Как генеративният изкуствен интелект променя начина, по който студентите генерират идеи и концепции в индустриалният дизайн?

Деница Иванова

How is generative artificial intelligence changing the way students generate ideas and concepts in industrial design?

Denitsa Ivanova

Abstract:

The integration of generative artificial intelligence (GenAI) into industrial design education is transforming the way students generate ideas and develop design concepts. This article examines how GenAI accelerates iterative processes, supports conceptual development, and expands opportunities for creative experimentation within academic settings. Through an analysis of relevant scholarly literature, the study identifies both the advantages and limitations of implementing GenAI in design education. While the technology offers powerful tools for automation and creative exploration, it also introduces challenges related to critical thinking, authorship, originality, and the need for new pedagogical approaches. The article emphasizes the importance of a balanced integration of AI—one that harnesses technological potential while preserving human intuition and creativity in design learning.

Keywords: generative artificial intelligence, industrial design, creative process, design education, conceptual development, automation, education

For contacts: PHD Denitsa Ivanova, NHA Bulgaria, denitsa.ivanova@id-di.com

ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на генеративният изкуствен интелект (ГИИ) създава нови възможности в индустриалния дизайн (ИД) и променя подхода на студентите към творческите процеси. Инструменти като Midjourney, DALL·E, Stable Diffusion Automatic 1111 и други, позволяват автоматизирано създаване на концепции, което намалява времето за проектиране и разширява границите на експериментиране. В този доклад се разглежда въздействието на ГИИ върху творческия процес в образователната среда, като се анализират потенциалните предимства и предизвикателства, пред които са изправени студентите.

ИЗЛОЖЕНИЕ

ИИ като инструмент за ускоряване на итеративните процеси

Според Ю, ГИИ разширява границите на творческия процес в индустриалния дизайн, предлагайки автоматизирани вариации на концепции и вдъхновяващи стимули. Това улеснява студентите при тестване на идеи в ранни етапи на проектиране.[1] По този начин може да се подпомогне вземането на информирани решения още в началото на проектирането. Лопес-Форниес подчертава, че взаимодействието между студентите и ИИ стимулира процеса на съавторство, като позволява на дизайнерите да експериментират с нови визуални езици и концепции ГИИ предоставя автоматизирани резултати и среда, в която потребителите могат да адаптират визуалните решения спрямо своите нужди и интуиция.[2] В резултат на тези технологични възможности, ГИИ не само подпомага процеса на дизайн, но също така насърчава студентите при

възприемането нови начини за концептуално мислене и изследване на иновации в индустриалния дизайн.

Греч отбелязва, че съчетаването на генеративен ИИ и виртуална реалност (VR) не само улеснява пространственото мислене, предоставя възможност за директна манипулация на дигитални обекти в реално време и революционизира колективния творчески процес. Чрез симулации и визуализации, те могат да взаимодействат с виртуалните обекти по начини, които преди бяха невъзможни. Това води до значително подобрена колаборация и обмен на идеи. Тези методи, напомнящи традиционното моделиране, но обогатени с VR, създават възможност за тактилна работа във виртуална среда.[3] Наложително е да се отбележи, че понастоящем тяхното прилагане в академиите е ограничено поради липса на достъпен софтуер и подходяща инфраструктура.

