Addysgu a Dysgu Gwyddoniaeth

Addysgu ar gyfer dealltwriaeth mewn ystafelloedd dosbarth gwyddoniaeth

Mehefin 2026

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

- ysgolion a lleoliadau meithrin a gynhelir gan, neu sy'n cael arian gan awdurdodau lleol
- ysgolion cynradd
- ysgolion uwchradd
- ysgolion pob oed
- ysgolion arbennig a gynhelir
- unedau cyfeirio disgyblion
- ysgolion annibynnol
- addysg bellach
- colegau arbenigol annibynnol
- dysgu oedolion yn y gymuned
- gwasanaethau addysg llywodraeth leol
- trefniadau trochi yn y Gymraeg mewn awdurdodau lleol
- gwasanaethau gwaith ieuenctid
- addysg gychwynnol athrawon
- Cymraeg i oedolion
- prentisiaethau
- dysgu yn y sector cyfiawnder

Mae Estyn hefyd:

- yn adrodd i Senedd Cymru ac yn rhoi cyngor ar ansawdd a safonau mewn addysg a hyfforddiant yng Nghymru i Lywodraeth Cymru ac eraill
- yn cyhoeddi 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 2026: Gellir ailddefnyddio'r adroddiad hwn yn ddi-dâl: (a) mewn unrhyw fformat neu gyfrwng; a (b) gellir ei gyfieithu gan neu ar ran darparwr addysg a/neu hyfforddiant y mae'r adroddiad hwn yn ymwneud ag ef i unrhyw iaith, ar yr amod y caiff ei

ailddefnyddio ac/neu ei gyfieithu'n gywir ym mhob achos ac na chaiff ei ddefnyddio mewn cyd-destun camarweiniol. Ym mhob achos, rhaid cydnabod y deunydd (gan gynnwys unrhyw gyfieithiad) fel hawlfraint y Goron a rhaid nodi teitl yr adroddiad penodol.

Cynnwys Tudalen

Crynodeb gweithredol	**1**
Cyflwyniad	**5**
Cefndir	**6**
Canfyddiadau allweddol o adroddiad gwyddoniaeth Estyn 2017	6
Diwygio'r cwricwlwm	8
Argymhellion	**9**
Pennod 1: Y cwricwlwm gwyddoniaeth yn y sector cynradd	**10**
Cynllunio'r cwricwlwm	10
Cyd-destunau dilys a dyluniad cwricwlwm pwrpasol	11
Dulliau o gyflwyno gwyddoniaeth	12
Addysgu gwyddoniaeth yn y sector cynradd	15
Datblygu medrau llythrennedd, rhifedd a digidol disgyblion	17
Agweddau tuag at ddysgu gwyddoniaeth	17
Arferion sy'n cefnogi dealltwriaeth ac ymgysylltu	18
Gwybodaeth bwnc, camdybiaethau ac annibyniaeth	20
Gwerthuso a chynnal dilyniant dros gyfnod	20
Pennod 2: Y cwricwlwm gwyddoniaeth yn y sector uwchradd	**22**
Dyluniad a dilyniant y cwricwlwm mewn gwybodaeth wyddonol	22
Cymhwyso gwyddoniaeth trwy ddatblygiadau byd go iawn a diweddar	22
Addysgu yn y sector uwchradd	24
Medrau gwyddonol a medrau trawsgwricwlaidd	27
Staffio a pharhad y cwricwlwm	30
Cydweithio a pharhad	30
Asesu gwybodaeth a dilyniant	31
Dilyniant yn y sector uwchradd	32
Pennod 3: Arwain a gwella	**34**
Arwain a gwella yn y sector cynradd	**34**
Arweinyddiaeth strategol a darparu adnoddau ar gyfer gwyddoniaeth	34
Sicrhau ansawdd a gwerthuso	34
Cydweithio, partneriaethau a pharhad	35
Dysgu proffesiynol	36
Arwain a gwella yn y sector uwchradd	**36**
Arweinyddiaeth, diwylliant a chydweithio mewnol	36
Sicrhau ansawdd a gwerthuso	37
Dyrannu adnoddau, recriwtio a chadw	38
Dysgu Proffesiynol	38

Cymorth a heriau system ehangach 40
Awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion 40
Darpariaeth cyfrwng Cymraeg 41
Partneriaethau addysg gychwynnol athrawon 42

Dulliau a sail y dystiolaeth 44

Geirfa 46

Cyfeiriadau 47

Crynodeb gweithredol

Mae'r adroddiad thematig hwn yn archwilio ansawdd addysgu a dysgu mewn gwyddoniaeth mewn ysgolion cynradd, uwchradd a phob oed yng Nghymru. Mae'n gwerthuso pa mor dda mae ysgolion yn datblygu gwybodaeth, dealltwriaeth a medrau ymholi gwyddonol disgyblion yn rhan o'r Maes Dysgu a Phrofiad Gwyddoniaeth a Thechnoleg o fewn Cwricwlwm i Gymru ar gyfer yr ystod oedran 7-16. Mae'r adroddiad yn ystyried effeithiolrwydd cynllunio'r cwricwlwm, addysgu, asesu ac arweinyddiaeth, a pha mor dda mae ysgolion yn cefnogi dilyniant mewn gwyddoniaeth ar draws sectorau. Mae hefyd yn archwilio agweddau disgyblion tuag at wyddoniaeth a pha mor dda maent yn cymhwyso'u dysgu mewn cyd-destunau dilys.

Mae'r adroddiad yn amlygu enghreifftiau o arfer effeithiol yn y sectorau cynradd ac uwchradd, lle mae ysgolion wedi datblygu cynlluniau cwricwlwm cydlynus, wedi cryfhau arbenigedd pwnc ac wedi cynorthwyo disgyblion i ddyfnhau eu dealltwriaeth o gysyniadau gwyddonol dros gyfnod. Fodd bynnag, ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae ansawdd y ddarpariaeth ar gyfer gwyddoniaeth yn anghyson. Mewn gormod o achosion, mae gwendidau o ran cynllunio'r cwricwlwm, addysgu ac asesu yn cyfyngu ar gynnydd disgyblion, yn enwedig o ran datblygu dealltwriaeth gysyniadol a rhesymu gwyddonol cadarn. Yn aml, nid yw'r trefniadau i gefnogi dilyniant rhwng y sector cynradd a'r sector uwchradd wedi eu datblygu'n ddigonol, gan arwain at ailadrodd, bylchau mewn dysgu a her anwastad.

Mae'r adroddiad hwn yn gwerthuso pedwar maes allweddol, sef:

- **Gwyddoniaeth yn y sector cynradd**: Mae mwyafrif o ysgolion cynradd yn gynyddol uchelgeisiol yn eu hymagwedd at wyddoniaeth ac yn darparu profiadau dysgu difyr ac ymarferol ar gyfer disgyblion sy'n meithrin chwilfrydedd a mwynhad. Yn yr arfer gryfaf, mae arweinwyr wedi datblygu modelau dilyniant clir sy'n sicrhau cydbwysedd rhwng ymholi ac addysgu gwybodaeth wyddonol yn eglur, ac yn darparu cyd-destunau byd go iawn ystyrlon, yn aml trwy bartneriaethau â diwydiant a'r gymuned. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, nid oes statws digon uchel i wyddoniaeth o fewn y cwricwlwm. O ganlyniad i orddibynnu ar ddulliau thematig neu ddulliau wedi eu harwain gan ymholi, heb gynllunio clir ar gyfer dilyniant cysyniadol, mae disgyblion yn cwblhau gweithgareddau heb ddeall yn llawn y syniadau gwyddonol sy'n sail i'w gwaith. Yn aml, nid yw asesu ac olrhain dealltwriaeth wyddonol disgyblion wedi'u datblygu'n ddigonol, sy'n ei gwneud yn anodd i arweinwyr werthuso cynnydd dros gyfnod.
- **Gwyddoniaeth yn y sector uwchradd**: Yn y rhan fwyaf o ysgolion uwchradd, caiff cynlluniau'r cwricwlwm eu strwythuro o amgylch dulliau disgyblaethol o ran bioleg, cemeg a ffiseg, sy'n cefnogi ymdriniaeth briodol a pharatoi yn briodol ar gyfer arholiadau. Lle mae'r addysgu ar ei gryfaf, mae athrawon yn defnyddio gwybodaeth bwnc gadarn a modelu a holi effeithiol i ddatblygu dealltwriaeth gysyniadol a rhesymu gwyddonol disgyblion. Fodd bynnag, mewn

lleiafrif o ysgolion, mae gwendidau mewn cynllunio yn golygu na chaiff dysgu ei ddilyniannu'n ddigon clir i ddatblygu gwybodaeth a medrau disgyblion yn systematig dros gyfnod, yn enwedig ym Mlwyddyn 7 i Flwyddyn 9. Mae amser cwricwlwm cyfyngedig, heriau staffio a chydweithio anghyson ag ysgolion cynradd yn cyfrannu at amrywioldeb ym mhrofiadau a chynnydd disgyblion.

