות נפוצות של המשתתפים בקשר לחוויות הלימוד והלמידה. כמו כן, גילו הסטודנטים שקשה לארגן את "שיעור ההוראה" בן השעתיים. הסימולציה אתגרה את המשתתפים לחשוב על קטעי זמן ארוכים יותר ומורחבים יותר ועל ההשלכות של הדברים על הפרקטיקה הכיתתית.

ארגון הכיתה

דרלינג-המונד (Darling-Hammond, 1999) דיווחה כי סביבות סימולציה מעוצבות היטב, הינן בעלות פוטנציאל לסייע למורים הנמצאים בשלבי ההכשרה ליישם את הידע המקצועי שלהם - במקרה של בעיות ממשיות. הנתונים מראים כי המשתתפים אכן השתמשו בידע המקצועי שלהם וחוויות העבר בכדי לפתור בעיות ולקבל החלטות. לדוגמא, כשכמה מהמשתתפים ארגנו את הסידור של הכיתה הם הצביעו על התנסויות עבר כגורם שהשפיע על החלטתם. משתתפת מסוימת בחרה סידור האוכף (ח') במהלך השימוש הראשון בסימולציה אך שינתה את החלטתה לאחר שדיברה עם עמיתיה ולקחה בחשבון את גיל התלמידים.

הנתונים תומכים בהנחות של מק'מהון (McMahon, 2000:663) שטען כי הסימולציות מועילות לבחינת ההחלטות משום שהן מספקות "תסריט בטוח ועצמאי".

ניהול הכיתה

הממצא מניסוי זה, חשף כי הסימולציה המקוונת עודדה את המשתמשים ליצור קשרים בין אסטרטגיות לניהול כיתה שהיו קיימות בסימולציה לבין התיאוריה והאסטרטגיות הממשיות שאליהן נחשפו בעבר. משתתפת מסוימת הרהרה על ניסיון העבר שלה ודיווחה על כך שכשתכנית ניהול הכיתה שלה לא עבדה היא הייתה מסוגלת לחשוב על מה שעבד במהלך השיעור שהעבירה בסימולציה. היא הטמיעה את אחד מהרעיונות שהופיעו בסימולציה, החלטה שעזרה לה "להעביר את השיעור טוב יותר". משתתפת אחרת הרהרה ברעיון ניהול חדש ששאבה מהסימולציה וכתבה "זה היה ממש מעניין, אני חושבת שאני אזכור את זה ואנסה לשלב את זה בטכניקת הלימוד שלי משום שאני מאמינה כי מדובר בפעילות ממש נהדרת ודרך מעולה שבה מורה יכול לעצור את המהומה סביבו".

הסימולציה המקוונת עודדה את המשתמשים ליצור קשרים בין אסטרטגיות לניהול כיתה שהיו קיימות בסימולציה לבין התיאוריה והאסטרטגיות הממשיות שאליהן נחשפו בעבר. אחת המורות אף הטמיעה את אחד מהרעיונות שהופיעו בסימולציה, שכן היתה זו החלטה שסייעה לה "להעביר את השיעור טוב יותר".

הערות סיכום

הנתונים שלנו מראים כי האינטראקציה עם הסימולציה היא דרך אפשרית בהחלט לתמוך ולהרחיב את החוויות הקיימות של ההתנסות בכיתה. הניתוח של אינטראקציית המשתמש עם הסימולציה מדגיש כשלוש השלכות עבור השימוש בסימולציה בקרב מורים הנמצאים בשלבי ההכשרה שלהם:

1. זיהוי נושאים פוטנציאליים הרלוונטיים לכיתה

השימוש בתכנת הסימולציה נראה כמסייע למשתמשים לפתח מודעות לאתגרים רבים איתם הם מתמודדים כמורים מתחילים. רבים מהמשתמשים נראו כמי שרכשו לעצמם תובנות ומודעות בנוגע לבעיות השונות שמולן לרוב מתמודדים המורים. הסימולציה סיפקה הזדמנות למשתמשים לשים את עצמם בנעלי המורה הווירטואלית ולקבל החלטות שונות.

2. פרספקטיבות חדשות ורפלקציה (הרהור עצמי) על

הרעיונות הקיימים

רייצ'ל, אחת מהמשתתפות בניסוי הראשון, טענה כי השימוש שלה בסימולציה סייע לה "לראות את הדברים מנקודת המבט הנכונה". מדובר בעניין שעלה שוב ושוב במהלך הניתוח של הנתונים. **המשתמשים בסימולציה זיהו את המאפיינים הרבים של תפקיד המורה ואת הדרישות המגיעות מבעלי עניין חשובים.** "מרחב החשיבה" עודד רבים מהמשתמשים לחשוב באופן רציני יותר על החלטותיהם כמורים. בנוסף, "מרחב החשיבה" אפשר למשתמשים לזהות ולחשוב על הרעיונות המוקדמים שלהם בנוגע ללימוד.

3. פיתוח של דעות ודרכי חשיבה חדשות

הסימולציה נראתה כמעודדת את המשתמשים לבנות דעות הקשורות למאפיינים השונים של הלימוד ולחשוב על האמונות הללו. אחת המשתתפות אמרה כי במצבים ממשיים היא יכולה להתעלם מתהליך קבלת ההחלטות ואפילו "לא טורחת לחשוב על זה". אך במסגרת הסימולציה היא מצאה עצמה חושבת "על מה אני חושבת?". מרחבי החשיבה עודדו את המשתמשים להצדיק, לחשוב ולהעריך את החלטותיהם. רייצ'ל טענה כי- "ראיתי את מרחב החשיבה וחשבתי, אוקיי, עכשיו אני צריכה לבנות דעה משלי". הדבר עודד אותה לעצב ולהצדיק את אמונותיה.

הניסויים שערכנו עם הסימולציה מראים כי התסריט שלנו סיפק למשתמשים הקשר משמעותי לפעולה.

ממצאים מחקרים וממצאים אנקדוטיים שמהם התסריט נוצר, נראו כמספרים עומק ל"סיפור" הכיתתי ואפשרו למשתמשים לחקור את המורכבות של הכיתה הווירטואלית ואת התפקיד של המורה.

הסימולציה סיפקה את המקום שבו המשתמשים יכלו "לחשוב לעומק", דבר שאפשר להם להכיר באמונות קדומות, לאתגר את האמונות הללו ולפתח רעיונות חדשים בנוגע למורכבות של הלימוד.

ביבליוגרפיה

Aldrich, C. (2004). **Simulations and the future of learning**. San Francisco, Pfeiffer.

Anderson, G. L., Herr, K., Nihlen, A. S. (1994). **Studying Your Own School: An Educator's Guide to Qualitative Practitioner Research**. Thousand Oaks, California, USA: Corwin Press, Inc.

Barth, R.S. (1990). **Improving schools from within**. Jossey-Bass Publishers: San Francisco.

Barth, R. S. (2001). **Learning by Heart**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Bransford, J. D., Sherwood, R. D., Hasselbring, T. S., Kinzer, C. K., & Williams, S. M. (1990). **Anchored Instruction: Why we need it and how technology can help**. In D. Nix & R. Spiro (Eds.).

Cognition, Education, Multimedia: Exploring ideas in high technology. Hillsdale: Lawrence Erlbaum. 115-141.

Cambourne, B. (2002). **Conditions for Literacy Learning: The conditions of learning: Is learning natural?** The Reading Teacher. 55 (8), 758-762.

Clandinin, D. J. and Connelly, F. M. (1998). **Personal Experience Methods**. In N. K. Denzin & Y. S.

Lincoln (Eds.). **Collecting and Interpreting Qualitative Materials** (pp. 150-178). Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Connors, B. (1991). **Teacher development and the teacher**. In P. Hughes (ed.). Teachers' Professional Development (pp. 53-81). Hawthorn, Victoria: ACER.

Danielson, C. (1996). **Enhancing Professional Practice: A framework for teaching**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Darling-Hammond, L. (1999). **Teacher Education: Rethinking Practice and Policy**. Unicorn 25(1), 31-48.

Darling-Hammond, L. (1997). **The Right to Learn: A Blueprint for Creating Schools that Work**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Entwhistle, N., Entwhistle A., & Tait H. (1993). **Academic Understanding and the Contexts to Enhance It: A perspective from research on student learning**. In T.M. Duffy, J. Lowyck & D.H. Jonassen (Eds.)

Design Environments for Constructive Learning. Heidelberg: Springer-Verlag, 331-357.

Fullan, M. G. with Stiegelbauer, S. (1991). **The New Meaning of Educational Change** (2nd ed.). Teachers College: Columbia University.

Gee, J. P. (2001, August). **Seminar presented at the Centre for Expansion of Language and Thinking (CELT) Rejuvenation Conference**, Chicago, IL.

Gee, J. P. (2000). **'New people in new worlds: networks, the new capitalism and schools'**, in B. Cope and M. Kalantzis (Eds.). *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures*. Macmillan: Melbourne.

Groundwater-Smith, S., Deer, C. E, Sharp, H. & March, P. (1996). **The Practicum as Workplace Learning: A Multi-Modal Approach in Teacher Education**. *Australian Journal of Teacher Education*, 22(2), 21-30.

Guskey, T. R. & Huberman, M. (eds.). (1995). **Professional Development in Education: New Paradigms and Practices**. New York: Teachers College Press.

Hargreaves, A. & Fullan, M. G (1992). **Understanding Teacher Development**. London: Teachers College Press.

Herrington, J., Oliver, R., & Reeves, T. (2003). **'Cognitive realism' in online authentic learning environments**. In D. Lassner & C. McNaught (Eds.), *EdMedia World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2115-2121). Norfolk, VA: AACE.

Hoban, G. F., (2002). **Teacher Learning for Educational Change**. Philadelphia: Open University Press.

Jonassen, D. H. (2000). **Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking** (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Kervin, L. & Turbill, J. (2003). **Teaching as a craft: making links between pre-service training and classroom practice**. *English Teaching: Practice and Critique*. 2 (3) 22-34.

Available at: <http://www.tmc.waikato.ac.nz/english/ETPC/index.lasso>

McNiff, J. accompanied by Whitehead, J. (2000). **Action Research in Organisations**. London: Routledge Studies in Human Resource Development.

Ramsey, G. (2000). **Quality Matters Revitalising Teaching: Critical times, critical choices**. Report of the Review of Teacher Education in NSW. Sydney: NSW Department of Education and Training.

Stake, R. E. (1995). *The Art of Case Study Research*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

Whitehead, J. (1989.) **Dilemma analysis: a contribution to methodology for action research**. *Cambridge Journal of Education*, 19 (1), 32-45.

Whitehead, J. (2000). **How do I improve my practice? Creating and legitimating an epistemology of practice**. *Reflective Practice*, 1(1), 91-104.

רציונל
לפיתוח
סימולציה
בהכשרת
מורים:
מחקר

סימולציית הכיתה המקוונת: הגל הבא של הכשרת המורים טרם הכניסה למקצוע

מחקר, סינגפור/ארה"ב/אוסטרליה

הכשרת מורים לעתיד עמדה במרכז של דיונים רבים בזמן שמחקרים רבים מוכיחים כי התכניות הקיימות לא מכינות את המורים המתחילים היטב למציאות הכיתתית. מאמר זה מתאר את הרציונל לפיתוח סימולציה התומכת בהכשרת המורים. נדווח על מאפייני עיצוב ספציפיים עבור גרסת האב טיפוס שלנו ונדווח על המחקר שלנו בנוגע לשימוש הראשוני בסימולציה. אב הטיפוס אפשר למשתמשים להיכנס לנעליים של מורה בגן ילדים (גילאי 5-6). במהלך הסימולציה המשתמש מקבל החלטות בנוגע לארגון השיעור, ניהול הכיתה ומגיב להתנהגות התלמידים. המשתמש יכול לסקור ולעקוב אחר ההתקדמות של שלושה תלמידי "מטרה" במהלך הסימולציה.

הכלים הטבועים בסימולציה משמשים כ"סייען לקבלת החלטות" ו"מרחב חשיבה" ובאים לידי שימוש במטרה לתכנן ולהצדיק החלטות חדשות ולבצע רפלקציה על ההשלכות של ההחלטות הקודמות.

הרציונל לפיתוח סימולציה בהכשרת המורים

סקירות בנוגע למורים מתחילים שנערכו במהלך העשורים האחרונים זיהו עם הזמן מספר כישורים חשובים שלא פותחו היטב בתכניות ההכשרה האקדמאית של המורים. כישורים אלה כוללים את: משמעת התלמידים, עידוד התלמידים, מענה על הבדלים אינדיבידואליים, חוסר או אי קיום של משאבים, ארגון של העבודה הכיתתית, הערכת עבודת

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

התלמיד ומערכות יחסים עם ההורים (Koetsier & Wubbels, 1995).
 ערכנו ראיונות עם מורים בשנת הלימודים האחרונה שלהם ושמסגרתם התגלה
כי מורים לעתיד אלה חשים כי הם לא מוכנים ללימוד הממשי מול כיתה
וחרדים להגיע לבתי הספר (Cambourne, Kiggins and Ferry, 2003; Armour and Booth, 1999).
 יתרה מכך, בתי הספר המעסיקים את המורים הללו טוענים
 שרובם לא מודעים לדרך הפעולה של התרבות הכיתתית ומתקשים להעביר את
 מה שלמדו לכיתה (MACQT, 1998).

הובן (Hoban, 2002) טוען כי קורסים רבים מציגים נקודת מבט חלקית
של ההוראה ושעניין זה יכול לפגוע בהתפתחות של המורים לעתיד
ולמנוע מהם להפוך למקצוענים גמישים המתקדמים עם הזמן. המחקר
 של הובן תומך במחקרים אחרים שדיווחו על הידע החלקי והמנותק לעתים
 המועבר בבתי הספר והאוניברסיטאות (לדוגמא, Entwistle, Entwistle & Tait, 1993).

חוקרים שונים ((Ramsey (2000) and Darling-Hammond (1999) טוענים כי
 התנסות פרקטית מבוססת-בית ספר, כוללת לרוב סדרה של שיעורים מבודדים
 וחסרי הקשר שהוכנו והוטמעו בהתאם לדרישות של המורה והמפקח, שיכולים
 במצב הגרוע יותר כלל לא להציע תמיכה למורה ולהוות סוג של חוויה מפכחת
 במובן השלילי.

חוקרים מנוסים (Groundwater-Smith et al, 1996 ; Cambourne et al, 2003)
טענו כי הכשרת המורים העתידיים משתפרת כשהם משתתפים
באופן שגרתי בתהליכי קבלת החלטות מורכבות, החלטות שמורים לרוב
מקבלים בכיתה.

בעולם האידיאלי, המורים לעתיד הללו יהיו בעלי גישה בלתי מוגבלת לפרקי
 כיתה איכותיים שיפתחו את הפרקטיקה הכיתתית שלהם בעקביות. מצד שני,
 העלות של ההתנסויות הפרקטיות הללו, צרכי בית בספר, זמינות בתי הספר
 והדרישות האקדמאיות מגבילות את הגישה הזו.

החוסר בגישה זמינה להתנסות כיתתית איכותית (Ramsey, 2000)
מתסכל את מחנכי המורים ואת המורים לעתיד.

ידוע כי השנים הראשונות של תכנית ההכשרה הינן חשובות במיוחד עבור המורים לעתיד משום שבשנים אלה הם מפתחים הבנה חשובה בנוגע לעבודתם בעתיד כמורים. דרכים אחרות דרושות להעברת חוויות שכאלה. אנו מאמינים כי אחת מהגישות הללו היא להשתמש בסימולציה כיתתית מקוונת. הגיע הזמן לחשוב מחדש על תכניות ההכשרה הפרקטיות מבוססות בתי הספר.

התקדמויות בתוכנות החינוך, הראו כי אפשרי ליצור סימולציה מעוררת מוטיבציה התומכת במורים לפני הכניסה לתפקיד, דרך כלים המאפשרים להם להבחין בהשפעות של החלטות לניהול הכיתה ממגוון נקודות מבט, והמאפשרים להם להתקרב לחוויה הממשית של המורה והתלמיד.

יתרה מכך, העיצוב של הסימולציה יכול לכלול עצות ומשוב דרך כלים כמו יועץ מקוון ואפשרות להפסיק או לחזור על שיעור ולחקור החלטות אלטרנטיביות, כשברור כי דבר זה הינו בלתי אפשרי בעולם הממשי. בעוד שאנו מכירים בכך שסימולציה היא רק מייצגת של החיים האמיתיים, קיימים בה מאפיינים המסוגלים לשפר את חוויות העולם הממשי.

לדוגמא, הסימולציה יכולה לספק תרחישים אותנטיים ורלוונטי, להשתמש במצבי לחץ אמיתיים הבוחנים את המורה ומכריחים אותו לפעול, ואף לספק תחושה של אפשרויות בלתי מוגבלות אותן אפשרי לחקור (Aldrich, 2004).

הסימולציות יכולות לאפשר למשתמש לראות את ההשלכות של החלטות מורכבות המתקבלות בסביבת הלימוד. אנו מאמינים כי מדיום זה יכול לתמוך במורים לעתיד כשהם "נכנסים לשותפות אינטלקטואלית עם המחשב" (Jonassen, 1996:4). **לסימולציה יש גם את הפוטנציאל לערב את המשתתף בקהלת החלטות בנוגע להתנהגות התלמיד, ארגון הכיתה והחלטות לימוד וההשפעה של החלטות אלה על הלמידה האינדיבידואלית והקולקטיבית של התלמידים.**

יתרה מכך, המשתמשים מסוגלים להתקרב לחוויות הממשיות של המורה והתלמידים בסביבת הלמידה ודבר זה מאפשר למשתמשים להבין כיצד מורים ותלמידים מגששים את דרכם, מבחינה קוגניטיבית ורגשית, במהלך משימה למידה (Brookfield, 1995).

הדגש הפדגוגי של הסימולציה הוא על הלימוד של כישורי השכלה בבתי ספר יסודיים נמוכים. כישורים אלה נחשבים כקריטיים להצלחה בבית הספר בעתיד (Cambourne, 2000; Comber et al, 2001) ולכן מהווים שדה מחקר חשוב.

מורי הילדים בשנים המוקדמות של בית הספר, צריכים לספק להם רצף ראוי של חוויות למידה, המפתח את כישורי הקריאה והכתיבה (Purcell-Gates, 1995), עם לימוד מפורש של שפה ואוריינות (Martello, 2002:48). חשוב גם עבור המורים המתחילים להבין את ההשפעה של הדיון הכיתתי על למידת התלמידים (Gee, 2000). הספרות תומכת בממצאים האנקדוטיים שלנו משום שהיא מכירה בכך שההעברה של תיאוריה לפרקטיקה הכיתתית עשויה להיות משימה קשה עד מאוד עבור המורים המתחילים. **הסימולציה משתמשת בנתוני המחקרים בנוגע לדרך שבה מורים מצטיינים מקדמים את הלמידה ואת ניהול ההתנהגות בסביבת הכיתה בבית הספר היסודי, ובמיוחד במהלך של הלימוד של כישורי הכתיבה והקריאה (Freebody & Luke, 1990).**

הסימולציות כסביבות למידה הינן בעלות היסטוריה ארוכה בעולם החינוך וההכשרה (Grabinger, 1996).

במהלך העשור האחרון הסימולציות הפכו לפופולאריות יותר ויותר ביצירת סביבות דיגיטליות ריאליסטיות המשכפלות באופן קרוב את העולם ואת מקום העבודה.

המחקר והפיתוח של המציאות הווירטואלית והסימולציות הובילו לחשיפתם של כמה משחקי סימולציה מוכרים כמו סדרת ה-SIMs הכוללת את SimEarth, SimCity ו-Sims. על ידי ביצוע שינויים בסוגים אלה של סביבות המשתמשים לומדים כיצד לנהל סביבות מורכבות ולומדים את ההשלכות של החלטותיהם.

כמה מבקרים (Tripp, 1993:75) מעריכים כי סימולציות מבוססות מחשב, הינן בעלות ערך חינוכי מוגבל משום "שהניסיון האמיתי נלמד על ידי החשיפה למומחים".

מצד שני, ג'ונסן (Jonassen, 2000) טוען כי סימולציות אלה עשויות להיות כלי חזק ללמידה על ידי יישום של מאפיינים חשובים של החניכות המסורתית והמחקר שלו על סימולציות עסקיות תומך בהצהרה זו.

וויל רייט (Will Wright), היוצר של Sims חוזה כי סימולציות עתידיות יושפעו על ידי שלושה גורמים:

1. מבנה הקהילה;

2. יצירתיות השחקן (כשחקן היוצר תוכן כמו תרחישים שונים);

3. מדידה מטרית של מהן פעולות השחקנים ותגובה בהתאם לכך (Mangis, 2002).

מחקרים בנוגע למצבי הלמידה המורכבים הקיימים במשחקי וידאו ובסימולציות אחרות שנערכו על ידי חוקרים שונים (Vanderbilt, 1990 ; ; Reigeluth & Schwartz, 1998 ; Jonassen, 1997 ; Gee 2000) זיהו כמה עקרונות חופפים החולקים כארבעה מאפיינים משותפים:

1. הסימולציות כוללות עבודה אינטלקטואלית המשותפת מבחינה חברתית והמאורגנת במטרה להשלים משימה.

2. הסימולציות כוללות מרכיבים של תהליך החונכות המסורתי (Lave, 1991) המעודדים תצפיות והערות של הסטודנטים, הופכים למפורש הרבה מהידע שנצבר ומאפשרות השתתפות של שחקנים לא מיומנים יחסית.

3. הסימולציות מאורגנות מסביב לאסטרטגיות הדרושות במטרה לרכוש גוף מסוים של מידע.

4. תהליך המשחק בסימולציה או משחק וידאו מתמקד באינדיבידואל, אך משתמש בקבוצת הלמידה במטרה לתמוך בהחלטות ומתן רפלקציה. דבר זה מדגיש חקירה, פיתוח מיומנות, שיתוף פעולה ורפלקציה (Tan, Turgeon, & Jonassen, 2001).

כאמור, לא נערכו מחקרים רבים על סימולציות בתחום הכשרת המורים. מצד שני, התקדמויות שהתרחשו לאחרונה בעולם התוכנות הראו כי הסימולציות הן כלי חזק לניתוח, עיצוב ותפעול של מערכות מורכבות.

הגיע הזמן לבנות סימולציה המשקפת כמה מהמאפיינים של סביבות כיתה מורכבות לאור הביקורת על תכניות ההכשרה הקיימות. סימולציה שכזאת תוכל לאפשר למשתמשים לבחון השערות ולפתח הבנה בנוגע ללימוד בעולם הממשי.

הארפר ועמיתיו (Harper et al, 2000) טוענים כי אפשרי ליצור כלי תקשורת שייושמו בסימולציות כיתתיות, על ידי מתן אפשרות למשתמשים לסקור את ההשפעות של החלטותיהם מנקודות מבט שונות.

המבנה של סימולציה שכזאת כולל משוב ועצה דרך כלים כמו מרחב החשיבה ובנוסף הזדמנות לחזור על שיעור ולחקור החלטות חלופיות. לרוב הדבר בלתי אפשרי ואינו פרקטי בעולם הממשי.

ערך המחקר

מחקר זה מגשר על פער במחקר על סימולציות חינוכיות ומתמקד במיוחד בפוטנציאל שלהן לפתח את הבנת המשתתפים בנוגע למצבים מורכבים.

המאפיין החשוב של הסימולציה החינוכית הוא השימוש שלה במודל במטרה לייצג תהליך, מאורע או תופעה שהינם בעלי משמעות כלשהי עבור הלמידה.

רוב הסימולציות מבוססות על מודלים שהינם "סטאטיים" במובן שהם תוכנתו מראש במטרה להגיב לקלטים של המשתמשים. סביבת הלמידה שפותחה עבור מחקר זה משתמשת בכלי תקשורת מתווכי מחשב במטרה ליצור אילוהיה של סימולציה דינמית ומתפתחת, המשקפת את האופי האמיתי של הכיתה.

כלי חשיבה וכלי תקשורת מקוונים יתמכו בקבלת ההחלטות הממשית משום שהמשתתפים בסימולציה מעורבים בתרחישים מתפתחים הדרושים סדרה של התערבויות מורכבות. ככל שהמורה לעתיד יקבל יותר ניסיון וביטחון, רמת המורכבות של הסימולציה תעלה.

הסימולציה בנויה במטרה לשפר את הבנת המורים לעתיד בנוגע לדרך שתלמידים רוכשים ומפתחים כישורי למידה בכיתות של בית הספר היסודי הנמוך. היא משלבת כארבע קטגוריות מרכזיות של למידת תלמידים:

1. הרמה הטכנית (דגש על מיומנות);

2. הרמה מבוססת החקירה (דגש על תהליך);

3. שיתוף פעולה;

4. רפלקציה.

היא עוצבה במטרה לאפשר למשתמשים להשתתף באופן מלא או לצפות ב"השתתפות שולית לגיטימית" (Lave & Wegner, 1991). תהליך זה מאפשר למורים המתחילים להבין באופן מתמשך את התרבות של הקבוצה ואת המשמעות של להיות מורה בכיתה. **במהלך הזמן המשתמש עובר מתפקיד המתבונן למעורבות מלאה בסימולציה.**

כך, הסימולציה מייצגת הקשר המשקף את הדרך שבה הידע של המורה בא לידי שימוש בחיים האמיתיים, כשגישה שכזאת מבוססת על קוגניציה "מצבית" (Brown, Collins and Duguid, ,situated cognition) (1989).

הרינגטון ואוליבור (Herrington & Oliver, 2000) מסכימים כי חוקרים ומורים רבים מאמינים כי סביבות מולטימדיה מעוצבות היטב, מספקות חלופות מהימנות לסביבת החיים האמיתיים, כל עוד אין הקרבה של התוכן האוטנטי. סקירת הספרות שלהם זיהתה כתשעה מרכיבי עיצוב של סביבות למידה "מצבית"- הקשרים אותנטיים המשקפים את הדרך שבה הידע בא לידי שימוש בחיים האמיתיים, פעילויות אותנטיות, גישה לעצה או ביצועי מומחים, ריבוי תפקידים ונקודות מבט, תמיכה בניית ידע תוך שיתוף פעולה, רפלקציה המאפשרת הפשטות והכללות, כלים המאפשרים לבטא באופן מפורש ידע מרומז, בנייה בהדרגה ולימוד על ידי מורה בזמנים חשובים והערכה אותנטית של הלמידה במסגרת המשימות.

מחקר זה מתבסס על המחקר של הרינגטון ואוליבור (Herrington & Oliver, 2000) והרינגטון, אוליבור וריבס (Herrington, Oliver & Reeves, 2003) וחוקר כיצד צריך לעצב את המרכיבים שהם זיהו בסימולציות מקוונות.