Кавалин посочва, че преминаването от директни команди към взаимодействие с ИИ изисква ясно формулирани цели и това е значителна трансформация. В курсове по дизайн, студентите осъзнават, че успехът зависи от начина, по който структурират запитванията В контекста на специализирани курсове, участниците осъзнават, че успешното използване на тези инструменти зависи от начина, по който са формулирали запитванията си.[4] Умението за писане на ефективни запитвания влияе върху качеството на заданията и съответно – на проекта. Туфарели отбелязва, че съчетаването на интуитивното мислене на човека с аналитичните способности на ИИ създава потенциалните възможности за генерация и оптимизация на решения, които обхващат различни аспекти, като избора на материала, формообразуване, функционалност, цвят и т.н. Тази колаборация подпомага експериментирането и адаптацията към новите технологии.[5] ГИИ се явява инструмент за ускоряване на дизайна и итеративните процеси. Туфарели отбелязва, че той значително променя традиционната роля на дизайнера, като предоставя иновативни инструменти за автоматизирано създаване на разнообразни концепции. Това позволява на студентите и дизайнерите бързо да генерират множество варианти на проекти, което ускорява работния процес и насърчава експериментирането.[6] Необходимо е да се уточни, че ГИИ инструментите предлагат предимно количествени резултати, които се изразяват в оптимизация на формите и структури, които предоставят възможност за бърза генерация на множество варианти. В следствие на изследването си, Саади подчертава, ИИ не може да замени качествените аспекти на дизайна, като интуитивно усещане за естетика и функционалност. Следователно, студентите трябва да интерпретират резултатите критично и да вземат информирани решения.[7] Карва отбелязва, че е необходимо, бъдещите дизайнери, не само да усвоят техническите аспекти на ИИ, но и да развият креативни и критични умения, за да използват тези технологии ефективно. Това включва създаване на параметрични модели, работа с изграждането на запитвания (prompt engineering) и оценка на получените резултати.[8] Според анализа проведен сред 48 индустриални дизайнери, Родригес-Феррадаш заключава, че професионалистите очакват от студентите да се справят с трансформацията на традиционният процес на концептуализация породен от ИИ. Това налага изграждането на специфични умения, които образователните институции не застъпват напълно към момента. Според автора се налага необходимостта от нови образователни методи, които

да подготвят младите дизайнери за работа с автоматизирани системи и алгоритмични подходи към дизайна [9]

Роля на генеративния ИИ в образованието по индустриален дизайн

Лу отбелязва, че внедряването на ГИИ инструменти в курсовете по ИД позволява на студентите да преминат от традиционни ръчни техники към дигитализирани итеративни процеси, което подобрява ефективността на проектирането. Това води до по-бързо развитие на идеите и оптимизация на творческите процеси в образователния контекст.[10] ГИИ предоставя възможности за автоматизирано създаване на варианти на конкретна идея, но изисква развитие на критично мислене. Чрез изграждането му те се учат да оценяват и адаптират резултатите. Според Кавакоглу, използването на генеративни алгоритми като StyleGAN2-ADA значително намалява времето за ръчно скициране, като позволява на студентите да правят експерименти с автоматично генерирани форми и структури. Взаимодействието с такива алгоритми подпомага не само техническите им умения, но и критичната оценка на получените резултати, което води до по-дълбоко разбиране на дизайнерския процес.[11]

Лопес-Форниес акцентира върху ролята на ГИИ в стимулирането на креативността, като подчертава, че взаимодействието с ИИ насърчава експериментирането с нестандартни дизайнерски решения. Това води до изграждане на нови методи за концептуализация и визуализация на идеи, като същевременно развива аналитичните умения на студентите.[2] Чрез обучаването на студентите върху разграничаване на количествени данни от качествените аспекти на дизайна, те ще могат да правят информирани творчески избори, според Туфарели. По този начин ИИ не само подпомага процеса на дизайн, но поставя нови предизвикателства за развитието на критичното мислене и дизайнерските умения.[5] Изграждането на критична оценка е основополагащо в дизайн образованието, а навлизането на ГИИ в методиката може да изиска осъвременяване на подходите.

