

LEGO WEDO 2.0 – CA MIJLOC DE INTEGRARE A DISCIPLINELOR ȘCOLARE ÎN CICLUL PRIMAR

Teodora VASCAN, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0002-6828-5343>

Catedra Informatică și Tehnologii Infomaționale, UPSC

Rezumat. Acest articol își propune să contribuie la corpul de cercetări despre educația STEM în școlile primare, concentrându-se în mod special pe robotică, deoarece integrează disciplinele de știință, tehnologie, inginerie și matematică și este considerată o poartă către STEM cu un potențial de a avea un impact semnificativ asupra naturii educației științifice și ingineriei la toate nivelurile.

Cuvinte cheie: integrarea disciplinelor, kit-ul LEGO WeDo 2.0, robotica, STEAM.

LEGO WEDO 2.0 – AS A MEANS OF INTEGRATING SCHOOL SUBJECTS IN THE PRIMARY CYCLE

Abstract. This article also proposes to contribute to the body of research on STEM education in primary schools, focusing specifically on robotics, as it integrates the discipline of science, technology, engineering and mathematics is considered a gateway to STEM with a potential to have. a significant impact on the nature of science and engineering education at all levels.

Keywords: integrating disciplines, LEGO WeDo 2.0 kit, robotics, STEAM.

Introducere

Condițiile de viață în schimbare afectează educația ca și fiecare domeniu al vieții. Pentru a ține pasul cu nevoile vârstei, se consideră că indivizii au nevoie de aplicații diferite și în domeniul educației. Caracteristicile pe care ar trebui să le aibă indivizii din secolul 21 nu pot fi îndeplinite cu exactitate prin instruire directă obișnuită, uniformă și tradițională.

În urma schimbărilor din educație, a apărut utilizarea educațională a roboților și a fost văzută a fi folosită în diverse discipline. Potrivit lui Nishimura [1], utilizarea tot mai mare a roboților în educație a condus la o creștere a interesului elevilor pentru știință și tehnologie. Pentru utilizarea roboților în educație, sunt prevăzute activitățile interdisciplinare odată cu conceptul de STEM (Science, Technology, Engineering, Math).

Astăzi, se vede că roboții sunt folosiți în mai multe domenii, cum ar fi medicina, divertisment, militarie, industrie, competiții și cercetare spațială. Educația a devenit și ea una dintre domeniile de utilizare a roboților.

Studiile arată că educația STEM este mai eficientă dacă începe din copilărie decât dacă începe mai târziu; prin urmare, bazele educației în știință și tehnologie ar trebui puse încă din clasele primare.

Educația STEM timpurie facilitează înțelegerea de către elevi a materiei [2], reduce barierele pentru ocuparea locurilor de muncă legate de domeniile STEM [3], [4] și diminuează stereotipurile bazate pe gen despre carierele STEM [6], [7]. Educația STEM, ca orice altă intervenție educațională, consumă costuri mai mici și are efecte de durată mai lungă la o vârstă

fragedă [8], [9]. Cu toate acestea, există puține cercetări despre educația STEM (de exemplu, educația tehnologică) în educația timpurie [10].

Această cercetare se concentrează în mod special pe robotică, deoarece integrează disciplinele de știință, tehnologie, inginerie și matematică și este considerată o „poartă către STEM” [11] și are potențialul de a avea un impact semnificativ asupra naturii educației științifice și ingineriei la toate nivelurile.

O revizuire a literaturii demonstrează că elevii de la clasa 1 sunt capabili să lucreze cu ușurință cu materialele robotice LEGO și să învețe concepte importante de știință și matematică [12]. Robotica, cu natura sa multidisciplinară, facilitează învățarea multor materii, cum ar fi matematică, fizică, știință, mecanică, electronică, inginerie computerizată, geografie, artă și biologie [10], [13]-[17].

