

FILOSOFIA INVENȚIILOR LUI LEONARDO DA VINCI ȘI IMPORTANȚA LOR ÎN EVOLUȚIA MECANICII

Nicolae RUSU¹
Aurelia RUSU²

¹Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi, Departamentul Bazele Proiectării Mașinilor, IMCM 191 Chișinău, Republica Moldova

²Academia de Studii Economice a Moldovei, Facultatea Relații Economice Internaționale, Departamentul Business Internațional, EMREI 171, Chișinău, Republica Moldova

*Autorul corespondent: Rusu Nicolae, nicolae.rusu2203@gmail.com

Rezumat. Analiza invențiilor lui Leonardo da Vinci și impactului acestora asupra dezvoltării științei prin intermediul unei triple abordări: filosofice, tehnice și economice este importantă pentru a vedea evoluția mecanicii. Importanța acesteia rezidă din necesitatea recunoașterii contribuțiilor lui Leonardo Da Vinci asupra dezvoltării atât a culturii, cât și a mecanicii, prin invențiile sale ce reprezintă o bază solidă pentru realizările actuale ale mecanicii și tehnicii ce provoacă dezvoltare economică.

Cuvinte cheie: inginerie, mașini, inteligență artificială, evoluție, inovație.

Introducere

Artist, om de știință, inventator și filozof, născut în 1452 în Florența, și ucenic al cunoscutului pictor Verrocchio, Leonardo Da Vinci este cea mai importantă figură culturală a Renașterii. Autor a circa 50 de modele de mașinării, proiectate acum 500 de ani, invențiile sale pot fi grupate în următoarele categorii: mașini de război, mașini hidraulice, mașini de zbor, mașini pentru construcții și mașini pentru manufacturare [7].

Filosofia invențiilor lui Leonardo Da Vinci răspunde la o serie de întrebări legate de modul de funcționare a mecanismelor proiectate de el, motivul recunoașterii tardive a acestui geniu, dar și cauza implementării minime în practică a invențiilor sale în timpul vieții lui.

Fiind cunoscut și apreciat la nivel mondial datorită operelor sale de artă care impresionează prin tehnica executării lor, lucrările de inginerie ale sale sunt la fel importante și generează o serie de întrebări chiar și în rândul inginerilor din secolul XXI. Astfel, este important de a analiza invențiile lui Leonardo da Vinci din mai multe perspective, prin intermediul unei abordări filosofice [8], tehnice [6] și economice [9].

Abordări filosofice: Metodologia științifică a lui Da Vinci

Filosoful Paul Feyerabend susține că nu există reguli metodologice clare și utile care să guverneze procesul științei sau dezvoltarea cunoașterii, și că ideea că știința poate sau trebuie să funcționeze în conformitate cu reguli universale și fixe este nerealistă și în detrimentul științei în sine [8].

Analiza personalității inginerului-filosof Leonardo da Vinci ne duce la concluzia că el a fost un om de știință nonconformist. Metoda sa este bazată în mare parte numai pe observații [3, p.47], în timp ce majoritatea oamenilor de știință își susțin de obicei ipotezele prin explicații teoretice și experimente, el încearcă să înțeleagă și să explice un fenomen observându-l în detaliu și folosind desenul ca instrument de studiu, ceea ce este caracteristic filosofilor.

În calitate de filosof Da Vinci considera înțelepciunea ca fiică a experienței, respingând orice cunoștințe neîntemeiate pe experiență. El este cunoscut ca unul dintre întemeietorii metodei experimentale de cercetare. „Este necesar a repeta experimentul de mai multe ori în diferite condiții cu scopul de a confirma exactitatea și veridicitatea rezultatelor” [1, p. 280].

Vorbind despre experiență și observație [3, pp.47-48] ca mijloace sigure de cunoaștere a legilor naturii, Leonardo da Vinci subliniază totodată și rolul teoriilor științifice: “Știința este conducătorul de oști, practica – soldații. Practica se bazează totdeauna pe o teorie bună” [1, pp. 280-281].

Rolul filosofiei invențiilor sale, în prezent, rezidă din necesitatea evidențierii bazei științifice, a recunoașterii impactului contribuțiilor acestui geniu asupra dezvoltării atât a culturii, cât și a mecanicii.

Abordări tehnice: Mecanica geniului Leonardo da Vinci

Leonardo da Vinci stăpânea foarte bine principiile mecanice, iar descrierile procesului de fricțiune găsite în manuscrisele lui au existat cu 150 de ani înaintea Legilor lui Amontons. Studiile lui da Vinci includ numeroase domenii ca: aeronautică, anatomie, astronomie, inginerie civilă, matematică, geometrie, hidrodinamică, mecanică sau optică. În documente au fost găsite desenele de o ingeniozitate surprinzătoare care conceptualizează primul elicopter, parașuta, costumul de scafandru, primul tanc, puterea solară concentrată, coca dublă (pentru ambarcațiuni) și chiar o teorie despre plăcile tectonice [5].