Според Ву, традиционният подход към дизайна, основан на човешка интуиция и опит, често е ограничен от субективността и липсата на предсказуемост. Внедряването на ГИИ променя този модел, като предоставя аналитичен и предсказуем компонент в процеса на проектиране. [12]

От друга страна традиционният подход предлага уникални предимства, които не могат да бъдат заменени от алгоритми. Човешката креативност и емоционална интелигентност играят ключова роля в създаването на качествен дизайн. Личният опит, макар и ограничен, играе важна роля в процеса на проектиране, правейки изделието „жизнено“. Изграждането на умение да се разпознава кога правилата са задължителни и кога препоръчителни е съществено. Внедряването на ГИИ може да ограничи тази креативност, като се фокусира прекалено много върху данни и предсказуемост, което може да доведе до стандартизирани и безлични решения. Освен това, зависимостта от технологиите може да намали способността на дизайнерите да разчитат на собствените си интуитивни умения, което е особено важно в сфери, където емоционалното въздействие и индивидуалността са от съществено значение. Необходимо е да се потърси баланса и това да се отрази и в образователните програми.

Използването на ИИ води до преход от линейни към итеративни методи в дизайна, като позволява на студентите да експериментират с множество варианти на концепции за кратко време. По този начин се разширяват границите на възможните дизайнерски решения и се стимулира по-ефективен процес на оценка и адаптация на идеи, според Клей.[13] ГИИ оптимизира процеса на проектиране, като автоматизира част от рутинните задачи и дава възможност на студентите да се фокусират върху концептуални иновации. Това може да ускори работния процес и повиши качеството на финалните дизайнерски решения, според Торинг. В резултат на това ГИИ трансформира не само методологията на дизайна, но и начина, по който студентите се подготвят за бъдещите професионални предизвикателства.[6] Според Полеак, генеративните алгоритми като Midjourney и DALL·E дават възможност на студентите да визуализират концепции, като така се подпомага креативността и се ускорява обучението.[14] Проектите, които позволяват на студентите да разгърнат креативността си отвъд текущите граници, стимулират абстрактното мислене и решаването на сложни проблеми по нестандартен начин като ГИИ може да подпомогне избягването на клишираните мисловни модели.

Зайлуддин подчертава, че интеграцията на ГИИ в методологията на обучение насърчава иновативното мислене и използването на алгоритми като сътрудници.[15] Имайки предвид двойствената природа на проектирането, който изисква амалгама от оригинална и екипна работа, ГИИ като сътрудник може да подготви студентите, тренирайки ги, за предизвикателствата, които ги очакват извън образователната среда. Според Зайлуддин че по този начин, студентите развиват умения не само във визуализацията, но и в критичния анализ на генерираните резултати.

Предизвикателства и ограничения

Съществуват редица предизвикателства и ограничения, които следва да се отбележат. Част от тях вече могат да бъдат адресирани, но с развитието и интеграцията на ГИИ в учебния процес се очаква да възникнат и нови..

Според Фанг, ГИИ изисква от студентите не само технически компетенции в работа с алгоритми, но и способност за критично оценяване на резултатите.[16] Карва подчертава, че бъдещите дизайнери трябва да се обучават в нови методи на концептуализация, които включват параметрично моделиране и създаване на ефективни запитвания.[8] В допълнение, Родригес-Феррадас отбелязва, че интеграцията на ИИ в дизайна налага развитие на аналитични умения за интерпретация и адаптация на идеи според контекста.[9]

Според У прекаленото разчитане на ГИИ в дизайна може да доведе до загуба на оригиналност, тъй като алгоритмите често базират резултатите си на съществуващи данни, вместо да създават напълно нови концепции.[12] Флайшман подчертава, че студентите по дизайн започват да виждат ИИ като неизменен инструмент, но също така осъзнават риска от хомогенизиране на дизайнерските решения.[17] Туфарели отбелязва, че докато ИИ подпомага дизайнерите, той не може да замени уникалната човешка интуиция и способността за радикални иновации, което означава, че прекалената автоматизация може да ограничи творческия потенциал.[5]