מחקר זה מרחיב את המחקרים על ידי השימוש במחקר על סימולציות ומשחקי וידאו ובנוסף מיישם את הנושא של "השתתפות שולית לגיטימית".

העיצוב של הסימולציה

למשתמש מוצגת כיתת גן ילדים (גילאי 5-6) הכוללת 26 תלמידים. המסך הראשוני (תרשים 1) מציג את המצב שמולו יתמודד המשתמש בתפקיד שלו כמורה וירטואלי.

תרשים 1. מסך הפתיחה

INTRODUCTION

This is a web based walk-through / simulation of a literacy block with a Kindergarten class. You are making decisions for the teacher of the class and will be required to make lots of decisions about classroom management and organisation as well as the teaching and learning experiences offered.

Three targeted students will be presented and your task is to ensure that at all times they are provided with opportunities for effective learning. The challenge for you is to ensure that each student achieves satisfactory learning outcomes during the literacy block.

Login

User name:

Login

המעגלים

המשתמש נדרש לאחר מכן לקבל סדרה של החלטות בנוגע לניהול הכיתה- ניהול של התלמידים והתמודדות מול אירועים רנדומאליים המתרחשים בשיעורים. בפעמים אחרות המשתמש יצטרך לקבל גם החלטות בנוגע לרצף הלימוד; לדוגמא האם להתחיל שיעור עם פרק של רצף, פרק קריאה או פרק כתיבה? כל אחת מהחלטות אלה הינה בעלת פוטנציאל להשפיע על רצף ההחלטות בכל אחד מהתחומים הקיימים.

בזמן שהמשתמש מקבל החלטות בנוגע לניהול הכיתה ובנוגע לדרך שבה יארגן את פעילות הלימוד והלמידה, הסימולציה מאפשרת גישה למעגל הסתעפויות, המייצג את פרק הזמן הנמצא בתוך כלל תקופת הלימוד. כל מעגל שאליו נכנס המשתמש מציג לו החלטות הקשורות למעגל הספציפי.

דאגנו להבטיח כי מספר מעגלים שונים יובילו לאותן השלכות על הלימוד, דבר התומך ברעיון כי כמה שיטות מתאימות שונות עשויות לענות על צרכי התלמידים.

המעגל שנכלל בסימולציה זו מתמקד על הנושא של "ימי השבוע".
אנו מאמינים כי מדובר בחוויית למידה טיפוסית בגן.

המעגל שבסימולציה אורגן באופן הבא:

החלטות ניהול:

1. ארגון הכיתה.
2. התחלת היום.
3. הגעה מאוחרת של תלמיד.
4. בחירות רנדומליות.

החלטות לימוד ולמידה:

1. פרק הרצף.
2. פרק הקריאה.
3. פרק הכתיבה
4. פרק הסיפור מחדש של סיפור מוכר.

תלמידי המטרה

שלושת תלמידי המטרה פותחו במטרה לייצג שלוש דוגמאות שונות למגוון הרחב של התלמידים הנמצאים בכיתה שאיתם המורים צריכים להתמודד.

שלושת התלמידים הללו נמצאים לכל אורך הסימולציה. ההחלטות שהמשתמש מקבל משפיעות על התלמידים הללו והמשתמש מסוגל לגשת למידע זה ולקבל על בסיס מידע זה החלטות בנוגע לבחירות עתידיות.

"ביבי" היא ילדה להורים שנמלטו מאפגניסטן. היא שהתה באוסטרליה במשך חודשיים שמתוכם בילתה חודש במרכז מעצר. האנגלית שלה מוגבלת מאוד והיא מאזינה באופן מלא למורה. "ביבי" יש חברה, "מארי", שאיתה היא אוהבת להיות בכיתה.

"הרלי" מקבל תרופות נגד ADHD. הוא מתקשה בכיתה ולרוב לא מעורב בשיעורים. במידה והוא לא מקבל את התקופות שלו הוא נוטה לעצבן ילדים אחרים. המורה מודע לכך שבריון בשם "גאוויין" מציק ל"הרלי".

תרשים 2 מראה כיצד המידע בנוגע לגאוויין מוצג בצורת הערכות מורה למשתמש. ההערות מבוססות על סוג ההערכות שמורים משתמשים בהן באופן ממשי במטרה לשמור על האותנטיות של הסימולציה.

תרשים 2. הערות המורה

GAVIN PROFILE

Personal Characteristics

Gavin has a short attention span but can concentrate for over 20 minutes if he is actively engaged in group work. He has difficulty following a sequence of verbal instructions.

Academic Profile

He can recognise letters of the alphabet but has low phonemic awareness. Ms Jenkin's has been employed for 20 hours per week to support Gavin in the classroom.



Teacher Notes



Gavin DOB: 06/07/1999

Physical Characteristics

male
red hair
short
active

CLOSE

התנהגות רבות וסייען הוראה תומך בו במשך 20 שעות שבועיות בכיתה.

הסימולציה מציגה למשתמש כמה רעיונות בנוגע לכיצד תמיכה חיצונית כמו סייען ההוראה יכולה לבוא לידי שימוש בכיתה. המורה קבע "חווה התנהגות" עם "גאווין" והוריו. המשתמש מקבל גישה לחווה הזו דרך הסימולציה.

מאפיין חשוב של הסימולציה הוא היכולת לעקוב אחר הלמידה של שלושת תלמידי המטרה. במהלך כל מעגל קיימות הזדמנויות להפסיק את הסימולציה ולראות את ההשפעה של החלטות המשתמש על כל אחד מתלמידי המטרה. המשתמש עושה זאת דרך בחירה ב"עדכון התלמיד".

העדכון אורגן לפי מודל פדגוגיה של NSW (New South Wales), (DET,2003) ומספק משוב על "האיכות האינטלקטואלית", "איכות סביבת הלמידה" ו"משמעות". בנקודות אלה מופיעה גם סקלה המאפשרת למשתמש לבחון את הישגי התלמידים בהתאם למודל הפדגוגיה של NSW. משוב כתוב מוצג לפי קריטריון זה, כך שהמשתתפים יכולים להשוות את תחזיתם לתחזיות המופיעות ב"פאנל המומחים".

ברגע שהמשתמש קבע את תחזיותיו הוא מסוגל לבחור בכפתור שנקרא "ראה מה המומחה חושב" ואז מופיעה עזת מומחה עבור התלמיד הספציפי. בנוסף, פריטי מידע נוספים זמינים במטרה להדגים יותר לעומק את ביצועי התלמיד.

תרשים 3 מציג דוגמא לחשיבת המורה בנוגע לפרק הרצף והתחזיות בנוגע לדרך שבה "גאווין" יגיב לו. המשתמש מסוגל להשתמש בסקאלות כדי לתכנן את ציפיותיו בנוגע לתוצאות התלמיד עבור כל קריטריון ואז להשוות את ציפיותיו עם ציפיות המומחים.

תרשים 3. דוגמא למסך עדכון התלמיד



הכלים

"מרחב חשיבה" נבנה כדי שהמשתתפים יוכלו לקיים אינטראקציה במהלך הסימולציה. מרחב החשיבה מגיע בזמן של נקודות החלטה חשובות בסימולציה, כשמטרתו היא לעודד את המשתמש לבטא ולהצדיק את ההחלטות שהוא קיבל.

כלי זה מספק גם הזדמנות למשתמש לבצע רפלקציה על ההשפעה של הפעולות הקודמות שלו בהתייחס לתלמידי המטרה.

המטרה שלנו היא שכלי זה יגרום למשתמש, לפי הדרך שבה ג'ואנסן מבין את הדברים, לנקוט ב- "חשיבה עמוקה יותר ומכלילה כמו לוגיקה, ניתוח, תכנון והסקת מסקנות". (Jonassen, 1996:24).

מרחב החשיבה מציג שלוש שאלות חשובות שפותחו במטרה לקדם קבלת החלטות מבוססת. שאלות אלה נתמכות על ידי מסך העזרה המופיע בצד ימין ומציע עניינים שונים שצריכים להילקח בחשבון. המשתמש מקיש את הרהוריו ומחשבותיו ושומר את הערותיו. מאוחר יותר, הוא יוכל גם לאחזר ולסקור את החלטותיו ומחשבותיו הקודמות. דוגמא למרחב החשיבה מופיעה בתרשים 4.

תרשים 4. מרחב החשיבה

THINKING SPACE

Classroom Layout decision

Key questions:

- Why is this important for these student(s)?
- How will I know this is an effective decision?
- What do I want to do?

Things to think about:

- What do I know about the student(s)?
- Has the student(s) shown any previous behaviour that may assist me with this decision?
- Do I need to find out more before I make this decision?
- What options do I have?
- Can I think of any other options?
- Have I seen anything like this in my school visits? What happened then?
- How do I think the student(s) will react to the decision I've made?
- What indicators can I look for when evaluating this decision (eg academic engagement, work samples, productive conversations)?

ALL THINKING SPACES

BACK

הניסוי הראשוני באב טיפוס

הניסוי הראשוני נערך עם קבוצה של 24 מורים לעתיד שנרשמו לשנה א' של לימודי הוראה. גיל המשתתפים נע בין 18-43 ו19 מהמשתתפים היו נשים. כ19 משתתפים היו מתחת לגיל 25.

במהלך מפגש ההדרכה הקבוצה חולקה לשתי תתי קבוצות של 12 משתתפים וכל תת קבוצה שכזאת בילתה 90 דקות בהיכרות עם הסימולציה. במפגשים אלה שלושה תצפיתנים רשמו הערות. המשתמשים צולמו והוקלטו ומוקמו באופן רנדומאלי בתחנות עבודה ממוחשבות במטרה לתעד את הדיאלוג בין המשתתפים. כל משתתף קיבל גישה לסימולציה דרך עותק צרוב של דיסק. מפגש נוסף בן 90 דקות נערך עם המשתתפים לאחר כשבוע שבו שוב עבדו מול הסימולציה תחת נוכחות החוקרים. כ21 מהמשתתפים נתנו רשות לחוקרים להוריד ולחקור את ההערכות שהם הכניסו למרחבי החשיבה.

בזמן העיסוק עם הסימולציה החוקרים היו מסוגלים להמשיך ולאסוף נתונים שהמשתמשים הכניסו. נתונים אלה נותחו ודוגמית מחקר שכללה כארבעה משתתפים רואינה. הראיונות הוקלטו, תומללו ונותחו.

ממצאים

הניתוח המקדים של הנתונים שנאספו, מראה כי בעוד שהמשתתפים עבדו באופן פעיל מול הסימולציה, נצפו כשלוש רמות שונות של חקירת הסימולציה, נחקר אותן כעת.

סביבת הסימולציה

ההערכות של המשתתפים הראו כי סביבת הסימולציה סיפקה להם דרך "בטוחה" לחקור את הכיתה הווירטואלית.

כמה משתמשים דיווחו על כך שהיא אפשרה להם לקבל החלטות ולחקור את השלכותיהן, מבלי פחד להתמודד עם השלכות ממשיות על ילדים אמיתיים.

מרכיבי התמיכה שבסימולציה (קישורים לספרות/תיאוריה, פריטי מידע על בית הספר והכיתה) זוהו כמשאבים מסייעים המעודדים חקירה עמוקה יותר ומתבססים על ההבנה של המשתמש בנוגע למה קרה ומדוע.

תהליכי הסימולציה

משתמשים רבים קשרו בין מה שקרה בסימולציה למה שקרה להם במציאות. הניסיון הקודם של הסטודנטים הללו אפשר להם לבקר באופן בטוח את החוויות של הסימולציה ויתרה מכך, משתמשים רבים זיהו כי העבודה על הסימולציה העלתה את המודעות שלהם לאמונות האישיות שלהן והדרך שבה הן משפיעות על פיתוח סגנון הלימוד.

קשרים בין התיאוריה והפרקטיקה

הנתונים שנאספו מראים כי כמה משתמשים החלו לקשור קשרים בין התיאוריה של הלימודים האקדמאים שלהם לפרקטיקה, בה הבחינו בסימולציה ובהתנסויות שלהן מול כיתה ממשית.

נראה כי קשרים אלה הופיעו כשמשמש פעל עם חומרי התמיכה במטרה להצדיק ולהרהר בנוגע להחלטות שקיבל בסימולציה, הכיר בהופעה של רעיונות חדשים והחל לזהות תחומי התפתחות עתידית.

ההתנסות הראשונית שלנו עם הסימולציה, הראתה כי הסימולציה הינה בעלת פוטנציאל להוביל את המורים לעתיד לחשיבה עמוקה בנוגע לסביבת הכיתה הווירטואלית, ובמיוחד, הבחנו כי משתמשים רבים היו מסוגלים לקשור בין ההתנסויות הממשיות שלהן מול כיתה לאלה שהוצגו בסימולציה וכמה אפילו היו מסוגלים לקשר בין התיאוריה של לימודיהם לפרקטיקת ההוראה בסימולציה ובכיתה הממשית.

הערות סיכום וכיווני מחקר עתידיים

אנו מעוניינים לבצע ניסויים נוספים ולחקור את המנגנונים המערבים את הסטודנטים עוד יותר בתהליכי החשיבה במטרה להרחיב ולחזק את הקשרים בין התיאוריה והפרקטיקה. בנוסף, זיהינו את הצורך בחקירת קבוצות אחרות ומגוונות יותר מבחינה דמוגרפית וקבוצות הנמצאות בשלבים שונים של תהליך ההכשרה. אנו מכירים בכך שמחקר זה הוגבל ל-24 סטודנטים בלבד שלמדו בתכנית התמחות. דבר זה בתורו מגביל את טווח ואיכות המידע שהיינו מסוגלים לאסוף.

מצד שני, הניסוי הראשוני הראה כי המשתתפים פעלו מול הסימולציה במשך זמן ארוך יחסית והיו מרותקים אליה. הממצאים שלנו מראים, כי במהלך שני המפגשים בני 90 הדקות, כל המשתתפים עבדו על המשימה וקיימו אינטראקציה פעילה מול הסימולציה.

לכן, אנו מסוגלים להצהיר כי אב הטיפוס שלנו אכן העסיק את הסטודנטים למשך תקופת זמן ארוכה יחסית וקיימים גם ממצאים לחשיבה עמוקה מתגובות הסטודנטים במרחב החשיבה ומהאינטראקציה שלהם עם החוקרים. אנו אופטימיים בנוגע לפוטנציאל של עיצוב זה עבור מגוון הקשרים הדומים להקשר שהוצג במחקר זה.

ביבליוגרפיה

Aldrich, C. (2004). **Simulations and the future of learning**. San Francisco: Pfeiffer.

Armour, L. and Booth, E. (1999). **Analysis of a questionnaire to primary educators at schools accepting students for the six week extended practicum**. Report by Faculty of Education: University of Wollongong.

Board of Studies (1998). **English K-6 Syllabus**. Sydney, Board of Studies.

Brookfield, S. (1995). **Becoming a Critically Reflective Teacher**. San Francisco: Josey-Bass.

Brown, J. S., Collins, A. & Duguid P. (1989). **Situated cognition and the culture of learning**. Educational Researcher, 18(10), 32-42.

Available at:

<http://www.exploratorium.edu/IFI/resources/museumeducation/situated.html>

Cambourne, B. L. (2000). **Conditions For Literacy Learning: Observing literacy learning in elementary classrooms: Nine years of classroom anthropology**. The Reading Teacher, 53(6), 512-517.

Cambourne, B., Kiggins, J. & Ferry, B. (2003). **Replacing traditional lectures, tutorials and exams with a knowledge building community (KBC): A constructivist, problem-based approach to pre-service primary teacher education**. English Teaching: Practice and Critique, 2(3), 7-21.

Available at:

<http://www.tmc.waikato.ac.nz/english/ETPC/article/pdf/2003v2n3art1.pdf>

Comber, B., Badger, L., Barnett, J., Nixon, H., Prince, S. & Pitt, J. (2001). **Socio-economically disadvantaged students and the development of literacy in school: A longitudinal study**. Three Volume Report, South Australia Department of Education, Training and Employment and University of Adelaide.

Danielson, C. (1996). **Enhancing Professional Practice: A framework for teaching**. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Department of Education and Training (2003). **Quality Teaching in NSW public schools: An annotated bibliography**. Sydney, Professional Support and Curriculum Directorate.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

- Darling-Hammond, L. (1999). Teacher education: Rethinking practice and policy. Unicorn, 25(1), 31-48.
- Entwhistle, N., Entwhistle A. & Tait H. (1993). **Academic understanding and the contexts to enhance it: A perspective from research on student learning.** In T.M. Duffy, J. Lowyck & D.H. Jonassen (Ed), Design Environments for Constructive Learning. Heidelberg: Springer-Verlag, 331-357.
- Freebody, P. & Luke, A. (1990). **Literacies programs: Debates and demands in cultural context.** Prospect: A Journal of TESOL, 5(3), 7-16.
- Gee, J. P. (2000). **New people in new worlds: Networks, the new capitalism and schools.** In B. Cope & M. Kalantzis (Eds), Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures. Macmillan, Melbourne, Victoria.
- Grabinger, R. S. (1996). **Rich environments for active learning.** In D. H. Jonassen (Ed), Handbook of Research for Communications and Educational Technology. NewYork: Macmillan. pp.665-692.
- Groundwater-Smith, S., Deer, C. E, Sharp, H. & March, P (1996). **The practicum as workplace leaning: A multi-modal approach in teacher education.** Australian Journal of Teacher Education, 22(2), 21-30.
- Harper, B., Hedberg, J., Corderoy, R. & Wright, R. (2000). **Employing cognitive tools within interactive multimedia applications.** In S. Lajoie (Ed), Computers as Cognitive Tools, Volume Two: No more Walls, (pp. 227-245). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Herrington, J. & Oliver, R. (2000). **An instructional design framework for authentic learning environments. Educational Technology Research and Development, 48(3), 23-37.**
- Ferry, Kervin, Cambourne, Turbill, Puglisi, Jonassen &, Hedberg
302 Herrington, J., Oliver, R. & Reeves, T. C. (2003). **Patterns of engagement in authentic online learning environments.** Australian Journal of Educational Technology, 19(1), 59-71.
Available at: <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet19/herrington.html>
- Hoban, G. F., (2002). **Teacher Learning for Educational Change.** Philadelphia: Open University Press.
- Jonassen, D. H. (1996). **Computers in the Classroom: Mindtools for Critical Thinking.** Edgewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc.

Jonassen, D.H. (1997). **Instructional design model for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes.** Educational Technology Research and Development, 45(1), 65-95.

Jonassen, D.H. (2000). **Toward a design theory of problem solving.** Educational Technology Research & Development, 48(4), 63-85.

Kervin, L. & Turbill, J. (2003). **Teaching as a craft: Making links between pre-service training and classroom practice.** English Teaching: Practice and Critique, 2(3), 22-34. Available at:

<http://www.tmc.waikato.ac.nz/english/ETPC/detail.lasso?id=48>

Koetsier, C.P. & Wubbels, J. T. (1995). **Bridging the gap between initial teacher training and teacher induction.** Journal of Education for Teaching, 21(3), 333-345.

Lave, J. & Wenger, E. (1991). **Situated learning: Legitimate peripheral participation.** Cambridge: Cambridge University Press.

MACQT (1998). **Teacher preparation for student management: Responses and directions.** Report by Ministerial Advisory Council on the Quality of Teaching, October, 1998. Sydney: NSW Department of Education and Training.

Mangis, C.A. (2002). **Will Wright on the Secret of Sims.** PC Magazine May 2002.

Martello, J. (2002). **Many roads through many modes: Becoming literate in early childhood.** In L. Makin & C. J. Diaz (Eds), Literacies in Early Childhood (pp 35-52). Sydney: MacLennnn and Petty

Purcell-Gates, V. (1995). **Other people's words: The cycle of low literacy.** Cambridge, MA: Harvard University Press.

Ramsey, G. (2000). **Quality Matters: Revitalising teaching: Critical times, critical choices.** Report of the Review of Teacher Education in NSW. Sydney: NSW Department of Education & Training.

Available at: <http://www.det.nsw.edu.au/teachrev/reports/>

Reigeluth, C. M. & Schwartz, E. (1989). **An instructional theory for the design of computer-based simulations.** Journal of Computer-Based Instruction, 16(1), 1-10.

Stronge, J. H. (2002). **Qualities of Effective Teachers.** Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Tan , S.C., Turgeon, A.J. & Jonassen, D.H. (2001). **Computer-supported collaborative argumentation: An innovative approach to group problem solving.** Journal of Natural Resources and Life Sciences Education, 30, 54-61.

Tripp, S. D. (1993). **Theories and traditions and situated learning.** Educational Technology, 33(3), 71-77.

סימולציה בהכשרת מורים בעולם: מערכות ותכניות

הסעיפים העיקריים בפרק:

- סימולציה בתחום החינוך-ארה"ב SIMSCHOOL;
- סביבות למידה עתידיות מבוססות סימולציה: ריאיון, ארה"ב;
- מערכת הסימולציה של Simiosys - ארה"ב
- מערכת הסימולציה של SimTeacher-ארה"ב
- תכנית הסימולציה של "שומר השערים" למניעת מקרי התאבדות בקרב נוער-ארה"ב;
- פדגוגיות חדשות בהוראת המדעים עם סימולציות מחשב-ארה"ב;
- תכניות סימולציה בתהליך של הכשרת המורים בחינוך טכנולוגי - פולין;
- פרויקט ה- (MOVEs) – האיחוד האירופי;

ארה"ב

סימולציה בתחום החינוך

SIMSCHOOL - מערכת סימולציה ממוחשבת להוראה

SIMSCHOOL היא מערכת סימולציה ממוחשבת חדשנית שבאמצעותה מורים ופרחי הוראה בארה"ב מתנסים בהוראה: יכולים ללמוד הוראה על בסיס משחקי תפקידים מבוססי וידאו ולקבל על כך משובים מיידיים.

המערכת מדמה בצורה ממוחשבת מצבי למידה אופייניים של כיתת לימוד ומשפרת את מיומנויות ההוראה של מורים.

המערכת הממוחשבת כוללת סרטי וידאו המתארים מקרים שונים בכיתה, כאשר המורה יכול לבחור בין סביבות הוראה שונות: אורבני, פריפריה או כפרי, וע"פ הבחירה התוכנה מארגנת את התנאים הדמוגרפיים של הכיתה (בארה"ב יש לכך משמעות גדולה מבחינה אתנית, סוציו-אקונומית וכו').

הסימולאטור אף מדמה התנהגויות של תלמידים, מתמקד על רמת הריכוז שלהם, סוגים של הפרעות בכיתה, השתתפות בשיעור וכד'.

לוח מחוונים מספק למורה משוב ותמונת מצב תמידית לגבי רמת הלמידה; אם המורה בחר לתת משימה קלה מדי, אזי התלמידים עשויים להשתעמם, לאבד מריכוזם ורמת הלמידה תרד בהתאם; אם המשימה קשה מדי, יכולים התלמידים להפוך למתוסכלים, כאשר כל זאת מתנהל במגבלות זמן השיעור והמורה צריך להקפיד על תכנון השיעור ועל התאמת החומרים לרמתם של תלמידיו.

ה-SIMSCHOOL היא מערכת סימולציה ממוחשבת חדשנית שבאמצעותה מורים ופרחי הוראה מתנסים בהוראה: הסיכולים ללמוד הוראה על בסיס משחקי תפקידים מבוססי וידאו ולקבל על כך משובים מיידיים.

בנוסף, מציעה המערכת הממוחשבת גם מנגנון ליצירת תלקיט ממוחשב (פורטפוליו).

הפרויקט מלווה במספר יועצים מומחים הנודעים בתחום בארה"ב, ביניהם ניתן למצוא את ד"ר עידית הראל מייסדת חברת MaMaMedia. Dr. Chris Dede ו-Read מביה"ס לחינוך באוניברסיטת הרווארד. מנהל הפרויקט הוא David Gibson, המרכז צוות של אנשי חינוך, אנשי פדגוגיה ומתכנתים במדינת ורמונט בארה"ב.

המשך, מחקר, פיתוח והתאמה של תכנית SIMSCHOOL

באוניברסיטת צפון טקסס המשיכו לפתח את תכנית הסימולציה הממוחשבת **simSchool** שנועדה לסייע בהכשרת מורים. מדובר על תכנית מחקר ופיתוח שמטרתה פיתוח תוכנת מחשב באינטרנט להדמיה של מצבי הוראה בכיתה עבור סטודנטים להוראה. בפרויקט הייעודי באוניברסיטת צפון טקסס מפתחים ומתאימים את התוכנה למצבי הוראה של תלמידים מתקשים ותלמידים בחינוך המיוחד.

המחקר והפיתוח של פרויקט simschool.org לחינוך המיוחד עדיין נמשכים, אך התוכנה כבר מופצת באוניברסיטת צפון טקסס ממשיכים לפתח את תכנית הסימולציה הממוחשבת **simSchool** שנועדה לסייע בהכשרת מורים בכמה מכללות להכשרת מורים בארה"ב.



בפרויקט הייעודי באוניברסיטת צפון טקסס מפתחים ומתאימים את התוכנה למצבי הוראה של תלמידים מתקשים ותלמידים בחינוך המיוחד.

מקור הנתונים:

Available at:

<http://www.eschoolnews.com/cic/necc/blog/2005/06/000988.php>

See also:

<http://onlineeducators.blogspot.com/2006/03/simschool.html>

פורסם בפורטל מס"ע

Available at: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=1026>

Retrieved from: <http://www.star-telegram.com/northeast/story/1470158.html>

See also:

<http://www.simschool.org/>

ארה"ב

סביבות למידה עתידיות מבוססות סימולציה

ראיון מעניין נעשה כבר בשנת 2005 עם קלארק אלדריץ, אחד מבכירי המומחים בארה"ב ללמידה מתוקשבת ועיתידן מבריק העובד בתחום חקר מערכות החינוך המתוקשבות בחברת גרטנר. בין ספריו האחרונים של אלדריץ ניתן למנות את המונוגרפיות הבאות:

Learning by doing: A comprehensive guide to simulation, computer games and pedagogy in e-learning and other educational experiences (2005).

(Simulations and the future of learning 2004)

אלדריץ טען אז כי סימולציות מחשב ימלאו תפקיד מרכזי יותר בסביבות למידה ממוחשבות העתידיות. כדי שהסימולציות יהיו בעלי ערך חינוכי עליהן להיות מדויקות ולאפשר התנסויות שאינן בהכרח קלות ואינן מבדרות. יש בהן יסודות של משחק מחשבים, אך הן לא נועדו בהכרח לשעשע.

בסימולציה חינוכית איכותית צריכים להיות מיוצגים שלושה סוגי תוכן: תוכן לינארי (תוכן שמוביל את המשתמש לאורך נתיב התקדמות מוגדר מהתחלה עד לסוף). תוכן מערכתי (רכיבים, חלקים, חוקים ועקרונות המווסתים את פעולת המערכת כולל משתנים ומשובים). תוכן מחזורי (רצף של פעולות, עיתוי ועוצמות שיכולים להשפיע על סביבה נתונה).