- **Deall dilyniant mewn gwyddoniaeth**: Ar draws y ddau sector, mae ysgolion mewn cyfnodau gwahanol o ran datblygu dealltwriaeth ar y cyd o ddilyniant mewn gwyddoniaeth. Yn yr enghreifftiau cryfaf, mae arweinwyr yn defnyddio dogfennau cydweithio a disgwyliadau ar y cyd o ddilyniant i gefnogi parhad, ailedrych ar gysyniadau allweddol a mynd i'r afael â chamdybiaethau yn systematig. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, ni chaiff dilyniant ei gynllunio'n ddigon cadarn. Yn aml, mae athrawon yn mynd i'r afael â chamdybiaethau yn adweithiol yn hytrach na'u rhagweld trwy gynllunio'r cwricwlwm, ac nid yw asesu yn cofnodi'n gyson sut mae dealltwriaeth disgyblion yn dyfnhau dros gyfnod.
- **Arwain a gwella gwyddoniaeth**: Mae arweinyddiaeth effeithiol yn ffactor allweddol wrth sicrhau darpariaeth gref mewn gwyddoniaeth. Mewn ysgolion lle mae arweinwyr yn blaenoriaethu gwyddoniaeth, yn diogelu amser cwricwlwm ac yn buddsoddi mewn dysgu proffesiynol sy'n benodol i bwnc, mae disgyblion yn elwa ar gwricwla mwy cydlynus ac addysgu cryfach. Fodd bynnag, mewn llawer o ysgolion, mae monitro a gwerthuso gwyddoniaeth yn canolbwyntio'n rhy drwm ar ddarpariaeth yn hytrach na'i heffaith ar ddysgu. Mae heriau wrth recriwtio a chadw athrawon gwyddoniaeth arbenigol, yn enwedig mewn lleoliadau cyfrwng Cymraeg, yn parhau i effeithio ar ddarpariaeth.

Ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae'r addysgu cryfaf mewn gwyddoniaeth yn rhannu nifer o nodweddion cyffredin. Mae'r nodweddion hyn yn adlewyrchu'r ffyrdd y mae athrawon yn cynorthwyo disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth gysyniadol gadarn a chymhwyso'u dysgu dros gyfnod. Maent wedi eu crynhoi isod.

Gwybodaeth bwnc: Mae athrawon yn defnyddio gwybodaeth bwnc i ffurfio dysgu

- Mae athawon yn darparu esboniadau cywir ac yn defnyddio geirfa wyddonol fanwl gywir
- Mae addysgu yn defnyddio enghreifftiau wedi eu dewis yn dda sy'n amlygu cysyniadau allweddol
- Mae athrawon yn rhagweld camdybiaethau cyffredin, ac yn mynd i'r afael â nhw

Dilyniant wedi'i ddilyniannu: Mae dysgu wedi'i gynllunio i adeiladu'n gynyddol dros gyfnod

- Mae cynllunio'r cwricwlwm yn cefnogi dilyniant rhesymegol o syniadau gwyddonol
- Mae athrawon yn ailedrych ar gysyniadau pwysig i ymestyn a mireinio dealltwriaeth disgyblion
- Mae dysgu yn darparu her briodol, sy'n cynyddu mewn cymhlethdod ac annibyniaeth dros gyfnod

Dealltwriaeth Gysyniadol: Mae disgyblion yn datblygu dealltwriaeth gadarn o syniadau gwyddonol allweddol

- Mae dysgu yn canolbwyntio ar y cysyniadau gwyddonol pwysicaf
- Mae disgyblion yn creu cysylltiadau rhwng syniadau ac yn meithrin dealltwriaeth gydlynus
- Mae disgyblion yn esbonio'u meddwl yn glir gan ddefnyddio iaith wyddonol briodol

Addysgu pwrpasol: Mae addysgu'n cynorthwyo disgyblion i ddatblygu a chymhwyso dealltwriaeth

- Mae athrawon yn sicrhau bod disgyblion wedi deall ac yn meddu ar wybodaeth gadarn cyn iddynt gymhwyso'u dysgu
- Mae athrawon yn integreiddio dealltwriaeth ddamcaniaethol gyda gwaith ymarferol fel bod disgyblion yn datblygu dealltwriaeth gadarn o gysyniadau gwyddonol sylfaenol
- Mae athrawon yn ymyrryd ar adegau priodol i fynd i'r afael â gwallau a dyfnhau meddwl disgyblion

Asesu ymatebol: Mae asesu yn llywio addysgu ac yn cefnogi dealltwriaeth

- Mae athrawon yn defnyddio holi a thrafod i brocio meddwl disgyblion
- Mae asesu yn nodi camdybiaethau a bylchau mewn dealltwriaeth
- Caiff addysgu ei addasu i ymateb i ddealltwriaeth disgyblion

Cymhwyso byd go iawn: Caiff dysgu ei ymestyn trwy gyd-destunau ystyrlon

- Mae athrawon yn dewis cyd-destunau sy'n cefnogi dealltwriaeth o syniadau gwyddonol
- Mae disgyblion yn cymhwyso'u gwybodaeth mewn ystod o sefyllfaoedd perthnasol
- Mae dysgu yn helpu disgyblion i adnabod perthnasedd gwyddoniaeth y tu hwnt i'r ystafell ddosbarth

Mae’r adroddiad hwn yn gwneud argymhellion ar gyfer ysgolion, awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion, a Llywodraeth Cymru. Mae’r argymhellion hyn yn canolbwyntio ar gryfhau cynllunio’r cwricwlwm ar gyfer dilyniant, gwella ansawdd addysgu ac asesu, datblygu gallu arwain mewn gwyddoniaeth, a mynd i’r afael â heriau o ran y gweithlu a dysgu proffesiynol i sicrhau bod pob disgybl yng Nghymru yn profi addysg wyddoniaeth o ansawdd uchel.

Cyflwyniad

Paratowyd yr adroddiad hwn i ymateb i gais gan Lywodraeth Cymru, fel yr amlinellwyd yng nghylch gwaith blynyddol Estyn ar gyfer 2025-2026. Mae'n canolbwyntio ar addysgu a dysgu gwyddoniaeth mewn ysgolion cynradd, uwchradd a phob oed yng Nghymru ar draws yr ystod oedran 7-16. Nod yr adroddiad yw rhoi mewnwelediad i gryfderau a meysydd i'w gwella o ran sut mae ysgolion yn cynllunio ar gyfer gwyddoniaeth, ac yn ei haddysgu. Mae'n amlygu enghreifftiau o arfer effeithiol yn yr ysgolion yr ymwelom â nhw ac yn darparu cymorth ar gyfer athrawon ac arweinwyr i werthuso darpariaeth eu hysgolion ar gyfer gwyddoniaeth yn rhan o Gwricwlwm i Gymru. Mae'r adolygiad yn archwilio'r pedwar maes allweddol, sef:

- **Gwyddoniaeth yn y sector cynradd**: y gwahanol ffyrdd y mae ysgolion cynradd yn cynllunio a chyflwyno gwyddoniaeth, a sut mae addysgu a dysgu gwyddoniaeth yn datblygu ar draws y sector cynradd, gan gynnwys y cydbwysedd rhwng ymholi ymarferol a datblygu gwyddoniaeth a dealltwriaeth wyddonol.
- **Gwyddoniaeth yn y sector uwchradd**: sut mae athrawon ac arweinwyr yn y sector uwchradd yn trefnu'r cwricwlwm gwyddoniaeth, yn sicrhau ymdriniaeth a dilyniant priodol ar draws y Maes Dysgu a Phrofiadau, ac ansawdd addysgu a dysgu mewn ystafelloedd dosbarth gwyddoniaeth.
- **Deall dilyniant mewn gwyddoniaeth**: pa mor dda mae arweinwyr ac athrawon yn cynllunio ar gyfer dilyniant mewn gwybodaeth, medrau a dealltwriaeth wyddonol, pa mor effeithiol maent yn adeiladu ar ddysgu blaenorol disgyblion, a sut mae addysgu yn mynd i'r afael â chamdybiaethau ac yn cefnogi cymhwyso gwybodaeth wyddonol dros gyfnod.
- **Arwain a gwella gwyddoniaeth**: sut mae arweinwyr yn y sector cynradd a'r sector uwchradd yn cefnogi a gwella darpariaeth gwyddoniaeth, yn cynnwys amser cwricwlwm, staffio a dysgu proffesiynol, a sut mae partneriaid a'r system ehangach yn cyfrannu at ddatblygu addysg wyddoniaeth.

