

## Cad is Taithí ar éirigh leo i gCeimic Mhúinteoireachta? Samplaí Saintréith ón Comhthéacs Gréige Oideachais

**Katerina Salta, Dionysios Koulougliotis**

Teicneolaíochta Institiúid Oideachais (TEI) d'Oileáin Iónach

Zakynthos, An Ghréig

[ksalta@chem.uoa.gr](mailto:ksalta@chem.uoa.gr), [dkoul@teijon.gr](mailto:dkoul@teijon.gr)

### Achomaireacht

*Sa chéad chuid den obair seo, tá athbhreithniú litríochta gairid ar an tsaincheist maidir le cad is brí le "taithí teagaisc rathúil". Tá taighde fianaise ar fáil le haghaidh comhpháirteanna ar leith a mbíonn tionchar acu "rath" eadhon creidimh féin-éifeachtúlacht, aiseolas, fhéidearthacht mac léinn féin-rialáil agus rannpháirtíocht ghníomhach, fhéidearthacht fiosrúcháin, comhoibriú, idirdhealú ar bhealaí fhoghlaim na scoláirí. Ina dhiaidh sin, sa dara chuid den obair seo sraith de chúig samplaí de thaithí múinteoireachta cheimic rathúil atá i láthair go hachomair agus anailís criticiúil. I ngach cás, tá an "rath" de na straitéisí teagaisc i láthair údar trí thaighde oideachais. I measc na taithí múinteoireachta cheimic rathúil roghnaithe, tagraíonn amháin chuig an mbunscoil (úsáid nádúr cáithnínach ar ábhar a mhúineadh athruithe chéim), tagraíonn amháin go dtí an meánscoil ísle (úsáid cineálacha éagsúla de visualizations 3D le haghaidh modhanna scaradh meascáin teagaisc ), dhá tharchur ar scoil dara leibhéal uachtarach (le húsáid chomhthreomhar thurgnamh saotharlainne agus TFC chun teagasc airíonna fisiceimiceacha na aigéid sailleacha, a íoslaghdu ualach chuimhne ag obair do mhúineadh adamhach agus teoiric nascáil) agus tagraíonn amháin leis an teagasc ar an ollscoil (foghlaím-hibrideach samhail teagaisc a chumasc theagasc shiméadracht mhóilíneach agus teoiric grúpa). Soláthraíonn na samplaí Gréigis fianaise ar an ngá atá le húsáid chomhthráthach de raon a roghnaíodh go cúramach ar straitéisí teagaisc, teicnící agus ábhair d'fhonn feabhas a chur ar go héasca ar éifeachtacht na ceimice (agus eolaíocht) teagaisc.*

### 1. Réamhrá

Cad is iarbhair taithí teagaisc rathúil? An bhfuil sé straitéis teagaisc éifeachtach a bhfuil mar aidhm tuiscint ar choincheapa ceimice nó teanga ar leith cheimic a fheabhsú? Go bunúsach cad is taithí rathúil do dhuine amháin go bhfuil gach gníomh a thugann an bunús le haghaidh athrú dearfach i éifeachtúlacht féin. Tá teoiric éifeachtúlacht Féin bunaithe ar an hipitéis go dtiocfadh taithí rathúil le tuiscint a bheith in ann déileáil i staid fhéadfadh a bheith struis [1]. Bandura [2] Dearbhaíonn gur féidir féin-éifeachtúlacht a chothú trí rath breathnú, ag fulaingt rath, teicnící áitithe, agus ton dearfach mhothúcháin. Ina theannta sin, tá aiseolas freisin ina chomhpháirt rithabhachtach go áiseanna an taithí rathúil.

Ar an lámh eile, ní gá taithí rathúil ina n-aonar a ardú creidimh éifeachtúlacht. Ina áit sin, fachtóirí pearsanta agus comhshaoil, lena n-áirítear próiseáil cognaíoch feidhmíochta roimhe sin, deacracht tasc a bhraitear, iarracht ar an tasc, agus cabhrú a fhaightear ó dhaoine eile, tionchar a imirt ar an foirmiú na creidimh féin-éifeachtúlacht [3]. I ngach cás, tá mic léinn a bhfuil gaol ard féin-éifeachtúlacht fheidhmíocht níos fearr i gcúrsaí ceimice ná iad siúd a bhfuil gaol íseal féin-éifeachtúlacht [4].

