
Gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3 a chyfnod allweddol 4

Medi 2017

PHOTO REDACTED DUE TO THIRD PARTY RIGHTS OR OTHER LEGAL ISSUES



Diben Estyn yw arolygu ansawdd a safonau mewn addysg a hyfforddiant yng Nghymru. Mae Estyn yn gyfrifol am arolygu:

- ▲ ysgolion a safleoedd meithrin a gynhelir gan, neu sy'n cael arian gan awdurdodau lleol
- ▲ ysgolion cynradd
- ▲ ysgolion uwchradd
- ▲ ysgolion arbennig
- ▲ unedau cyfeirio disgyblion
- ▲ ysgolion pob oed
- ▲ ysgolion annibynnol
- ▲ addysg bellach
- ▲ colegau arbenigol annibynnol
- ▲ dysgu oedolion yn y gymuned
- ▲ gwasanaethau addysg awdurdodau lleol ar gyfer plant a phobl ifanc
- ▲ addysg a hyfforddiant athrawon
- ▲ Cymraeg i oedolion
- ▲ dysgu yn y gwaith
- ▲ dysgu yn y sector cyfiawnder

Mae Estyn hefyd:

- ▲ yn rhoi cyngor ar ansawdd a safonau mewn addysg a hyfforddiant yng Nghymru i Gynulliad Cenedlaethol Cymru ac eraill
- ▲ yn cyhoeddi achosion o arfer dda yn seiliedig ar dystiolaeth arolygu

Cymerwyd pob rhagofal posibl i sicrhau bod y wybodaeth yn y ddogfen hon yn gywir adeg ei chyhoeddi. Dylid cyfeirio unrhyw ymholiadau neu sylwadau ynglŷn â'r ddogfen hon/cyhoeddiad hwn at:

Yr Adran Gyhoeddiadau

Estyn

Llys Angor

Heol Keen

Caerdydd

CF24 5JW neu drwy anfon e-bost at cyhoeddiadau@estyn.llyw.cymru

Mae'r cyhoeddiad hwn a chyhoeddiadau eraill gan Estyn ar gael ar ein gwefan:

www.estyn.llyw.cymru

Cyfieithwyd y ddogfen hon gan Trosol (Saesneg i Gymraeg).

© Hawlfraint y Goron 2017: Gellir aildefnyddio'r adroddiad hwn yn ddi-dâl mewn unrhyw fformat neu gyfrwng ar yr amod y caiff ei aildefnyddio'n gywir ac na chaiff ei ddefnyddio mewn cyd-destun camarweiniol. Rhaid cydnabod y deunydd fel hawlfraint y Goron a rhaid nodi teitl y ddogfen/cyhoeddiad penodol.

Cyflwyniad	1
Cefndir	1
Prif ganfyddiadau	4
Argymhellion	7
Safonau	8
Medrau, gwybodaeth a dealltwriaeth o wyddoniaeth	8
Perfformiad mewn arholiadau yng nghyfnod allweddol 4	11
Cyrsiau galwedigaethol	14
TGAU	15
Perfformiad mewn arolygon rhyngwladol	16
Darpariaeth	20
Cynllunio, cyfoethogi a phrofiadau'r cwricwlwm	20
Addysgu	22
Asesu	28
Dyfodol Llwyddiannus – Cwricwlwm i Gymru	30
Arweinyddiaeth a rheolaeth	32
Arweinyddiaeth – strwythur a threfniadaeth	32
Hunanarfarnu a chynllunio gwelliant	33
Datblygiad proffesiynol	34
Adnoddau	36
Recriwtio	36
Atodiad 1: Asesiadau athrawon yng nghyfnod allweddol 3	38
Atodiad 2: Cwestiynau ar gyfer hunanarfarnu	42
Atodiad 3: Sail y dystiolaeth	44
Geirfa	46
Cyfeiriadau	47

Cyflwyniad

Mae'r adroddiad hwn yn ymateb i gais yn llythyr cylch gwaith blynyddol y Gweinidog at Estyn ar gyfer 2016-2017. Mae'n adrodd ar safonau, darpariaeth ac arweinyddiaeth mewn gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3 a chyfnod allweddol 4. Mae'n ystyried ystod o ffactorau, fel ansawdd addysgu ac asesu, cynllunio'r cwricwlwm, datblygiad staff, a phrofiadau dysgu cwricwlaidd ac allgyrsiol, sy'n cyfrannu at wella safonau mewn gwyddoniaeth. Mae'n ystyried llwybrau arholi cyffredinol a galwedigaethol yng nghyfnod allweddol 4. Mae hefyd yn adrodd ar y cynnydd a wnaed yng nghyfnod allweddol 3 yn erbyn yr argymhellion a wnaed mewn gwyddoniaeth yng nghyfnodau allweddol 2 a 3 (Estyn, 2013).

Y gynulleidfa a fwriedir ar gyfer yr adroddiad hwn yw Llywodraeth Cymru, penaethiaid ac athrawon gwyddoniaeth mewn ysgolion, a swyddogion mewn awdurdodau lleol a chonsortia rhanbarthol. Bydd canfyddiadau'r adroddiad yn helpu i lywio gwaith ar y cwricwlwm newydd i Gymru hefyd. Barnwyd bod mwyafrif yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw yn ystod yr arolwg hwn wedi bod yn dda neu'n rhagorol ar gyfer safonau mewn arolygiad craidd er 2010 – i gael rhagor o fanylion ar sail y dystiolaeth ar gyfer yr adroddiad hwn, gweler Atodiad 3.

Cefndir

Cyhoeddwyd y Cwricwlwm Cenedlaethol diwygiedig ar gyfer gwyddoniaeth o gyfnod allweddol 2 i gyfnod allweddol 4 yn 2008 (Llywodraeth Cynulliad Cymru, 2008). Dyma oedd gofynion y cwricwlwm:

Yng Nghyfnod Allweddol 3, dylid rhoi cyfleoedd i'r dysgwyr adeiladu ar y sgiliau, yr wybodaeth a'r ddealltwriaeth a gafaelwyd yng Nghyfnod Allweddol 2. Dylent ddatblygu eu sgiliau trwy'r ystod Cyd-ddibyniaeth organebau, Y Ddaear gynaliadwy a Sut mae pethau'n gweithio. Dylid addysgu'r dysgwyr i gymhwyso eu sgiliau, eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth wyddonol i lunio strategaethau, datrys problemau a chynnig esboniadau, gan berthnasu syniadau gwyddonol i'r wybodaeth amdanynt, gan gynnwys materion cyfredol. Dylent gael cyfleoedd i astudio gwaith gwyddonwyr a chydabod rôl data arbrofol, meddwl creadigol a gwerthoedd yn eu gwaith ac wrth ddatblygu syniadau gwyddonol.

Yng Nghyfnod Allweddol 4, dylai myfyrwyr ddysgu am y ffordd y mae gwyddoniaeth a gwyddonwyr yn gweithio o fewn cymdeithas. Byddant yn ystyried y berthynas rhwng data, tystiolaeth, damcaniaethau ac esboniadau ac yn meithrin eu sgiliau ymarferol, datrys problemau ac ymholi, gan weithio yn unigol ac mewn grwpiau. Byddant yn gwerthuso dulliau ymholi a chasgliadau yn ansoddol ac yn feintiol, ac yn cyfleu eu syniadau yn glir ac yn drachywir. Bydd y dysgwyr yn datblygu eu gallu i berthnasu eu dealltwriaeth o wyddoniaeth i'w penderfyniadau eu hunain ac eraill, penderfyniadau am ffyrdd o fyw, a datblygiadau gwyddonol a thechnolegol yn y gymdeithas.

Mae asesiadau ar ddiwedd cyfnod allweddol 3 yn mesur perfformiad yn erbyn disgrifiadau lefel. Mae disgrifiadau lefel yn disgrifio'r mathau o berfformiad ac ystod y perfformiad y dylai disgyblion sy'n gweithio ar lefel benodol ei ddangos yn nodweddiadol. Wrth benderfynu ar lefel cyrhaeddiad disgybl ar ddiwedd cyfnod allweddol, dylai athrawon farnu pa ddisgrifiad sy'n "gweddu orau" i berfformiad y disgybl.

Tan yn ddiweddar, roedd ystod eang o gymwysterau gwyddoniaeth ar gael yng Nghymru ar ddiwedd cyfnod allweddol 4 gan sawl bwrdd arholi. Yn 2016, cyflwynwyd cyfres newydd o gymwysterau gwyddoniaeth diwygiedig ar gyfer TGAU yng Nghymru gan CBAC ar gyfer arholiadau yn 2018. Mae'r gyfres newydd o gymwysterau gwyddoniaeth yn cynnwys:

- Gwyddoniaeth Gymhwysol (Dyfarniad dwbl) TGAU
- Gwyddoniaeth Gymhwysol (Dyfarniad sengl) TGAU
- Bioleg TGAU
- Cemeg TGAU
- Ffiseg TGAU
- Gwyddoniaeth (Dyfarniad dwbl) TGAU
- Tystysgrif Lefel Mynediad mewn gwyddoniaeth

Yn 2013, cyhoeddodd Estyn adroddiad ar wyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 2 a chyfnod allweddol 3 a oedd yn cynnwys yr argymhellion canlynol:

Dylai ysgolion uwchradd:

- A1 Darparu cyfleoedd gwyddoniaeth heriol i ymestyn pob disgybl, yn enwedig y disgyblion mwy abl, a gwaredu tasgau sy'n rhy hawdd
- A2 Darparu mwy o gyfleoedd i ddisgyblion ddilyn eu diddordebau gwyddonol eu hunain
- A3 Sicrhau bod arferion asesu a marcio yn rhoi cyngor ystyrlon i ddisgyblion ar sut i wella eu dealltwriaeth a'u medrau gwyddonol
- A4 Gweithio gydag ysgolion eraill i rannu dulliau effeithiol o addysgu ac asesu gwyddoniaeth
- A5 Cynllunio i ddefnyddio ystod ehangach o fedrau rhifedd mewn gwersi gwyddoniaeth

Dylai awdurdodau lleol:

- A6 Darparu mwy o ddatblygiad proffesiynol, cymorth a chyngor i ysgolion ar addysgu a dysgu gwyddoniaeth
- A7 Cynorthwyo ysgolion i rannu arfer orau mewn addysg wyddoniaeth

Dylai Llywodraeth Cymru:

- A8 Gwella dibynadwyedd a dilysrwydd asesiadau athrawon trwy adolygu meini prawf asesu a chyflwyno elfen o gymedroli allanol

A9 Adolygu gorchmynion pwnc y Cwricwlwm Cenedlaethol ar gyfer gwyddoniaeth i sicrhau cynnwys hanfodol

Yn 2015, cyhoeddodd yr Athro Graham Donaldson adolygiad o'r cwricwlwm a'r trefniadau asesu yng Nghymru (Donaldson, 2015). Cynigiodd y dylid dod â gwyddoniaeth a thechnoleg at ei gilydd i ffurfio un o chwe maes dysgu a phrofiad yn y cwricwlwm newydd ar gyfer Cymru. Byddai'r maes dysgu hwn yn cynnwys ffiseg, cemeg, bioleg, peirianneg, dylunio a thechnoleg, crefft, dylunio graffeg a chyfrifiadureg. Ym mis Hydref 2015, derbyniodd Llywodraeth Cymru holl argymhellion 'Dyfodol Llwyddiannus' ac amlinellodd gynllun i fwrw ymlaen â'r argymhellion mewn dogfen yn dwyn y teitl 'Cwricwlwm i Gymru: Cwricwlwm am Oes'. (Llywodraeth Cymru, 2015). Mae hyn yn cynnwys datblygu cwricwlwm newydd sy'n cael ei arwain gan dystiolaeth, yn hylaw, yn uchelgeisiol ac yn gynhwysol.

Prif ganfyddiadau

Safonau

- 1 Mae disgyblion yn gwneud cynnydd da o ran eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth o wyddoniaeth mewn llawer o'r gwersi gwyddoniaeth a arsylwyd yng nghyfnod allweddol 4, ond mewn tua hanner yn unig o'r gwersi gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3. Mae ansawdd yr addysgu yn well mewn gwersi cyfnod allweddol 4 nag yng nghyfnod allweddol 3. Yng nghyfnod allweddol 3, mae disgwyliadau athrawon o'r hyn y gall disgyblion ei gyflawni yn aml yn rhy isel.
- 2 Yn y gwersi lle gwneir cynnydd da, mae disgyblion yn galw gwaith gwyddoniaeth blaenorol i gof yn dda. Maent yn dangos diddordeb ac yn frwdfrydig ynglŷn â'u gwaith. Maent yn ymgymryd â gwaith ymarferol ac ymchwiliol yn gymwys. Defnyddiant dermau gwyddonol gyda dealltwriaeth a gallant ddarparu esboniadau rhesymedig yn eu hatebion ysgrifenedig a llafar. Mae llawer ohonynt yn ysgrifennu am destunau gwyddoniaeth mewn amrywiaeth o arddulliau ac ar gyfer ystod o gynulleidfaedd. Maent yn datblygu eu medrau rhifedd yn briodol.
- 3 Mewn lleiafrif o wersi, mae cynnydd yn rhy araf. Yn y gwersi hyn, mae llawer o ddisgyblion yn rhy ddibynnol ar yr athro. Mewn ychydig iawn o wersi, mae rhai disgyblion yn tarfu ar ddysgu disgyblion eraill. Mae'r tarfu hwn yn fwy cyffredin yng nghyfnod allweddol 3 ac mewn gwersi sy'n cael eu haddysgu gan athrawon nad ydynt yn arbenigwyr gwyddoniaeth.
- 4 Yng nghyfnod allweddol 4, mae perfformiad ar lefel 2 mewn gwyddoniaeth wedi dangos tuedd ar i fyny o 2012 i 2015. Er gwaethaf gostyngiad yn 2016, gwyddoniaeth yw'r pwnc craidd â'r cyrhaeddiad uchaf yng Nghymru o hyd. Mae merched yn perfformio'n well na bechgyn yn gyson mewn gwyddoniaeth. Nid yw disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim yn perfformio cystal â disgyblion eraill o hyd. Nid yw cyfran y disgyblion sy'n cael y graddau uchaf mewn gwyddoniaeth TGAU wedi gwella dros gyfnod.
- 5 Yng nghyfnod allweddol 3, yn ôl asesiadau athrawon, mae cynnydd wedi bod flwyddyn ar ôl blwyddyn yng nghyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r lefel ddisgwyliedig (lefel 5 ac yn uwch) mewn gwyddoniaeth er 2012. Mae cyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r lefelau uwch mewn gwyddoniaeth wedi gwella hefyd, er nad yw disgyblion mwy abl sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim yn gwneud cystal mewn gwyddoniaeth â'u cyfoedion. Mae perfformiad bechgyn wedi bod yn is na pherfformiad merched ar bob lefel bob blwyddyn er 2012.
- 6 Mae canlyniadau TGAU ac asesiadau athrawon yn cyferbynnu â chanfyddiadau ym mhroffion PISA yn 2015. Mae sgorau cyfartalog PISA ar gyfer gwyddoniaeth yng Nghymru wedi dirywio bob tair blynedd er 2006. Mae'r dirywiad ym mherfformiad y disgyblion â'r cyflawniad gorau wedi bod yn ffactor allweddol yn y dirywiad hwn. Yn PISA, nid oes unrhyw wahaniaeth arwyddocaol ym mherfformiad bechgyn a merched mewn gwyddoniaeth.

Darpariaeth

- 7 Yn yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae ansawdd yr addysgu yn cynnwys llawer o gryfderau mewn llawer o wersi yng nghyfnod allweddol 4 ac mewn tua hanner y gwersi yng nghyfnod allweddol 3. Mae llawer o athrawon, yn enwedig yng nghyfnod allweddol 4, yn meddu ar wybodaeth bynciol gref ac maent yn datblygu gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol disgyblion yn dda trwy gynllunio ystod o weithgareddau diddorol. Mae'r athrawon hyn yn darparu gwaith ymarferol wedi'i gynllunio'n dda, maent yn gwneud defnydd da o dechnoleg gwybodaeth a chyfathrebu (TGCh) i wella eu haddysgu, ac yn darparu cyfleoedd i ddisgyblion ddatblygu eu llythrennedd a'u rhifedd. Mae esboniadau athrawon yn glir a chryno. Mewn rhai gwersi, mae gan athrawon ddisgwyliadau eithriadol o uchel ac maent yn helpu disgyblion i'w cyflawni.
- 8 Mewn lleiafrif o wersi, yn enwedig yng nghyfnod allweddol 3, mae disgwyliadau'n isel, ac nid yw athrawon yn cynllunio'n ddigon da i fodloni anghenion pob un o'r disgyblion, ac nid ydynt yn cynllunio digon o gyfleoedd i ddisgyblion ddatblygu eu medrau TGCh.
- 9 Mae llawer o athrawon yn defnyddio gwybodaeth asesu o brofion ac arholiadau yn dda i gael darlun clir o gryfderau a gwendidau disgyblion unigol. Lleiafrif o athrawon yn unig sy'n rhoi sylwadau defnyddiol sy'n benodol i bwnc i ddisgyblion wella'u gwaith. Mae disgyblion yn ymateb yn gadarnhaol i adborth o'r fath.
- 10 Mewn llawer o wersi, mae athrawon yn holi disgyblion yn dda, gan ganiatáu amser priodol ar gyfer ymateb, ac annog atebion mwy eang. Mae rhai athrawon yn cynnig cyfleoedd defnyddiol i ddisgyblion asesu eu gwaith eu hunain, a gwaith disgyblion eraill, ond yn amlach na pheidio, mae diben y math hwn o asesiad yn aneglur gan nad yw disgyblion yn defnyddio meini prawf addas sy'n eu helpu i wella'u gwaith.
- 11 Yn gyffredinol, neilltuir digon o amser addysgu ar gyfer addysgu gwyddoniaeth ar hyn o bryd, ond caiff amser ei leihau ar gyfer gwyddoniaeth TGAU mewn llawer o ysgolion i wneud lle i feysydd eraill y cwricwlwm fel Bagloriaeth Cymru yng nghyfnod allweddol 4. Mae'r rhan fwyaf o ysgolion wedi lleihau nifer y disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer cyrsiau gwyddoniaeth galwedigaethol yn sylweddol er 2015. Ychydig iawn o ysgolion sydd wedi adolygu eu cwricwlwm gwyddoniaeth i ymateb i adroddiad 'Dyfodol Llwyddiannus' (Donaldson, G. (2015)).
- 12 Mae'r rhan fwyaf o ysgolion yn cynnig gweithgareddau gwyddoniaeth allgyrsiol gwerth chweil, ond nid yw'r cynllunio ar gyfer ymestyn disgyblion mwy abl wedi'i ddatblygu'n ddigonol mewn gwyddoniaeth. Nid oes cyfle chwaith i ddisgyblion gyfrannu at beth maent eisiau ei ddysgu, a sut.

Arweinyddiaeth a rheolaeth

- 13 Yn yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, yn gyffredinol, mae gan uwch arweinwyr weledigaeth eang ar gyfer cwricwlwm yr ysgol a'r hyn y mae arnynt eisiau ei gyflawni ar gyfer eu disgyblion. Mewn adrannau gwyddoniaeth, mae arweinwyr yn llai clir ynglŷn â nodau penodol y cwricwlwm gwyddoniaeth. Gallai'r newidiadau diweddar i gymwysterau fod wedi cyfrannu at y diffyg eglurder hwn, gan nad yw arweinwyr gwyddoniaeth yn ddigon cyfarwydd â'r cynnwys na'r gofynion asesu.

