# Bootcamps in Greece with Augmented Reality Technologies

## תוצר 5.5

## השפעה והערכת למידה

Funded by the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or EACEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

| | |
|---|---|
| **אקרונים הפרויקט:** | BIG ART |
| **שם הפרויקט המלא:** | מחנות אימון ביוון עם טכנולוגיות מציאות רבודה עבור מרכזי חינוך מקצועי (VET) בישראל ובאלבניה |
| **הסכם מענק:** | BIG ART-ERASMUS-EDU-2023-CB-VET-1 011 28976 |
| **משך הפרויקט:** | 36 חודשים (30/11/2026 - 01/12/2023) |
| **תוצר:** | תוצר 5.5 - השפעה והערכת למידה |
| **חבילת עבודה:** | WP5 |
| **רמת הפצה:** | ציבורי (Public) |
| **סטטוס המסמך:** | סופי (Final) |
| **תאריך הגשה:** | 30/9/2026 |

## מחברת מובילה

| שם פרטי | שם משפחה | מוטב / ארגון | דוא"ל ליצירת קשר |
|---|---|---|---|
| שרון | תדהר | המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה | sharont@braude.ort.org.il |

## שותפים לכתיבה

| שם פרטי | שם משפחה | מוטב / ארגון | דוא"ל ליצירת קשר |
|---|---|---|---|
| דימיטריס | קיריאקוס | SAEK Egaleo | dkiriakos@gmail.com |

## רשימת סוקרים

| שם פרטי | שם משפחה | מוטב / ארגון | דוא"ל ליצירת קשר |
|---|---|---|---|
| | | | |

## Legal Disclaimer

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or EACEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

**Copyright**
© 2026. All rights reserved. Licensed to the European Education and Culture Executive Agency (EACEA) under conditions.

# תוכן עניינים


| | |
|---|---|
| **1. מבוא** | 7 |
| **2. מתודולוגיית ההערכה** | 10 |
| 2.1 גישת ההערכה | 10 |
| 2.2 מסלול הלמידה של פרויקט BIG ART | 11 |
| 2.3 מקורות נתונים | 12 |
| 2.4 קריטריוני הערכה | 13 |
| **3. סקירת משתתפים** | 15 |
| 3.1 סטודנטים שהשתתפו בהכשרת הפיילוט | 15 |
| 3.2 סטודנטים שהשתתפו לפעילויות למידה מבוססת פרויקטים | 16 |
| 3.3 השתתפות במחנות האימון הלאומיים | 17 |
| 3.4 השתתפות במחנה האימון הבינלאומי | 17 |
| **4. השפעת הלמידה של הכשרת הפיילוט (WP4.1)** | 19 |
| 4.1 פיתוח ידע בטכנולוגיות AR/VR | 19 |
| 4.2 ביטחון בשימוש בכלים דיגיטליים | 20 |
| 4.3 שביעות רצון כללית מחוויית ההכשרה | 20 |
| **5. השפעת הלמידה של פעילויות למידה מבוססת פרויקטים (WP4.2)** | 22 |
| 5.1 פיתוח מיומנויות טכניות | 22 |
| 5.2 פיתוח מיומנויות רוחביות (Transversal Skills) | 23 |
| 5.3 חווית למידה מהעולם האמיתי | 24 |
| 5.4 הכנה לתחרויות מחנה האימון | 25 |
| 5.5 משוב מפעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים | 26 |
| **6. השפעת הלמידה של מחנות האימון הלאומיים (WP4.3)** | 27 |
| 6.1 הצגה והערכה של פרויקטי סטודנטים | 27 |

| | |
|---|---|
| 6.2 מסגרת ההערכה | 28 |
| 6.3 פיתוח מיומנויות הצגה ותקשורת | 29 |
| 6.4 בחירת הקבוצות הזוכות ברמה הלאומית | 30 |
| 6.5 משוב ממחנות האימון הלאומיים | 30 |
| **7. השפעת הלמידה של מחנה האימון הבינלאומי (WP5.4)** | 32 |
| 7.1 סביבת למידה שיתופית | 32 |
| 7.2 מנטורינג ותמיכת מומחים | 33 |
| 7.3 הצגת פרויקטים בפני השופטים הבינלאומיים | 34 |
| 7.4 הערך החינוכי של התחרות | 34 |
| 7.5 הערכת חווית הלמידה | 35 |
| **8. תוצאות השאלונים וניתוח סטטיסטי** | 36 |
| 8.1 הערכת ארגון מחנה האימון | 36 |
| 8.2 הערכת חווית הלמידה | 37 |
| 8.3 חווית שיתוף הפעולה הבינלאומי | 39 |
| 8.4 הערכת חווית התחרות | 40 |
| 8.5 שביעות רצון כללית והמלצות | 40 |
| 8.6 פרשנות כוללת של התוצאות | 41 |
| **9. השפעת הלמידה הכוללת של פרויקט BIG ART** | 42 |
| 9.1 פיתוח כשירות דיגיטלית וטכנית | 42 |
| 9.2 פיתוח מיומנויות רוחביות | 43 |
| 9.3 ההשפעה של שיתוף פעולה בינלאומי | 44 |
| 9.4 חדשנות בחינוך והכשרה מקצועית (VET) | 44 |
| 9.5 תרומה למוכנות המקצועית של הסטודנטים | 45 |
| **10. לקחים שנלמדו** | 46 |

| | |
|---|---|
| 47 | **11. מסקנות** |

# 1. מבוא

פרויקט BIG ART (מחנות אימון ביוון עם טכנולוגיות מציאות רבודה עבור מרכזי חינוך מקצועי בישראל ובאלבניה) שואף להכניס גישות חינוכיות חדשניות בחינוך והכשרה מקצועית (VET) באמצעות שילוב טכנולוגיות חווייתיות (Immersive Technologies) כגון מציאות רבודה (AR), מציאות מדומה (VR) ותאומי תאומים דיגיטליים (Digital Twin).

בשנים האחרונות, טכנולוגיות חווייתיות זוכות להכרה הולכת וגוברת ככלים עוצמתיים לתמיכה בלמידה התנסותית ולשיפור רכישת כשירויות טכניות בחינוך מקצועי. טכנולוגיות כגון סריקה בתלת-ממד, תאומים דיגיטליים וסביבות וירטואליות מאפשרות ללומדים לחקור תשתיות מורכבות וסביבות מהעולם האמיתי בדרכים אינטראקטיביות שקשה להשיגן באמצעות שיטות הוראה מסורתיות. טכנולוגיות אלו מאפשרות לסטודנטים להמחיש מרחבים, תהליכים ומערכות טכניות תוך פיתוח מיומנויות מעשיות הרלוונטיות באופן ישיר למקומות עבודה דיגיטליים מודרניים.

בהקשר זה, פרויקט BIG ART כיוון לפתח וליישם מתודולוגיה חינוכית חדשנית המשלבת טכנולוגיות חווייתיות עם גישות למידה מבוססת פרויקטים (PBL). הפרויקט התמקד במיוחד בשימוש בטכנולוגיית Matterport וביישומי תאומים דיגיטליים, המאפשרים לסטודנטים לתעד ולשכפל באופן דיגיטלי סביבות אמיתיות באמצעות סיורים וירטואליים אינטראקטיביים.

המסגרת החינוכית של הפרויקט פותחה בהדרגה לאורך מספר חבילות עבודה (Work Packages), כאשר כל אחת תרמה לשלבים שונים של תהליך הלמידה.

במסגרת חבילת עבודה 2 (WP2), שותפי הפרויקט פיתחו תכנית לימודים ומתווה קורס מובנים ההתמקדו בטכנולוגיות תאומים דיגיטליים וסביבות חווייתיות. מתווה הקורס הגדיר את יעדי הלמידה, התוכן החינוכי והגישה הפדגוגית של פעילויות ההכשרה שמומשו בפרויקט. מסגרת חינוכית זו סיפקה את הבסיס התיאורטי.

עבור שלבי ההכשרה הבאים והבטיחה כי פעילויות הלמידה הותאמו לצרכים של סטודנטים בחינוך המקצועי.

בעקבות פיתוח חומרי ההכשרה, חבילת עבודה 3 התמקדה בחיזוק היכולות של מחנכים ומורים באמצעות תכנית "הכשרת מאמנים" (Train-the-Trainer). במהלך שלב זה, מורים ומאמנים מהמוסדות המשתתפים השתתפו במחנה אימון ייעודי אורגן באתונה, שם קיבלו הכשרה בשימוש בציוד Matterport, טכנולוגיות תאום דיגיטלי ומתודולוגיות למידה חווייתיות. בנוסף למחנה האימון הפרונטלי, אורגנה סדרת מפגשי מנטורינג מקוונים במטרה לתמוך נוספות במחנכים ביישום מתודולוגיית ההכשרה בתוך המוסדות שלהם.