Le linn na céad-ráithe anuas, tá taighde san oideachas ar fáil tuiscint níos doimhne ar an gcaoi a bhfoghlaímíonn daltaí eolaíocht agus an t-eolas agus na scileanna atá riachtanach chun gnóthachtáil acadúil. Is é seo an t-eolas luachmhar do mhúinteoirí a threorú cinní teagaisc, agus tá impleachtaí d'oideachas eolaíochta ag gach leibhéal. Ag cur san áireamh go bhfoghlaímíonn daoine aonair i ar bhealaí éagsúla, is gá foráil a dhéanamh do dhifriochtaí mac léinn trí úsáid a bhfuil cuspóir ar raon de straitéisí teagaisc a chothú ar

na bealaí éagsúla go bhfoghlaimíonn mic léinn. Go hidéalach, feabhas a chur ar na straitéisí foghlama na scoláirí ag a) rannpháirtíocht ghníomhach a spreagadh trí gach mac léinn; b) freastal ar na bealaí éagsúla a fhoghlaim daltaí; c) deiseanna do mhic léinn taithí a fháil ar fhiosrúchán eolaíochta barántúla agus a bheith ag comhoibriú le daoine eile i ngrúpaí agus i suíomhanna éagsúla ar fáil. Tá sé tábhachtach a aithint nach bhfuil gach straitéis is féidir nó ba chóir a chur i bhfeidhm i ngach cás teagaisc. Tá straitéisí teagaisc uirlisí a bheidh le húsáid i ndearadh agus a chur i bhfeidhm teagasc ar bhealach a thacaíonn agus a chuireann le foghlaim. Tá sé tábhachtach a thabhairt faoi deara gur féidir na straitéisí a úsáid i gcomhthráth; mar shampla, d'fhéadfadh straitéisí teicneolaíochta teagaisc a úsáid chun an comhthéacs don fhoghlaim. Ionchorprú taithí saotharlainne dea-dheartha ar roinnt modheolaíochtaí éifeachtacha teagaisc agus foghlama lena n-áirítear straitéisí fiosrúcháin agus ionramháil. Is tasc múinteora chun a chinneadh cad réamhthuirimí agus eolas a thabhairt ar na mic léinn an seomra ranga, cén coincheapa agus scileanna a theastaíonn uathu a fhoghlaim, agus cén tacaíocht struchtúir is gá a chur ar fáil d'fhonn iad chun freastal ar na spriocanna foghlama. Is é ról an mhúinteora a roghnú judiciously ó raon de straitéisí agus na teicnící sin a chuirfidh ar chumas an chuid is mó go héifeachtach foghlaimeoirí tuiscintí domhain de na topaicí a fhorbairt agus freastal ar na spriocanna foghlama beartaithe [5].

Ní mór cur chuige teagaisc rathúil a bheith údar an "rath" ar an seoladh taighde oideachais. Dá réir sin, ní mór gach cur i bhfeidhm straitéis teagaisc nó acmhainn teagaisc meastóireachta chun a bheith mar thréith mar taithí rathúil. Sa dara cuid den pháipéar seo beidh roinnt samplaí de na cineálacha cur chuige múinteoireachta cheimic a fhorbairt agus a mheas i gcomhthéacs oideachasúil na Gréige a chur i láthair.