De exemplu, robotica poate fi folosită pentru rezolvarea problemelor matematice precum probleme legate de proporții, numere pozitive și negative, rădăcini pătrate, ecuații algebrice, trigonometrie, numărare, măsurare, estimare și geometrie [16]-[20]. Robotica poate fi folosită și pentru a introduce tehnologiile moderne studenților, îi ajută să se implice activ în disciplinele STEM și le oferă oportunitatea de a explora și gândi într-un mod constructivist [21]. Natura multidisciplinară a roboticii oferă un mediu de învățare unic în care studenții pot proiecta și construi artefacte interactive în timpul experiențelor jucăușe și pot învăța concepte de bază de inginerie, cum ar fi abilități de programare, electronică, angrenaje și rapoarte de transmisie, viteza relativă, direcția de rotație a vitezelor, cuplul și accelerație, bucle, bifurcări, subrutine, logică, utilizarea senzorilor de lumină/ultrasunete/infraroșu, flotabilitate, propulsie, echilibru, legile mișcării și procese fizice [19]-[25].

Robotica nu numai că încurajează interesele elevilor față de conținutul oferit, dar îi ajută și să înțeleagă o varietate de concepte științifice, inclusiv forța și mișcarea, mașini simple, avantaj mecanic, rapoarte de viteză, rapoarte de forță, flux de electroni, legea lui OHM, circuite în serie și paralele, precum și aritmetica de bază și înțelegerea ideii de rezolvare a ecuațiilor [26], [27].

Ca instrument de implementare a acestei direcții în instituțiile de învățământ preuniversitar din Republica Moldova, este introdusă disciplina opțională Robotica pentru ciclul primar, gimnazial și liceal din 2015. Una dintre competențele generale ce urmează a fi formate și dezvoltate în cadrul disciplinei școlare Robotica este integrarea cunoștințelor din matematică, fizică și informatică în scopul conceperii și construirii roboților.

Pentru lecțiile de Robotică ciclul primar este recomandat kit-ul LEGO® WeDo® 2.0. LEGO® WeDo® 2.0 este creat pentru a fi utilizat de către elevii claselor primare, pentru învățarea și descoperirea de lucruri noi, pentru dezvoltarea abilităților în domeniile științei, ingineriei și proiectării, tehnologiei și programării, domenii ale abordării STEAM [28].

Descrierea kit-ului WeDo 2.0 și posibilități de integrare a acestuia în procesul educațional în ciclul primar

WeDo 2.0 de la LEGO Education este un nou instrument fantastic de învățare conceput pentru a introduce copiii în robotică, inginerie, programare și predare generală STEM printr-un sistem de învățare bazat pe robot. Pachetul de bază vine cu 280 de elemente de construcție, un hub bazat pe Bluetooth Low Energy care se conectează la un motor, precum și senzori de mișcare și înclinare.

LEGO WeDo 2.0 le permite copiilor să cerceteze, să exploreze, să creeze, să colaboreze, să împărtășească și să-și prezinte descoperirile științifice în timp ce își parcurg drumul prin proiecte interesante, variate și captivante relevante pentru viața reală.

Software-ul LEGO WeDo 2.0 Core este impresionant de ușor de utilizat, cu o interfață strălucitoare și colorată. Blocurile de cod sunt adăugate prin glisare și plasare, ceea ce ar însemna că chiar și un copil de 5 ani ar putea codifica un program simplu. Există patru proiecte Getting Started care reprezintă o introducere excelentă în software, motor și senzori. Copiii construiesc mai întâi Milo the Science Rover.

Fiecare proiect este explicat pur și simplu cu un videoclip animat distractiv pentru a pune scena, iar copiii sunt încurajați să se gândească la problemă într-un context real, cu instrucțiuni complete pentru a construi soluția. Exemplu de cod este dat la sfârșitul instrucțiunilor, dar acesta poate fi ușor extins pentru a adăuga funcții suplimentare distractive. De exemplu, pot fi adăugate schimbări de culoare pentru Milo și câteva sunete, spre amuzamentul copiilor, de asemenea se pot înregistra chiar sunete sau zgomote și pot fi adăugate la cod.

