



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

Instructional Systems Technologies Department

במושב הטייס:

דינמיקה של למידה בסביבת הדמיה של מערכת השמש

ד"ר חנן גזית, ד"ר יואב יאיר, פרופ' דוד חן

gazit@hit.ac.il

© כל הזכויות שמורות לד"ר חנן גזית 2007

מקורות



Gazit, E., Yair, Y., & Chen, D. (2006a). The gain and pain in taking the pilot seat: Learning dynamics in a non immersive virtual solar system, SpringerLink *Virtual Reality in Education*.



Gazit, E., Yair, Y., & Chen, D. (2006b). Emerging Conceptual Understanding of Complex Astronomical Phenomena by Using a Virtual Solar System, *Journal of Science Education and Technology*, 14 (5-6), 459 – 470.



Gazit, E. & Chen, D. (2003). Using the observer to explore learning within virtual worlds. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 35 (3), 400-407.

לזכר אילן רמון ז"ל וחבריו לצוות מעבורת החלל קולומביה במשימה STS-107



רקע תיאורטי

• תהליכים קוגניטיביים אינם תכונה בסיסית של התבונה בלבד, אלא גם תוצאה של פעולת גומלין בין מבנים קוגניטיביים וטכנולוגיות קוגניטיביות, שמאפשרות ביצוע **מניפולציות בייצוגים ושינוי סדרי גודל בזמן-מרחב** שאינן ניתנים לביצוע בעולם הממשי. (Chen, 1998; diSessa, 2002; Furness et al., 1997; Mioduser, 1995; Winn, 1993)

• הראיה היא תהליך אקטיבי של הבניית משמעות ולא צילום פסיבי של המציאות. (Arenhim, 1968; Farah, 2000; Mayer, 2001; Miller, 1987; Palmer, 1999)

• תלמידים בגילאים שונים מחזיקים בתפיסות שגויות לגבי תופעות אסטרונומיות בסיסיות (יממה, עונות שנה, מופעי ירח).

(Bar, 2000; Baxter, 1989; Nussbaum, 1985; Sharp, 1996; Vosniadou & Brewer, 1994)

Distance from the Sun: 1429,394 (M-Km)

Composition: Gas

Rotation Period: 10.40 Hours

Period of Revolution: 10,760 Days

מאפייניה הייחודיים של סביבת ה - VSS

(Yair, Mintz & Litvak, 2000)



האם תמונה אחת שווה אלף מילים בכל הקשור ללמידת חקר?

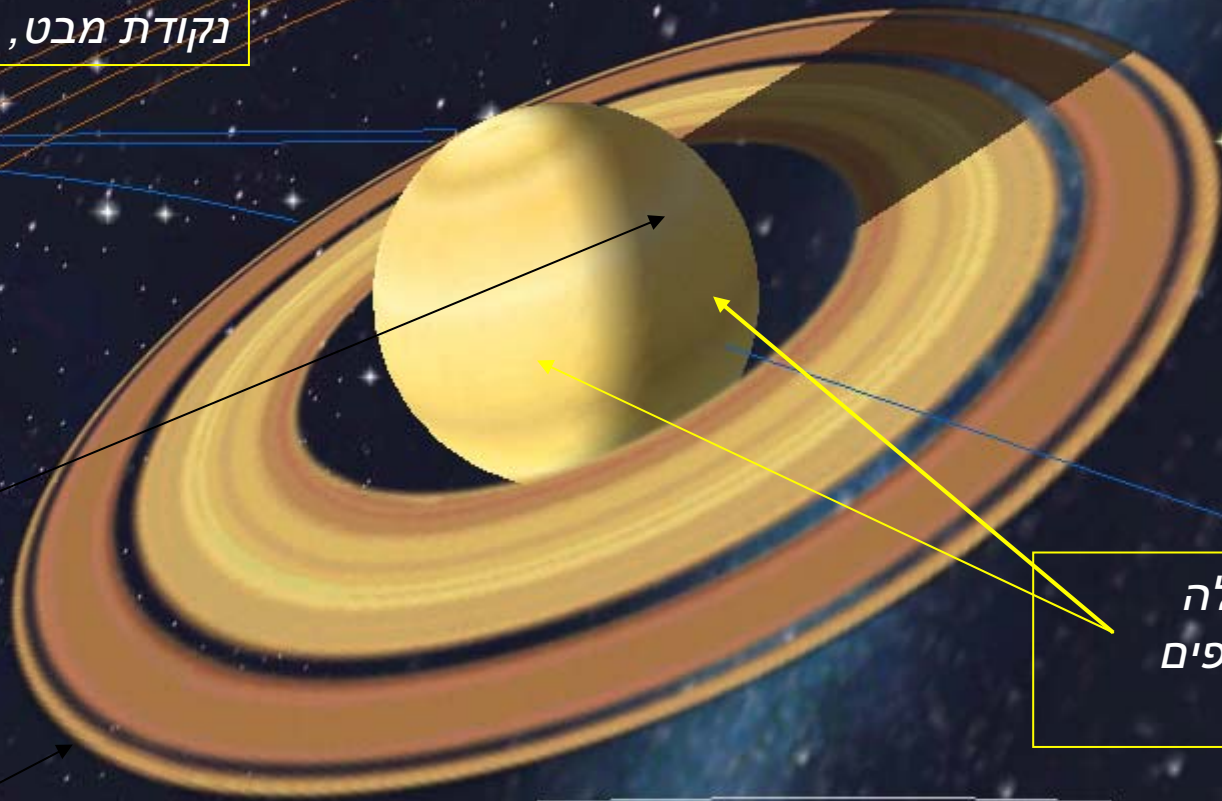
(יאיר, 2006)



"השלט האוניברסלי" – ניווט, שיתוף
נקודת מבט, Zoom-in/out

היכן השמש
בתמונה? קביעת
על פי הצל של
טבעות שבתאי

עת היום והלילה
מתפת לכל הגופים
ערכת השמש





• ייצוג חזותי תלת-ממדי

(מבוסס תמונות אמיתיות NASA)

• ייצוג דינמי

(תנועה אוטונומית ע"פ חוקי קפלר, מצבי מבט ממוחשב)

• ייצוג אינטראקטיבי

(אובייקטים, מצבי מבט ממוחשב, נקודות מבט, שליטה בקצב)

• ייצוג מולטימדיה

הגיאומטריה של ליקוי חמה מלא מודגמת ומשוחזרת באמצעות
הטית מישור התצפית ושליטה על קצב ההקפה של הירח סביב
כדור-הארץ מאפשרת טיפול בתפיסות שגויות רבות על ידי
התנסות ישירה (יאיר, 2006).

שאלות המחקר

1. מהם מאפייני אינטראקציות של תלמידי תיכון ב - VSS?

(א) במשימת חקר חופשית.