## 2. Taithí rathúil sa seomraí ranga cheimic Gréigis

Tá an nádúr casta na cheimic ábhair aitheanta mar fhachtóir a dhéanann an tuiscint cheimic deacair do na scoláirí. Ceimiceoirí ag baint úsáide as cineálacha éagsúla na n-uiríoll cheimiceach chun cumarsáid a dhéanamh ag smaoineamh ceimiceach. Is é an inniúlacht mhacasamhlach sraith de scileanna go mbeidh mic léinn a fhorbairt d'fhonn a bheith in ann a fhoghlaim agus fadhbanna sa cheimic agus forbairt a bhfuil (nó ba chóir a bheith) ina sprioc mór san oideachas ceimiceacha a réiteach. Dá réir sin, is é an ról atá ag smaoineamh visuospatial d'fhonn a thuiscint go hiomlán roinnt topaicí ceimic bunúsach tábhachtach. Tá léirithe ag taighde go mbainfeadh an léacht traidisiúnta ina bhfuil mic léinn is mó éisteoirí éighníomhacha agus a fhostaíonn léaráidí 2D traidisiúnta statach, deacrachtaí móra i tuiscint ar choincheapa ceimiceacha atá na mac léinn "Ní hamháin casta, ach freisin teibí agus dinimiciúil, mar shampla i siméadrachta mhóilíneach" [6]. Dá bhrí sin, tá roinnt oideoirí cheimic forbartha 3D TFC bunaithe uirlisí léirshamhlú móilíneach is féidir a bheith luachmhar "mar ábhar tacaíochta foghlama". Cad é atá ag teastáil, áfach, "le comhtháthú nuálach agus éifeachtach teicneolaíochtaí oideachais do mhúineadh agus foghlaim cheimic" [6].

I thionscadal taighde a mhair trí bliana, cuireadh fianaise ar fáil chun an cumas atá i samhail teagaisc hibrideach i dhéanann difear dearfach ar dhearcaí agus ar thorthaí na scoláirí 'i éileamh chúrsa cheimic fochéime, is é sin "siméadrachta Mhóilíneach agus Teoiric Grúpa" [6]. Is é an cur chuige múinteoireachta a úsáidtear meascán de theagasc traidisiúnta duine-le-duine agus timpeallacht foghlama gréasáin feabhsaithe ar líne. Bhí an t-ábhar teagaisc bunaithe ar an ngréasán deartha agus forbartha ag na taighdeoirí féin. An "samhail teagaisc hibrideach", a bheith ina córas foghlama measctha feidhmíonn, trí fheidhm: "chumasú (rochtain agus áisiúlacht), a fheabhsú (ag baint úsáide as teicneolaíocht chun luach a chur), agus a athrú (athrú dearadh an chúrsa, foghlaim trí idirghníomhaíochtaí agus gníomhaíochtaí)". Léirigh na torthaí go bhfuil an glacadh leis an tsamhail in ann feabhas a chur ar chainníocht agus ar cháilíocht rannpháirtíocht na ndaltaí leis an ábhar an chúrsa ar fud an seimeastar ar fad. Tríd an tsamhail teagaisc hibrideach, tugtar an deis do féin-rialú, ie cosúil siad freagracht as a gcuid foghlama féin. Tá Féin-rialachán ar a dtugtar ionann sin agus a thógáil tábhachtach motivational. Ina theannta sin, tá na mic léinn a tugadh solúbthacht haghaidh gníomhaíochta agus machnaimh d'fhonn feabhas a chur ar a gcuid feidhmíochta agus ullmhacht chun measúnú a dhéanamh teacht chomh maith leis an teacht i-aicme gcrúnnú. Soláthraíonn an staidéar fianaise

an tábhacht a bhaineann leis an fachtóir sóisialta (bunaithe ar phobal foghlama) i gcruthú agus i gcothabháil spreagadh do na daltaí a fhoghlaim. Tá an straitéis teagaisc rathúil i láthair ("samhail teagaisc hibrideach") i bhfeidhm i measc mac léinn cheimic fochéime ag Ollscoil. Mar sin féin, d'fhéadfadh sé a bheith chomh maith is infheidhme maidir le daltaí meánscoile, d'fhonn cabhrú leo a thuiscint coincheapa teibí agus deacair ceimic chur le chéile uirlisí léirshamhlú éagsúla le teagasc traidisiúnta duine-le-duine.

