



## Modheolaíochtaí Reatha agus Todhchaí don Feabhas Taithí Mhúinteoirí agus do Mhic Léinn na Ceimice i Scoileanna: ar Peirspictíocht na hÉireann

**Marie Walsh**

Institiúid Teicneolaíochta Luimnigh  
Luimneach Roi  
Marie.Walsh @ lit.ie

### Abstract

*In ainneoin an bhfíric go bhfuil Eolaíocht na Sraithe Sóisearaí, atá ar Ceimic thart ar aon trian, déanta éigeantach i suas le 90% de na scoileanna in Éirinn, tar éis an leibhéal sin bainte amach laghduithe rannpháirtíocht sa Cheimic suntasach. Tá scrúdú deiridh ag an dara leibhéal in Éirinn, an Ardteistiméireacht, níos lú ná ceithre faoin gcéad glacadh ag mic léinn don Cheimic. Measc na tosca a mbíonn tionchar an fhoráil seo ar an ábhar i scoileanna, leithdháileadh na n-ábhar do mhic léinn laistigh de shrianta ama agus rogha ag mic léinn na heolaíochta agus na hábhair teicneolaíochta. Tá rogha ábhar tionchar níos mó ag dearcadh, taithí agus áisiúlacht a bhraitear na Ceimice, idir mhic léinn agus a gcaomhnóirí.*

*Faoi roinnt tionscnamh a cuireadh san le blianta beaga anuas chun aghaidh a glacadh ag titim de na hArdteistiméireachta Ceimic Teastas ach is cosúil a bheith déanta tionchar beag ar an líon mealladh chun an ábhar. Chomhlachtaí tionscail agus rialtais a athrá i gcónaí an gá le hoiliúint in ábhair a chumasc agus a fheabhsú Geilleagar an Eolais. Tá roinnt grúpaí taighde ag díriú ar Oideachas Cheimiceach curtha ar bun ag an tríú leibhéal. Tá curaclam nua atá molta le haghaidh na hArdteistiméireachta Ceimic Teastas, de réir ceanglais níos emphatic do obair phraiticiúil, faoi láthair i bhforbairt.*

*Beidh an páipéar seo i láthair athbhreithniú a dhéanamh ar an staid reatha agus ionchais amach anseo in Éirinn ar feadh níos mó mac léinn a spreagadh chun staidéar a dhéanamh Ceimice agus na múinteoirí níos mó chun glacadh leis na hathruithe i Cheimiceach Oideachais a bheith dea-chleachtas i dtíortha eile.*

### 1. Réamhrá

In ainneoin roinnt tionscnamh le blianta beaga anuas, ag baint úsáide as acmhainní suntasacha agus maoiniú, Eolaíochta a chur chun cinn, Teicneolaíocht, Innealtóireacht agus Matamaitic (STEM) ábhair in Éirinn, tá líon na mac léinn ag déanamh staidéir ar an eolaíocht agus matamaitic le leibhéal níos airde a thugtar cúis imní. Tá an iontógáil na Ceimice mar ábhar Ardteistiméireachta laghdú suntasach ó 1980, dwindling le staid reatha nuair a roghnaíonn ach 13.4% den chohórt na hArdteistiméireachta chun staidéar a dhéanamh ar an ábhar.

Fothaí an iontógáil bochta na heolaíochta agus na matamaitice ag an dara leibhéal ar aghaidh go dtí an tríú leibhéal. Mic léinn iarratas a dhéanamh ar áiteanna tríú leibhéal bunaithe ar chóras pointí agus na pointí don eolaíocht agus cúrsaí matamaitice a thit i bhfad. Fiú amháin níos mó priaclach, rátaí dropout de suas le 39% a tuairiscíodh le déanaí le haghaidh roinnt cúrsaí eolaíochta ollscoile. [1] fós Ceimic an eolaíocht lárnach tacaíochta Eolaíochtaí eile ach tá sé anois freisin mar bhonn taca réimsí nua go leor de na forbartha eolaíche, mar shampla, na nEolaíochtaí Ghéanómaíocht Bithleighis agus Ábhair Eolaíochta. Tá sé ina réaltacht buartha gur gá fochéimithe na bliana go leor cúrsaí chéad timpiste i méid atá feicthe mar ábhar riachtanach chun a gcuid staidéir céime. Uileghabhálach é seo ar fad ar an bhfíric nach bhfuil Ceimic á luacháil ar son na Ceimice.

