



אפשר להדפיס חומרים רבים בבת אחת, התהליך יהיה משוכלל יותר ויכלול התייחסות לרכות או קשיות לפי דרישה. ההדפסה בתלת מימד היא מהפכה, מאחר שכמו בכל מהפכה - חומר, או תהליך, שהיה יקר הופך לזול מאוד ועלותו כמעט יוצאת מהמשוואה."

"סוג חדש של ייצור"

"הדפסה בתלת מימד היא לא הדפסה, היא סוג חדש של ייצור. אפשר להדפיס במגוון חומרים, הרוב פלסטיים - אבל לא רק", כך אמר **יריב**



יריב ענבר

ענבר, מנכ"ל ג'ון ברייס-מדיאטק הייטק.

לדברי ענבר, "אם בעבר יכולנו להוריד תוכנה וסרט למחשב, הרי כיום אנו יכולים להוריד מוצרים ולשים אותם במדפסת תלת מימד. זהו שינוי אדיר שטרם התרגלנו אליו. הוא מוביל לשינויים ולהזלת אמצעי הייצור. ההתאמה האישית היא מרכיב מפתח בתחום."

הדפסות בתלת מימד, אמר ענבר, "יש בתחום המזון, עם יצירת עוגייה אישית, ויש גם בתחום התכשיטים. מה שמאפיין את התחום הוא היכולת לייצר משהו שלא היה קיים עד כה, ולייצרו באופן בדיד". לדבריו, תת תחום בעולם התלת מימד הוא הדפסה ב"אירוח", במעין לשכת שירות, והדבר נעשה בעיקר בעולם האמנות, "אתה בא עם רעיון ומייצרים לך את זה במקום".

התחום, אמר, בא לידי ביטוי, בין השאר, "בחנויות שיש בהן יכולות הדפסה בתלת מימד, ואפשר לשלב להן את המודל הרצוי ולקבל את זה במקום. מובן שאפשר לעשות זאת גם באופן של רכישה מקוונת. אפשר להדפיס דמויות שניתנות למנות מזון של ילדים ברשתות מזון מהיר, יש יכולת להדפסה אישית של דמויות ומשחקים, ועוד".

תשפר בעתיד את הטיפול הרפואי בבני אדם, מאחר שיהיה אפשר להדפיס תאים חיים. בעתיד, אפשר יהיה להדפיס חלק חילוף של איבר שנפגם ולהשתיל אותו בגוף האדם". לדבריו, "היתרון הגדול ביותר של טכנולוגיית תלת מימד הוא שהסיבוכיות ניתנת בחינם: להדפיס גוף מסובך לא אורך יותר זמן מגוף פשוט כגון קובייה. זה שונה מכל ההיסטוריה של ההנדסה שהכרנו עד היום. יתרון נוסף הוא שאפשר להדפיס חלקים, למשל של מטוסים, עם פחות משקל - מה שחוסך דלק. כמו כן, המדפסות יכולות לייצר דברים שונים בבת אחת, מה שמאפשר יכולות מסחריות. למשל, חברה שמייצרת ביום אחד 50 אלף גשרים ("פלטות") לשיניים, כאשר כל אחד מהם שונה. זה מודל עסקי שלא היה כדאי לפני עידן ההדפסה בתלת מימד. ערך נוסף הוא ייתור הצורך בהרכבה של חלקי תלת מימד מסובכים, למשל שרשרת אופניים. זה היבט חשוב, כיוון שהוא מפחית דרמטית את עלויות הייצור, שחלקן הגדול נובע מהצורך הזה. העלמת ההרכבה מתהליך הייצור פותרת הרבה בעיות. בנוסף, כמעט שלא צריך להמתין עד שהמוצר יודפס. בשונה מרוב תהליכי הייצור, מרווחי הזמן בין התכנון לייצור קצרים. בנוסף, התלת מימד מאפשר ייצור כמעט ללא מגבלה גיאומטרית. הסיבוכיות עולה, והמחיר לא. כלומר, אפשר

להדפיס משהו בלי סיבוכיות, ללא קשר לעלות. כך, יש דברים שאי אפשר לייצר בשום טכנולוגיה אחרת, למעט תלת מימד. יתרון אחרון של הטכנולוגיה החדשה הוא שכמעט שלא צריך כישורים על מנת להשתמש בה".

בהמשך דבריו העלה ליפסון את הנושא השנוי במחלוקת של הדפסת כלי נשק. "זה בעייתי כי זה אסור, ולכן נדרשת בקרת איכות, לא רק בכלי נשק", אמר. "בקרת איכות תאפשר לנו להיות בטוחים שקסדה שהדפסנו היא אמינה, למשל".

אופקים חדשים לשרשרת ההפצה

הוא ציין כי הדפסה בתלת מימד "פותחת אופקים חדשים בכל הנוגע לשרשרת האספקה ולרשתות ההפצה", וכי "מדובר בתהליך ידיוותי לסביבה, כיוון שכמות הפסולת שנוצרת במהלך הייצור קטנה יותר מזו שנוצרת בייצור רגיל".

"ההדפסה בתלת מימד מקרבת את עולם הייצור והעולם הדיגיטלי באופן שלא היה בעבר", הוסיף. "למרות זאת, תעשיית הייצור ההמוני לא תיעלם בקרוב. תחום ההדפסה בתלת מימד צומח אמנם שנה בשנה ב-25%, אבל היקפה הכספי עומד על פחות מפרומיל מכלל הייצור ההמוני". ליפסון פירט, כי "מחצית השוק קשורה לייצור אבות-טיפוס וחציו השני הוא ייצור של מוצרים סופיים". הוא ציין כי הסינים "מאוד מתעניינים" בתעשייה.

הוא סיכם באמרו, כי "תחום ההדפסה בתלת מימד לא נגמר במדפסות. יש שוק של חומרים, תוכנה, ספקי שירות ומעצבים. בטווח הקרוב, מכונות ההדפסה תהיינה זולות, מהירות וטובות יותר. זהו שינוי גדול ביחס לרוב ההיסטוריה האנושית. נראה יותר ויותר כלי תכנון בזמן אמת: נחשוב על תכנון כתכנות, מה צריך מבחינת הדרישות, עד למוצר הסופי. יהיה