כדי שסימולציות חינוכיות יהיו יעילות ומדויקות, יש צורך להגדיר את התוכן המערכתי בהן ע"י מומחים ולא בהכרח על ידי מרצים אקדמאיים וחוקרים.

שאלת הדיוק בסימולציות החינוכיות מחייבת רמת מומחיות גבוהה יותר מאשר זו המקובלת כיום.

בסביבה של סימולציה יהיה תפקיד חשוב למורים, הם ינחו את התלמידים ויעשו את החיבורים המתאימים וההשלכות לחיים האמיתיים.

המורים גם יפעילו סימולציות מתקנות או משפרות באותם תחומי למידה שבהם תלמידים יתקשו לעתים. הקשר בין עולם העבודה ובית הספר ילך ויתחזק.

תכנית הלימודים של כל בתי הספר בעשור הבא תהיה שונה לחלוטין: במקום מקצועות כמו ספרות, ייכנסו מקצועות לימוד כגון ניהול פרויקטים, ניהול יחסי לקוחות, אתיקה ועוד. סוג של תכנים כאלו לא ניתן ללמד באופן תיאורטי ולכן הם יילמדו בצורה התנסותית כאשר הקשר בין למידה ועשייה יהיה הרבה יותר חזק ומוחשי.

מקור הנתונים:

פורטל מס"ע

Available at:

<http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=733&referer=useJsHistoryBack>

הריאיון המלא:

Foreman, J., and C. Aldrich. 2005. **The design of advanced learning engines: An interview with Clark Aldrich.** Innovate 1 (6).

Available at:

<http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=211>

מערכת

סימולציה:

הכשרת
מורים

ארה"ב

מערכת הסימולציה של Simiosys

משחקים רציניים לפיתוח הכשרת מורים

אוניברסיטת מרכז פלורידה

רבים מן החוקרים מדווחים שלכוח הוראה איכותי שרכש הכשרה והכנה רבה ומתאימה יותר, יש סיכוי גדול יותר לשרוד בכיתה (Blair, 2003). כתוצאה מכך, פותחה המערכת הזו באופן ממוקד על מנת לבצע מחקרים והערכות ביחס להכשרתם של מורים, אשר עשויים להשפיע לטובה על גיוס כוח הוראה, הכשרה הולמת ושימור עובדים באזורים עירוניים. על-מנת לפתור את בעיית גיוס כוח ההוראה, הכשרתו ושימורו שבאה לידי ביטוי בתחושותיהם של רבים מן המורים המתחילים (המתלוננים על שאינם חשים מוכנים מספיק ושלא קיבלו הכנה מספקת להתמודדות בכיתות ולניהולן), חשבו באוניברסיטת מרכז פלורידה, במרכז הפיתוח של Simiosys ובשיתוף פעולה עם קרן החינוך האברמן Haberman על לכידה, אנליזה וסינתזה של אינטראקציות אנושיות במערכת סימולציה תוך עירוב סביבותיהן של מציאות מדומה, היוצרות תרחישי הכשרה מציאותיים שבפועל כלל אינן מסכנות תלמידים.



מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

הסימולציה של Simiosys כוללת קונספט ההדמיה המיועד לכיתה וירטואלית והיא מגלמת "טבילה" מציאותית במתרחש בה, מצגים אלטרנטיביים, סקירה ובחינה לאחר פעולה, ניטור ביצועים וגם מעין "מחזה בובות".

זוהי מערכת ייחודית של אוניברסיטת מרכז פלורידה לסימולציה ולהכשרה אשר עושה שימוש בתלמידים וירטואליים⁷ שנוצרו על ידי המחשב - כדי ללמד מורים וגורמי חינוך את מיומנויות הניהול הכיתתי.



מערכת הסימולטור הכיתתי ה- STAR פועלת על בסיס עירוב של טכנולוגיית מחשב והגורם האנושי.

כריסטופר סטפלטון מהמכון לסימולציה ולהכשרה באוניברסיטת מרכז פלורידה, פועל בתמונה שלעיל עם תלמידים וירטואליים במסגרת תכנית כזו באורלנדו, פלורידה.

מעבדת ההתכנסות במדיה במכון UCF's לסימולציה ולהכשרה משמשת כתת-שותפה למחקר ב- Simiosys LLC הפרויקט אשר נועד לגלות את

⁷ Via: The Media Convergence Laboratory at UCF's Institute for Simulation and Training

השימות שבשימוש של טכנולוגית מדיה, הנמצאת בצמיחה על מנת לפתח סביבה ייחודית להכשרת מורים. ה- Simiosys היא אקרונים⁸ הנובע מהמונחים: SIMulation, InterOperable, SYStems.

השותפים בפרויקט הזה כוללים את הקולאג' לחינוך UCF, מעבדת הביצועים האינטראקטיבית של ה-UCF וגם את קרן החינוך האברמן.

התרחיש שפותח ונבחן מיועד לסיוע בהכשרת מורים בניהול הכיתה שלהם. בתרחיש הווירטואלי התבקשו המשתתפים לקחת בהתחלה חלק בתהליך דו-שלבי:

- עברו דרך ראיון המורה של Star Haberman, שבו עשו שימוש בכמה מבתי הספר העירוניים בארה"ב במשך עשורים;
- נכנסו לשלב תרחישי הבחינות, היכן שהתמודדו עם כיתה המאכלסת 5 תלמידים וירטואליים בגילאי החינוך העל-יסודי בסביבה מומחשת של בית ספר עירוני.

מקור הנתונים:

Dieker, L, Hynes, M, Stapleton C, Hughes, C. **Virtual Classrooms: STAR Simulator**. Building Virtual Environments foe Teacher Training in Effective Classroom Management. New Learning Technology SALT, 2007.

Available at:

<http://www.habermanfoundation.org/Articles/PDF/VirtualClassroomsStarSimulator.pdf>

ראה גם:

Serious Games Improving Teacher Education. September 14, 2010.

Available at: <http://seriousgamesmarket.blogspot.com/2010/09/serious-games-improving-teacher.html>

Blair, J. **Community colleges offering 4-year teaching programs**. Education Week. April, 30 2003.

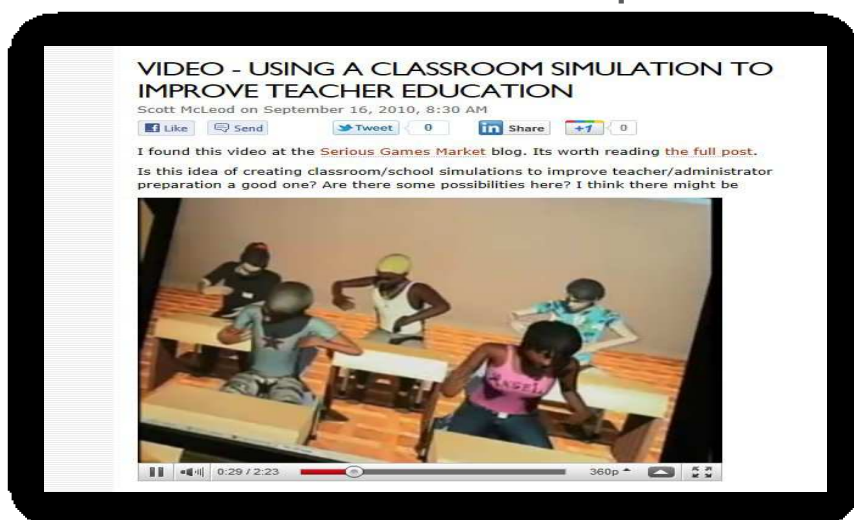
⁸ טכניקה לכתוב מקוצר, שבו נכתב ביטוי נפוץ רק באמצעות האות הראשונה של כל מילה.

קטע וידאו מאוניברסיטת מרכז פלורידה, העוסק בשימוש בסימולציה לשיפור הכשרתם של מורים:

Available at:

http://www.youtube.com/watch?v=9VVAFW1Rx8&feature=player_embedded

קטע וידאו על מרכז הסימולציה הנדון:



Available at: <http://bigthink.com/ideas/30659>

מערכת

סימולציה:
הכשרת
מורים

ארה"ב

מערכת הסימולציה של

SimTeacher

סימולציה מבוססת-למידה

סימולציה מבוססת-למידה, משקפת גישה עכשווית ופדגוגית. רבות מדברים על סימולציות במקצועות שונים כגון ברפואה ובעבודה סוציאלית למשל. פחות שמעו באופן יחסי על כלי סימולציה בהכשרת מורים. יתירה מכך, מאחר ורבות מן הסימולציות החינוכיות מבוססות על קיבוע קודים, רבים מהמורים בעצם אינם יכולים לשנות או ליצור תוכן רלבנטי לסימולציה הנדרשת.

במערכת SimTeacher.com, שהינה מערכת סימולציה אונליין המשמשת בהכשרת מורים, הוכפל עיצוב יעדי ההוראה:

1. בניית כלי לסימולציה מבוססת-למידה להכשרת המורה; וגם –
2. אפשרור יצירת תוכן רלבנטי לסימולציה על ידי המורה עצמו.

רבות מדברים על סימולציות במקצועות שונים כגון ברפואה ובעבודה סוציאלית, אך פחות שמעו באופן יחסי על כלי סימולציה בהכשרת מורים. רבים גם מקרב המורים אינם יכולים לשנות או ליצור תוכן רלבנטי לסימולציה הנדרשת.

במערכת הסימולציה SimTeacher.com נעשה חידוש אוטונומי ומשמעותי מסוגו עבור המורים. במקום קיבוע הקודים המוכר בסימולציות, המערכת הזו הוגמשה וכעת היא מאפשרת למורים ליצור תוכן רלבנטי משלהם לסימולציה.

מורים במהלך הכשרתם הופכים ל-SimTeacher בבית ספר וירטואלי, המיישמים תפיסות ותיאוריות שהם למדו במהלך קורסי ההכשרה במכללות והופכים אותן לתרחישי הוראה בסביבת הסימולציה.

בתי הספר הווירטואליים כוללים מאפיינים פיקטיביים, אך אינטראקטיביים המוסיפים חיות לתרחישים ומאנישים את חוויות הסימולציה מבוססת-הלמידה של המורים.

המורים במערכת ה-SimTeacher יכולים לבצע פעילויות שגרתיות כגון: תכנון ויצירה של מערכי שיעור, בדיקות נוכחות, או השלמת תכנית חינוכית אינדיבידואלית.

מקור הנתונים:

Fischler Robert. **SimTeacher.com: An Online Simulation Tool for Teacher Education.** TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning, v51 n1 p44-47. January 2007.

ארה"ב

תכנית הסימולציה של "שומר השערים" למניעת מקרי התאבדות בקרב נוער

תכנית הסימולציה של "שומר השערים" (Gatekeeper) של חברת קוגניטו אינטראקטיב) מגבירה את האפשרות שמורים יוכלו לפעול על מנת לסכל ולמנוע מקרי התאבדויות בקרב נוער.

מחקר לאומי בקרב 300 מורי תיכון ברחבי ארה"ב מגלה כי לאחר השלמתה של תכנית סימולציה חדשה, משתקפים נתונים סטטיסטיים משמעותיים המראים כי מורים עשויים להתערב ולזהות סימני מצוקה של דיכאון ונטייה למקרי התאבדות בקרב נוער.

שלא כמו תכניות הכשרה אחרות, המחנכים (מבתי ספר תיכון) בתכנית הסימולציה הזו לומדים בדיוני סימולציה בשילוב אוואטארים באנימציה מלאה ובעלי תגובות אמוציונאליות מפותחות.

תכנית הסימולציה של "שומר השערים" (Gatekeeper) של חברת קוגניטו אינטראקטיב) מגבירה את האפשרות שמורים יוכלו לפעול על מנת לסכל ולמנוע מקרי התאבדויות בקרב נוער.

תוצאות הסקרים של 327 מורים ששימשו למחקר נותחו והשוו למורים בקבוצת מיקוד שלא עברו את תכנית ההכשרה בסימולציה. **ממצאים נוספים מציעים נחרצות כי ההכשרה בסימולציה תוגבר באופן משמעותי.**

1. יכולתם של מורים לזהות, לפתח גישה ולהתייחס לתלמידים בסיכון; וגם –

2. פיתוח ביטחון והאמון ביכולתם האישית של המורים לסייע לנוער במצוקה שחושב על התאבדות.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

התכנית הזו הושקה בספטמבר 2010 ויועדה למחנכים בבתי ספר תיכון; התכנית אומצה על ידי מדינות טקסס וניו יורק במאמץ לספק הכשרה ליותר מ-70,000 מורי תיכון.

מורה מאילינוי שהשתתפה במחקר העידה על השימוש בסימולציה: "אני רואה בסימולציה דבר המגלם את המציאות ופרקטיקה מדויקת. יש לנו כל כך הרבה תלמידים שנמצאים בסיכון במצבים כאלה לאחרונה, שהתכנית לסימולציה הזו סייעה בתגבור והעצמת הזיהוי והטיפול בהתנהגויות מצוקה כאלה".

מקור הנתונים:

Gatekeeper Training Simulation Increases Likelihood Teacher will Act. February 14, 2011.

Available at: <http://vaspc.blogspot.com/2011/02/gatekeeper-training-simulation.html>

ארה"ב

פדגוגיות חדשות בהוראת המדעים עם סימולציות מחשב

הוראת מדעים באמצעות סימולציות מחשב היא משימה מורכבת. חקר מקרה זה בוחן כיצד מורה מנוסה למדעים לימד כימיה תוך שימוש בסימולציות מחשב ואת ההשפעה של ההוראה שלו על תלמידיו. הנתונים נאספו תוך שימוש בתצפיות בכיתה על-פני שלושה סמסטרים, ראיונות עם המורה, וסקרים שנערכו בקרב התלמידים.

הנתונים נותחו כדי לגלות:

- (1) דפוסים באינטראקציות בין מורה-תלמיד-מחשב
- (2) את התוצאה של אינטראקציות אלה על הלמידה של התלמיד, תוך שימוש ב Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) -כמסגרת תיאורטית.

ניתוח הנתונים מראה שסימולציות המחשב הופעלו במעגל הדרכה מיוחד על פני 11 נושאים בתכנית הלימודים במדעים, ושמספר אמצעי העזר במחקר (heuristics) שפותחו על-ידי המורה - היו חשובים להדרכת הגישה הפדגוגית.

המורה השתמש בדפוס של "צור את הערך והתאם אותו" (generate-evaluate-modify) ראשי תיבות (GEM) כדי ללמד כימיה, וטכנולוגיית סימולציה (T) ששולבה בכל שלב של GEM או (T-GEM).

ניתוח הסקרים שעליהם ענו התלמידים, הציע ששילוב של T-GEM הגביר בקרב התלמידים את ההבנה הקונספטואלית של כימיה. המחבר מציע ש T-GEM ואמצעי העזר שלו מהווים פדגוגיה קיימת ואפקטיבית להוראת מדעים בעזרת הטכנולוגיה.

מקור הנתונים:

Khan, Samia. **New Pedagogies on Teaching Science with Computer Simulations**, Journal of Science Education and Technology, v20 n3 p215-232 Jun 2011. 18 pp.

פורטל מס"ע

Available at: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=4172>

פולין

תכניות סימולציה בתהליך של הכשרת המורים בחינוך טכנולוגי

דוגמת נושא: ההגנה על הסביבה

גם תיאורטיקנים וגם העוסקים בתחום החינוך חולקים בדעה כי **אמצעי הסיוע למורה הם מרכיבים מהותיים של תהליך חינוך המאורגן באופן רציונלי. ההשפעות הייחודיות מופיעות דרך היישום המורכב והאינטגרטיבי של אמצעי סיוע מודרניים ומסורתיים.**

ההנחה המוקדמת של השימוש האינטגרטיבי באמצעי הסיוע, שלרוב נקרא "מדיה" בספרות המודרנית, טבועה ברעיון שלימוד ולמידה דרך מולטימדיה מתבססים על טכנולוגיית חינוך. מקרב הקבוצה הגדולה של אמצעי סיוע מסורתיים ומודרניים, קיימת תקווה גדולה במחשבים. סוג המדיה הזה, ההישג למעשה של המחשבה הטכנית היצירתית ביותר, נראה כטומן בחובו אמצעי סיוע רבים וכיוצא בזאת, נראה כמסוגל להחליף אמצעי סיוע חינוכי אחרים.

ממצאי המחקר על השימוש בטכניקות מחשב בתהליך החינוך, מראים כי מחנכים משתמשים במחשבים לשם עיצוב של חומרי לימוד גרפיים, יוצרים תכניות לשיעורים, מכינים עצמם להדגמת התוכן הנלמד (על ידי טקסט ואיורים פשוטים) וכמו כן מדמים את התופעות והתהליכים המתרחשים בפיזיקה, ביולוגיה כימיה וכו'.

אמצעי הסיוע למורה הם מרכיבים מהותיים של תהליך חינוך המאורגן באופן רציונלי. ההשפעות הייחודיות מופיעות דרך היישום המורכב והאינטגרטיבי של אמצעי סיוע מודרניים ומסורתיים.

סימולציית המחשב של תופעות טבעיות היא המעניינת לענייננו כאן. אסטרטגיית הסימולציה כוללת את ההצגה של מצבים פיקטיביים של העולם האמיתי. דבר זה בא לידי שימוש בחינוך במטרה לשפר או לעצב כישורים מסוימים.

באופן כללי, אסטרטגיית הסימולציה באה בעיקר לידי שימוש כדי:

- לבדוק הנחות תיאורטיות, תהליך הלמידה דרך התנסות.
- לקדם את ההבנה של מערכות מסוימות: מערכות אקולוגיות, מידע ניהול ועוד.
- לקדם את דרך קבלת ההחלטות בגין בדיקתם של חלקים מסוימים של המערכת הנבחנת.
- לעצב את כישורי קבלת ההחלטות ההגיונית וחזוי התוצאות האפשריות.
- להציג תופעות ותהליכים שקשה להציג בשל סיכונים שונים או חוסר היכולת לבצע תצפיות ישירות.

לכן, המטרה של סימולציית המחשב היא לימוד של כיצד תהליך מסוים עובד, ניתוחו, הערכתו וביצוע אופטימיזציה בתהליך. המאמר מייצג ניסיון להשתמש באסטרטגיית סימולציה במסגרת התהליך של לימוד סטודנטים של חינוך טכנולוגי המתמחים באקולוגיה.

מגוון נושאי התוכן כוללים בין היתר שיעורים המוקדשים לפליטה ולדיפוזיה של מזהמים הנכנסים לאוויר דרך תהליכי ייצור, עם דגש מיוחד על המתודולוגיה של הפליטה והתמקדות במדידה וכמו כן מדידות פרקטיות של הפרמטרים הללו באוויר הפתוח. האפשרויות לביצוע מדידות שכאלה על ידי התלמידים הן מועטות בשל כלי המדידה היקרים.

במצב זה, התבצע ניסיון לדמות את התופעה המתרחשת באטמוספירה בעזרת העזרה של מערכת מוכנה מראש של תוכנות מחשב. נראה כי הן עשויות לעזור להצגת הבעיות הללו לסטודנטים.

ההשוואה של תוצאות הסימולציה של המחשב עם תוצאות הניטור תאפשר להעריך את השימושיות הדידקטית של שיטה זו.

כפי שציינו קודם לכן, הפעולות של ענפי תעשייה שונים יוצרות פליטה של מזהמים שונים לאטמוספירה, לדוגמא גזים וחלקיקים מוצקים. ריכוזי הפליטה הגבוהים ביותר נוצרים מתרכובות של גופרית, חנקן ופחמן. כשחומרים אלה נמצאים באטמוספירה הם עוברים תהליך דיפוזיה. התופעה של דיפוזיית המזהמים יכולה להיות מתוארת דרך משוואות מתמטיות. בהתבסס על משוואות אלה, פותחו מספר מודלים שונים על מזהמים באטמוספירה¹. גישה שכזאת לנושא מקבלת יותר ויותר חשובות מכיוון שהמדידות הפרקטיות של ריכוזי הפליטה המתבצעים על ידי התקנת רשת ניטור באזור הנמצא תחת כיפת השמיים, הם השקעה יקרה למדי ביחס לדימוי מתמטי. בנוסף, התוצאות של תחנות המדידה משקפות תופעה שכבר התרחשה. הנוחות של הדימוי המתמטי מאפשרת לא רק להעריך את המצב הקיים של זיהום האוויר אלא גם לבצע פרוגנוזה של התוצאות של הזיהום העתידי. מאפיין זה מוערך מאוד בתהליך החינוך.

במקרה הספציפי שלנו, הערכים של ריכוז הפליטה מסביב למקורות הפליטה נקבע על ידי נוסחת פסקיל (Pasquill).

סימולציית המחשב התבצעה על ידי השימוש בנתונים של העיר בידגושצ' (Bydgoszcz). העיר נמצאת במרכז פולין והיא הבירה של הפרובינציה. מדובר בעיר תעשייתית שבה מתגוררים יותר מ-400,000 אנשים. המפעלים המקומיים יוצרים זיהום אויר בשל הבערות של סוגי דלק ובמיוחד פחם מוצק. כ-24 חומרים נפלטים נבחרו עבור הניתוח, חומרים אלה מגיעים ממפעלים רבים המפוזרים בכל רחבי העיר ופולטים דו תחמוצת גופרית. הפליטה מחושבת על בסיס תהליך הייצור ועל ידי מדדי הבערת הפחם, כולל התוכן של הגופרית בדלק

וכמו כן על הספרות הקיימת בנושא. התוצאות שהתקבלו הוכנסו לתכנת מחשב שחישבו את הדיפוזיה של המזהמים באוויר. החישובים נעשו ברמת $m = 0$, $z = 0$, היתה לזו המבוצעת במעבדה. התוצאות מתוארות באופן גרפי ברשת של הקולטנים X, Y, Z . לשם מאמר זה, בחרנו רק בדו תחמוצת הגופרית הסיבה לכך היא שהייתה זמינה עבורנו רק מפה של ריכוז הגופרית מניטור שהתבצע בשנת 1999.

הניתוח של שני האיורים מאפשר לנו לטעון כי הריכוזים שחושבו דרך הסימולציה דומים לערכים הנמדדים. הריכוזים באזורים השונים דומים מאוד כשגם הערכים האבסולוטיים של הזיהום דומים אך היה גם אזור אחר שבו היה קיים ריכוז ממשי הכיל מבנים ישנים מאוד (המחוזות הישנים של העיר) ומבנים אלה לא נלקחו בחשבון בסימולציית המחשב.

המסקנות הנובעות מהניתוח של התוצאות מצביעות על שתי קבוצות של נושאים לדיון:

1. **קבוצת המסקנות הראשונה קשורה למתודולוגיה וקובעת את השימושיות של השיטה שנבחרה על התהליך הדידקטי;**
2. **קבוצה אחרת, מצד שני, קשורה באופן הדוק לפרקטיקה ותורמת תובנות ופתרונות לבעיה המדוברת.**

a. בשל אופי החומר שאיתו התעסקנו בפרויקט זה, רק קבוצת המסקנות הראשונה תוצג:

○ שיטת סימולציית המחשב מאפשרת אפשרויות חישוב רבות ומאפשרת לעסוק בבעיה במישורים שונים. דבר זה מאפשר:

- (א) **הערכה של המצב הקיים של זיהום האוויר.**
- (ב) **חיזוי התוצאות של ריכוז הפליטה המיידית.**

○ סימולציית המחשב של התופעה המתרחשת באוויר תחת ההשפעה של המזהמים שנפלטו עשויה להוביל לתוצאות דידקטיות משביעות רצון בנוגע להדגמה לסטודנטים של התהליכים הללו, הדגמה שקשה מאוד לבצע באופן ממשי.

מצד שני, חובה להוסיף כי האסטרטגיה במקרה הספציפי הזה דורשת עבודה ושיפור נוספים.

מקור הנתונים:

Michalski A, Podoska E. **Simulation Programs In The Process Of Training Teachers Of Technology Education** (on the example of environmental protection issues). Filipowicz Kazimierz Wielki Academy of Bydgoszcz, Poland.
Available at: <http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT11/Michalskidef.pdf>

האיחוד האירופי

פרויקט ה-MOVEs

בהתבסס על ההזדמנויות והפוטנציאל המוצעים במסגרת הגישות ללמידה אקטיבית והמשולבים במשתתפים מרובים בסביבות וירטואליות (MOVEs) – נראה שאלו מהווים פתרונות אפקטיביים על-מנת להעניק השראה וליצור מחויבות של הלומדים וטיפול המוטיבציה. מטרתו הכללית של הפרויקט הלאומי (MOVEs) הינה לתרום לגילוי, לניתוח, לפיתוח ולהערכה בתוך הקונטקסט של האפקטיביות בדרך החדשנית הזו של הוראה ולמידה ביחס לחלק מהבעיות במערכת החינוך, כגון: המוטיבציה וההשתתפות של תלמידים בכיתה.

פרויקט ה-MOVEs הוא פיתוח תכנית אירופאית של עמיתים-לומדים המיועדת להכשרת מורים - לצורך השימוש בלמידה אקטיבית בפועל בשילוב משתתפים מרובים בסביבות וירטואליות, וזאת למען הגברה והעצמת מוטיבציית התלמידים והשתתפותם בחינוך.

באמצעות הפעילות הזו, מבקש פרויקט ה-MOVEs לעודד את הפיתוח של המודעות העצמית להכרה באסטרטגיות של המורים, פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית ושיפוט מקצועי, כך שהם יוכלו להתרגל לקבל החלטות לגבי הטכנולוגיה השימושית המתאימה לסוג מסוים של תלמידים, כיצד לבצע זאת וכיצד לשקול ולשפוט את האפקטיביות של שימוש כזה.

המטרה הראשית של התכנית הינה לפתח יכולות, מיומנויות וסמכויות של מורים עתידיים במהלך תפקידם (in-service), כך שיוכלו לתרום באמצעות הפרקטיקה החדשנית שלהם על-מנת לפתרונות בקנה המידה שמתאים להם וזאת כדי להגביר את מוטיבציית הלומדים ואת השתתפותם הפעילה בבית הספר.

באמצעות הפעילות הזו, מבקש פרויקט ה-(MOVES) לעודד את הפיתוח של המודעות העצמית להכרה באסטרטגיות של המורים, פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית ושיפוט מקצועי, כך שהם יוכלו להתרגל לקבל החלטות לגבי הטכנולוגיה השימושית המתאימה לסוג מסוים של תלמידים, כיצד לבצע זאת וכיצד לשקול ולשפוט את האפקטיביות של שימוש כזה. המטרה הראשית של התכנית הינה לפתח יכולות, מיומנויות וסמכויות של מורים עתידיים במהלך תפקידם (in-service).