Tá sé seo díomá ar roinnt leibhéal: Tá Éire i measc na le cúlú eacnamaíochta agus na heolaíochta agus na teicneolaíochta-bhunaithe tionscail a choinnigh na tíre snámh ag cur chun cinn i gcónaí an gá atá le céimithe a chothú 'Geilleagar an Eolais' mar a thugtar air agus a sheachaint 'Scileanna Ganntanas'. Mar sin féin, tá fós dearcadh láidir an phobail go bhfuil na poist san eolaíocht ná flúirseach ná le rá, a gcodarsnacht go géar leis an dearcadh de ghairmeacha an-íocadh le rá i réimsí leigheas, dlí agus gnó. Ar an drochuair, Ceimic, cosúil le



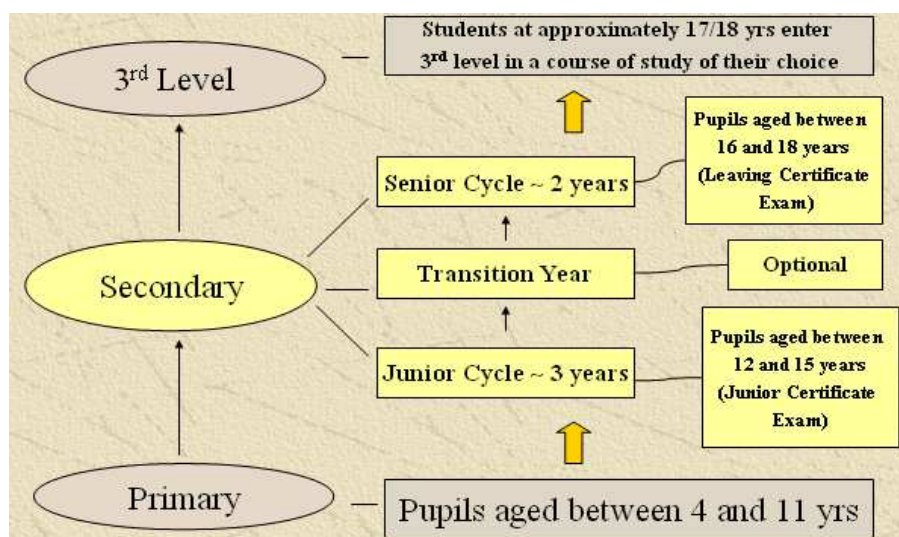


eolaíochtaí eile ní bheidh, a mhealladh a chuóta tuillte de na mic léinn is gile go dtí go bhfuil an tuiscint an phobail ar eolaíocht athrú ó bhonn. . Chun na críche sin ar an tionscal cógaisíochta Cheimiceach agus mhol a ghlacadh *Hearts agus Minds*, straitéis chun a chinntiú go tuiscint leathan de na buntáistí a thugann na hearnála d'Éirinn. [2] Mhol siad go leibhéal ar dtús agus an dara, tBa chóir córas oideachais sé d'aidhm a dhéanamh ar an méid seo a leanas: Cruthaigh múinteoir, mac léinn agus feasacht tuismitheoir an deiseanna gairme a thugann cur matamaitic, fisic agus ceimic ag an dara leibhéal, agus scoláireachtaí meánscoile agus deiseanna gairme mar dreasachtaí eochair do mhic léinn a úsáid chun staidéar a dhéanamh ar seo agus hábhair teicneolaíochta a bhaineann leo. Tá cuid de a gcuid moltaí curtha i bhfeidhm ach cad é an straitéis a theip chun aghaidh a raibh an ghné foghlama fadsaoil de léirithuiscint na Ceimice mar ábhar fiúntach inti féin.

## 2 Ceimic sa Chóras Oideachais Príomha agus Tánaisteacha

### 2.1 Eolaíocht sa Bhunscoil agus Tánaisteacha

Ceimic leabaithe sa churaclam Bunscoile i sruth de Oideachas Sóisialta, Imshaoil agus Eolaíochta, a tugadh isteach go foirmiúil i 2003/4.