Software-ul WeDo 2.0 vine cu 8 proiecte ghidate în care sunt date instrucțiuni complete de construcție și cod pentru a rezolva o problemă, fiecare încurajând copiii să gândească mai mult decât problema în sine și au o sarcină suplimentară de extensie, astfel încât copiii să înceapă să se gândească la idei pentru ei înșiși. De exemplu, un proiect este de a construi și de a programa o poartă, dar implică mai mult decât doar construirea porții, Max și Mia (personajele LEGO care ne ghidează) arată o soluție reală și le cere elevilor să învețe mai întâi despre precipitații în diferite anotimpuri din zona lor și să ia în considerare modul în care acestea influențează nivelul apei. Poarta de inundație se deschide și se închide în funcție de vreme datorită unor codări inteligente. Sarcina de extindere a acestui proiect este de a programa două porți astfel încât o barcă să poată naviga pe o porțiune de râu și sugerează copiilor să adauge un senzor de înclinare pentru a deschide poarta și un senzor de mișcare pentru a detecta creșterea nivelului apei.

Cele 8 proiecte deschise, care de asemenea sunt incluse în software-ul WeDo 2.0, oferă elevilor mai multă libertate în ceea ce privește cum să creeze o soluție la o problemă. De exemplu, un proiect este crearea și programarea unui rover spațial pentru a realiza o anumită sarcină. Elevii sunt încurajați mai întâi să cerceteze misiunile reale de rover spațial și să își

prezinte și să documenteze prototipul gândindu-se la ceea ce ar putea descoperi cu roverul lor.

Fiecare proiect oferă câteva îndrumări cu privire la funcțiile care ar putea fi incluse într-o soluție și există o bibliotecă de design inclusă în software, astfel încât elevii să poată urma instrucțiunile pentru o anumită funcție, dacă doresc. Câteva proiecte în acțiune prezintă sursa [29].

Un exemplu de proiect realizat cu WeDo 2.0

Formularea problemei: Ionel a construit o mașină de cursă cu kit-ul LEGO® Educațion WeDo 2.0. Ajutați-l pe Ionel să programeze această construcție să se miște și în caz de întâlnire a unui obstacol să se oprească.

Pașii algoritmului:

1. Realizăm construcția cu ajutorul kit-ului LEGO® Educațion WeDo 2.0. Pentru acest algoritm am folosit modelul *Race Car* (figura 1), instrucțiunile de asamblare a căreia le găsim pe [30].

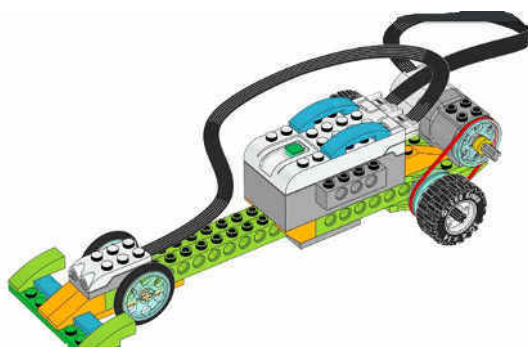
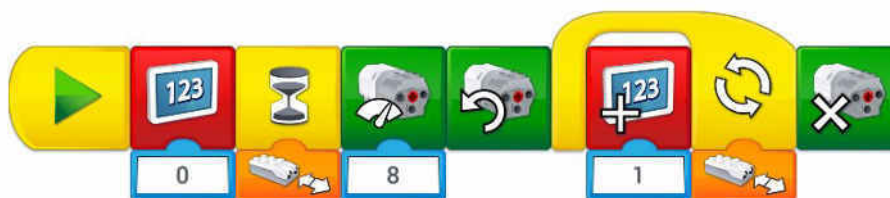