(ב) במשימות חקר מובנות.

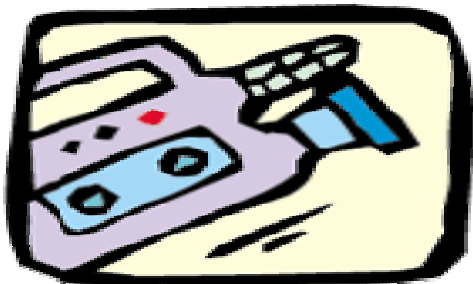
2. כיצד מתפתחת ההבנה המושגית לגבי התופעות האסטרונומיות הבסיסיות במהלך משימות חקר מתוכננות ב VSS ?

3. באיזה אופנים מתפתחת ההבנה המושגית לגבי התופעות האסטרונומיות הבסיסיות בעקבות האינטראקציה ב VSS?

שימוש בכלים ממוחשבים לניתוח אינטראקציות בעולמות וירטואליים

(Gazit & Chen, 2003)

חקר תהליכים



- תצפיות
- קידוד וניתוח וידאו ממוחשב
- ראיונות חצי-פתוחים

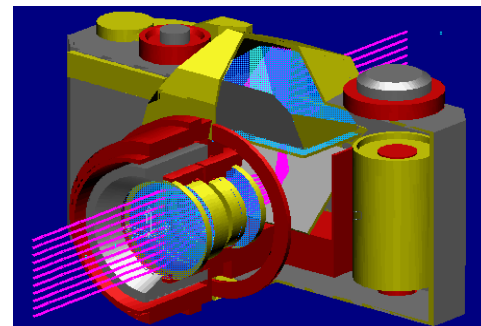


משתתפים:

6 בפיילוט, 10 במחקר
5 מפגשים במהלך
3-4 שבועות

משימות חופשית/
מתוכננות

"Snap shot"

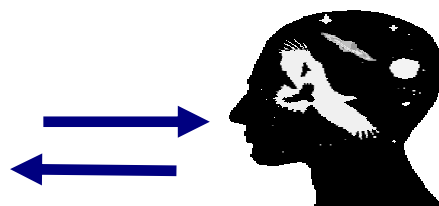
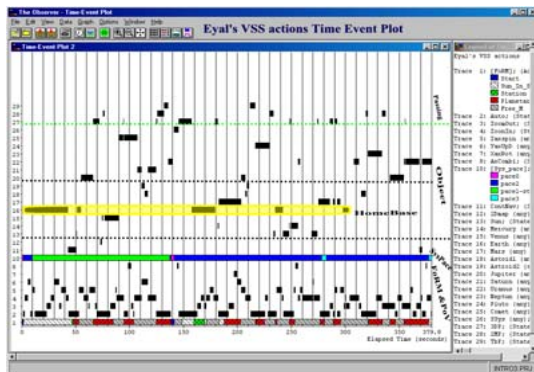


- שאלוני ידע
- מבחנים קוגניטיביים

שימוש בכלים ממוחשבים לניתוח אינטראקציות ב VSS

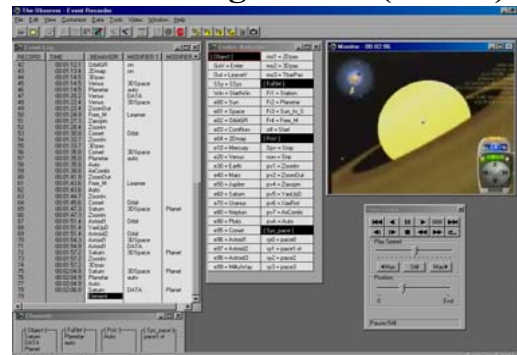
רמה 2. ניתוח פרטוקול רב ממדי (Gazit & Chen, 2003)