הידע והכשירויות שפותחו במהלך שלב הכשרת המאמנים איפשרו את היישום של פעילויות הכשרת הסטודנטים שאורגנו במסגרת חבילת עבודה 4. במהלך שלב זה, הועברו קורסי פיילוט ביוון, אלבניה וישראל, אשר הפגישו סטודנטים לחינוך מקצועי עם העקרונות והיישומים של טכנולוגיות חווייתיות. קורסים אלו שילבו הוראה תיאורטית עם הדגמות מעשיות ופעילויות התנסותיות תוך שימוש בציוד ייעודי ובכלים דיגיטליים.

רכיב מרכזי במתודולוגיית ההכשרה היה שילוב של פעילויות למידה מבוססת פרויקטים (PBL). באמצעות גישה זו, צוותי סטודנטים עבדו בשיתוף פעולה לתכנון ופיתוח ייצוגי תאומים דיגיטליים של סביבות אמיתיות. פרויקטים אלו דרשו מהסטודנטים ליישם את הידע שרכשו במהלך מפגשי ההכשרה בהקשרים מעשיים, תוך פיתוח מיומנויות רוחביות חשובות כגון עבודת צוות, תקשורת, פתרון בעיות וניהול פרויקטים.

תהליך הלמידה הגיע לשיאו בארגון מחנות אימון לאומיים ותחרות במדינות המשתתפות, בהם צוותי הסטודנטים הציגו את פרויקטי התאומים הדיגיטליים שפיתחו במהלך פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים. התחרות הלאומית סיפקה לסטודנטים את ההזדמנות להפגין את עבודתם, לקבל משוב מוועדות הערכה, ולפתח עוד יותר את מיומנויות ההצגה והתקשורת שלהם.

הצוותים שדורגו במקומות הגבוהים ביותר מכל מדינה שותפה הוזמנו בהמשך להשתתף במחנה האימון הבינלאומי BIG ART ובתחרות הסטודנטים, שאורגנו באתונה, יוון, במסגרת חבילת עבודה 5. מחנה האימון הבינלאומי קיבץ יחד סטודנטים, מחנכים ומומחים מהמוסדות המשתתפים ויצר סביבה שיתופית להצגה, דיון והערכה של פרויקטי הסטודנטים.

מטרת תוצר זה היא להעריך את השפעת הלמידה של פרויקט BIG ART ולבחון את האפקטיביות של המתודולוגיה החינוכית שמיושמת לאורך השלבים השונים של הפרויקט. הדוח בוחן את תוצרי הלמידה שהושגו על ידי הסטודנטים והמחנכים המשתתפים, תוך התמקדות בפיתוח כשירויות דיגיטליות, מיומנויות טכניות מעשיות, ויכולות רוחביות כגון עבודת צוות ותקשורת.

הניתוח המוצג בתוצר זה מבוסס על משוב שנאסף באמצעות שאלוני הערכה שמולאו על ידי סטודנטים שהשתתפו בפעילויות ההכשרה ובמחנות האימון, כמו גם תצפיות איכותניות לגבי תהליך הלמידה ושיתוף הפעולה בין המשתתפים.

באמצעות הערכה זו, התוצר שואף להדגים את הערך החינוכי של מתודולוגיית ההכשרה של BIG ART ולהדגיש את התרומה של טכנולוגיות חווייתיות לחדשנות בחינוך והכשרה מקצועית.

# 2. מתודולוגיית ההערכה

## 2.1 גישת ההערכה

על מנת להעריך את ההשפעה החינוכית של פרויקט BIG ART, יושמה מסגרת הערכה מובנית לאורך כל יישום פעילויות הפרויקט. מטרת ההערכה הייתה לבחון את האפקטיביות של מתודולוגיית ההכשרה, פיתוח המיומנויות הטכניות והרוחביות בקרב המשתתפים, וחווית הלמידה הכוללת של הסטודנטים המעורבים בפרויקט.

גישת ההערכה שילבה שיטות כמותיות ואיכותניות כאחד על מנת לספק הבנה מקיפה של תוצרי הלמידה שנוצרו באמצעות פעילויות הפרויקט.

נתונים כמותיים נאספו באמצעות שאלוני הערכה מובנים שחולקו לסטודנטים לאחר סיום פעילויות ההכשרה ומחנה האימון העיקריות. שאלונים אלו כללו שאלות בסולם ליקרט (Likert-scale) שנועדו למדוד את תפיסות המשתתפים לגבי היבטים שונים של חווית הלמידה, כולל ארגון הפעילויות, איכות תמיכת המנטורינג, פיתוח כשירויות טכניות, ושביעות הרצון הכללית מתכנית ההכשרה.

בנוסף לנתוני השאלונים, תובנות איכותניות התקבלו באמצעות תצפיות שנערכו על ידי מאמנים ורכזי פרויקטים במהלך יישום מפגשי ההכשרה, פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים ואירועי מחנה האימון. דיונים עם סטודנטים במהלך מצגות הפרויקטים ומפגשי המנטורינג סיפקו מידע בעל ערך רב לגבי תהליך הלמידה, האתגרים שנפגשו בהם המשתתפים, והאפקטיביות של הטכנולוגיות החווייתיות ששימשו בפעילויות ההכשרה.

על ידי שילוב מקורות נתונים כמותיים ואיכותניים אלו, מסגרת ההערכה מאפשרת ניתוח מקיף של ההשפעה החינוכית של

פרויקט BIG ART ומספקת ראיות לגבי האפקטיביות של גישת הלמידה החדשנית שמיושמת.

## 2.2 מסלול הלמידה של פרויקט BIG ART

המתודולוגיה החינוכית של פרויקט BIG ART תוכננה כמסלול למידה פרוגרסיבי המיושם לאורך מספר חבילות עבודה. כל שלב בפרויקט תרם לפיתוח הכשירויות הנדרשות לשילוב מוצלח של טכנולוגיות חווייתיות בחינוך המקצועי.

מסלול הלמידה החל בפיתוח המסגרת החינוכית של הפרויקט. במסגרת חבילת עבודה 2, שותפי הפרויקט תכננו את תכנית הלימודים ומתווה הקורס שהתמקדו בטכנולוגיות תאומים דיגיטליים, סביבות וירטואליות וגישות למידה חווייתיות. מתווה הקורס הגדיר את יעדי הלמידה, מודולי ההכשרה והמתודולוגיה הפדגוגית שינחו את יישום הפעילויות החינוכיות של הפרויקט.

בעקבות פיתוח חומרי ההכשרה, חבילת עבודה 3 התמקדה בחיזוק היכולת של מחנכים באמצעות תכנית הכשרת מאמנים. מורים ומאמנים מהמוסדות המשתתפים השתתפו במחנה אימון ייעודי באתונה שם קיבלו הכשרה בשימוש בטכנולוגיית Matterport ובכלי למידה חווייתיים. בנוסף, אורגנה סדרת מפגשי מנטורינג מקוונים לתמיכה נוספת במחנכים ביישום מתודולוגיית ההכשרה בתוך המוסדות שלהם.

בהתבסס על הידע שפותח במהלך שלבים אלו, חבילת עבודה 4 התמקדה ביישום קורסי פיילוט לסטודנטים בחינוך המקצועי. קורסים אלו הפגישו את הסטודנטים עם העקרונות והיישומים המעשיים של טכנולוגיות AR/VR ויצירת תאומים דיגיטליים. פעילויות ההכשרה כללו גם תרגילים של למידה מבוססת פרויקטים, שבמהלכם

סטודנטים שיתפו פעולה בצוותים לפיתוח פרויקטי תאומים דיגיטליים המתעדים סביבות אמיתיות.

לבסוף, תהליך הלמידה הגיע לשיאו בחבילת עבודה 5, שכללה ארגון מחנות אימון לאומיים ואת מחנה האימון הבינלאומי BIG ART ותחרות הסטודנטים באתונה. אירועים אלו סיפקו לסטודנטים את ההזדמנות להציג את הפרויקטים שלהם, לקבל משוב ממומחים, ולהחליף ידע עם משתתפים ממדינות אחרות.

באמצעות מסלול למידה פרוגרסיבי זה, הפרויקט הבטיח כי הן המחנכים והן הסטודנטים נחשפו בהדרגה לטכנולוגיות חווייתיות והיו מסוגלים לפתח את הכשירויות הנדרשות באמצעות שילוב של הוראה תיאורטית, פעילויות מעשיות ופיתוח פרויקטים שיתופי.

## 2.3 מקורות נתונים

הניתוח המוצג בתוצר זה מבוסס על מקורות מרובים של נתוני הערכה שנאספו במהלך יישום פעילויות הפרויקט. מקורות נתונים אלו מספקים תובנות לגבי חווית הלמידה של המשתתפים והתוצרים החינוכיים שהושגו באמצעות הפרויקט.

מקורות הנתונים העיקריים להערכה כוללים:

- שאלוני משוב שמולאו על ידי סטודנטים שהשתתפו בקורסי ההכשרה של הפיילוט,
- שאלוני הערכה שמולאו במהלך פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים,
- משוב שנאסף במהלך מחנות האימון הלאומיים שאורגנו ביוון, אלבניה וישראל,
- שאלוני הערכה שמולאו על ידי משתתפי מחנה האימון הבינלאומי BIG ART ותחרות הסטודנטים.