- 14 Mae llinellau atebolrwydd ar gyfer adrannau gwyddoniaeth yn glir ar y cyfan. Fodd bynnag, gan fod yr holl gymwysterau wedi'u cynnwys ym mesur lefel 2 ar gyfer gwyddoniaeth, nid yw data perfformiad yn ddigon penodol i alluogi adran i'w chymharu ei hun yn effeithiol ag ysgolion tebyg. Mae hyn wedi arwain at ddiffyg trylwyredd yn y ffordd y mae adrannau gwyddoniaeth yn rheoli perfformiad ac arfarnu yn y blynyddoedd diwethaf, yn enwedig pan nad yw arweinwyr yn defnyddio ystod o dystiolaeth i arfarnu ansawdd yr addysgu, ac mae arweinwyr adrannau gwyddoniaeth yn rhy ddibynnol ar ddefnyddio data.
- 15 Mae hunanarfarniadau'r rhan fwyaf o adrannau gwyddoniaeth wedi'u seilio ar wybodaeth a gasglwyd o ffynonellau addas, fel arsylwadau gwersi a chraffu ar waith disgyblion. Fodd bynnag, mae arsylwadau gwersi'n tueddu i ganolbwyntio gormod ar flaenoriaethau ysgol gyfan, ac o ganlyniad, nid ydynt yn arfarnu safonau a chynnydd mewn wybodaeth a dealltwriaeth o wyddoniaeth yn ddigon da. Wrth edrych ar waith disgyblion, mae'r rhan fwyaf o adrannau yn ystyried medrau llythrennedd a rhifedd disgyblion, ond rhai ohonynt yn unig sy'n canolbwyntio ar safon gwyddoniaeth.
- 16 Yn y rhan fwyaf o ysgolion, mae cynllun gwella'r adran wyddoniaeth wedi'i gysylltu'n addas â'u hadroddiad hunanarfarnu. Mae'r cynllun yn cynnwys camau gweithredu priodol i fynd i'r afael â blaenoriaethau ac mae'r meini prawf llwyddiant wedi'u cysylltu'n briodol â thargedau'r adran. Mewn mwyafrif o achosion, nid yw'r camau gweithredu yn ddigon penodol i wella ansawdd yr addysgu.
- 17 Mae lleiafrif o'r ysgolion yr ymwelwyd â nhw wedi cymryd rhan yn rownd ddiweddaraf profion PISA. Ychydig o ysgolion yn unig sydd wedi dadansoddi adroddiad eu hysgol ar sail canlyniadau profion yn fanwl er mwyn nodi unrhyw wendidau a chynllunio i fynd i'r afael â nhw. Yn yr un modd, o'r ysgolion na chymerodd ran ym mhroffion PISA yn 2015, ychydig iawn ohonynt sydd wedi ystyried cynnwys yr adroddiad ar gyfer Cymru, na sut byddai'n effeithio ar eu gwaith.
- 18 Mae'r rhan fwyaf o athrawon gwyddoniaeth yn elwa ar gymorth mewnol cadarn gan eu harweinwyr ysgol a'u cydweithwyr. Fodd bynnag, mae swyddogion pwnc consortia rhanbarthol yn targedu eu cymorth ar adrannau gwyddoniaeth y mae angen iddynt wella'n sylweddol ac nid oes digon o gymorth sy'n benodol i bwnc ar gyfer gwyddoniaeth mewn ysgolion nad ydynt yn tanberfformio.
- 19 Caiff y rhan fwyaf o wersi eu haddysgu gan athrawon gwyddoniaeth arbenigol. Yn gyffredinol, nid oes digon o ymgeiswyr am swyddi gwyddoniaeth ac mae recriwtio i adrannau gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg yn broblem benodol. Pan fydd staff gwyddoniaeth yn absennol, rhaid i ysgolion gyflogi athrawon cyflenwi nad ydynt yn arbenigol i gyflenwi yn ystod eu gwersi, yn enwedig yng nghyfnod allweddol 3. Nid yw nifer yr athrawon gwyddoniaeth ôl-raddedig sy'n cael eu hyfforddi wedi bodloni targedau cenedlaethol dros sawl blwyddyn.
- 20 Mae gan y rhan fwyaf o adrannau gwyddoniaeth offer da. Mae ganddynt nifer addas o labordai a nifer briodol o dechnegwyr i gefnogi'r addysgu. Mae staff cymorth gwyddoniaeth yn derbyn hyfforddiant priodol ar faterion iechyd a diogelwch. Ychydig iawn o hyfforddiant neu gymorth sydd ar gael i dechnegwyr.

Argymhellion

Dylai ysgolion:

- A1 Ddarparu cyfleoedd dysgu ysgogol a heriol mewn gwyddoniaeth sy'n cynnwys gwaith ymarferol effeithiol i fodloni anghenion yr holl ddisgyblion, gan gynnwys y rhai mwy abl
- A2 Arfarnu eu cwricwlwm ar gyfer gwyddoniaeth i baratoi ar gyfer y maes dysgu a phrofiad newydd ar gyfer gwyddoniaeth a thechnoleg
- A3 Sicrhau bod hunanarfarnu adrannol yn gadarn ac yn seiliedig ar ystod o dystiolaeth i arfarnu safonau sy'n benodol i bwnc ac ansawdd yr addysgu
- A4 Defnyddio adborth o adroddiad diweddaraf PISA i lywio cynllunio ar gyfer gwella
- A5 Sicrhau bod asesu yn helpu disgyblion i wybod beth mae angen iddynt ei wneud i wella

Dylai awdurdodau lleol a chonsortia rhanbarthol:

- A6 Ddarparu mwy o gymorth sy'n benodol i bwnc ar gyfer athrawon gwyddoniaeth ar wella addysgu ac asesu, a hwyluso rhannu arfer dda
- A7 Darparu mwy o gymorth i ysgolion arfarnu eu cwricwlwm, a chynllunio ar gyfer datblygu'r maes dysgu a'r profiad gwyddoniaeth a thechnoleg, yn ogystal â'r newidiadau i gymwysterau mewn gwyddoniaeth

Dylai Llywodraeth Cymru:

- A8 Ymgyrchu i ddenu mwy o raddedigion gwyddoniaeth i'r proffesiwn addysgu yng Nghymru

Safonau

Medrau, gwybodaeth a dealltwriaeth o wyddoniaeth

- 21 Yn yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae disgyblion yn gwneud cynnydd da yn eu dealltwriaeth a'u gwybodaeth wyddonol mewn tua hanner y gwersi yn unig a arsylwyd yng nghyfnod allweddol 3. Yng nghyfnod allweddol 4, mae disgyblion yn gwneud cynnydd da mewn llawer o wersi. Ceir diffygion pwysig mewn lleiafrif o wersi yng nghyfnod allweddol 4 a thua hanner y gwersi yng nghyfnod allweddol 3.
- 22 Mae llawer o ddisgyblion yn galw eu gwybodaeth wyddonol flaenorol i gof yn dda. Mae ganddynt ddealltwriaeth addas o syniadau gwyddonol fel y ddamcaniaeth ginetig, y maent yn ei chymhwyso'n dda i gyd-destunau sy'n newydd iddynt.
- 23 Mewn tua hanner y gwersi yng nghyfnod allweddol 3, mae cynnydd yn rhy araf. Nid yw disgyblion yn glir ynglŷn â'r hyn sy'n ddisgwylidig ohonynt ac ni allant gwblhau'r tasgau a'r gweithgareddau i safon sy'n briodol i'w hoedran a'u gallu. Yn yr un modd yng nghyfnod allweddol 4, mewn lleiafrif o wersi, nid yw disgyblion yn gwneud digon o gynnydd o ganlyniad i ddiffyg her a disgwyliadau isel yr athrawon. Yn aml, nid yw bechgyn yn perfformio cystal â merched, tynnir eu sylw'n haws oddi wrth eu gwaith, ac maent yn tueddu i gymryd rhan yn amlach mewn gweithgareddau sy'n achosi tarfu ar lefel isel.
- 24 Yn y mwyafrif o achosion, mae llyfrau disgyblion wedi'u cyflwyno'n dda. Yng nghyfnod allweddol 4, maent yn aml yn cynnwys enghreifftiau cryf o ysgrifennu estynedig, gwaith ymarferol a dilyniant mewn gwybodaeth a dealltwriaeth o wyddoniaeth.
- 25 Mae llawer o ddisgyblion yng nghyfnod allweddol 4 yn ymgymryd â gwaith ymarferol ac ymchwiliol yn annibynnol ac yn gymwys. Mae'r rhan fwyaf o'r disgyblion hyn yn fodlon mentro ac nid oes ofn arnynt fod yn anghywir. Maent yn herio eu hunain yn briodol ac yn dysgu oddi wrth eu camgymeriadau. Mae hyn yn eu helpu i wella a dyfnhau eu dealltwriaeth.
- 26 Mewn ymchwiliadau dosbarth cyfan, mae llawer o ddisgyblion yn aml yn gwneud rhagfynegiadau nad ydynt wedi'u seilio'n gadarn ar wybodaeth a dealltwriaeth wyddonol. Nid ydynt yn esbonio eu rhagfynegiadau'n dda gan eu bod yn camddeall syniadau gwyddonol fel damcaniaeth gronynnau. Yn ychwanegol, nid ydynt bob amser yn llunio'r casgliad cywir o ddata a gwybodaeth a gasglwyd. Mae'r casgliad yn aml yn ailddatgan y rhagfynegiad neu nid yw'n rhoi sylw i ddata nad yw o bosibl yn cefnogi'r rhagfynegiad. Yng nghyfnod allweddol 3, pan fydd y gweithgareddau ymarferol wedi cael eu hystyried a'u cynllunio'n wael, nid yw llawer o ddisgyblion yn gwneud cynnydd priodol o ran datblygu eu dealltwriaeth o wyddoniaeth.
- 27 Mae llawer o ddisgyblion yn gweithio'n dda ar eu pen eu hunain ac yn gweithio'n ddiwyd wrth ateb tasgau penagored, ysgrifennu'n estynedig a darllen i gasglu gwybodaeth. Maent yn gweithio'n dda mewn grwpiau a pharau pan roddir cyfle iddynt wneud hynny, ac maent yn ystyried barn pobl eraill yn feddylgar yn ystod trafodaethau.

- 28 Mae llawer o ddisgyblion yn dilyn cyfarwyddiadau ysgrifenedig yn dda. Yn ystod gwaith ymarferol, mae disgyblion yn dangos eu bod yn rhoi ystyriaeth briodol i iechyd a diogelwch ac maent yn trefnu a gwneud gwaith ymarferol yn gymwys. Mewn mwyafrif o wersi, maent yn datblygu agweddau ar eu meddwl yn dda trwy gwblhau ymchwiliadau heriol a datrys problemau. Yn y gwersi hyn, mae disgyblion yn casglu gwybodaeth newydd trwy arbrofi a threialu. Defnyddiant y wybodaeth yn effeithiol i lunio casgliad rhesymegol a datrys y broblem. Yn yr enghreifftiau gorau prin, mae disgyblion yn strwythuro ymchwiliadau'n dda iawn. Maent yn glir ynghylch cysyniadau fel dibynadwyedd, profi teg a rheoli newidynnau. Gall rhai disgyblion nodi diffygion yn eu gwaith ac awgrymu sut i wella.
- 29 Mae rhai disgyblion yn datblygu eu medrau meddwl beirniadol trwy wyddoniaeth. O gael cyfle, mae disgyblion yn ffurfio barn ar sail eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth neu ar sail y wybodaeth sydd ar gael, er enghraifft wrth bwysu a mesur manteision ac anfanteision ynni niwclear.
- 30 Mae disgyblion yn datblygu eu medrau rhifedd yn briodol mewn llawer o wersi gwyddoniaeth. Gallant dynnu llun graffiau a siartiau perthnasol i arddangos data a gasglwyd trwy arbrofion. Mae llawer o ddisgyblion yn defnyddio eu medrau rhifiadol yn dda i ddatrys problemau sy'n cynnwys aildrefnu fformiwlaâu a throsi unedau. Mewn un ysgol, roedd disgyblion oedd yn gweithio'n annibynnol yn ceisio canfod faint o atomau y mae moleciwlau'n eu cynnwys trwy gymhwysu rheolau a gyflwynwyd yn eu gwersi mathemateg.
- 31 Wrth gyflwyno data a gasglwyd o'u harbrofion eu hunain, ni all llawer o ddisgyblion ddewis y dull cywir ar gyfer arddangos y data. Maent yn rhy ddibynnol ar dablau a ddarperir gan yr athro. Pan ofynnir iddynt greu eu tablau eu hunain, yn amlach na pheidio, maent yn cynnwys yr unedau anghywir neu'n eu hepgor yn gyfan gwbl, neu mae ganddynt amrediadau amhriodol neu ddata annigonol i lunio casgliad synhwyrol. Mae llawer o ddisgyblion yn dibynnu gormod ar yr athro i ddewis y graff cywir a mwyaf priodol i'w ddarlunio ar gyfer eu data. Nid yw rhai disgyblion yn meddu ar y medrau rhifedd sydd eu hangen i osod y graddfeydd cywir ar gyfer eu hechelinau neu ffurfio siartiau bar sylfaenol.
- 32 Mae'r rhan fwyaf o ddisgyblion yn dangos medrau gwrando cryf ac yn gweithredu yn unol â chyfarwyddiadau gan yr athro. Mae llawer o ddisgyblion yn siarad yn dda gan ddefnyddio termau gwyddonol yn briodol a chynnig esboniadau llafar rhesymedig i gyfiawnhau eu hatebion. Mae eu trafodaethau aeddfed wedi'u seilio ar wybodaeth flaenorol ac maent yn gofyn cwestiynau perthnasol i'w gilydd a'r athro.
- 33 Mae mwyafrif y disgyblion yn ysgrifennu at ystod eang o ddibenion a chynulleidfaoedd am destunau gwyddoniaeth. Maent yn ysgrifennu gyda chywirdeb technegol heb gymorth gan yr athro. Mae'r disgyblion hyn yn ysgrifennu'n estynedig wrth ateb cwestiynau arholiad, gan adrodd ar arbrofion, a chasglu gwybodaeth ynghyd o'u hymchwil eu hunain.
- 34 Mae'r rhan fwyaf o ddisgyblion yn darllen ar goedd gyda hyder ac ystyr. Gallant ddethol gwybodaeth trwy frasddarllen a llithrddarllen. Defnyddiant y wybodaeth hon yn briodol i ateb cwestiynau byr.

- 35 Nid yw medrau TGCh disgyblion wedi'u datblygu'n ddigonol mewn gwyddoniaeth. Yn gyffredinol, mae defnydd disgyblion o TGCh yn sylfaenol ac wedi'i gyfyngu i brosesu geiriau, cyflwyno gwybodaeth neu arddangos data mewn taenlenni. Mae datblygu medrau TGCh mwy datblygedig, fel modelu a defnyddio cofnodi data, yn gyfyngedig iawn o ganlyniad i'r diffyg cyfleoedd a ddarperir.
- 36 Mae'r rhan fwyaf o ddisgyblion yn ymgysylltu'n dda ac maent yn frwdfrydig ynglŷn â'r gwaith. Dangosant ddiddordeb bron ym mhob agwedd ar wersi, yn enwedig wrth wneud gwaith ymarferol sy'n ysgogol a heriol. Er enghraifft, roedd disgyblion cyfnod allweddol 4 yn Ysgol Gyfun Radur, Caerdydd, wedi ymgysylltu'n llawn â gwrs o'r dechrau, gyda'r athro yn arddangos inertia gan ddefnyddio wy amrwd ac wy wedi'i ferwi. Roedd disgyblion yn cymryd rhan weithredol yn yr arddangosiad ac roeddent yn awyddus iawn i ymateb i gwestiynau'r athrawon, gan gynnig esboniadau yn seiliedig ar eu dysgu blaenorol. Symudodd y wers ymlaen at weithgaredd ymarferol dosbarth cyfan ar inertia gan ddefnyddio poteli yn siglo oedd yn cynnwys tywod neu ddŵr. Cymerodd pob disgybl ran weithredol mewn gosod yr offer ac mewn casglu tystiolaeth a chofnodi. Roeddent yn frwdfrydig yn eu hymagwedd i fynd i'r afael â thasgau ysgrifenedig a rhifiadol. Nodwedd allweddol o'r wers oedd y ffaith fod y disgyblion yn dangos diddordeb ym mhob agwedd, roedd y gwaith yn heriol i'r rhan fwyaf o ddisgyblion, a'r wers yn symud yn dda, gydag ystod o weithgareddau.
- 37 Mewn ychydig iawn o wersi, mae rhai disgyblion yn tarfu ar ddysgu disgyblion eraill. Mae hyn yn fwy cyffredin yng nghyfnod allweddol 3 neu ble caiff gwrsi eu haddysgu gan athrawon nad ydynt yn arbenigwyr gwyddoniaeth, neu'n athrawon cyflenwi neu'n oruchwylwyr cyflenwi. Mae'r tarfu hwn yn aml yn digwydd o ganlyniad i ddiffyg diddordeb gan ddisgyblion yn y testun neu'r pwnc. Mewn ychydig iawn o achosion, mae disgyblion yn colli diddordeb yn y gwaith y maent yn ei wneud pan nad ydynt yn deall iaith y cyfarwyddyd yn ddigon da. Yn ychwanegol, nid yw rhai disgyblion yn weithgar am rannau o wersi pan mae'r gwaith naill ai'n rhy hawdd neu'n rhy anodd iddynt.
- 38 Er 2012, mae cynnydd wedi bod flwyddyn ar ôl blwyddyn yng nghyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r lefel ddisgwyliedig (lefel 5 ac yn uwch) a'r lefelau uwch mewn gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3. Mae perfformiad bechgyn wedi bod yn is na pherfformiad merched ar lefel 5 neu'n uwch, lefel 6 neu'n uwch, a lefel 7 neu'n uwch mewn gwyddoniaeth bob blwyddyn er 2012 (Llywodraeth Cymru, 2017a). Dros yr un cyfnod, mae perfformiad disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim wedi gwella ar bob lefel, er bod eu perfformiad yn parhau i fod yn is na pherfformiad ar gyfer disgyblion eraill. Ar lefel 7 neu'n uwch, mae'r gwahaniaeth rhwng cyrhaeddiad disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim a'r rheiny nad ydynt yn gymwys wedi ehangu. (Llywodraeth Cymru, 2017b a 2017c). Mae hyn yn awgrymu nad yw disgyblion mwy abl sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim yn gwneud cystal mewn gwyddoniaeth â'u cyfoedion. Mae Atodiad 1 yn amlinellu deilliannau asesiadau athrawon yng nghyfnod allweddol 3 yn fanylach.

Ysgol Gyfun Cymer Rhondda, Porth**Gwers Blwyddyn 7 ar 'ymgyfarwyddo â chelloedd arbenigol', datblygu dealltwriaeth o strwythur celloedd a'u haddasu**

Daeth disgyblion i'r labordy yn drefnus a chymryd eu lleoedd mewn grwpiau wedi'u pennu ymlaen llaw gan yr athro. O'r dechrau, dangosodd disgyblion agwedd gadarnhaol tuag at y gwaith ac roeddent yn awyddus i ddysgu. Amcan y wers oedd i ddisgyblion ymgyfarwyddo â chelloedd arbenigol a dysgu am un math o gell o'u dewis yn fanwl. Defnyddion nhw'r wybodaeth hon i addysgu disgyblion eraill yn y grŵp. Roedd y wers hon yn dilyn gwaith ar gelloedd planhigion ac anifeiliaid. Roedd yr athro wedi asesu dysgu blaenorol yn llwyddiannus trwy ymarfer gwir neu anwir. Llwyddodd bron pob disgybl i gofio rhannau'r celloedd a'u swyddogaeth. Fe wnaethant nodi'r gwahaniaeth rhwng celloedd planhigion ac anifeiliaid yn gywir. Cyfeiriodd cyflwyniad at gelloedd arbenigol at gyd-destun cyfarwydd aelodau o dîm rygbi, ble gallai'r rhan fwyaf o ddisgyblion weld bod gan bob chwaraewr ei swyddogaeth a bod eu meintiau a'u cymesuredd yn wahanol ac yn addas ar gyfer y swyddogaeth honno. Gwnaethant y cysylltiad â chell a ddangosodd yr athro. O ganlyniad, dangosodd bron pob disgybl ddiddordeb yn y testun ar unwaith.

Y prif weithgaredd oedd 'marchnad', ble roedd disgyblion yn gweld testun a lluniau o ryw bum cell wahanol, gan gynnwys celloedd gwreiddyn blew, celloedd sberm a cilia. Ymgasglodd un disgybl o bob grŵp o amgylch pob man gwaith, ac wedyn darllenwyd y wybodaeth, a'i thrafod. Darlennodd y rhan fwyaf o ddisgyblion yn dda a chawsant eu deall yn dda gan ddisgyblion eraill. Nid oeddent yn cael gwneud nodiadau ar wahân i nodi geiriau allweddol. Ar ôl cyfnod penodol, aeth y disgyblion yn ôl at eu grŵp gwreiddiol a chymerodd pob un ohonynt eu tro i roi gwybod i weddill y grŵp am eu cell. Gweithiodd bron pob disgybl yn dda yn eu grwpiau a throsglwyddo'r wybodaeth yn effeithiol i'r aelodau eraill. Cyfansoddodd y disgyblion baragraff am y gell o'u dewis. Ysgrifennodd bron pob un ohonynt yn dda, gan roi gofal priodol i sillafu a gramadeg a defnyddio'r termau gwyddonol newydd. Trwy gydol y wers, roedd bron pob un o'r disgyblion wedi ymgymryd yn llawn â'u dysgu ac wedi ymroi i'r dasg. Gwnaethant gynnydd cryf yn eu dealltwriaeth wyddonol a'u medrau cyfathrebu (ysgrifennu, gwranddo a darllen).

Perfformiad mewn arholiadau yng nghyfnod allweddol 4

- 39 Yng nghyfnod allweddol 4, mae perfformiad mewn gwyddoniaeth ar lefel 2 wedi dangos tuedd ar i fyny o 2012 i 2015, fel y gwelir yn ffigur 1. Er gwaethaf gostyngiad o bron i ddau bwynt canran yn 2016, gwyddoniaeth yw'r pwnc craidd â'r cyrhaeddiad gorau yng Nghymru o hyd, ac mae uwchlaw mathemateg a Saesneg o gryn dipyn (Llywodraeth Cymru, 2016a).