יעדיו של פרויקט ה-(MOVES):

- מצד אחד, ליצור קהילת עמיתים לומדים של מורים שתעבוד יחדיו במשך 9 חודשים תוך גילוי וחשיפה קולקטיביים העוסקים בשימוש בעולמות הווירטואליים בהוראה ובלמידה;
- מצד שני - לתרום להעמקת ההבנה של פדגוגיות חינוכיות פעילות בתוך העולמות הווירטואליים;
- לאמוד ולמדוד את תרומתו של פרויקט ה-(MOVES) בשתי רמות כדלקמן:
 - הזדמנויות הלמידה המוצעות למורים שייטלו חלק בפרויקט;
 - הזדמנויות הלמידה המוצעות לקהילה הכללית של המורים באירופה שיפיקו תועלת מאיסוף המידע והידע הנצבר, מתיעוד המסמכים הנוגעים לכך ומניתוחם שיבוצעו על ידי המורים המתכשרים עצמם במהלך מחזורי הפרויקט, במיוחד הניתוח של צרכי המורים, איסוף וריכוז הגישות הטובות ביותר לפעולה ודפוסי הלמידה הנאותים;

בקרב התוצאות הקונקרטיות של הפרויקט, ישנם:

- **240 מועמדים שפנו לפרויקט זה**, כאשר הם השתתפו ב-6 שבועות של קורס מבוא לפרויקט ועברו תהליך סינון שהתבסס על איכות ההשתתפות שלהם, עומק המחויבות, המעורבות והמוטיבציה שלהם;
 - **107 משתתפים שהשלימו בהצלחה את קורס המבוא** והיו מעורבים בקהילת העמיתים הלומדים החל מ-ינואר 2009 ומעבר לכך;
 - **66 משתתפים המשיכו באופן פעיל בחלק מפעילויות התכנית** הכוללות: למידה מתוך ולמען דיונים, עבודה שיתופית בוויקי ובעולם הווירטואלי ושהם תרמו להצלחת התכנית במובנים של למידת עמיתים והעניקו לה את תמיכתם;
 - **40 משתתפים השלימו בהצלחה את הקורס המלא**, כשכל אחד מהם הקדיש מינימום של 150 שעות של עבודה אישית המיושמת בפעילויות של התכנית;
 - **50 משתתפים השלימו את המודול של "ניתוח, הערכה ועיצוב ההשתתפות הפעילה של קבוצות הדיון"**, תוך שהם מקדישים מינימום של 40 שעות עבודה לתצפית והתבוננות, ניתוח והערכה של הפעילויות, לעיצוב וליישום קבוצות הדיון שלהם בסביבת למידה אמיתית;
 - **15 משתתפים השלימו את מודול "Sloodle" – שהינו 20 שעות של הכשרה טכנולוגית המיועדת לקשר את סביבת הלמידה הווירטואלית Moodle ואת העולם הווירטואלי של סקונד לייף Second Life למטרות הוראה.**
- הקהילה הפעילה של המורים שהשתתפה בפרויקט במשך 9 החודשים של עבודה אינטנסיבית, החל מנובמבר 2008 ולאחר סיום התכנית עד יולי 2009 - עמלה על יצירת תרומה יוצאת דופן לידע, במונחים של הוראה ולמידה בשילובם של העולמות הווירטואליים.

הפרויקט מייצר תוצרים כמו מקור חינוכי פתוח:

- **תכנית לימודים מלאה המיועדת להכשרת מורים בשימוש הגישות ללמידה פעילה ולעולמות וירטואליים בחינוך**, כולל את פעילויותיה הלימודיות: סדרה של למעלה מ-35 פעילויות דו שבועיות האורכות מינימום של 4 שעות כל אחת, יחד עם תמיכה מעשית בחומרי למידה;
 - **דוח המנתח את צרכיהם של המורים היחס לשימוש בעולמות הווירטואליים הנדרש להוראה ולמידה**;
 - **איסוף וריכוז של פרקטיקות פדגוגיות ומתודולוגיות למידה פעילות בשימוש בעולמות הווירטואליים למען ההוראה והלמידה**;
 - **סדרת דפוס למידה לשימוש אפקטיבי של העולמות הווירטואליים בהוראה ובלמידה**;
- כל התוצאות האלו הופצו והובאו לידיעה נרחבת בקרב מוסדות החינוך האירופאים, מרכזי ההכשרה להוראה, רשתות המורים והכשרות המורים וגם לקהילות העמיתים שלהם.

שותפויות בפרויקט

פרויקט ה-MUVEEnation הינו תוצר משותף של שיתוף פעולה בינלאומי בין 5 אוניברסיטאות אירופאיות, 2 מוסדות מחקר וסוכנות הפיתוח להנהגת התקשוב בחינוך חובה.

המוסדות להשכלה גבוהה שאימצו ואירחו את התכנית הינם:

- אוניברסיטת מצ'רטה Macerata, איטליה;
- קינגס קולאג', לונדון, בריטניה;
- אוניברסיטת רידינג Reading, ברקשייר, בריטניה;
- המוסד לחדשנות בלמידה ((FIM NewLearning באוניברסיטת Erlangen-Nuremberg גרמניה;
- המרכז להכשרת מורים פלורידה, ולנסיה, ספרד.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

מוסדות חינוך אלה עובדים בשיתוף עם רשת **MENON** (Scienter Italia),

וה-Agence Departementale du Numerique des Pyrenees Atlantiques.

מקדמת התכנית הינה אוניברסיטת מצ'רטה ורשת MENON היא המתאמת

של התכנית.

מקור הנתונים:

Available at:

http://eacea.ec.europa.eu/llp/projects/public_parts/documents/comenius/acc_mes_final_report_2007/com_mp_134221_muvenation.pdf

שיקולים מערכתיים ביחס למרכז סימולציה

הסעיפים העיקריים בפרק:

- מקרה בוחר להקמת מרכז סימולציה (בתחום הסיעוד הרפואי - אחיות) - ארה"ב;
- סימולציה מבוססת Distributed Simulation כהכשרה מוטבעת וזמינה (בתחום הרפואה) - בריטניה;
- שיקולי הקמה ותכנון של מרכזי סימולציה ללמידה ולהנאה ציבורית - ארה"ב;
- דוגמא לשיתופי פעולה בין גורמים בעלי עניין - ארה"ב;
- דוגמא למגמות, תמיכה קהילתית ותעשייתית והתמקדות בקהלי יעד - האיחוד האירופי;

ארה"ב

מקרה בוחן להקמת מרכז סימולציה

בתחום הסיעוד הרפואי - אחיות

הערכה תמציתית של היכולות החינוכיות להקמת מרכז סימולציה אזורי

(Sheridan Memorial Hospital)

רקע על הפרויקט:

הפרויקט הזה מיועד להשיג את המטרות הבאות:

1. איסוף מידע לטובת מרכז סימולציה ממתקנים אזוריים;
2. בניית תכנית לימודים בסימולציה המיועדת להכשרת אחיות, אנשי מקצוע הקשורים למקצועות הרפואה והבריאות, אנשי כוחות החירום וההצלה;
3. פיתוח טבלת עלויות סבירה לכוח עבודה מומחה לצורך שיפור החינוך באמצעות סימולציה;

לבסוף, אמור הפרויקט לזהות את הפוטנציאל להרחבת תכנית הסימולציה כדי שתכלול הזדמנויות חינוכיות יותר המיועדות לקהילות אחרות סביב בית החולים Sheridan.

מקור הנתונים:

Available at: <http://wynursing.wdfiles.com/local--files/regional-simulation-center/edcapacityrfp.pdf>

בריטניה

סימולציה

מבוזרת

סימולציה מבוזרת Distributed Simulation כהכשרה מוטבעת וזמינה

בתחום הרפואה

סימולציה מבוזרת (Distributed simulation, DS) היא קונספט של סימולציה בעלת נאמנות (דייקנות) גבוהה למקור, שהינה דרושה וזמינה באופן נרחב בכל זמן ובכל מקום בו היא דרושה.

סימולציה מבוזרת מספקת סביבה עצמאית וזמינה ליצירת סביבות סימולציה סגורות בעלות נמוכה. סימולציות בעלות נאמנות גבוהה למקור כרגע קיימות רק במספר נמוך של מרכזים מתמחים. הדבר נובע מכך שסימולציה מוטמעת לגמרי נתפסת כסטאטית יותר, מצריכה ציוד מתוחכם וייחודי ונתמכת על ידי מומחים. דרושות חלופות עבור מקצועני תחום הבריאות שאינם מחזיקים בגישה למרכזים הללו.

נטען כי המרכיבים של סימולציות מוטבעות יכולים להופיע גם בסביבה עצמאית, "קלה", זולה יחסית וניידת כך שמספר גבוה יחסית של רופאים יכול לגשת אליה.

נטען כי סביבות מדומות ניידות יכולות להילקח אל המקומות שם הן דרושות, וכך להפוך את הסימולציה לזמינה יותר. נפתח את הרעיון הגורס כי **סביבת הסימולציה לא צריכה להיות משאב סטאטי וקבוע אלא "מכולה" של**

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

מגוון רחב של פעילויות וביצועים המעוצבת בהתאם לצרכים של המשתמשים האינדיבידואלים.

נבחן באופן ביקורתי את הפוטנציאל של ה-DS להרחיב את הגישה למשאב מוגבל באופן מסורתי ולהעניק הכשרה גמישה, "just in time" ("בדיוק בזמן הדרוש") לרופאים רבים. לבסוף, נטען שה-DS היא "חידוש מפתיע" בעלת פוטנציאל לשנות לחלוטין את נושא ההכשרה מבוססת הסימולציה.

רקע

הסימולציה היא חלק חשוב מבניית מערכת בריאות בטוחה יותר ומהווה את אחד מעשרת האתגרים עבור שירותי הבריאות בעשור הבא (Donaldson 2009).

הסימולציה יכולה לפתור מגבלות רבות של ההכשרה המסורתית הקיימות בשל האופי המשתנה של הטיפול (Issenberg & Ziv et al. 2003; Gaba 2004a;) ופחות כיעילה מבחינה חינוכית (Issenberg et al. 2005).

הסיבות המרכזיות שהובילו לפיתוחה של הסימולציה היו הזדמנויות הולכות ויורדות להתנסות קלינית (גם לצד המטופלים וגם בסביבת התערבות), הופעתן של טכניקות כירורגיות חדשניות (הדורשות מהרופאים ללמוד הליכים חדשים במהלך הקריירה שלהם) ומודעות הולכת וגוברת לבטיחות המטופל שהובילה לכך שלא ייתכן שהמתמחים "ישתפשו על המטופלים".

גורמים מניעים אלה משפיעים על ההכשרה הרפואית של כל תחומי הרפואה ובכל רמה של ניסיון, אך בולטים במיוחד בעולם הניתוחים.

מנתחים רוכשים בהכשרה כישורים חשובים בסיוע, חיתוך, החזקת מצלמה והתמודדות מול בעיות בלתי צפויות כמו דימום, אך ההפחתה בשעות העבודה

מובילה להפחתה בניסיון הממשי באופן קיצוני (Kneebone & Aggarwal 2009). מוקדם יותר בהכשרה, תלמידי הרפואה בעבר היו חשופים באופן קבוע לחדרי ניתוח לדוגמא (operating theatre) שהטמיע מנהגים פרקטיים כמו שטיפת ידיים, לבישת חלוק וסיוע.

שינויים בתכניות הלימודים הפכו את הנוכחות הקבועה הזו לפחות נפוצה והובילו לצורך ממשי עבור הרופאים לעתיד לעבור התנסויות שכאלה.

לסימולציה יש את הפוטנציאל לענות על הבעיות הללו (Aggarwal et al. 2006) ולספק סביבה מרתקת שיכולה להיות מעוצבת באופן שיענה על הדרישות של החינוך היעיל מבלי לסכן את בטיחות המטופל (Kneebone, 2005).

הלמידה מטעויות נחשבת לחוויה חינוכית חזקה (Ziv et al. 2005) והמנתחים גם מעריכים הכשרה מבוססת-סימולציה כמקום שבו ניתן לבצע טעויות מבלי לגרום לנזק (Arora et al. 2008).

שלא כמו בטיפול הממשי, אז המטופל עומד במרכז התהליך והלמידה מתבצעת כהשפעת לוואי, הסימולציה מאפשרת ללמדן לעמוד במרכז תהליך ההכשרה. סימולציות וסימולטורים מתוחכמים (את ההבדל ביניהם נסביר בהמשך) מאפשרים לחזור ולהעריך קבוצה מורכבות של גורמים רבים הדרושים לביצוע בטוח של הליכים רפואיים בסביבה אותנטית התואמת לתנאי הסביבה הממשית (Moorthy et al. 2003, 2005, 2006; Undre et al. 2007b; Arora & Sevdalis 2008; Koutantji et al. 2008).

אך עדיין, גם לאור כל היתרונות הללו, לסימולציה סטאטית בעלת נאמנות גבוהה למקור יש גם חסרונות. החיסרון הברור ביותר הוא העלות והזמינות.

עד עתה, סימולציות נאמנות למקור הופיעו לרוב במרכזים מתמחים וענו על הצרכים של משתמשי קצה בכירים. **מרכזים שכאלה הינם יקרים להרצה ומהווים משאב נדיר.**

למרות שמרכזי סימולציה רבים שכאלה פועלים בתפוסה מלאה, לחצים כלכליים וארגוניים לרוב מונעים מהם להיכנס אל תוכנית הלימודים עבור תלמידי רפואה, מתמחים, אחיות וגורמים אחרים הנמצאים בשלבים המוקדמים של ההכשרה הרפואית.

מספר הרופאים המקבלים הכשרה קבועה במרכזים הללו הוא קטן יחסית (Arora et al. 2009).

קיימים גם חסרונות אחרים; למשל מפאת העובדה שמיקומם של המרכזים הללו הוא קבוע, כל אחד הרוצה לקבל הכשרה בהם, חייב להגיע אליהם פיזית.

בשל סיבות פרקטיות ברורות, קשה לצוות רפואי שלם לנדוד למרכז סימולציה מרוחק. וגם לאחר ההגעה למקום, מצבי הסימולציה עשויים שלא לשקף את המצב הקיים במוסד ספציפי כזה או אחר, וכך נוצרת אי התאמה בין העבודה על הסימולציה לבין העבודה הממשית.

בשל כך, נראה כי קיימות סימולציות ה"חיות בעולם משלהן" ומנותקות מהפרקטיקה היום יומית של אלה המגיעים אליהן לקבל הכשרה.

אך חשוב לציין שיש גם חריגים ושאלנו מכירים בחשיבות של המרכזים הללו.

עבודת מחקר רבה מתבצעת על הסימולציות הללו, במיוחד בעבודת צוות וטיפול במצבים מורכבים (Gaba et al. 2001; Gaba 2004b; Undre et al. 2007a). אך עדיין, **המציאות היא שמרכזים שכאלה אינה זמינים באופן אוניברסאלי ובמדינות רבות הם כלל לא קיימים, או מוגבלים למספר נמוך מאוד של מומחי יחידות.**

האתגר של מתן ההקשר

חלופה ברורה למתואר לעיל, הן סימולציות בעלות נאמנות נמוכה-בינונית למקור הדורשים מתקנים פחות משוכללים. סימולציות שכאלה הינן נפוצות מאוד ולרוב משתמשות לצרכי למידת הליכים ספציפיים.

אך חשוב לזכור כי קיימת סכנה של יצירת גישה ממוקדת-משימה המעניקה עדיפות לכישורים פסיכו-מוטוריים ולמיומנות על פני היבטים רחבים יותר של הביצועים הקליניים וידוע היטב כי דרוש הרבה יותר מכישורים טכניים גבוהים לשם הבטחת הבטיחות של ההליך הכירורגי, כשמחקרים מכובדים רבים מצביעים על כך שטעות בשיפוט הקלינית, כישלון בעבודת צוות, מנהיגות ותקשורת לרוב מובילים להשלכות חמורות (Calland et al. 2009; Undre et al. 2001, 2004; Vincent et al. 2002/2006).

עבודה ללא סיוע על סימולציה עשויה לגרום להרעת המצב. במאמר אחר הצבענו על גישה בעלת הקשר המדגישה "סימולציות" (מפגש קליני שלם) ולא "סימולטורים" (פריטי ציוד ספציפיים) (Kneebone et al. 2006a, 2007). סימולציות שכאלה יכולות "לעורר" מגוון רחב של תגובות מרופאים, לפתח גישה הוליסטית ולא להוביל לדגש ממוקד-משימה (Kneebone et al. 2006b).

מחקרים שערכנו כללו אנשים אמיתיים (שחקנים) המשחקים את המטופלים בסימולציות הליכים רפואיים (סימולציה ממוקדת מטופל) וכך מבטיחים שהאינטראקציה האנושית עומדת בלב כל הליך קליני (Kneebone et al. 2002a).

למיטב ניסיוננו, קיים יתרון עצום במתן סביבה קלינית אותנטית העוטפת של הסימולציה (Kneebone et al 2002b; Donaldson 2009).

אם כך, כיצד ניתן להעניק את ההקשר הזה? אפשרות אחת היא לספק סימולציות מקומיות תחת הקשר קליני ממשי כמו להציב בובת תצוגה, מטופל מדומה או סימולציית הליך בעולם הממשי (Kneebone et al. 2005; LeBlanc 2009; Miller et al. 2008; Rall et al. 2008; Nunnink et al. 2009).

הקונספט הזה הוא אטרקטיבי משום שהוא מאפשר לאינדיבידואלים ולקבוצות מקצוענים לקבל הכשרה בסביבה הקרובה אליהם (Kneebone et al. 2002c). מצד שני, סימולציות שכאלה מתבססות על קיבולת לא מלאה וזמינות גבוהה.

במערכת הבריאות הקיימת, ובמיוחד בזו הבריטית (NHS), תפוסת המיטות היא כה גבוהה עד שבלתי אפשרי לסמוך על זמינות קבועה של הסימולציות ועל שימוש קבוע בהן.

במידה וסימולציות בעלות נאמנות גבוהה למקור יכולות להפוך לנפוצות בהכשרה הכירורגית המודרנית, כיצד אפשר להפוך את הסימולציות האלו לזמינות עבור כל מי שזקוק להן?

הרעיון של סימולציות ניידות או "נישאות", מושך יותר ויותר תשומת לב. גישות שכאלה לרוב מספקות הכשרה מבוססת בובות תצוגה במתקנים ניידים (Paige et al. 2009).

למרות שסימולציות שכאלה עשויות לספק תחושת הקשר כלשהי על ידי קיומן בסביבה המיידית, הן עשויות שלא להגיב לצרכי המחקרים של צוות קליני נתון ובדומה לסימולציות המוטבעות במרכזים הסטטיים, החדירה לכלל כוח העבודה נשארת נמוכה.

אפשרות אחרת היא לפתח סביבות מדומות עצמאיות היכולות לפעול לצד המרחב הקליני ומעניקות הכשרה "בדיוק בזמן הדרוש" (JIT) (Spencer 2003) או בסיטואציה הנתונה.

דבר זה ישבור את החציצה הקונספטואלית בין סימולציה ופרקטיקה ממשית ויחליף אותה בממבראנה מפעפעת, המאפשרת למשתמשים לקשר הכשרה מבוססת סימולציה למצבים קליניים ממשיים (Kneebone et al. 2004). סביבה שכזאת תפעל כ"מכונה" עבור סימולציה ברת הקשר הממקמת כל הליך בסביבה אותנטית של מקום ואנשים.

מהי הסימולציה המבוזרת? (DS)

- מאמר זה מציג את הסימולציה המבוזרת (DS) כפיתרון אפשרי;
- נשתמש במונח הזה כדי לתאר סביבות סימולציה עצמאיות, נישאות ונגישות היכולות לבוא לידי שימוש למטרות לימוד והערכה;
- מטרת הDS היא לאזן בין המציאות של הסביבה הקלינית והפונקציונאליות של מרכז הסימולציה.

אנו מאמינים כי סימולציה צריכה לספק גישה ללמידה שהינה זמינה ושיכולה להפוך לחלק מהמגוון הנורמאלי של מתקני ההכשרה ובנוסף, יכולה להיות מותאמת לצרכים של קבוצות אינדיבידואליות.

שם התואר "מבזרת" תואם לטרמינולוגיה של המחקר הכירורגי, שבמסגרתו טכנולוגיה של מערכות מופצות (קישור של מערכות מחשב על גבי רשתות) מאפשרת לצרף ולנתח מודלים במהלך סימולציה (Boer et al. 2009). המונח גם קשור ל"קוגניציה מבזרת" ויישומים נוספים (Hutchins 1996).

אנו מזהים ב-DS מרכיבים חשובים של סביבה קלינית ממשית ודרך תהליך של "הפשטה סלקטיבית" המבוסס על תצפיות בסביבה ממשית, נציג את המרכיבים הללו במסגרת של סביבה נישאת, לא יקרה ו"קלה" היכולה להשתנע בקלות ממקום למקום ולהופיע בכל בית חולים או מוסד, ובזאת לספק "מכולה" שבתוכה אפשר ליצור תרחישים קליניים רבים (תרשים 1). הדבר דומה לספרות על המחקר הכירורגי, שם הדימוי הקונספטואלי מדגיש את הבחירה של מרכיבים הכרחיים של העולם הממשי (Wang & Brooks 2007; Onggo 2009).

עיצוב אקטיבי

תהליך ה"עיצוב האקטיבי" עומד בלב ה-DS. מרכיבים חשובים של הסביבה הקלינית מזוהים ראשית דרך תצפיות של מהנדסי העיצוב על הפרקטיקה הקלינית של הצוות. לאחר מכן מגיעה "הפשטה סלקטיבית" של מרכיבים הכרחיים על ידי השימוש בעקרונות עיצוב המתעדים ויוצרים מחדש את המהות של המרכיבים הללו. תהליך זה מבטיח כי התנאים למציאות הנתפסת תואמים למגבלות הממשיות ולדרישות ההכשרה.

הכוונה היא לא ליצור מחדש כל מרכיב של הסביבה הקלינית, אלא רק את המרכיבים הללו שהינם הכרחיים להשגת תחושת המציאותיות. בהינתן גישה "מינימליסטית" שכזאת, ברור כי דרושות כמה פשרות. האיזון המתאים חייב לספק רמזים חשובים, אך מבלי לנקוט ב"טקסיות המלאה" של

חדרי הניתוח לדוגמא, המחלקה או כל סביבה מורכבת אחרת. דגש זה חשוב לפונקציה של הסימולציה ולא למבנה שלה.

מנקדות המבט התיאורטית, המאפיינים של ה-DS הם:

- **סביבה עצמאית ומוטבעת היכולה לעבוד באופן מבודד מהסביבה ולאפשר להפוך כל מקום לסביבה "קלינית" משכנעת במשך פעולת הסימולציה.**
- **רמזים הכרחיים מינימאליים (ויזואליים, שמיעתיים וקניסטיים) ({kinaesthetic}) המטרה ליצור מחדש סביבות "קליניות" ממשיות (כולל ציוד רפואי וקולות רקע).**
- **מאפיינים חשובים של מרכזי סימולציה סטאטיים (לשם תצפית, תיעוד, חזרה לאחר וצפייה ותדריך מחדש) בפורמט פשוט וידידותי למשתמש.**
- **מרכיבים פרקטיים, קלים וניתנים לנשיאה היכולים להיות מוקמים במהרה על ידי הצוות.**
- **הגמישות ליצור מחדש מגוון של סביבות קליניות בהתאם לדרישות אינדיבידואליות, השימוש בסימולציות פיזיות או היברידיות ללא הצורך בבובות יקרות ומורכבות (תרשים 2).**
- **עלות מינימאלית.**

יצירת סביבת DS

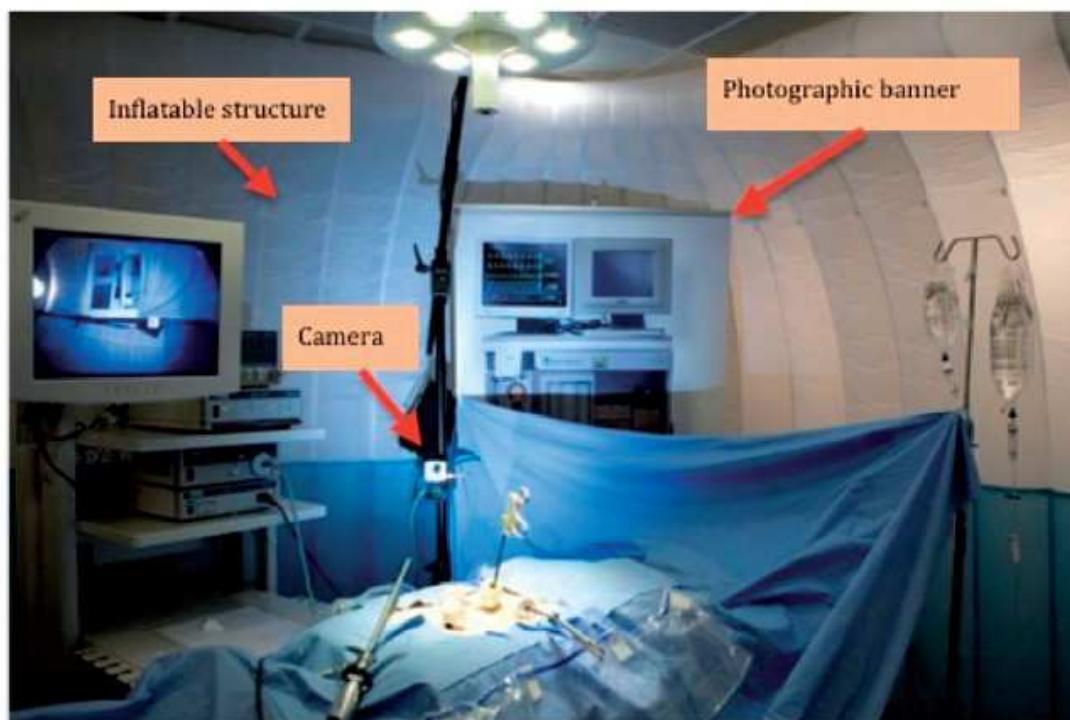
על ידי השימוש בעקרונות אלה של עיצוב אקטיבי, חקרנו את ה-DS במגוון סביבות, הכולל חדר ניתוח לדוגמא, חדר קליני/טראומה וסביבת טיפול נמרץ. המרכיבים הבאים הם החשובים:

- **מרחב סגור ועצמאי מתקבל על ידי מבנה מתנפח שיכול להיות מוקם בקלות.** הניפוח מתבצע על ידי משאבה אלקטרונית שקטה ולוקח 3 דקות. המבנה שנוצר מתפרס על 5m X 4m ("5 על 4" מטרים) ולגובה

של 2 מטרים. המצב מקובל, המבנה נכנס לתיק בגודל של אוהל משפחתי.