Cognitive; Affective; Navigation; Interface; Support

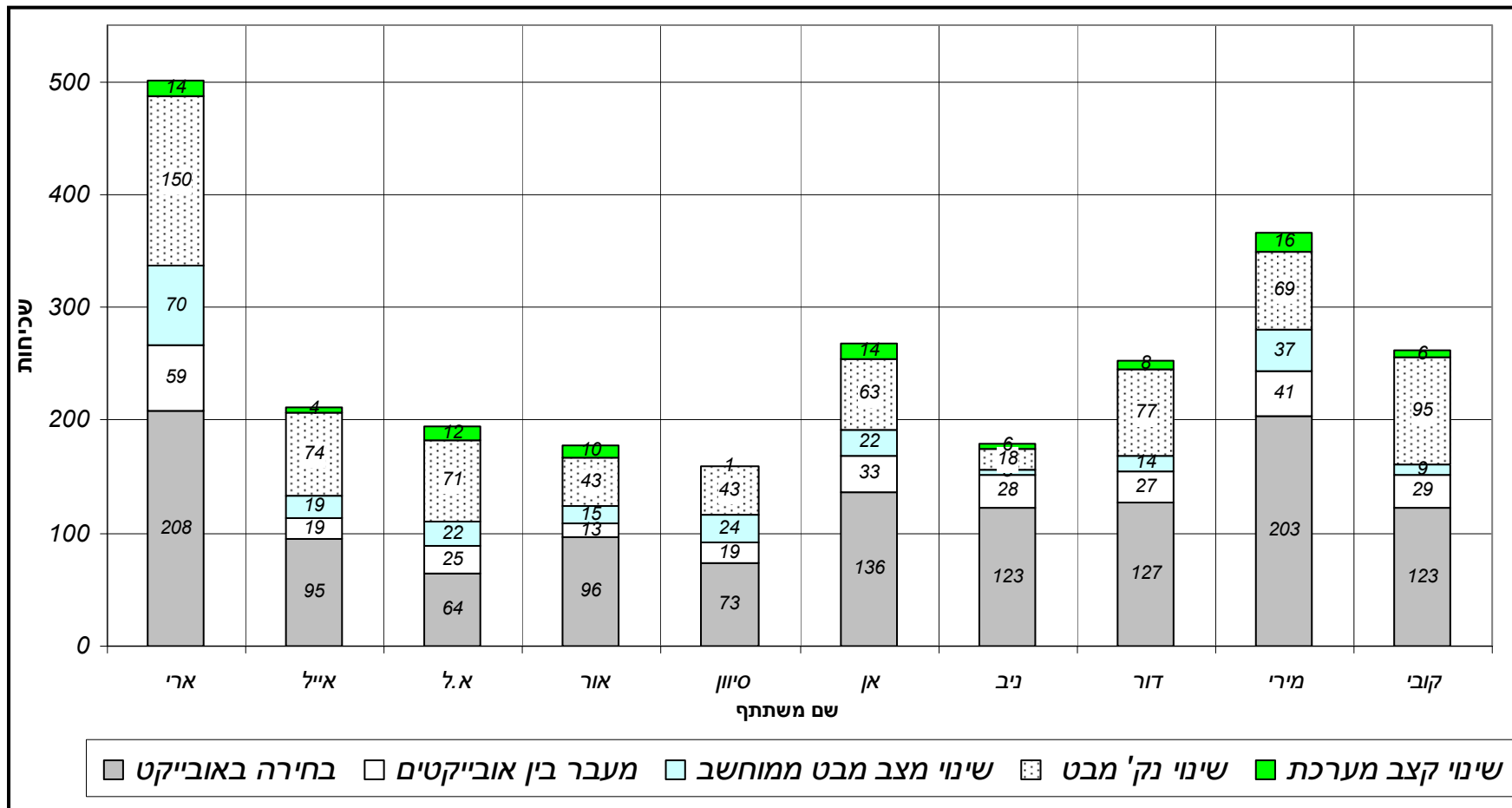


רמה 1: ניתוח פעולות אינטראקציה בסיסיות נצפות

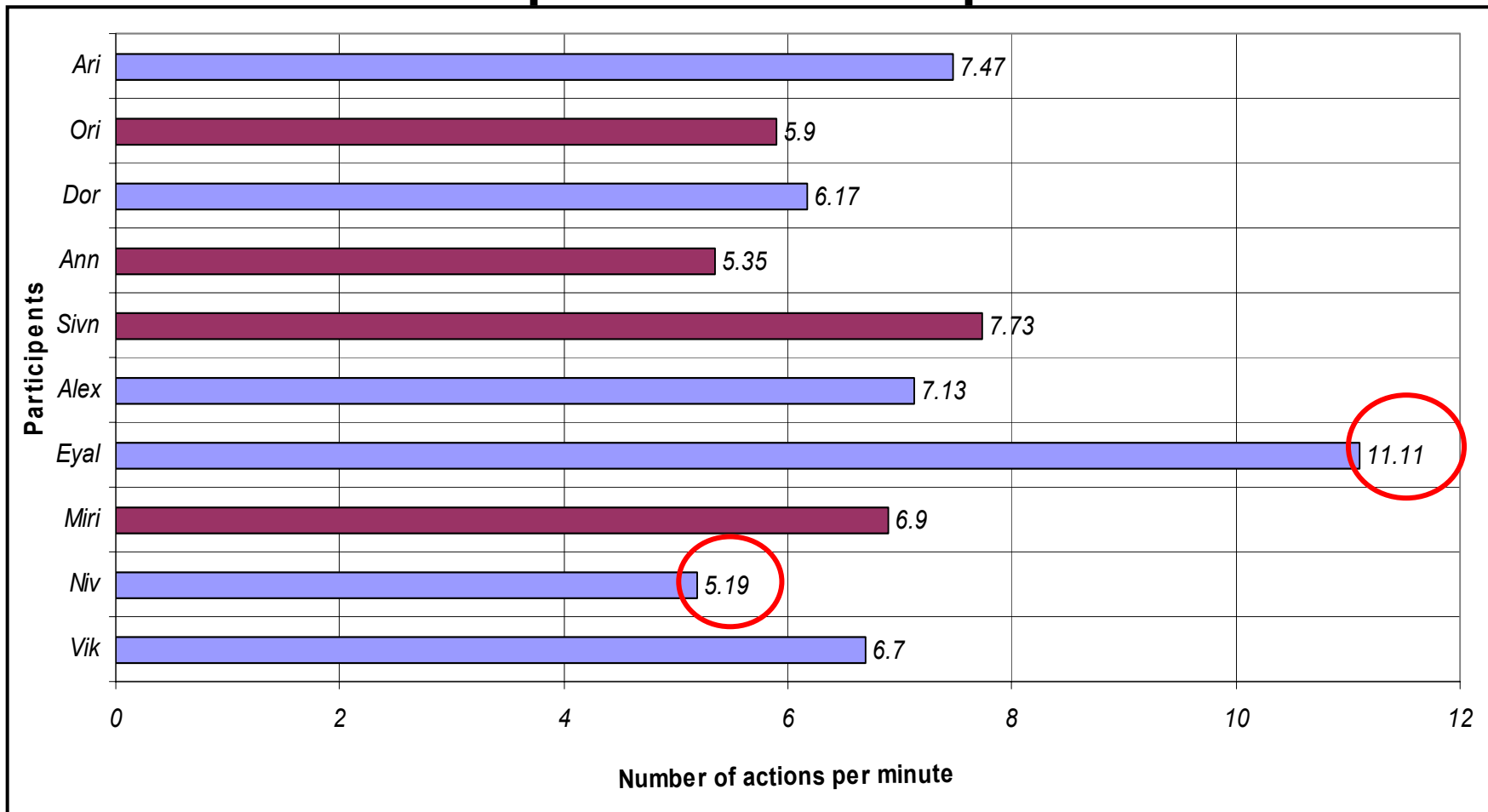
Coding scheme - transforming video into meaningful data (0.1 sec)



שכיחות סה"כ פעולות האינטראקציה של המשתתפים במשימת החקר החופשית בחתך הקטגוריות השונות (N= 2572)