בנוסף, הניתוח המוצג בתוצר זה מושלם על ידי תוצאות ההערכה שתועדו בתוצר 4.4 - הערכת מיומנויות, אשר ניתח את שאלוני המשוב שנאספו במהלך פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים ותחרויות מחנה האימון הלאומיות.

התוצאות של תוצר 4.4 מספקות תובנות נוספות לגבי פיתוח מיומנויות טכניות ורוחביות בקרב סטודנטים המשתתפים בפעילויות ההכשרה של BIG ART ובכך תורמות להערכה הכוללת של ההשפעה החינוכית של הפרויקט.

בסך הכל, נתוני ההערכה מכסים את חווית הלמידה של סטודנטים שהשתתפו בשלבים שונים של הפרויקט, כולל מפגשי הכשרה, פעילויות פיתוח פרויקטים שיתופיות ואירועי תחרות.

הניתוח של ערכות נתונים אלו מאפשר זיהוי מגמות מפתח לגבי תפיסות המשתתפים לגבי פעילויות הלמידה, פיתוח כשירויות טכניות, והערך החינוכי הכולל של הפרויקט.

## 2.4 קריטריוני הערכה

הערכת השפעת הלמידה של פרויקט BIG ART הובנתה סביב סדרה של קריטריוני מפתח שנועדו למדוד הן תוצרים חינוכיים והן את שביעות רצון המשתתפים.

ממדי ההערכה העיקריים כללו:

- ארגון ומבנה פעילויות הלמידה,
- איכות המנטורינג והתמיכה שניתנו במהלך מפגשי ההכשרה ומחנה האימון, • פיתוח ידע הקשור לטכנולוגיות AR/VR ויישומי תאומים דיגיטליים,

- רכישת מיומנויות מעשיות באמצעות פעילויות למידה מבוססת פרויקטים מעשיות,
אפקטיביות של עבודת צוות ושיתוף פעולה בין סטודנטים,
- שביעות רצון כללית של המשתתפים מחוויית ההכשרה.

קריטריונים אלו משקפים את היעדים העיקריים של הפרויקט ומספקים מסגרת מובנית לניתוח ההשפעה החינוכית של הפעילויות שמיושמות.

# 3. סקירת משתתפים

הפעילויות החינוכיות שמיושמות במסגרת פרויקט BIG ART עירבו קבוצה מגוונת של סטודנטים, מחנכים ורכזי פרויקטים משלוש המדינות השותפות המשתתפות: יוון, אלבניה וישראל. השתתפותם של לומדים ומאמנים ממערכות חינוך מקצועי שונות יצרה סביבת למידה שיתופית ומערבת רב-תרבותית שעודדה החלפת ידע ושיתוף פעולה בינלאומי.

מתודולוגיית ההכשרה של הפרויקט יושמה לאורך מספר שלבים, כולל קורסי הכשרת פיילוט, פעילויות למידה מבוססת פרויקטים, מחנות אימון לאומיים, ומחנה אימון בינלאומי ותחרות סטודנטים. פעילויות אלו איפשרו למשתתפים לפתח בהדרגה כשירויות טכניות הקשורות לטכנולוגיות חווייתיות ויישום תאומים דיגיטליים.

## 3.1 סטודנטים שהשתתפו בהכשרת הפיילוט

פעילויות הכשרת הפיילוט יושמו במסגרת חבילת עבודה 4 של הפרויקט ויועדו להפגיש לסטודנטים את מושגי היסוד של טכנולוגיות מציאות רבודה (AR), מציאות מדומה (VR) ותאומים דיגיטליים.

סך הכל 89 סטודנטים בחינוך המקצועי (VET) השתתפו בפעילויות הכשרת הפיילוט בשלוש המדינות השותפות. התפלגות המשתתפים לפי מדינה הייתה כדלקמן:

- יוון: 20 סטודנטים
- אלבניה: 20 סטודנטים
- ישראל: 49 סטודנטים

סטודנטים אלו השתתפו הן בקורס הכשרת הפיילוט והן בפעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים, שכן הרכיב המעשי של תכנית ההכשרה תוכנן להשלים את ההוראה התיאורטית.

ההרכב הרב-לאומי של קבוצת הסטודנטים תרם לפיתוח סביבת למידה בינלאומית, תוך עידוד החלפת רעיונות וחוויות בין סטודנטים מהקשרים חינוכיים ותרבותיים שונים.

## 3.2 סטודנטים שהשתתפו לפעילויות למידה מבוססת פרויקטים

בעקבות יישום מפגשי הכשרת הפיילוט, הסטודנטים השתתפו בפעילויות למידה מבוססת פרויקטים (PBL), אשר היוו את הרכיב המעשי של מתודולוגיית ההכשרה.

במהלך שלב זה, סטודנטים עבדו בצוותים לתכנון ופיתוח פרויקטי תאומים דיגיטליים המתעדים סביבות אמיתיות. הפרויקטים כללו שימוש בטכנולוגיית Matterport ובכלים דיגיטליים אחרים ליצירת סיורים וירטואליים אינטראקטיביים של מתקני חינוך, מעבדות, סביבות תעשייתיות ומרחבים אחרים.

באמצעות תהליך שיתופי זה, סטודנטים יישמו את הידע שרכשו במהלך מפגשי ההכשרה תוך פיתוח מיומנויות רוחביות חשובות כגון עבודת צוות, תקשורת ופתרון בעיות.

פרויקטי התאומים הדיגיטליים שפותחו במהלך שלב זה הוצגו מאוחר יותר במהלך תחרויות מחנה האימון הלאומיות שאורגנו בכל מדינה שותפה.

## 3.3 השתתפות במחנות האימון הלאומיים

לאחר סיום קורסי הכשרת הפיילוט, הסטודנטים השתתפו במחנות אימון לאומיים ותחרויות שאורגנו בכל מדינה שותפה. אירועים אלו היוו את השלב הסופי של פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים וסיפקו לסטודנטים את ההזדמנות להציג את פרויקטי התאומים הדיגיטליים.

במהלך מחנות האימון הלאומיים, צוותי הסטודנטים הדגימו את היישום הטכני של הפרויקטים שלהם, הסבירו את ההקשר החינוכי או התעשייתי של הסביבות שתיעדו, וענו על שאלות מוועדות ההערכה.

מחנות האימון הלאומיים שירתו מספר מטרות חינוכיות חשובות:

- עידוד סטודנטים להציג ולתקשר את עבודתם,
- מתן משוב ממורים ומומחים בטכנולוגיות דיגיטליות,
- בחירת הערכת האיכות והחדשנות של הסיורים הווירטואליים שפותחו, הצוותים וייצוג כל מדינה בתחרות הבינלאומית.

באמצעות תהליך זה, הסטודנטים רכשו ניסיון בעל ערך רב בהצגת פרויקטים טכניים והשתתפות בדיונים בונים עם פאנלים של הערכה.

### 3.4 השתתפות במחנה האימון הבינלאומי

צוותי הסטודנטים שדורגו במקומות הגבוהים ביותר מהתחרויות הלאומיות הוזמנו להשתתף במחנה האימון הבינלאומי BIG ART ובתחרות הסטודנטים, שהתקיימו באתונה, יוון.

מחנה האימון הבינלאומי קיבץ יחד סטודנטים, מחנכים ומומחים מכל המדינות השותפות. במהלך האירוע, צוותי הסטודנטים הציגו את הפרויקטים שלהם בפני צוות שופטים בינלאומי שהורכב מנציגי המוסדות המשתתפים ומומחה טכני המתמחה בטכנולוגיות AR/VR.

מחנה האימון הבינלאומי שימש כפלטפורמה עבור:

- הצגת פרויקטי התאומים הדיגיטליים שפותחו על ידי הסטודנטים,

- עידוד שיתוף פעולה בינלאומי בין המשתתפים,

החלפת ידע וחוויות הקשורים לטכנולוגיות חווייתיות,

- הערכת הפרויקטים תוך שימוש במסגרת הערכה משותפת.

האירוע סיפק לסטודנטים גם את ההזדמנות ליצור אינטראקציה עם מומחים בתחום הטכנולוגיות החווייתיות ולקבל משוב לגבי הערך הטכני והחינוכי של הפרויקטים שלהם.

# 4. השפעת הלמידה של הכשרת הפיילוט (WP4.1)

קורס הכשרת הפיילוט היווה את השלב הראשון של הפעילויות החינוכיות שמיושמות במסגרת פרויקט BIG ART. המטרה העיקרית של שלב זה הייתה להפגיש לסטודנטים את המושגים והטכנולוגיות הקשורים לסביבות דיגיטליות חווייתיות, כולל מציאות רבודה, מציאות מדומה ותאומים דיגיטליים.