Llywiwyd yr adroddiad hwn trwy amrywiaeth o weithgareddau casglu tystiolaeth, gan gynnwys:

- Ymweliadau ag ysgolion: Ymwelom ag 16 ysgol gynradd, 19 ysgol uwchradd a 4 ysgol bob oed. Yn ystod ein hymweliadau, buom yn cyfweld ag arweinwyr, athrawon a disgyblion, a buom yn arsylwi addysgu gwyddoniaeth.
- Cyfarfod â rhanddeiliaid eraill: Cyfarfuom ag amrywiaeth o randdeiliaid, gan gynnwys cynrychiolwyr o awdurdodau lleol a gwasanaethau cymorth rhanbarthol, darparwyr addysg gychwynnol athrawon (AGA) ac Adnodd.
- Canfyddiadau o dystiolaeth arolygu Estyn.

Gellir dod o hyd i wybodaeth fanylach am sail y dystiolaeth ar gyfer yr adroddiad hwn yn yr adran methodoleg yn yr atodiadau. Mae'r adroddiad hwn wedi'i fwriadu ar gyfer Llywodraeth Cymru, awdurdodau lleol, gwasanaethau gwella ysgolion, athrawon ac arweinwyr mewn ysgolion a sefydliadau eraill sy'n cefnogi dysgu gwyddoniaeth yng Nghymru.

Cefndir

Cyflwynodd adroddiad Estyn *Gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3 a chyfnod allweddol 4* (Medi 2017) ddarlun cymysg o addysg wyddoniaeth yng Nghymru, gan amlygu deilliannau cryf a heriau parhaus, fel ei gilydd. Amlygodd yr adroddiad mai gwyddoniaeth oedd y pwnc craidd â chyrhaeddiad uchaf o hyd ar ddiwedd Blwyddyn 11, gyda pherfformiad cadarnhaol, ar y cyfan, mewn TGAU dros gyfnod. Fodd bynnag, roedd cynnydd disgyblion ym Mlynyddoedd 7 i 9 yn llai cyson, gyda disgwyliadau yn aml yn rhy isel a her annigonol ar gyfer dysgwyr mwy abl. Nododd yr adroddiad fod amrywioldeb yn ansawdd yr addysgu rhwng ysgolion, ac oddi mewn iddynt, cyfleoedd cyfyngedig i ddisgyblion ddatblygu medrau ymholi ar lefel uwch, a phwysau cynyddol ar amser cwricwlwm. Er gwaethaf gwelliant mewn deilliannau cenedlaethol, dangosodd tystiolaeth ryngwladol o'r Rhaglen Ryngwladol Asesu Myfyrwyr (PISA) (2015), fel y dyfynnwyd yn Estyn (2017), fod dirywiad tymor hir mewn perfformiad mewn gwyddoniaeth, yn enwedig ymhlith disgyblion â chyrhaeddiad uwch. Amlygodd yr adroddiad hefyd fod materion parhaus o amgylch tegwch, eglurder arweinyddiaeth a gallu'r gweithlu, yn cynnwys anawsterau o ran recriwtio a chadw athrawon gwyddoniaeth arbenigol.

Canfyddiadau allweddol o adroddiad gwyddoniaeth Estyn 2017

- Cynnydd a safonau: Ar y cyfan, roedd disgyblion yn gwneud cynnydd cryfach ym Mlwyddyn 10 a Blwyddyn 11 nag ym Mlwyddyn 7 i Flwyddyn 9, lle roedd disgwyliadau yn aml yn rhy isel, yn enwedig ar gyfer dysgwyr mwy abl.
- Ansawdd yr addysgu: Roedd addysgu'n gryfach ym Mlwyddyn 10 a Blwyddyn 11, tra bod gwersi gwannach – sy'n fwy cyffredin ym Mlwyddyn 7 i Flwyddyn 9 – yn dibynnu'n helaeth ar dasgau a thaflenni gwaith lefel isel.
- Ymholi gwyddonol: Roedd llawer o ddisgyblion yn cael cyfleoedd cyfyngedig i gynllunio, gwerthuso a dylunio ymchwiliadau yn annibynnol, gan gyfyngu ar ddatblygiad dealltwriaeth wyddonol ddyfnach.
- Cyrhaeddiad a thegwch: At ei gilydd, roedd deilliannau TGAU yn gryf, ond roedd bylchau'n parhau rhwng bechgyn a merched, a rhwng disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim a'u cyfoedion, gydag ychydig iawn o welliant yn y gyfran sy'n cyflawni'r graddau uchaf.
- Perfformiad rhyngwladol: Roedd deilliannau PISA yn dangos dirywiad cynaledig mewn perfformiad gwyddoniaeth er 2006, wedi'i yrru gan ddeilliannau gwannach ymhlith disgyblion â chyrhaeddiad uwch.
- Cwricwlwm a staffio: Roedd llai o amser cwricwlwm yng nghyfnod allweddol 4 a

heriau parhaus wrth recriwtio athrawon gwyddoniaeth arbenigol, yn enwedig mewn ysgolion cyfrwng Cymraeg ac ysgolion gwledig, yn parhau i effeithio ar ddarpariaeth.

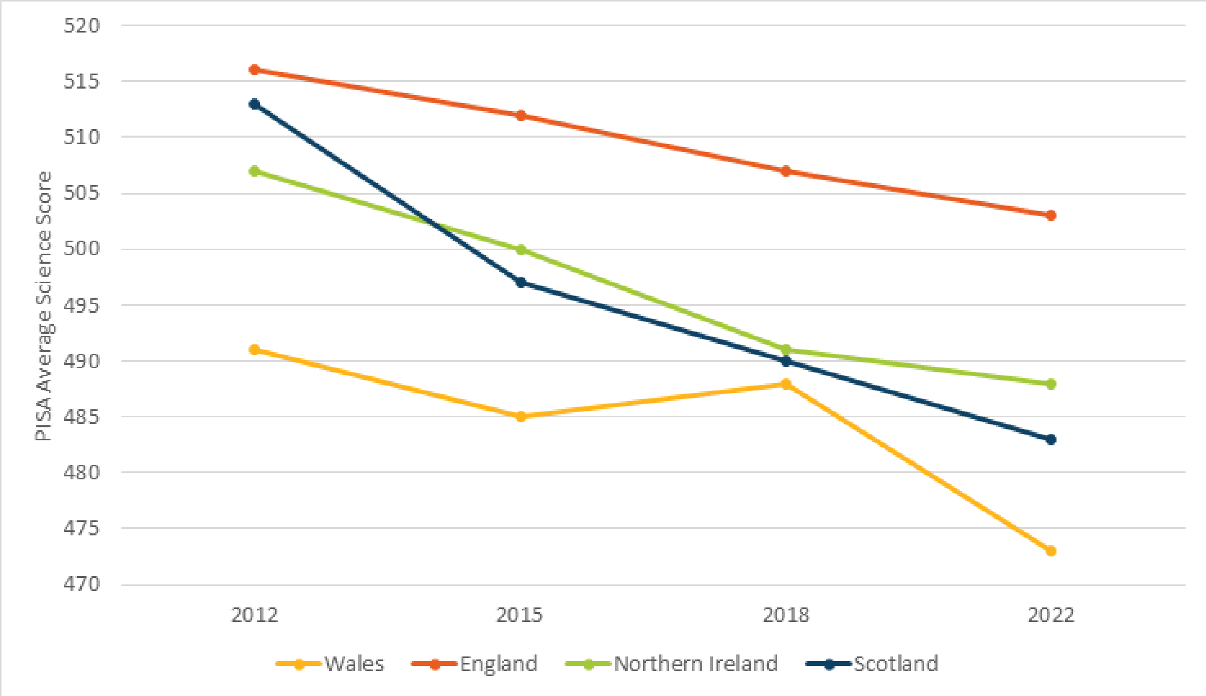
Canfu adroddiad Estyn, Gwyddoniaeth a dylunio a thechnoleg yng nghyfnod allweddol 2 (Gorffennaf 2017) fod llawer o ddisgyblion yng Nghymru yn cyflawni'n dda mewn gwyddoniaeth erbyn diwedd Blwyddyn 6 ac yn datblygu dealltwriaeth gadarn o gysyniadau gwyddonol sylfaenol, wedi eu cefnogi gan agweddau cadarnhaol, ar y cyfan, tuag at waith ymarferol. Fodd bynnag, amlygodd yr adroddiad fod amrywioldeb yn ansawdd yr addysgu, asesu ac arweinyddiaeth, ynghyd â gwendidau ym medrau ymchwiliol disgyblion, yn enwedig wrth werthuso tystiolaeth, llunio casgliadau a defnyddio data yn gywir. Er bod deilliannau mewn gwyddoniaeth wedi gwella dros gyfnod, mae bylchau cyrhaeddiad sylweddol yn parhau ar gyfer disgyblion sy'n gymwys i gael prydau ysgol am ddim, yn enwedig ar y lefelau uwch. Nodwyd bod amser cwricwlwm anghyson, her gyfyngedig ar gyfer disgyblion mwy abl a dysgu proffesiynol annigonol sy'n benodol i bwnc ar gyfer athrawon yn faterion parhaus, hefyd.

