

Pentsamendu konputazionala mahai-jokoen bidez

Zergatik ikasi pentsamendu konputazionala programatzaileak ez bagara? Gaur, inoiz baino gehiago, arazoak logikaz eta sormenez ulertu eta ebatzi behar ditugu. LOMLOEK ikasgeletan txertatzen du, eta jolasa, mahai-jokoak batez ere, dibertigarria, irisgarria eta eraginkorra da. Artikulu honetan, lehen eta bigarren hezkuntzan pentsamendu konputazionala garatzeko mahai-jokoak aurkezten ditugu.

Teknologia gure bizitzako ia alderdi guztietan dugu. Ez hori bakarrik; izan ere, aldean daramatzagun telefono mugikorrek milaka linea-kode exekutatzeko dituzte segundoko egunero, eta informazioaren eta aplikazioen unibertsoa sartzeko bidea ematen digute. Hala ere, oraindik ustiatu gabe dauden aukera ugari ere eskaintzen ditu

teknologiak, diziplina isolatu eta instrumentaltzat hartzen jarraitzen baitugu. Teknologiari buruz dugun ikuspegitik, haren azterketa bi norabidetan egitea sustatzen dugu: batetik, teknologia eza gutzen dutenek beste arlo batzuetako ezagutzak eskuratu ditzaten sustatu behar da; eta, bestetik, jakintzaren beste diziplina batzuetatik teknologiak



Deustuko Unibertsitateko Ingeniaritza Fakultatean pentsamendu konputazionala lantzeko sortutako mahai-jokoak.

helburu zabalagoak lortzen nola lagundu deza-
keen aztertzea bultzatu behar da.

Testuinguru hiperteknologiko horretan, nabarmen-
du nahi dugu zer-nolako garrantzia duen pentsa-
mendu konputazionalak gure inguruko mundua
ulertzeko tresna den aldetik, eta ez hori bakarrik:
hainbat arlotako arazoak konpontzeko eta hez-
kuntzaren eta industriaren esparruan berrikuntza
bultzatzeko duen gaitasuna ere azpimarratu nahi
dugu. 2006an, Jeannette M. Wing-ek honela defini-
tu zuen pentsamendu konputazionala: konputazio-
zientzietako profesionalek eduki ohi duten abilezia
eta trebetasun-multzoa arazoak ebazteko eta sis-
temak diseinatzeko.^[4] Orduz geroztik, kontzeptua
hobeto mugatzeko saiakera asko egin dira. Pentsa-
mendu konputazionala zer den, Denningen defini-
zioak^[1] azaltzen du ondoen: "Arazoen konponbideak
formulatzeko eta konponbide horiek konputagailu
bidez gauzatzeko pentsamendu-prozesua". Kon-
putagailu horrek ez du zertan izan elektronikoa edo
mekanikoa, gizakia ere izan liteke, Alan Turing-ek
(1950) aurreratu zuen bezala.

Ez dugu proposatzen arazo guztiak pentsamendu
konputazionala aplikatuz konpondu ahal izatea.
Konfiantza dugu teknologiarren trebetasunetan, eta,
aldi berean, "soluziobide teknologikoa"^[2] saihesten
saiazen gara. Hala ere, uste dugu eguneroko arazo
askok soluzio partzialak zein osoak dituztela eta
soluzio horiek pentsamendu konputazionalaren
bidez planteatu daitezkeela. Beste era batera esan-
da, arazo bat ezagutzeak eta teknologiarren bidez
automatikoki konpontzeak gaitasuna ematen die
pertsona askori ongizate kolektiboari ekarpen ga-
rrantzitsuak egiteko hainbat egoeratan.