Figúir 1: An Córas Oideachais na hÉireann

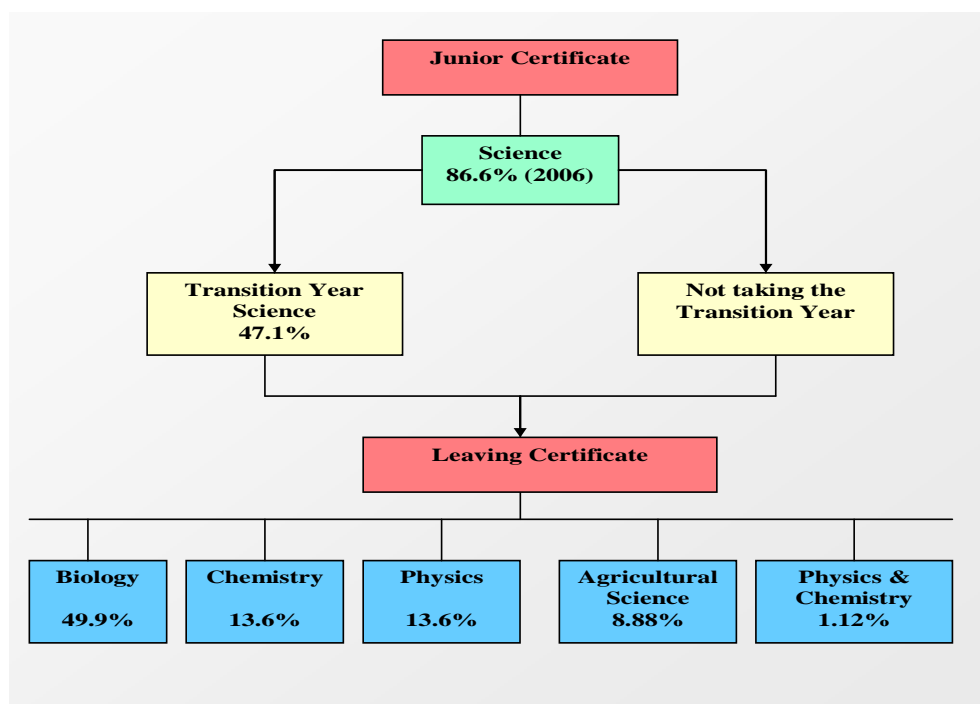
Tá Eolaíocht dara leibhéal i láthair mar ábhar amháin le trí roinn ar leith, ceann a bhfuil Ceimic. Múinteoirí Tá sé de rogha ag múineadh na rannóga ar leithligh nó ar bhealach comhordaithe idirdhisciplíneach. Ní Cé go bhfuil Éire uathúil i measc 21 náisiúin na hEorpa san Eolaíocht éigeantach ag an dara leibhéal níos ísle, suas le nócha faoin gcéad de na mic léinn staidéar a dhéanamh ar an ábhar seo. [3] go bhfuil díospóireacht reatha faoi athchóiriú curaclaim a mholadh go ndéanfar an eolaíocht a dhéanamh ar cheann de cheithre croí-ábhair éigeantach do gach leibhéal ISCED 2.

Is é an Idirbhliain roghnach ina bliain idir ISCED 2 agus ISCED 3, a bhfuil glacadh go ginearálta ag díreach faoi bhun caoga faoin gcéad de gach mac léinn, agus áit a fháil ar mhic léinn 'blas' na n-ábhar éagsúla. Tá Eolaíochta ar fáil i mbliana is gnách i bhfoirm modúil gearr le teidil tarraingteach, m.sh. Eolaíocht agus Spóirt, Eolaíocht Chomhshaoil, Eolaíocht cosmaideacha, agus an Eolaíocht Fhóirínseach uileláithreach. Is féidir leis an mac léinn a bheith ag foghlaim faoi Cheimic gan fiú a bhaint amach é! Mar sin féin, tá ceann amháin staidéar a léirítear go bhfuil an cleachtas múinteoireachta eolaíochta i scoileanna a chur chun cinn Ceimic: múinteoirí mórán ama le haghaidh gach saotharlainne a gcuid ranganna eolaíochta le linn na hIdirbhliana. Múinteoirí an chuid is mó (62%) ag múineadh ó na hArdeistiméireachta siollabais eolaíochta an Teastais, contrártha do na treoirínte na hIdirbhliana. [4]





Is féidir le mic léinn dara leibhéal ar fud a bheith ag gabháil leis an gcur chuige fiosrúchán-bhunaithe le ceimic agus eolaíochtaí eile trí pháirt a ghlacadh in imeachtaí ar nós an comórtas Eolaí Óg BT, SciFest, Féilte Salters na Ceimice agus tionscnaimh áitiúla eile. Tá siad seo de ghnáth go maith le tacaíocht ó thionscal.