Safonau mewn gwyddoniaeth yng Nghymru

Mae tystiolaeth ryngwladol hefyd yn darparu cyd-destun pwysig ar gyfer addysg wyddoniaeth yng Nghymru. Mae'r Rhaglen Ryngwladol Asesu Myfyrwyr, a gynhelir gan Y Sefydliad ar gyfer Cydweithrediad a Datblygiad Economaidd (OECD), yn asesu llythrennedd gwyddonol disgyblion 15 oed, gan ganolbwyntio ar eu gallu i gymhwyso gwybodaeth wyddonol a rhesymu mewn cyd-destunau byd go iawn. Mae tystiolaeth o PISA (2022), fel y dyfynnwyd yn PISA 2022: Adroddiad Cenedlaethol Cymru, yn dangos bod perfformiad Cymru mewn gwyddoniaeth islaw cyfartaledd OECD ac yn is na chyfartaledd gwledydd eraill y Deyrnas Unedig, gyda dirywiad mewn perfformiad o gymharu â 2018. Mae sylwadau Llywodraeth Cymru wedi amlygu effaith pandemig COVID-19 ar ddeilliannau disgyblion, yn enwedig ar gyfer y rhai o gefndiroedd difreintiedig. Mae'r canfyddiadau hyn yn atgyfnerthu pwysigrwydd addysgu gwyddoniaeth o ansawdd uchel sy'n datblygu dealltwriaeth disgyblion, a'r modd y maent yn rhesymu ac yn cymhwyso gwybodaeth wyddonol dros gyfnod.

Mae Siart 1 isod yn dangos bod perfformiad disgyblion Cymru mewn gwyddoniaeth wedi dirywio yng Nghymru, a ledled y Deyrnas Unedig, ar gyfartaledd, rhwng 2012 a 2022.

Siart 1: Tueddiadau mewn gwyddoniaeth



PISA Average Science Score = Sgôr Gyfartalog PISA mewn Gwyddoniaeth;
Wales = Cymru; England = Lloegr; Northern Ireland = Gogledd Iwerddon; Scotland = Yr Alban

Diwygio'r cwricwlwm – newid mewn cyd-destun

Roedd cyflwyno Cwricwlwm i Gymru (Llywodraeth Cymru, 2022) yn cynrychioli newid mewn disgwyliadau ar gyfer addysg wyddoniaeth. Mae gwyddoniaeth yn disgyn o fewn y Maes Dysgu a Phrofiad (Maes) Gwyddoniaeth a Thechnoleg (Llywodraeth Cymru, 2022), ochr yn ochr â dylunio a thechnoleg a chyfrifiadureg. Mae canllawiau statudol yn pwysleisio pwysigrwydd datblygu gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol dysgwyr ochr yn ochr â medrau ymholi, gan alluogi dysgwyr i ofyn cwestiynau, profi syniadau a chymhwyso dysgu mewn cyd-destunau ystyrlon. Mae'r Datganiadau o'r Hyn sy'n Bwysig yn amlygu y dylai deall cysyniadau a phrosesau gwyddonol ddyfnhau dros gyfnod, yn hytrach na chanolbwyntio ar ymdrin â thestunau ar wahân.

Mae'r adroddiad thematig hwn yn ystyried ansawdd y ddarpariaeth ar gyfer gwyddoniaeth yn y sector cynradd ac uwchradd, a pha mor dda mae ysgolion yn gweithio gyda'i gilydd i gynllunio ar gyfer cynnydd disgyblion a sicrhau bod disgyblion yn datblygu dealltwriaeth ddyfnach o wyddoniaeth dros gyfnod.

Argymhellion

Dylai ysgolion:

Wella ansawdd yr addysgu mewn gwyddoniaeth trwy gryfhau gwybodaeth bwnc addysgegol athrawon.

Cryfhau cynllunio'r cwricwlwm i sicrhau bod dysgu gwyddoniaeth yn gydlynus, gan alluogi disgyblion i adeiladu eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth yn systematig dros gyfnod tra'n datblygu annibyniaeth, rhesymu gwyddonol a dealltwriaeth gysyniadol ddyfnach.

Cryfhau prosesau arwain a gwella mewn gwyddoniaeth fel bod arweinwyr yn gwerthuso effaith y ddarpariaeth ar ddysgu disgyblion ac yn sicrhau bod digon o amser, arbenigedd a chymorth yn cael eu dyrannu i'r pwnc.

Cryfhau cydweithio rhwng cydweithwyr cynradd ac uwchradd i gytuno a gweithredu disgwyliadau cwricwlaidd ar y cyd mewn gwyddoniaeth, gan wella cydlyniant, dilyniant a pharhad yn nysgu disgyblion.

Dylai awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion:

Gryfhau dysgu proffesiynol sy'n benodol i wyddoniaeth i wella gwybodaeth bwnc athrawon, yn cynnwys cymorth targedig ar gyfer darpariaeth cyfrwng Cymraeg ac athrawon anarbenigol.

Gwella cydweithio mewn clystyrau fel bod ysgolion yn datblygu dealltwriaeth ar y cyd o ddilyniant ac yn sicrhau parhad llyfnach mewn dysgu o'r ysgol gynradd i'r ysgol uwchradd.

Sefydlu rhwydweithiau dysgu proffesiynol rhanbarthol mewn ffiseg a chemeg i feithrin gallu arbenigol, yn enwedig mewn ysgolion cyfrwng Cymraeg.

Dylai Llywodraeth Cymru:

Ddarparu cyfeiriad clir i Dysgu a phartneriaid eraill ar gyfer datblygu dysgu proffesiynol sy'n benodol i wyddoniaeth, i ddarparu rhaglen gymorth gynaledig ar gyfer yr holl athrawon gwyddoniaeth, yn cynnwys y rhai sy'n gweithio trwy gyfrwng y Gymraeg.

Cefnogi disgwyliadau uchel mewn gwyddoniaeth, datblygu diffiniadau cliriach o ddilyniant sy'n amlinellu sut dylai gwybodaeth, medrau ymholi a dealltwriaeth gael eu datblygu a'u dilyniannu ar draws sectorau.

Cryfhau dulliau ar lefel system i fynd i'r afael â phrinderau athrawon gwyddoniaeth a meithrin gallu athrawon sy'n siarad Cymraeg i addysgu gwyddoniaeth â hyder a rhugldder.

Cryfhau darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg trwy wella cyfleoedd i ddefnyddio adnoddau Cymraeg o ansawdd uchel, gweithio gyda phartneriaid cenedlaethol fel Adnodd, a chefnogi cysondeb mewn terminoleg wyddonol a dysgu proffesiynol sy'n benodol i bwnc.

Y cwricwlwm gwyddoniaeth yn y sector cynradd

Cynllunio'r Cwricwlwm

Ym mwyafrif yr ysgolion cynradd yr ymwelwyd â nhw, mae cynllunio'r cwricwlwm ar gyfer gwyddoniaeth yn uchelgeisiol ac wedi'i strwythuro'n dda yn gynyddol. O ganlyniad, mae'r ysgolion hyn yn datblygu modelau dilyniant clir sy'n dilyniannu gwybodaeth a medrau gwyddonol yn effeithiol ac yn gydlynus ar draws grwpiau blwyddyn. Yn yr enghreifftiau cryfaf, mae arweinwyr wedi creu cynlluniau tymor hir manwl a fframweithiau dilyniant ar y cyd sy'n amlinellu datblygiad graddol gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol disgyblion. Maent wedi cydweithio yn aml â phartneriaid clwstwr neu ysgolion uwchradd eraill i ddatblygu fframweithiau cwricwlwm ar y cyd. Mae tystiolaeth o ddogfennau cydweithio yn dangos bod y cydweithio hwn yn helpu gwella parhad mewn dysgu yn gynyddol, gan godi disgwyliadau ar draws sectorau, yn enwedig lle mae'r dogfennau hyn yn sefydlu dealltwriaeth ar y cyd o'r hyn y dylai disgyblion ei wybod a gallu ei wneud ar wahanol gamau. Lle caiff cynllunio cwricwlwm cynradd ei lywio gan y disgwyliadau hyn ar y cyd ar draws sectorau, mae bylchau yn nealltwriaeth wyddonol dysgwyr yn llai tebygol, a dilyniant yn fwy cadarn. Mewn lleiafrif o ysgolion, fodd bynnag, nid oedd cynlluniau gwaith yn ddigon penodol i gynorthwyo athrawon i nodi dilyniant cysyniadol clir flwyddyn ar ôl blwyddyn, gan gyfyngu ar ddatblygu dealltwriaeth wyddonol disgyblion dros gyfnod.