Необходимо е да се обърне специално внимание на етични и философски предизвикателства, свързани с използването на ИИ в творческия процес. Според Полеак, интеграцията на ГИИ в дизайна поражда въпроси относно автентичността и оригиналността на създадените произведения. Автоматично генерираните концепции могат да повдигнат дискусии за авторското право и етичните граници на използването на ИИ в творческия процес.[14] Кавалин подчертава, че преходът дизайн с ИИ изисква ясни регулации относно етичната отговорност при използването на алгоритми за създаване на съдържание. [4] Тези регулации трябва да гарантират, че творческите решения не само отразяват иновациите на технологиите, но и уважават правата и интересите на хората, участващи в процеса на създаване. Кавалин допълва, че това поставя предизвикателства пред дизайнерите, които трябва да гарантират, че технологиите не подкопават принципите на оригиналност и креативност.[4]

Цанг отбелязва, че генеративните системи могат да автоматизират анализа на пазарните нужди и да предлагат дизайни, които отговарят на определени естетически и функционални критерии. Въпреки това, този процес крие риск от стандартизация и загуба на индивидуалност в съвременния дизайн. В резултат на това, философският въпрос за ролята на човека като създател остава отворен, тъй като ИИ все повече навлиза в креативните индустрии.[18]

Много от тези въпроси остават нерешени. Необходимо е разработването и тестването на различни подходи, които да бъдат обект на задълбочени научни дискусии

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ГИИ предоставя революционни възможности в ИД, като автоматизира процеса на генериране на идеи и подпомага творческата работа на студентите. Технологията ускорява итеративните процеси и разширява дизайнерските възможности, но също така изисква нови умения и критичен подход към използването ѝ. В бъдеще ще бъде от съществено значение да се създадат балансирани методи за интеграция на ГИИ в образователната практика, които запазват креативността и индивидуалния принос на студентите. Изместването от аналогови към дигитални технологии може да намали връзката с веществеността и чувствеността, които са основополагащи в творческият процес. ГИИ може да помогне за преодоляване на тези предизвикателства, като предлага нови инструменти, които съчетават физическите и виртуалните елементи в дизайна, вдъхновявайки иновации и експериментиране. От друга страна ГИИ може да повлияе негативно чрез пълна дигитализация и късане на връзката между физическият свят за който дизайнерът проектира и дигиталният абстрактен сват в който изгражда творбите си.

ЛИТЕРАТУРА

[1] W. F. Yu, „AI as a co-creator and a design material: Transforming the design process“, *Design Studies*, том 97, стр. 101303, Мар 2025, doi: 10.1016/j.destud.2025.101303.

[2] I. López-Forniés и L. Asión-Suñer, „Potenciando la Creatividad en Diseño Industrial a través de la Inteligencia Artificial: Estudio sobre la cocreación hombre-

máquina - [Enhancing Industrial Design Creativity through Artificial Intelligence: Insights from a study on human-machine co-creation]“, в *Innovación educativa en los tiempos de la inteligencia artificial*, Zaragoza, Spain: Servicio de Publicaciones Universidad, 2023. doi: 10.26754/CINAIC.2023.0103.

[3] A. Grech, J. Mehnen, и A. Wodehouse, „An Extended AI-Experience: Industry 5.0 in Creative Product Innovation“, *Sensors*, том 23, бр. 6, Art. бр. 6, Яну 2023, doi: 10.3390/s23063009.

[4] E. Cavallin, „Exploring the Use of GenAI in the Design Process: A Workshop with Design Students“, в *Artificial Intelligence and Social Computing*, AHFE Open Acces, 2024. doi: 10.54941/ahfe1004645.

[5] M. Tufarelli и E. Cianfanelli, „Generative Product Design Processes: Humans and Machines Towards a Symbiotic Balance“, *Proc. Des. Soc.*, том 2, стр. 1787–1794, Май 2022, doi: 10.1017/pds.2022.181.

[6] K. Thoring, S. Huettemann, и R. M. Mueller, „THE AUGMENTED DESIGNER: A RESEARCH AGENDA FOR GENERATIVE AI-ENABLED DESIGN“, *Proc. Des. Soc.*, том 3, стр. 3345–3354, Юли 2023, doi: 10.1017/pds.2023.335.