Figiúr 2: Eolaíocht Meánscoil in Éirinn

## 2.2 Ceimic i Meánscoil Uachtarach

Tá an chéad leibhéal eile Ardteistiméireacht agus mar a léiríonn tábla 1 tá glacadh sách lag na Ceimice ag an leibhéal sin. Tá an Ardteistiméireacht chomh maith ar fáil de ghnáth ag dhá leibhéal, Gnáthleibhéal (GL) agus Ardoideachais (AL), agus tá an chuid ag déanamh staidéir ar gach leibhéal atá leagtha amach sa tábla seo freisin.

Leibhéal Bliain	Líon iomlán na nIarrthóirí Ceimic	An céatadán de líon iomlán na n-Iarrthóirí na hArdteistiméireachta Teastas	Líon na nIarrthóirí GL	Líon na nIarrthóirí í AL	Iarrthóirí Céatadán GL	Céatadán d'Iarrthóirí AL
2006	7072	13.9	1358	5714	19.2	80.8
2007	6927	13.6	1197	5730	17.3	82.7
2008	7112	13.6	1210	5902	17.0	83.0
2009	7403	14.0	1366	6037	18.5	81.5
2010	7548	13.0	1251	6297	16.6	83.4
2011	7677	13.4	1405	6272	18.3	81.7





## Tábla 1: Líon na mac léinn ag déanamh staidéir ar Ceimic san Ardeistiméireacht

### 2.3 Cúiseanna le roghnú chun staidéar Ceimic Dara Leibhéal Uachtarach

D'fhéadfadh daltaí a roghnú Ceimic chun staidéar a dhéanamh as leasa ghinearálta, nó chun na ceanglais maidir le staidéir amach anseo atá beartaithe a chomhlíonadh i réimsí cosúil le leigheas nó cógaslainne (a bhfuil Ardleibhéal Ardeistiméireacht Ceimic Teastas ábhar éigeantach) nó mar gheall ar shrianta ama a chiallaíonn go bhfuil aon rogha eile. I gcás an iar-a dhéanann an-ábhar tarraingteach do ardghnóthachtálaithe, go háirithe leis an gcéad de ghnáth níos mó ná fiche per na mac léinn a bhaint amach grád A ag an Ardleibhéal. Sa chás deiridh sin, is é an ról atá ag an múinteoir i ngleic leis an mac léinn leis an ábhar a bheith tábhachtach.

Is é an deacracht ag an múinteoir, go háirithe nuair nach bhfuil na daltaí sa rang Ceimic trí rogha an oiread sin is trí mhainneachtain, an dearcadh ginearálta na Ceimice mar ábhar: Tá sé teibí, atá lán de na coincheapa atá coitianta ina fhoinsé míthuiscintí do an dá múinteoirí huireasach ullmhaithe agus do na mic léinn In Éirinn, tá sé amach go bhfuil thart ar 17.7% de mhic léinn Ceimic Deimhniú bainte amach céim an foirmiúil oibriúcháin forbairt chognaíoch atá riachtanach chun déileáil le coincheapa teibí. [5]

Tá Dúirt an Príomh-Scrúdaitheoir don Cheimic go bhfuil saincheistean rannpháirtíocht: Tá an iarrthóireacht ddominated ag Ardleibhéal. Tá sé béim freisin ar shaincheistean a bhaineann le caighdeán ag leibhéal, faoi réir ábhar, agus na modhanna seachadta. A pointí anailís ar roinnt de na deacrachtaí leis an ábhar a chaithfear a shárú, lena n-áirítear an bhfíric go bhfuil sé teibí, loighciúil, éilíonn roinnt matamaitice, ní mór le soiléireacht agus le cruinneas, agus éilíonn sí go rath rannpháirtíocht ag leibhéal níos airde cognaíoch. Tugann sé freisin ar an bhfeiniméan ag méadú go bhfuil ag an ngnáthleibhéal a lán iarrthóirí i láthair a bhfuil neamhullmhaithe. [6]

