FRI-16.203-1-PD-01

GEOMETRIC HEURISTICS IN ART END DESIGN

Assist. Prof. Boryana Georgieva, PhD
Department of Engineering Design,
Technical Univesity of Sofia
Phone: 0895 581 527
E-mail: b_georgieva@tu-sofia.bg
www.design.tu-sofia.bg

Abstract: *The paper describes the collaboration between heuristic and geometry as a method for creativity and stimulation of Design Thinking. It shows the basic elements of the geometry heuristics and different geometrics webs, in which could be grouped mentioned elements. The paper also gives the examplels of the implementation of the webs in art. It describes some of the exercises with students of Technical University of Sofia in course Heuristic methods in design, based on the geometric heuristics. There are described and are given pictures of the design products, maded by the autor, based on the webs of this method.*

Keywords: *Heuristic, Geometry, Heuristic methods, Creativity, Art, Design, Design education*

ВЪВЕДЕНИЕ

Евристиката най-общо може да се дефинира като наука за решаване или подпомагане решаването на проблеми, които са непълно или неясно дефинирани. Решенията се вземат на база предходен опит, предположения, интуиция. Нейната същност се изразява чрез различни схващания и тълкувания. Много често вместо за евристика се говори за методология, стратегия, стил на мислене, парадигма. Свързва с динамиката на мисленето и вземането на нестандартни решения и се прилага когато стандартните решения на проблема не вършат работа или се търси ново, нестандартно решение. Много често води до новаторство и иновации.

Геометрията е една от първите научни области и днес, наред с Евклидовата геометрия, много други нейни дялове като топология, дескриптивна, фрактална геометрия, са база за създаване на дизайнерски продукти.

Съчетанието на евристиката с геометрията дава един различен поглед на дизайнерското мислене и клеативност.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Евристичните методи са конкретните помощни инструменти, чрез които се генерират решенията на поставената задача. С прилагането им се развива творческото мислене, развива се дизайн мисленето и се генерират нови идеи, от които се достига до създаването на нови продукти и/или процеси. Евристичните методи са много и най-различни, не може да се каже, че съществува единна тяхна класификация, групират се в зависимост на естеството на изследването и прилагането им. Те са динамична система, непрекъснато се генерират нови методи, които стимулират нетрадиционното, новаторско мислене.

Във връзка с начина на стимулиране на мисленето, могат да се разделят най-общо на две категории:

- психоевристчни – базирани на въздействие върху реакциите и последващ анализ на генерираните идеи;
- логоевристични – базирани на заключения и комбинаторно мислене.

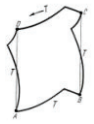
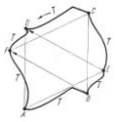
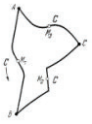
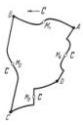
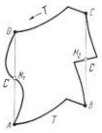
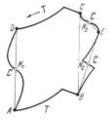
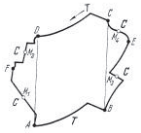
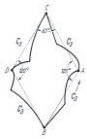
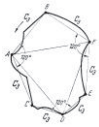
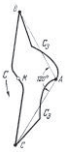
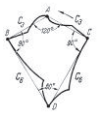
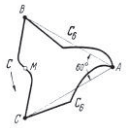
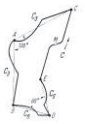
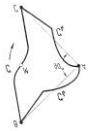
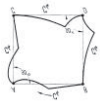
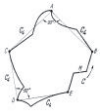
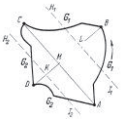
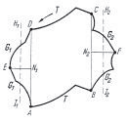
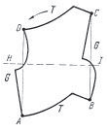
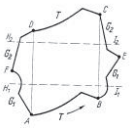
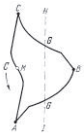
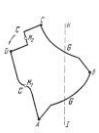
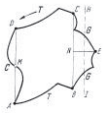
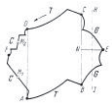
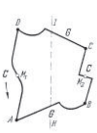
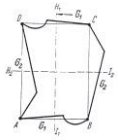
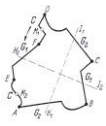
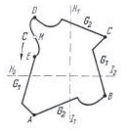
Един от не много популярните евристични методи, отнасящ се към логоевристичните методи, който се използва относително рядко е геометричната евристика. Същността му за заключава в използването на базови геометрични фигури, които се деформират чрез транслация и ротация и образуват неправилни елементи, които отново чрез споменатите операции – транслация и/или ротация, както и с някои допълнителни операции като приплъзване и др., образуват различни мрежи за покритие на повърхнини без остатък. Така се създават различ-

ни базови повърхнини, които могат да се правят различни комбинации и да се използват в зависимост от естеството на решаваната задача.