Mae'r amser a neilltuir i wyddoniaeth a'i statws o fewn y cwricwlwm yn amrywio ar draws yr ysgolion cynradd a samplwyd. Mewn mwyafrif o ysgolion, mae arweinwyr yn sicrhau bod gwyddoniaeth yn cael lle clir a phwrpasol o fewn y cwricwlwm, gyda chyfleoedd rheolaidd i ddisgyblion ddatblygu eu gwybodaeth a'u dealltwriaeth naill ai trwy wersi ar wahân neu integreiddio cynlluniedig o fewn gwaith thematig. Yn yr ysgolion hyn, mae arweinwyr yn dangos pwysigrwydd gwyddoniaeth trwy gynllunio'r cwricwlwm, fframweithiau dilyniant a gweithgareddau cyfoethogi, sy'n helpu cynnal ei broffil. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, ni chaiff gofynion Cwricwlwm i Gymru eu hystyried yn ddigon da ac mae'r amser mae disgyblion yn ei dreulio ar wyddoniaeth yn amrywio yn dibynnu ar ffocws themâu ysgol gyfan. Yn yr achosion hyn, caiff gwyddoniaeth ei haddysgu dim ond pan mae'n cyd-fynd yn agos â thestun, sy'n arwain at ddarpariaeth afreolaidd a diffyg cyfleoedd i sicrhau dilyniant. Mae bylchau mewn dealltwriaeth gysyniadol fel arfer yn codi lle caiff gwyddoniaeth ei chyflwyno yn bennaf trwy ddulliau thematig neu ddulliau wedi'u harwain gan ymholi heb gynllunio'n ddigonol ar gyfer datblygiad disgyblion. Yn y cyd-destunau hyn, mae cynlluniau tymor canolig yn aml yn blaenoriaethu ymgysylltu ac ymdriniaeth dros eglurder am y wybodaeth a'r ddealltwriaeth wyddonol benodol y dylai disgyblion eu sicrhau. Mae hyn

yn arwain at ddyfnder anghyfartal mewn dysgu a hepgor cysyniadau allweddol yn achlysurol.

Lle nad oes gan wyddoniaeth broffil cyson uchel mewn cwricwlwm ysgol, mae disgyblion yn profi dyraniad amser amrywiol, ac weithiau, mae angen i athrawon ailedrych ar ddysgu a gollwyd, neu'i 'ôl-lenwi' mewn blynyddoedd diweddarach. At ei gilydd, er bod llawer o ysgolion wedi ymrwymo i gryfhau gwyddoniaeth o fewn eu cwricwlwm, mewn lleiafrif o ysgolion, nid yw dyraniad amser a strwythurau cwricwlwm annigonol yn adlewyrchu pwysigrwydd gwyddoniaeth fel maes dysgu sylfaenol.

Cyd-destunau dilys a dylunio cwricwlwm pwrpasol

Mae llawer o ysgolion cynradd yn defnyddio cyd-destunau dilys a difyr yn effeithiol i gynyddu cymhelliant a gwneud dysgu'n berthnasol. Yn yr ysgolion hyn, mae dysgu gwyddoniaeth yn aml wedi'i wreiddio mewn materion byd go iawn, fel cynaliadwyedd amgylcheddol, diwydiant lleol, neu brosiectau cymunedol, sy'n helpu disgyblion i weld bod gwyddoniaeth yn bwrpasol yn hytrach na haniaethol yn unig. Er enghraifft, mae disgyblion yn cymhwyso'u gwybodaeth wyddonol trwy ddysgu yn yr awyr agored, ymchwiliadau amgylcheddol a phrosiectau yn gysylltiedig â diwydiant, sy'n cysylltu dysgu yn yr ystafell ddosbarth â chymwysiadau bywyd go iawn. Yn yr arfer fwyaf effeithiol, caiff y cyd-destunau hyn eu dewis yn ofalus i gefnogi dealltwriaeth gysyniadol yn hytrach na gweithredu fel bachyn arwynebol. Mae hyn yn galluogi disgyblion i gymhwyso a dyfnhau eu gwybodaeth trwy ymholi gwyddonol, gan gynnwys ymchwilio, dadansoddi tystiolaeth, rhesymu a datrys problemau mewn ffyrdd ystyrlon. Mewn lleiafrif o ysgolion, fodd bynnag, nid yw'r cyd-destunau yn cyd-fynd yn ddigon agos â'r dysgu bwriadedig, sy'n cyfyngu ar eu heffaith ar ddisgyblion yn datblygu dealltwriaeth wyddonol.

Cryfhau gwyddoniaeth trwy gynllunio cwricwlwm ar y cyd a dysgu pwrpasol

Yn **Ysgol Gynradd Beaufort Hill**, mae arweinwyr wedi sicrhau bod gwyddoniaeth yn cynnal proffil uchel trwy weledigaeth strategol glir a chydweithio cryf y tu hwnt i'r ysgol. Trwy weithio'n agos â phartneriaid clwstwr, yr ysgol uwchradd a'r consortiwm rhanbarthol, mae arweinwyr wedi cyd-ddatblygu cwricwlwm gwyddoniaeth ar y cyd, gydag ysgolion dilyniant yn sail iddo. Mae'r dull cydweithredol hwn yn cefnogi parhad ar gyfer disgyblion wrth iddynt symud i mewn i Flwyddyn 7, tra'n galluogi'r ysgol i addasu dysgu i adlewyrchu ei chyd-destun a'i chymuned ei hun.

Caiff dysgu gwyddoniaeth ei ymgorffori o fewn unedau thematig, a'i gyfoethogi trwy brofiadau trochi wedi eu cynllunio'n ofalus. Mae arweinwyr yn defnyddio digwyddiadau lansio, fel ymweliadau Explorer Dome neu weithdai wedi eu harwain gan ddrama, i ddal diddordeb disgyblion a sefydlu dibenion clir ar gyfer dysgu. Dilynir y profiadau hyn gan brosiectau menter ac arddangosiadau diwedd uned, gan gynnwys mentrau fel siop fêl neu fenter cŵyr gwenyn, sy'n darparu cynulleidfaoedd dilys a deilliannau ystyrlon ar gyfer disgyblion. O ganlyniad, mae disgyblion yn gweld bod gwyddoniaeth yn berthnasol, yn ddifyr ac wedi'i chysylltu â chymwysiadau bywyd go iawn.

Mae arweinwyr yn ymestyn darpariaeth ymhellach trwy ystod eang o weithgareddau cyfoethogi, yn cynnwys clybiau Gwyddoniaeth, Technoleg, Peirianneg a Mathemateg (STEM), digwyddiadau gyrfaoedd a phartneriaethau cymunedol, sy'n codi dyheadau disgyblion ac yn ehangu eu dealltwriaeth o lwybrau yn gysylltiedig â gwyddoniaeth. Mae monitro rheolaidd trwy dimau Maes, wedi'i gefnogi gan ymglymiad llywodraethwyr, yn sicrhau bod gwyddoniaeth yn parhau i fod yn flaenoriaeth strategol. Mae trafodaethau clwstwr parhaus yn galluogi arweinwyr i fyfyrio ar y cyd ar flaenoriaethau a rennir, fel cryfhau medrau ymchwiliol a geirfa wyddonol.

Wrth i'r cwricwlwm barhau i gael ei ymgorffori, mae arweinwyr bellach yn gwerthuso'i effaith ar ddysgu disgyblion yn agosach. Maent wedi nodi bod angen mireinio cynllunio i sicrhau cydbwysedd rhwng ehangder a ffocws craffach ar y wybodaeth a'r cysyniadau gwyddonol pwysicaf. Mae'r dull myfyriol hwn yn dangos ymrwymiad yr ysgol i welliant parhaus a sicrhau dysgu gwyddoniaeth o ansawdd uchel ar gyfer pob un o'r disgyblion.