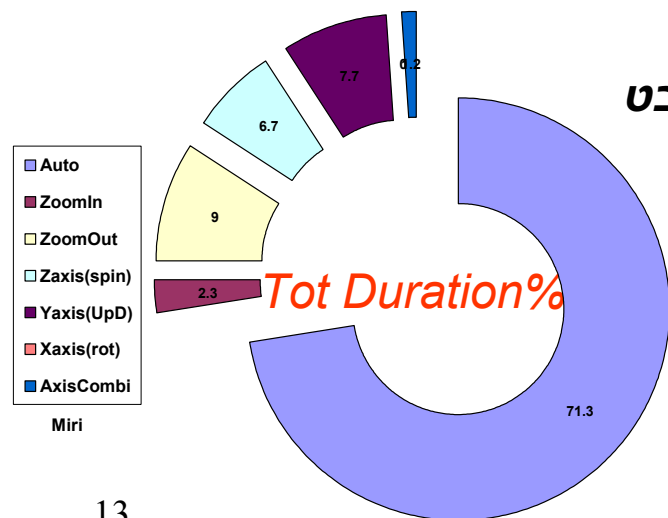
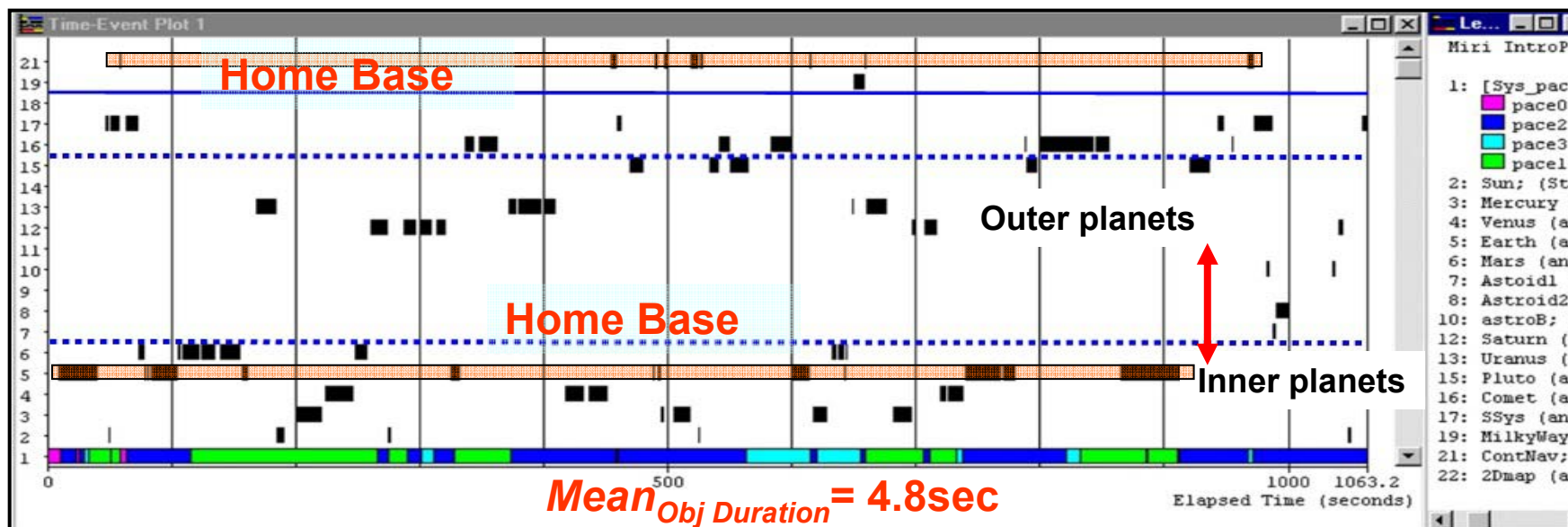


התפלגות הקצב הממוצע (לדקה) של פעולות האינטראקציה הבסיסיות בחתך עשרת המשתתפים



דפוס חקירת המרחב של מ.

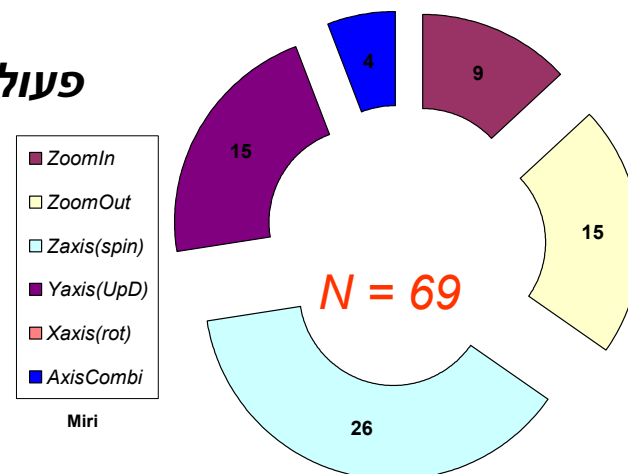
(Time event plot)



פעולת שינוי נקודת מבט

$Pace_{PoV} = 4.0$
per min

$Pace_{OM} = 1.6$
per min



דפוסֵי האינטראקציות במשימת חקר חופשית



(1) מצב מבט ממוחשב מועדף, (2) קצב האינטראקציה, (3) מסגרת ייחוס מועדפת (לוקלי / גלובלי), (4) נטייה קריאת מידע סימבולי (שכיחות, משך, תדירות).

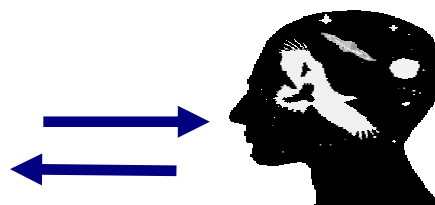
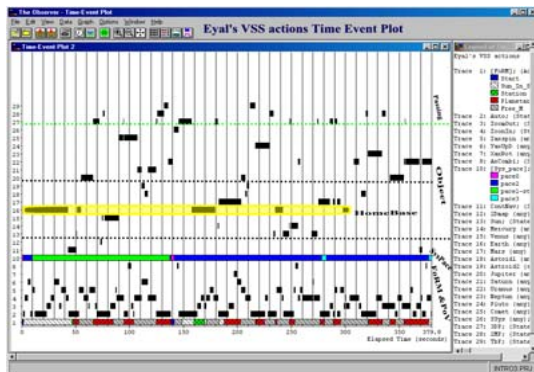
דפוסֵי התנהגות משותפים

- (1) יצירת "נקודות עגינה" בסביבה הדינמית ע"י חזרה לאובייקטים.
- (2) מעברים בין שני מצבים: מצב סטטי ומצב דינמי.
- (3) ביצוע שני סוגי שינוי נקודת מבט – קצר (2שנ') וממושך (עד 50 שני').

שימוש בכלים ממוחשבים לניתוח אינטראקציות

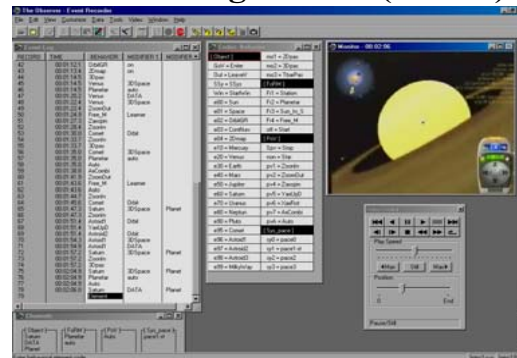
רמה 2. ניתוח פרטוקול רב ממדי (Gazit & Chen, 2003)