## 3. Ról an Oideoir

### 3.1 Oiliúint Múinteoirí

Céimithe Eolaíochta ag dul isteach sa teagasc a bheith á lorg go traidisiúnta i ndiaidh, agus go mbeadh deis a áirithiú go láidir fostaíochta lánaimseartha. Tá dhá bhealach ar oiliúint le bheith ina mhúinteoir in Éirinn: trí chomhlánú na bliain amháin Iar-Diplóma Iarchéime san Oideachas i ndiaidh chríochnú go rathúil bunchéim le ábhar an chúrsa ábhartha, nó trí bunchéim a speisialtóireacht in ábhar ar leith chomh maith le le scileanna teagaisc. Mar gheall ar na roghanna atá ar fáil go bhfuil sé ina ábhar imní go bhfuil suirbhé amháin léirithe go within chohórt teagaisc Eolaíochta i scoileanna Dara Leibhéal, tá ach 29% de mhúinteoirí Ceimic go leibhéal céime. [7]

### 3.2 Forbairt Ghairmiúil Leanúnach

Tá an tAire Oideachais tús le roinnt leasuithe sa chóras oideachais, lena n-áirítear a thabhairt níos mó cumhachta chun an Chomhairle Mhúinteoireachta, go héifeachtach 'ceadúnas' múinteoirí, le ballraíocht a bheith ag brath ar fhianaise ar Fhorbairt Ghairmiúil Leanúnach (FGL) [8] Ceimic múinteoirí a bheith Tugadh tacaíocht do roinnt ama ag an tSeirbhís Tacaíochta Dara Leibhéal, atá anois faoi scáth an tSeirbhís um Fhorbairt Ghairmiúil do Mhúinteoirí. Cuireann sé seo ionduchtú agus oiliúint forbairt leanúnach ar an leibhéal áitiúil agus náisiúnta





*iChemistry website*  
Irish CPD website

- resources include:
  - Updated PowerPoint presentations with embedded Numeracy and Literacy suggestions,
  - Past LC Exams and Solutions,
  - DARTS in various topics,
  - Flash Animations,
  - Images,
  - Video clips for each of the sections in the Chemistry syllabus,
  - BBC programs: History of the Atom (3 episodes) and History of Periodic Table (3 episodes),
  - Transition Year material,
  - Practical Videos,
  - Flash cards for Mobile phones,
  - Sample lesson Plans.

Presented at workshops organised in partnership with the Education Centres and with the local branches of the ISTA.

MOV IT March 2012 30

Figúir 3: An *iChemistry* Láithreán gréasáin CPD

#### 4. Athchóiriú an Churaclaim

Faoi láthair tá Ceimic scrúdú ar dhá leibhéal, Ardleibhéal agus Gnáthleibhéal. Tá gach siollabas liosta de fiche hocht turgnaimh éigeantacha, ach cé gur féidir leabhair saotharlainne mhic léinn a iniúchadh, tá obair phraiticiúil a mheasúnú trí cheisteanna éigeantach ar obair phraiticiúil. Braitheann an grád deiridh ar measúnú á dhéanamh ach amháin ag páipéir scríofa gan aon marcanna don obair chúrsa. [9]

Déanfar an siollabas nua atá molta, a bhí trí phróiseas comhairliúcháin, féach ar thabhairt isteach ina chomhpháirt phraiticiúil sna nósanna imeachta measúnachta. Beidh Críochnú phraiticiúil éigeantach ar fud an dá bhliain staidéir gur fiú 5% agus beidh mic léinn tástáil 90 nóiméad phraiticiúil fiú 15% a ghlacadh. Beidh an dara ceann i gceist i gcrích de shraith de trí nó ceithre tascanna a leagtar gearr, measúnú a dhéanamh ar scileanna praiticiúla agus cumas chun anailís a dhéanamh ar shonraí agus conclúidí a tharraingt. Beidh chomhpháirt deiridh faoi scrúdú scríofa fiú 80%. [10]

Interestingly, áirítear an doiciméad siollabas seo bhrollach, *Tá an siollabas ceaptha do gach foghlaimoir; beidh na scileanna a fhorbairt mar chuid de a gcuid foghlama ar feadh an tsaoil agus iad a ullmhú le haghaidh an láthair oibre nó le haghaidh staidéir bhreise sa cheimic.* B'fhéidir go deireanach ar an iarracht ar Cheimic a dhíol ar son na Ceimice. Tugann an togra chun luach a thabhairt don obair phraiticiúil go mbeidh an siollabas nua a bheith níos mó 'gníomhach' do na daltaí, ach tá roinnt de na saincheisteanna a bhfuil achoimre orthu trí imoibriú de na múinteoirí ar an eolas i gcomhairle tríd a gcuid cumann ionadaíochta, na Múinteoirí Eolaíochta na hÉireann 'Association (ISTA). [11]