Dulliau o gyflwyno gwyddoniaeth

Ym mwyafrif yr ysgolion cynradd yr ymwelwyd â nhw, mae ysgolion yn cynllunio ystod o ddulliau addysgu i gyflwyno gwyddoniaeth, er nad yw'r dulliau hyn bob amser yn cael eu cyfuno'n effeithiol i gefnogi dysgu disgyblion. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae athrawon yn defnyddio cyfuniad craff o gyfarwyddyd uniongyrchol, arfer dan arweiniad a dysgu yn seiliedig ar ymholi, sy'n helpu disgyblion i sicrhau gwybodaeth wyddonol allweddol cyn ei chymhwyso trwy ymchwilio. Yn yr ysgolion hyn, mae disgyblion yn datblygu dealltwriaeth glir o gysyniadau gwyddonol ac yn gallu esbonio'u meddwl. Mewn mwyafrif o ysgolion, mae dulliau yn seiliedig ar ymholi yn flaenllaw ac yn cyfrannu'n gadarnhaol at ymgysylltiad a chymhelliant disgyblion.

Mewn lleiafrif o ysgolion, caiff ymholi ei orbwysleisio heb fewnbwn cysyniadol blaenorol digonol. O ganlyniad i hyn, mae disgyblion yn cwblhau ymchwiliadau heb ddeall y wyddoniaeth sylfaenol yn llawn. Mewn ychydig o ysgolion, mae addysgu yn canolbwyntio'n rhy drwm ar gwblhau tasgau neu ddilyniannau gweithgareddau, sy'n cyfyngu cyfleoedd i ddisgyblion ddyfnhau eu gwybodaeth dros gyfnod. Lle mae arbenigwyr gwyddoniaeth uwchradd yn cydweithio ag athrawon cynradd, mae hyn yn cefnogi integreiddio ymholi ac addysgu cysyniadol mewn gwyddoniaeth yn fwy effeithiol. Lle mae cynllunio'n fwyaf effeithiol, mae athrawon yn addasu eu dull yn hyblyg, gan ganiatáu amser estynedig ar gyfer archwilio pan fo'n briodol tra'n ymyrryd hefyd i egluro camdybiaethau a sicrhau dysgu. At ei gilydd, er bod ysgolion yn defnyddio amrywiaeth o ddulliau addysgegol, mewn lleiafrif o achosion, nid yw dysgu ymholi yn cefnogi datblygiad systematig gwybodaeth bwnc disgyblion yn gyson.

Creu cwricwlwm gwyddoniaeth trwy barchedig ofn a rhyfeddod

Yn Ysgol Gynradd Maendy, mae arweinwyr wedi gosod parchedig ofn, rhyfeddod a chwilfrydedd wrth wraidd eu cwricwlwm gwyddoniaeth yn fwriadol, gan ddefnyddio'r egwyddorion hyn i ennyn ymgysylltiad disgyblion ac ysbrydoli ymholi gwyddonol ystyrlon. Mae'r dull hwn wedi'i wreiddio yn y Maes Gwyddoniaeth a Thechnoleg, yn

enwedig y pwyslais ar feithrin chwilfrydedd ac annog disgyblion i archwilio a gwneud synnwyr o'r byd o'u cwmpas.

Mae arweinwyr yn defnyddio profiadau cyfoethog ac ymarferol yn fannau cychwyn ar gyfer dysgu. Mae ymweliadau â ffermydd, marchnadoedd ac amgylcheddau lleol yn darparu cyd-destunau cofiadwy sy'n symbylu cwestiynau, rhagfynegiadau a thrafodaeth. Caiff gweithgareddau fel garddio, coginio a chynhyrchu bwyd eu cynllunio'n raddol ar draws grwpiau blwyddyn, gan alluogi disgyblion i ailedrych a dyfnhau gwybodaeth a medrau gwyddonol dros gyfnod yn hytrach na phrofi gwyddoniaeth fel digwyddiadau ar wahân.

I gefnogi cysondeb a dilyniant, mae'r ysgol wedi datblygu offer cynllunio ymarferol, yn cynnwys mapiau dilyniant, fframweithiau ymholi a'r 'offeryn enfys', sy'n helpu staff i ystyried ystod y dysgu ar draws bioleg, cemeg a ffiseg. Mae'r offer hyn yn cynorthwyo athrawon i nodi bylchau yn nealltwriaeth disgyblion, gan sicrhau ehangder a chyfleoedd cynllunio priodol i ailedrych ar gysyniadau â manylder cynyddol. Mae arweinwyr hefyd yn cydnabod pwysigrwydd addysgu gwyddoniaeth ar wahân ochr yn ochr â dysgu yn seiliedig ar ymholi i sicrhau gwybodaeth allweddol cyn cymhwyso.

Mae ymglymiad yr ysgol ym mhrosiect Thinking Schools yn cryfhau'r gwaith hwn ymhellach. Teimlai'r arweinwyr a oedd yn cymryd rhan fod arferion meddwl a fframweithiau holi yn helpu disgyblion i fynegi syniadau, strwythuro ymchwiliadau a myfyrio ar ddeilliannau, gan gefnogi datblygiad meddwl gwyddonol mwy disgybledig.

Mae'r dull hwn yn helpu cymell disgyblion, yn ehangu profiadau ac yn cefnogi ymgysylltu pwrpasol a chynhwysol â gwyddoniaeth.

Mewn mwyafrif o ysgolion cynradd, mae arweinwyr wedi cynllunio cyfleoedd i ddisgyblion ddychwelyd at syniadau gwyddonol allweddol, er enghraifft trwy gylchoedd dwy flynedd neu themâu mynych gyda dilyniant strwythuredig sy'n cynnwys cynyddu dyheadau o'r hyn y gall disgyblion ei gyflawni. Mae hyn yn cynorthwyo disgyblion i atgyfnerthu dysgu blaenorol ac ymestyn eu dealltwriaeth ar lefelau cynyddol o gymhlethdod. Yn yr arfer gryfaf, mae athrawon yn ailedrych ar gysyniadau yn fwriadol fel deunyddiau grymoedd neu drydan, gan alluogi disgyblion i fireinio'u medrau a dyfnhau dealltwriaeth gysyniadol yn hytrach na dod ar draws testunau fel profiadau untro. Pan mae'r dulliau hyn yn fwyaf effeithiol, mae arweinwyr yn sicrhau bod ailymweliadau yn bwrpasol, wedi eu cysylltu'n glir â disgwyliadau dilyniant ac yn cael eu llywio gan ddysgu blaenorol. Mae hyn yn cynorthwyo disgyblion yn dda i wneud cynnydd cadarn a chynaledig. Mewn lleiafrif o ysgolion, nid yw athrawon yn cynllunio'n ddigon da ar gyfer datblygu gwybodaeth a dealltwriaeth gysyniadol disgyblion yn raddol. Yn yr achosion hyn, er bod profiadau disgyblion yn aml yn ddifyr, nid ydynt bob amser yn meithrin dealltwriaeth dros gyfnod.

Ailedrych ar gysyniadau gwyddonol, a'u dyfnhau, trwy gynllunio cwricwlwm yn bwrpasol

Yn **Ysgol Gynradd Yr Eglwys yng Nghymru Henllys**, mae arweinwyr wedi cynllunio cwricwlwm gwyddoniaeth sy'n ailedrych ar gysyniadau allweddol ac yn eu hymestyn yn fwriadol, gan alluogi disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth wyddonol gadarn a dilyniadol. Mae llwybrau dilyniant clir a datganiadau 'Rwy'n gallu' manwl yn sail i gynllunio tymor hir, sy'n helpu staff i nodi sut dylai dysgu gael ei feithrin dros gyfnod a sicrhau bod disgyblion yn profi gwyddoniaeth fel dilyniant cydlynus yn hytrach na thestunau ynysig.

Mae arweinwyr yn cynllunio'n bwrpasol i ddisgyblion ddychwelyd at syniadau gwyddonol pwysig yn fanylach. Er enghraifft, mae disgyblion yn archwilio cylchedau trydanol syml yn gyntaf ym Mlwyddyn 4, gan ddatblygu dealltwriaeth sylfaenol o elfennau fel bylbiau a switshys. Ailedrychir ar y dysgu hwn ym Mlwyddyn 6, lle mae disgyblion yn ymestyn eu gwybodaeth trwy fesur cerrynt ac ymwrthedd, ac yn cymhwyso hyn i greu systemau Cod Morse gweithredol. Mae cysylltu'r gwaith hwn â hanes yr Ail Ryfel Byd yn helpu disgyblion i ddeall cymhwyso gwyddoniaeth yn y byd go iawn ac yn cryfhau cysylltiadau trawsgwricwlaidd.