Ffigur 1: Canran y disgyblion yn cyflawni lefel 2 (A*-C TGAU neu gyfwerth) yn y pynciau craidd

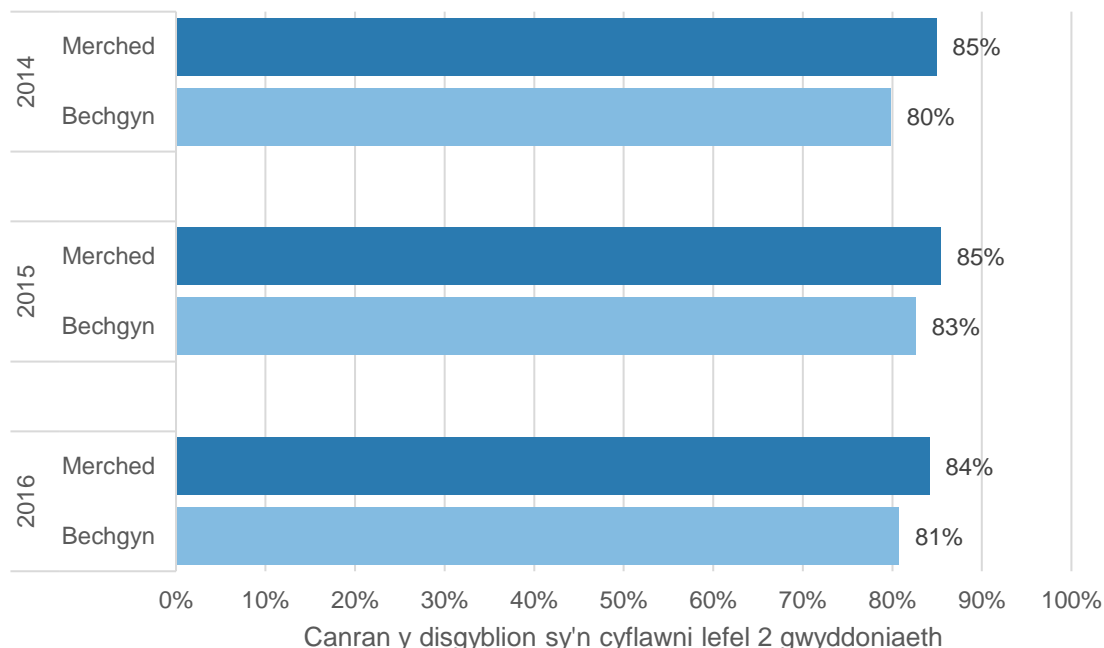
	Canran y disgyblion ¹					Canran yr ymgeiswyr ²	
	Carfan	Gwyddoniaeth	Mathemateg	Saesneg	Saesneg neu Gymraeg	Ymgeisiadau	Cymraeg mamiaith
2012	35,404	71%	58%	62%	64%	5,207	74%
2013	36,617	75%	60%	63%	64%	5,591	74%
2014	35,168	82%	62%	66%	67%	5,548	74%
2015	34,004	84%	64%	69%	70%	5,452	75%
2016	32,248	82%	67%	69%	70%	5,285	75%

¹ Rhwng 2012 a 2015, mae hyn yn cynnwys pob disgybl 15 oed yng Nghymru. Yn 2016, mae hyn yn cynnwys yr holl ddisgyblion Blwyddyn 11 mewn ysgolion a gynhelir (ac eithrio ysgolion annibynnol).

² Yn seiliedig yn unig ar y rheiny sy'n ymgeisio mewn Cymraeg mamiaith, nid pob disgybl fel mewn pynciau eraill.

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2016a)

- 40 Mae merched yn perfformio'n well na bechgyn yn gyson mewn gwyddoniaeth ar ddiwedd cyfnod allweddol 4 (cyfartaledd o dri phwynt canran dros bum mlynedd), er bod y bwll yn lleihau rhywfaint; gweler ffigur 2.

Ffigur 2: Canran y disgyblion¹ yn cyflawni lefel 2 gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 4 yn ôl rhywedd, Cymru, 2014 i 2016

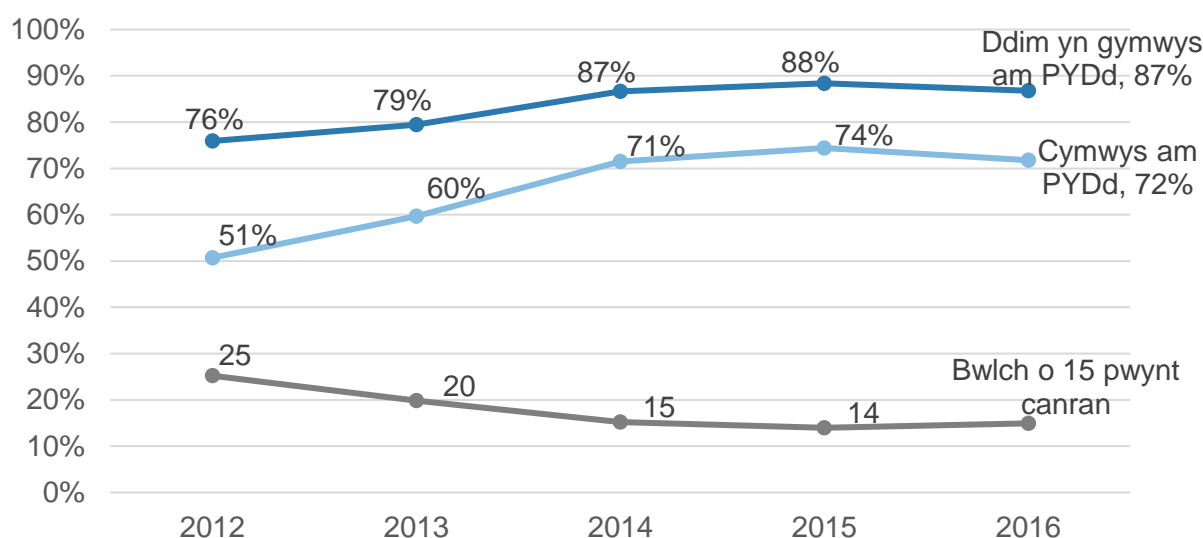
¹ Disgyblion 15 oed o 2014 i 2015; yr holl ddisgyblion ym Mlwyddyn 11 (ac eithrio ysgolion annibynnol) yn 2016. I gael mwy o wybodaeth:

<http://www.gwegogledd.cymru/Content/Uploaded/Downloads/e377862f-7a7f-4914-ab7e-c7548a138236.pdf>

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2016a)

- 41 Nid yw disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim yn perfformio cystal â disgyblion eraill o ran cyflawni o leiaf gymhwyster lefel 1 neu lefel 2 mewn gwyddoniaeth. Er y bu i'r bwllch mewn perfformiad ar lefel 2 gau yn sylweddol yn 2014, mae wedi aros ar lefel debyg am y tair blynedd ddiwethaf (Llywodraeth Cymru, 2017c a 2017d).

Ffigur 3: Canran y disgyblion¹ yn cyflawni lefel 2 gwyddoniaeth, 2012 i 2016, yn ôl cymhwyster i gael prydau ysgol am ddim (PYDd)



Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2017c a 2017d)

¹ Disgyblion 15 oed o 2014 i 2015; yr holl ddisgyblion ym Mlwyddyn 11 (ac eithrio ysgolion annibynnol) yn 2016. I gael mwy o wybodaeth:

<http://www.gwegogledd.cymru/Content/Uploaded/Downloads/e377862f-7a7f-4914-ab7e-c7548a138236.pdf>

- 42 Mae perfformiad disgyblion mewn ysgolion cyfrwng Cymraeg mewn gwyddoniaeth ar lefelau 1 a 2 yn well nag ydyw ar gyfer disgyblion mewn ysgolion cyfrwng Saesneg am y pum mlynedd ddiwethaf (Llywodraeth Cymru, 2017c a 2017d). Mae hyn yn rhannol o ganlyniad i'r ffaith fod gan ysgolion cyfrwng Cymraeg lefelau is o ddisgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim.

Ffigur 4: Canran y disgyblion yn cyflawni pob lefel mewn gwyddoniaeth, 2012 i 2016, yn ôl cyfrwng ysgol

Blwyddyn	Cyfrwng ysgol ¹	Nifer y disgyblion ²	Canran sy'n cyflawni lefel 1	Canran sy'n cyflawni lefel 2
	Cyfrwng Saesneg	27,025	94%	71%
	Cyfrwng Cymraeg	6,659	96%	77%
	Cyfrwng Saesneg	28,224	94%	76%
	Cyfrwng Cymraeg	6,650	96%	80%
	Cyfrwng Saesneg	26,937	94%	84%
	Cyfrwng Cymraeg	6,480	97%	87%
	Cyfrwng Saesneg	25,899	95%	86%
	Cyfrwng Cymraeg	6,328	98%	90%
	Cyfrwng Saesneg	25,023	96%	85%
	Cyfrwng Cymraeg	6,008	97%	88%

¹ Mae cyfrwng Cymraeg yn cynnwys ysgolion dwyieithog.

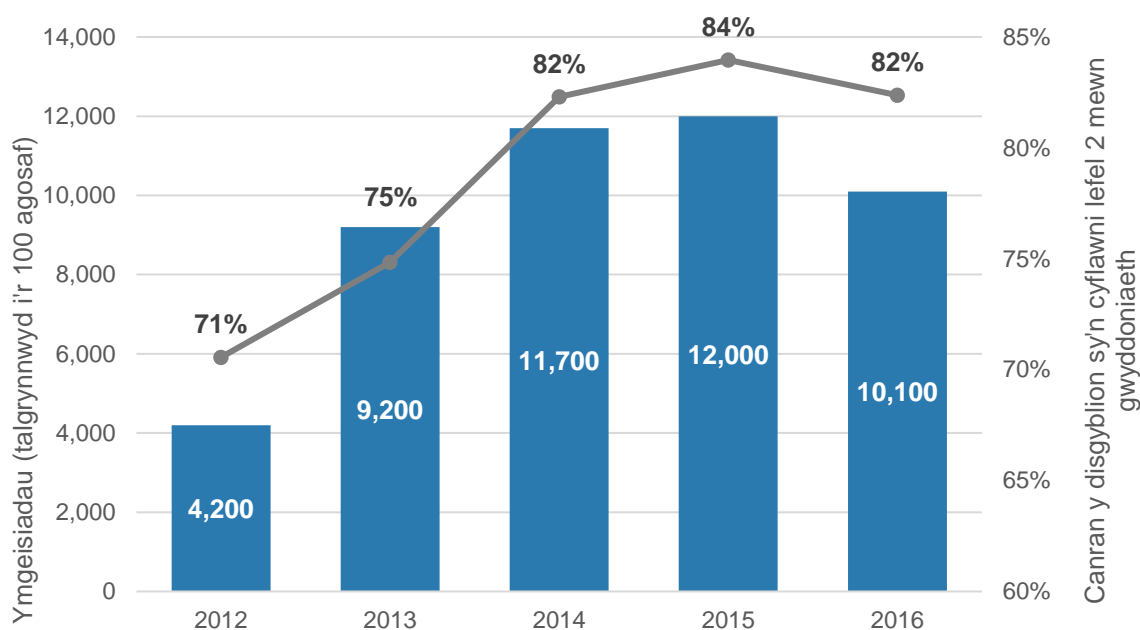
² Rhwng 2012 a 2015, mae hyn yn cynnwys pob disgybl 15 oed yng Nghymru. Yn 2016, mae hyn yn cynnwys yr holl ddisgyblion Blwyddyn 11 mewn ysgolion a gynhelir (ac eithrio ysgolion annibynnol).

Ffynonellau: Llywodraeth Cymru (2017c)

Cyrsiau galwedigaethol

- 43 Mae nifer y disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer cymhwyster gwyddoniaeth gymhwysol BTEC lefel 2 wedi gostwng o uchafbwynt o ryw 12,000 yn 2015 i ryw 10,100 yn 2016 (gweler ffigur 5). Priodolir y gostyngiad hwn i'r ffaith na chaiff y cymhwyster ei dderbyn fel cymhwyster gwyddoniaeth lefel 2 ar gyfer mesurau perfformiad ysgol gyfan newydd o 2018. Mae'r gostyngiad hwn hefyd yn cyd-fynd â'r perfformiad cyffredinol ar lefel 2 ar gyfer gwyddoniaeth. Cynyddodd perfformiad ar lefel 2 wrth i nifer yr ymgeisiadau ar gyfer BTEC gynyddu. Yn 2016, gostyngodd y naill a'r llall (Llywodraeth Cymru, 2017c a 2017d).

Ffigur 5: Y berthynas rhwng ymgeisiadau BTEC a pherfformiad mewn gwyddoniaeth lefel 2 rhwng 2012 a 2016

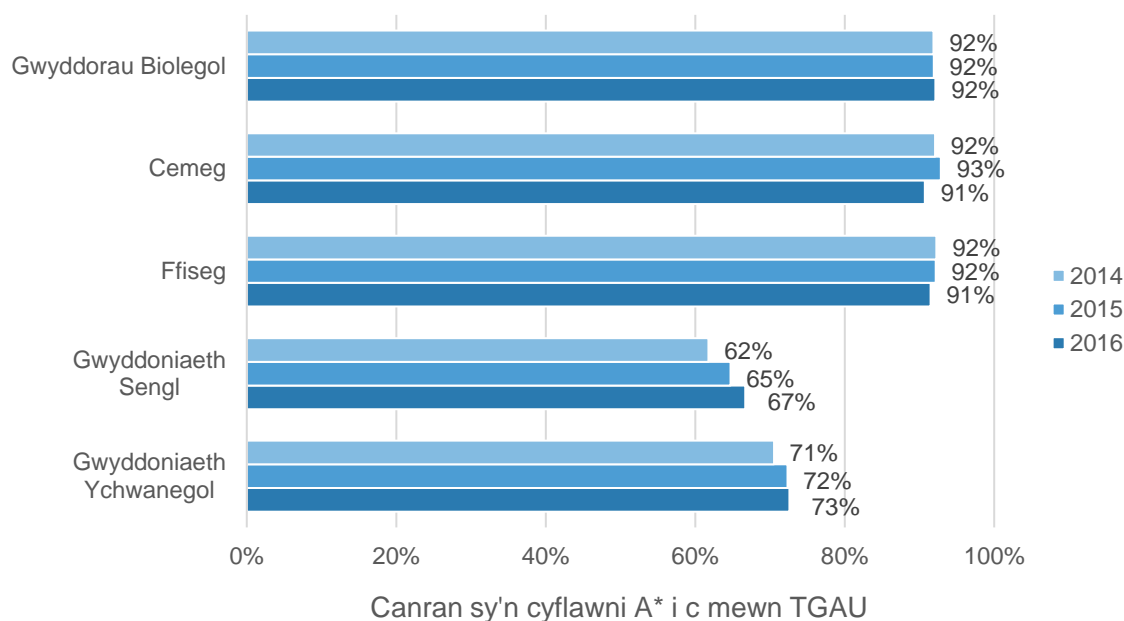


Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2017c)

- 44 Flwyddyn ar ôl blwyddyn, mae'r rhan fwyaf o ddisgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer BTEC yn ennill cymhwyster lefel 1 o leiaf, ac mae o leiaf 94% ohonynt yn ennill cymhwyster lefel 2 bob blwyddyn.

TGAU

- 45 Mae cyfran y disgyblion sy'n cyflawni graddau A*-C yn y gwyddorau ar wahân mewn TGAU wedi amrywio dros y pum mlynedd ddiwethaf, ond mae'n parhau i fod yn uchel iawn, sef dros 90%. Mae nifer y disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer pob cwrs yng Nghymru wedi aros yn weddol gyson rhwng 5,000 a 6,000 o ddisgyblion dros y cyfnod hwn (Llywodraeth Cymru, 2016a). Yn Lloegr, mae nifer y disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer cyrsiau gwyddoniaeth ar wahân wedi aros yn weddol gyson hefyd (Ofqual, 2016).
- 46 Mae perfformiad mewn gwyddoniaeth ychwanegol TGAU wedi gwella'n raddol dros y pedair blynedd ddiwethaf. Yn 2016, llwyddodd bron i 73% o ddisgyblion a gofrestrwyd i gyflawni gradd A*-C o gymharu â 69% yn 2012. Fodd bynnag, mae nifer y disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer y cwrs wedi gostwng o 4,300 dros yr un cyfnod o 16,200 i 11,900. Mae perfformiad ar y graddau uwch, sef A*-A, wedi gostwng bum pwynt canran ar gyfartaledd er 2012. Yn y gwyddorau ar wahân, mae tua 40% o ddisgyblion yn cyflawni graddau A*-A ym mhob pwnc, er bod cemeg yn gyson uwch o un neu ddau bwynt canran dros y pum mlynedd ddiwethaf (Llywodraeth Cymru, 2016a).

Ffigur 6: Canran yr ymgeiswyr yn cyflawni gradd A* neu C mewn gwyddoniaeth TGAU, Cymru, 2012 i 2016

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2016a)

- 47 Mewn gwyddoniaeth ychwanegol, mae cyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r graddau uchaf wedi aros yr un fath, sef tua 14%, er gwaethaf nifer ostyngol o ymgeisiadau. Nid yw cyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r graddau uchaf mewn gwyddoniaeth wedi gwella dros gyfnod, er bod y gyfran sy'n cyflawni lefel 2 wedi gwella. Mae hyn yn awgrymu nad yw disgygliadau'n ddigon uchel a bod ysgolion wedi bod yn canolbwyntio ar ddisgyblion yn cyflawni gradd C neu gymhwyster lefel 2 (Llywodraeth Cymru, 2016a).
- 48 Nid yw'r adroddiad hwn yn cynnwys cymariaethau perfformiad mewn gwyddoniaeth yng Nghymru â pherfformiad mewn gwyddoniaeth mewn gwledydd eraill yng nghyfnod allweddol 4. Mae hyn oherwydd bod gwahanol ddulliau ar gyfer casglu ac adrodd am arholiadau. Felly, gall cymariaethau fod yn gamarweiniol, gan fod nifer o gyfyngiadau i'r data, yn enwedig yn gysylltiedig â gwahanol batrymau ymgeisio cynnar yng Nghymru a Lloegr. Nid yw Lloegr yn cyhoeddi data asesiadau athrawon ar ddiwedd cyfnod allweddol 3 mwyach.

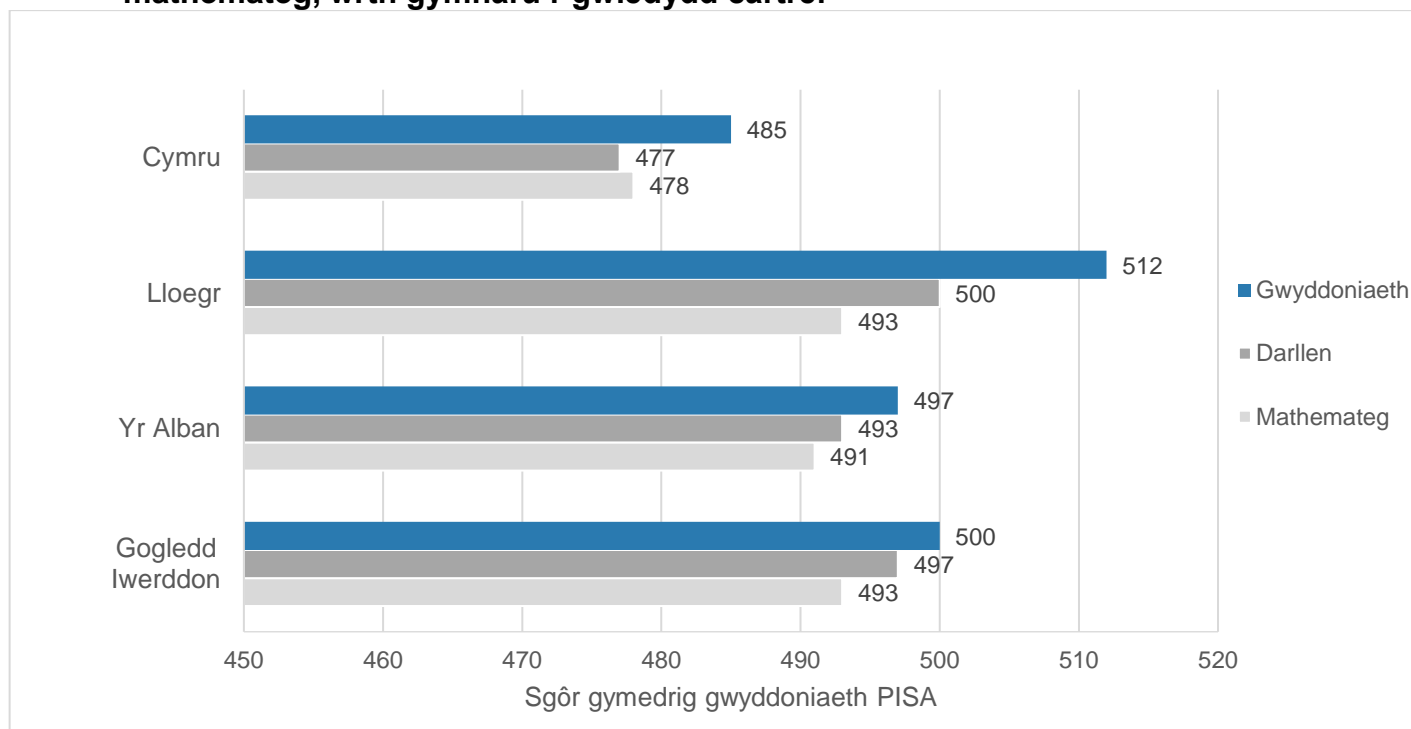
Perfformiad mewn arolygon rhyngwladol

- 49 PISA yw'r rhaglen ar gyfer arolwg rhyngwladol i asesu myfyrwyr a gynhelir gan y Sefydliad ar gyfer Cydweithrediad a Datblygiad Economaidd (OECD).
- 50 Bob tair blynedd, mae myfyrwyr o wledydd o gwmpas y byd yn sefyll profion mewn darllen, mathemateg a gwyddoniaeth. Ym mhob cylch PISA, rhoddir ffocws i un o'r tri pharth hyn. Y ffocws ar gyfer PISA 2015 oedd gwyddoniaeth, a rhoddwyd llai o ffocws i ddarllen a mathemateg. Cafodd pob un o'r disgyblion a gymerodd ran

asesiadau mewn gwyddoniaeth a chafodd tua dau o bob pump o'r disgyblion asesiedau mewn darllen a mathemateg. Y tro diwethaf yr oedd gwyddoniaeth yn brif barth oedd yn 2006.