##### 4.1 Imoibriú múinteoir chun athchóiriú molta

Is féidir leis an múinteoir imoibriú a achoimriú mar seo a leanas:

- Fad an siollabas atá molta agus treoirínte maidir le doimhneacht de chóireáil - go bhfuil an siollabas ró-fhada.
- Tuairim ar ábhar seo a leanas, ar lár & scriosadh. Tá roinnt imní faoi choinneáil ar cad féachaint ar na múinteoirí maidir le hailt níos lú ábhartha.
- Saotharlainne saincheisteanna acmhainní.
- Acmhainní ar fáil Saotharlainne, saincheisteanna bainistíochta & TF
- I-seirbhís riachtanais
- Modh Dara ar shaincheisteanna measúnachta.





- Saincheisteanna a scrúdú Terminal.

I measc na réimsí ar leith inní ábhair agus acmhainní a d'fhéadfaí a réiteach trí thiomantas CPD agus scileanna TF. Múinteoirí ach ar an eolas freisin ar an ngá a bhaint as Teicneolaíocht Faisnéise agus Cumarsáide (TFC) chun feabhas a chur ar Amharcléiriú agus ríomh ag teastáil le haghaidh na Matamaitice agus na hábhair Eolaíochta. Léiríonn taighde go bhfuil comhghaolú dearfach idir úsáid na TFC agus ar fheidhmíocht acadúil. Is iad na buntáistí a tuairiscíodh i ngnóthachan a bhaint amach do mhic léinn, méadaithe mac léinn spreagadh, feabhsúcháin i mic léinn smaoineamh ord níos airde agus réiteach fadhbanna cumais agus forbairt chumas mic léinn a bheith ag obair i gcomhar. [12]

## 5. Tacaíochtaí eile agus Saincheisteanna

### 5.1 Tacaíochtaí eile d'fhorbairt ghairmiúil

Tá pobal na cleachtóirí in Éirinn atá ag soláthar tacaíochta den scoth a múinteoireachta eolaíochta i gcoitinne nó teagasc ceimic go háirithe. Múinteoirí óga a spreagadh chun teacht ar na háiseanna atá lasmuigh de réimse na CPD foirmiúil ach atá ar fáil le haghaidh gairme-fhada tacaíochta. Ina measc tá:

Mhúinteoirí Eolaíochta na hÉireann (ISTA) [13]

Grúpaí Ceimic Taighde Oideachais ag an tríú leibhéal [14]

An tIonad Náisiúnta um Fheabhas Mata agus Eolaíochta Teagaisc & Foghlama (NCE-MSTL) [15]

Ceimic in Action! Magazine [16]

Ionad Eolais do Scoileanna ar an Tionscal Cheimiceach na hÉireann (SICICI) [17]

ChemEd-Éireann comhdháil bhliantúil [18]

### 5.2 saincheisteanna a bhfuil aghaidh

Tá roinnt de na pointí fócais chun feabhas a chur ar an iontógáil na Ceimice agus na heolaíochta sa scoil, ach beidh an cheist is mó a bheith tiomantas an rialtais, gá é a rá airgeadais, chun acmhainní a sholáthar chun freastal ar éilimh faoi réir ag aonú haois is fiche: Ba ábhar mór inní a bheith Bheadh soláthar cúnamh theicniúil i scoileanna agus chomh tábhachtach céanna le clár comhtháite gairme-fada, forbairt ghairmiúil leanúnach (FGL). Tá thart ar 20 scoileanna in Éirinn as 720 cúnamh teicniúil, agus cé go bhfuil in-seirbhíse a sholáthar agus tacaíocht nuair a tugadh isteach siollabas nua (a feabhas mór ar an am atá caite), is é seo a ghearradh ar ais tar éis cúpla bliain. [19]

Is é an staid reatha agus neamh-inbhuanaithe agus cé na hiarrachtaí eolaíochta a chur chun cinn trí Seachtain Eolaíochta na hÉireann, an Discover Science and Clár Innealtóireacht, agus tionscnaimh eile, ag dul agus luachmhar nach féidir iad a ionad infheistíocht i dtionscnaimh a chabhróidh na daoine atá ag obair ar thús cadhnaíochta. Ag am a athchóiríú curaclaim nach bhfuil sé go leor chun focail a chur ar pháipéar. Má tá an siollabas nua chun dul ar an íomhá na Ceimice ar fud ní mór é a bheith tacaíocht suas le tacaíochtaí praiticiúla lena n-áirítear TFC uas-sciliú agus acmhainní.