Bogadh i ról na foghlama ilmheán, faoi deara taighdeoirí go bhfuil na staidéir iomchuí "nach bhfuil san áireamh tosca tábhachtacha a d'fhéadfadh tionchar a imirt ar rogha cuí de na meáin agus dá bhrí sin gur theip chun teacht isteach treoirlínte deartha dochloíte ilmheán" [7]. Siad faoi deara go bhfuil "staidéir eimpíreacha a dhíríonn ar an tionchar visualizations 3D ar fhoghlaim, go dtí seo, annamha agus neamh-chomhsheasmhach" an. Mar shampla, tá fianaise salach turgnamhach ar an superiority glacadh de ghnáth ar beochan i ndáil le grafaicí statach ann. Korakakis, Pavlatou, Palyvos, & Spyrellis [7] thug iarracht córasach chun measúnú a dhéanamh go cainníochtúil a dhéanamh ar éifeachtacht i ndáil le cineál sonracha na n-acmhainní teagaisc, visualizations 3D eadhon ilmheán. Scrúdú a gcuid staidéir cibé acu úsáid a bhaint as trí chineál éagsúla de visualizations 3D (beochan 3D eadhon idirghníomhach, beochan 3D agus 3D léaráid statach) in éineacht le narratíva agus an téacs cur éagsúil (nó mar an gcéanna) leis an bpróiseas foghlama na mac léinn 13-14 bliain d'aois san eolaíocht cúrsaí. Baineadh úsáid as ábhar teagaisc cheimic a bhaineann, is é sin "na modhanna éagsúla scaradh meascáin". Bhí an anailís staitistiúil na torthaí bunaithe ar shampla de 212 mac léinn Grád 8 (2ú bliain sa mheánscoil íochtarach) sa Ghréig. Léirigh na torthaí go nár chóir an chéad radharc is mó de iarratas ilmheán idirghníomhach go bhfuil eolas riachtanach don mhac léinn toisc nach bhfuil an próiseas foghlama iarbhír éifeachtach go fóill. Tá an dá chineál de 3D beochan (idirghníomhach agus ní) níos éifeachtaí i spreagadh spéise i gcoibhneas mac léinn chun léaráidí 3D statach. Thairis sin, claonadh a bhíonn an dá chineál beochan 3D a bheith ina ualach níos troime ar chognaíoch na scoláirí agus a cheangal ar chumas metacognitive oiriúnach. Ar an láimh eile, tá na léaráidí 3D statach buntáiste i gcomparáid leis an dá chineál beochan 3D i dtaca leis an laghdú ar an ualach cognáiocha. Tá sé Fiontar mar sin go "nach bhfuil an úsáid aontaobhach ar cheann de na trí chineál de visualizations feabhas a chur ar éifeachtacht an phróisis foghlama". Ina áit sin, "Is é an meascán de na trí chineál de visualizations in iarratas ar ilmheán do na heolaíochtaí molta" [7].

Rinneadh measúnú ar dhá idirghabhálacha múinteoireachta arb é is aidhm tuiscint leá agus ghalú thíos fiuchphointe trí úsáid a bhaint as an nádúr cáithníneach an ábhair daltaí bunscoile 'mar thaithí rathúil [8]. Idirghabháil amháin a rinne úsáid a bhaint as bogearraí insamhalta agus an ceann eile de traidisiúnta "statach" léiriú na gcáithníní. Bhí an dá idirghabhálacha bunaithe ar scéim teagaisc oiriúnach do dhaltáí óga (9-11 bliain d'aois) a forbraíodh ag taighdeoirí. Déanann an scéim a úsáid cur chuige céim ar chéim atá bunaithe ar fhoghlaim subsumptive (idirdealú comhleanúnach, as a smaoinemh níos ginearálta) agus tá ualach i bhfad níos ísle intreach cognáiocha. Torthaí an staidéir léirithe ar na deacrachtaí a bhaineann leis an athrú coincheapúil, ós rud é go raibh cásanna de mhic léinn nach bhféadfaí a éalú as a gcuid tuairimí tosaigh agus chruthaigh na mínithe sintéiseacha de na feiniméin a scrúdaíodh le saintréithe dá macrascópach agus micreascópach. Sa an cheist "An raibh an bogearraí cabhrú?" In iúl na sonraí turgnamhacha go bhfuil an bogearraí ar fáil cabhrú le níos mó i gcás galú, a bhfuil an feiniméan is deacra do na mic léinn a thuiscint. Mar sin féin, faoi deara na taighdeoirí gur chóir na bogearraí insamhalta ról tacaíochta sa teagasc agus tá sé "acmhainn a imscarfar múinteoirí éineacht leis na gníomhaíochtaí teagaisc eile" [8].