ההכשרה שילבה הוראה תיאורטית עם הדגמות מעשיות ופעילויות התנסותיות. הסטודנטים נחשפו לשימוש בציוד סריקה בתלת-ממד, כלים ליצירת סיורים וירטואליים ופלטפורמות מבוססות ענן המשמשות לעיבוד והצגת דגמי תאומים דיגיטליים.

הכשרת הפיילוט כיוונה גם להכיר לסטודנטים את היישומים הפוטנציאליים של טכנולוגיות חווייתיות בחינוך המקצועי ובתעשייה. במהלך מפגשי ההכשרה, הלומדים חקרו כיצד ניתן להשתמש בתאומים דיגיטליים כדי לתעד תשתיות תעשייתיות, מרחבי חינוך וסביבות ייצור.

## 4.1 פיתוח ידע בטכנולוגיות AR/VR

אחד מיעדי הלמידה העיקריים של הכשרת הפיילוט היה לשפר את הבנת הסטודנטים לגבי טכנולוגיות חווייתיות והיישומים שלהן. תוצאות ההערכה מצביעות על כך שההכשרה הפגישה בהצלחה לסטודנטים את עקרונות היסוד של טכנולוגיית תאומים דיגיטליים ויצירת סביבות וירטואליות.

המשתתפים דיווחו על היכרות מוגברת עם הכלים והמתודולוגיות המשמשים ללכידה ועיבוד של נתונים מרחביים, כמו גם מודעות רבה יותר לאופן שבו ניתן ליישם טכנולוגיות חווייתיות בהקשרים מקצועיים בעולם האמיתי.

תוצאות שאלון ההערכה מראות תפיסה חיובית מאוד של תכנית ההכשרה, כאשר רוב הסטודנטים

מציינים כי הקורס שיפר באופן משמעותי את הבנתם לגבי טכנולוגיות AR/VR ויישום תאומים דיגיטליים.

## 4.2 ביטחון בשימוש בכלים דיגיטליים

יעד חשוב נוסף של הכשרת הפיילוט היה להגביר את הביטחון של הסטודנטים בשימוש בכלים דיגיטליים מתמחים וביישומי תוכנה הקשורים לטכנולוגיות חווייתיות.

תוצאות שאלון ההערכה מצביעות על כך שרוב המשתתפים דיווחו על ביטחון מוגבר בשימוש בכלים דיגיטליים כגון ציוד סריקה בתלת-ממד, פלטפורמות ליצירת סיורים וירטואליים, וכלי תיעוד מולטימדיה.

עלייה זו בביטחון העצמי חשובה במיוחד בהקשר של חינוך מקצועי, שכן היא מאפשרת לסטודנטים ליישם טכנולוגיות דיגיטליות בסביבות מקצועיות ומחזקת את מוכנותם לתעסוקה במגזרים המסתמכים יותר ויותר על תיעוד דיגיטלי וכלי המחשה חווייתיים.

## 4.3 שביעות רצון כללית מחוויית ההכשרה

המשוב שנאסף מהסטודנטים מצביע על רמת שביעות רצון גבוהה מאוד מפעילויות הכשרת הפיילוט. המשתתפים הדגישו את השילוב של הוראה תיאורטית ותרגילים מעשיים כאחד ההיבטים בעלי הערך הרב ביותר בחוויית הלמידה.

שילוב הפעילויות המעשיות איפשר לסטודנטים ליישם באופן ישיר את הידע שרכשו במהלך מפגשי ההכשרה, בעוד שהאופי השיתופי של התרגילים עודד עבודת צוות ולמידת עמיתים.

בסך הכל, תוצאות ההערכה מאשרות כי קורס הכשרת הפיילוט הפגיש בהצלחה לסטודנטים טכנולוגיות חדשניות ויצר

בסיס חזק לפעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים שהגיעו בשלב הבא של הפרויקט.

# 5. השפעת הלמידה של פעילויות למידה מבוססת פרויקטים (WP4.2)

למידה מבוססת פרויקטים (PBL) היוותה רכיב מרכזי במתודולוגיה החינוכית שמיושמת במסגרת פרויקט BIG ART. לאחר סיום מפגשי הכשרת הפיילוט, הסטודנטים השתתפו בפעילויות פיתוח פרויקטים שיתופיות שנועדו לאפשר להם ליישם את הידע התיאורטי שרכשו במהלך הקורס בהקשרים מהעולם האמיתי.

באמצעות גישת ה-PBL, נדרשו צוותי הסטודנטים לתכנן ולפתח ייצוגי תאומים דיגיטליים של סביבות אמיתיות תוך שימוש בטכנולוגיית Matterport ובכלים חווייתיים קשורים. הפרויקטים כללו תיעוד ומודלים וירטואליים של סוגים שונים של מרחבים, כולל מתקני חינוך, תשתיות תעשייתיות, מעבדות וסביבות טכניות אחרות.

מטרת פעילות זו הייתה לא רק להגביר את הכשירויות הטכניות של הסטודנטים אלא גם לתמוך בפיתוח מיומנויות רוחביות כגון עבודת צוות, פתרון בעיות, תקשורת וניהול פרויקטים. על ידי מעורבות במחזור החיים המלא של פרויקט תאום דיגיטלי - מתכנון וסריקה ועד עריכה, תיעוד והצגה - הסטודנטים היו יכולים לחוות זרימת עבודה מציאותית דומה לזו שנפגשת בסביבות מקצועיות.

## 5.1 פיתוח מיומנויות טכניות

אחת התוצאות המשמעותיות ביותר של פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים הייתה פיתוח מיומנויות טכניות מעשיות הקשורות לטכנולוגיות חווייתיות.

במהלך יישום הפרויקטים שלהם, הסטודנטים רכשו ניסיון מעשי במספר תחומי מפתח טכניים, כולל:

- הפעלת ציוד סריקה בתלת-ממד ומצלמות Matterport,
- תכנון וביצוע תהליכי סריקה מרחבית,
- עיבוד ועריכה של נתונים מרחביים שנלכדו,
- שילוב אלמנטי מולטימדיה כגון תמונות, הערות ותגי מידע בתוך סביבות וירטואליות,
- הצגה ותיעוד של פרויקטי תאומים דיגיטליים.

הניסיון שנרכש באמצעות פעילויות אלו איפשר לסטודנטים להבין טוב יותר את התהליכים הטכניים המעורבים ביצירת סביבות דיגיטליות חווייתיות וחיזק את יכולתם להשתמש בכלים דיגיטליים מתמחים.

יתרה מכך, האופי המעשי של הפעילויות סייע לגשר על הפער בין ידע תיאורטי ליישום בעולם האמיתי, מה שמהווה יעד מרכזי בחינוך והכשרה מקצועית.

## 5.2 פיתוח מיומנויות רוחביות (Transversal Skills)

בנוסף לכשירויות טכניות, פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים תרמו באופן משמעותי לפיתוח מספר מיומנויות רוחביות החיוניות להצלחה מקצועית.

הסטודנטים עבדו בצוותים לתכנון ויישום פרויקטי התאומים הדיגיטליים שלהם. סביבה שיתופית זו דרשה מהמשתתפים לחלק משימות, לתאם את פעילויותיהם ולתקשר באופן אפקטיבי על מנת להשיג יעד משותף.

כתוצאה מכך, הסטודנטים פיתחו מיומנויות ב:

- עבודת צוות ושיתוף פעולה,
- תקשורת והצגה,
- פתרון בעיות וחשיבה ביקורתית,

- תכנון פרויקטים וניהול זמן.

האופי השיתופי של הפרויקטים עודד גם למידת עמיתים, כאשר סטודנטים החליפו רעיונות, תמכו זה בזה בפתרון אתגרים טכניים, ורפלקסו במשותף על תוצרי עבודתם.

מיומנויות רוחביות אלו בעלות ערך רב במיוחד בסביבות מקצועיות מודרניות שבהן שיתוף פעולה בינתחומי וכשירויות דיגיטליות ממלאים תפקיד חשוב הולך וגודל.

## 5.3 חווית למידה מהעולם האמיתי

מאפיין מרכזי של גישת הלמידה מבוססת הפרויקטים שמיושמת בפרויקט BIG ART היה הקשר החזק שלה עם סביבות מהעולם האמיתי. במקום לעבוד על תרגילים תיאורטיים בלבד, התבקשו הסטודנטים לתעד ולשכפל באופן דיגיטלי מרחבים אמיתיים. גישה זו סיפקה ללומדים את ההזדמנות לחקור כיצד ניתן להשתמש בטכנולוגיות חווייתיות בהקשרים מעשיים כגון:

- תיעוד תעשייתי,
- המחשה אדריכלית,
- הצגת תשתיות חינוכיות,
- קידום תיירות ותיעוד מורשת תרבותית.

על ידי עבודה עם סביבות אמיתיות, הסטודנטים היו יכולים להבין את האתגרים המעשיים הקשורים לתיעוד מרחבי ומודלים דיגיטליים. אתגרים אלו כללו בחירת מיקומי סריקה מתאימים, הבטחת כיסוי נאות של הסביבה, וארגון התוכן הדיגיטלי באופן המקל על הניווט וההבנה עבור המשתמשים.