Cognitive; Affective; Navigation; Interface; Support



רמה 1: ניתוח פעולות אינטראקציה בסיסיות נצפות

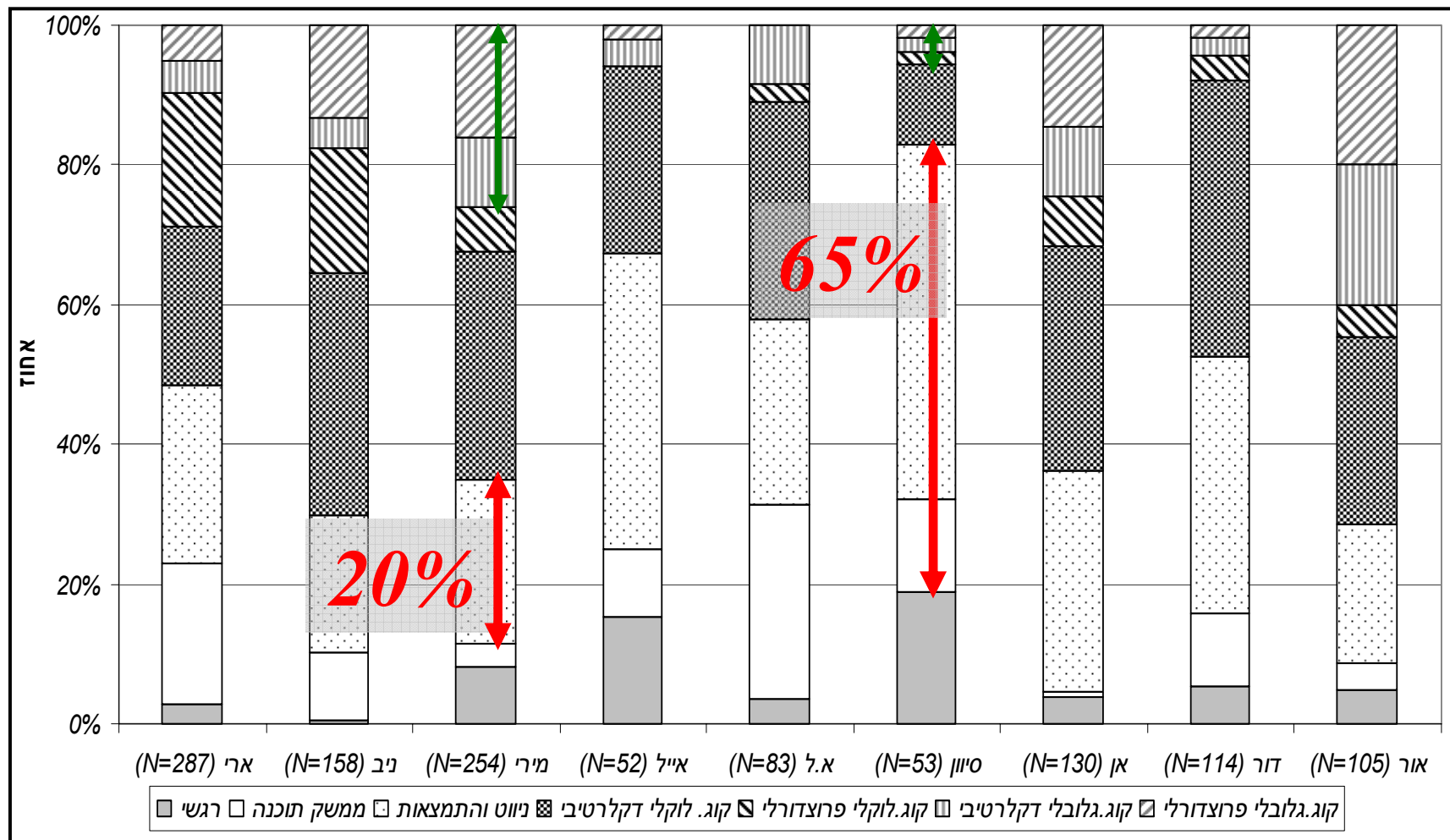
Coding scheme - transforming video into meaningful data (0.1 sec)



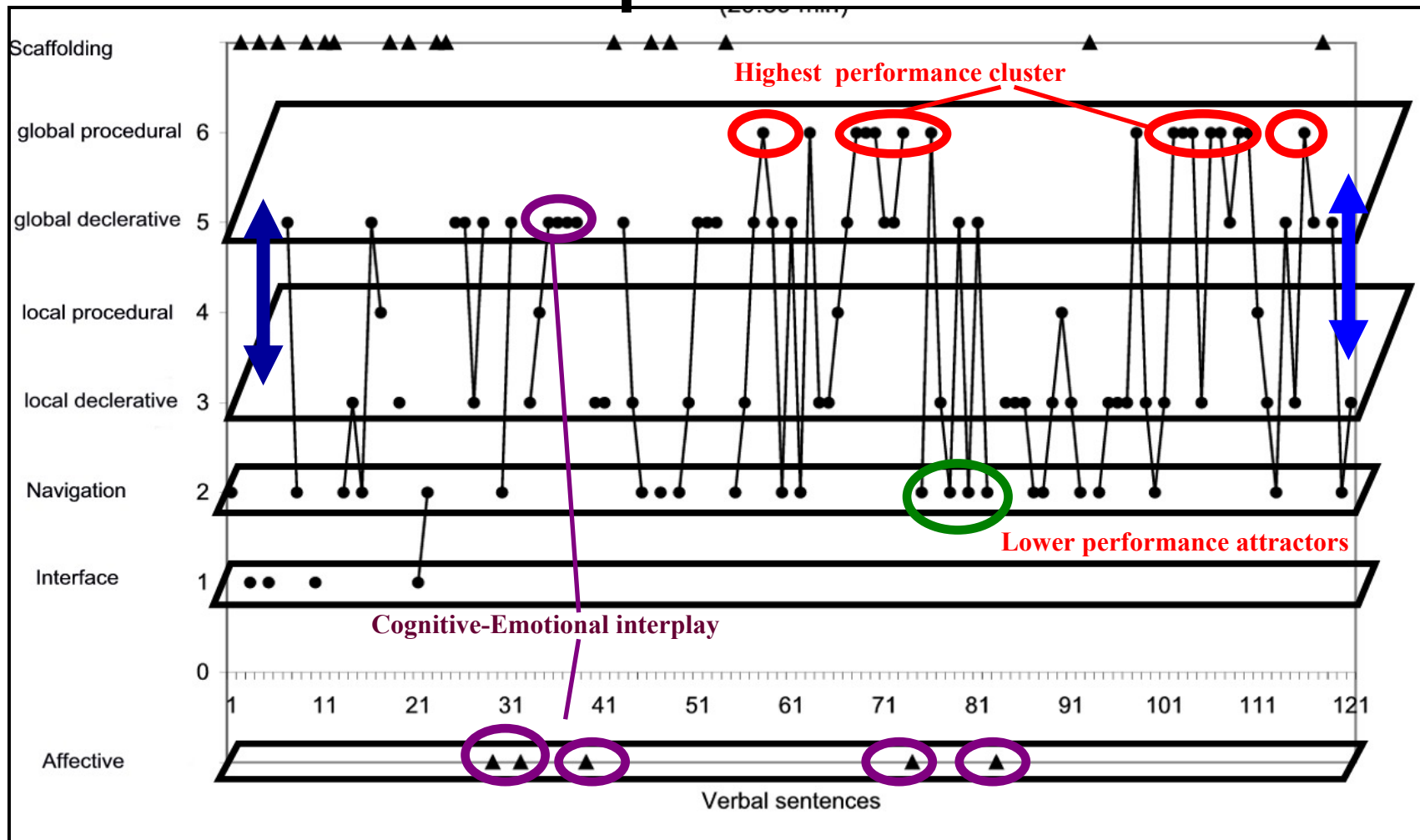
רובד ניתוח שני: ממדי אינטראקציות הלמידה (n= 1423)

1. מיומנות הפעלת מנשק תוכנה.
2. ניווט והתמצאות במרחב הוירטואלי.
3. קוגנטיבי (לוקלי-ממוקד אובייקט / גלובלי – מערכתי).
4. רגשי.
5. בקשות סיוע.