De-a lungul vieții sale, Leonardo da Vinci a fost apreciat și invitat să lucreze ca inginer pentru diferite proiecte. El a folosit console, scripeți, pompe hidraulice, a realizat baricade mobile pentru apărarea Veneției, a proiectat un tun care lansează proiectilele folosindu-se doar de căldură și abur, a perfecționat catapulte, arcuri și alte arme portabile, etc. [5].

Leonardo da Vinci ar fi putut să fie cel mai mare inventator din istorie, doar că el a avut un efect aproape insesizabil asupra tehnologiei din epoca sa. El a lăsat schițe și diagrame ale invențiilor care nu au fost niciodată materializate, fie din pierderea interesului, fie din cauza costurilor ridicate [4].

Ingeniozitatea sa poate fi observată prin analiza a câteva dintre invențiile sale, care au fost reproduse și testate în prezent, raportându-le la realizările tehnice actuale.

Elicopterul. Multe din studiile lui Da Vinci s-au concentrat pe zbor, de la studierea păsărilor, la proiecte pentru dispozitive care să le permită oamenilor să cucerească aerul. Șurubul aerian (Figura 1) este invenția care a inspirat construirea elicopterului. Mecanismul imaginat de Da Vinci era condus cu ajutorul puterii umane și slăbirii graduale a unor frânghii legate de un dispozitiv [5]. Șurubul aerian elicoidal, conceput de Leonardo în 1493, a constat dintr-un șurub de pânză, rotativă, conceput pentru a comprima aerul pentru a induce zborul: un mecanism similar cu cel folosit în elicopterele contemporane. Designul lui Leonardo este creditat pe scară largă ca mașina de zbor verticală [6].



Figura 1. Șurubul aerian a lui da Vinci [6]

Cavalerul-robot (Figura 2) al lui Da Vinci a fost primul robot umanoid al Renașterii. Da Vinci a fost fascinat de anatomia umană și a petrecut ore îndelungate pentru disecarea cadavrelor pentru aș da seama cum corpul uman funcționează de fapt. Acest lucru i-a dat o înțelegere a modului în care mușchii și oasele lucrează. El a motivat că aceleași principii pot fi aplicate la o mașină. Spre deosebire de cele mai multe invenții ale sale Leonardo se pare că a construit cavalerul robot pentru a fi utilizat în principal pentru divertisment la petrecerile date de către patronul său bogat, Lodovico Sforza.



Figura 2. Cavalerul-robot al lui Leonardo da Vinci (interior și exterior) [7]

Robotul lui Da Vinci nu a supraviețuit și nu se știe exact ce era capabil să facă, dar se pare că putea să meargă, sta jos și chiar să miște maxilarul. Schițele cavalerului au fost folosite ulterior de către NASA [4]. Realizat în 1495 cavalerul-robot a fost un exemplu timpuriu de un automat umanoid care a fost operat prin intermediul unei serii de scripeți și pârghii care imitau observațiile anatomice ale Leonardo ale structurii musculare umane [6].

Căruciorul autopropulsat (Figura 3) este o invenție considerată a fi strămoșul automobilului modern. Mașina este alimentată de două arcuri simetrice și de o roată de echilibrare pentru a asigura o mișcare lină și stabilă. Mecanismul de control este destul de complex și îi permite să urmeze o cale preprogramată automat. Mașina dispune și de un mecanism similar cu un diferențial care permite, de asemenea, setarea unghiului de viraj [10].



Figura 3: Replica căruciorul autopropulsat al lui Leonardo da Vinci (muzeul Clos Lucé, în apropiere de Château d'Amboise, Franța) [10]

Căruciorul autopropulsat este primul proiect al unui transport robotizat și este considerat drept primul vehicul robotizat din întreaga lume. Este prima mașinărie unde este folosit angrenajul cu roți dințate, un detaliu interesant este prezența frânei, mai mult ca atât nu avea conducător, singurul neajuns era că putea coti doar la dreapta, ceea ce-i limita capacitățile.

Abordări economice: Impactul economic al invențiilor lui Da Vinci

Impactul economic al invențiilor lui da Vinci este unul indirect și nu poate fi cuantificat prin exprimarea unei cifre exacte, însă cert este faptul că industria aeronautică, cea constructoare de mașini, industria automobilelor, robotica reprezintă domenii cu o înaltă rentabilitate economică și un înalt nivel de inovare, asupra cărora geniul italian și-a pus amprenta.