Tá sé mar aidhm taighde eile ar mheasúnú a éifeachtacht idirghabháil teagaisc faoi leith (eadhon feidhmiú ar thurgnamh cheimic bhfuil le húsáid chomhthreomhar teicneolaíocht ríomhaireachta - córas MBL) i improving an 10ú grád tuiscint ar an gcaidreamh idir na saintréithe (15-16 bliain d'aois) mic léinn 'substaintí íon [9]. Bhí spreag na mic léinn a bheith ag obair i ngrúpaí ag baint úsáide as bileog oibre ar leith d'fhonn smaointe a mhalartú agus a conclúidí a bhaint amach agus iad ag obair. Bailíodh na sonraí a bhaineann leis an dearcadh na mac léinn agus meastóireacht ar an nós imeachta teagaisc trí úsáid a bhaint as trí mhodh: taifeadtaí fhístéip, nótaí páirce agus agallaimh leath-struchtúrtha roimh, le linn agus tar éis an nós imeachta turgnamhach. Ba aicmiú na coincheapa mac léinn maidir leis an gcoincheap ceimiceán atá faoi staidéar i

gceithre chineál de thoradh ar an staidéar. Thairis sin, léirigh na torthaí go "tar éis fhreagair an turgnamh níos mó mac léinn i gceart chuig na ceisteanna go léir a bhaineann le reophointe de na aigéid shailleacha sháithithe, an gaol an reophointe leis an meáchan móilíneach agus an cur síos ar an ngaol" beag beann ar a n-inscne. Ina theannta sin, ba chosúil na mic léinn a fearr ar fheidhmíocht an turgnamh le cabhair an chórais MBL.

Cuireadh cur chuige múinteoireachta malartach i bhfeidhm ar ábhar cheimic a mheastar a bheith deacair do na mic léinn, eadhon adamhach agus teorric nascáil, agus bhí iarracht déanta chun a éifeachtacht a mheas i gcomparáid leis an gcur chuige traidisiúnta [10]. Tugann an measúnú ar an gcur chuige teagaisc amach an ról tábhachtach gur féidir le fachtóirí síceolaíoch éagsúla agus saintréithe chognaíoch na mic léinn a imirt sa phróiseas foghlama cheimic. Dírionn an staidéar ar dhá saintréithe sonracha: cumas cuimhne oibre agus spleáchas allamuigh. Gcéad dul síos, rinneadh scrúdú ar an ngaol atá ag na dhá fhachtóir síceolaíoch leis an fheidhmíocht i dtástálacha cheimic le sampla de 105 10 grád mic léinn Gréigis (15-16 bliain d'aois) a thóg siad an tástáil cheimic céanna, cé go raibh a n-chuimhne ag obair acmhainn agus réimse spleáchais thomhas (tríd an Tástáil Digití Siardhátaithe agus an Tástáil Hidden Figiúr, faoi seach). Léiríonn an dá saintréithe cognaíoch comhghaoil suntasach go staitistiúil le scóir ceimic mac léinn. Sa chéad chéim eile, bhí iniúchadh ar an bhféidearthacht foghlama cheimic a fheabhsú trí chur chuige teagaisc nua a bhfuil mar aidhm ag íoslaghdú ar an éileamh cuimhne oibre ard beag beann ar spás chuimhne ag obair na scoláirí. Is é an aidhm atá leis an gcur chuige atá beartaithe chun foghlaim ghníomhach a spreagadh trí phróiseas ina mbeidh na mic léinn idirghníomhú le hábhar, a tharraingt conclúidí, ceisteanna a fhreagairt agus a chomhlánú ríomhaireachtaí simplí. Ina theannta sin, roghnaíodh obair ghrúpa d'aon ghnó agus is féidir é a laghdú ar na fadhbanna a eascraíonn as an spás chuimhne oibre teoranta. Bhain an dearadh turgnamhach rannpháirtíocht 211 mac léinn 10 grád bhí roinnte atá ina dhá ghrúpa: a rialú agus turgnamhach. Tríd is tríd, ar choinníoll na torthaí fianaise chun tacú leis an tuairim go bhfuil ag ath-dhearadh roinnt ábhair churaclaim agus straitéisí teagaisc ag teacht leis na réamh-mheastacháin faoi fhoghlaim a dhíorthaítear ó múnla a phróiseáil faisnéise, is féidir le feidhmíocht na ndaltaí a fheabhsú.