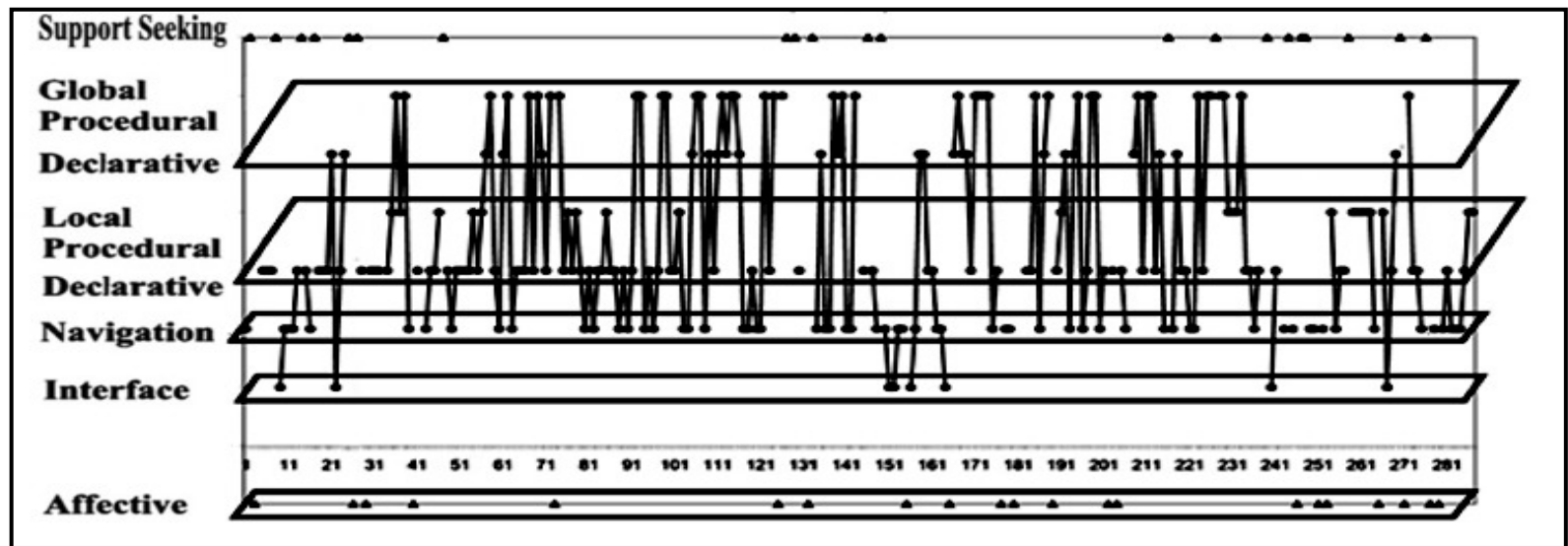
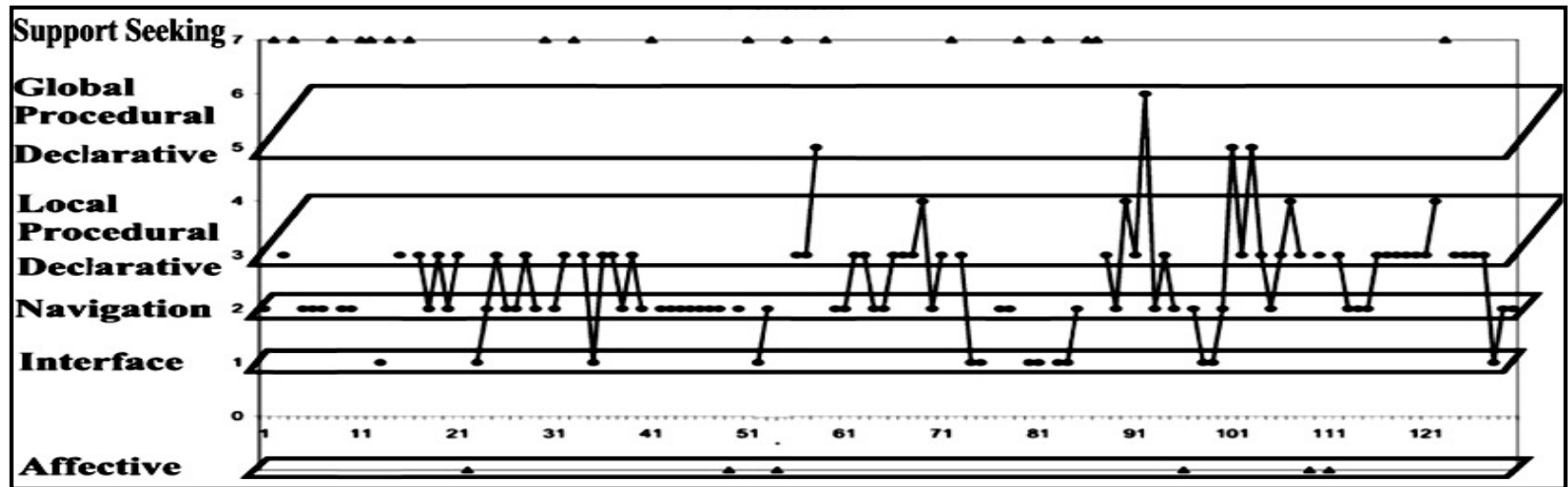
האחוז היחסי של התפלגות היגדיי המשתתפים בחתך ארבעת הממדים השונים (N=1236)