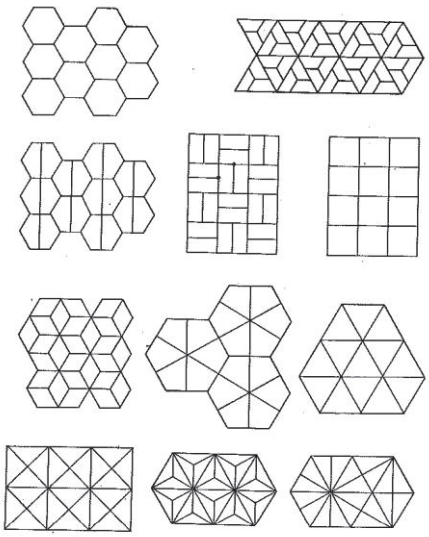
Елементи и мрежи на геометричната евристика

Изведени са дведесет и осем базови елемента (Heesch H., Otto Kienzle, 1963), всеки от които може да образува различен брой мрежи – табл.1.

Таблица 1. Елементи на геометричната евристика.

1 	2 	3 	4 
5 	6 	7 	8 
9 	10 	11 	12 
13 	14 	15 	16 
17 	18 	19 	20 
21 	22 	23 	24 
25 	26 	27 	28 

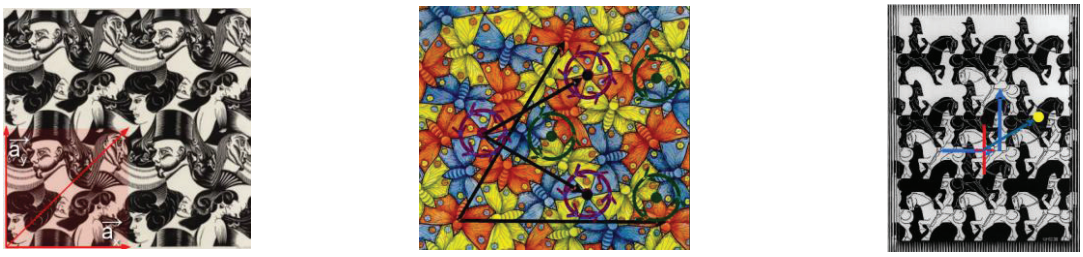
На фиг.1 са показани примерни комбинации от реализация на мрежи от многоъгълници, чиято основа може да се използва за съставяне на мрежи за покритие на повърхнини без остатък от базовите елементи.



Фиг.1. Примерни комбинаторни мрежи.

Приложение на геометричната евристика в изкуството

В сферата на искуството има редица примари за приложението на геоветричната евристика от различни автори, в различни стилове и епохи. Но най-отчетлив пример за този евристичен метод се вижда в творбите на Морис Корнелиус Ешер от категорията му „Покрития на повърхнина" – фиг. 2. Една от най-известните му работи от тази категория е „Осем глави", създадена през 1922г. Работите му от споменатата категория са примери за различни похвати и категории не само в изкуството, но и в дизайна, където се анализират най-вече във връзка с различните видове симетрия.



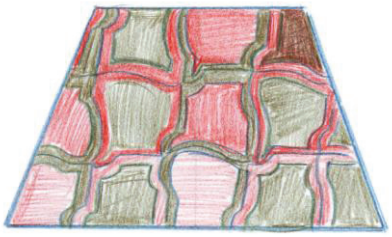
Фиг.2. Творби на Ешер (bgchaos.com)

Приложение на геометричната евристика в обучението на студентите в ТУ-София по дисциплината „Творчески методи в дизайна"

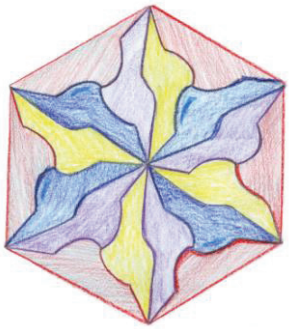
Целта на тази дисциплина е да представи знания и да изгради умения в студентите да прилагат разнообразни евристични методи при търсенето на нови, оригинални и нестандартни решения на поставените им дизайнерски задачи. Идеята на курса на обучение е да създава предпоставки за адаптивно, продуктивно и творческо прилагане на евристичните методи при проектиране или подобряване на материални и/или виртуални дизайнерски продукти, да развиваиподпомага дизайнерскотомислене, като и да се прилагат творчески подходи при индивидуална и екипна работа.

Един от модулите на курса се базира на геометричаната евристика. В него студентите се запознават с основните принципи на съставянето на повърхнини на покрития без остатък като за целта, след разястняване на базовите положения на комбинаториката на геометричните фигури, всеки студент получава на лотариен принцип елемент с произволен размер, с който да работи. Първочално се съставя мрежата, след това задачата е получената неправилна мрежа да се резположи в правилна геометрична фигура – правоъгълник с размер А5. Върху получената мрежа се поставя илюстрация,съобразена с вида на мрежата (чисто геомет-

рична, тип „пчелна пита”, затворени контури, флорални мотиви) като крайният продукт е класически пъзел. Целта е студентите да упражняват изучаваните от тях понятия пропорциониране и мащабиране, за да се получат крайни, отрязани елементи на пъзела, пропорционални на останалите. Също така, студентите трябва да ескпериментират с разполагането на мрежите и в други геометрични фигури – квадрат, трапец, многоъгълник с цел проектиране на пано, мозайка, витраж. Примери от тези задачи са дадени на фиг 3.