- נורת ניתוח נישאת על חצובה משולשת, יוצרת מחדש מאפיינים רבים של האילומינציה הכירורגית (אורות בוהקים רבים ועגולים, התאמת מיקום) העשויה מפלסטיק קל ומשתמשת בנורות LED חסכוניות. מצלמת וידאו ומיקרופון מובנים על הידית.

תרשים 1. חדר הניתוח של הDS



תרשים 2. DS היברידית המשתמשת בתותבות מתקדמות.



תרשים 3. סימולציה של הדגמת ניתוח בכנס שנערך בשנת 2009



מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

כשני אנשים בלבד יכולים להקים את הסביבה תוך שעה בלבד והמרכיבים החשובים יכולים להשתנע בתא המטען של מכונית קטנה. העלות הכוללת של הסביבה נמוכה מאוד ביחס לסימולציות הקיימות במרכזים הסטטיים.

מחקרים ראשוניים הצביעו על הערך הרב של הסביבה הזו. כרגע, אנו חוקרים את הפוטנציאל והמגבלות שלה על פני מגוון רחב של יישומים ועורכים גם מחקרי אימות פורמאליים שממצאיהם יוצגו בעתיד.

הקונספט הזה משך כבר תשומת לב מקצועית וציבורית רבה כמו לדוגמא בתערוכת החידושים בתחום הבריאות בבריטניה (2009) ובכנסים נוספים שנערכו בבריטניה ובחו"ל (Kneebone 2009), תרשים 3.

מסקנות

ה-DS מציעה פיתרון לכמה מהמגבלות החמורות ביותר של הסימולציות בעלות הנאמנות הרבה למקור והמוטבעות, בעיקר בהקשר לגישה ועלות.

על ידי היצירה של מתקנים עצמאיים, קלים ונישאים, בעלי זמינות גבוהה ובעלות נמוכה, ה-DS עונה על הצרכים של גורמים רבים בעולם הרפואה, שבלעדיה לא ישתמשו בשום סימולציה ברת הקשר.

למרות שה-DS לא מסוגלת לספק את כל המתקנים של המרכזים הסטטיים, המחקרים הראשוניים שלנו מראים כי רבים ממרכיבים אלה יכולים להיווצר ברמה מתקבלת על הדעת ולספק סימולציה

"טובה מספיק", המאפשרת הכשרה אפקטיבית עבור מיומנויות של הליכים שונים בסביבת הצוות.
חשוב מאוד לציין, שוב, כי:

הסביבה היא עצמאית לגמרי ויוצרת יקום קליני המותאם אישית והעונה על הצרכים החינוכיים של משתמשיו, בעוד שהוא נשאר מבודד מהסחות הדעת של הפעילות המקיפה אותו.

בנוסף, מציעה ה-DS יתרונות פוטנציאליים ביחס למתקנים הסטטיים ומעלימה את הצורך להקדיש מרחב ומקום אחסון קבועים.

יתרה מכך, הקמה זמנית של מתקני סימולציה לצד המרחב הקליני הקיים, מאפשר לצוותי המקצוענים לעבוד יחדיו מבלי לבזבז זמן על נסיעות למרכזים מרוחקים.

לפי כריסטנסן, אנו עונים על הצרכים של "הלא-לקוחות" בפיתוח של חידוש המשיג יעדים רבים (אך לא את כל היעדים) של הסימולציה המסורתית, אך בעלות נמוכה באופן משמעותי (Christensen et al. 2007, 2008).

בדומה אליו, אנו גם מאמינים בפוטנציאל החיובי העצום של הטכנולוגיה הזו בתחום ההכשרה.

מטרת המאמר הזה הייתה לקדם את הדיון על מקומה של הסימולציה בהכשרה הרפואית.
גישה מוגבלת - הייתה אחד מהחסרונות הקשים ביותר ומנעה גישה של גורמים מקצוענים רבים לסימולציה.

פתרונות יצירתיים ובעלות נמוכה הינם הכרחיים במידה ואנו רוצים שהסימולציה תממש את הפוטנציאל שלה בתמיכה בהכשרה של כוח עבודה רב מקצועי שישפר את הטיפול הקיימים כרגע.

ביבליוגרפיה

Kneebone, R, Arora, King D, Bello F, Sevdalis N, Kassab E, Aggarwal R, Darzi A, Nestel D. **Distributed simulation – Accessible immersive training.** Imperial College London, UK, Monash University, Victoria, Australia.

Aggarwal R, Grantcharov TP, Eriksen JR, Blirup D, Kristiansen VB, Funch-Jensen P, Darzi A, Aggarwal R, Grantcharov TP, Eriksen JR, et al. 2006. **An evidence-based virtual reality training program for novice laparoscopic surgeons.** Ann Surg 244:310–314.

Arora S, Sevdalis N. 2008. **HOSPEX and concepts of simulation.** J R Army Med Corps 2008154(3):202–205.

Arora S, Sevdalis N, Nestel D, Woloshynowych M, Tierney T, Kneebone R. 2008. **Managing intra-operative stress: What to surgeons want from a crisis training programme?** Am J Surg 197(4):537–543.

Arora S, Aggarwal R, Sevdalis N, Moran A, Sirimanna P, Kneebone R, Darzi A. **Development and validation of mental practice as a training strategy for laparoscopic surgery.** Surg Endosc [Published (2009) Jul 25] (EPub Ahead of Print).

Boer C, De Bruin A, Verbraeck A. 2009. **A survey of distributed simulation in industry.** J Simulation 3:3–16.

Calland JF, Guerlain S, Adams RB, Tribble CG, Foley E, Chekan EG. 2002/2006. **A systems approach to surgical safety.** Surg Endosc 16:1005–1014.

Christensen C, Bohmer R, Kenagy J. 2007. **Will disruptive innovations cure health care?** Harvard business review. Boston, MA: Harvard Business School Publishing Corporation.

Christensen C, Horn M, Johnson C. 2008. **Disrupting class. How disruptive innovation will change the way the world learns.** New York: McGraw Hill.

Donaldson L. 2009. **150 Years of the chief medical officer's annual report** 2008. London: Department of Health.

Gaba DM. 2004a. **The future vision of simulation in health care.** Qual Saf Health Care 13(Suppl 1):i2–10.

Gaba DM. 2004b. **The future vision of simulation in health care.** Qual Saf Health Care 13(Suppl 1):2–10.

Gaba DM, Howard S, Fish K, Smith B, Sowb Y. 2001. **Simulation-based training in anaesthesia crisis resource management (ACRM): A decade of experience.** Simulat Gaming 32:175–193.

Hutchins E. 1996. **Cognition in the wild.** Cambridge, MA: MIT Press.
Issenberg SB, Mcgaghie WC, Petrusa ER, Gordon DL, Scalese RJ. 2005.

Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. Med Teach 27(1):10-28.

Issenberg SB, Scalese RJ. 2008. **Simulation in health care education.** Perspect Biol Med 51:31–46.

Kneebone R, Aggarwal R. 2009. **Surgical training using simulation.** BMJ 338:b1001.

Kneebone R, Kidd J, Nestel D, Asvall S, Paraskeva P, Darzi A. 2002a. **An innovative model for teaching and learning clinical procedures.** Med Educ 36:628–634.

Kneebone R, Nestel D, Darzi A. 2002b. **Taking the skills lab onto the wards.** Med Educ 36:1093–1094.

Kneebone R, Nestel D, Wetzel C, Black S, Jacklin R, Aggarwal R, Yadollahi F, Wolfe J, Vincent C, Darzi A. 2006a. **The human face of simulation: Patient-focused simulation training.** Acad Med 81:919–924.

Kneebone R, Nestel D, Yadollahi F, Brown R, Nolan C, Durack J, Brenton H, Moulton C, Archer J, Darzi A. 2006b. **Assessing procedural skills in context: Exploring the feasibility of an Integrated Procedural Performance Instrument (IPPI).** Med Educ 40:1105–1114.

Kneebone RL. 2005. **Clinical simulation for learning procedural skills: A**

theory-based approach. Acad Med 80:549–553.

Kneebone RL, Nestel D, Darzi A. 2002. **Taking the skills lab onto the wards.** Med Educ 36:1093–1094.

Kneebone RL, Nestel D, Vincent C, Darzi A. 2007. **Complexity, risk and simulation in learning procedural skills.** Med Educ 41:808–814.

Kneebone RL, Scott W, Darzi A, Horrocks M. 2004. **Simulation and clinical practice: Strengthening the relationship.** Med Educ 38:1095–1102.

Kneebone RL, Kidd J, Nestel D, Barnett A, Lo B, King R, Yang GZ, Brown R. 2005. **Blurring the boundaries: Scenario-based simulation in a clinical setting.** Med Educ 39:580–587.

Koutantji M, McCulloch P, Undre S. 2008. **Is it feasible to train surgical teams on briefing in simulation?** Cognit Tech Work 10:275–285.

Leblanc D. 2008. **Situated simulation: Taking simulation to the clinicians.** In: Kyle R Murray W, editors. Clinical simulation: Operations, engineering and management. Amsterdam: Elsevier.

Miller K, Davis W, Hansen H. 2008. **In situ simulation: A method of experiential learning to promote safety and team behaviour.** J Perinat Neonat Nurs 22:105–113.

Moorthy K, Munz Y, Sarker SK, Darzi A. 2003. **Objective assessment of technical skills in surgery.** BMJ 327:1032–1037.

Moorthy K, Munz Y, Adams S, Pandey V, Darzi A. 2005. **A human factors analysis of technical and team skills among surgical trainees during procedural simulations in a simulated operating theatre.** Ann Surg 242:631–639.

Moorthy K, Munz Y, Forrest D, Pandey V, Undre S, Vincent C, Darzi A, Moorthy K, Munz Y, Forrest D, et al. 2006. **Surgical crisis management skills training and assessment: A simulation[corrected]-based approach to enhancing operating room performance.** Ann Surg 244:139–147.

NHS Healthcare Innovation Expo. 2009.

Available from: <http://www.healthcareinnovationexpo.com/>

Nunnink L, Welsh A, Abbey M, Buschell C. 2009. **In situ simulation based training for post-cardiac surgical emergency chest reopen in the intensive care unit.** Anaesth Intensive Care 37:74–78.

Onggo B. 2009. **Towards a unified conceptual model representation: A case study in healthcare.** J Simulation 3:40–49.

Paige JT, Kozmenko V, Yang T, Paragi Gururaja R, Hilton CW, Cohn I, Chauvin JR, SW. 2009. **High-fidelity, simulation-based, interdisciplinary operating room team training at the point of care.** Surgery 145:138–146.

Rall M, Stricker E, Reddersen S, Zieger J, Dieckmann P. 2008. **Mobile 'In Situ' simulation crisis resource management training.** In: Kyle R & Murray W. (Eds.) **Clinical simulation: Operations, engineering and management.** Amsterdam: Elsevier.

Spencer J. 2003. **ABC of learning and teaching in medicine: Learning and teaching in the clinical environment.** BMJ 326:591–594.

Undre S, Arora S, Sevdalis N. 2009. **Surgical performance, human error and patient safety in urological surgery.** Brit J Med Surg Urol 2:2–10.

Undre S, Koutantji M, Sevdalis N, Gautama S, Selvapatt N, Williams S, Sains P, Mcculloch P, Darzi A, Vincent C. 2007a. **Multidisciplinary crisis simulations: The way forward for training surgical teams.** World J Surg 31:1843–1853.

Undre S, Sevdalis N, Healey AN, Darzi A, Vincent CA. 2007b. **Observational teamwork assessment for surgery (OTAS): Refinement and application in urological surgery.** World J Surg 31:1373–81.

Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. 2001. **Adverse events in British hospitals: Preliminary retrospective record review.** BMJ 322:517–519.

Vincent C, Moorthy K, Sarker SK, Chang A, Darzi AW. 2004. **Systems approaches to surgical quality and safety: From concept to measurement.** Ann Surg 239:475–482.

Wang W, Brooks R. 2007. **Improving the understanding of conceptual modelling.** J Simulation 1:153–158.

Ziv A, Ben-David S, Ziv M. 2005. **Simulation based medical education: An opportunity to learn from errors.** Med Teach 27(3):193–199.

Ziv A, Wolpe P, Small S, Glick S. 2003. **Simulation-based medical education: An ethical imperative.** Acad Med 78:783–788.

ארה"ב

שיקולי הקמה ותכנון של מרכזי סימולציה ללמידה ולהנאה ציבורית

מחנכים, ממונים על מוזיאונים, ומעצבי תערוכות מוצאים מספר רב של יתרונות בשימוש במדיה טכנולוגית הקיימת כבר כיום במוזיאונים, במרכזים ובמעבדות מדע, גני חיות ומרכזי מבקרים של אקווריומים.

היתרונות נובעים משיקולי ההקמה והתכנון שעמדו לנגד עיני היזמים, וכוללים לדוגמא: הסתגלות, מערכות מידע אינטליגנטיות, סימולציה ואטרקטיביות.

הטענות המפורטות מובאים להלן:

1. מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים הם בעלי התאקלמות

מהירה

מוזיאונים ומרכזי מידע ומדע הולכים כיום ועומדים בפני יותר אתגרים הדורשים מהם להוות אטרקציה ובעלי ביקוש בקרב קהלי היעד שלהם וזאת בין היתר גם כדי להגדיל את מחזור ההכנסות שלהם. מעבר לאסטרטגיות רבות אחרות, תוכן המתעדכן בתכיפות ונושאים ומצגים משתנים הידועים כמי שמייצגים דרך הכרחית לשכנוע מבקרים לשוב ולחזור למרכזי הטכנולוגיה האלה על בסיס קבוע.

בניגוד לתערוכות ושלטי חוצות, טבעם של מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים מאפשרת להתעדכן בתוכן הצורך לערוך תחלופה של תוכנה יקרה. כאשר התכנון והעיצוב נעשים בצורה נכונה, הרי שעדכון התוכנה עשוי לשנות את התוכן, ואת המראה והתחושה של כל המצג הנפרש.

תוכן אינטראקטיבי, למשל כמו מסך מגע המיועד למבחנים, חידונים, חקירות ומשחקים יהיה ידידותי למשתמש ופשוט לתפעול וגם קל לשימוש במערכות לניהול תוכן, אשר יכולות להתנהל ולהתעדכן על ידי צוותי התערוכה או המצג הפנים-ארגוני ללא צורך בהזקקות ביועצים חיצוניים. ההסתגלות הזו עשויה גם להוכיח גם את רב הערך שבה, כאשר גורמים משתנים כמו שפה או נתונים מדעיים צריכים להתעדכן או להיות מתוקנים בהתאם. כאשר המדובר במצגים מסורתיים, כגון פוסטרים, שילוט חוצות או מצגים שלמים שצריכים להיות מוחלפים, התוכן הדיגיטלי האינטראקטיבי יכול להתעדכן רק באמצעות כמה לחיצות עכבר פשוטות.

ההסתגלות למערכת עשויה גם להוכיח גם את רב הערך שבה, כאשר גורמים משתנים כמו שפה או נתונים מדעיים צריכים להתעדכן או להיות מתוקנים בהתאם.

ודבר מה נוסף, תוכנה מבוססת-תוכן היא קלה לדירוג; כלומר התוכן שבמצג או בתערוכה יכול להיות מועתק למשל לצורך תערוכה "ניידת" או שהיא מותאמת לצורך יישומה באתר אינטרנט או לצורך אפליקציה בטלפון סלולרי.

2. מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים עושים שימוש במערכות

מידע אינטליגנטיות

אין עסקים שיכולים לשרוד במידה ואין הם מכירים טוב ולעומק את קהלי היעד שלהם. מאחר ואין תופעות שלעולם הן עקביות, במיוחד בעולם הדינמי ומהיר הקצב כשלנו, הרי שמרכזי מידע, מעבדות מדע, מוזיאונים, גני חיות ומרכזי מבקרים של אקווריומים צריכים לבצע היערכויות והערכות באופן שכיח וקבוע כדי לאמוד ולעמוד על קנקנם, רצונם והתעניינותם של קהלי היעד שלהם, כמו גם על אלו חוויות כדאי להם להתמקד כדי שקהלי היעד ייקחו עימם בשובם הביתה.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

באשר להערכות המבוצעות באמצעות משוברים בנייר הסוגיה עדיין בבדיקה, שכן **התקשוב כיום פתח עולם ומלואו של הזדמנויות עבור מרכזי המידע והסימולציה כדי שילמדו בנוגע למשתמשים ולמבקרים בהם**. בנוסף, לשימוש הדיגיטלי במשוברים דרך מסכי מגע, אשר באופן אוטומטי שולח מידע למערכות המידע במרכזים. המצגים האלה קולטים מבחינת תיעוד ("הקלטת הפעולה") במה שסימן המבקר במסך המגע, איזה תוכן ספציפי מושך ואטרקטיבי עבורו ואיזה פחות. תוכנות לקוד פתוח כמו איסופי מידע במודולים לגבי התקדמות הלומד באפליקציות של e-learning אולם זה עשוי באותה מידה להיות בשימוש עבור מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים. אולם לא כל המבקרים עשויים להגיב לעצם ביצועי ההערכות והמשוברים דווקא בזמן שבו הם התכוננו להעביר ולחוות חוויה לימודית מפרה בזמנם הפנוי. מכל מקום, איסוף המידע עשוי להיות מרומז, וכלול במבנה המשחק הבלתי פולשני או בלתי נדחק. כדוגמא, נציג את הסצנריו של סימולציית המשחק שעוצבה לשותפות התקציבית הבינלאומית (IBP); ארגון ללא כוונות רווח המצריך מהמשתמש לבצע משימות שונות. הצלחה או כישלון מוקלטים ב"דרכון" אשר הוא בעל נראות למשתמש בסימולציה. כדי להשיג את כל ה"חתימות" ב"דרכון", כשזה נדרש והכרחי וזה אומר שיש לעבור מספר נקודות מעבר בלמידה וזה גורם הנובע במשחק ובאופן המשחקי של זה אינו נתפס כמימד מאיים על ידי המשתמש המשחק.

התוכן שבמצג או בתערוכה יכול להיות מועתק למשל לצורך תערוכה "ניידת" או שהיא מותאמת לצורך יישומה באתר אינטרנט או לצורך אפליקציה בטלפון סלולארי. אלמנט שאם נשיק אותו – מביא למחשבה שמעבדה סימולטיבית עשויה לסייע היכן שקיים פיזור גבוה של מתכשרים והנגישות למרכז סימולציה הוא מורכב.

חוץ מהמוזיאונים האוספים מידע בנוגע למיהות קהל המבקרים שלהם, מערכות המידע האינטליגנטיות יכולות גם לאפשר למבקר לאסוף את המידע שהוא היה רוצה לקח עימו הביתה מהמוזיאון או ממרכז המדע.

מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים עשויים לכלול חלקי מידע, המאפשרים להעביר תוכן אל קני הזיכרון של המבקר או אל מכשירי הנייד. מערכות אחרות ידרשו לקבל מראש פרופיל של המבקר הפוטנציאלי שיוצג בפניהם במערכת המידע במוזיאון תחילה, אשר בתמורה לכך זה קולט ומתעד את כל הפעילויות והשאלות והחקירות של המבקר בעת הביקור במקום. המידע הזה יכול להיות נגיש אחר כך ולהיות מסוקר על ידי המבקר בזמנו הפרטי על ידי כך שהוא יכנס לפרופיל שלו באתר האינטרנט של מוזיאון או מרכז המדע. **בהתבסס על פרופיל דומה המבוסס על מערכת המידע, מצגים אינדיבידואליים עשויים לשנות את התוכן או את עומק התוכן בהתאם לתנאים המוקדמים של המשתמש או המבקר האינדיבידואלי.** בתרחיש הזה, המצג הדיגיטלי האינטראקטיבי יזהה את המבקר דרך תג, סמן או סימן זיהוי אלקטרוני אחר, אשר יקושר לפרופיל שלו ויוגש לו למשל כטבעת מפתח עם כניסתו למוזיאון. התקנה פחות מורכבת ושאינה תלויה באחסון הפרופילים של המבקר יכולה להיות מהירה ולהוות בעצמה משימה בעלת חן משחקי של מפגש ממוקד כשהוא נפגש לראשונה במצג כזה. המבחן הזה יכול להיות בלתי מזיק כמצג של חידות, שאלות או משחק, **אולם התוצאות הן אלו שתקבענה את רמת התוכן שהמבקר יפגוש בהגיעו למקום.** בדרך זו המצג הבווד עשוי לפנות למבוגרים וילדים דומים מבלי להשתעמם מנוכחות האחר.

בהתבסס על פרופיל דומה המבוסס על מערכת המידע, מצגים אינדיבידואליים עשויים לשנות את התוכן או את עומק התוכן בהתאם לתנאים המוקדמים של המשתמש או המבקר האינדיבידואלי.

3. סימולציה

מאז ומתמיד עשו שימוש במדיה הדיגיטלית האינטראקטיבית במרכזי מדע, מעבדות למיניהן, כאשר הסימולציה היוותה מרכיב מרכזי בדמותה של טיסה או סימולציית נהיגה לדוגמא. מערכות תקשוב מודרניות בעלות מנועי מסר מתוחכמים היוצרות תרחישים בסימולציה תואמת-מציאות, היכן שהמשתמשים או המבקרים מקבלים גישה לחוויות אשר בעולם ה"אמיתי" עשויות להיות מוגבלות רק לאנשי מקצוע ומומחים בדבר. מעבר ליתרונות הלמידה של תרחישים בסימולציה אשר אינם נתונים למחלוקת, יש להם גם יתרונות כלכליים עצומים. מעבדה כימית וירטואלית כאב-טיפוס שכרגע נמצאת בפיתוח בפורמולה D אינטראקטיבית, מעניקה ללומדים גישה מיידית לתחליפי התרחשויות כימיות וירטואליות, אשר אינן נגמרות לעולם ואינן נדרשות תחת פיקוח על בסיס אחסון מאובטח. מצד שני, סימולציה דיגיטלית יכולה להפוך מוצגים מלאכותיים במוזיאונים לפריטים עדינים ושברים אשר אחרת היו הופכים למוצגים שלא ניתן לגעת בהם. לאחרונה אף העניק ארכיון במוזיאון בגרמניה גישה לספרים היסטוריים רבי ערך, דרך השימוש בהתקשרות דרך ממשק חנימי שפותח על ידי מכון פראונדהופר Fraunhofer. ספרים היסטוריים יכולים להיות מוצגים על גבי מסך ענק ועמודי הספרים יכולים להיות שימושיים באותן הדרכים שעשו בהם שימוש דרך ספר רגיל.

מעבר ליתרונות הלמידה של תרחישים בסימולציה אשר אינם נתונים למחלוקת, יש להם גם יתרונות כלכליים עצומים. מעבדה כימית וירטואלית כאב-טיפוס, מעניקה ללומדים גישה מיידית לתחליפי התרחשויות כימיות וירטואליות, אשר אינן נגמרות לעולם ואינן נדרשות לקיום תחת פיקוח על בסיס אחסון מאובטח.

באופן טבעי, אובייקט סימולציה שיוצר מחדש והוא נחשב לעדכני ביותר בתחום המדיה הטכנולוגית אינו יכול להתחרות עדיין עם ה"דבר האמיתי".

פריטי אמנות אותנטיים, למשל, עדיין מהווים כמעין מגנט למשתמשים ולמבקרים רבים, על אף שרובנו לא יוכל להבדיל מוצר מקורי להעתק מדויק שלו.

ברבים מן המקרים, היכן שהאובייקט הוא יקר ערך, שביר או מסוכן מידי כדי להיחשף לציבור, טכנולוגיית הסימולציה מהווה אלטרנטיבה אמיתית.

הערה נוספת הנוגעת לסימולציה המופנית בגני חיות, ומרכז מבקרים באקווריום. שימור וטיפול בעלי חיים נדירים בגני חיות ובאקווריומים מנוגד לכמות הולכת וגוברת של אנשים. ניתן להניח שהמצגים שמופיעים בחיים עשויים להיות מוגבלים או אסורים לחלוטין בטווח הארוך. אולם **גם כתוצאה משיקולי עלויות יקרות ביותר הכרוכות בשימור וטיפול בעלי החיים יהיה עדיף יותר לעבור למדיניות של מצגים וירטואליים במקום זה.**

דוגמא טובה למצג כזה היא קיר הצפרדע האינטראקטיבית באקווריום "שני האוקיינוסים" בקייפטאון. האפליקציה זוכת הפרסים שעוצבה על ידי פורמולה D אינטראקטיב מציגה מידע, צלילים וקטעי וידאו של כמה סוגי צפרדעים מקומיות, אשר תהיה לא מעשית לאחסון ולתחזוק של מצגים חיים בשל סיבות שונות.

הדור הבא של מצגי סימולציה בגני חיות עתידים לעבור את גבולות המצגים החיים והווירטואליים, למשל, להוסיף יותר מידי תצוגה וירטואלית נניח של דג נדיר בתוך מיכל דגים אמיתי תוך שימוש במסכי תאורה שקופים או פאנלים שקופים של LCD.

4. אטרקציה

יהא זה בנאלי שנאזכר את היתרון הגלום באטרקציה הטהורה של טכנולוגיה דיגיטלית אינטראקטיבית מבלי להתייחס לתוכן ולאפליקציות הקשורות אליה. מוזיאונים, מרכזי מדע, גני חיות ואקווריומים מתחרים עם עולם הבידור הנשלט כיום על ידי מסכי טלוויזיה בתלת מימד, קונסולות משחק ואייפדים. על אף שהטכנולוגיה אינה "תרופה" או מענה הפותר כל דבר, במיוחד בכל מה שקשור לתקשורת ולהתקשרות של תוכן באמצעות מצגים;

זו בכל זאת אטרקציה, אשר עם הפרסום הנכון, תביא לכמות משתמשים גדולה יותר. חשוב מכך, מוסדות יכולים לעשות שימוש בטכנולוגיית המדיה החדשה כדי לקשר עם תרבויות הנוער (למשל באמצעות משחקי וידאו ומדיה חברתית).

ביקורות

ביקורת ותיקה ופתרונות חדשים – כאשר מתדיינים בנושא מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים בקונטקסט של מוזיאונים ומרכזי מדע, ישנן נקודות ביקורות נוקשות למדי שתמיד עולות בהקשר הזה. על רובם של הטענות בביקורות, התגברו באמצעות פתרונות חדשים. להלן הפירוט:

1. **מדיה דיגיטלית אינטראקטיבית מזניחה את האספקט החברתי המלווה בטבעיות את הלמידה** - ההתרשמות הזו היא נפוצה בזמן שרואים את מסכי המגע או מצגים דיגיטליים אחרים במרחבים ציבוריים או בתערוכות, במיוחד כאשר אחד ממשתמשים רבים משתמש באופן בלתי נוח ודחוק במסך קטן שבו צופים כיצד הוא מגלה את האפליקציה המיושמת בו. דוגמא אחרת היא תחנות מחשוב המשמשות למשתמש בודד לכל מצג מבלי כל אינטראקציה בין המשתמשים הרבים.