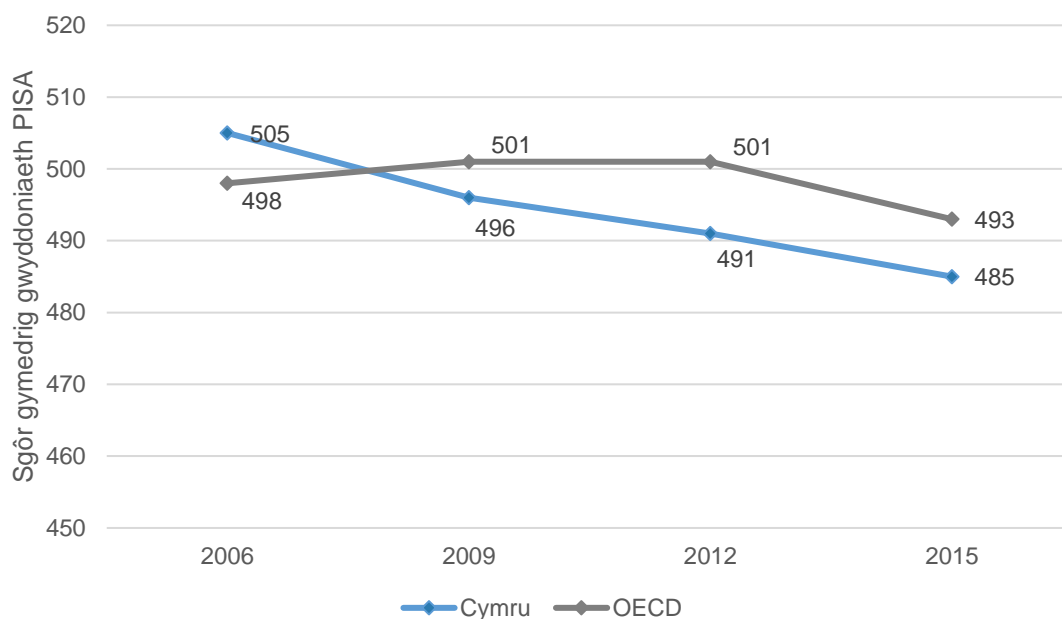
- 51 Cymerodd saith deg un o wledydd ran yn y rownd hon o PISA (OECD, 2016). Yng Nghymru, safodd 3,451 o ddisgyblion o 140 o ysgolion uwchradd brofion PISA (Jerrim a Shure, 2016). Mae hyn gyfwerth â rhyw 10% o ddisgyblion 15 oed. Mae cyfran y disgyblion a gofrestrwyd ar gyfer y prawf yn y gwledydd sy'n cymryd rhan yn amrywio o 0.1% i dros 50% (OECD, 2015). Safodd tua 10% o ddisgyblion y profion trwy gyfrwng y Gymraeg (Jerrim a Shure, 2016).
- 52 Fel y gellir gweld yn Ffigur 7, ar gyfer PISA 2015, roedd sgorau ar gyfer Cymru ymhell islaw'r sgorau ar gyfer gwledydd eraill y Deyrnas Unedig mewn gwyddoniaeth, darllen a mathemateg. Nid oedd tua thraean y disgyblion yng Nghymru yn meddu ar fedrau sylfaenol yn o leiaf un o dri pharth PISA, o gymharu â 29% yn Lloegr a'r Alban, a 25% yng Ngogledd Iwerddon (Jerrim a Shure, 2016).

Ffigur 7: Sgorau PISA ar gyfer 2015 ar gyfer gwyddoniaeth, darllen a mathemateg, wrth gymharu'r gwledydd cartref



Ffynhonnell: Jerrim a Shure (2016)

- 53 Mewn gwyddoniaeth yn 2015, perfformiodd 31 o wledydd yn well na Chymru o gryn dipyn, o gymharu â 25 o wledydd yn PISA 2012.

Ffigur 8: Sgorau cymedrig PISA mewn gwyddoniaeth ar gyfer Cymru

Ffynhonnell: Jerrim a Shure (2016)

- 54 Mae canlyniadau PISA (gweler ffigur 8) yn dangos y bu gostyngiad sylweddol yn y sgorau cyfartalog ar gyfer gwyddoniaeth yng Nghymru er 2006. Ffactor allweddol yn y gostyngiad hwn fu'r dirywiad ym mherfformiad y disgyblion sy'n cyflawni orau. Mae cyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r lefelau is wedi aros fwy neu lai ar lefel debyg rhwng 2006 a 2015. Mae cyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r lefelau uwch wedi gostwng yn gyson er 2006, gyda gwahaniaeth o 36 o bwyntiau prawf rhwng 2006 a 2015. Yn 2015, diffinnir mai 5% yn unig o ddisgyblion Cymru yn berfformwyr gorau o gymharu ag 8% ar draws y gwledydd sy'n cymryd rhan, a 12% yn Lloegr, (Jerrim a Shure, 2016). Gan nad oes dadansoddiad o ganlyniadau PISA yn ôl y math o ysgol sydd ar gael, ni allwn sicrhau bod cyfran y disgyblion mewn ysgolion cyfun, a gynhelir gan y wladwriaeth neu ysgolion annibynnol yn debyg ar draws gwledydd.
- 55 Nid oes gwahaniaeth arwyddocaol yn ystadegol yn y perfformiad rhwng bechgyn a merched mewn gwyddoniaeth. Fodd bynnag, mae bechgyn ychydig yn gryfach na merched mewn agweddau fel y system wyddonol ffisegol ac esbonio ffenomenâu yn wyddonol. Mae hefyd yn eithaf tebyg i'r canlyniadau ar gyfer PISA 2006, 2009 a 2012 o blaid bechgyn. Mae hyn yn wahanol i'r patrwm a welwyd ar gyfer cymwysterau gwyddoniaeth TGAU, ble mae cyfran ychydig yn uwch o ferched yn cyflawni'r graddau uwch na bechgyn (Jerrim a Shure, 2016).
- 56 Cyflawnodd disgyblion a safodd fersiwn Gymraeg prawf gwyddoniaeth PISA 2015 sgorau is na'u cyfoedion a gwblhaodd y prawf yn Saesneg. Fodd bynnag, gwnaeth disgyblion o ysgolion cyfrwng Cymraeg a safodd y papurau Saesneg yn well na disgyblion mewn ysgolion cyfrwng Saesneg. Gallai hyn fod o ganlyniad i'r ffaith fod y sampl yn fach, gan fod hyn yn wahanol i'r duedd a welir mewn TGAU lefel 2. Nododd yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw fod y cwestiynau Cymraeg ym mhroffion PISA yn anodd eu darllen a'u bod yn cynnwys cyfieithiadau anghyfarwydd o dermau, a bod yr iaith gyffredinol a ddefnyddir yn rhy gymhleth (Jerrim a Shure, 2016).

- 57 At ei gilydd, cyflawnodd disgyblion yng Nghymru sgorau tebyg ar draws tair system wyddonol PISA, sef 'byw', 'ffisegol' a 'daear a gofod'. Mae hyn yn gyffredin i lawer o wledydd, gan gynnwys y gwledydd sy'n cyflawni'n dda. Roedd sgorau disgyblion yng Nghymru hefyd yn debyg ym mhob math o wybodaeth wyddonol, sef 'cynnwys' a 'gweithdrefnol ac epistemig'. Mae hyn yn gyffredin i lawer o wledydd, ond mae disgyblion mewn rhai gwledydd sy'n perfformio'n dda yn dangos gwybodaeth weithdrefnol ac epistemig well. Ar gyfer cymwyseddau gwyddonol, mae disgyblion yng Nghymru yn gryfach yn esbonio ffenomenâu yn wyddonol nag ydynt yn arfarnu a chynllunio ymholiad gwyddonol (Jerrim a Shure, 2016). Gan fod y cwricwlwm gwyddoniaeth presennol yng Nghymru wedi'i seilio ar ymholi gwyddonol, mae hyn yn ganlyniad annisgwyl ac nid yw'n batrwm a welir mewn llawer o'r gwledydd sy'n perfformio orau.
- 58 Mae'r rhan fwyaf o ddisgyblion yng Nghymru yn gweld bod gwyddoniaeth ysgol yn berthnasol i'w dyfodol, beth bynnag fo'u rhywedd, eu statws economaidd gymdeithasol, neu'u hyfedredd yn y maes hwn. Mae disgyblion yng Nghymru yn fwy tebygol o ddyheu am ddilyn gyrfa ym maes gwyddoniaeth na disgyblion yng ngwlad gyfartalog yr OECD neu'r wlad sy'n perfformio orau ar gyfartaledd (Jerrim a Shure, 2016).
- 59 Nododd disgyblion eu bod yn treulio 90 munud yn fwy yn astudio gwyddoniaeth yn yr ysgol bob wythnos na disgyblion ar draws y gwledydd OECD ar gyfartaledd. Dywed disgyblion yng Nghymru hefyd eu bod yn treulio mwy o amser yn astudio gwyddoniaeth y tu allan i'r ysgol na'r cyfartaledd ar draws aelodau OECD a'r cyfartaledd ar draws gwledydd sy'n perfformio'n dda (Jerrim a Shure, 2016).
- 60 Mae disgyblion yng Nghymru yn adrodd bod ychydig o darfu'n digwydd yn amlach mewn ystafelloedd dosbarth gwyddoniaeth na tharfu gan ddisgyblion mewn llawer o wledydd OECD a gwledydd sy'n perfformio'n dda.
- 61 Yn gyffredinol, mae penaethiaid yng Nghymru yn gadarnhaol ynglŷn â'r adnoddau sydd ar gael i gefnogi dysgu gwyddoniaeth yn eu hysgolion. Mae penaethiaid yng Nghymru yn fwy tebygol o ddweud bod absenoldeb staff yn rhwystro disgyblion rhag dysgu na phenaethiaid yn y wlad OECD gyfartalog neu wlad sy'n perfformio'n dda. Mae faint o amser y mae myfyrwyr yn ei dreulio yn dysgu a sut caiff gwyddoniaeth ei haddysgu wedi'u cysylltu'n gryfach â pherfformiad nac ansawdd ac argaeledd yr adnoddau.
- 62 Mae deilliannau o PISA 2015 yn awgrymu bod cysylltiad gwannach rhwng statws economaidd gymdeithasol a sgorau gwyddoniaeth PISA yng Nghymru nag yng ngweddill y DU. Mae hyn yn bennaf am nad yw disgyblion mwyaf breintiedig Cymru yn cyflawni mor uchel â disgyblion tebyg yn Lloegr, Yr Alban a Gogledd Iwerddon (Jerrim a Shure, 2016).

Darpariaeth ar gyfer gwyddoniaeth

Cynllunio, cyfoethogi a phrofiadau dysgu'r cwricwlwm

- 63 Yn gyffredinol, mae ysgolion yn neilltuo amser priodol ar gyfer addysgu gwyddoniaeth. Bron ym mhob ysgol, mae gwersi'n para 50 munud neu 60 munud. Mae llawer o ysgolion yn cynnwys gwersi gwyddonol 'dwbl' sy'n para hyd at ddwy awr ar yr amserlen. Mewn ychydig iawn o ysgolion, caiff cyfnod gwyddoniaeth 'driphlyg' ei gynnwys yn yr amserlen. Mae sesiynau lluosog yn rhoi cyfle i ddisgyblion ymgymryd â gwaith ymarferol neu ymchwiliol hwy. Os na chaiff sesiynau eu cynllunio'n ddigon gofalus, caiff disgyblion anhawster yn dal ati i ganolbwyntio am gyfnod hir ac maent yn colli diddordeb. Yn ychwanegol, os bydd disgybl yn absennol am ddiwrnod, mae'r trefniant hwn yn arwain at golli cyfran fawr o wersi gwyddoniaeth. Yng nghyfnod allweddol 3, mae'r amser a neilltuir ar gyfer addysgu gwyddoniaeth yn amrywio rhwng 2.5 awr a chwe awr yr wythnos. Caiff yr amrywiad eang hwn ei esbonio weithiau gan yr angen i sicrhau cydbwysedd rhwng yr amser a neilltuir ar gyfer pynciau eraill ar draws y tair blynedd. Ar gyfer y cwrs Gwyddoniaeth (dyfarniad dwbl) TGAU, mae'r amser a neilltuir yn amrywio rhwng 4.5 awr a chwe awr yr wythnos.
- 64 Mae amser cwricwlwm yn cael ei leihau yn gynyddol ar gyfer addysgu gwyddoniaeth TGAU mewn llawer o ysgolion i wneud lle i gyrsiau eraill yng nghyfnod allweddol 4, er enghraifft Bagloriaeth Cymru. Mae'r amser a neilltuir ar gyfer addysgu'r gwyddorau ar wahân yn bryder yn y nifer fach o ysgolion ble nad yw'n cael ei gynnwys ar yr amserlen fel opsiwn. Yn yr ysgolion hyn, disgwylir bod tri phwnc y gwyddorau ar wahân yn cael eu haddysgu yn yr un amser a neilltuir ar gyfer y dyfarniad dwbl. O ganlyniad, caiff athrawon anhawster cwblhau cynnwys y cwrs yn yr amser gofynnol. Rhaid i ddisgyblion, yn enwedig y disgyblion mwy abl sy'n tueddu i ddewis astudio'r gwyddorau ar wahân, weithio ar gyflymdra anaddas sy'n gallu cyfyngu ar eu dysgu a'u dealltwriaeth.
- 65 Mae'r rhan fwyaf o ysgolion yn blaenoriaethu neilltuo staff gwyddoniaeth i gyfnod allweddol 4 dros gyfnod allweddol 3. Weithiau, mae hyn yn arwain at rannu dosbarthiadau yng nghyfnod allweddol 3 rhwng gwahanol aelodau staff, sy'n arwain at ddiffyg parhad a chysondeb mewn addysgu ac asesu. Pan fydd staff gwyddoniaeth yn absennol, mae ysgolion yn aml yn addasu eu hamserlen i sicrhau bod dosbarthiadau cyfnod allweddol 4 yn cael eu haddysgu gan arbenigwyr gwyddoniaeth. Fodd bynnag, caiff staff cyflenwi nad ydynt yn arbenigol, nad oes ganddynt y profiad na'r wybodaeth i wneud gwyddoniaeth yn ddiddorol, eu defnyddio'n aml i addysgu dosbarthiadau cyfnod allweddol 3.
- 66 Mae'r ffaith fod nifer o gyrsiau a chymwysterau yn bodoli ar gyfer gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 4 yn her i adrannau gwyddoniaeth. Ar gyfer disgyblion sydd ym Mlwyddyn 11 ar hyn o bryd, caiff cyrsiau o'r gorffennol eu cynnal o hyd, ochr yn ochr â'r gyfres newydd o gymwysterau a chyrsiau galwedigaethol, fel gwyddoniaeth gymhwyso BTEC lefel 2 a chymwysterau galwedigaethol rhyngwladol ar lefel 1 a 2 ar gyfer gwyddoniaeth. Felly, mae adrannau gwyddoniaeth yn delio â sawl gofyniad

asesu gwahanol sy'n cynnwys olrhain pob disgybl ar gyfer pob cymhwyster. Mae gan ystod eang y cyrsiau oblygiadau ar gyfer cynllunio ac asesu. Er enghraifft, mae gan gyrsiau wahanol oriau dysgu tywysedig, gwahanol gynnwys pwnc a dewis o unedau y gellir eu hasesu trwy arholiadau neu waith cwrs.

- 67 Mae bron pob ysgol yn addasu yn unol â'r newid yn y gofynion ar gyfer mesurau perfformiad ysgol gyfan ar ddiwedd cyfnod allweddol 4. Bydd angen y cyrsiau gwyddoniaeth TGAU newydd sy'n cael eu harholi o 2018 ar gyfer y prif fesurau perfformiad ysgolion. Mae hynny'n golygu y bydd ysgolion, o 2018, yn gallu cymharu eu hunain yn erbyn ysgolion eraill, sy'n rhywbeth nad yw'n bosibl ar hyn o bryd gan fod cymwysterau gwyddoniaeth TGAU a BTEC wedi'u cynnwys yn deg mewn ffordd anwahaniaethol mewn dangosyddion perfformiad yng nghyfnod allweddol 4. Mae'r rhan fwyaf o ysgolion wedi lleihau nifer y disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer cyrsiau galwedigaethol yn barod ar gyfer 2018 gan na fyddant yn cyfrannu at fesurau perfformiad ysgol yn y dyfodol.
- 68 Mae ychydig iawn o ysgolion wedi dewis cynnig y cwrs Gwyddoniaeth Gymhwysol (Dyfarniad dwbl), gan fod yn well ganddynt gynnig Gwyddoniaeth (Dyfarniad dwbl) TGAU a gwyddorau ar wahân. Mae ychydig iawn o ysgolion yn ystyried cofrestru ambell ddisgybl llai abl ar gyfer y cymhwyster Gwyddoniaeth Gymhwysol sengl. Er bod y cymhwyster hwn dim ond yn cyfrannu hanner y gofynion gwyddoniaeth tuag at fesurau perfformiad ysgolion, maent yn credu bod hyn er lles y disgyblion hyn ac yn helpu i ddarparu cwricwlwm eang a chytbwys ar eu cyfer sy'n bodloni eu hanghenion.
- 69 Er bod digon o adnoddau i gyflwyno cymwysterau presennol trwy gyfrwng y Gymraeg, mae diffyg adnoddau cyfrwng Cymraeg i gefnogi'r cymwysterau newydd. Mae llawer o ysgolion sy'n cynnig gwyddoniaeth trwy gyfrwng y Gymraeg yn gweithio'n dda gydag ysgolion eraill i baratoi adnoddau a rhannu deunyddiau.
- 70 Yng nghyfnod allweddol 3, mae cynlluniau gwaith yn cynnwys elfennau gofynnol y cwricwlwm cenedlaethol ar gyfer gwyddoniaeth. Yn y rhan fwyaf o ysgolion, mae cynlluniau gwaith yn amlinellu'n glir pa gynnwys pwnc y mae angen ei addysgu yn y tair agwedd ar wyddoniaeth. Fodd bynnag, nid yw hi bob amser yn glir mewn cynlluniau gwaith sut a beth y mae angen i'r athro ei wneud i gyflwyno gweithgareddau yn y ffordd orau. Mae rhai enghreifftiau da yn amlinellu'n glir y cyfleoedd i ddatblygu medrau llythrennedd a rhifedd disgyblion. Maent hefyd yn nodi ble mae gweithgareddau'n cyfrannu'n dda at ddatblygu medrau meddwl disgyblion ac at gyflwyno agweddau ar y Cwricwlwm Cymreig, fel cyfraniad gwyddonwyr Cymru a materion amgylcheddol lleol.
- 71 Yng nghyfnod allweddol 3, nid yw'r cynllunio i herio disgyblion mwy abl wedi'i ddatblygu'n ddigonol yn y rhan fwyaf o ysgolion. Mae athrawon yn tueddu i gynllunio'r un math o weithgareddau, gan gynnwys gwaith ymarferol ar gyfer dosbarthiadau cyfan sy'n defnyddio'r un adnoddau ac offer. Nid yw cynlluniau gwaith yn cynnwys strategaethau penodol ar gyfer ymestyn y disgyblion mwy abl ac nid yw'r disgyblion mwy abl a'r rhan fwyaf o adrannau gwyddoniaeth yn cynllunio cyfleoedd i ddisgyblion gyflawni'r lefelau uchaf ar ddiwedd y cyfnod allweddol. O ganlyniad, ni lwyddodd unrhyw ddisgyblion yn unrhyw un o'r ysgolion yr ymwelwyd â nhw i gyflawni lefel 8 na pherfformiad eithriadol o dda erbyn diwedd cyfnod allweddol 3.

- 72 Mae'r rhan fwyaf o ysgolion wedi addasu eu cynlluniau gwaith neu gynlluniau gwersi yng nghyfnod allweddol 3 a chyfnod allweddol 4 i gynnwys cwestiynau a gweithgareddau sy'n debyg i'r rheiny a welir ym mhroffion PISA. Mae'r gweithgareddau hyn yn rhoi gwyddoniaeth yn ei chyd-destun ac maent yn herio medrau darllen a meddwl disgyblion yn fwy. Mae byrddau arholi wedi addasu eu harholiadau i fod yn fwy tebyg i PISA hefyd. O ganlyniad, caiff disgyblion fwy o gyfleoedd i ymarfer eu medrau darllen a deall. Mae adroddiad PISA ar gyfer Cymru yn awgrymu y dylid rhoi mwy o bwyslais ar ddatblygu medrau disgyblion o ran arfarnu a chynllunio ymholi gwyddonol. Ar hyn o bryd, mae'r rhan fwyaf o gyfleoedd i ddisgyblion gynllunio, dylunio ac arfarnu ymchwiliadau gwyddonol yn rhy strwythuredig ac nid ydynt yn caniatáu digon o gyfle i ddisgyblion gynnig eu dadansoddiad a'u harfarniad eu hunain.
- 73 I'r rhan fwyaf o ddisgyblion, mae gwaith ymarferol yn agwedd ddifyr iawn ar wersi gwyddoniaeth. Fodd bynnag, ni chaiff digon o waith ymarferol ei gwblhau, ac mae arbrofion ac arddangosiadau gwirioneddol yn cael eu disodli'n gynyddol gan daflenni gwaith, fideos a clipiau fideo ar y rhyngwrdd. O'u defnyddio'n dda, gall clipiau fideo ysgogi ac ennyn brwdfrydedd disgyblion tra'n cadw amgylchedd diogel. Fodd bynnag, caiff disgyblion eu hamddifadu o gyfleoedd i ddatblygu ac ymarfer eu medrau ymarferol pan nad yw'r athro yn darparu digon o brofiadau uniongyrchol yn y labordy.
- 74 Mae'r rhan fwyaf o ysgolion yr ymwelwyd â nhw yn cynnig gweithgareddau allgyrsiol gwerth chweil sy'n gysylltiedig â gwyddoniaeth, er enghraifft trwy glybiau gwyddoniaeth neu STEM. Mae'r gweithgareddau hyn yn boblogaidd ac mae nifer dda o ddisgyblion yn eu mynychu, yn enwedig disgyblion yng nghyfnod allweddol 3. Mae'r clybiau hyn yn galluogi'r disgyblion sy'n mynychu i ddilyn eu diddordeb mewn gwyddoniaeth. Mae llawer o ysgolion yn cymryd rhan mewn cystadlaethau gwyddoniaeth hefyd ac yn hwyluso ymweliadau ag awdurdodau lleol. Yn y rhan fwyaf o'r ysgolion hyn, mae disgyblion yn elwa ar weithdai diddorol a ddarperir gan 'Techniquet', naill ai yn yr ysgol neu drwy ymweld â'u cyfleusterau yn Wrecsam neu Gaerdydd. Mae rhai ohonynt yn cynnig mwy o gyfleoedd wedi'u teilwra hefyd, er enghraifft clwb sw, prosiectau sy'n ymestyn am flwyddyn gyfan, cyrsiau preswyl, ac ymweliadau dramor.
- 75 Yn gyffredinol, nid oes gan lawer o ysgolion gysylltiadau cryf ar gyfer gwyddoniaeth gyda'r gymuned ehangach. Dywedant fod hyn o ganlyniad i ofynion cynyddol ar amser y cwricwlwm, cystadleuaeth â meysydd pwnc eraill, cost a diffyg busnesau a diwydiannau lleol perthnasol. Nid oes digon o gyfle i'r holl ddisgyblion benderfynu sut maent yn dysgu a beth mae arnynt eisiau ei astudio. Yn gyffredinol, ychydig iawn o gynnydd a wnaed ers i'n hadolygiad thematig yn 2013 ar wyddoniaeth yng nghyfnodau allweddol 2 a 3 argymhell y dylai ysgolion ddarparu mwy o gyfleoedd i ddisgyblion ddilyn eu diddordebau gwyddonol eu hunain (Estyn, 2013).