Figura 1. Modelul *Race Car*

2. Creăm algoritmul în mediul LEGO® Educațion WeDo 2.0.



Înainte de a executa algoritmul este necesar de a plasa careva obstacol în fața modelului (de ex.: de a acoperi cu mâna calea) și ulterior putem din nou să acoperim calea cu mâna, ceea ce va produce oprirea mașinii de cursă. Chiar de la începutul realizării algoritmului se va afișa o casetă de text în care se va indica numărul de secunde parcurse de model

Concluzii

Sunt incredibil de impresionată de LEGO WeDo 2.0 și figurează mereu pe listele de Crăciun și Zile de naștere. Cu siguranță aș cumpăra acest set sau un alt set de la LEGO Education pentru uz casnic, deoarece oferă o cantitate aproape nesfârșită de oportunități de învățare captivante și potențial de joacă imaginativ, precum și încurajând copiii și părinții să lucreze împreună pentru a rezolva problemele. Eu și fiul meu am petrecut deja multe ore fericite împreună învățând, colaborând și împărtășind idei. Ca părinte pot folosi setul pentru a sprijini învățarea copiilor mei acasă, precum și pentru a inspira dragostea pentru știință, inginerie și programare, care vor fi foarte importante în viitorul lor.

WeDo 2.0 ar fi un instrument foarte puternic într-o sală de clasă pentru toate disciplinele STEM, faptul că copiii au posibilitatea de a defini și rezolva singuri problemele este pur și simplu fantastic și sunt sigură că ar face o lecție sau o serie de lecții memorabile.

Setul de bază WeDo 2.0 este disponibil pentru doar 131,99 GBP, ceea ce cred că este o valoare uimitoare, având în vedere potențialul de învățare și de joacă al setului.

Articolul este elaborat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20, cu suportul financiar oferit de Agenția Națională pentru Dezvoltare și Cercetare.

Bibliografie

1. NISHIMURA, K. *Science crisis in the making*. The Japan Times Online, 2006. disponibil online: <http://www.icss.kier.kyotou.ac.jp/english/event/eindex.htm> accesat la 12.09.2022.
2. MARULCU, I. *Investigating the impact of a LEGO(TM)-based, engineering-oriented curriculum compared to an inquiry-based curriculum on fifth graders' content learning of simple machines*. Ph.D dissertation, 2010.
3. MADILL, H.; CAMPBELL, R.G.; CULLEN, D.M. et all. Developing career commitment in STEM-related fields: myth versus reality. In: *Women and minorities in science, technology, engineering and mathematics: Upping the numbers*, R. Burke, M. Mattis, & E. Elgar (Eds.), Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, 2007. pp. 210–244.
4. MARKERT, L. R. Gender related to success in science and technology. In: *The Journal of Technology Studies*, vol. 22, no. 2, pp. 21–29, 1996.
5. METZ, S. S. Attracting the engineering of 2020 today. In: *Women and minorities in science, technology, engineering and mathematics: Upping the numbers*, R. Burke, M. Mattis, & E. Elgar (Eds.), Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, 2007, 184–209.
6. STEELE C. M. A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. In: *American Psychologist*, vol. 52, pp. 613–629, 1997.