[1] Reville, W., (2010) Tríocha Bliain na Cumarsáide Eolaíochta agus Popularisation in Éirinn, *Ceimic in Action!*, Luimneach

[2] Réamhfhéachaint Teicneolaíochta na hÉireann, Tuarascáil an Ceimiceach agus Cógaisíocht Painéal, ICSTI, Baile Átha Cliath

[3] Oideachas Eolaíochta san Eoraip: Polasaithe Náisiúnta, Cleachtais agus Taighde (2011) Eurydice, An Bhruiséil

[4] Hayes, S. (2010) A Meastóireacht chriticiúil ar an Áit Eolaíochta san Idirbhliain na hÉireann agus a Éifeacht ar Rogha Ábhar don Ardteistiméireacht, NCE-MSTL, Luimneach

[5] Childs, P. agus Sheehan, M. (2009) 'Cad é deacair faoi cheimic? Thaobh na hÉireann' *Taighde Oideachais Cheimiceach agus Cleachtais*, 10, 204

[6] Desmond, T. (2011) Tuairimí an Scrúdaitheora Príomh-Ceimic, ChemEd-Éireann comhdháil Deireadh Fómhair 2011.

[7] Cumann Náisiúnta na bPríomhoidí agus na Leas-Phríomhoidí (NAPD) luaite i Oireachtas Library & Taighde Seirbhísí (2009), Eolaíocht agus Matamaitic Oideachas in Éirinn: Soláthar, Rannpháirtíocht agus Gnóthachtáil

[8] An Chomhairle Mhúinteoireachta Polasaí Dréacht (2011) ar an Leanúntas ar Oideachas Múinteoirí, Baile Átha Cliath





LIMERICK INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY  
INSTITIÚID TEICNEOLAÍOCHTA  
LUIMNIGH



518,300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [9] An Chomhairle Náisiúnta Curaclaim agus Measúnachta (NCCA) (2006) Ceimic Siollabas na hArdteistiméireachta le lámhleabhar ar <http://chemistry.slss.ie/resources/c/2946/1/Chemistry.pdf>
- [10] Molta An Chomhairle Náisiúnta Curaclaim agus Measúnachta (NCCA) (2011) Dréacht Ceimic Nua Siollabas Teastais
- [11] Comhairliúchán Tuarascáil ISTA (2011) [www.ista.ie](http://www.ista.ie) / córas / comhaid /**Ceimic**ConsultationReport.doc
- [12] Innealtóirí na hÉireann (2010) Tuarascáil an Tascfhórsa ar Oideachas Eolaíochta agus an Mhatamaitic ag leibhéal Dara, Baile Átha Cliath
- [13] Mhúinteoirí Eolaíochta na hÉireann (ISTA) [www.ista.ie](http://www.ista.ie)
- [14] Ceimic Grúpaí Taighde Oideachais ag an tríú leibhéal - cé na díriú den chuid is mó ar leibhéal, tríú ceisteanna ach freisin tá nasc dara leibhéal.
- [15] An tlonad Náisiúnta um Fheabhas Teagaisc Mata agus Eolaíochta & Foghlama (NCE-MSTL) [www.nce-mstl.ie](http://www.nce-mstl.ie)
- [16] Ceimic in Action! Magazine - tháirgtear trí huair sa bhliain, rátaí síntiús ó Peter.Childs @ ul.ie
- [17] Ionad Eolais na Scoileanna ar an Tionscal Cheimiceach na hÉireann (SICICI) le hacmhainní don Idirbhliain. Déan teagmháil Marie.Walsh @ lit.ie
- [18] ChemEd-Éireann comhdháil bhliantúil - aon-lae gach bliain i mí Dheireadh Fómhair teagmhála Peter.Childs @ ul.ie
- [19] Childs, Corpoideachas, (2007) urlabhra bpríomhchainteoirí SMEC, Baile Átha Cliath



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.