חווית למידה אותנטית זו תרמה באופן משמעותי להגברת המוטיבציה והמעורבות של הסטודנטים בפעילויות הפרויקט.

## 5.4 הכנה לתחרויות מחנה האימון

פרויקטי התאומים הדיגיטליים שפותחו במהלך פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים היוו את הבסיס לתחרויות מחנה האימון הלאומיות שאורגנו בכל מדינה שותפה.

נדרש מהסטודנטים לא רק לפתח סיורים וירטואליים מדויקים מבחינה טכנית אלא גם להכין מצגות המסבירות:

- את מטרת הפרויקט, • את
  הסביבה שתועדה,
- את מתודולוגיית הסריקה ששימשה,
- את היישומים החינוכיים או התעשייתיים הפוטנציאליים של התאום הדיגיטלי.

תהליך הכנה זה סייע לסטודנטים לפתח מיומנויות הצגה ותקשורת תוך עידודם לחשוב באופן ביקורתי על התכנון והיישום של הפרויקטים שלהם.

הפרויקטים המוצלחים ביותר מכל מדינה נבחרו במהלך מחנות האימון הלאומיים הוזמנו להשתתף במחנה האימון הבינלאומי BIG ART ובתחרות הסטודנטים באתונה.

באמצעות תהליך זה, פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים שימשו כשלב הכנה חיוני לאירוע הבינלאומי הסופי ותרמו באופן משמעותי לחוויית הלמידה הכוללת של הסטודנטים המשתתפים.

## 5.5 משוב מפעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים

חווית הלמידה של הסטודנטים שהשתתפו בפעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים הוערכה גם באמצעות שאלון משוב

מובנה שחולק לאחר סיום קורס הפיילוט ושלב פיתוח הפרויקטים.

תוצאות הערכה זו, המוצגות בפירוט בתוצר 4.4 - הערכת מיומנויות, מצביעות על תפיסה חיובית מאוד של מתודולוגיית הלמידה מבוססת הפרויקטים. הסטודנטים דיווחו כי פעילויות פיתוח הפרויקטים השיתופיות תמכו באופן משמעותי בפיתוח מיומנויות מעשיות וסייעו להם להבין טוב יותר את היישומים בעולם האמיתי של טכנולוגיות תאומים דיגיטליים.

המשתתפים הדגישו גם את החשיבות של עבודת צוות וההזדמנות לעבוד על סביבות אמיתיות כגורמי מפתח שתרמו למעורבותם ולמוטיבציה שלהם במהלך תהליך הלמידה.

# 6. השפעת הלמידה של מחנות האימון הלאומיים (WP4.3)

מחנות האימון הלאומיים שאורגנו במסגרת פרויקט BIG ART היוו שלב מפתח בתהליך הלמידה, שכן הם סיפקו לסטודנטים את ההזדמנות להציג ולהעריך את פרויקטי התאומים הדיגיטליים שפיתחו במהלך פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים.

מחנות האימון הלאומיים אורגנו בכל מדינה שותפה לאחר סיום קורסי הכשרת הפיילוט ושלב הלמידה מבוססת הפרויקטים. אירועים אלו שימשו כגשר בין פעילויות ההכשרה לתחרות הבינלאומית הסופית, תוך אפשרות לסטודנטים להפגין את תוצאות עבודתם בסביבה מובנית ושיתופית.

במהלך מחנות האימון הלאומיים, צוותי הסטודנטים הציגו את פרויקטי התאומים הדיגיטליים שלהם בפני וועדות הערכה שהורכבו ממורים, רכזי פרויקטים ומומחים טכניים. המצגות כללו סקירה כללית של הסביבה שתועדה, מתודולוגיית הסריקה ששימשה, והיישומים הפוטנציאליים של הסיור הווירטואלי שנוצר על ידי הסטודנטים.

תהליך ההערכה סיפק למשתתפים משוב בונה לגבי האיכות הטכנית, הערך החינוכי והיצירתיות של הפרויקטים שלהם. משוב זה מילא תפקיד חשוב בסיוע לסטודנטים לרפלקס על עבודתם ולשפר עוד יותר את הפרויקטים שלהם לקראת התחרות הבינלאומית.

## 6.1 הצגה והערכה של פרויקטי סטודנטים

מחנות האימון הלאומיים תוכננו כאירועים אינטראקטיביים שבהם לצוותי הסטודנטים הייתה ההזדמנות להציג את הפרויקטים שלהם ולהסביר את ההיבטים הטכניים והחינוכיים של עבודתם.

כל צוות העביר מצגת מובנית המתארת:

- את מטרת הפרויקט,
- את הסביבה נסרקה ותועדה,
- את תהליך הסריקה והכלים ששימשו,
- את התכונות והפונקציונליות ששולבו בסיור הווירטואלי,
- את היישומים הפוטנציאליים של התאום הדיגיטלי בחינוך או בתעשייה.

בעקבות כל מצגת, ועדת ההערכה ניהלה דיון עם הסטודנטים, ושאלה שאלות הקשורות ליישום הטכני של הפרויקט, האתגרים שנפגשו בהם במהלך תהליך הסריקה, וההחלטות שהתקבלו במהלך פיתוח הסיור הווירטואלי.

אינטראקציה זו בין סטודנטים למעריכים תרמה להבנה עמוקה יותר של ההיבטים הטכנולוגיים והמתודולוגיים של יצירת תאומים דיגיטליים.

## 6.2 מסגרת ההערכה

על מנת להבטיח תהליך הערכה שקוף ועקבי, הפרויקטים שהוצגו במהלך מחנות האימון הלאומיים הוערכו בהתאם לסט קריטריוני הערכה משותף שפותח במסגרת פרויקט BIG ART.

מסגרת ההערכה לקחה בחשבון מספר ממדי מפתח, כולל:

- איכות טכנית של הסיור הווירטואלי,
- ערך פדגוגי ורלוונטיות חינוכית של הפרויקט,
- איכות יצירתיות וחדשנות בהצגת הסביבה הדיגיטלית,
- רמת שיתוף הפעולה בין סטודנטים לשותפים חיצוניים, מעורבות הסטודנטים ועבודת צוות.

קריטריונים אלו איפשרו לוועדות ההערכה להעריך את הפרויקטים באופן מובנה והבטיחו כי כל הצוותים הוערכו תוך שימוש באותם סטנדרטים.

מסגרת ההערכה שיקפה גם את יעדי הלמידה הרחבים יותר של הפרויקט, תוך הדגשת לא רק ביצועים טכניים אלא גם שיתוף פעולה, יצירתיות והשפעה חינוכית.

## 6.3 פיתוח מיומנויות הצגה ותקשורת

אחד מתוצרי הלמידה החשובים ביותר של מחנות האימון הלאומיים היה פיתוח מיומנויות ההצגה והתקשורת של הסטודנטים.

ההכנה לתחרות דרשה מהסטודנטים לארגן את עבודתם, להסביר בבירור את יעדי הפרויקטים שלהם, ולהציג את ההיבטים הטכניים של דגמי התאומים הדיגיטליים שלהם בפני קהל המורכב ממורים ומומחים.

תהליך זה עודד את הסטודנטים לחשוב באופן ביקורתי על עבודתם ולנסח את הערך של הפרויקטים שלהם בצורה מובנית ומשכנעת.

הניסיון של הצגת הפרויקטים שלהם מול ועדת הערכה סייע לסטודנטים גם לרכוש ביטחון בדיון בנושאים טכניים ומענה על שאלות הקשורות לעבודתם.

מיומנויות תקשורת והצגה אלו בעלות ערך רב במיוחד בסביבות מקצועיות שבהן מומחים טכניים נדרשים לעיתים קרובות להסביר מושגים מורכבים לקהלים מגוונים.

## 6.4 בחירת הקבוצות הזוכות ברמה הלאומית

בסיום מחנות האימון הלאומיים, ועדות ההערכה סקרו את הציונים שניתנו לכל פרויקט ובחרו את הצוותים שהשיגו את ההערכה הכוללת הגבוהה ביותר.

הצוותים שנבחרו הוזמנו לייצג את מדינותיהם במחנה האימון הבינלאומי BIG ART ובתחרות הסטודנטים, שאורגנה באתונה, יוון.

תהליך בחירה זה הוסיף רמת מוטיבציה נוספת לסטודנטים המשתתפים, שכן הוא סיפק להם את ההזדמנות להציג את הפרויקטים שלהם ברמה הבינלאומית וליצור אינטראקציה עם סטודנטים ומומחים ממדינות אחרות.

מחנות האימון הלאומיים מילאו לפיכך תפקיד כפול במסגרת הפרויקט: הם תפקדו הן כמנגנון הערכה לפרויקטי הסטודנטים והן כחוויה חינוכית חשובה שחיזקה את הביטחון העצמי, מיומנויות התקשורת והיכולת של הסטודנטים להציג עבודה טכנית בהקשר מקצועי.