Mae dull tebyg yn amlwg wrth i ddisgyblion ddysgu am rymoedd. I adeiladu ar waith blaenorol, mae disgyblion Blwyddyn 6 yn ymchwilio i ymwrthedd a sefydlogrwydd aer trwy ddylunio a phrofi parasiwtiau. Mae hyfforddwr parasiwt o'r Llu Awyr Brenhinol yn darparu symbyliad dilys ac yn cyflwyno disgyblion i yrfaoedd yn gysylltiedig â gwyddoniaeth. Mae disgyblion yn profi newidynnau fel deunydd a maint, yn cymhwyso egwyddorion profi teg, ac yn defnyddio geirfa wyddonol uchelgeisiol yn gywir, wedi'i chefnogi gan gyfleoedd i ddadansoddi data a thrafod canfyddiadau gan ddefnyddio medrau llythrennedd a rhifedd.

Mae ailedrych ar gysyniadau yn y modd hwn yn cynorthwyo disgyblion i atgyfnerthu dysgu blaenorol tra'n ymestyn eu dealltwriaeth yn ystyrlon. Trwy gyfuno cynllunio'r cwricwlwm yn ddilyniadol â chyd-destunau dilys, trawsgwricwlaidd, mae arweinwyr yn sicrhau bod disgyblion yn dyfnhau eu gwybodaeth wyddonol ac yn cydnabod bod gwyddoniaeth yn berthnasol, yn bwrpasol ac yn ysbrydoledig.

Ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae arbenigedd athrawon a'r cyfle a gânt i ddefnyddio adnoddau addas yn amrywio. Caiff hyn ddylanwad uniongyrchol ar ansawdd a chydlyniant cynllunio'r cwricwlwm mewn gwyddoniaeth. Mewn mwyafrif o ysgolion, mae arweinwyr gwyddoniaeth yn cefnogi cynllunio yn effeithiol trwy ddarparu fframweithiau dilyniant clir, disgwyliadau cynnwys cytûn ac arweiniad ymarferol, sy'n helpu athrawon i gynllunio gwyddoniaeth â hyder a chysondeb cynyddol. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae sylw annigonol i ddatblygu gwybodaeth bwnc athrawon yn arwain at gynllunio sy'n blaenoriaethu gweithgareddau y bydd disgyblion yn eu cwblhau yn hytrach nag ar y cysyniadau gwyddonol y disgwylir iddynt eu deall neu ar ddatblygu medrau gwyddonol yn raddol. Mewn lleiafrif o ysgolion cynradd, mae cyd-gynllunio rheolaidd ag arbenigwyr uwchradd, ochr yn ochr â dysgu proffesiynol ar y cyd, yn cryfhau cynllunio ar gyfer dilyniant. Mewn ychydig o ysgolion, mae cyfle cyfyngedig i ddefnyddio adnoddau o ansawdd uchel yn cyfyngu cynllunio ymhellach, yn enwedig mewn lleoliadau cyfrwng Cymraeg lle nad yw adnoddau gwyddoniaeth addas cystal.

Mae ansawdd asesu ac olrhain mewn gwyddoniaeth yn anghyson. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae arweinwyr wedi sefydlu systemau clir i asesu ac olrhain cynnydd gwyddonol disgyblion, sy'n helpu athrawon i nodi beth mae disgyblion wedi'i ddysgu ac yn cynorthwyo arweinwyr i werthuso effaith y cwricwlwm. Yn yr ysgolion hyn, mae asesu wedi'i gysylltu'n agos â fframweithiau dilyniant ac yn canolbwyntio ar ddisgyblion yn datblygu gwybodaeth a medrau yn hytrach nag ar gwblhau tasgau yn unig. Mae asesu ar ei gryfaf lle caiff disgwyliadau ar gyfer dilyniant a chamdybiaethau eu rhannu ar draws sectorau, gan leihau ailadrodd a chryfhau parhad yn y cyfnod pontio. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, mae arferion asesu yn llai diffiniedig, sy'n cyfyngu ar allu athrawon i nodi beth mae disgyblion yn ei ddeall a ble mae camdybiaeth yn parhau. Mewn lleiafrif o ysgolion, dywed arweinwyr a staff fod ansicrwydd ynglŷn â beth mae cynnydd mewn gwyddoniaeth yn ei olygu, yn enwedig o fewn dysgu yn seiliedig ar ymholi, gan arwain at asesu sy'n canolbwyntio mwy ar gymryd rhan nag ar ddealltwriaeth gysyniadol. Lle mae asesu a monitro wannaf, mae arweinwyr yn ei chael yn anodd nodi bylchau yn nysgu disgyblion neu i sicrhau eu hunain bod cynlluniau'r cwricwlwm yn sicrhau cynnydd cyson ar draws grwpiau blwyddyn. At ei gilydd, er bod athrawon yn defnyddio holi fel mater o drefn a strategaethau eraill mewn gwersi i wirio dealltwriaeth disgyblion, mewn lleiafrif o ysgolion, nid ydynt yn defnyddio dulliau cydlynus i fonitro cynnydd gwyddonol disgyblion neu i ddefnyddio'r wybodaeth hon yn effeithiol i fireinio'r cwricwlwm.

Addysgu gwyddoniaeth yn y sector cynradd

Mewn mwyafrif o ysgolion, mae addysgu gwyddoniaeth yn ymarferol, yn ddifyr ac wedi'i seilio ar brofiadau, ac mae disgyblion yn ymateb yn gadarnhaol i ymchwiliadau uniongyrchol, cyd-destunau bywyd go iawn a chyflwyniadau gwersi effeithiol sy'n ennyn diddordeb disgyblion. Mae'r dulliau hyn yn llwyddo i ennyn diddordeb disgyblion ac yn cyfrannu at fwynhad cryf o wyddoniaeth, yn enwedig lle caiff disgyblion eu hannog i ragfynegi, profi syniadau a chydweithio. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion cynradd, mae addysgu yn rhoi gormod o bwyslais ar gwblhau gweithgareddau neu ddilyn arferion ymholi, gyda ffocws annigonol ar sicrhau'r cysyniadau gwyddonol sylfaenol. Yn y gwersi hyn, yn aml, gall disgyblion ddisgrifio'r hyn a wnaethant ond maent yn llai hyderus o ran esbonio'u canlyniadau neu ba syniadau gwyddonol yr oeddent yn eu dysgu. Mae hyn yn adlewyrchu canfyddiadau gan y Sefydliad Gwaddol Addysgol (2023), sy'n pwysleisio pwysigrwydd cyfuno ymholi ymarferol ag addysgu eglur gysyniadau a geirfa wyddonol er mwyn datblygu dealltwriaeth wyddonol gadarn.

Mewn mwyafrif o achosion, nid yw holi athrawon yn procio meddwl disgyblion yn ddigon dwfn yn gyson. Nid ydynt bob amser yn nodi nac yn mynd i'r afael â chamdybiaethau yn systematig. Yn yr achosion hyn, caiff ymgysylltu ei flaenoriaethu dros ddysgu, gan gyfyngu ar ddatblygu dealltwriaeth gysyniadol gadarn.

Lle mae disgyblion yn gwneud y cynnydd mwyaf, mae athrawon yn oedi gwaith ymarferol i fodelu syniadau, atgyfnerthu geirfa ac ailedrych ar gysyniadau allweddol, fel bod gweithgarwch ymarferol yn atgyfnerthu dysgu yn hytrach na'i ddisodli.

Mewn mwyafrif o ysgolion, mae athrawon yn rhoi pwyslais priodol ar addysgu geirfa

wyddonol yn eglur, sy'n cynorthwyo disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth o syniadau gwyddonol a'u cyfleu yn fwy manwl gywir. Mae athrawon yn cyflwyno termau sy'n benodol i bwnc fel mater o drefn, fel sefydlogrwydd, cyfradd disgyn, newidynnau ac insiwleiddio, ac yn modelu eu defnydd cywir trwy drafod, holi ac esbonio. Yn yr arfer gryfaf, ailedrychir ar eirfa yn fwriadol yn ystod gwersi a chaiff disgyblion eu hannog i'w defnyddio mewn gwaith trafod a gwaith ysgrifenedig. Mae hyn yn helpu disgyblion i esbonio'u meddwl yn gliriach ac yn cryfhau dealltwriaeth gysyniadol. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae addysgu geirfa yn llai systematig. Yn yr ysgolion hyn, mae athrawon yn cyflwyno termau allweddol ond nid ydynt yn eu hatgyfnerthu'n ddigonol, ac o ganlyniad, mae disgyblion yn defnyddio iaith amwys neu iaith bob dydd wrth esbonio prosesau gwyddonol. Yn rhy aml, mae athrawon yn colli cyfleoedd i gywiro camdybiaethau a mireinio defnydd disgyblion o derminoleg, gan gyfyngu ar fanylder esboniadau gwyddonol disgyblion.