Addysgu

- 76 Mae ansawdd cyffredinol yr addysgu yn well yng nghyfnod allweddol 4 nag yng nghyfnod allweddol 3. Yng nghyfnod allweddol 4, roedd llawer o'r gwersi a arsylwyd yn cynnwys cryfderau mewn addysgu a oedd yn galluogi disgyblion i wneud cynnydd cryf. Yng nghyfnod allweddol 3, tua hanner y gwersi yn unig oedd yn cynnwys cryfderau mewn addysgu a dim meysydd pwysig sydd angen gwelliant sylweddol.

- 77 Yn y gwersi gwell ar draws y ddau gyfnod allweddol, mae gan athrawon wybodaeth bynciol gref sy'n eu galluogi i addysgu ar draws y cyfnodau allweddol ac i bob gallu. Ceir perthynas gynhyrchiol rhwng yr athro a'r disgyblion. Yn y gwersi hyn, mae'r athro yn rheoli pob gweithgaredd yn dda ac yn sicrhau trosglwyddo didrafferth o un gweithgaredd i'r llall.
- 78 Mewn rhai gwersi, mae gan athrawon ddisgwyliadau eithriadol o uchel o ddisgyblion. Maent yn annog disgyblion i ofyn cwestiynau a chynllunio'n ofalus i ddyfnhau eu dealltwriaeth. Mae gweithgareddau'n canolbwyntio ar ddisgyblion, sy'n cael eu hannog yn fedrus gan yr athro i gyflawni eu hamcanion a gwneud cynnydd rhagorol.
- 79 Mewn llawer o wersi, mae athrawon yn rhyngweithio'n fedrus â disgyblion, gan sicrhau cydbwysedd da rhwng cymorth a her. Yn yr enghreifftiau gorau, mae athrawon yn cefnogi datblygiad dealltwriaeth disgyblion ac yn rhoi cyfleoedd iddynt ddatrys problemau heriol. Yn y gwersi hyn, mae cynllunio soffistigedig yn rhoi cyfle i ddisgyblion ddefnyddio rhesymu mwy cymhleth.
- 80 Mae cyflymdra da i lawer o wersi, yng nghyfnod allweddol 4 yn bennaf, ac maent yn rhoi digon o amser i ddisgyblion gwblhau tasgau. Mae digon o amser yn galluogi athrawon i weithio'n effeithiol gyda'r disgyblion hefyd i ddatblygu yn unol â'u gallu. Yn y gwersi hyn, gosodir gwaith cartref addas a pherthnasol i ychwanegu at y gwaith ac ymestyn dealltwriaeth disgyblion.
- 81 Mae esboniadau llawer o athrawon yn glir a chryno. Defnyddiant gyfuniad o ddulliau i sicrhau bod disgyblion yn gwneud cynnydd da. Mae hyn yn cynnwys cyfarwyddyd a chyfleoedd uniongyrchol i ddisgyblion ganfod pethau drostynt eu hunain. Mae esboniadau clir i'r dosbarth cyfan yn hynod bwysig ac effeithiol ar ôl holi disgyblion ac maent yn sicrhau bod pob disgybl yn datblygu eu dealltwriaeth a'u syniadau.
- 82 Mae llawer o athrawon yng nghyfnod allweddol 4 yn cynllunio'n dda ar gyfer datblygu gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol disgyblion. Maent yn darparu ystod eang o weithgareddau diddorol a phwrpasol. Mae'r gweithgareddau hyn yn gwneud y dysgu yn hwyl a diddorol. Er enghraifft, mae 'rhowch gliw i ni', 'marchnad' (gweler yr astudiaeth achos ar dudalen 10), 'y gadair goch' a chwisiau yn ddulliau sy'n helpu i ennyn diddordeb pob disgybl yn y dosbarth a rhoi strategaethau defnyddiol iddynt gofio ffeithiau ac ennill gwybodaeth ddyfnach.
- 83 Mewn lleiafrif o wersi, nid yw'r addysgu yn dyfnhau gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol. Mae'r tasgau a'r gweithgareddau yn arwynebol ac nid yw athrawon yn esbonio syniadau a chysyniadau'n glir. Pan na chaiff gweithgareddau eu cynllunio'n ddigon medrus, nid ydynt yn datblygu gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol disgyblion ac maent yn canolbwyntio gormod ar ddatblygu medrau cyfathrebu yn unig.
- 84 Nid yw tua hanner yr athrawon yng nghyfnod allweddol 3 a lleiafrif o athrawon yng nghyfnod allweddol 4 yn cynllunio'n ddigon da i fodloni anghenion pob disgybl. Ychydig iawn o athrawon sy'n cynllunio'n ddigon da i ddarparu ar gyfer disgyblion llai abl neu i ymestyn y disgyblion mwy abl. Hyd yn oed pan fydd athrawon wedi cynllunio i fodloni anghenion disgyblion o wahanol alluoedd, ni chaiff y cynlluniau eu cyflwyno'n ddigon effeithiol bob amser. Mae enghraifft o hyn yn cynnwys athrawon

yn rhoi atebion i ddisgyblion heb ganiatáu digon o amser iddynt feddwl neu ganfod pethau drostynt eu hunain. Strategaeth arall ar gyfer bodloni anghenion disgyblion yw darparu tasgau â gwahanol lefelau o her. Gall hyn fod yn briodol os yw'r athro'n sicrhau bod disgyblion penodol yn derbyn y tasgau sy'n berthnasol iddynt. Pan fydd disgyblion yn rhydd i ddewis eu lefel eu hunain o her, mae'r strategaeth hon yn aflwyddiannus ar y cyfan gan fod disgyblion yn aml yn dewis y tasgau haws.

- 85 Mae disgwyliadau yn aml yn rhy isel yng nghyfnod allweddol 3; ychydig iawn o athrawon yn unig sy'n cynllunio'n ddigon da i sicrhau bod disgyblion mwy abl yn cael lefel 8 neu berfformiad eithriadol. Mae'r rhan fwyaf o athrawon yn tueddu i ganolbwyntio ar yr un math o weithgareddau i bawb. Caiff llawer o'r amser ei dreulio ar dasgau syml, lefel isel, er enghraifft datrys anagramau, tasgau rhifedd amherthnasol, torri a gludo a gosod a chopïo. Mewn rhai gwersi, nid yw amcanion dysgu'n ddefnyddiol. Yn aml, mae hyn oherwydd eu bod yn cyfeirio'n syml at weithgareddau i'w cwblhau yn hytrach na diffinio yn fanwl gywir pa wybodaeth neu fedrau pynciol y dylid eu datblygu. Mae'r rhain yn cynnwys enghreifftiau fel 'ymgymryd â gweithgaredd didoli cardiau' neu 'losgi bwyd'.
- 86 Mae mwyafrif o athrawon yn fedrus yn datblygu disgyblion fel dysgwyr annibynnol a hyblyg. Mae rhai athrawon wedi datblygu strategaethau defnyddiol sy'n galluogi disgyblion i weithio o gartref, yn eu hamser eu hunain, trwy ddefnyddio meddalwedd ryngweithiol sy'n caniatáu ar gyfer asesiad ac adborth ar unwaith.

Ysgol Gyfun Bryngwyn, Sir Gaerfyrddin

Gwers cyfnod allweddol 4 ar broses Haber ar gyfer cynhyrchu amonia

Cynigiodd yr athro her ysgogol i'r disgyblion a oedd yn cynnwys rhesymu cymhleth ynglŷn â chanlyniad oedd yn groes i'r disgwyl. Cynlluniwyd y wers mewn modd soffistigedig, gan gynnig darnau o wybodaeth berthnasol i ddisgyblion i lywio trafodaethau ynglŷn â'r her gychwynol.

Agorodd yr athrawes y wers trwy holi disgyblion yn drylwyr am eu dealltwriaeth o gyfraddau adweithio a nodweddion adweithiau cildroadwy. Yna, rhoddodd hi daflen wedi'i lamineiddio gyda thair echel heb eu labelu. Wedyn, cyflwynodd yr athrawes ddau ddatganiad i'r disgyblion, sef:

- Mae canran y cynnyrch amonia yn cynyddu pan gaiff y pwysedd ei gynyddu
- Pan fydd y tymheredd yn cynyddu, mae canran y cynnyrch amonia yn gostwng

Wedyn, rhoddodd dasg i'r disgyblion labelu'r echelinau a darlunio dwy gromlin ar gyfer yr adwaith ar dymereddau uchel ac isel. Ysgogodd hyn lawer o drafod ymhlith y disgyblion. Cerddodd yr athrawes o gwmpas y dosbarth yn gyson, gan wrando ar drafodaeth y disgyblion a herio eu syniadau.

Cynhaliodd yr athrawes drafodaeth dosbarth cyfan ar effaith pwysedd a tymheredd, a gofyn i'r disgyblion gymhwyso eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth o adweithiau cildroadwy.

Wedyn, gosododd dasg iddynt esbonio'n ysgrifenedig beth sy'n digwydd ym mhroses Haber. Rhannwyd geiriau allweddol gyda disgyblion i gefnogi'r gweithgaredd hwn.

Ysgol John Bright, Llandudno: Datblygu dysgu annibynnol

Gwybodaeth am yr ysgol

Ysgol gyfun gymysg 11-18 yw Ysgol John Bright sydd â thua 1,250 o ddisgyblion, a thua 220 o'r rhain yn y chweched dosbarth. Mae disgyblion yn dod i'r ysgol o dref Llandudno ac o ardaloedd eraill o fewn radiws 15 milltir yn ogystal. Mae tua 15% o ddisgyblion yn gymwys i gael prydau ysgol am ddim. Mae gan ryw 20% o ddisgyblion anghenion addysgol arbennig, ac mae gan ychydig dros 1% o ddisgyblion ddatganiad o anghenion addysgol arbennig.

Cyd-destun a chefnidir yr arfer

Mae **datblygu dysgu annibynnol** wedi bod yn ffocws allweddol i'r ysgol, i alluogi disgyblion i gymryd cyfrifoldeb am eu dysgu eu hunain, yn enwedig y tu allan i amgylchedd yr ysgol.

Disgrifiad o'r gweithgaredd/strategaeth

Ym mis Medi 2016, mabwysiadodd Ysgol John Bright gyfres o gymwysiadau caledwedd a meddalwedd sy'n cynnig ffordd newydd a hyblyg o addysgu a dysgu i ddisgyblion a staff. Mae'r adran wyddoniaeth yn arloesi ei defnydd yn yr ysgol.

Nid oes angen i ddisgyblion fynd â'u llyfrau dosbarth adref gyda nhw i gwblhau gwaith cartref, ac mae hyn wedi arwain at welliant sylweddol oherwydd nid yw disgyblion yn colli llyfrau. Mae'r adran wedi datblygu tasgau gwaith cartref electronig sy'n cynnwys cysylltiadau ag adnoddau ar y rhyngwrdd. Caiff gwaith cartref ei olrhain fel mater o drefn, gan arwain at gyfathrebu gwell rhwng y cartref a'r ysgol oherwydd gall rhieni weld pa waith cartref sydd wedi cael ei osod a gallant ofyn am gael gweld cofnodion eu plentyn hefyd.

Mae'r feddalwedd yn galluogi disgyblion i gydweithio heb orfod bod yn yr un gofod corfforol. Gall hyn ddigwydd ar yr un pryd, gan alluogi syniadau i lifo'n rhydd rhwng disgyblion wrth iddynt weithio gyda'i gilydd ar eu tasgau gwaith cartref. Profwyd bod y strategaeth hon yn hynod ddefnyddiol pan fydd myfyrwyr yn gweithio ar gyflwyniadau ac adroddiadau gwyddonol. Mae'r feddalwedd yn rhoi cyfle i ddisgyblion ailgyflwyno eu gwaith ac olrhain addasiadau hefyd, ac i ddisgyblion ailddrafftio yn hawdd.

Effaith ar ddarpariaeth a safonau

Ceir tystiolaeth glir fod mwy o waith cartref yn cael ei gwblhau na'r hyn a gofnodwyd yn y gorffennol ac mae'r cyfnod a gymerir ar gyfer adborth wedi gostwng yn sylweddol. O ganlyniad, mae disgyblion wedi dangos llawer mwy o ymgysylltu â'u dysgu mewn gwyddoniaeth.

Mae adborth penodol a deialog ddilynol gyda disgyblion wedi bod yn arbennig o ddefnyddiol yn ystod y cyfnod cyn arholiadau. Mae lleihau straen yn gysylltiedig â dysgu ar gyfer myfyrwyr yn y modd hwn wedi helpu i wella ymddygiad ac ymgysylltu mewn gwersi yn yr ysgol.

- 87 Mewn lleiafrif o achosion, mae'r addysgu'n rhy ddibynnol ar daflenni gwaith a llyfrynnau. Mae'r rhain yn rhy fformiwlâig ac yn cyfyngu ar feddwl annibynnol disgyblion. Yn yr achosion hyn, nid oes digon o gyfle ar gyfer datblygu medrau meddwl nac ysgrifennu estynedig disgyblion, neu i amrywio gwaith o fewn y dosbarth neu'r grŵp.
- 88 Mae athrawon yn darparu llawer o gyfleoedd i ddisgyblion ddatblygu eu medrau llythrennedd a rhifedd. Mae tasgau llythrennedd wedi'u cynllunio'n dda yn rhoi cyfle i ddisgyblion ddefnyddio eu medrau mewn cyd-destun gwahanol a gwella eu geirfa bwnc, er enghraifft wrth ymateb i gwestiynau arholi hwy ar resbiradaeth yng nghyfnod allweddol 4 neu ymchwilio i newid yn yr hinsawdd yng nghyfnod allweddol 3. Yn gyffredinol, mae tasgau rhifedd yn briodol ac yn cyfateb i'r disgwyliadau ar gyfer y cwricwlwm gwyddoniaeth a mathemateg. Yng nghyfnod allweddol 4, mae bron pob un o'r tasgau rhifedd yn darparu'r her a'r cymhlethdod priodol a nodwyd ar gyfer cyrsiau arholi. Fodd bynnag, ychydig iawn o adrannau gwyddoniaeth sy'n cynllunio i ddatblygu medrau rhifedd disgyblion y tu hwnt i'r rheiny sy'n ofynnol ar gyfer y cymhwyster. Yng nghyfnod allweddol 3, caiff y rhan fwyaf o'r tasgau eu cynllunio yn unol â'r disgwyliadau rhifedd yn y fframwaith llythrennedd a rhifedd cenedlaethol.
- 89 Mae llawer o athrawon yn gwneud defnydd da o TGCh i wella eu haddysgu. Caiff bron pob un ohonynt gyfle i ddefnyddio bwrdd gwyn rhyngweithiol a thaflunydd. Maent yn creu cyflwyniadau o ansawdd uchel, ac yn defnyddio fideo a delweddau i ysgogi trafodaethau ac ar gyfer dangos enghreifftiau. Gwelir y defnydd mwyaf llwyddiannus o TGCh pan fydd y disgyblion yn rhyngweithio â'r adnoddau, er enghraifft wrth ddefnyddio meddalwedd i newid newidynnau a modelu'r effaith.
- 90 Mae ychydig iawn o athrawon yn defnyddio cofnodwyr data i gasglu gwybodaeth ac arddangos yr allbwn mewn cymwysiadau meddalwedd eraill ar gyfer dadansoddi neu i gasglu data a fyddai'n anodd fel arall neu'n cymryd gormod o amser i'w gasglu, ac yn dangos y canlyniadau'n uniongyrchol mewn graffiau a thablau.
- 91 Er bod llawer o athrawon yn defnyddio TGCh yn dda i wella'r profiadau dysgu, nid ydynt yn cynllunio'n ddigon da i ddatblygu medrau TGCh disgyblion mewn gwersi gwyddoniaeth. Yn gyffredinol, mae disgyblion yn defnyddio TGCh ar gyfer rhai tasgau ymchwil, prosesu geiriau sylfaenol a chyflwyniadau Power point. Anaml y caiff cofnodwyr a synwryddion data eu defnyddio gan ddisgyblion, ac fe gaiff prosesu data a gwaith graff eu gwneud â llaw, ar y cyfan.
- 92 Mewn mwyafrif o wersi, mae athrawon yn darparu cyfleoedd ymarferol sydd wedi'u cynllunio'n dda. Rhoddir cyfleoedd gwerth chweil i ddisgyblion gynllunio a gwneud gwaith ymchwiliol. Caiff yr ymchwiliadau eu gosod mewn cyd-destun cyfarwydd sy'n apelio at ddisgyblion ac sy'n berthnasol iddynt, er enghraifft ymchwilio i siapiau pwysau pysgota, 'triciau hud' a grymoedd cae ffair. Mae disgyblion yn elwa fwyaf ar yr ymchwiliadau:
- pan fyddant yn deall yn llawn yr egwyddorion gwyddoniaeth sy'n cael eu hystyried ymlaen llaw ac felly'n gallu gwneud rhagfynegiadau synhwyrol
 - pan fydd yr athro'n gwneud defnydd effeithlon o amser disgyblion trwy ofyn i wahanol grwpiau ddefnyddio gwahanol werthoedd y newidynnau sy'n cael eu hystyried
 - pan nad yw gweithgareddau ymarferol yn cymryd gormod o amser
 - pan gaiff disgyblion ddigon o gyfleoedd i arfarnu eu canfyddiadau

Asesu

- 93 Yng nghyfnod allweddol 3, wrth farcio gwaith disgyblion, mae llawer o athrawon gwyddoniaeth yn canolbwyntio ar dasgau penodol a ddefnyddir i asesu yn erbyn disgrifwyr lefelau'r cwricwlwm cenedlaethol. Mae'r mwyafrif o'r rhain yn gywir ac fe gânt eu cefnogi'n dda gan dystiolaeth mewn llyfrau a phortffolios. Mae lleiafrif o athrawon yn rhoi sylwadau defnyddiol sy'n benodol i bwnc, ac mewn rhai achosion, mae disgyblion yn ymateb yn gadarnhaol i'r rhain, gan wella eu gwaith o ganlyniad. Fodd bynnag, mae ansawdd yr adborth gan athrawon yn amrywio gormod. Mae mwyafrif o athrawon yn rhoi adborth arwynebol iawn nad yw'n helpu disgyblion i ddeall sut i wella'u gwybodaeth a'u medrau gwyddonol.
- 94 Nid yw lleiafrif o asesiadau gan athrawon yng nghyfnod allweddol 3 yn cyfateb i'r lefel gywir. Yn gyffredinol, mae asesiadau athrawon yn rhy hael, a gallai hyn arwain at osod targedau anghywir a chamhysbysu rhieni. Fodd bynnag, nid yw'r disgrifiadau lefel yn eglur ar gyfer gwyddoniaeth ar ddiwedd cyfnod allweddol 3. Nid ydynt yn canolbwyntio'n ddigon da ar wybodaeth a dealltwriaeth o wyddoniaeth. Mae mwyafrif o athrawon yn rhoi adborth i ddisgyblion ar sillafu a gramadeg sy'n dilyn polisi ysgol. Caiff yr adborth hwn ei roi yn aml yn lle asesiad o wybodaeth, gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol.
- 95 Yng nghyfnod allweddol 4, mae llawer o athrawon yn marcio gwaith yn gynhwysfawr ond yn canolbwyntio mwy ar brofion a chwestiynau hen bapurau arholiad gan ddefnyddio meini prawf a osodwyd gan fyrdau arholi. Mewn llawer o achosion, mae athrawon yn cynnig adborth diagnostig sy'n helpu disgyblion i ddeall sut i ddangos eu medrau, eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth mewn arholiadau allanol. Mewn rhai ysgolion, mae disgyblion yn defnyddio llyfr ar wahân ar gyfer tasgau asesu, ac maent yn ymateb yn dda i adborth ar eu gwaith. Mae hyn yn helpu athrawon i olrhain cynnydd disgyblion yn effeithiol er mwyn iddynt allu cynorthwyo disgyblion ar agweddau penodol ar eu gwaith, er enghraifft i gynllunio a darparu rhagor o gwestiynau a gweithgareddau i ddatblygu eu dealltwriaeth o gysyniad gwyddonol.
- 96 Mae llawer o ysgolion yn defnyddio gwybodaeth am asesiadau o brofion ac arholiadau'n dda i gael golwg clir ar gryfderau a gwendidau disgyblion unigol. Mae rhai ysgolion yn defnyddio'r wybodaeth hon yn eithriadol o dda ac yn cynllunio gwaith ar gyfer unigolion yn seiliedig ar eu dadansoddiad. Mae hyn wedi arwain at ddeilliannau gwell a chynaledig ar ddiwedd cyfnod allweddol 4.