## 6.5 משוב ממחנות האימון הלאומיים

בנוסף להערכת פרויקטי הסטודנטים, חולקו שאלוני משוב למשתתפים במהלך מחנות האימון הלאומיים על מנת לאסוף תובנות לגבי הערך החינוכי של הפעילות.

הניתוח של שאלונים אלו, המוצג בפירוט בתוצר 4.4 - הערכת מיומנויות, מצביע על כך שהסטודנטים נחשבו את תחרויות מחנה האימון להזדמנות חשובה להצגת עבודתם וקבלת משוב ממומחים.

המשתתפים דיווחו כי ההכנה לתחרות והצגת הפרויקטים שלהם סייעו להם לשפר את מיומנויות התקשורת שלהם וחיזקו את ביטחונם בדיון בנושאים טכניים הקשורים לטכנולוגיות חווייתיות.

מחנות האימון נתפסו לפיכך לא רק כאירועי הערכה אלא גם כחוויות למידה בעלות ערך רב שתמכו ברפלקציה, החלפת ידע ולמידה שיתופית.

# 7. השפעת הלמידה של מחנה האימון הבינלאומי (WP5.4)

מחנה האימון הבינלאומי BIG ART ותחרות הסטודנטים ייצגו את השלב הסופי של הפעילויות החינוכיות שמיושמות במסגרת הפרויקט. האירוע קיבץ יחד סטודנטים, מחנכים ומומחים מהמדינות השותפות המשתתפות וסיפק סביבת למידה שיתופית שבה לסטודנטים הייתה ההזדמנות להציג את פרויקטי התאומים הדיגיטליים שפיתחו במהלך פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים.

מחנה האימון הבינלאומי התקיים באתונה, יוון, ואסף את הצוותים שנבחרו במהלך מחנות האימון הלאומיים שאורגנו ביוון, אלבניה וישראל. האירוע שילב מצגות פרויקטים, מפגשי מנטורינג, דיונים עם מומחים והערכה סופית של פרויקטי הסטודנטים.

המטרה העיקרית של מחנה האימון הבינלאומי הייתה לספק לסטודנטים הזדמנות להציג את עבודתם בהקשר בינלאומי ולהחליף חוויות עם עמיתים ממדינות ומערכות חינוך שונות. באמצעות תהליך זה, הסטודנטים היו יכולים לרכוש תובנות בעלות ערך רב לגבי גישות שונות לשימוש בטכנולוגיות חווייתיות בחינוך מקצועי.

## 7.1 סביבת למידה שיתופית

אחד ההיבטים החשובים ביותר של מחנה האימון הבינלאומי היה סביבת הלמידה השיתופית שנוצרה במהלך האירוע. לסטודנטים ממדינות שונות הייתה ההזדמנות ליצור אינטראקציה, להחליף רעיונות ולדון בהיבטים הטכניים והמתודולוגיים של הפרויקטים שלהם.

אינטראקציה בינלאומית זו עודדה את המשתתפים לרפלקס על גישות שונות ליצירת תאומים דיגיטליים ואיפשרה להם לחקור דרכים חלופיות

לשימוש בטכנולוגיות חווייתיות בהקשרים חינוכיים ומקצועיים.

הדיונים שהתקיימו במהלך המצגות ומפגשי המנטורינג יצרו אווירת למידה דינמית שבה הסטודנטים יכלו ללמוד לא רק מהמשוב שסופק על ידי המומחים אלא גם מהחוויות של עמיתיהם.

## 7.2 מנטורינג ותמיכת מומחים

במהלך מחנה האימון הבינלאומי, הסטודנטים קיבלו הנחיה ומשוב ממנטורים ומומחים המתמחים בטכנולוגיות חווייתיות ויישומי תאומים דיגיטליים.

מפגשי המנטורינג איפשרו למשתתפים לדון בהיבטים הטכניים של הפרויקטים שלהם, לחקור שיפורים פוטנציאליים, ולהבין טוב יותר את היישומים המעשיים של הטכנולוגיות שבהן השתמשו.

המומחים סיפקו משוב על מספר היבטים של הפרויקטים, כולל:

- מתודולוגיית הסריקה ששימשה את הצוותים,
- האיכות והמבנה של הסביבות הוירטואליות שנוצרו,
- שילוב אלמנטי מולטימדיה בתוך הסיורים הוירטואליים,
- היישומים החינוכיים או התעשייתיים הפוטנציאליים של הפרויקטים.

אינטראקציה זו בין סטודנטים למומחים יצרה הזדמנות למידה חשובה, שכן היא איפשרה למשתתפים לרכוש תובנות מאנשי מקצוע בעלי ניסיון בתחום הטכנולוגיות החווייתיות.

## 7.3 הצגת פרויקטים בפני השופטים הבינלאומיים

רכיב מרכזי במחנה האימון הבינלאומי היה הצגת פרויקטי הסטודנטים בפני צוות השיפוט וההערכה הבינלאומי.

כל צוות הוזמן להציג את פרויקט התאום הדיגיטלי שלו, תוך הסברת יעדי העבודה, הסביבה שתועדה, והמתודולוגיה ששימשה ללכידה ועיבוד של הנתונים המרחביים.

בעקבות המצגות התקיימו מפגשי דיון שבהם חברי חבר השופטים שאלו שאלות לגבי היישום הטכני של הפרויקטים וההחלטות שהתקבלו במהלך תהליך הפיתוח.

תהליך זה עודד את הסטודנטים לחשוב באופן ביקורתי על עבודתם ולהפגין את הבנתם לגבי הטכנולוגיות והמתודולוגיות המעורבות ביצירת סביבות תאומים דיגיטליים.

השתתפות בתהליך הערכה זה סייעה לסטודנטים גם לפתח מיומנויות בעלות ערך רב הקשורות לעמידה מול קהל, תקשורת טכנית והצגה מקצועית.

## 7.4 הערך החינוכי של התחרות

אלמנט התחרות של מחנה האימון הבינלאומי הוסיף רמה נוספת של מוטיבציה ומעורבות עבור הסטודנטים המשתתפים.

הידיעה כי הפרויקטים שלהם יוערכו על ידי צוות שופטים בינלאומי עודדה את הסטודנטים ללטש עוד יותר את עבודתם ולהתכונן בקפידה למצגות שלהם.

עם זאת, מעבר להיבט התחרותי, האירוע תפקד בעיקר כחוויית למידה. המשוב שסופק על ידי צוות השופטים והדיונים בין המשתתפים איפשרו לסטודנטים להבין טוב יותר את החוזקות והמגבלות של הפרויקטים שלהם ולחקור שיפורים פוטנציאליים.

התחרות שימשה לפיכך לא רק כמנגנון לבחירת הצוותים הזוכים אלא גם ככלי פדגוגי חשוב שעורר רפלקציה, חשיבה ביקורתית והחלפת ידע.

### 7.5 הערכת חווית הלמידה

על מנת להעריך את ההשפעה החינוכית של מחנה האימון הבינלאומי, המשתתפים הוזמנו למלא שאלון הערכה לאחר סיום האירוע.

השאלון כיוון ללכוד את תפיסות הסטודנטים לגבי:

- ארגון פעילויות מחנה האימון,
- איכות המנטורינג וההנחיה של המומחים,
- הזדמנויות הלמידה שסופקו במהלך האירוע,
- פיתוח מיומנויות טכניות ורוחביות,

שביעות הרצון הכללית מהחוויה הבינלאומית.

השאלון כלל שאלות בסולם ליקרט שאיפשרו למשתתפים לדרג היבטים שונים של חווית מחנה האימון. התשובות שנאספו מספקות תובנות בעלות ערך רב לגבי האפקטיביות של האירוע הבינלאומי ותרומתו לתוצרי הלמידה הכוללים של פרויקט BIG ART.

הניתוח הסטטיסטי של תשובות השאלון מוצג בסעיף הבא של דוח זה.

# 8. תוצאות השאלונים וניתוח סטטיסטי

על מנת להעריך את ההשפעה החינוכית של מחנה האימון הבינלאומי BIG ART ותחרות הסטודנטים, המשתתפים הוזמנו למלא שאלון הערכה מובנה בסוף האירוע.

השאלון תוכנן להעריך ממדים מרובים של חווית הלמידה, כולל:

- ארגון מחנה האימון,
- איכות המנטורינג וההנחיה שניתנו על ידי המאמנים,
- האפקטיביות של פעילויות הלמידה,
- פיתוח מיומנויות מעשיות ורוחביות,
- הערך של שיתוף פעולה בינלאומי,
- הבהירות וההוגנות של פורמט התחרות.

השאלון השתמש בסולם ליקרט בן 5 נקודות הנסע מ-1 (גרוע מאוד) ל-5 (מצוין). בנוסף, נכללו שאלות פתוחות כדי לאפשר למשתתפים לשתף משוב איכותני לגבי ההיבטים בעלי הערך הרב ביותר של מחנה האימון והצעות לשיפור.

סך הכל 23 משתתפים מילאו את השאלון (18 סטודנטים ו-5 מאמנים), והסיפקו ערכת נתונים מייצגת לניתוח השפעת הלמידה של האירוע הבינלאומי.