7. REYNOLDS, A. J.; TEMPLE, J. A.; OU, S. R.; ARTEAGA, I. A.; WHITE, B. A. B. School-based early childhood education and age-28 well-being: Effects by timing, dosage, and subgroups. In: *Science*, 2011. vol. 333, no. 6040, pp. 360–364.
8. CUNHA, F.; HECKMAN, J. The technology of skill formation. In: *American Economic Review*, 2007. vol. 97, no. 2, pp. 31–47.
9. BERS, M. U. *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. New York, NY: Teacher’s College Press, 2008.
10. KAZAKOFF, E. R.; SULLIVAN, A.; BERS, M. U. The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. In: *Journal of Early Childhood Education*, 2013. vol. 41, pp. 245-255.
11. MATARIC, M. J. Robotics education for all ages. In: *Proc. of American Association for Artificial Intelligence Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education*, Palo Alto, CA, Mar. 2004.
12. ROGERS, C.; PORTSMORE, M. Bringing engineering to elementary school. In: *Journal of STEM Education*, 2004. vol. 5, pp. 17–28.
13. KOLBERG, E.; ORLEV, N. Robotics learning as a tool for integrating science-technology curriculum in K-12 schools. In: *The 31st ASEE/IEE Frontiers in Education Conference*. Reno: NV, 2001.
14. OPPLIGER, D. Using FIRST LEGO league to enhance engineering education and to increase the pool of future engineering students. In: Paper 6 ThA1.1 presented at *32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Boston, MA, 2002.
15. SKLAR, E.; EGUCHI, A.; JOHNSON J. Children's learning from team robotics: RoboCupJunior 2001. In: *Proc. of RoboCup-2002: Robot Soccer World Cup VI*, 2002.
16. SKLAR, E.; EGUCHI, A.; JOHNSON, J. Scientific Challenge Award: RoboCupJunior - Learning with Educational Robotics. In: *AI Magazine*, 2003. vol. 24, no. 2, pp. 43-46.
17. ROGERS, C.; PORTSMORE, M. Bringing engineering to elementary school. In: *Journal of STEM Education*, 2004. vol. 5, pp. 17–28.
18. ALLEN, K. C. Robots bring math-powered ideas to life. In: *Mathematic Teaching in the Middle School*, 2013. vol.18, no. 6, pp. 340-347.
19. GURA, M. Lego robotics: STEM sport of the mind. In: *Learning and Leading with Technology*, 2012. vol. 40, no. 1, pp. 12-16.
20. JOHNSON, J. Children, robotics, and education. In: *Proc. of the 7th International Symposium on Artificial Life and Robotics*, 2002. pp. 491- 496.
21. BERS, M.; PORTSMORE, M. Teaching partnerships: early childhood and engineering students teaching math and science through robotics. In: *Journal of Science Education and Technology*, 2005. vol.14, no. 1, pp. 59–74.
22. CARBERRY, A.; HYNES, M. Underwater Lego robotics: Testing, evaluation & redesign. In: *Proc. of the ASEE Annual Conference and Exposition*, 2007.

23. BERS, M.; PONTE, I.; JUELICH, K.; VIERA, A.; SCHENKER, J. Integrating robotics into early childhood education. In: *Information Technology in Childhood Education Annual*, 2002. pp. 123–145.
24. PETRE, M.; PRICE, B. Using robotics to motivate ‘Back Door’ learning. In: *Education and Information Technologies*, 2004. vol. 9, no. 2, pp. 147–158.
25. CHAMBERS, J. M.; CARBONARO, M.; MURRAY, H. Developing conceptual understanding of mechanical advantage through the use of Lego robotic technology. In: *Australasian Journal of Educational Technology*, 2008. vol. 24, no. 4, pp. 387-401.
26. CHAMBERS, J.; CARBONARO, M.; REX, M. Scaffolding knowledge construction through robotic technology: A middle school case study. In: *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 2007. vol. 6, pp. 55 – 70.
27. GRUBBS, M. Robotics Intrigue middle school students and build STEM skills. In: *Technology and Engineering Teacher*, 2013. vol. 72, no. 6, pp. 12-16.
28. VASCAN, T. Promovarea educației STEAM prin intermediul Roboticii Educaționale. În: *Conferința științifică internațională “Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale (concept STEAM)”*, UST, Facultatea de Fizică, Matematică și Tehnologii Informaționale, Departamentul Didactica Științelor, 29-30 octombrie 2021, volumul I, pp. 330-335.
29. Exemple în acțiune realizate cu WeDo 2.0. <https://youtu.be/pW9qNiZT6U8>
30. Instrucțiunile de asamblare a modelului Race Car. <https://education.lego.com/en-us/product-resources/wedo-2>