הפתרון: סביבות רבות-משתמשים

הממשק הטכנולוגי יש בו מספר פתרונות המיועדים לסביבות רבות-משתמשים. נראה שהפתרון הכי נפוץ בימים אלה הוא בדמותה של טכנולוגיה רב-מגעית (Multi-touch). טכנולוגיה זו מאפשרת למשתמשים רבים לפעול באופן הדדי באמצעות מגע עם אפליקציה דיגיטלית אחת, הכל בעת ובעונה אחת. דבר זה מגרה את המשחק ומעודד את המשכו ואף את התפתחות האינטראקציה בין המשתמשים או המבקרים. אלמנטים מסוימים ניתנים לסיבוב, להיגרר ולהשתנות באמצעות היד או האצבע של המשתמש, תוך תנועות כמו הצבעה ומתיחה.

נראה שהפתרון הכי נפוץ בימים אלה הוא בדמותה של טכנולוגיה רב-מגעית (Multi-touch). טכנולוגיה זו מאפשרת למשתמשים רבים לפעול באופן הדדי באמצעות מגע עם אפליקציה דיגיטלית אחת, הכל בעת ובעונה אחת.

2. מדיה דיגיטלית אינטראקטיבית מזניחה את הביטוי האנושי כגון

תזוזה או רמיזת תנועה – ביקורת זו היתה סוג של טיעון "מנצח" שכן ילדי מחשבים נהגו לשבת שעות על המחשבים על המוניטורים היחסית קטנים, בעוד שילדים אחרים היו מתרוצצים בחוץ ומשחקים כדורגל בחוץ. מאחר ומקצוע המדעים הופך להיות יותר ויותר מיוחס לתנועה פיזית, ליכולת והאפקטיביות של הלמידה, אזי ככל שהטיעון חזק יותר והוא שוקל את העובדה שהמצג החינוכי אינו צריך לשלול או למנוע את התנועות והתזוזות הפיזיות.

הפתרון: תנועות השולטות בממשקים

כבר עברו הימים שהעכבר והמקלדת היו את הדרך היחידה כמכשיר לשימוש והזזת המצגים הדיגיטליים האינטראקטיביים. לאחר הופעתם של משחקי הנינטנדו WII ו-XBOX Kinect הסביבות הווירטואליות יכולות להישלט על ידי תנועותיהם ותזוזותיהם של כל אחד. פורמולה D פיתחה מספר אפליקציות הדורשות מהמשתמשים/המבקרים להניע את גופם במטרה לתפעל ולפעול יחד עם האפליקציות. התכנון של קיר בעל כוח משיכה אינטראקטיבי שפותח עבור Sci-bono מרכז התגליות מצריך שהמשתמש בו יבעט בכדור וירטואלי בסביבות בעלות כוח משיכה משתנות.

3. מדיה דיגיטלית אינטראקטיבית מזניחה את חוש המישוש ואת

ההרגשה והקליטה המרחבית – גם כאשר פועלים בהדדיות באמצעות תנועות במצגים דיגיטליים, המשתמשים עדיין פועלים עם מסכי תמונה שטוחה, אשר אינם מגרים את חוש המישוש או את התחושה והקליטה המרחבית.

הפתרון: ממשקים מוחשיים

ממשקי מחשב חדשניים או מצגים דיגיטליים אינטראקטיביים עושים שימוש באזכור אובייקטים, שכאשר הם בשימוש, מעוררים ומגרים את פעולות התוכנה. **אובייקטים מתויגים אלה יכולים להפוך לפריטים שימושיים ביותר במיוחד כאשר הם מתוגברים במידע דיגיטלי.** דמיינו לעצמכם מצג או תערוכה במוזיאון, היכן שהמבקר מאותגר להציב למשל קטעי רסיסים וחלקים מכלי חרס או מאובנים מתקופות שונות לתוך לוח זמנים מתאים. האובייקטים המשוחזרים נגישים למגע ולבדיקה מקרוב במטרה להעניק למבקר את התחושה השלמה והאמיתית הגבוהה ביותר תוך יכולת לגשת אל האובייקט באמצעות חושיהם המרחביים. כאשר הפריטים האלה מיושמים בתוך לוח הזמנים המתאים להם, נשמע קול או מוצג טקסט שמעניק משוב האם ההצבה בוצעה כתקנה ואם לא – מדוע לא הוצבה נכון. ההצבה הפיזית של הפריט המלאכותי על לוח הזמנים המרחבי, מסייעת באופן ניכר להעמקת הזיכרון ולשינון של ההצבות הללו.

לסיכום, אסור שהמוזיאונים, מעבדות ומרכזי המדע, גני החיות ומרכזי המבקרים השונים יחמיצו את ההזדמנות להשקיע במצגים ותצוגות דיגיטליות אינטראקטיביות כמה שיותר מהר שאפשרי וזאת במידה והם כבר לא עשו כן.

למרות שאין המדובר אכן ב"תרופה" במענה שיענה על כל הנדרש בהקשר זה, יש להדגיש ביתר שאת את היתרונות הטמונים בטכנולוגיות דיגיטליות אינטראקטיביות, כאשר רבים מהאתגרים של המוזיאונים ומרכזים אלו יכולים להתנהל ולפעול על-פי מיטב הפתרונות הדיגיטליים החדשניים ביותר.

מקור הנתונים:

Michael Wolf. **Opportunities and Challenges of Digital Interactive Media in Museums and Science centres.** February 12, 2011.

Available at: <http://www.formula-d.co.za/blog/2011/02/12/opportunities-and-challenges-of-digital-interactive-media-in-museums-and-science-centres/>

ארה"ב

דוגמא לשיתופי פעולה בין גורמים בעלי עניין

המרכז האוניברסיטאי של גרינוויל (UCG) הודיע בגאווה באפריל 2011 על חשיפתו של הסימולאטור ה- TeachMe, שהינו הטכנולוגיה החדשנית ביותר של מרכז SimHub.

מרכז הסימולציה והשותפות להכשרה של אוניברסיטת סנטרל פלורידה מפתחת הכשרת מורים בתחום.

המוסדות השותפים במיזם הזה הינם: אוניברסיטת קלמסון Clemson ואוניברסיטת דרום קרוליינה, אשר הציעו מגוון של דרגות ותארים לבוגרים וללימודי הסמכה בהכשרת מורים במרכז האוניברסיטאי של גרינוויל UCG.

כעת יוכלו במרכז הזה ובפקולטה להיות בעלי גישה לסימולאטור של TeachMe ותהיה להם הזדמנות לבצע התאמה אישית לחוויית הלמידה הטרום מקצועית שלהם בסביבה מפוקחת.

הסימולאטור של TeachMe (Teaching in Mixed-reality Environments) פותח מחוץ לכותלי המכון של אוניברסיטת מרכז פלורידה (UCF) לסימולציה ולהכשרה ומעבדת המחקר שלה – SEARL.

כלי הטכנולוגיה המדומה מספקים שיטה ייחודית להכשרת מורים בסביבה אשר אינה מציבה ילדים אמיתיים בסיכון; בעוד שבמרכז הזה בעצם מתירים למורים להשתפשף ולרכוש את מיומנויות ההכשרה שלהם לתפקוד כמורים בפועל.

ד"ר סטיב ברונאנק, שהוא המנהל והמייסד של סימולאטור SimHub אמר כי ל-TeachMe יש את הפוטנציאל להשפיע בצורה ניכרת על סוגיות הפיתוח ואיכותם של המורים באמצעות דרכים משמעותיות.

יש להדגיש את השילוב של גישות ההכשרה המסורתית יחד עם סימולציה להכשרה – שכן שילוב כזה יכול:

- לשפר את חוויית הלמידה של התלמידים;
- לספק כיתה מציאותית וחוויית ההתנהגות של התלמיד, דרך מה שתלמידים מפתחים מיומנויות ניהול ופתרון בעיות, המציעים הזדמנויות חדשות למחנכי המורים כדי לפתח גם הוראה מתוככמת וממוקדת;

ג'וליה מאקגאה, מחנכת מורים קלינית בתוכנית לתואר שני באוניברסיטת קלמסון המיועדת למורים בחינוך העל-יסודי טוענת שסימולאטור ה-TeachMe אינו לוקה במציאות דמיונית, נהפוך הוא – יש לו פוטנציאל לשנות את הדרך שבה אנו מחנכים מורים". הסימולאטור מציג 5 דמויות אוואטאר ריאליות של תלמידים היושבים לצד שולחנות בשני טורים בכיתה.

צוות הסימולציה ב-UCF מתאים את המראה של התלמידים כך שהוא ישקף את מגוון האוכלוסייה שקיימת בכיתה מבחינה דמוגרפית, להציע את פיתוח המורים באופן אמיתי וטבעי ולהרחיב את הזדמנויות החוויה עבורם.

פרופ' ליסה דיקר מאוניברסיטת מרכז פלורידה UCF שהיא גם המתאמת של תכנית הדוקטורט בחינוך יוצא דופן אמרה כי אוניברסיטת מרכז פלורידה יצרה את סימולאטור TeachME™ כדי לחזק את הכשרת המורים עבור התכניות שלהם באוניברסיטה וברחבי המדינה.

הם מתרגשים לנוכח שיתוף הפעולה עם המרכז האוניברסיטאי של גרינוויל שכן זוהי השותפות הרב-מוסדית הראשונה שלהם – והיא מיועדת ליצירת ההזדמנות להשפיע על קהל המתכשרים להוראה. היא ציינה שהם מצפים ומייחלים להיכנס לשותפויות נוספות הכרוכות ברבדים נוספים לפיתוח התכנית עם האוניברסיטאות החברות של UCG.

התכנית הזו קיבלה תהודה ותפוצה רבתית לאוניברסיטאות אחרות ברחבי ארה"ב, כמו למשל לאוניברסיטת מערב וירג'יניה.

המציאות המדומה והמעורבת הזו משלבת בחובה את המחשוב, ההתנהלות והיצריות האנושיים בזמן אמת, תוך גילוי וחשיפה של החוזקים והעוצמות שבכל אחד על-מנת לייצר כלי משחק סימולטיביים להכשרה מתקדמת בתחומי הרפואה, הצבא, העסקים והחינוך.

רק לאחרונה, החלו גם צוותים בהכשרת מורים להשתמש בכלים הקשורים למציאות מדומה ומציאות מעורבת, המצויים בשגרתם של אנשי המקצוע כבר שנים ספורות בתחומי הרפואה והצבא.

לצפייה בסרטון:

Available at: <http://www.wyff4.com/video/27550193/detail.html>

Available at: <http://media.kucrl.org/archives/843>

למידע נוסף – מומלץ להיכנס לאתר האינטרנט של ה-SimHub™ המרכז לטכנולוגיה מדומה:

Available at: <http://simhub.org/>

למידע נוסף בנוגע למעבדת הסימולציה של אוניברסיטת מרכז פלורידה, היכנסו:

Available at: <http://sreal.ucf.edu/>

תכנית INTIME

שיטות הוראה בהכשרת מורים מעוררות השראה מתקיימות בתכנית הנקראת Integrating New Technologies into the Methods of **INTIME** (Education), **מציידות את המועמדים להוראה בסרטי וידאו של מורים מומחים שלימדו בכיתה**. המורים המומחים שמופיעים בסרטי הוידאו נותנים שיעורים במגוון נושאים כולל כיתות "רב-גיליות", תכונים אלטרנטיביים, תלמידים מן החינוך המיוחד, וגם תכניות למצטיינים ולמחוננים.

הכנות מעין אלו, יכולות לצמצם באופן דרסטי את שיעורי השחיקה הנפוצים כל כך בקרב מורים. לגבי אנשים אשר עוברים הסבה מקצועית על-מנת להיכנס למקצוע ההוראה, הרי שבית ספר לחינוך כמו באוניברסיטת ג'ורג' וושינגטון **מציע תכניות מסייעות למי שמועמד כזה והוא עומד לעבוד הסבה מקצועית באמצע הקריירה שלו, כולל מועמדים שהגיעו מרקע צבאי ומחילות של כוחות השלום**. דוגמא אחת הינה המעבר של בית הספר לחינוך לשותפות הוראה – שהיא שיתוף פעולה עם בתי הספר הציבוריים במחוז פיירפאקס שבוירג'יניה, ארה"ב.

[מקור הנתונים:](#)

Available at: <http://www.intime.uni.edu/>

המרכז האוניברסיטאי המאוגד של גרינוויל

המרכז הוא קואליציה של קהילת מנהיגים אוניברסיטאית שמטרתה הינה להגביר את הגישה להזדמנויות חינוכיות לאזור הנרחב והגדול יותר של גרינוויל. **המרכז מציע יותר מ-75 תארי הסמכה ותארים לבוגרים באמצעות 8 מוסדות שיתופיים** כגון: קלמסון, פורמן, לאנדר, גרינוויל, טק, האוניברסיטה הרפואית של דרום קרוליינה, מדינת דרום קרוליינה, אוניברסיטת דרום קרוליינה ואוניברסיטת צפון דרום קרוליינה.

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

המרכז מציע טכנולוגיות משובחות ומשופרות ומערכות תמסורות מגוונות, כולל לימודים בכיתות יום, ערב, סופי שבוע ולמידה מרחוק עבור תלמידים מן המניין וגם לומדים מבוגרים; זה מוצע.

במרכז הזה מביאים לידי שיתוף בין מובילי הסקטור הציבורי למובילי סקטור הפרטי ובין מוסדות החינוך להשכלה גבוהה הממצבים את UCG לעמוד בצרכי החינוך והכישורים הנדרשים מהאזרחים – הכל כדי להניע את התחרותיות של גרינוויל.

מקור הנתונים:

Available at: <http://www.swampfox.ws/2011/04/12/university-center-greenville-brings-teachme%E2%84%A2-simulator-simhub%E2%84%A2>

מגמות,
תמיכה
קהילתית,
קהלי יעד

האיחוד האירופי

דוגמא למגמות, תמיכה קהילתית ותעשייתית והתמקדות בקהלי יעד

סביבות סימולטיביות אותנטיות

חדשנות בחינוך. דצמבר, 2010

1.המגמות הנצפות בתחום הסימולציה הינן:

- תאגידים רבי השפעה ומוניטין שהסכימו על אופי הסטנדרטים ביחס למיומנויות המאה ה-21;
- מורים שהולכים והופכים למעורבים יותר בסיוע לתלמידים בלמידה אוטונומית ובקצב שלהם.

2.הצהרת כוונות ושאיפות

לערב חברות גדולות בחינוך הפורמאלי ולסייע למורים לעזור לתלמידיהם.

3.יעדי הפעילות

- לערב תאגידים בפיתוח סימולציות המאפשרות למורים להפגין באמצעות דרכים מחייבות כיצד ידע הנושא/התוכן מיושם בקונטקסט אמיתי.

- **לסייע למורים בשימוש בסימולציה ובמשחקים רציניים** (תוך יצירה מחדש של סביבות למידה אותנטיות כגון: מקום עבודה אמיתי).

במגמות הנצפות בתחום, נצפים יותר מורים שהופכים למעורבים יותר בסיוע לתלמידים בלמידה אוטונומית ובקצב שלהם.

4.סוג הפעילות

- **למידה מבוססת-בעיות המסתמכת על אתגרים מקצועיים אותנטיים ואמיתיים שבהם נתקלים בעולם האמיתי.**

5.אינטראקציות

המורים מהווים גורם מרכזי המעורב ישירות באופן שבו תלמידים משתמשים בסימולציות וכיצד הם בעלי היכולת והמסוגלות לספק את התמיכה הנדרשת, לקשר בין תוצאות הלמידה לדרישות הקוריקולריות הספציפיות ולהערכות.

6.טכנולוגיה ומשאבים

תבנית לסימולציה שתשמש בידיהם של מגוון חברות גדולות על-מנת ליצור "משחקים" העוזרים ללומדים להבין כיצד ידע הנושא/תוכן ישמש בקונטקסט הספציפי שלהם.

המורים מהווים גורם מרכזי המעורב ישירות באופן שבו תלמידים משתמשים בסימולציות, וכיצד הם בעלי היכולת והמסוגלות לספק את להם את התמיכה הנדרשת.

7. משימות

החברות מעורבות באופן ישיר ונתמכות על ידי מומחי הפיתוח (יכולים להיות מורים או תלמידים) ביצירת גרסאות מותאמות של הסימולציות ושל אחר מכן המורים ישתמשו בהן.

8. מרחבים

ניתן לשחק במשחקים בכיתות מסורתיות-רגילות אולם גם ניתן לפתח אליהן גישה מהבית מאחר והם חיים ומתנהלים דרך שרת רחוק (כמו זה המבוסס- אינטרנט Web-based).

החברות מעורבות באופן ישיר ונתמכות על ידי מומחי הפיתוח (יכולים להיות מורים או תלמידים) ביצירת גרסאות מותאמות של הסימולציות ושל אחר מכן המורים ישתמשו בהן.

9. תפקידים

- מומחי חינוך בחברות;
- מפתחי סימולציות /משחקים;
- מורים מהווים את קהל היעד העיקרי והלומדים הם "השחקנים".

10.סקירת העלילה (הנרטיב)

חברת תעופה גדולה מחליטה להשתתף בתכנית על מנת לענות על אחריותה למחויבות חברתית וקהילתית ובמיוחד בחינוך.

החברה פועלת בצוותא עם מפתחי הסימולציה, מומחי החינוך והופכים את התבנית הבסיסית למשחק רציני שבאמצעותו נדרשים השחקנים לעשות שימוש במתמטיקה כדי לפתור בעיות העומדות בפני טייסיה ואנשי מקצוע בתחום בתעופה על בסיס יומיומי; אלו משתרעים מפיתוח תכניות טיסה ועד לניתוח מבני בטיחותי של מטוס. מורים למתמטיקה מסביב למדינה משקיעים מספר שבועות להיכרות עם המשחק והמשך התאמתו למציאות, תוך שהם מטמיעים בו את דרישות הלימוד הספציפיות ונוקטים באמצעים הנדרשים, וגם תומכים בתלמידים שישחקו באופן אוטונומי בסימולציה על פני תקופה שנקבעה מראש ועד שיהיה דד ליין קבוע למצב שבו תוצאות הלמידה הספציפיות תצטרכנה להיות מוצגות בפומבי.

החברה פועלת בצוותא עם מפתחי הסימולציה, מומחי החינוך והופכים את התבנית הבסיסית למשחק רציני שבאמצעותו נדרשים השחקנים לעשות שימוש במתמטיקה כדי לפתור בעיות.

מקור הנתונים:

Futurelab – innovation in education. iTEC

Available at:

http://itec.eun.org/c/document_library/get_file?p_l_id=18097&folderId=17991&name=DLFE-732.pdf

ראה גם:

Available at: <http://itec.eun.org/web/guest/about>

ה- iTEC ממומן בשיתוף פעולה על ידי תכנית FP7 של הועדה האירופית

כנסים ודיונים ברשת עסקית חברתית

הסעיפים העיקריים בפרק:

- כנסים בינלאומיים בנוגע לעולמות וירטואליים בחינוך ובנושאים אחרים;
- סימולציה, ויזואליזציה ומערכות להכשרה בדיוני קבוצה ממוקדת ברשת הלינקאדין;

כנסים

כנסים בינלאומיים בנוגע לעולמות וירטואליים בחינוך ובנושאים אחרים

SLACTIONS היא ועידה בינלאומית בעלת פורמט ייחודי המנוהל באופן סימולטני בעולם וירטואלי (כמו סקנד לייף) במיקומים גיאוגרפיים במדינות סביב העולם בנושא מטה-וורס Metaverse – שהינו יקום וירטואלי מקיף ואחיד (מאחד בין עולמות וירטואליים), מעין רשת אינטרנט תלת-מימדית שבה מתקיימת האנושות כולה. **SLACTIONS** תורמת להגדרה מחדש של הדרך שבה אנו חושבים לגבי הכלאה (היבריד) אונליין, תרומות ושיתופי פעולה ידעניים.

SLACTIONS היא ועידה בינלאומית בעלת פורמט ייחודי המנוהל באופן סימולטני בעולם וירטואלי (כמו סקנד לייף) במיקומים גיאוגרפיים במדינות סביב העולם בנושא מטה-וורס Metaverse – שהינו יקום וירטואלי מקיף ואחיד.

SLACTIONS 2011 מספקת את הפורום הבינלאומי לתצוגה ולדיוני מחקר ביחס לרוב התחומים האפשריים כיום באמצעות פלטפורמות מטה-וורס.

הועידה מקדמת קבלה של ניירות עמדה בעלי ספקטרום מקיף ומלא של דיסציפלינות אינטלקטואליות ויזמות טכנולוגיות בתחומי החינוך ועד עסקים, תחומי הסוציולוגיה ועד הפסיכולוגיה, הפקת תקשורת ועד לפיתוח טכנולוגי, ארכיטקטורה ועד תכנון אורבני, אמנויות עד ספרנות ומדעי המידע.

ועידת המחקר הנוגעת לעולם הסקנד לייף, הדמיון ועבודה שמשתמשת בפלטפורמות מטה-וורס - תתקיים באינטרנט בין ה-17-20 לנובמבר 2011.

[מקור הנתונים:](#)

Available at: <http://www.slactions.org/2011/slactions.php>

סימולציה
בדיוני
הרשת
העסקית-
חברתית
לינקאדין

סימולציה, ויזואליזציה ומערכות להכשרה בדיוני קבוצה ממוקדת ברשת הלינקאדין

הודעה על כנס קרוב:

Linkedin Shared by Philippe Geril in Simulation, Visualisation and Training Systems

Like Comment Share Go to discussion »

Home » Conferences » ESM » ESM'2011

eurosis "The European Multidisciplinary Society for Modelling and Simulation Technology"

Aim Conferences Projects Publications Courses Members Sponsors Exhibition Software Forum Corporate

ACADEMIC

25th European Simulation and Modelling Conference- ESM'2011, October 24-26, 2011, Guimaraes, Portugal, Preliminary Programme

UNIVERSITY OF SEVILLA

Higher Technological Institute of Coimbra

British Institute of Technology & E-commerce

ESM

Universidade do Minho

PUBLICATIONS

Prevent E-mails from Being Marked "SPAM" or "JUNK"

Download the NEW 2010-2011 EUROSIS Publications Catalogue

EUROSIS ON

WEBLETTER

Sign up to receive email announcements

Preliminary Programme

Session Timing

October 24
08.00-17.00 Registration
08.45-09.15 Welcome by the rector of the University, director of the Informatics department and the director of the Production Department
09.15-10.00 Keynote Speaker
10.00-10.30 Coffee Break

Linkedin Account Type: Business Plus

Home Profile Contacts Groups Jobs Inbox 12 Companies News More

Groups



Simulation, Visualisation and Training Systems

Discussions

Members

Promotions

Jobs

Search

More...

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

דיונים לדוגמא:

The screenshot shows a LinkedIn group discussion. The main post is by David Roberts, titled "Simulation and the Cloud Computing Revolution". It discusses how cloud computing will change the simulation industry. Below the main post are several comments from other members, including Lawrence Bertoldi, Jonathan Kaye, and Jim Peachey. The interface includes profile pictures, names, and timestamps for each post and comment.

מקור הנתונים:

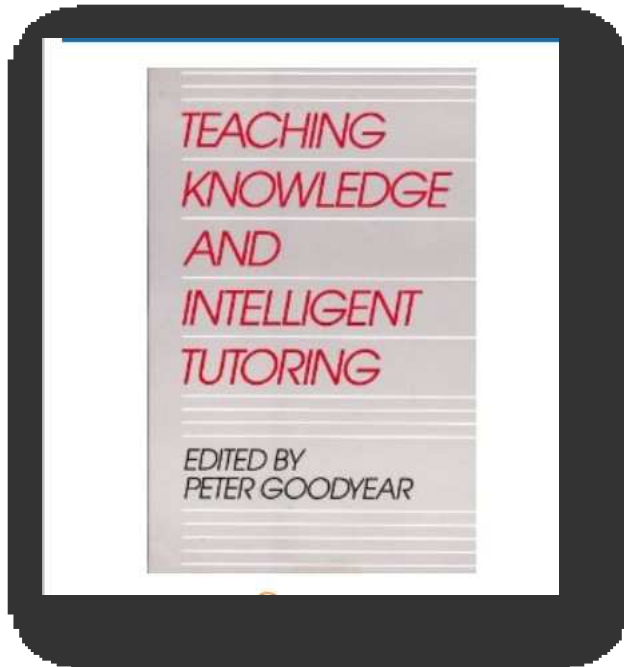
Available at:

<http://www.linkedin.com/groups?home=&gid=103551&trk=anet ug hm>

ספרות מקצועית לדוגמא

ספרות
מקצועית

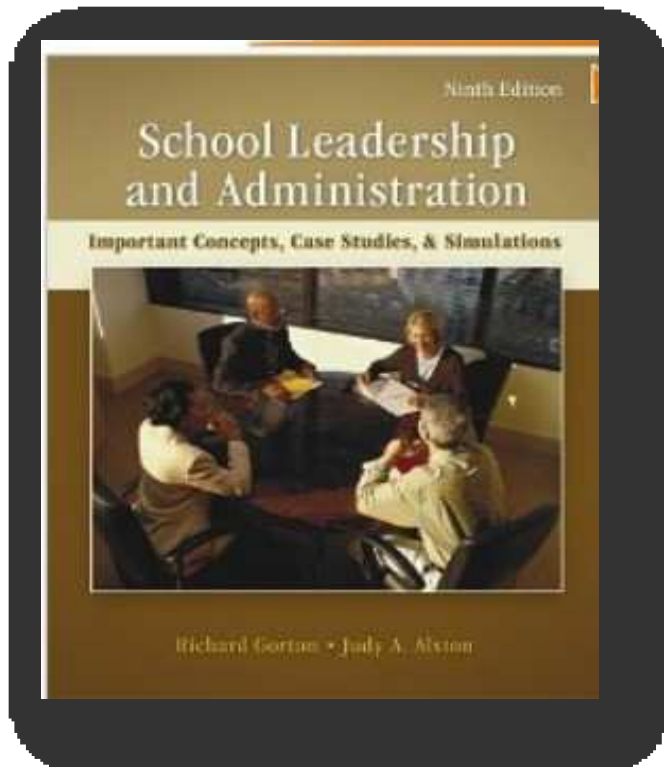
1. Peter Goodyear. **Teaching Knowledge and Intelligent Tutoring**



This volume examines the proposal that studies of human teaching can be used to inform the design of intelligent computer tutors along with the reciprocal proposal that attempts to understand how teachers' knowledge and action can benefit from the models and methods of artificial intelligence and cognitive science. All of the contributors are directly involved in building Intelligent Tutoring Systems, carrying out empirical studies of teaching to help think about the design of ITSs, taking a cognitive stance in studying teaching, or using AI-based systems to help in teacher education.