## 8.1 הערכת ארגון מחנה האימון

המשתתפים התבקשו להעריך מספר היבטים הקשורים לארגון מחנה האימון, כולל המבנה הכולל של האירוע, בהירות סדר היום, ההנחיה שסופקה על ידי המנטורים, והתאמת המתקנים ששימשו במהלך הפעילויות.

התוצאות מצביעות על רמת שביעות רצון גבוהה מאוד מארגון האירוע.

הציונים הממוצעים היו כדלקמן:

| ממד הערכה | ציון ממוצע |
|---|---|
| ארגון כולל של מחנה האימון | **4.96** |
| מבנה סדר היום והפעילויות | **4.96** |
| הנחיה שסופקה על ידי מנטורים ומאמנים | **4.96** |
| מתקנים וסביבת מעבדת AR/VR | **4.87** |

תוצאות אלו מדגימות כי המשתתפים החשיבו את ארגון מחנה האימון לאפקטיבי ביותר ומובנה היטב.

**תרשים 1: הערכת ארגון מחנה האימון (ציונים ממוצעים)**




## 8.2 הערכת חווית הלמידה

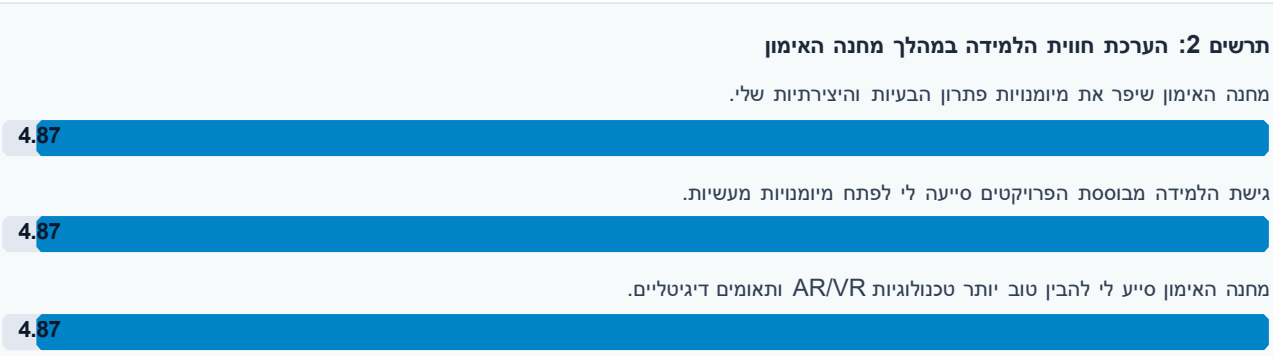
השאלון בחן גם את ההשפעה החינוכית של מחנה האימון, במיוחד לגבי פיתוח ידע הקשור לטכנולוגיות חווייתיות והאפקטיביות של מתודולוגיית הלמידה מבוססת הפרויקטים.

התוצאות מצביעות על כך שמחנה האימון תרם באופן משמעותי לשיפור הבנת הסטודנטים לגבי טכנולוגיות AR/VR ויישומי תאומים דיגיטליים.

| ממד למידה | ציון ממוצע |
|---|---|
| הבנה של טכנולוגיות AR/VR ותאומים דיגיטליים | **4.87** |
| פיתוח מיומנויות מעשיות באמצעות למידה מבוססת פרויקטים | **4.87** |
| שיפור מיומנויות פתרון בעיות ויצירתיות | **4.87** |

תוצאות אלו מאשרות כי מחנה האימון תמך בהצלחה בפיתוח כשירויות טכניות וקוגניטיביות כאחד.

**תרשים 2: הערכת חווית הלמידה במהלך מחנה האימון**




## 8.3 חווית שיתוף הפעולה הבינלאומי

אחד היעדים המרכזיים של מחנה האימון הבינלאומי היה לקדם שיתוף פעולה בין סטודנטים ממדינות ומערכות חינוך שונות.

המשתתפים התבקשו להעריך את ההשפעה של סביבת שיתוף הפעולה הבינלאומית על חווית הלמידה שלהם.

התוצאות מראות כי הסטודנטים העריכו מאוד את ההזדמנות לעבוד עם עמיתים ממדינות אחרות.

| ממד שיתוף פעולה | ציון ממוצע |
|---|---|
| שיפור מיומנויות תקשורת ועבודת צוות | **4.91** |
| הערך של חווית הלמידה הבין-תרבותית | **4.96** |

ממצאים אלו מצביעים על כך שהממד הבינלאומי של מחנה האימון מילא תפקיד חשוב בהגברת הכשירויות הבין-אישיות והבין-תרבותיות של הסטודנטים.

**תרשים 3: ההשפעה של שיתוף פעולה בינלאומי על חווית הלמידה**




## 8.4 הערכת חווית התחרות

המשתתפים העריכו גם את פורמט התחרות ששימש במהלך מחנה האימון הבינלאומי, כולל בהירות תהליך המצגות וקריטריוני ההערכה שהוחלו על ידי חבר השופטים.

התוצאות מצביעות על תפיסה חיובית מאוד של מסגרת התחרות.

| ממד תחרות | ציון ממוצע |
|---|---|
| בהירות והוגנות פורמט התחרות | **4.91** |
| בהירות קריטריוני ההערכה | **4.91** |

**תרשים 4: תפיסות המשתתפים לגבי פורמט התחרות ותהליך ההערכה**




## 8.5 שביעות רצון כללית והמלצות

השאלה הסופית בשאלון בחנה האם המשתתפים ימליצו להשתתף במחנה אימון בינלאומי דומה בעתיד.

התוצאות היו חיוביות באופן קיצוני:

- **כן:** 23 תשובות (100%)
- **לא:** 0 תשובות (0%)

משמעות הדבר היא כי 100% מהמשתתפים ימליצו על החוויה, מה שמאשר את הערך החינוכי החזק של מחנה האימון הבינלאומי.

## 8.6 פרשנות כוללת של התוצאות

ניתוח התשובות לשאלון מראה כי המשתתפים דיווחו על רמות שביעות רצון גבוהות מאוד בכל הממדים הוערכו, עם ציונים ממוצעים הנעים בין 4.87 ל-4.96 מתוך 5.

תוצאות אלו מדגישות את הערך החינוכי החזק של מחנה האימון הבינלאומי ומאשרות את האפקטיביות של מתודולוגיית הלמידה שמיושמת במסגרת פרויקט BIG ART.

התוצאות מדגישות מספר חוזקות מפתח של הגישה החינוכית של BIG ART:

- ארגון אפקטיבי של פעילויות ההכשרה,

תמיכת מנטורינג חזקה ממאמנים ומומחים,

- שילוב מוצלח של מתודולוגיות למידה מבוססת פרויקטים,
- פיתוח משמעותי של כשירויות דיגיטליות וטכניות,

חווית שיתוף פעולה בינלאומית בעלת ערך רב.

בסך הכל, הממצאים מאשרים כי מחנה האימון הבינלאומי השיג בהצלחה את יעדיו החינוכיים ותרם באופן משמעותי לתוצרי הלמידה של פרויקט BIG ART.

# 9. השפעת הלמידה הכוללת של פרויקט BIG ART

הפעילויות החינוכיות שמיושמות במסגרת פרויקט BIG ART יצרו סביבת למידה מקיפה שאיפשרה הן למחנכים והן לסטודנטים לפתח כשירויות חדשות הקשורות לטכנולוגיות חווייתיות ויישומי תאומים דיגיטליים.

באמצעות השילוב של פיתוח תכניות לימודים, הכשרת מורים, קורסי פיילוט, פעילויות למידה מבוססת פרויקטים, ואירועי שיתוף פעולה בינלאומיים, הפרויקט ביסס מסלול למידה מובנה שהפגיש בהדרגה את המשתתפים עם המושגים והיישומים המעשיים של טכנולוגיות AR/VR.

תוצאות ההערכה שנאספו לאורך הפרויקט מאשרות כי מתודולוגיית ההכשרה שאומצה ב-BIG ART הייתה אפקטיבית ביותר בתמיכה בפיתוח מיומנויות טכניות ורוחביות כאחד בקרב המשתתפים.

## 9.1 פיתוח כשירות דיגיטלית וטכנית

אחד היעדים העיקריים של הפרויקט היה לשפר את הידע והמיומנויות המעשיות של הסטודנטים הקשורים לטכנולוגיות חווייתיות ויישומי תאומים דיגיטליים.

תוצאות שאלוני ההערכה והתצפיות על פעילויות הפרויקט מדגימות כי הסטודנטים פיתחו בהצלחה כשירויות במספר תחומים טכניים, כולל:

- הפעלת ציוד סריקה בתלת-ממד שטכנולוגיות לכידה דיגיטליות,
  יצירה ועריכה של דגמי תאומים דיגיטליים,
- פיתוח סיורים וירטואליים תוך שימוש בכלים תוכנתיים מתמחים,
  שילוב אלמנטי מולטימדיה בסביבות דיגיטליות חווייתיות.