Ysgol Uwchradd Yr Eglwys Newydd, Caerdydd: Defnyddio amcanion asesu i wella profiadau dysgu ar gyfer disgyblion

Gwybodaeth am yr ysgol

Ysgol uwchradd fawr ym maestref Yr Eglwys Newydd, yng Ngogledd Caerdydd yw Ysgol Uwchradd Yr Eglwys Newydd. Ar hyn o bryd, gall disgyblion Blwyddyn 11 astudio o blith amrywiaeth o gyrsiau lefel 2. Mae'r rhain yn cynnwys BTEC (cymwysiadau ac egwyddorion gwyddoniaeth), gwyddoniaeth TGAU, gwyddorau ychwanegol TGAU a gwyddorau ar wahân TGAU. Gall disgyblion Blwyddyn 10 ddewis naill ai dyfarniad dwbl TGAU neu ddyfarniad triphlyg gwyddoniaeth. Ym Mlwyddyn 10, mae pump o grwpiau yn astudio gwyddorau ar wahân a 12 grŵp yn astudio gwyddoniaeth dyfarniad dwbl.

Cyd-destun a chefnidir yr arfer

Mae manylebau gwyddoniaeth TGAU a gyhoeddir gan CBAC yn cynnwys gwahanol feini prawf o ran amcanion asesu. Er mwyn paratoi disgyblion ar gyfer eu harholiadau gwyddoniaeth TGAU, mae'r ysgol yn cynllunio dosbarthiad amcanion asesu yn ofalus ac yn eu rhannu'n agored â disgyblion. Ffurfiwyd asesiadau ar ddiwedd testun, gyda'u cynlluniau marcio, i adlewyrchu'r gwahanol amcanion asesu a gwmpesir.

Disgrifiad o'r gweithgaredd/strategaeth

Datblygwyd cynlluniau gwaith newydd i roi cynifer o gyfleoedd ag y bo modd i ddisgyblion edrych ar yr amcanion asesu yn ystod y cwrs. Mae'r math o holi yn y dosbarth wedi newid yn sylweddol. O ganlyniad, mae athrawon yn darparu cyfleoedd yn aml i ddisgyblion gymhwyso eu gwybodaeth wyddonol, i arfarnu, dod i gasgliad a dehongli mewn gwersi gwyddoniaeth ym mhob cyfnod allweddol.

Effaith ar ddarpariaeth a safonau

Er mai megis dechrau y mae'r gwaith a wneir, cafwyd deilliannau cadarnhaol. Mae staff gwyddoniaeth wedi dod yn fwy ymwybodol o'r gwahanol amcanion asesu, ac wedi addasu eu strategaethau addysgu fel eu bod yn addas ar gyfer anghenion y dysgwyr. O ganlyniad, mae profiad dysgu disgyblion mewn TGAU wedi gwella. Mae eu paratoi ar gyfer papurau arholiadau gwyddoniaeth TGAU yn cyd-fynd â'r amcanion asesu cyhoeddedig, sy'n magu hyder ymhlith disgyblion ac yn gwella eu canlyniadau mewn arholiadau. Mae'r strategaeth wedi gwella ansawdd data asesu a deilliannau terfynol a ragwelir.

- 97 Mewn llawer o wersi, mae athrawon yn holi disgyblion yn dda, gan ganiatáu digon o amser ar gyfer ymatebion ac annog atebion ehangach. Pan fydd disgwyliadau'n uchel iawn, mae cwestiynau athrawon yn fwy heriol ac yn dyfnhau dealltwriaeth a gwybodaeth disgyblion. Er enghraifft, mewn gwers ym Mlwyddyn 7, wrth drafod y gwahaniaeth mewn celloedd, mae'r athro yn benderfynol i gael ymateb manwl ac esboniad sy'n cynnwys cyfeiriad at gydrannau'r gell, sut maent yn wahanol i gelloedd eraill, a sut maent yn cynnal swyddogaeth benodol y gell.

- 98 Mewn llawer o wersi, mae athrawon yn gwirio cynnydd yn rheolaidd ac yn darparu cyngor cadarn ar lafar am sut gall disgyblion wella. Gwneir hyn yn dda yn ystod gwersi ac ni chaiff ei gadw tan ddiwedd y wers. Arsylwyd sawl techneg lwyddiannus yn ystod yr arolwg hwn, gan gynnwys adborth dosbarth cyfan, disgyblion yn ysgrifennu atebion ar fyrddau gwyn, a chwisiau rhyngweithiol gydag adborth ar unwaith. Mae'r athrawon mwyaf llwyddiannus yn addasu eu haddysgu yn fedrus yn ystod y wers wrth ymateb i'r asesu parhaus hwn.
- 99 Mae rhai athrawon yn caniatáu i ddisgyblion asesu eu gwaith eu hunain a gwaith disgyblion eraill gan ddefnyddio meini prawf sy'n addas i'w defnyddio gan ddisgyblion ac yn eu helpu i wella'u gwaith. Gallant fod yn ddefnyddiol, yn enwedig os nad ydynt yn cymryd gormod o amser ac yn cynnwys gweithgareddau pwrpasol fel disgyblion yn darllen eu gwaith ar goedd i'w gilydd.
- 100 Mewn llawer o achosion, pan fydd disgyblion yn asesu eu gwaith eu hunain a gwaith disgyblion eraill, nid ydynt yn defnyddio meini prawf sy'n addas i'w helpu i wella'r gwaith. Yn amlach na pheidio, mae diben neu berthnasedd y math hwn o asesu yn aneglur.

Dyfodol Llwyddiannus – Cwricwlwm i Gymru

- 101 Er bod y rhan fwyaf o ysgolion yn ymwybodol o ddatblygiadau diweddar y cwricwlwm sy'n deillio o adroddiad 'Dyfodol Llwyddiannus' (Donaldson, 2015), ychydig iawn ohonynt sydd wedi ymateb i argymhellion yr adroddiad neu wedi ystyried mantais bosibl cael cysylltiadau agosach rhwng adrannau gwyddoniaeth a thechnoleg. Mae hyn yn bennaf am fod adrannau gwyddoniaeth yn blaenoriaethu eu hymdrechion ar ddatblygiadau mewn arholiadau yng nghyfnod allweddol 4 a newidiadau yn y sector ôl-16 ac maent yn credu y dylent aros am arweiniad ar y cwricwlwm newydd. Yn ddiweddar, mae rhai ysgolion wedi addasu'r cwricwlwm ar gyfer Blwyddyn 7 i fod yn ddull mwy thematig o addysgu gwyddoniaeth. Mae ysgolion sydd â statws arloesi wedi ystyried y modd y maent yn bodloni'r pedwar diben, ac mae rhai ohonynt wedi addasu eu cynlluniau gwaith (gweler yr astudiaeth achos ganlynol).

Addasiadau i gynllunio'r cwricwlwm a phrofiadau dysgu

Mae lleiafrif o ysgolion yr ymwelwyd â nhw ar gyfer yr adroddiad hwn wedi ailystyried cynnwys a diben eu cynlluniau gwaith gwyddoniaeth, yn enwedig yng nghyfnod allweddol 3. Gwnaethant rai addasiadau sy'n rhoi arweiniad cliriach i athrawon ac yn gwella'r profiad dysgu i ddisgyblion, gan gynnwys:

- trefnu cyfleoedd cyfoethogi i ehangu cwmpas y cwricwlwm, er enghraifft ymweliadau â safleoedd lleol o ddi-ddordeb amgylcheddol, cysylltiadau â diwydiannau gwyddonol a chlybiau gwyddoniaeth rheolaidd
- gweddu'r cynnwys allweddol o'r maes llafur gwyddoniaeth TGAU newydd i'r wybodaeth sydd wedi'i chynnwys yn y cwricwlwm cenedlaethol ar gyfer cyfnod allweddol 3; mae hyn yn osgoi gormod o ailadrodd pan gaiff disgyblion eu paratoi ar gyfer TGAU ac mae'n codi disgwyliadau yng nghyfnod allweddol 3
- rhoi cyfle i ddisgyblion elwa ar adnoddau ar-lein sy'n cwmpasu holl gynnwys y cwricwlwm yng nghyfnod allweddol 3; ymgorfforir lefel gynyddol o her yn y cynllun gwaith, sy'n darparu cymorth ac yn paratoi disgyblion yn dda ar gyfer lefelau cynyddol y galw mewn gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 4
- cynllunio pwrpasol i ddarparu amser neilltuedig i ddisgyblion wella'u gwaith ac ymateb i sylwadau athrawon
- mapio gwahanol fedrau ar draws y cwricwlwm, gan nodi cyfleoedd defnyddiol i ddatblygu llythrennedd, rhifedd a TGCh; dilynir hyn gan gynllunio tasgau ysgrifenedig, llafar ac ymarferol yn ofalus gyda diben a dilyniant clir

Mae rhai ysgolion yn cyflwyno cwricwlwm yn seiliedig ar fedrau ar gyfer disgyblion Blwyddyn 7. Maent yn gweithio ar brosiectau sydd â thema gyffredin â phynciau eraill ac yn cyfrannu'n dda at ddatblygu llawer o agweddau ar lythrennedd fel ysgrifennu a darllen estynedig ar gyfer ymchwil. Mae rhai ysgolion yn cyfuno gwyddoniaeth a thechnoleg yn un maes profiad dysgu sy'n cynnwys cydlynu cynlluniau gwaith ac addysgu.

Arweinyddiaeth a rheolaeth

Arweinyddiaeth – strwythur a threfniadaeth

- 102 Yn gyffredinol, mae gan uwch arweinwyr weledigaeth eang ar gyfer y cwricwlwm ysgol a'r hyn y mae arnynt eisiau ei gyflawni ar gyfer eu disgyblion. Mewn adrannau gwyddoniaeth, mae arweinwyr yn llai clir ynglŷn â nodau'r cwricwlwm gwyddoniaeth. Gallai'r newidiadau diweddar i gymwysterau fod wedi cyfrannu at y diffyg eglurder hwn. Mae llawer o arweinwyr ac athrawon gwyddoniaeth o'r farn fod statws gwyddoniaeth wedi lleihau pan gafodd ei hepgor o'r prif ddangosydd perfformiad yn 2006-2007.
- 103 Mae modelau arwain amrywiol ar gyfer gwyddoniaeth mewn ysgolion. Mae'r model mwyaf cyffredin yn cynnwys pennaeth adran neu gyfadran, gyda phennaeth bioleg, pennaeth cemeg a phennaeth ffiseg yn ogystal. Mae'n arferol, ond nid bob amser yn eglur, fod y pennaeth gwyddoniaeth hefyd yn bennaeth un o'r gwyddorau ar wahân. Mewn ysgolion mwy, mae swydd ychwanegol cydlynedd cyfnod allweddol 3 neu gyfnod allweddol 4 yn gyffredin. Mewn ysgolion llai, gall y strwythur gynnwys un pennaeth adran heb unrhyw gyfrifoldebau addysgu a dysgu ar gyfer gwyddoniaeth o fewn yr adran.
- 104 Mae llinellau atebolrwydd yn glir bron ym mhob ysgol, ac mae uwch arweinydd wedi'i ddynodi yn unigolyn cyswllt a rheolwr llinell yr adran wyddoniaeth. Cynhelir cyfarfodydd rheolaidd gydag agendâu penodol sy'n cynnwys eitemau fel safonau, arfarnu addysgu a chynnydd yn erbyn cynllun gwella.
- 105 Nid yw adrannau gwyddoniaeth wedi cael eu dwyn i gyfrif yn effeithiol gan arweinwyr ysgol yn ystod y pedair blynedd ddiwethaf, gan gynnwys rhai a allai fod wedi cael eu barnu'n rhy lym. Mae hyn oherwydd bod arweinwyr yn dibynnu'n ormodol ar ddata ar gyfer arfarnu, er bod heriau o ran defnyddio data meincnodi i arfarnu llwyddiant cymharol adran wyddoniaeth. Mae Setiau Data Craidd Cymru Gyfan yn cynnwys gwybodaeth am berfformiad disgyblion mewn gwyddoniaeth ar lefel 1 a lefel 2. Nid yw'r setiau data yn nodi'r gwahaniaethau mewn perfformiad rhwng gwahanol gyrsiau, fel y gwyddorau ar wahân, gwyddoniaeth ychwanegol neu wyddoniaeth gymhwysol BTEC. Yn hytrach, caiff deilliannau o'r holl gyrsiau hyn eu cyfuno i ddarparu un ffigur. Yn y dyfodol agos, gallai'r problemau hyn leihau o ganlyniad i'r newidiadau i fesurau adrodd perfformiad ysgolion yng nghyfnod allweddol 4 (Newidiadau i fesurau perfformiad ysgolion yng Nghyfnod Allweddol 4, 2016-2018, Llywodraeth Cymru). Dylai hyn gynyddu effeithiolrwydd y craffu y bydd data perfformiad gwyddoniaeth yn ei dderbyn gan arweinwyr mewn ysgolion.
- 106 Mae bron pob un o'r gweithdrefnau rheoli perfformiad yn dilyn polisi ysgol gyfan gyda chyfleoedd gwerth chweil i osod targedau sy'n benodol i bwnc sy'n gysylltiedig â safonau. Yn y rhan fwyaf o ysgolion, caiff rheoli perfformiad aelodau o'r adran wyddoniaeth fel arfer ei ddirprwyo i'r adran wyddoniaeth. Mewn adrannau mwy, caiff hyn yn aml ei ddirprwyo ymhellach i'r penaethiaid gwyddorau ar wahân. Yn gyffredinol, mae arweinwyr yn defnyddio gwybodaeth a gasglwyd o arsylwadau gwersi yn dda i ddwyn athrawon gwyddoniaeth i gyfrif. Fodd bynnag, nid yw llawer o ysgolion yn defnyddio data mwy penodol fel data gwerth ychwanegol a data

perfformiad mewn gwahanol gyrsiau i ddwyn staff gwyddoniaeth i gyfrif yn ddigon da. Yn ychwanegol, mae gwendid yn ansawdd arsylwadau gwersi a chraffu ar waith yn golygu nad yw arweinwyr yn aml yn nodi gwendidau penodol mewn addysgu.

- 107 Mae rhai uwch arweinwyr wedi bod yn araf i sylweddoli pwysigrwydd cynyddol gwyddoniaeth mewn mesurau perfformiad sydd ar ddod. Mae lleiafrif o ysgolion yn cynnwys penaethiaid gwyddoniaeth mewn cyfarfodydd gydag arweinwyr pynciau craidd eraill. Yn gyffredinol, mae ffocws y cyfarfodydd hyn ar ddisgyblion sy'n cyflawni trothwy lefel 2, gan gynnwys Saesneg neu Gymraeg a mathemateg. Mae pwysigrwydd canfyddedig gwyddoniaeth wedi lleihau gan fod llawer o ysgolion yn cymryd yn ganiataol y bydd disgyblion yn ennill cymhwyster lefel 2 mewn gwyddoniaeth, yn enwedig pan gynigir BTEC iddynt, ac ni chaiff ei ystyried yn ffactor sy'n cyfyngu rhag ennill mesurau perfformiad ar ddiwedd cyfnod allweddol 4.
- 108 Mae ystod y gyfrifoldebau sydd gan benaethiaid gwyddoniaeth fel arfer yn ehangach nag ar gyfer penaethiaid pynciau craidd eraill. Bydd gan bob arweinydd canol gyfrifoldebau am reoli staff, olrhain cynnydd disgyblion, monitro perfformiad, hunanarfarnu a chynllunio gwelliant. Fel arfer, bydd gan bennaeth gwyddoniaeth gyfrifoldebau ychwanegol sy'n cynnwys:
- iechyd a diogelwch
 - tri maes pwnc
 - sawl cwrs arholi
 - rheoli mwy o adnoddau a mwy o staff, gan gynnwys technegwyr labordy
 - mwy o offer, ystafelloedd a labordai
- 109 Mae'r rhain yn gyfrifoldebau sylweddol a phwysig y mae angen treulio amser sylweddol yn eu cyflawni, ac mae angen medrau rheoli penodol ar eu cyfer. Fodd bynnag, ychydig iawn o benaethiaid adran sy'n cael amser neu gymorth ychwanegol i wneud y tasgau hyn yn effeithiol.
- 110 Mae rhai ysgolion yn cynllunio'n dda ar gyfer olyniant mewn arweinyddiaeth yn yr adran wyddoniaeth. Mae'r ysgolion hyn yn nodi potensial yn eu staff, yn eu datblygu i fod yn fodolau rôl ar gyfer athrawon eraill, ac yn darparu rhaglen cymorth a hyfforddi benodol ar eu cyfer i ddatblygu eu medrau arwain. Mae'r dull hwn wedi cyfrannu at oresgyn anawsterau o ran recriwtio arweinwyr yn yr ysgolion hyn.

Hunanarfarnu a chynllunio gwelliant

- 111 Yn gyffredinol, caiff hunanarfarniadau adrannol eu llywio gan ystod addas o ddata, gan gynnwys Setiau Data Craidd Cymru Gyfan, gwybodaeth byrddau arholi a data mewnlol. Yn gyffredinol, mae arweinwyr yn ystyried ac yn arfarnu perfformiad yn erbyn perfformiad ysgolion tebyg yn briodol, er nad yw cymariaethau syml ag ysgolion tebyg bob amser wedi bod yn ddefnyddiol am y rhesymau a amlinellir ym mharagraff 105. Mae mwyafrif yr adroddiadau hunanarfarnu yn cynnwys dadansoddiad defnyddiol ychwanegol o ddata o fewn yr ysgol, sy'n cymharu grwpiau o ddisgyblion, a pherfformiad gwahanol ddosbarthiadau a setiau. Mae llawer o adroddiadau hunanarfarnu adrannol yn cynnwys manylion am gyrsiau ar wahân, a pherfformiad ar y graddau neu'r lefelau uwch. Fodd bynnag, ychydig iawn o arfarniadau adrannol yn unig sy'n ystyried cynnydd yn erbyn cyrhaeddiad blaenorol neu ddata gwerth ychwanegol.

- 112 Mewn llawer o ysgolion, mae arsylwadau gwersi yn canolbwyntio'n bennaf ar ansawdd yr addysgu, ond nid ydynt yn arfarnu safonau na'r cynnydd a wna disgyblion mewn gwyddoniaeth yn ddigonol. O ganlyniad, ni all ysgolion nodi meysydd gwendid neu gynllunio ar gyfer gwella yn ddigon da. Mewn lleiafrif o ysgolion, ni chaiff y wybodaeth a geir o arsylwadau gwersi ei defnyddio'n ddigon da wrth iddynt hunanarfarnu safonau neu addysgu.
- 113 Mae bron pob adran yn monitro gwaith disgyblion yn rheolaidd fel rhan o galendr arfarnu neu wella. Yn gyffredinol, mae'r adroddiadau ar waith disgyblion yn tueddu i ganolbwyntio ar fentrau ysgol gyfan fel cydymffurfio â pholisi marcio'r ysgol, llythrennedd a rhifedd. Dim ond rhai ohonynt sy'n canolbwyntio'n ddigon da ar ansawdd gwyddoniaeth yng ngwaith disgyblion.
- 114 Yn y rhan fwyaf o ysgolion, mae cynllun gwella'r adran wedi'i gysylltu'n briodol â'r adroddiad hunanarfarnu. Y blaenoriaethau mwyaf cyffredin a welir mewn cynlluniau gwella yw gwella safonau yng nghyfnod allweddol 3 a chyfnod allweddol 4, gwella ansawdd yr addysgu, ac ymateb i newidiadau mewn cymwysterau. Mewn rhai adrannau, mae'r cynlluniau gwella yn rhestru gormod o dasgau gweinyddol ar gyfer y flwyddyn, ac nid oes targedau mesuradwy manwl. Mae'r meini prawf llwyddiant ar gyfer y camau gweithredu hyn yn cynnwys cwblhau tasg yn bennaf, ac nid yw'r rhain o reidrwydd yn fesurau gwella.
- 115 Roedd lleiafrif o ysgolion yr ymwelwyd â nhw wedi cymryd rhan yn rownd ddiweddaraf profion PISA. Mae'r ysgolion hyn wedi derbyn arfarniad llawn o'u perfformiad yn y profion. Fodd bynnag, mae'r defnydd a wna ysgolion o'r wybodaeth hon yn amrywio gormod. Dim ond rhai ysgolion sydd wedi dadansoddi'r adroddiad yn fanwl i nodi unrhyw wendidau yn eu canlyniadau a chynllunio i fynd i'r afael â nhw. Nid oedd rhai adrannau yn ymwybodol fod adroddiad sy'n benodol i ysgol yn bodoli ar ganlyniadau PISA adeg yr ymweliad. O'r ysgolion nad oeddent yn rhan o brofion PISA yn 2015, ychydig iawn oedd wedi ystyried cynnwys yr adroddiad ar gyfer Cymru a sut gallai effeithio ar eu gwaith.