мозайка – Вяра Гаврилова



витраж – Ванина Димитрова

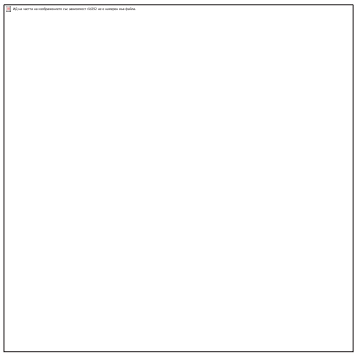
пъзел – Силвия Методиева

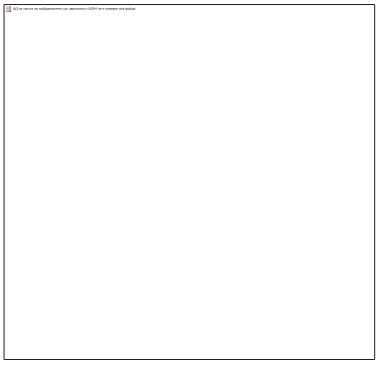
Фиг.3. Студентски задачи

Приложение на геометричната евристика в дизайнерски продукти, реализирани от автора

През месец юни, 2013 г. в рамките на проект на тема „Ателие за изграждане на силикатни форми”, финансиран от научно-изследователския сектор на ТУ-София, бе проведена керамична работилница на тема „Размислите наедна чаша за керамиката” на територията на две от ателиетата на катедра „Инженерен дизайн” в ТУ-София. В рамките на тази работилница участниците бяха запознати с различни техники за работа с керамика и всеки имаше свободата да експериментира с тях.

Автотрът на настоящия доклад проведе експерименти с различни техники, свързани с посочената дисциплина, както и с два вида материал – за глина разточване с преса и порцелан за отливане. Конкретно за геометричната езвистика, първоначално бе разчертана квадрантна мрежа с опростен вариант на елемент 2, който бе избродиран с повдигнат единичен гобленарски бод. След това получената заготовка беше откопирана върху разточения на пресата материал за получаване на различни по форма и размер чаши. Накрая беше залепен за излетия в калъп продукт и изпечен заедно с него – фиг.4.





Фигура 4 – авторови експерименти с керамика

Получените продукти носят отпечатъка на мрежата, което беше заложено в идеята, макар че при отливането с калъп на порцелана може да се търси подобряване на отпечатъка при съединяването на различните материали преди изпичане. Като с еима рредвид, че това беше първият опит за работа със силикатен матеиал на автора, цяло резултатите от проведения екперимент могат да се приемат за успешни.

ИЗВОДИ

Евристиката е наука, която подпомага вземането на решения,особено когато се търси новост и иновация.

Евристичните методи са универсално средство за постигане на неконвенционални резултати. Познаването на естеството на евристичните методи предпоставя тяхното свободно прилагане не само в процеса на обучение на студентите по дизайн, но и в професионалната практика на дизайнерите. Освобождаването от страх за провал и свободното експериментиране и съчетаване на раслични стилове и техники води до положителни резултати иудовлетворение на този, който свободно прилага евристичните методи в своя професионален път.

Съчетанието на основни геометрични форми, математични операции,фантазия и нестандартно мислене са прадпоставка за постагането винаги на положителни резултати при използването на геометричната евристика в изкеството и дизайна.

REFERENCES

White, C., Wood, K., & Jensen, D. (2012). From brainstorming to C-sketch to principles of historical innovators: ideation techniques to enhance student creativity. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, *13*(5), 12.

Georgiev, G.V., and Nagai, Y. (2011). A conceptual network analysis of user impressions and meanings of product materials in design. *Materials and Design*, 32(8-9), 4230-4240.

Meinel, C., & Leifer, L. (2011). Design thinking research. *Design ThinkingUnderstand-Improve-Apply*, xiii-xxi.

Dym, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. J. (2005). Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal of EngineeringEducation*, *94*(1), 103-120.

Dorst K. (2003), The Problem of Design Problems, *Expertise in Design, Design Thinking Research Symposium 6, hosted by Creativity and Cognition Studios*, University of Technology, Sydney, Australia, 17-19 November 2003, URL: https://www.creativityandcognition.com/cc_conferences/cc03Design/acceptedPapers.html

Heesch H., Otto Kienzle (1963), Flächenschluß (System der Formen lückenlos aneinanderschließender Flachteile), *Springer-Verlagq Berlin/Göttingen/Heidelherg*

http://bgchaos.com/595/fractals/symmetry/vidove-simetriya/ (Оригинално заглавие: http://bgchaos.com/595/fractals/symmetry/видове-симетрия/)