Pentsamendu konputazionala funtsezko elemen-
tua da iradokitzen dugun diziplinarteko presta-
kuntzarako: arazo bat arlo ez-teknologiko batean
(ekonomian, medikuntzan, soziologian eta aba-
rrean) modu konputazionalan konpontzeko, ez da

nahikoa arazo hori informatikan aditua den pertso-
na baten esku uztea. Ezinbestekoa da teknologiatik
kanpo lan egiten dutenek ere pentsamendu kon-
putazionala praktikatzea eta beren eremuko ara-
zoak modu konputazionalan nola konpon daitez-
keen ulertzea (pertsona horiek ez dute zertan izan
programazio-kodea idazten dutenak). Era berean,
unibertsitateko teknologikoa murgilduta daudenek ere
pentsamendu konputazionala aprobetxatu dezakete-
la defendatzen dugu, baina ez edonola, baizik eta,
batez ere, pentsamendu konputazionalak testuin-
guru ez-teknologikoetan duen erabilera ikertuz.

Ikuspegi horri jarraituz, pentsamendu konputa-
zionala funtsezko eta nahitaezko trebetasun gisa
tratatuta beharko genuke, ez ikasle gehiagok infor-
matikara edo teknologiarra bideratutako karrerak
egitea nahi dugulako, baizik eta trebetasun horiek
ia edozein ezagutza-arloren osagarri direlako.

Pentsamendu konputazionalarekin lotzen diren
trebetasun kognitiboaren multzoa elementu hauek
osatzen dute^[3]:

- Abstrakzioa: sistema bat sinplifikatzea, ezaba-
tuz konplexutasuna eta beharrezkoak ez diren
xehetasunak.
- Patroiak orokortzea/ezagutzea: arazo baten
konponbidearen parte diren zatiak identifikatzea
beste arazo batzuetan, eta haiek berrerabiltzea.
- Deskonposizioa: problema edo sistema bat zati
txikiagoetan banatzea, bakoitza bere aldetik
ulertu/ebatzi/ebaluatzeko.
- Algoritmia: arazo bat ebazteko urrats logikoen
sekuentzia bat definitzea.
- Ebaluazioa: irtenbide bat zuzena dela eta plan-
teatutako testuinguruan egokia dela ziurtatzea.

2022-2023az geroztik, LOMLOEk (LOE aldatze-
ko Lege Organikoa) pentsamendu konputaziona-
la txertatzen du lehen eta bigarren hezkuntzako
curriculumean, bereziki Matematika, Teknologia

MOON jokoarekin sistema bitarrean kontatzen ikasiko dugu, baita benetako ordenagailu batek egingo lituzkeen eragiketa logiko eta matematikoak egiten ere.



eta Digitalizazioa irakasgaietan. Tresna digitalen erabileran arazoak ebazteko, logikarako eta sormenerako trebetasunen garapena sustatzea du helburu. Pentsamendu konputazionala zeharkako trebetasun gisa indartzen du, eta ziurtatzen du etapa guztietan lantzen eta aplikatzen dela.

Gaur egun, pentsamendu konputazionala sustatzeko tokiko eta nazioarteko ekimen ugari daude lehen eta bigarren hezkuntzan zein hezkuntza ez-formalean. Horrela, Kodearen Ordua (Hour of Code), Kodearen Astea (CodeWeek) edo Scratch Eguna (Scratch Day) ditugu.

Ekimen horiek guztiek eragin positiboa izan dute eta pentsamendu konputazionala hobeto ulertzea sustatu dute; halere, esparru teknologikotik haratago, beharrezkoa da lehen eta bigarren hezkuntzan gaikuntza-mota hori sartzea, baita paradigma eraldatzea ere. Mailaren arabera, hezkuntza teknologikoaren egoera asko aldatzen da.

Eta maila horretan sartzen dira jokoan mahai-jokoak, balia bekik erredundantzia. Mahai-joko moderno batean jokatzeko lantzen diren trebetasunak oso baliagarriak dira bizitzarako: plangintza, baliabideen kudeaketa, arazoak ebaztea, etab. Hori dela eta, irakasle askok ikusi dute mahai-joko ba-

tzuk tresna ezin hobeak direla ikasteko. Jolasetan oinarritutako ikaskuntza aukera bat da beste teknika batzuekin batera, eta jolasen elementu ludikoa ikaskuntza-prozesurako erabiltzen du.