Publisher: Ablex Pub (December 1991)

2. Richard Gorton & Judy Alston. **School Leadership and Administration**



School Leadership and Administration is fundamentally a text about leadership for any situation. Primarily focused toward school leaders, *School Leadership and Administration* offers global application with its principles for those who may be in areas such as higher education administration, military educational training programs, agency management, and government services administration.

Richard A. Gorton received his doctorate from Stanford University, majoring in school administration. His Bachelor's Degree in Political Science and his Master's Degree in Counseling and Guidance were conferred by the University of Iowa. Dr. Gorton's school experience includes teaching, counseling and guidance, and administration. He was Department Chairperson and Professor of Administrative Leadership and Supervision at the University of Wisconsin at Milwaukee. He is currently a consultant with Gorton Associates in San Diego, California. A leader in state and national administrator organizations, Dr. Gorton has collaborated on a national study of "the effective principal." Because of his expertise and practical experience, he has frequently been called on as a consultant and workshop leader in the areas of teacher and administrator evaluation, in-service education, program evaluation, instructional supervision, student disciplinary problems, school-community relations, problem solving, and conflict resolution. Dr. Gorton has published two textbooks, two

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

monographs, and over 100 articles, book reviews, and abstracts on a variety of topics related to educational administration and supervision, as well as education in general. Dr. Gorton's other textbook for which he was senior author, *School-Based Leadership: Challenges and Opportunities*, is used in numerous university courses devoted to administrator preparation and by school districts for in-service education. He has also served as senior editor for *The Encyclopedia of School Administration and Supervision*.

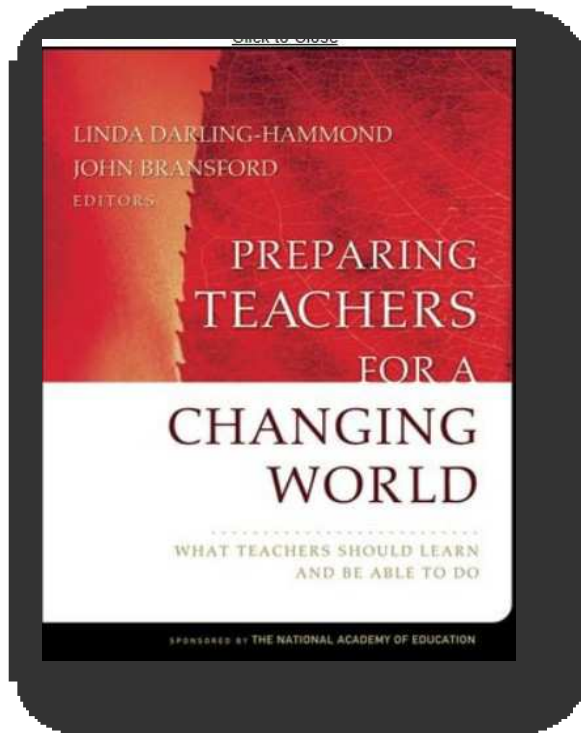
Judy A. Alston received her Ph.D. at the Pennsylvania State University, two master's degrees at the University of South Carolina, and her bachelor's degree in English from Winthrop College in Rock Hill, South Carolina. Prior to teaching in the academy, she was a high school English teacher/teacher-leader in the public school system in South Carolina. Currently Dr. Alston holds the positions of Associate Dean and Director of the Center for Education at Widener University in Chester, Pennsylvania. Prior to joining Widener, she served as the Chair of the Division of Educational Administration and Leadership Studies at Bowling Green State University. Her research foci include gender and educational leadership with a focus on black female school superintendents; urban education and educational leadership highlighting administrative reform in urban schools; diversity and educational leadership exploring how the intersections of class, race/ethnicity, gender, sexual diversity, and ability affect leaders, and spirituality and leadership. She is the author of numerous articles and book chapters in these areas of research, as well as the author of *Multi-leadership in Urban Schools*.

Publisher: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages; 9 edition (August 3, 2011)

Available at:

http://www.amazon.com/School-Leadership-Administration-Important-Simulations/dp/0078110262/ref=sr_1_22?s=books&ie=UTF8&qid=1316688981&sr=1-22#

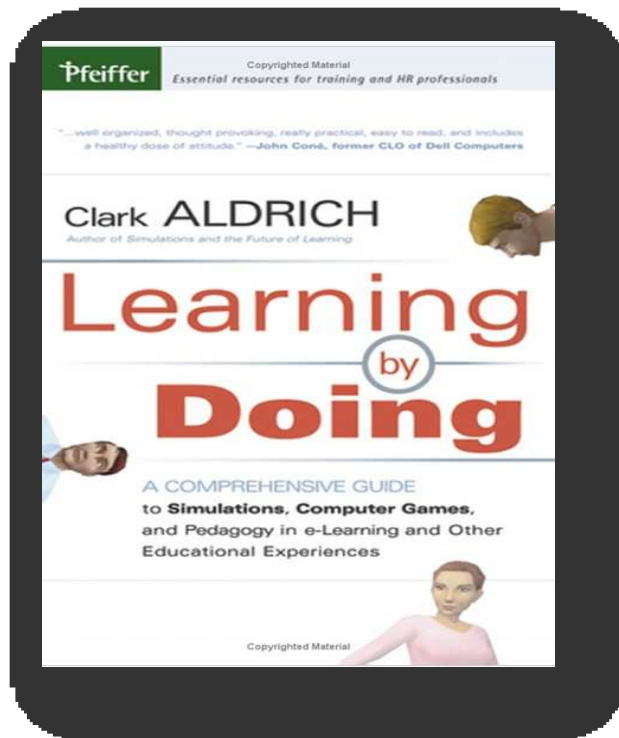
3. Linda Darling Hammond & John Bransford. **Preparing Teachers for A Changing World**



Based on rapid advances in what is known about how people learn and how to teach effectively, this important book examines the core concepts and central pedagogies that should be at the heart of any teacher education program. Stemming from the results of a commission sponsored by the National Academy of Education, *Preparing Teachers for a Changing World* recommends the creation of an informed teacher education curriculum with the common elements that represent state-of-the-art standards for the profession. Written for teacher educators in both traditional and alternative programs, university and school system leaders, teachers, staff development professionals, researchers, and educational policymakers, the book addresses the key foundational knowledge for teaching and discusses how to implement that knowledge within the classroom.

Preparing Teachers for a Changing World recommends that, in addition to strong subject matter knowledge, all new teachers have a basic understanding of how people learn and develop, as well as how children acquire and use language, which is the currency of education. In addition, the book suggests that teaching professionals must be able to apply that knowledge in developing curriculum that attends to students' needs, the demands of the content, and the social purposes of education: in teaching specific subject matter to diverse students, in managing the classroom, assessing student performance, and using technology in the classroom.

4. Clark Aldrich. **Learning by Doing: A Comprehensive Guide to Simulations, Computer Games, and Pedagogy in e-Learning and Other Educational Experiences**



"*Learning by Doing* is the real thing, written by a man who has built simulations that actually work. Aldrich offers deep and lucid theory always accessibly packaged inside fully practical examples and applications. His new book is the best way available today to come to grips with changes that will eventually transform learning in our schools, workplaces, and society."

--James Paul Gee, author, *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*; professor, University of Wisconsin at Madison

"Clark Aldrich draws upon a vast array of resources, from higher education to the corporate world, from state-of-the-art computer games to live role plays to get a sense of where we can go in learning. Filled with practical suggestions and diverse examples, this book is a great read for educators of all types."

--Marshall S. Smith, director, education program, The William and Flora Hewlett Foundation

"Clark Aldrich has been in the e-learning trenches for years. *Learning By Doing* is a wonderful opportunity for you to learn from the problems, surprises, and successes he experienced."

--Tom M. Kelly, vice president, Internet Learning Solutions, Cisco

"*Learning by Doing* provides a comprehensive and informed review of the present and possible futures of simulations and learning games. It's refreshing to see such a complex topic addressed with humor and scholarly acuity."

--Noah Falstein, formerly game designer and executive producer, LucasArts Entertainment and Dreamworks Interactive; freelance game and simulation designer, www.theinspiracy.com

"If you want to design a new learning experience or enhance existing content with game interactions and simulations, Aldrich presents you with a clear outline of your options."

--Margaret Corbit, research outreach, Cornell Theory Center, Cornell University

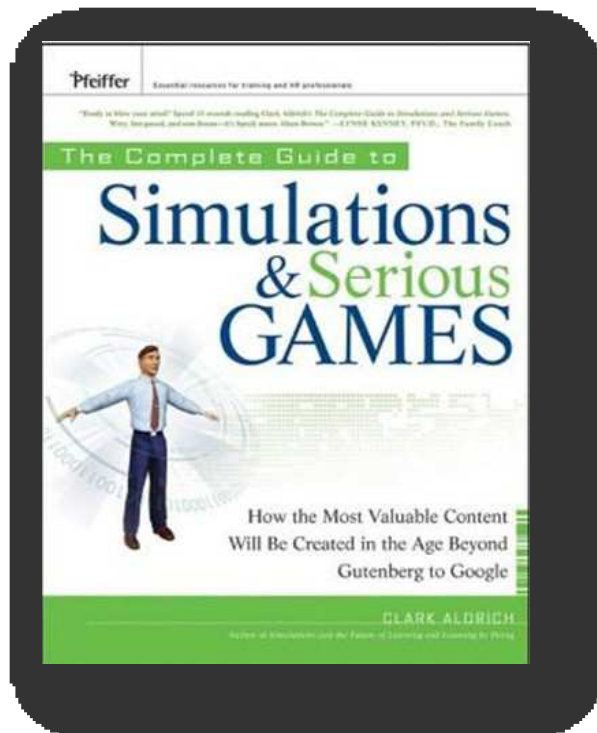
Designed for learning professionals and drawing on both game creators and instructional designers, *Learning by Doing* explains how to select, research, build, sell, deploy, and measure the right type of educational simulation for the right situation. It covers simple approaches that use basic or no technology through projects on the scale of computer games and flight simulators. The book role models content as well, written accessibly with humor, precision, interactivity, and lots of pictures. Many will also find it a useful tool to improve communication between themselves and their customers, employees, sponsors, and colleagues. As John Coné, former chief learning officer of Dell Computers, suggests, "Anyone who wants to lead or even succeed in our profession would do well to read this book."

Publisher: Pfeiffer; 1 edition (May 5, 2005)

Available at:

http://www.amazon.com/Learning-Doing-Comprehensive-Simulations--Learning/dp/0787977357/ref=sr_1_3?s=books&ie=UTF8&qid=1316695658&sr=1-3#

5. Clark Aldrich. **The Complete Guide to Simulations and Serious Games: How the Most Valuable Content Will be Created in the Age Beyond Gutenberg to Google**



"Ready to blow your mind? Spend 15 seconds reading Clark Aldrich's *The Complete Guide to Simulations and Serious Games*. Witty, fast-paced, and non-linear -- it's Spock meets Alton Brown." -- Lynne Kenney, Psy.D., The Family Coach

This exciting work offers designers a new way to see the world, model it, and present it through simulations. A groundbreaking resource, it includes a wealth of new tools and terms and a corresponding style guide to help understand them. The author -- a globally recognized industry guru -- covers topics such as virtual experiences, games, simulations, educational simulations, social impact games, practiceware, game-based learning/digital game based learning, immersive learning, and serious games. This book is the first of its kind to present definitions of more than 600 simulation and game terms, concepts, and constructs.

The Complete Guide to Simulations and Serious Games

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

The Complete Guide to Simulations and Serious Games offers an encyclopedic overview and complete lexicon for those who care about the next generation of educational media. This is the essential reference for not only those directly involved in simulations and serious games, but also for researchers and writers, computer game designers, policy makers, and entrepreneurs.

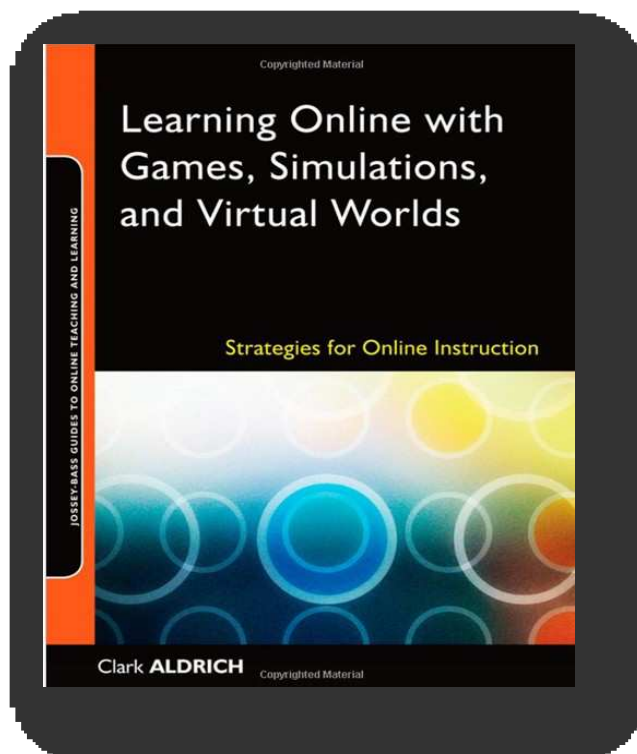
Organized as a style guide, the book includes more than 600 easy-to-browse entries and definitions, divided into key topics with introductory essays highlighting essential concepts. Written by Clark Aldrich—acclaimed educational simulation game designer—the book creates a unified view of capturing skills and knowledge and then developing them in others, through different uses of: computer interfaces, level design, bosses, dynamic systems, game elements, displays, units on maps, skill cones, feedback, assessment strategies, even balanced scorecards and artificial intelligence, just to name a few.

It balances tactical (what needs to go into a first level of a sim; what are questions to ask subject matter experts, how should programs be evaluated; when and how should coaches be used) to strategic (what is the difference between learning to know, learning to do, and learning to be; what does situational awareness look like when developing leadership or stewardship). In the spirit of Webster, Strunk and White, and Tufte, filled with helpful guidance and illustrative case studies, The Complete Guide to Simulations and Serious Games is the definitive "go-to" bookshelf reference for this generation.

Publisher: Pfeiffer; 1 edition (October 12, 2009)

Available at: http://www.amazon.com/Complete-Guide-Simulations-Serious-Games/dp/0470462736/ref=sr_1_4?s=books&ie=UTF8&qid=1316695658&sr=1-4

6. Clark Aldrich. **Learning Online with Games, Simulations, and Virtual Worlds: Strategies for Online Instruction (Jossey-Bass Guides to Online Teaching and Learning)**



"What I like most is that Aldrich does not oversimplify. Using (online) games etc. for learning is not easy, but can be very rewarding. This new book is highly recommended for anyone who wants to give it a go. It is a very helpful and practical guide for teachers and instructors."

—**Igor Mayer**, associate professor in Public Administration/Gaming-Simulation,

Delft University of Technology, the Netherlands "Clark Aldrich is to simulations what Elvis Presley is to rock and roll, and this book is his 'Hound Dog.'"

—**Daniel M. Siegel**, Course Director for Game Strategies and Motivation, Full Sail University

Higher education institutions are increasingly delivering content online, but the content is often not sufficiently engaging. *Learning Online with Games, Simulations,*

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

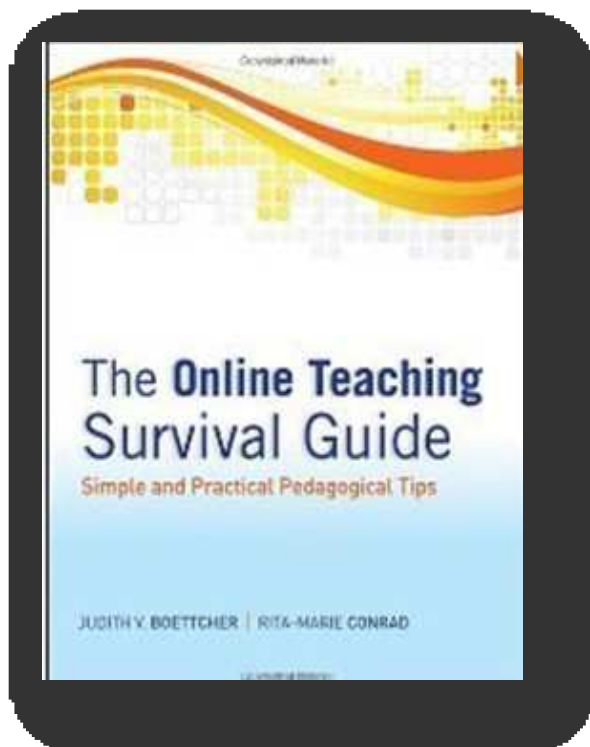
and Virtual Worlds provides a simple and practical guide to identifying when and what kind of games, simulations, and virtual environments should be used, how to get them, how to deploy them, and how to measure their effectiveness. Using frameworks, tips, case studies, real examples, and resources, this cutting-edge tool will help faculty members and instructional designers comfortably use games, simulations, and virtual environments to enhance learning.

Publisher: Jossey-Bass; 1 edition (September 22, 2009)

Available at:

http://www.amazon.com/Learning-Online-Simulations-Virtual-Worlds/dp/0470438347/ref=sr_1_5?s=books&ie=UTF8&qid=1316695658&sr=1-5#

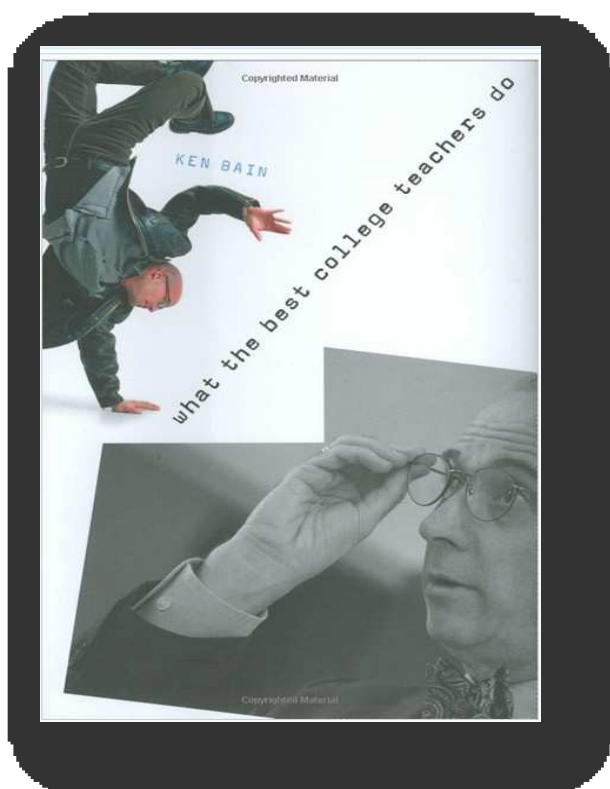
7. Clark Aldrich. **Learning Online with Games, Simulations, and Virtual Worlds: Strategies for Online Instruction (Jossey-Bass Guides to Online Teaching and Learning)** (2009)



Available at:

http://www.amazon.com/Learning-Online-Simulations-Virtual-Worlds/dp/B005F5JTUM/ref=sr_1_11?s=books&ie=UTF8&qid=1316698061&sr=1-11

8. Ken Bain. **What the Best College Teachers Do**



Bain's sound and scholarly yet exuberant promotion of America's "best college teachers" abounds with jaunty anecdotes and inspiring opinions that make student-centered instruction look not only infectious, but downright imperative. Teachers may enjoy the book's plummy examples from their peers' interdisciplinary curricula—such as the Harvard chemistry professor whose "lesson on polymers becomes the story of how the development of nylons influenced the outcome of World War II" or the U Penn art professor whose computer game allows students to determine the authenticity of a questionable Rembrandt. Bain's most compelling arguments, however, concern the quirks and motivations of today's college students. Though he acknowledges nationwide trends toward grade inflation, he invokes a 1990 study that suggests students are most driven by "high demands" and prefer "plentiful

opportunities to revise and improve their work before it receives a grade." Likewise, the book argues that, even in the cutthroat climate of today's competitive colleges, students thrive best in cooperative classrooms. The best teachers, Bain avers, understand and exceed such expectations, and use them to create "natural critical learning environments." Easy-to-follow headings—such as "Start with the Students Rather Than the Discipline"—help readers learn to create such environments, too. Inspiring though this slender book will be for college teachers at all levels, it may also delight the general reader with nostalgic reminders of their finest classroom experiences.

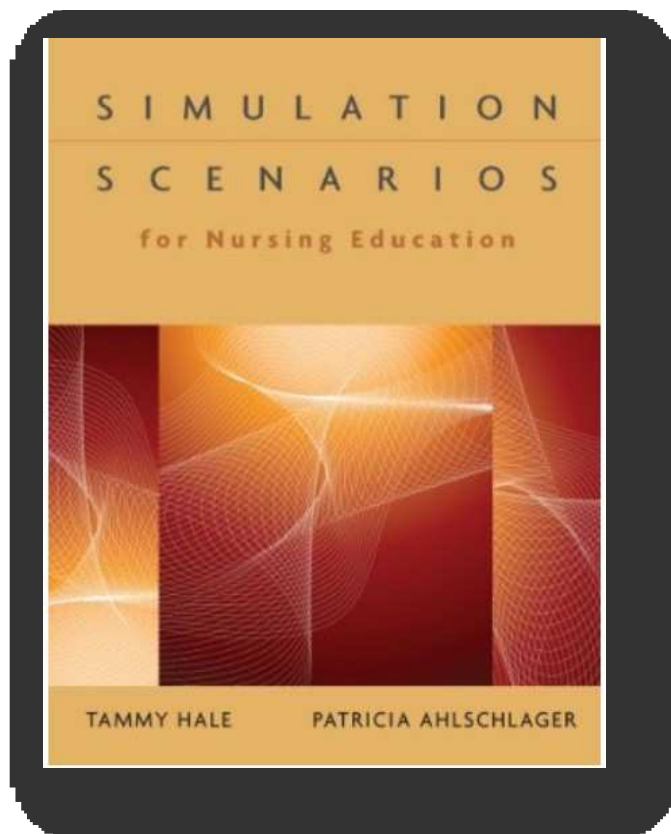
Copyright © Reed Business Information, a division of Reed Elsevier Inc. All rights reserved.

With the strong conviction that good teaching can be learned, and after 15 years of observing teachers in action, Bain undertook an exploration of the essentials of effective teaching. The result is an insightful look at what makes a great teacher, based on a study of three dozen teachers from a cross section of disciplines from medical-school faculties to undergraduate departments. After interviewing students and colleagues, observing classrooms and laboratories, and examining course materials from syllabi to lecture notes, Bain concludes that the quality of teaching is measured not by whether students pass exams but whether they retain the material to such an extent that it influences their thoughts and actions. Bain focuses on what the best teachers know and understand about their subject matter as well as the learning process; how they prepare; what they expect of their students; how they treat students; and how they evaluate student progress. Although this book is aimed at teachers, it is a thoughtful and valuable resource for students and parents as well.

Vanessa Bush

Publisher: Harvard University Press; 1 edition (April 30, 2004)

9. Tammy Hale & Patricia Ahlschlager. **Simulation Scenarios for Nursing Education**



SIMULATION SCENARIOS FOR NURSING EDUCATION, 1E is a unique and innovative resource for incorporating simulation scenarios into both an LPN/LVN and RN nursing curriculum. This book contains ten pre-written scenarios for use with any simulation device in any simulation lab. The student work text provides all necessary information needed by students for simulation preparation and completion, as well as a case study to encourage critical thinking. Each dynamic scenario provides goals/objectives, patient data, instruction on simulation preparation, a list of patient medications and the simulation scenario with student simulation roles and a grading rubric. The fully loaded INSTRUCTOR'S RESOURCE TO ACCOMPANY SIMULATION SCENARIOS FOR NURSING EDUCATION, 1E starts with a comprehensive first chapter outlining the benefits of simulation, in addition to detailed information on how to assemble a simulation environment, needed supplies for lab development and information on how to conduct a simulation exercise. For each scenario a grading grid is provided (also included on the accompanying CD-ROM for download), along

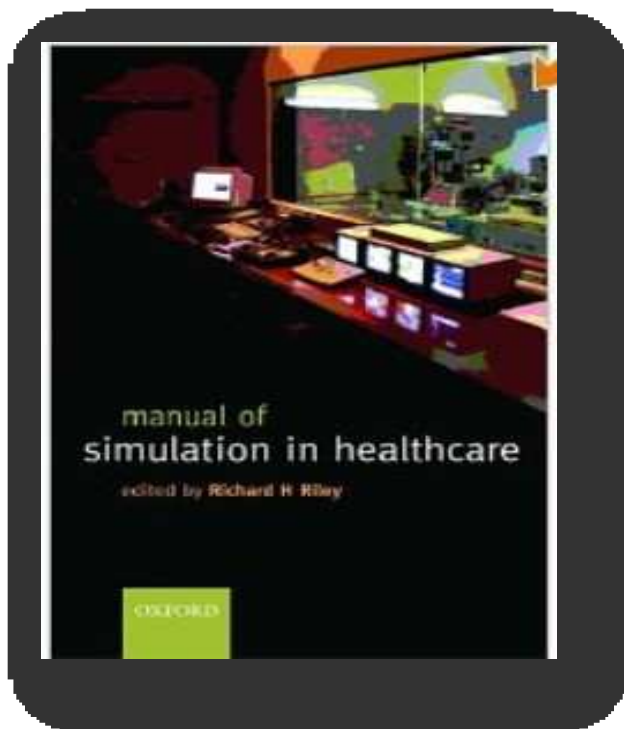
מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

with patient ID band, medication labels, grading information, and everything needed to evaluate student performance during the simulation. Added features include a basic simulation lab supply list, a human patient simulator confidentiality agreement

and sample nurses notes/physician order sheets. Each scenario is presented separately for the LPN/LVN student and the RN student, with accompanying instructor resources.

Publisher: Delmar Cengage Learning; 1 edition (March 15, 2010)

10. Richard Riley. **Manual of Simulation in Healthcare**



Medical simulation is a relatively new science that is achieving respectability among healthcare educators worldwide. Simulation and skills centres have become established to integrate simulation into mainstream education in all medical, nursing, and paramedical fields. Borrowing from the experience and methodologies of industries that are using simulation, medical educators are grappling with the problem of rapidly acquiring the skills and techniques required to implement simulation programmes into established curricula. This book assists both novice and experienced workers in the field to learn from established practitioners in medical

simulation. Simulation has been used to enhance the educational experience in a diverse range of fields; therefore a wide variety of disciplines are represented.