Cé Rinneadh na samplaí thuasluaite de thaithí múinteoireachta cheimic rathúil i gcomhthéacs na Gréige, na torthaí bainte amach agus na moltaí a rinneadh i ndáil le curaclam ath-dhearadh agus a ghlacadh straitéisí nua teagaisc d'fhéadfadh, a chur i bhfeidhm (agus / nó tástáilte) maidir le eile tíortha chomh maith. Ar deireadh ní mór dúinn a chur in iúl go bhfuil na samplaí ón gcomhthéacs oideachasúil na Gréige, fianaise a sholáthar freisin ar an bhfíric gur féidir leis an éifeachtúlacht na ceimice (agus eolaíocht) teagaisc a fheabhsú go héasca ar an úsáid chuí comhthreomhar éagsúla roghnaithe go cúramach straitéisí teagaisc, teicnící agus ábhair.

## Tagairtí

- [1] Watters, J. J., & Ginns, I. S. (1995, Aibreán). Bunús agus athruithe i réamh-seirbhís éifeachtúlacht teagaisc eolaíochta múinteoirí. Páipéar curtha i láthair ag an gcruinniú bliantúil den Chumann Náisiúnta um Thaighde san Eolaíocht Teagaisc, San Francisco.
- [2] Bandura, A. (1986). *Fondúireachtaí Sóisialta smaoinimh agus gníomhaíochta: A teorric chognaíoch sóisialta*. Aillte Englewood, NJ: Prentice-Hall, Inc
- [3] Ballone, L.M., & Czerniak, C.M. (2001). Creidimh Mhúinteora faoi freastal ar stíleanna foghlama na mac léinn sna ranganna Eolaíochta. *Leictreonach Journal of Oideachais Eolaíochta*, 6, Ar fáil ar líne: [http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v6n2/articles/art03\\_ballone/balloneetal.pdf](http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v6n2/articles/art03_ballone/balloneetal.pdf)
- [4] Zusho, A., Pintrich, Caidreamh Poiblí, & Coppola, B. (2003). Scil agus beidh: Ról na spreagadh agus cognition i bhfoghlaim na ceimice choláiste. *Idirnáisiúnta Journal of Oideachais Eolaíochta*, 25, 1081-1094
- [5] Scott, TP, Schroeder, C., Tolson, H., & Bentz, A. (2006). *K-12 teagaisc eolaíochta éifeachtach; Eilimintí oideachais eolaíochta taighde-bhunaithe*. Ionad Oideachais Eolaíochta agus Matamaitice, Texas A & M Ollscoil, Coláiste na hEolaíochta: Tionscnamh Eolaíochta Texas na Gníomhaireachta um Oideachas Texas.



- [6] Antonoglou, L.D., Charistos, N.D., & Sigalas, M.P. (2011). Dearadh, forbairt agus cur i bhfeidhm ar chúrsa hibrideach feabhsaithe teicneolaíochta ar shiméadracht mhóilíneach: torthaí agus dearcadh Mac Léinn, *Ceimic Cleachtais Taighde Oideachais*, 12, 454-468.
- [7] Korakakis, G., Pavlatou, EA, Palyvos, JA, & Spyrellis, N. (2009). Cineálacha léirshamlú 3D in iarratais ilmheán don fhoghlaim eolaíocht: Cás-staidéar do mhic léinn grád 8 sa Ghréig, *Ríomhairí & Oideachas*, 52, 2, 390-401.
- [8] Papageorgiou G., Johnson P. agus Fotiades F., (2008), Míniú leá agus ghalú thíos fiuchphointe. An féidir cabhrú le bogearraí smaointe cáithnín? *Taighde san Eolaíocht agus Oideachas Teicneolaíochta*, 16, 165-183.
- [9] Pierri, E., Karatrantou, A., & Panagiotakopoulos, C. (2008). Iniúchadh ar an feiméan ar "athrú céime" na substaintí íona baint úsáide as an gcóras microcomputer-bhunaithe-saotharlainne (MBL). *Oideachas Ceimic: Taighde agus Cleachtais*, 9, 234-239.
- [10] Danili, E., & Reid, N. (2004). Roinnt straitéisí feidhmíochta sa cheimic scoil, bunaithe ar dhá fhachtóir cognaíocha a fheabhsú. *Taighde san Eolaíocht agus Oideachas Teicneolaíochta*, 22, 203-226.