Invențiile lui Leonardo Da Vinci uimesc și trezesc interesul chiar și astăzi, în era tehnologiilor, la peste 500 de ani de la proiectarea lor. Modele contemporane, construite după schițele sale continuă să fie construite și testate.

Cel mai grandios proiect contemporan ce a utilizat schițele realizate de Da Vinci în 1502 a fost construcția unui pod din Norvegia în anul 2001. Cunoscut pe atunci ca „Golden Horn Bridge” sau „Regele podurilor”, proiectat de 240 metri, folosind metode de construcție cu arcuri presate, proiectul respectiv nu a fost materializat, deoarece era prea avansat pentru constructorii de atunci. În prezent podul da Vinci este situat în Oslo ca pod pietonal. Fiind un proiect de artă publică, prin care designul lui Da Vinci a fost reimaginat pentru a se potrivi comunităților individuale prin utilizarea materialelor locale, astăzi podul a devenit un reper național al Norvegiei [9].

Totodată, prin invențiile sale considerăm, direct și indirect, pe Da Vinci a fi provocat dezvoltarea economică, prin implementarea invențiilor sale în practică dar și urmate de modificări cu privire la apariția de noi profesii [2, p.70] care mai târziu au fost materializate în pictor, aviator, inginer etc.

Concluzii

Leonardo da Vinci a fost personalitatea care a adus un aport substanțial la dezvoltarea domeniului filosofic, ingineresc al construcțiilor de mașini dar și din perspectiva dezvoltării economice și nu doar. Observăm faptul că invențiile lui da Vinci au stat la baza inovațiilor din prezent: șurubul aerian este conceptul elicopterului, cavalerul - robot face trimitere la roboții umanoizi actuali, fiind inovația care a pus bazele inteligenței artificiale, căruciorul autopropulsat întrunește în sine elemente constructive vitale ale mașinilor din prezent (angrenaj cu roți dințate, diferențial și frâna), la fel proprietatea căruciorului de a se deplasa singur a stat la baza proiectării autopilotului. Filosofia gândirii lui da Vinci l-a ajutat să proiecteze astfel de mașinării care sunt viabile până în prezent. Totodată acestea revendică formarea la viitorii ingineri a competenței de a învăța, a competenței de inteligență economică și emoțională [2, p.70-80] pentru a crea, dar și a face față schimbărilor din domeniu și din societate.

Referințe bibliografice

Cărți:

1. BULGARU, M. *Din istoria gândirii filozofice*. Partea I (De la Antichitate la Renaștere): Manual – Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova, 1999.
2. LUNGU, V. *Impact of Development on Professional Activity* In: *Eastern European Journal of Regional Studies, Volume 5/ Issue 2/December 2019*, pp. 70-80.
3. LUNGU, V. *Psihodiagnostic. Ghid pentru studenți*. UST 2014. – 192 p.

Referințe Web:

4. *Top 5 cele mai importante invenții ale lui Leonardo da Vinci* [online] [accesat 24.02.2020]. Disponibil : <https://www.historia.ro/sectiune/general/articol/top-5-cele-mai-importante-inventii-ale-lui-leonardo-da-vinci>
5. *Invențiile lui Leonardo da Vinci, create după 500 de ani* [online] [accesat 24.02.2020]. Disponibil: <https://stirileprotv.ro/techschool/inventiile-lui-leonardo-da-vinci-create-dupa-500-de-ani.html>
6. *Leonardo da Vinci's 10 most extraordinary inventions* [online] [accesat 24.02.2020]. Disponibil: <https://www.gq-magazine.co.uk/article/leonardo-da-vinci-10-inventions-most-extraordinary>
7. *Leonardo da Vinci Robot Society* [online] [accesat 24.02.2020]. Disponibil: <https://www.leonardorobotsociety.org/the-robots.html>
8. SFETCU N. *Știința - Filosofia științei* [online] 2018 [accesat 26.02.2020]. Disponibil: https://books.google.md/books?id=fiBqDwAAQBAJ&pg=PT140&lpg=PT140&dq=filosofia+inven%C8%9Biilor&source=bl&ots=w-yFjYpFbZ&sig=ACfU3U2_FOoTSRHnlekDMW10LRff1eMpmg&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwjHxaPa_fDnAhWD5KQKHfOOB5oQ6AEwAXoECAkQAQ#v=onepage&q=filosofia%20inven%C8%9Biilor&f=false
9. *Leonardo da Vinci's Bridge – in Norway!* [online] [accesat 27.02.2020]. Disponibil: <https://thornews.com/2012/02/22/leonardo-da-vincis-bridge-in-norway/>
10. *Leonardo's self-propelled cart* [online] [accesat 25.02.2020]. Disponibil: https://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo%27s_self-propelled_cart