Datblygiad proffesiynol

- 116 Mae mwyafrif y staff gwyddoniaeth yn datblygu eu medrau addysgu cyffredinol yn dda ac yn dilyn hynt a helynt datblygiadau yn eu pwnc. Fodd bynnag, yn gyffredinol ledled Cymru, nid oes digon o gymorth a hyfforddiant sy'n benodol i'r pwnc mewn gwyddoniaeth.
- 117 Mae'r rhan fwyaf o athrawon gwyddoniaeth yn elwa ar gymorth mewnol cadarn gan arweinwyr a chydweithwyr. Mae bron pob un o'r athrawon gwyddoniaeth yn elwa ar gyfleoedd ysgol gyfan ar gyfer datblygiad proffesiynol. Rhoddir cyfleoedd datblygu iddynt fel y rhaglen athrawon rhagorol, datblygu rhaglen arweinwyr, cymunedau dysgu proffesiynol mewnol a chymorth penodol ar gyfer targedau rheoli perfformiad. Maent hefyd yn cymryd rhan mewn datblygiadau trawsgwricwlaidd defnyddiol, er enghraifft ymuno ag adrannau eraill i ddatblygu addysgeg.
- 118 Mae uwch arweinwyr a phenaethiaid gwyddoniaeth yn darparu rhaglen ymsefydlu addas ar gyfer athrawon sy'n newydd i'r ysgol, gyda sesiynau cymorth rheolaidd. Mae staff gwyddoniaeth eraill yn darparu cymorth anffurfiol gwerthfawr, fel dangos gwaith ymarferol, rhannu adnoddau ac arsylwi'r addysgu.

- 119 Mae cymdeithasau proffesiynol fel y Gymdeithas Addysg Gwyddoniaeth a'r Sefydliad Ffiseg yn cynnig cyfleoedd gwerthfawr iawn i athrawon ddatblygu'n broffesiynol. Er enghraifft, mae athrawon gwyddoniaeth wedi elwa ar ymweliadau â chynadleddau addysg gwyddoniaeth a sefydliadau rhyngwladol enwog.
- 120 Mae bron pob pennaeth adran yn mynychu cyrsiau byrddau arholi ac mae ysgolion yn blaenoriaethu presenoldeb yn y digwyddiadau hyn, oherwydd ystyrir eu bod yn hanfodol i gynnal safonau ar ddiwedd cyfnod allweddol 4.

Consortiwm rhanbarthol ERW – cymorth sy'n benodol i wyddoniaeth

Mae'r consortiwm wedi bod yn rhagweithiol o ran rhoi cymorth targedig defnyddiol i adrannau gwyddoniaeth. Er enghraifft, mae swyddogion pwnc gwyddoniaeth:

- wedi trefnu cyfarfodydd penaethiaid gwyddoniaeth ym mhob un o'u chwe awdurdod lleol
- wedi rhoi cyflwyniadau defnyddiol i athrawon gwyddoniaeth ar newidiadau i gyrsiau TGAU a mesurau perfformiad ac ar oblygiadau'r rhain
- wedi creu cysylltiad agos ag adrannau, yn enwedig y rheiny mewn ysgolion y mae angen eu gwella; defnyddir llawer o'r amser i drafod a rhoi cyngor ar gyfres newydd y cymwysterau yng nghyfnod allweddol 4
- wedi gwahodd athrawon i ddiwrnod o drafodaethau am addysgu gwyddoniaeth mewn sawl ardal; mynychodd nifer o athrawon, a chafwyd adborth cadarnhaol gan gynrychiolwyr
- wedi cynorthwyo ysgolion penodol i wella agweddau ar eu haddysgu, fel cynnal ymchwiliadau gwyddoniaeth
- wedi trefnu cwrs ar PISA ac annog adrannau gwyddoniaeth i ymgorffori cwestiynau arddull PISA yng nghynlluniau gwaith cyfnod allweddol 3

- 121 Mae'r rhan fwyaf o benaethiaid gwyddoniaeth yn elwa ar gyfarfodydd rhwydwaith â phenaethiaid gwyddoniaeth eraill sy'n cael eu hwyluso gan y consortia rhanbarthol. Mae swyddogion pwnc consortia rhanbarthol yn cynnig cymorth cadarn i adrannau y mae angen eu gwella. Yn gyffredinol, nid oes digon o gymorth sy'n benodol i bwnc trwy gonsortia rhanbarthol ar gyfer athrawon gwyddoniaeth mewn adrannau nad ydynt yn tanberfformio.
- 122 Caiff y rhan fwyaf o staff cymorth gwyddoniaeth hyfforddiant priodol ar faterion iechyd a diogelwch gan ddarparwyr allanol. Ychydig iawn o hyfforddiant neu gymorth a geir ar gyfer datblygu technegwyr presennol neu newydd.

Adnoddau

- 123 Mae gan y rhan fwyaf o adrannau gwyddoniaeth offer da. Maent yn derbyn cyllid priodol bob blwyddyn, sy'n cael ei wario'n bennaf ar ddefnyddiau traul sy'n cefnogi addysgu a dysgu. Gall y rhan fwyaf o adrannau gyflwyno ceisiadau ychwanegol, er enghraifft i brynu offer neu adnoddau TGCh ychwanegol ar gyfer labordai. Fodd bynnag, pan fydd ysgolion yn disgwyl i adrannau gyflwyno cais am gyllid am y flwyddyn, efallai na fydd penaethiaid gwyddoniaeth yn gwybod beth yw gofynion llawn cwricwlwm neu gymwysterau newydd adeg y cais. O ganlyniad, gall y cyllid a gaiff adrannau fod yn annigonol yn y pen draw.
- 124 Caiff y rhan fwyaf o wersi eu haddysgu gan athrawon gwyddoniaeth arbenigol, ac yn gyffredinol, ceir nifer briodol o dechnegwyr i gefnogi'r addysgu. Mae gan y rhan fwyaf o ysgolion nifer addas o labordai ac mae gan fwyafrif yr adrannau raglen adnewyddu neu adeiladau newydd.
- 125 Yn gyffredinol, mae'r rhan fwyaf o ysgolion yn darparu digon o gyfleusterau TGCh i'w defnyddio gan adrannau gwyddoniaeth. Fodd bynnag, yn aml, mae cyfyngiadau ar drefnu ac amserlennu'r cyfleusterau hyn. Mae llawer o adrannau yn berchen ar setiau gliniaduron neu gyfrifiaduron llechen i'w defnyddio yn yr ystafell ddosbarth. Mae gan bron bob ystafell fwrdd gwyn rhyngweithiol a thaflunydd. Ychydig iawn o athrawon yn unig sy'n darparu cyfleoedd defnyddiol i ddisgyblion ddefnyddio'r rhain a datblygu eu medrau TGCh mewn gwersi.

Recriwtio

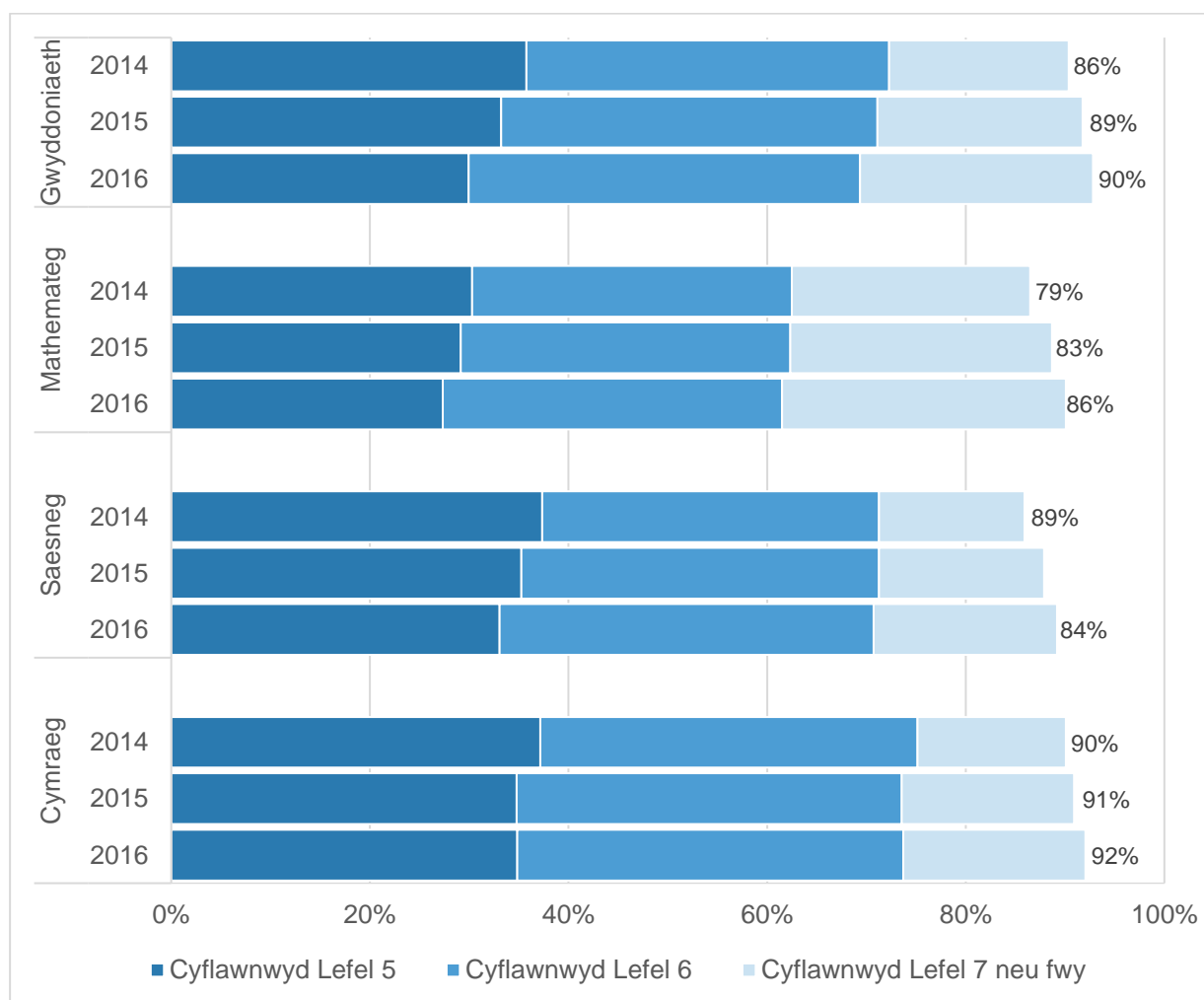
- 126 Yn gyffredinol, nid oes digon o ymgeiswyr ar gyfer swyddi addysgu gwyddoniaeth ledled Cymru. Mae hyn yn arbennig o wir yn rhan wledig a gorllewinol Cymru. Hyd yn oed ble mae ysgolion yn fwy llwyddiannus o ran recriwtio staff, mae nifer yr ymgeiswyr o ansawdd da yn isel. Mae llai o ymgeiswyr ar gyfer swyddi ffiseg nag ar gyfer bioleg neu gemeg. Mae recriwtio i adrannau gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg yn hynod heriol. Ychydig iawn o ymgeiswyr addas a geir ar gyfer swyddi sy'n cael eu hysbysebu, ac ysgolion mewn rhannau mwy anghysbell o Gymru sy'n cael yr anhawster mwyaf o ran recriwtio a chadw staff.
- 127 Mae adrannau'n cyflogi athrawon nad ydynt yn arbenigwyr ac yn aildrefnu'r amserlen i flaenoriaethu ar gyfer cael athro arbenigol i addysgu grwpiau cyfnod allweddol 4 pan fyddant yn cael anhawster yn recriwtio. O ganlyniad, mewn mwyafrif o ysgolion, mae dosbarthiadau cyfnod allweddol 3 wedi cael eu haddysgu naill ai gan athro nad yw'n arbenigwr neu oruchwyliwr cyflenwi.
- 128 Mae lleiafrif o adrannau yr ymwelwyd â nhw yn yr arolwg hwn wedi cael anawsterau ag absenoliaeth hirdymor staff. Mae nifer yr athrawon cyflenwi ar gyfer gwyddoniaeth sy'n gallu addysgu trwy gyfrwng y Gymraeg, yn enwedig mewn rhannau gwledig o'r wlad, yn brin iawn. O ganlyniad, bydd ysgolion yn aml yn cyflogi athro cyflenwi nad yw'n arbenigol i gyflenwi yn ystod gwersi gwyddoniaeth. Mynegodd disgyblion yr ymgynghorwyd â nhw yn ystod yr arolwg hwn eu pryder nad yw athrawon cyflenwi'n gallu eu helpu â'u gwaith, gwneud gwaith ymarferol nac asesu eu gwaith yn ystyrlon. Roedd hyn yn effeithio ar eu dilyniant a'u mwynhad o'r gwersi.

- 129 Caiff ysgolion anhawster yn recriwtio technegwyr hefyd. Gan mai ychydig iawn o hyfforddiant a roddir i dechnegwyr, rhaid i ysgolion addasu i sicrhau dilyniant a pharhad o ran cymorth. Mae ychydig iawn o ysgolion wedi ymateb yn greadigol i'r broblem hon, er enghraifft trwy gyflogi a hyfforddi prentis ochr yn ochr â'r technegydd sydd ar fin ymddeol.
- 130 Mae diffyg yn nifer yr athrawon gwyddoniaeth ôl-raddedig sy'n cael eu hyfforddi. Yn 2016-2017, o'r 142 lle targedig mewn gwyddoniaeth, dim ond 86 o hyfforddeion a gafodd eu recriwtio (35 bioleg, 31 cemeg a 20 ffiseg: Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru, 2017). Mae gan rai athrawon dan hyfforddiant radd dosbarth cyntaf ac fe gaiff lleiafrif ohonynt gyfle i hyfforddi trwy gyfrwng y Gymraeg. Mae hyn yn cyferbynnu â Lloegr, lle mae nifer yr athrawon dan hyfforddiant ar gyfer ffiseg yn uwch yn ôl cyfran, sef 851 yn 2016-2017, sef 81% o leoedd targedig, o gymharu â 65% o leoedd targedig yng Nghymru. (Yr Adran Addysg a'r Coleg Cenedlaethol ar gyfer Addysgu ac Arweinyddiaeth, 2016.)

Atodiad 1: Aseidiadau athrawon yng nghyfnod allweddol 3

131 Er 2012, bu cynnydd flwyddyn ar ôl blwyddyn yng nghyfran y disgyblion sy'n cyflawni'r lefel ddisgwyliedig (lefel 5 ac yn uwch) mewn gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3. Yn ystod yr un cyfnod, mae perfformiad mewn gwyddoniaeth wedi bod uwchlaw perfformiad mewn mathemateg a Saesneg ond yn debyg i berfformiad mewn Cymraeg mamiaith (Llywodraeth Cymru, 2017a). Dangosir hyn yn ffigur 9 isod.

Ffigur 9: Canrannau disgyblion yn cyflawni'r lefel ddisgwyliedig (lefel 5) ac uwchlaw mewn aseidiadau athrawon ar ddiwedd cyfnod allweddol 3 (2015-2017)

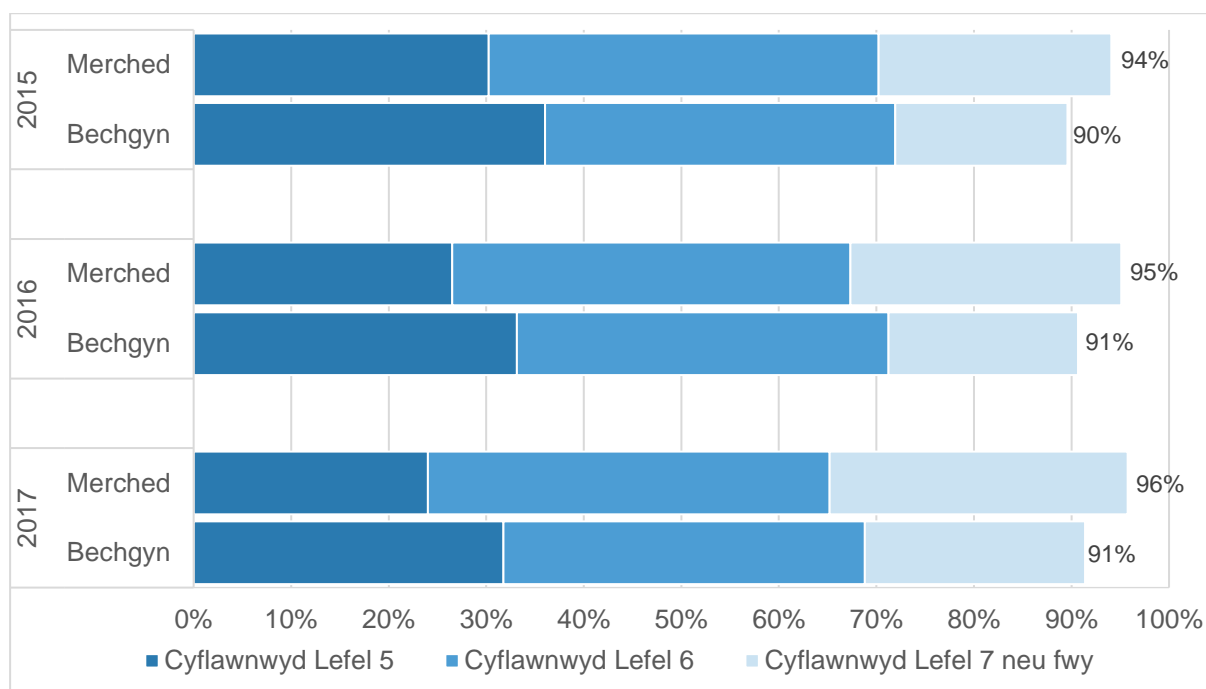


Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2017a)

132 Dros y pum mlynedd ddiwethaf, mae cyfran y disgyblion sy'n cyflawni lefel 6 ac yn uwch mewn gwyddoniaeth hefyd wedi cynyddu flwyddyn ar ôl blwyddyn. Roedd cyfran y disgyblion yn cyflawni lefel 6 ac uwchlaw yn uwch na'r gyfran ar gyfer mathemateg yn 2016 am y tro cyntaf mewn pum mlynedd ac mae'n parhau i fod ychydig yn uwch yn 2017. Mae perfformiad mewn gwyddoniaeth ar lefel 6 neu'n uwch wedi bod yn uwch nag ydyw ar gyfer Saesneg a Chymraeg mamiaith am y pum mlynedd ddiwethaf (Llywodraeth Cymru, 2017a).

- 133 Mae perfformiad mewn gwyddoniaeth ar lefel 7 ac yn uwch hefyd wedi gwella flwyddyn ar ôl blwyddyn er 2012. Mae'r duedd hon yn debyg i'r duedd mewn mathemateg. Mae gwyddoniaeth yn perfformio'n waeth na mathemateg ar lefel 7 neu'n uwch, ond yn well na Saesneg a Chymraeg mamiaith. Cyfran y disgyblion sy'n cyflawni lefel 8 neu'n uwch yn 2017 yw 1.5%. Mae perfformiad wedi bod ar lefel debyg ar gyfer y tair blynedd ddiwethaf. Mae'r lefel hon yn debyg i Saesneg a Chymraeg ond yn cynrychioli llai na hanner y gyfran sy'n cyflawni lefel 8 neu'n uwch mewn mathemateg. Mae cyfran y disgyblion sydd, yn ôl eu hasesiad, yn perfformio'n eithriadol o dda mewn gwyddoniaeth, wedi bod yn eithriadol o isel, sef tua 0.1% ar gyfer y tair blynedd ddiwethaf (Llywodraeth Cymru, 2017a).
- 134 Mae perfformiad bechgyn wedi bod yn is na pherfformiad merched ar lefel 5 neu'n uwch, lefel 6 neu'n uwch a lefel 7 neu'n uwch mewn gwyddoniaeth bob blwyddyn er 2012 (ffigur 10 isod). Yn ein hadroddiad ar wyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 2 a chyfnod allweddol 3, nodwyd patrwm tebyg ar gyfer y pum mlynedd cyn 2012 (Estyn, 2013). Mae'r patrwm hwn yn codi cwestiynau am ddibynadwyedd asesiadau a ph'un a yw disgwyliadau athrawon o fechgyn yn ddigon uchel. Yn ychwanegol, mae'r disgrifwyr lefel ar ddiwedd cyfnod allweddol 3 wedi'u seilio ar fedrau disgyblion ac nid ydynt o reidrwydd yn darparu mesur defnyddiol o'r corff o wybodaeth a dealltwriaeth wyddonol a ddisgwylir gan ddisgyblion cyn iddynt drosglwyddo i ddilyn cwrs TGAU.