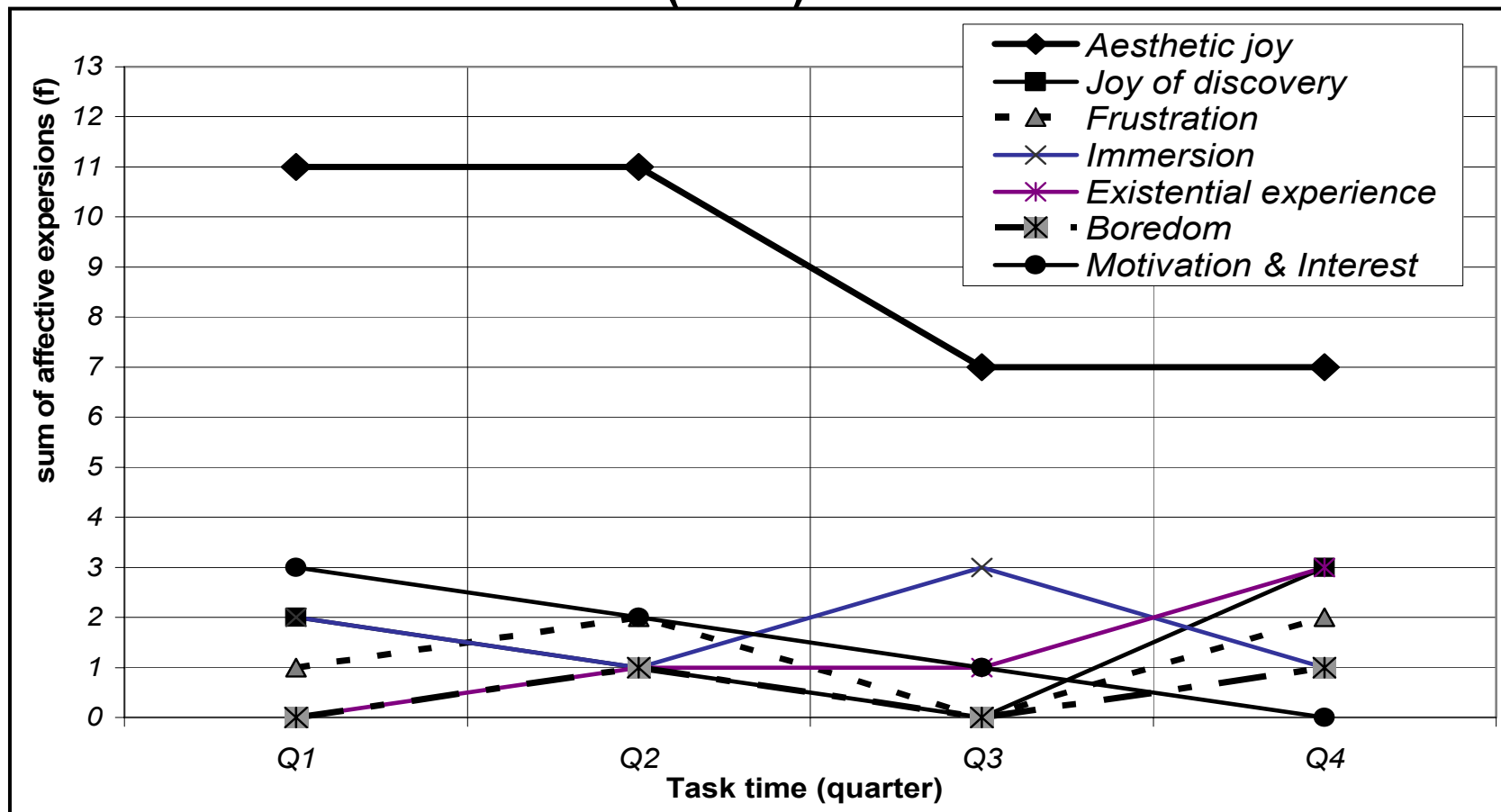
דפוסי למידה במשימת חקר חופשית ב VSS



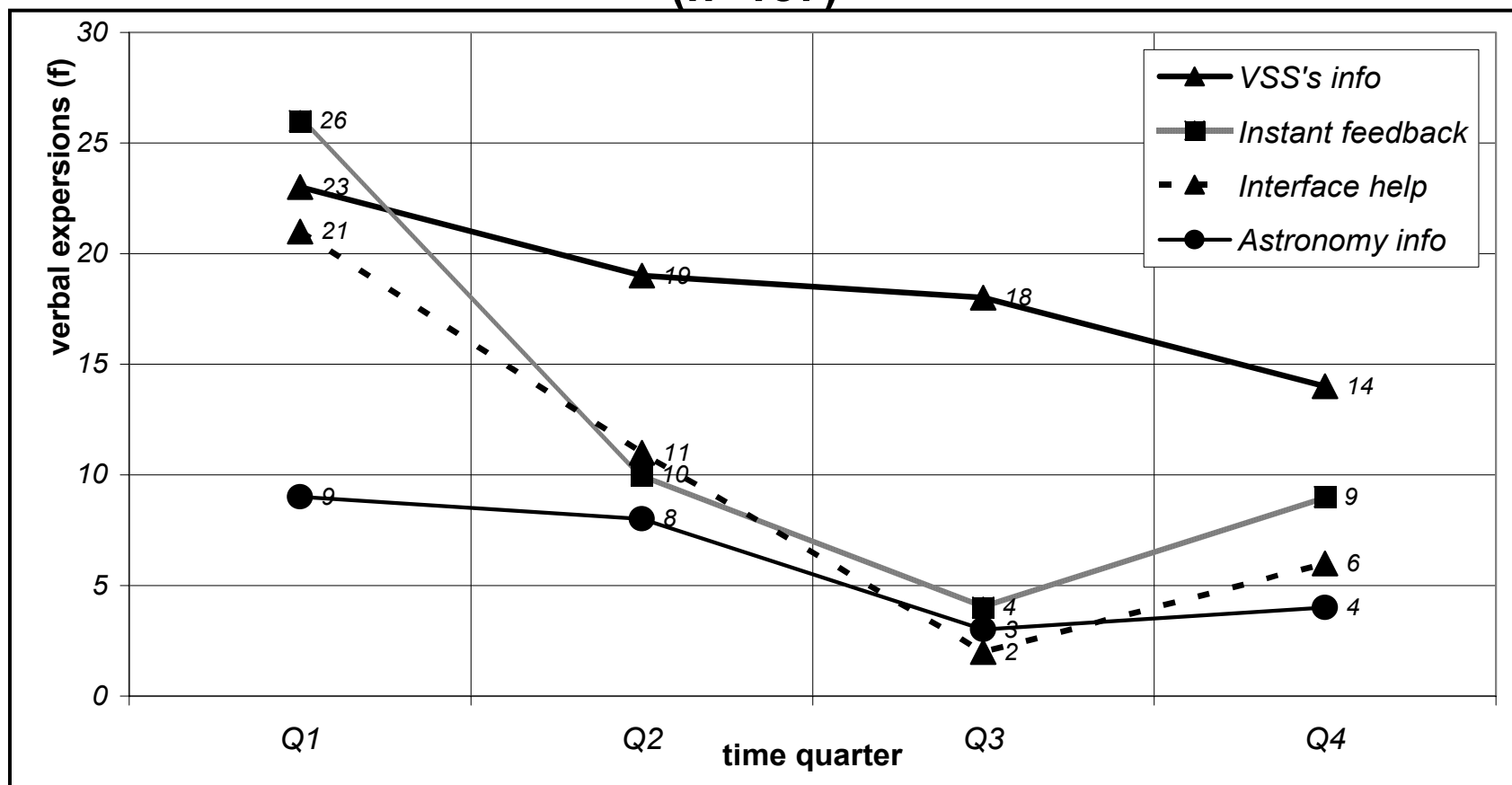
דפוסי למידה במשימת חקר חופשית



התפלגות שכיחויות הגדי המשתתפים בממד הרגשי על ציר הזמן (n=67)