[7] J. Saadi и M. Yang, „OBSERVATIONS ON THE IMPLICATIONS OF GENERATIVE DESIGN TOOLS ON DESIGN PROCESS AND DESIGNER BEHAVIOUR“, *Proc. Des. Soc.*, том 3, стр. 2805–2814, Юли 2023, doi: 10.1017/pds.2023.281.

[8] K. Karwa, „THE FUTURE OF WORK FOR INDUSTRIAL AND PRODUCT DESIGNERS: PREPARING STUDENTS FOR AI AND AUTOMATION TRENDS: IDENTIFYING THE SKILLS AND KNOWLEDGE THAT WILL BE CRITICAL FOR FUTURE-PROOFING DESIGN CAREERS“, *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH IN ENGINEERING AND TECHNOLOGY (IJARET)*, том 15, бр. 5, Art. бр. 5, Сеп 2024.

[9] M. I. Rodriguez-Ferradas, C. Cantós, L. Viñeta, и P. Morer, „HOW WILL THE EMERGENCE OF AI IN THE WORLD OF INDUSTRIAL DESIGN CHANGE THE TRAINING NEEDS OF OUR STUDENTS?“, *DS 131: Proceedings of the International Conference on Engineering and Product Design Education (E&PDE 2024)*, стр. 473–478, 2024, doi: 10.35199/EPDE.2024.80.

[10] X. Lu и S. Jia, „The Influence and Transformation of Artificial Intelligence on Industrial Design Education“, представен на nternational Conference on Social Science and Education Research, Francis Academic Press, UK, 2019, стр. 88–93. doi: 10.25236/sser.2019.016.

[11] A. Akcay Kavakoglu, „AI Driven Creativity in Early Design Education - A pedagogical approach in the age of Industry 5.0“, в *Pak, B, Wurzer, G and Stouffs, R (eds.), Co-creating the Future: Inclusion in and through Design - Proceedings of the 40th Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe 2022) - Volume 1, Ghent, 13-16 September 2022, pp. 133–142*, CUMINCAD, 2022. Отворен на: 24 Февруари 2025. [Онлайн]. Достъпен на: https://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/ecaade2022_270

[12] Q. Wu и C. J. Zhang, „A Paradigm Shift in Design Driven by AI“, в *Artificial Intelligence in HCI*, H. Degen и L. Reinerman-Jones, Ред.кол., Cham: Springer International Publishing, 2020, стр. 167–176. doi: 10.1007/978-3-030-50334-5_11.

[13] J. Clay *и съавт.*, „Board 258: Engineering Design Thinking in the Age of Generative Artificial Intelligence“, в *2024 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*, Portland, Oregon: ASEE Conferences, Юни 2024, стр. 46830. doi: 10.18260/1-2--46830.

[14] D. Poleac, „Design Thinking with AI“, *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, том 18, бр. 1, стр. 2891–2900, Юни 2024, doi: 10.2478/picbe-2024-0240.

[15] M. F. N. O. Zailuddin *и съавт.*, „Redefining creative education: a case study analysis of AI in design courses“, *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, том 17, бр. 2, стр. 282–296, Юни 2024, doi: 10.1108/JRIT-01-2024-0019.

[16] Y.-M. Fang, „The role of generative AI in industrial design: enhancing the design process and education“, *IET Conf. Proc.*, том 2023, бр. 45, стр. 135–136, Фев 2024, doi: 10.1049/icp.2024.0303.

[17] K. Fleischmann, „Generative Artificial Intelligence in Graphic Design Education: A Student Perspective“, *CJLT*, том 50, бр. 1, стр. 1–17, Авг 2024, doi: 10.21432/cjlt28618.

[18] Y. P. Tsang и C. K. M. Lee, „Artificial intelligence in industrial design: A semi-automated literature survey“, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, том 112, стр. 104884, Юни 2022, doi: 10.1016/j.engappai.2022.104884.