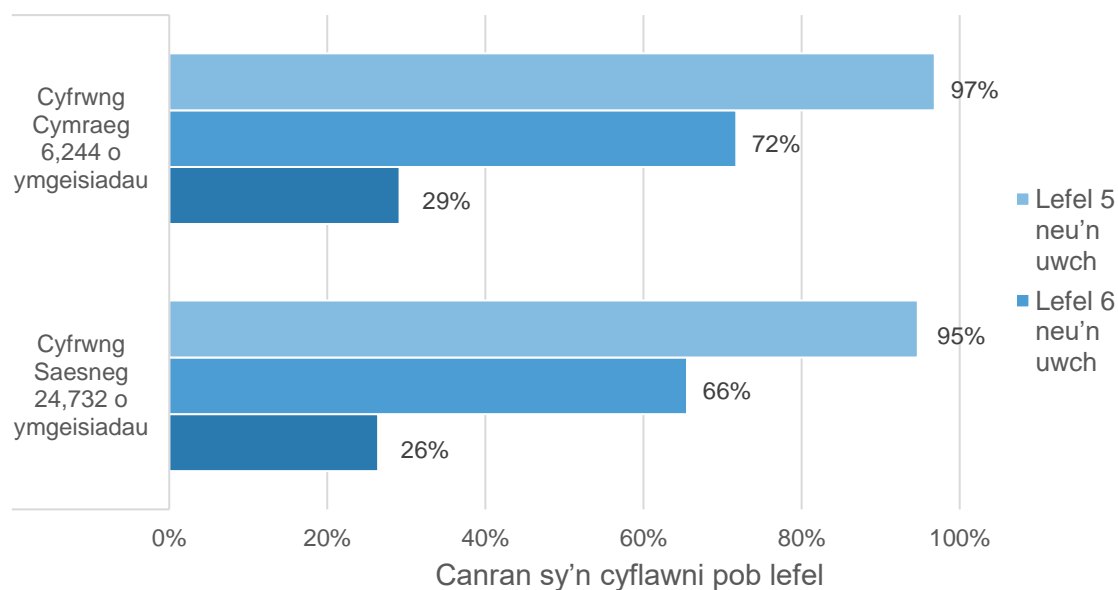
Ffigur 10: Canran y disgyblion yn cyflawni gwahanol lefelau mewn asesiadau athrawon gwyddoniaeth yn ôl rhywedd, Cymru, 2015 i 2017



Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2017a)

- 135 Mae perfformiad ar lefel 5 neu'n uwch, lefel 6 neu'n uwch a lefel 7 neu'n uwch mewn gwyddoniaeth wedi bod yn well mewn ysgolion cyfrwng Cymraeg na mewn ysgolion cyfrwng Saesneg er 2012 (Llywodraeth Cymru, 2017b a 2017c). Mae Ffigur 11 yn dangos bod perfformiad mewn ysgolion Cymraeg yn parhau i fod uwchlaw perfformiad mewn ysgolion cyfrwng Saesneg yn 2017.

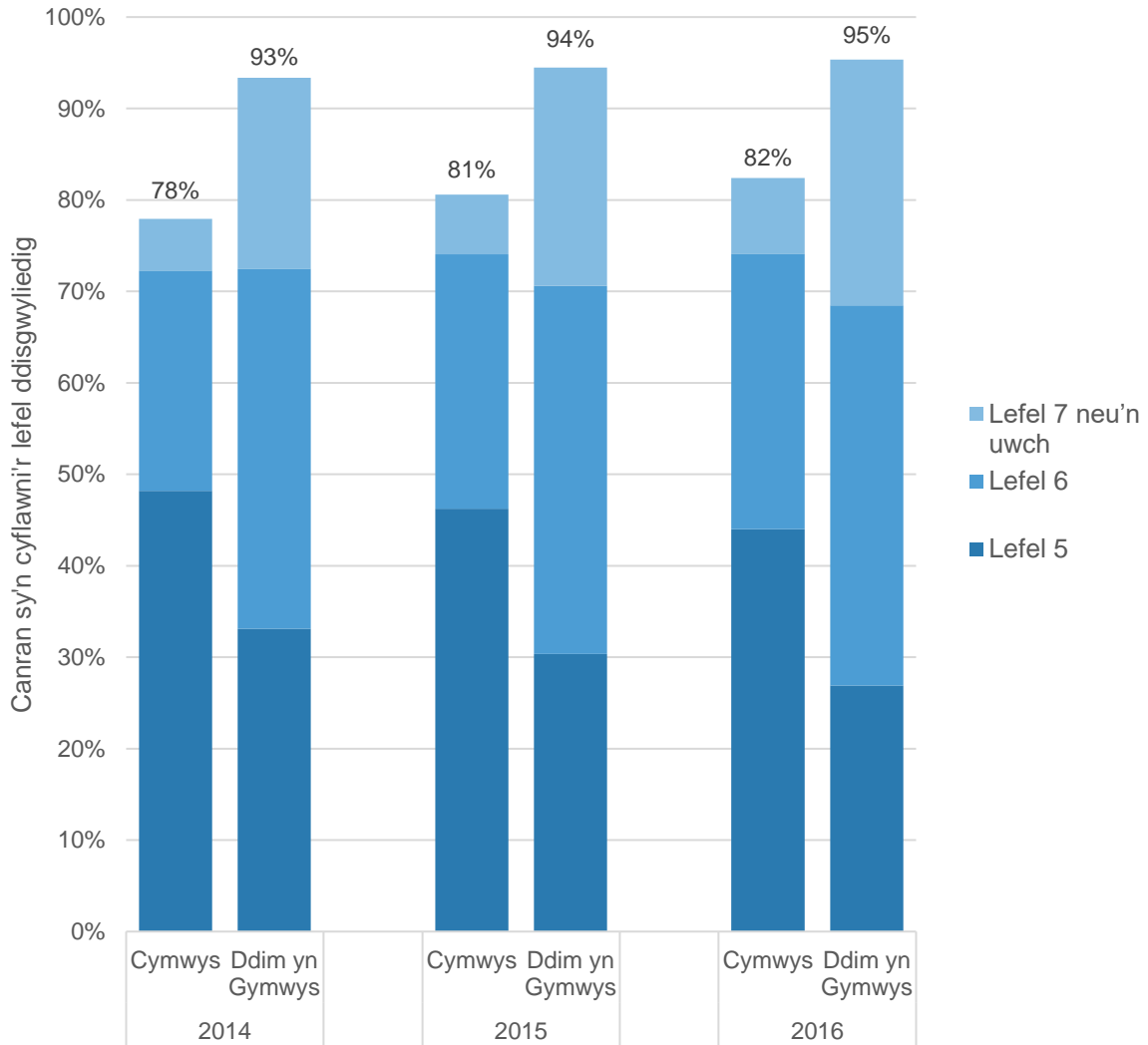
Ffigur 11: Canran y disgyblion yn cyflawni gwahanol lefelau mewn asesiadau gwyddoniaeth athrawon yn ôl cyfrwng ysgol, Cymru, 2017



Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2017b)

- 136 Er 2012, mae perfformiad disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim wedi gwella flwyddyn ar ôl blwyddyn ar lefel 5 neu'n uwch, lefel 6 neu'n uwch a lefel 7 neu'n uwch (gweler ffigur 12 isod). Er gwaethaf y gwelliant hwn, mae eu perfformiad yn parhau i fod yn is na pherfformiad ar gyfer disgyblion eraill. Mae'r gwahaniaeth mewn perfformiad ar lefel 5 neu'n uwch wedi cau'n raddol dros y pedair blynedd ddiwethaf. Mae'r gwahaniaeth mewn perfformiad ar lefel 6 neu'n uwch wedi aros ar lefel debyg. Ar lefel 7 neu'n uwch, mae'r gwahaniaeth rhwng cyrhaeddiad disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim a'r rheiny nad ydynt yn gymwys wedi ehangu. Mae hyn yn awgrymu nad yw disgyblion mwy abl sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim yn gwneud cystal mewn gwyddoniaeth â'u cyfoedion (Llywodraeth Cymru, 2016b a 2016c).

Ffigur 12: Canran y disgyblion yn cyflawni'r lefel ddisgwyliedig (5 neu fwy) mewn asesiadau gwyddoniaeth athrawon yn ôl cymhwyster i gael prydau ysgol am ddim, Cymru, 2014 i 2016



Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2016b a 2016c)

Atodiad 2: Cwestiynau i ysgolion eu hystyried fel rhan o'u hunanarfarniad

Fel man cychwyn ar gyfer adolygu arfer bresennol mewn gwyddoniaeth, gall ysgolion ddefnyddio'r cwestiynau canlynol fel rhan o'u hunanarfarniad:

Safonau

- 1 A yw arweinwyr ac athrawon yn gwybod pa safonau y mae disgyblion yn eu cyflawni mewn gwyddoniaeth ym mhob cyfnod ar draws yr ysgol?
- 2 A ydym ni wedi dadansoddi perfformiad gwahanol grwpiau o ddysgwyr yn ofalus, a thros gyfnod? Pa negeseuon y mae'r dadansoddiad hwn yn eu rhoi, ac a ydym ni'n gweithredu yn unol â chanfyddiadau yn drylwyr?
- 3 A oes gennym ni ddisgwyliadau uchel o'r holl ddysgwyr, gan gynnwys y rhai mwy abl?
- 4 A oes gennym ddealltwriaeth o'r hyn y mae disgyblion yn ei fwynhau neu ddim yn ei hoffi am wersi gwyddoniaeth? A gaiff disgyblion eu cynnwys yn yr hyn y maent yn ei ddysgu, a sut?

Darpariaeth

- 5 A ydym ni'n sicrhau bod pob un o'r athrawon yn cynllunio dysgu mewn gwersi gwyddoniaeth sy'n herio pob disgybl ar lefel briodol, ac yn enwedig y disgyblion mwy abl?
- 6 A oes gennym ni gynlluniau manwl i ddatblygu gwybodaeth, dealltwriaeth a medrau disgyblion mewn gwyddoniaeth?
- 7 A ydym ni'n sicrhau parhad a dilyniant o un cyfnod allweddol i'r nesaf ac yn sicrhau nad oes unrhyw ailadrodd?
- 8 A yw athrawon gwyddoniaeth yn darparu cyfleoedd defnyddiol i ddisgyblion ddatblygu eu medrau llythrennedd, rhifedd, TGCh a meddwl?
- 9 A oes cyfle i athrawon fod yn arloesol yn eu cynllunio? Er enghraifft:
 - A yw athrawon yn cysylltu gwaith disgyblion â chyd-destun lleol ble bynnag y bo modd, gan gynnwys materion amgylcheddol?
 - A yw'r testunau a addysgir yn berthnasol a chyfredol?
 - A yw athrawon yn ymateb i ddatblygiadau cenedlaethol a rhyngwladol, gan gynnwys datblygiadau mewn meddyginiaeth, defnydd o nanotechnoleg neu ddatblygiadau mewn technoleg genynnau?
 - A yw athrawon yn defnyddio technoleg yn greadigol i gefnogi'r dysgu, fel modelu trwy realiti rhithwir?
- 10 A yw ein cwricwlwm gwyddoniaeth yn cynnig profiadau cyfoethogi difyr a pherthnasol yn yr ystafell ddosbarth, y gymuned leol a thu hwnt? Er enghraifft:
 - Cysylltiadau â busnesau, cymdeithasau, arddangosfeydd ac amgueddfeydd lleol?
 - Ymweliadau â, a chan, brifysgolion a sefydliadau ymchwil?
 - Cyflwyniadau gan wyddonwyr arloesol neu weithwyr prosiect sy'n gysylltiedig â gwyddoniaeth?

Arweinyddiaeth

- 11 A oes gennym ni resymwaith a ddeallir yn glir ar gyfer y ffordd yr ydym yn cynllunio a chyflwyno ein cwricwlwm gwyddoniaeth a thechnoleg?
- 12 A ydym ni'n defnyddio ystod eang o wybodaeth, gan gynnwys yr holl ddata sydd ar gael, arsylwadau gwersi a chraffu ar waith disgyblion i arfarnu safonau'n gynhwysfawr? A yw'r wybodaeth yn benodol i wyddoniaeth?
- 13 A ydym ni'n ymwybodol o ansawdd yr addysgu mewn gwyddoniaeth, ac a ydym yn darparu cyfleoedd dysgu proffesiynol a chymorth addas ar gyfer staff?
- 14 A ydym ni'n defnyddio ein grant amddifadedd disgyblion yn effeithiol i leihau bylchau mewn perfformiad a sicrhau mynediad cyfartal ar gyfer dysgwyr sydd dan anfantais?

Atodiad 3: Sail y dystiolaeth

Mae'r canfyddiadau a'r argymhellion yn yr adroddiad hwn yn defnyddio:

- data o asesiadau athrawon ar ddiwedd cyfnod allweddol 3 a deilliannau arholiadau ar ddiwedd cyfnod allweddol 4
- ymweliadau â 20 o ddarparwyr, gan gynnwys ysgolion uwchradd ac ysgolion pob oed

Dewiswyd ysgolion ar ôl dadansoddi data, ystyried canfyddiadau arolygiadau ac adborth gan AEM. Barnwyd bod mwyafrif yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw yn dda neu'n rhagorol ar gyfer safonau mewn arolygiadau craidd er 2010. Fel arall, mae'r sampl mor amrywiol ag y bo modd, ac wedi'i seilio ar nifer gymesur o ysgolion cyfrwng Saesneg a chyfrwng Cymraeg, lleoliad daearyddol a ffactorau economaidd gymdeithasol. Mae'r sampl yn cynnwys nifer fach o ysgolion arloesi'r cwricwlwm hefyd.

Roedd yr ymweliadau'n cynnwys:

- cyfweiliadau ag uwch arweinwyr, arweinwyr pwnc a disgyblion
- arsylwi dwy wers i arfarnu safonau ac ansawdd yr addysgu yn y ddau gyfnod allweddol
- cyfweiliadau â disgyblion i gynnwys craffu ar eu gwaith gwyddoniaeth a chasglu eu safbwyntiau ar y ddarpariaeth a'r dewisiadau sydd ar gael yn yr ysgol
- craffu ar ddogfennau ysgol cyn ymweliad, gan gynnwys adroddiadau a chynlluniau gwella diweddaraf ysgolion ac adrannau gwyddoniaeth

Cyfwelwyd â phob swyddog pwnc gwyddoniaeth consortiwm rhanbarthol yn unigol.

Hefyd, ystyriwyd data ar gyfer recriwtio athrawon gwyddoniaeth ac o sefydliadau addysg a hyfforddiant cychwynol i athrawon.

Hoffai Estyn ddiolch i'r ysgolion canlynol a gefnogodd yr adolygiad thematig hwn:

Ysgol John Bright, Conwy
 Ysgol Glan Clwyd, Sir Ddinbych
 Ysgol y Gader, Gwynedd
 Ysgol Gyfun Cymer Rhondda, Rhondda Cynon Taf
 Ysgol Gyfun Llanhari, Rhondda Cynon Taf
 Ysgol Gyfun Bryn Tawe, Abertawe
 Ysgol Uwchradd Mair Fendigaid, Caerdydd
 Ysgol Uwchradd Yr Eglwys Newydd, Caerdydd
 Ysgol Gymunedol Cefn Hengoed, Abertawe
 Ysgol Alun Yr Wyddgrug, Sir y Fflint
 Ysgol Uwchradd Eirias, Conwy
 Ysgol Uwchradd Llanidloes, Powys
 Ysgol Gyfun Bryntirion, Pen-y-bont ar Ogwr
 Ysgol Uwchradd Gatholig Sant Joseff, Casnewydd

Ysgol Uwchradd Aberteifi, Ceredigion
Ysgol Gyfun Bryngwyn, Sir Gaerfyrddin
Ysgol Gyfun y Strade, Sir Gaerfyrddin
Ysgol Gyfun Radur, Caerdydd
Ysgol Gyfun Gatholig Cardinal Newman, Rhondda Cynon Taf
Bishopston Comprehensive, Abertawe

Geirfa

Arwyddocaol yn ystadegol	Un ffordd o gyfrif am y ffaith fod PISA wedi'i seilio ar sampl yw adrodd ynghylch p'un a yw gwahaniaethau rhwng gwledydd yn 'arwyddocaol yn ystadegol'. Adroddir am wahaniaeth 'arwyddocaol' rhwng gwledydd pan fydd hi bron yn sicr nad yw hyn o ganlyniad i gamgymeriad samplu. (PISA 2015)
BTEC	Cyngor Addysg Busnes a Thechnoleg
Cymhwyster lefel 1	Graddau A*-G mewn TGAU, neu gyfwerth
Cymhwyster lefel 2	Graddau A*-C mewn TGAU, neu gyfwerth
OECD	Y Sefydliad ar gyfer Cydweithrediad a Datblygiad Economaidd
PISA	Rhaglen Ryngwladol Asesu Myfyrwyr
STEM	Gwyddoniaeth, technoleg, peirianeg a mathemateg
Techniquest	Canolfan wyddoniaeth a darganfod yng Nghymru. Mae ganddo leoliadau ym Mae Caerdydd a Phrifysgol Glyndŵr yn Wrecsam.
Ymgeisio cynnar	Disgyblion sy'n cael eu cofrestru ar gyfer arholiadau TGAU cyn diwedd Blwyddyn 11

Niferoedd – symiau a chyfrannau

bron pob un =	gydag ychydig iawn o eithriadau
y rhan fwyaf =	90% neu fwy
llawer =	70% neu fwy
mwyafrif =	dros 60%
hanner =	50%
tua hanner =	yn agos at 50%
lleiafrif =	islaw 40%
ychydig =	islaw 20%
ychydig iawn =	llai na 10%

Cyfeiriadau

Yr Adran Addysg a'r Coleg Cenedlaethol ar gyfer Addysgu ac Arweinyddiaeth (2016) *Initial teacher training: trainee number census – 2016 to 2017*. Llundain: Yr Adran Addysg. [Ar-lein]. Ar gael o: <https://www.gov.uk/government/statistics/initial-teacher-training-trainee-number-census-2016-to-2017> [Defnyddiwyd 21 Awst 2017].

Donaldson, G. (2015) *Dyfodol Llwyddiannus: Adolygiad Annibynnol o'r Cwricwlwm a'r Trefniadau Asesu yng Nghymru*. Caerdydd: Llywodraeth Cymru. [Ar-lein]. Ar gael o: <http://gov.wales/docs/dcells/publications/150225-successful-futures-cy.pdf> [Defnyddiwyd 8 Mehefin 2016].

Estyn (2013) *Gwyddoniaeth yng nghyfnodau allweddol 2 a 3*. Caerdydd: Estyn. [Ar-lein]. Ar gael o: <https://www.estyn.llyw.cymru/sites/default/files/documents/Gwyddoniaeth%20yng%20Onghyfnodau%20allweddol%20%20a%20%20-%20Mehefin%202013.pdf> [Defnyddiwyd 1 Gorffennaf 2016].

Jerrim, J. a Shure, N. (2016) *Achievement of 15-Year-Olds in Wales: PISA 2015 National Report*. UCL Institute of Education: Llundain. [Ar-lein]. Ar gael o: <http://gov.wales/docs/statistics/2016/161206-pisa-2015-en.pdf> [Defnyddiwyd 21 Awst 2017]

Cyngor Cyllido Addysg Uwch Cymru (2017) *ITE Intake Targets Summary 2015-16 2016-17*. Heb ei gyhoeddi

OECD (2015) *Excellence and Equality in Education*. OECD Publishing: Paris. [Online]. Ar gael o: http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en [Defnyddiwyd 15 Medi]

OECD (2016) *PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools*. OECD Publishing: Paris. [Ar-lein]. Ar gael o: <http://www.oecd.org/edu/pisa-2015-results-volume-ii-9789264267510-en.htm> [Defnyddiwyd 21 Awst 2017]

Ofqual (2016) *Summer 2016 exam entries: GCSEs, level 1/2 certificates, AS and A levels in England*. Llundain: Ofqual. [Ar-lein]. Ar gael o: <https://www.gov.uk/government/statistics/summer-2016-exam-entries-gcse-level-1-2-certificates-as-and-a-levels-in-england> [Defnyddiwyd 21 Awst 2017]

Llywodraeth Cynulliad Cymru, Yr Adran Plant, Addysg, Dysgu Gydol Oes a Sgiliau (2008) *Gwyddoniaeth yng Nghwricwlwm Cenedlaethol Cymru*. Caerdydd: Llywodraeth Cynulliad Cymru. [Ar-lein]. Ar gael o: <http://learning.gov.wales/docs/learningwales/publications/140624-science-in-the-national-curriculum-cy-v3.pdf> [Defnyddiwyd 1 Gorffennaf 2016].

Llywodraeth Cymru (2015) *Cwricwlwm i Gymru – cwricwlwm am oes* Caerdydd: Llywodraeth Cymru. [Ar-lein]. Ar gael o: http://dera.ioe.ac.uk/24680/1/151021-a-curriculum-for-wales-a-curriculum-for-life-en_Redacted.pdf [Defnyddiwyd 7 Ebrill 2017]

Llywodraeth Cymru (2016a) *Canlyniadau arholiadau*. Caerdydd: Llywodraeth Cymru. [Ar-lein]. Ar gael o: <http://gov.wales/statistics-and-research/examination-results/?skip=1&lang=cy> [Defnyddiwyd 21 Awst 2017].

Llywodraeth Cymru (2016b) *Casgliad Data Cenedlaethol*. Heb ei gyhoeddi.

Llywodraeth Cymru (2016c) *Cyfrifiad Ysgolion Blynyddol ar Lefel Disgyblion*. Heb ei gyhoeddi.

Llywodraeth Cymru (2017a) *Deilliannau'r cyfnod sylfaen ac asesiadau athrawon y Cwricwlwm Cenedlaethol o'r pynciau craidd yng Nghyfnodau Allweddol 2 a 3*. Caerdydd: Llywodraeth Cymru. [Ar-lein]. Ar gael o: <http://gov.wales/docs/statistics/2017/170809-foundation-phase-outcomes-national-curriculum-teacher-assessment-core-subjects-key-stages-2-3-2017-cy.pdf> [Defnyddiwyd 21 Awst 2017]

Llywodraeth Cymru (2017b) *Casgliad Data Cenedlaethol*. Heb ei gyhoeddi.

Llywodraeth Cymru (2017c) *Cyfrifiad Ysgolion Blynyddol ar Lefel Disgyblion*. Heb ei gyhoeddi.

Llywodraeth Cymru (2017d) *Cronfa Ddata Arholiadau Cymru*. Heb ei chyhoeddi.