The book begins with a section on the logistics of establishing a simulation and skills centre and the inherent problems with funding, equipment, staffing and course development, and promotion. Section two deals with simulators and related training devices that are required to equip a stand-alone or institution-based centre. The features, strengths, and weaknesses of training devices are presented to help the reader find the appropriate simulator to fulfil their training requirements. There is a guide to producing scenarios and medical props that can enhance the training experience. The third section covers adult education and it reviews the steps required to develop courses that comply with 'best practice' in medical education. Teaching skills, facilitating problem-based learning groups and debriefing techniques are especially important to multidisciplinary skills centres that find themselves becoming a centre for medical education. The manual concludes with guides for the major specialties that use simulation, including military, paediatrics, CPR and medical response teams, obstetrics, and anesthesia.

Dr. Richard Riley is a practicing anaesthetist at Royal Perth Hospital, having trained in anaesthesia in both Australia and the USA. His interest in medical simulation began in 1997. He became Clinical Director of the Centre for Anaesthesia Skills and Medical Simulation at the University of Western Australia in 2002. In 2006 he was the Meeting Chair for the International Meeting on Medical Simulation. He also has interests in difficult airway management and obesity. He is the Chief Editor of Australasian Anaesthesia journal.

Publisher: Oxford University Press, USA; 1 edition (October 15, 2008)

קטעי וידאו לדוגמא

פרופ' אמיתי זיו, סמנכ"ל המרכז הרפואי שיבא - סימולציה רפואית

קטעי וידאו

מידע מתקשורת משודרת

יפעת מידע תקשורת

פרופ' אמיתי זיו, סמנכ"ל המרכז הרפואי שיבא - סימולציה רפואית

סוג מדיה: טלוויזיה

מקור: ערוץ 10

תאריך: 13/06/2011

שעה: 10:40:04

תכנית: בראות 10

אורך: 10:11

מראיינים:

סימולציה רפואית

במיוחד עם הציאה לאור של המוצב המופך שלום

03-5635049 בכל שאלה או בקשה התקשרו לטל. מחלקת שיחת לקוחות או במייל ל -

Available at: <http://www.ifat.com/VT/Trans.aspx?ID=3803767&CID=103836>

מה קורה עם הדיפריזטור?
יש לנו פה חוליה

Available at:

http://www.msr.org.il/h/93/&mod=large&mb_id=555_mb_file_f5216.wmv

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

ד"ר מאירה איזנהמר: למידה מבוססת סימולציה לסטאז'רים בהוראה (אוניברסיטת בר-אילן, מסר-תל השומר, עמותת "חינוך לחיים")

The image displays four screenshots from a video lecture titled "מאירה איזנהמר: למידה מבוססת סימולציה לסטאז'רים בהוראה" (Maïra Aizenhart: Simulation-based learning for student teachers in teaching). The video is hosted on YouTube and has 748 views. The slides are in Hebrew and discuss the importance of simulation in teacher education.

- Slide 1:** מהי למידה באמצעות סימולציות (What is learning through simulation). It lists five points:
 1. התנסויות בתרחישים (מבנה של אם / אז) (Experiences with scenarios (if/then structure))
 2. צפייה בעמיתים (חלון חד-כיווני) (Watching peers (one-way window))
 3. משוב אישי / משוב מהשחקנים / משוב מהצופים (Personal feedback / feedback from players / feedback from observers)
 4. תחקיר קבוצתי במליאה באמצעות וידיאו (Group investigation in plenary using video)
 5. תחקיר אישי ותחקיר אישי מונחה באמצעות די.וי.די. אישי (Personal investigation and personal guided investigation using D.V.D. personal)
- Slide 2:** למידה מבוססת סימולציה בסטאז' (Simulation-based learning in student teaching). It discusses the importance of simulation for student teachers and lists several benefits:
 - התנסות מוגנת במצבי קיצון עם תלמידים (Safe experience with extreme situations with students)
 - למה אני צריך ללמוד על הבר-כוכב הזה? - משחק בנייד (Why do I need to learn about this star bar? - Mobile game)
 - אי מאפשרת פגישה אישית-רגשית עם ה"אני האמיתי" (It doesn't allow a personal-emotional meeting with the "real me")
 - אי תפיסת האירוע כהזדמנות ולא ככישלון (It doesn't perceive the event as an opportunity and not as a failure)
 - אי התנסות מוגנת בקבלת משוב מ"תלמידים", עמיתים (Safe experience with feedback from "students", peers)
 - וצוות הסטאז' (And the student teacher team)
 - אי פתיחת חלון הזדמנויות ל"אפשר גם אחרת" (It doesn't open a window of opportunities for "there's also another way")
- Slide 3:** יעילות למידה מבוססת סימולציה ויעילות התכנית ל"סמכות מכבדת" לפיתוח הכשירות המקצועית של סטאז'רים להוראה באינטראקציות קונפליקטואליות (Effectiveness of simulation-based learning and the effectiveness of the program for "respected authority" in developing the professional competence of student teachers for teaching in conflictual interactions). It lists several points:
 - איזנהמר מאירה - בר אילן (Aizenhart Maïra - Bar Ilan)
 - אל יגור עפר - עמותת "חינוך לחיים" (Al Yagor Ofra - "Education for Life" organization)
 - זיו אמיתי - מסר תל השומר (Ziv Amיתי - Masar Tel Hashomer)
 - מברך זמירה - בר אילן (Mabarch Zmירה - Bar Ilan)
 - רחמים טל - מסר תל השומר (Rachamim Tal - Masar Tel Hashomer)
- Slide 4:** A photograph showing a group of student teachers sitting around a table, engaged in a discussion or activity.

Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=KEaCHDs7kba>

**תכנית TeachME™ מופצת גם לאוניברסיטת מערב
וירג'יניה**



Available at: <http://media.kucrl.org/archives/843>

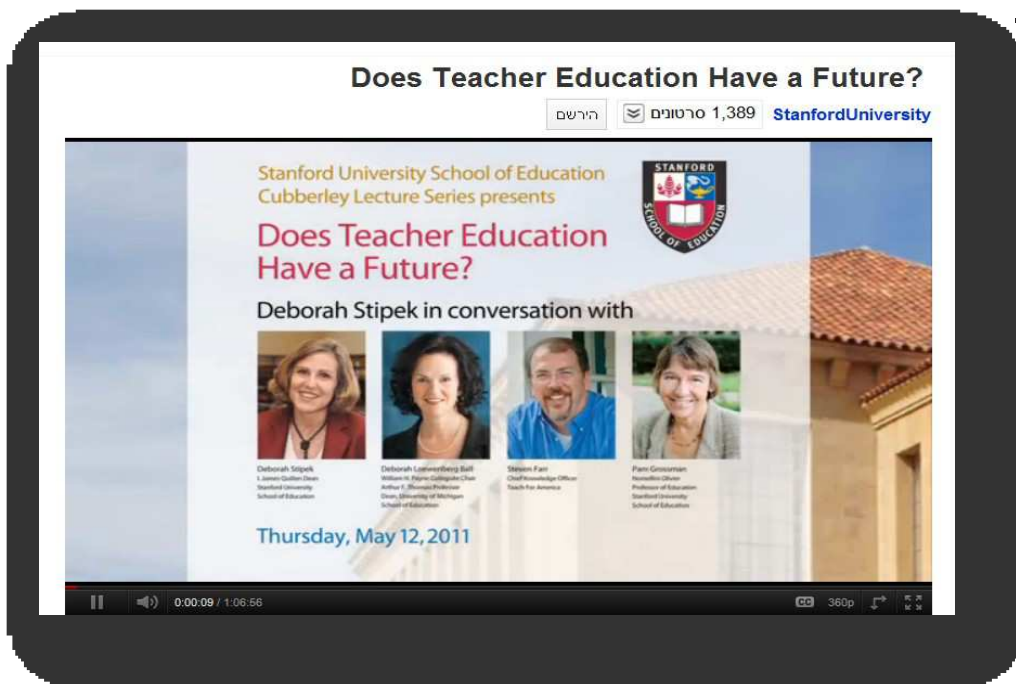
בכירים בחינוך חווים את הכיתה הווירטואלית



Available at: <http://www.wyff4.com/video/27550193/detail.html>

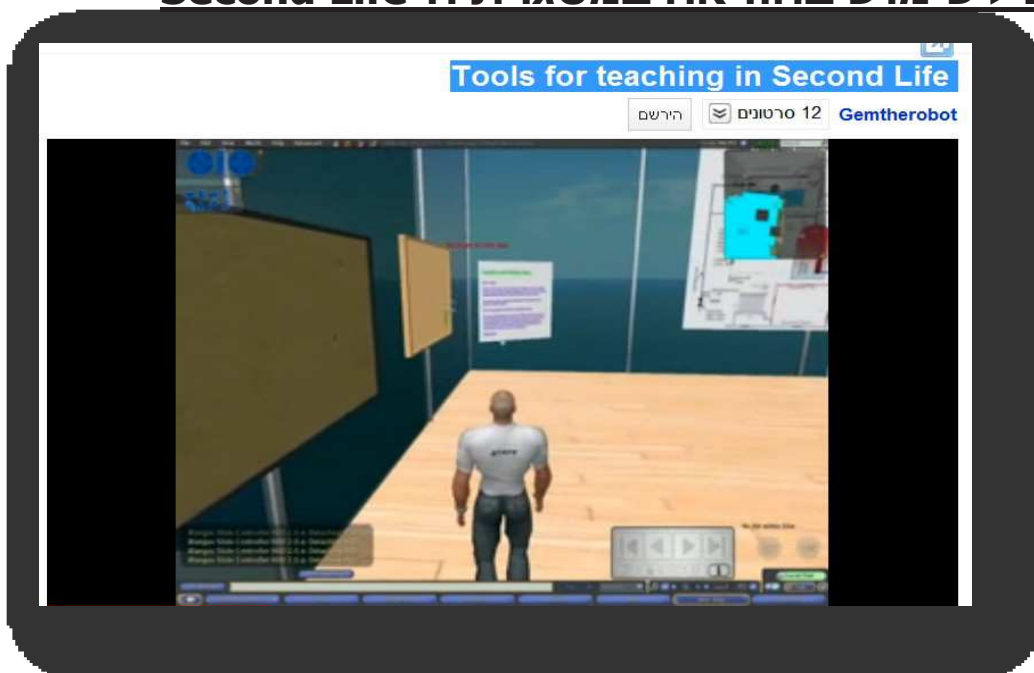
מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

מתוך סדרת הרצאות ודיונים: האם למורה יש עתיד כיום?



Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=aszgC0fR9I8>

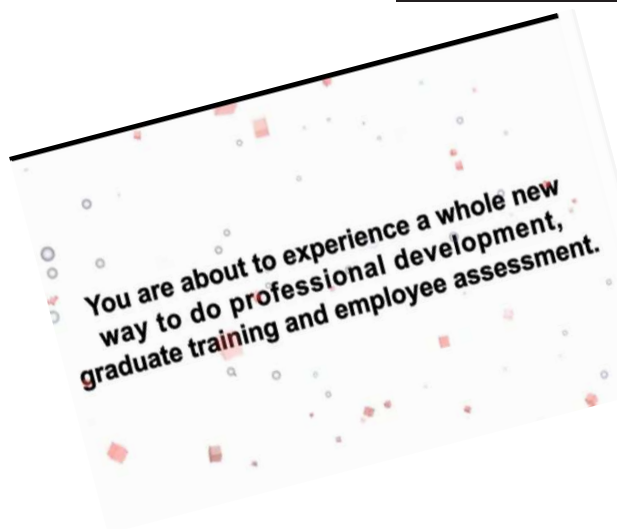
כלים לשימוש בהוראה במסגרת ה-Second Life



Available at:
<http://www.youtube.com/watch?v=yDRupT0ates&feature=related>

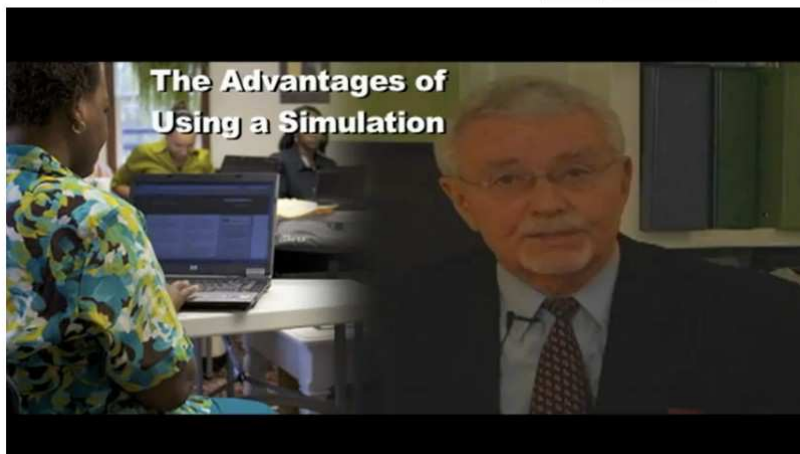
מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

פרויקט ALL - תצוגה של סימולציה מורחבת



Project ALL - extended simulation demonstration

הירשם 2 סרטונים ProjectALL



Available at:

<http://www.youtube.com/watch?v=xMtjey0ia1A>

WVU-הוראה בתקופה הדיגיטלית

WVU-Teaching in the Digital Age

הירשם 3 סרטונים UniversityWeb



Available at:

<http://www.youtube.com/watch?v=kEtJgIzah-M>

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

תכנית קוגניטו להכשרת מורים בחינוך העל יסודי למניעת מקרי התאבדות בקרב נוער

Kognito's Suicide Prevention Training Game for High School Teachers

הירשם 21 סרטונים kognito11



Kognito's Suicide Prevention Training Game for High School Teachers

הירשם 21 סרטונים kognito11



Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=crYXxOYFmSA>

השימוש בסימולציה לשיפור הכשרת המורים
(אוניברסיטת מרכז פלורידה):



VIDEO - USING A CLASSROOM SIMULATION TO IMPROVE TEACHER EDUCATION

Scott McLeod on September 16, 2010, 8:30 AM

Like Send Tweet 0 Share +1 0

I found this video at the [Serious Games Market](#) blog. Its worth reading [the full post](#).

Is this idea of creating classroom/school simulations to improve teacher/administrator preparation a good one? Are there some possibilities here? I think there might be



Available at:

http://www.youtube.com/watch?v=9VVAFW1Rx8&feature=player_embedded

Available at: <http://bigthink.com/ideas/30659>

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

ביבליוגרפיה

אור קשתי. כמו חיל האוויר, גם מנהלי בתי ספר צריכים סימולציה. הארץ, 25 פברואר, 2009.

Available at:

<http://www.haaretz.co.il/hasite/pages/ShArt.jhtml?more=1&itemNo=1066794&contrassID=2&subContrassID=0&sbSubContrassID=0>

איזנהמר מ, אל יגור ע, זיו א, מבורך ז, רחמים טל. יעילות למידה מבוססת סימולציה ויעילות התכנית ל'סמכות מכבדת' לפיתוח הכשירות המקצועית של סטאז'רים בהוראה, באינטראקציות קונפליקטואליות. (2010).

Available at: <http://education.biu.ac.il/he/node/183>

ראה גם:

Available at: education.biu.ac.il/files/education/%20מאמר%20פברואר2020.doc

איילת פישביין. הסימולאטור החינוכי הראשון בעולם, הכשרת מנהלים טריים. הד החינוך כתב העת של הסתדרות המורים, גיליון יוני 2009 בנושא: סוד ההצלחה.

Available at:

<http://www.itu.org.il/Index.asp?ArticleID=13577&CategoryID=1526&Page=1>

אלביט מערכות מובילים שינוי בתרבות הנהיגה בישראל. 18 יולי, 2011

Available at: <http://www.port2port.co.il/?CategoryID=364&ArticleID=71082>

גביש, ב' ופרידמן, י'. המורה כאדם ארגוני: תרומתה של סביבת העבודה הנתפסת על ידי המורה המתחיל לניבוי השחיקה בתחילת שנת ההוראה הראשונה ובסיומה. 2007. עיונים במינהל ובארגון החינוך, 29, 55-81.

חנן גזית. בעתיד הקרוב יחליפו אווטרים בעלי בינה מלאכותית נותני שירות אנושיים בחנויות ומשרדים וירטואליים. DailyMaily, גיליון 4815. 2 פברואר, 2009.

Available at:

<http://www.thepeople.co.il/index.asp?categoryid=72&articleid=24555&searchparam=%D7%9E%D7%98%D7%90%D7%95%D7%95%D7%A8%D7%A1%D7%A0%D7%A1>

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

See also:

<http://www.blogger.com/profile/13396472901513315580>

<http://www.vrider.net/>

<http://www.youtube.com/watch?v=IIqsk1YOW70>

<http://www.vrider.net/2009/02/2009.html>

Available at:

<http://www.eschoolnews.com/cic/necc/blog/2005/06/000988.php>

See also:

<http://onlineeducators.blogspot.com/2006/03/simschool.html>

Available at: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=1026>

יואב זיתון. **הרימו עוגן, הפעילו פלזמה. הסימולטור של חיל הים**. Ynet. 1. אוקטובר, 2011.

Available at: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4126161,00.html>

נשיל פפר. **חיל האוויר יקים בקרוב טייסת סימולטורים חדשה בבסיס חצור**. אתר הארץ. 19 מרץ, 2010.

Available at: <http://www.haaretz.co.il/news/politics/1.1193817>

כינוס השנתי העשירי של איגוד האינטרנט, 2006; **מתוך הרצאתם של פרופ' שיף רפאלי וד"ר דפנה רבן מהמרכז לחקר המידע באוניברסיטת חיפה**.

Available at: <http://infosoc.haifa.ac.il>

מדריך פדגוגי בעידן של תקשוב. צוותי חשיבה, מכון מופ"ת. 2008.

Available at: <http://old.mofet.macam.ac.il/hashiva-archive/#9>

See also: <http://old.mofet.macam.ac.il/hashiva-archive/pdf/-תקשוב-נספח-תשסח.pdf>

מס"ר - המרכז הארצי לסימולציה רפואית

Available at: <http://www.msrr.org.il/h/21/>

See also:

http://www.ispa.org.il/image/users/154293/ftp/my_files/newsletter/newsletter7.pdf?id=3755056

סימולאטור "גשר". הרשות לחינוך והכשרה ימיי. 2007
Available at: <http://www.meta.org.il/?CategoryID=214>

סביבות למידה עתידיות מבוססות סימולציה. פורטל מס"ע. 12 ספטמבר, 2005.

Available at:
<http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=733&referer=useJsHistoryBack>

סטרהובקי, ר' מרבך, א' והרץ-לזרוביץ, ר'. **המורה המתחיל: תחנות ומשוכות בשנה הראשונה להוראה.** 2002. עיונים במינהל ובארגון החינוך, 26, 123-156.

פריצקר, ד'. **מתכונות כתיבה ככלי לפיתוח חשיבה רפלקטיבית.** 2000. חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה". חיפה: אוניברסיטת חיפה.

פריצקר, ד', וחן ד'. **גורמי שחיקה בהוראה אצל מורים בשנות עבודתם הראשונות.** בתוך עיון ומחקר בהכשרת מורים, מכללת גורדון, תש"ע 2010. עמ' 94-131.

Available at:
<http://www.gordon.ac.il/download/files/%D7%A9%D7%A0%D7%AA%D7%95%D7%9F%20%D7%9E%D7%97%D7%A7%D7%A8%2012%20%D7%A2%D7%91%D7%A8%D7%99%D7%AA%20%D7%9C%D7%93%D7%A4%D7%95%D7%A1%2023%202%2010.pdf>

פרידמן, י' ולוטן, א'. **לחץ ושחיקה בהוראה – גורמים ודרכי מניעה.** 1993. ירושלים: מכון סאלד.

פורום תפוז. 25 במרץ 2010, מדור כלכלה ועסקים.
Available at: <http://www.metaversense.com/>

קטע וידאו מאוניברסיטת מרכז פלורידה העוסק בשימוש בסימולציה לשיפור הכשרת המורים.

Available at:
http://www.youtube.com/watch?v=9VVAFW1Rx8&feature=player_embedde

קטע וידאו על מרכז הסימולציה:

מכון מופ"ת בשיתוף משרד החינוך

Available at: <http://bigthink.com/ideas/30659>

רולאנד ש. זוסמן. יכולות וענווה.

Available at: <http://www.shalom-magazine.com/Article.php?id=480608>

Available at: <http://www.gamepolitics.com>

Badger, L. W. & MacNeil, G. (2002). **Standardized clients in the classroom: A novel instructional technique for social work educators.** Research on Social Work Practice.

Barsuk, D. et al. (2005). **Using Advanced Simulation for Recognition and Correction of Gaps in Airway and Breathing Management Skills in Prehospital Trauma Care.** International Anesthesia Research Society, 803-809.

Blair, J. **Community colleges offering 4-year teaching programs.** Education Week. April, 30 2003.

Berliner, A. K. (1982). **Enhancing social work education through the use of drama students as "clients" in role play.** Arete.

Bokken, L. et al. (2009). **Feedback by simulated patients in undergraduate medical education: a systematic review of the literature.** Medical Education, 43, 202-210.

Blasi L & Alfonso B. **Increasing the transfer of simulation technology from R&D into school settings: An approach to evaluation from overarching vision to individual artifact in education.** University of Central Florida and Kennedy Space Center. Simulation Gaming 2006; 37; 245. DOI: 10.1177/1046878105284449.

Available at: <http://sag.sagepub.com/cgi/content/abstract/37/2/245>

Dieker, L, Hynes, M, Stapleton C, Hughes, C. **Virtual Classrooms: STAR Simulator.** Building Virtual Environments for Teacher Training in Effective Classroom Management. New Learning Technology SALT, 2007.

Available at:

<http://www.habermanfoundation.org/Articles/PDF/VirtualClassroomsStarSimulator.pdf>

Ferry, B., Kervin, L., Cambourne, B., Turbill, J., Puglisi, S., Jonassen D. & Hedberg, J. (2004). **Online classroom simulation: The 'next wave' for pre-service teacher education?** In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference (pp. 294-302). Perth, 5-8 December.

Available at: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/ferry.html>

Flanagan, B. (2008). **Debriefing: Theory and techniques.** In R. M. Riley (Ed.), Simulation in Healthcare (pp. 155–170). Oxford: Oxford University Press.

Foreman, J., and C. Aldrich. 2005. **The design of advanced learning engines: An interview with Clark Aldrich.** Innovate 1 (6).

Available at:

<http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=211>

Fischler Robert. **SimTeacher.com: An Online Simulation Tool for Teacher Education.** TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning, v51 n1 p44-47. January 2007.

Girod, M & Girod G R. **Simulation and the Need for Practice in Teacher Preparation.** Western Oregon University, Monmouth, OR USA.

Gatekeeper Training Simulation Increases Likelihood Teacher will Act. February 14, 2011.

Available at: <http://vaspc.blogspot.com/2011/02/gatekeeper-training-simulation.html>

Hodgson, J., Lamson, L., & Feldhousen, E. (2007). **Use of simulated clients in marriage and family therapy education.** Journal of Marital and Family Therapy, 33, 35–50.

<http://catalogue.nla.gov.au/Record/5247654>

http://www.radcliffe-oxford.com/books/samplechapter/0061/Woodhouse_chp10-8288844rdz.pdf

<http://www.slideshare.net/rlurker/stem-education-reform-technology-learning-center-4854780>

<http://www.learningsim.net/5-step-sims/simulation-design>

Kneebone, R, Arora, King D, Bello F, Sevdalis N, Kassab E, Aggarwal R, Darzi A, Nestel D. **Distributed simulation – Accessible immersive training.** Imperial College London, UK, Monash University, Victoria, Australia.

Khan, Samia. **New Pedagogies on Teaching Science with Computer Simulations,** Journal of Science Education and Technology, v20 n3 p215-232 Jun 2011. 18 pp.

פורסם גם בפורטל מס"ע

Available at: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=4172>

Linsk, N. & Tunney, K. (Fall 1997). **Learning to care: Use of practice simulation to train health social workers.** Journal of Social Work Education, 33, 473–489.

Learning by doing: A comprehensive guide to simulation, computer games and pedagogy in e-learning and other educational experiences (2005). (Simulations and the future of learning 2004)

McHardy, P., & Allan, T. (2000). **Closing the gap between what industry needs and what HE provides.** Education and Training, 42(9), 496-508.

Michalski A, Podoska E. **Simulation Programs In The Process Of Training Teachers Of Technology Education** (on the example of environmental protection issues). Filipowicz Kazimierz Wielki Academy of Bydgoszcz, Poland.

Available at: <http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT11/Michalskidef.pdf>

Mooradian, J. K. (2008). **Using simulated sessions to enhance clinical social work education.** Journal of Social Work Education, 44(3), 21–35.

Pavlos KALLIONIS & Demetrios G.Sampso. **Implementing a 3D Virtual Classroom Simulation for Teachers' continuing professional Development.** Department of Digital Systems, University of Piraeus, Greece, Informatics and Telematics Institute (ITI), Center for Research and Technology Hellas (CERTH).

Available at:

http://www.ask4research.info/Uploads/Files/Publications/En_Pubs/1288090357.pdf

Peck, Roger, H. **The Utilization of Simulation in Teacher Preparation.** September, 1971. The Bureau of Educational Personnel Development. Washington, D.C. Div. of Assessment and Coordination.

Available at: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED081763.pdf>

Passig, D. (2011) **The impact of Virtual Reality on educators' awareness of the cognitive experiences of a dyslectic student.**

Teachers College Record. Submitted May 2007. Accepted April 2009.

Scheduled for print in January 2011, Volume 113(1).

Available at: www.tcrecord.org/content.asp?contentid=15992

Retrieved from: <http://www.star-telegram.com/northeast/story/1470158.html>

See also:

<http://www.simschool.org/>

Research: **Current knowledge, gaps, and recommendations.** Seattle, WA: University of Washington, Center for the Study of Teaching and Policy.

Strang, Harold R. & Clark, Ronald J. (2003). **The LPII simulation: A Lesson-planning tool for preservice teachers.** Journal of Technology and Teacher Education 11:1: 91-103.

S.L., et al. (Eds) (2010) **Proceeding of the 18th International Conference on Computers in Education.** Putrajaya.Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

Serious Games Improving Teacher Education. September 14, 2010.

Available at: <http://seriousgamesmarket.blogspot.com/2010/09/serious-games-improving-teacher.html>

Teacher Preparation. Journal of Technology and Teacher Education. 16 (3), pp. 307-337 .

The Teaching S!mulator.

Available at: <http://www.teach-sim.com/>

Wolf, M. **Opportuniies and Challenges of Digital Interactive Media in Museums and Science centres.** February 12, 2011.

Available at: <http://www.formula-d.co.za/blog/2011/02/12/opportunities-and-challenges-of-digital-interactive-media-in-museums-and-science-centres/>

Ziv, A., Erez, D., Munz, Y., Vardi, A., Barsuk, D., Levine, I., Benita, S., Rubin, O., & Berkenstadt, H. (2006). **The Israel Center for Medical Simulation: A paradigm for cultural change in medical education.** Academic Medicine, 81, 1091–1097.