באמצעות פעילויות פיתוח פרויקטים מעשיות, הסטודנטים היו יכולים ליישם ידע תיאורטי בהקשרים מהעולם האמיתי ולרכוש ניסיון מעשי בשימוש בטכנולוגיות דיגיטליות מפציעות.

כשירויות אלו רלוונטיות במיוחד במגזרים כגון הנדסה, אדריכלות, תיירות ותיעוד תעשייתי, שבהם טכנולוגיות תאומים דיגיטליים משמשות יותר ויותר למטרות המחשה והכשרה.

## 9.2 פיתוח מיומנויות רוחביות

בנוסף לכשירויות טכניות, מתודולוגיית ההכשרה של BIG ART תרמה באופן משמעותי לפיתוח מיומנויות רוחביות החיוניות בסביבות מקצועיות מודרניות.

האופי השיתופי של פעילויות הלמידה מבוססת הפרויקטים דרש מהסטודנטים לעבוד בצוותים, לתאם משימות ולתקשר באופן אפקטיבי עם עמיתיהם. באמצעות תהליך זה, המשתתפים חיזקו את יכולותיהם ב:

- עבודת צוות ושיתוף פעולה,
- תקשורת והצגה של פרויקטים טכניים,
- פתרון בעיות וחשיבה ביקורתית,
- ארגון וניהול זמן.

ההזדמנות להציג את הפרויקטים שלהם במהלך מחנות אימון לאומיים ובינלאומיים חיזקה עוד יותר את הביטחון של הסטודנטים בהסברת מושגים טכניים ומענה על שאלות ממומחים ומעריכים.

מיומנויות אלו מוערכות מאוד בשוקי העבודה העכשוויים, שבהם אנשי מקצוע נדרשים לעיתים קרובות לעבוד בצוותים רב-תחומיים ולהעביר מידע מורכב בצורה ברורה ואפקטיבית.

## 9.3 ההשפעה של שיתוף פעולה בינלאומי

הממד הבינלאומי של פרויקט BIG ART מילא תפקיד מפתח בהעשרת חווית הלמידה של המשתתפים.

באמצעות מחנות האימון הלאומיים והבינלאומיים, לסטודנטים הייתה ההזדמנות לשתף פעולה עם עמיתים ממדינות ומערכות חינוך שונות. אינטראקציה זו יצרה סביבה דינמית להחלפת רעיונות, דיון בגישות טכנולוגיות ולמידה מפרספקטיבות מגוונות.

תוצאות ההערכה מצביעות על כך שהמשתתפים העריכו במיוחד את הממד הבין-תרבותי של הפרויקט והכירו בחשיבות של שיתוף פעולה בינלאומי בפיתוח מיומנויות תקשורת והרחבת האופק המקצועי שלהם.

חוויות מסוג זה תורמות באופן משמעותי להכנת סטודנטים בחינוך מקצועי לקריירות בסביבות מקצועיות גלובליות ומונעות-טכנולוגיה הולכות וגודלות.

## 9.4 חדשנות בחינוך והכשרה מקצועית (VET)

פרויקט BIG ART מדגים את הפוטנציאל של טכנולוגיות חווייתיות להשתנות גישות חינוך מקצועי מסורתיות באמצעות הכנסת סביבות למידה אינטראקטיביות והתנסותיות.

על ידי שילוב טכנולוגיות תאומים דיגיטליים בפעילויות ההכשרה, הפרויקט איפשר לסטודנטים לחקור סביבות אמיתיות באמצעות דגמים וירטואליים ולפתח מיומנויות מעשיות בתיעוד מרחבי והמחשה דיגיטלית.

השימוש בלמידה מבוססת פרויקטים חיזק עוד יותר גישה חדשנית זו, שכן הסטודנטים היו מעורבים באופן פעיל בתכנון ויישום הפרויקטים שלהם עצמם ולא קיבלו מידע באופן סביל.

שילוב זה של טכנולוגיות חווייתיות ולמידה התנסותית מייצג צעד חשוב לקראת מודרניזציה של החינוך המקצועי והתאמתו לטרנספורמציה הדיגיטלית של התעשייה.

## 9.5 תרומה למוכנות המקצועית של הסטודנטים

השפעה חשובה נוספת של הפרויקט מתייחסת להכנת הסטודנטים לנהלים המשתנים של שוק העבודה.

על ידי עבודה עם טכנולוגיות המשמשות יותר ויותר בהקשרים מקצועיים, הסטודנטים רכשו תובנות בעלות ערך רב לגבי כלים ומתודולוגיות דיגיטליות מפציעות.

פעילויות הפרויקט סיפקו לסטודנטים גם הזדמנויות להשתלב בתהליכי פיתוח פרויקטים מציאותיים, לדמות זרימות עבודה מקצועיות, ולהציג את עבודתם בפני קהלי מומחים.

חוויות אלו תורמות לחיזוק היכולת התעסוקתית של הסטודנטים ומספקות להם כשירויות מעשיות שיכולות לתמוך בפיתוחם המקצועי העתידי.

## 10. לקחים שנלמדו

יישום פרויקט BIG ART סיפק תובנות בעלות ערך רב לגבי שילוב טכנולוגיות חווייתיות בחינוך והכשרה מקצועית.

אחד הלקחים המרכזיים שנלמדו מהפרויקט הוא החשיבות של שילוב הוראה תיאורטית עם פעילויות למידה מעשיות. שילוב הלמידה מבוססת הפרויקטים הוכח כאפקטיבי במיוחד בסיוע לסטודנטים ליישם טכנולוגיות חדשות בהקשרים מהעולם האמיתי ולפתח כשירויות טכניות ורוחביות כאחד.

ממצא חשוב נוסף נוגע לתפקיד של שיתוף פעולה בינלאומי בהעשרת חווית הלמידה. האינטראקציה בין סטודנטים ממדינות שונות עודדה החלפת רעיונות ופרספקטיבות, ותרמה להבנה עמוקה יותר של היישומים הטכנולוגיים והמקצועיים של טכנולוגיות תאומים דיגיטליים.

הפרויקט הדגים גם את החשיבות של מנטורינג מתמשך והנחיית מומחים במהלך יישום פעילויות הכשרה חדשניות. התמיכה שסופקה על ידי מאמנים ומומחים במהלך מחנות האימון סייעה לסטודנטים להתגבר על אתגרים טכניים וללטש את הפרויקטים שלהם.

לבסוף, הניסיון מארגון תחרויות מחנה אימון לאומיות ובינלאומיות הראה כי אירועים כאלו יכולים לשמש כסביבות למידה עוצמתיות שבהן לסטודנטים יש מוטיבציה להציג את עבודתם, לרפלקס על תהליך הלמידה שלהם, ולהשתתף בדיונים בונים עם מומחים ועמיתים.

## 11. מסקנות

פרויקט BIG ART הכניס בהצלחה טכנולוגיות חווייתיות ויישומי תאומים דיגיטליים לסביבות חינוך והכשרה מקצועית במדינות השותפות המשתתפות.

באמצעות מסלול חינוכי מובנה שכלל פיתוח תכניות לימודים, הכשרת מורים, קורסי פיילוט, פעילויות למידה מבוססת פרויקטים ואירועי שיתוף פעולה בינלאומיים, הפרויקט יצר אקוסטיקה לימודית מקיפה שתמכה בפיתוח כשירויות דיגיטליות בקרב סטודנטים ומחנכים.

תוצאות ההערכה שנאספו לאורך הפרויקט מצביעות על רמת שביעות רצון גבוהה מאוד של המשתתפים ומדגימות את האפקטיביות של מתודולוגיית ההכשרה שמיושמת.

הסטודנטים דיווחו על שיפורים משמעותיים בהבנתם לגבי טכנולוגיות AR/VR, ביכולתם לפתח דגמי תאומים דיגיטליים, ובביטחונם בשימוש בכלים דיגיטליים מתמחים. במקביל, סביבת הלמידה השיתופית טיפחה פיתוח מיומנויות רוחביות כגון עבודת צוות, תקשורת ופתרון בעיות.

מחנה האימון הבינלאומי ותחרות הסטודנטים ייצגו את שיא תהליך הלמידה, תוך מתן הזדמנות לסטודנטים להציג את הפרויקטים שלהם בהקשר בינלאומי לקבל משוב ממומחים ועמיתים.

בסך הכל, תוצאות ההערכה מאשרות כי פרויקט BIG ART תרם תרומה משמעותית לחדשנות בחינוך והכשרה מקצועית על ידי הדגמת האופן שבו ניתן לשלב באופן אפקטיבי טכנולוגיות חווייתיות בתכניות לימודים חינוכיות.

החוויות והמתודולוגיות שפותחו באמצעות הפרויקט מספקות מסגרת בעלת ערך רב שיכולה לתמוך ביוזמות עתידיות השואפות למודרניזציה של החינוך המקצועי באמצעות שימוש בטכנולוגיות דיגיטליות וגישות למידה התנסותיות.