התפלגות שכיחויות הגדי המשתתפים בממד בקשה לסיוע על ציר הזמן (n=187)



סיכום עקרי הממצאים

- הלמידה בסביבת ה- VSS מאופיינת בשונות בין אישית רבה שמתבטאת בדפוסי האינטראקציה (הפרפר, הדבורה והנשר).
- נמצאו שלושה דפוסי התנהגות בסיסיים משותפים: "נק' עגינה", ביצוע "עצירות" ושינוי נק' מבט משני סוגים (Gazit & Chen, 2003).
- הבנית משמעות בסביבת ה- VSS היא תהליך לא-ליניארי דינמי מורכב, שכולל לפחות חמישה ממדים. הלומד נע במרחב הלמידה שהוא יוצר באמצעות מעבר בין הממדים השונים ובתוכם (Gazit, Yair & Chen, 2006a).
- סביבת למידה קונסטרקטיביסטית דינמית איננה מובילה בהכרח ללמידה משמעותית (Gazit, Yair & Chen, 2006b).

מסקנות – היבט תיאורטי

במחקר אמפירי זה נבחנה הלמידה בהדמית מערכת השמש

באמצעות שיטה לניתוח אינטראקציות ממוחשב (Gazit & Chen, 2003).

1. מאפייני הלמידה בסביבת ה VSS (רב ממדי, לא-ליניארי פרשני, חוויתי-רגשי, חזותי) עולים בקנה אחד עם הגישה הקונסטרקטיביסטית ותיאוריות הלמידה ההתנסותית, הלמידה בדרך הגילוי, תורת המערכות דינמיות.

2. ממצאי המחקר עולים בקנה אחד עם ממצאי מדעי המוח והראיה, עם תחום הגיאוגרפיה הקוגניטיבית וחקר התנהגות בעלי חיים.

3. מאחר שסביבת ה VSS היא דינמית-חזותית שבה ניתן לנוע במסלולים רבים, יש משקל גדול יחסית לאופנים שבהם ניתן פירוש למידע החזותי.



מסקנות – היבט הפדגוגי יישומי

1. יש להתייחס לתהליך הלמידה כאל "מסע במרחב למידה דינמי ורב-ממדי". בהתאם להנחת יסוד זו יש להגדיר את תפקיד המורה, לפתח את תכנים הלימודיים, מטרות הלמידה, ושיטות ההוראה. לדוגמה, פיתוח "כלים לביצוע המסע" כדוגמת מנגנון רפלקטיבי מובנה לצורך מתן משוב חזותי ללומדים על תהליך הלמידה שלהם, סרגלי ניווט רב ממדיים.
2. מאחר שבסביבות למידה דינמיות מועצמת ובאה לידי ביטוי השונות הבין-אישית, יש לאפשר ללומדים להגדיר את מטרות הלמידה ואת תפקידם במסע בצורה הברורה ביותר.
3. מומלץ לשלב בסביבה "סוכנים חכמים" בעלי תכונות "רגשיות-קוגניטיביות" שיפעלו על בסיס פעולות הלומדים ויציעו "עוגנים" ו"מסלולים" במרחב הוירטואלי.

שאלות וכיווני מחקר נוספים

1. מהם מאפייני אינטראקציות הלמידה בסביבות מציאות מדומה דינמיות אחרות/ בקרב משתתפים שונים? (סביבות משחקי מחשב, סימולציות רב-משתתפים, סימולציות למקבלי החלטות אסטרטגיות/ בקרב אוכלוסיות אחרות, תרבויות אחרות).
2. מהם המודלים הפדגוגיים שיש להפעיל בסביבת הלמידה הפורמלית (כיתת הלימוד) בכדי לנצל את הפוטנציאל הטמון בסביבות המציאות המדומה ללמידה משמעותית ויעילה?
3. באיזה אופנים ניתן לשלב (אם בכלל) את סביבות המציאות המדומה בתוכנית הלימודים?
4. מהם מאפייני מודל ההוראה היעיל בסביבות המציאות המדומה? (חשיבה ופיתוח תפקיד המורה).

DiGRA ISRAEL Chapter ייו"ד

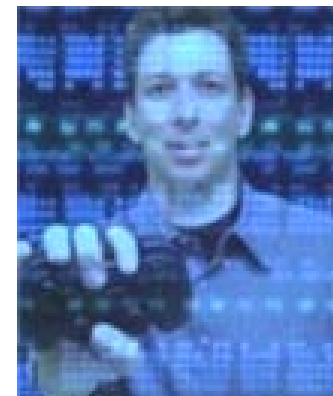
- ארגון חוקרי משחקי המחשב הישראלי מיועד לאנשי אקדמיה, מפתחי הדרכה, מפתחי משחקי מחשב עצמאים העוסקים בתחום חקר משחקי המחשב.
- הארגון הוא סניף רשמי של ארגון DiGRA העולמי (Digital Games Research Association).
- קהל יעד המרכזי של הארגון הוא חוקרים ואנשי מקצוע שעוסקים במשחקי המחשב וכל קהל המתעניינים במשחקי מחשב באשר הם.

מטרות DiGRA ISRAEL Chapter

- הגברת ההכרה המקצועית בתחום חקר משחקי המחשב.
- חקר יחסי הגומלין בין משחקי מחשב לבין טכנולוגיות הידע.
- חקר תרבות הגיימינג וההיבטים התודעתיים והחברתיים של משחקי המחשב.
- חקר שימוש במשחקי מחשב להדרכה ולמידה בכל המגזרים.
- יצירת שיתופי פעולה עם מוסדות מחקר, מפתחי משחקי מחשב עצמאיים, ארגונים וחברות, איגודים מסחריים וקובעי מדיניות.
- יצירת קהילת ידע ושיתוף פעולה לפיתוח מקור ידע ישראלי.

*הארגון פועל על בסיס התנדבותי ונמצא בשלבי הקמה מתקדמים.

ד"ר חנן גזית
DiGRA ISRAEL Chapter



מרצה במחלקה לטכנולוגיות למערכות למידה
H.I.T - המכון הטכנולוגי חולון

דוא"ל: gazit@hit.ac.il

בלוג: <http://blog.tapuz.co.il/vrider>