Bi kontzeptuak uztartu, eta pentsamendu konputazionala lantzen duten mahai-jokoei buruz hitz egingo dugu. Programazioaren eta robotikaren alorrean, *RoboRally* bezalako klasikoak eta publiko gazteagoarentzat diseinatutako *Robot turtles* bezalako jokoak ditugu. Azken horretan, dortoka batzuen ekintzak konfiguratu behar ditugu: kolore desberdinetako harribitxiak bildu, eta hesiak gainditu behar dituzte. *Robot turtles* en arrakastaren ondorioz, ThinkFun argitaletxeak programazio informatikoarekin lotutako mahai-jokoak jorratu ditu. *Codemaster* da liluragarrienetako bat. Joko horretan, gero eta konplexuagoak diren erronka batzuk proposatzen dizkigute: abenturazale batengana joan behar dugu hainbat uhartetako altxorrak erreskatzera, kolore desberdinetako ibilbideak erabiliz eta arriskuak saihestuz. *Codemaster* en ondoren, ThinkFunek *Code* serieko 3 joko merkaturatu zituen: *On the brink*, *Robot repair* eta *Rover control*.

Jarraian, Deustuko Unibertsitateko Ingeniaritza Fakultateko profesionalek pentsamendu konputazionala lantzeko egindako mahai-jokoez hitz egingo

hezkuntza- edo osasun-erregistroak eta kontratu adimendunak.

*H3L4DOS*³ bakarkako joko bat da, eta memoria-programa galdua duten bi robot jatorrek (Bit eta Bot) kontrolatutako izozki-denda batean girotuta dago. Robotek memoriarik ez dutenez, jokalaria bezeroen eskaerak prestatzen lagundu beharko die, eta, horretarako, roboten funtzionamendua programatu beharko du, begiztak eta ekintzak egitea ahalbidetzen duten koloretako txartelen bidez. Joko horrek pentsamendu konputazionalari lotutako trebetasunak garatzen laguntzen du, hala nola pentsamendu algoritmikoa, patroien identifikazioa edo abstrakzioa.

Adibide horiek guztiek balio digute ikusteko pentsamendu konputazionala ordenagailuen programazioa baino askoz gehiago dela eta oso txikitatik garatu daitekeela teknologiaren erabilera ordezkatzeko duten metodologiek. Mahai-jokoak oso

aukera interesgarria dira ikasgelarako, eta irakasleek zein ikasleek oso modu positiboan hartzen dituzte. Ingeniaritza Fakultatean, pentsamendu konputazionala garatzeko lagungarri diren ikasgelarako baliabideen erabilera, diseinua eta zabalkundea lantzen jarraitzen dugu; mahai-jokoak, besteak beste.

Jarrai iezaguzu hemen: <https://trastea.club/> ●

Bibliografia

- [1] Denning P. J. 2017. "Remaining trouble spots with computational thinking". *Communications of the ACM*, 60 (6), 33-39. or.
- [2] Morozov E. 2013. "To save everything, click here. The folly of technological solutionism". Public Affairs, New York.
- [3] Selby C. eta Woollard J. 2013. "Computational thinking: the developing definition". *University of Southampton Institutional Repository*.
- [4] Wing J. M. 2006. "Computational thinking". *Communications of the ACM*, 49 (3), 33-35.

H3L4DOS jokoak pentsamendu konputazionalari lotutako trebetasunak garatzen laguntzen du, hala nola pentsamendu algoritmikoa, patroien identifikazioa edo abstrakzioa.



³*H3L4DOS* jokoak Alcalá eta Deustuko Unibertsitateetako irakasleek garatu dute, Ikasgeletan interes zientifikoa sortzeko JUEGA proiektuaren esparruan. Zientzia, Berrikuntza eta Unibertsitate Ministerioak eta Zientzia eta Teknologiarako Espainiako Fundazioak (FECYT) – FCT-22-18656 finantzatzen dute.