Gwyddoniaeth Gyd-destunol, Uniongyrchol ac Ymarferol

Yn **Ysgol Gynradd Penyrheol**, mae profiadau disgyblion o wyddoniaeth wedi eu gwreiddio mewn dysgu uniongyrchol, ymarferol a hynod gyd-destunol. Mae arweinwyr ac athrawon yn blaenoriaethu ymgysylltu ymarferol, gan sicrhau bod disgyblion yn dysgu am wyddoniaeth trwy ryngweithio uniongyrchol â ffenomenau go iawn yn hytrach na thrwy weithgareddau haniaethol yn unig. Mae'r dull hwn yn helpu disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth gadarn ac agweddau cadarnhaol cryf tuag at wyddoniaeth o oedran cynnar.

Mae athrawon yn cynllunio cyfleoedd yn ofalus i ddisgyblion ymchwilio i gysyniadau gwyddonol o fewn cyd-destunau ystyrlon sy'n adlewyrchu ardal leol yr ysgol a phrofiadau bywyd disgyblion. Er enghraifft, mae disgyblion yn astudio gwyddoniaeth amgylcheddol trwy waith yn gysylltiedig ag Afon Llwchwr, gan gynnwys ymweliadau ag aber yr afon i ymchwilio i lefelau llygredd ac ystyried effaith gweithgarwch dynol. Mae'r profiadau hyn yn galluogi disgyblion i gymhwyso medrau ymholi gwyddonol yn bwrpasol, fel nodi newidynnau, casglu data a llunio casgliadau gan ddefnyddio geirfa wyddonol briodol.

Ar draws yr ysgol, mae staff yn cydbwyso addysgu eglur â dysgu yn seiliedig ar ymholi. Mae athrawon yn sicrhau bod gwybodaeth a medrau allweddol yn cael eu haddysgu i ddisgyblion yn syth cyn eu cymhwyso trwy ymchwiliadau ymarferol. Mae disgyblion yn cymryd rhan yn rheolaidd mewn gweithgareddau fel profi deunyddiau, hidlo dŵr, mesur cyfraddau curiad calon ac adeiladu strwythurau syml, sy'n dyfnhau dealltwriaeth trwy wneud. Mae'r ysgol hefyd yn gwneud defnydd cryf o ddysgu yn yr awyr agored, ar y safle a thu hwnt, i ymestyn profiadau gwyddonol disgyblion.

O ganlyniad, mae disgyblion yn siarad yn frwdfrydig am wyddoniaeth, yn dangos hyder mewn ymchwiliadau ymarferol ac yn deall sut mae eu dysgu'n cynyddu dros gyfnod. Mae'r dull cydlynus hwn, sy'n cael ei arwain gan brofiad, yn cefnogi cynnydd cryf ac ymgysylltu cynaledig mewn gwyddoniaeth ar draws yr ysgol.

Datblygu medrau llythrennedd, rhifedd a digidol disgyblion

Mewn llawer o ysgolion, mae gwersi gwyddoniaeth yn darparu cyfleoedd i ddisgyblion ddatblygu medrau llythrennedd, rhifedd a digidol ochr yn ochr â'u dysgu gwyddonol. Mae athrawon yn cynllunio gweithgareddau sy'n gofyn i ddisgyblion gofnodi arsylwadau, esbonio syniadau, a thrafod canfyddiadau, sy'n cefnogi datblygiad medrau iaith sy'n benodol i bwnc a medrau llythrennedd ehangach. Yn aml, caiff rhifedd ei gymhwyso trwy fesur, graffiau, cyfrifo cyfartaleddau neu ddehongli data, sy'n helpu disgyblion i ddefnyddio medrau mathemategol mewn cyd-destunau perthnasol. Mewn ychydig o ysgolion, mae disgyblion yn gwneud defnydd priodol o offer digidol, fel taenlenni, efelychiadau neu feddalwedd cofnodi data, i gasglu, dadansoddi a chyflwyno gwybodaeth yn ystod ymchwiliadau. Lle caiff y dulliau hyn eu hintegreiddio'n dda, mae disgyblion yn deall perthnasedd medrau llythrennedd, rhifedd a digidol, ac yn eu cymhwyso'n hyderus i gefnogi ymholi gwyddonol. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae athrawon yn gor-sgaffaldio neu'n pennu'n ormodol sut mae disgyblion yn cymhwyso medrau trawsgwricwlaidd, sy'n cyfyngu ar annibyniaeth disgyblion ac yn lleihau cyfleoedd ar gyfer rhesymu dyfnach. At ei gilydd, pan ddefnyddir gwyddoniaeth fel cyd-destun ar gyfer cymhwyso medrau llythrennedd, rhifedd a digidol yn bwrpasol, mae'n gwella ymgysylltiad disgyblion ac yn cryfhau eu gallu i gyfathrebu, dadansoddi a gwerthuso syniadau gwyddonol. Fodd bynnag, yn rhy aml, rhoddir blaenoriaeth i ddatblygu medrau trawsgwricwlaidd disgyblion, gan arwain at bwyslais gwannach ar wybodaeth bwnc a dealltwriaeth gysyniadol disgyblion.

Agweddau tuag at ddysgu gwyddoniaeth

Mewn mwyafrif o ysgolion, mae disgyblion yn dangos agweddau cadarnhaol tuag at wyddoniaeth, sy'n cyfrannu'n dda at eu hymgysylltiad a'u parodrwydd i fynd ati i gymryd rhan mewn gwersi. Caiff yr agweddau hyn eu datblygu'n fwyaf effeithiol lle mae'r addysgu yn ymarferol, yn digwydd trwy brofiad ac wedi'i wreiddio mewn cyd-destunau ystyrlon sy'n galluogi disgyblion i ymchwilio, profi syniadau a datrys problemau drostynt eu hunain. Mae disgyblion yn gwerthfawrogi cyfleoedd i gydweithio, gwneud rhagfynegiadau a dysgu trwy brofiadau ymarferol, a llawer ohonynt yn disgrifio gwyddoniaeth fel difyr, cyffrous ac yn wahanol i bynciau eraill. Mewn ysgolion lle mae athrawon yn defnyddio geirfa fanwl gywir, yn annog trafodaeth ac yn creu amgylchedd cefnogol lle caiff camgymeriadau eu hystyried yn rhan o ddysgu, mae disgyblion yn dangos hyder cynyddol yn rhannu syniadau ac yn ymgymryd â chysyniadau heriol. Mae'r tueddiad cadarnhaol hwn yn cefnogi chwilfrydedd a gwydnwch disgyblion, gan eu helpu i ddyfalbarhau â thasgau heriol a myfyrio'n ystyriol ar eu dysgu. Lle mae agweddau tuag at wyddoniaeth ar eu cryfaf, mae disgyblion yn galw dysgu i gof yn fywiog, yn siarad yn frwdfrydig am ymchwiliadau ac yn dangos hyder cynyddol yn cymhwyso'u gwybodaeth a'u medrau. At ei gilydd, mae agweddau cadarnhaol yn chwarae rôl bwysig yn cynnal ymgysylltiad disgyblion mewn gwyddoniaeth ac yn cefnogi datblygiad dysgwyr annibynnol, wedi eu cymell sy'n fwy parod i archwilio ac esbonio syniadau gwyddonol.

Dod â gwyddoniaeth yn fyw trwy gysylltiadau ystyrlon â'r gymuned a

diwydiant

Yn **Ysgol Gynradd Parc y Castell**, mae arweinwyr wedi rhoi pwyslais cryf ar ddefnyddio cysylltiadau â'r gymuned a diwydiant i wneud gwyddoniaeth yn bwrpasol, yn ddifyr ac yn ddyheadol ar gyfer disgyblion. Caiff y partneriaethau hyn eu defnyddio'n strategol i helpu disgyblion i ddeall perthnasedd gwyddoniaeth yn y byd go iawn a chodi ymwybyddiaeth am lwybrau gyrfa yn y dyfodol.

Mae athrawon yn cynllunio dysgu gwyddoniaeth yn rheolaidd o amgylch profiadau dilys a gefnogir gan ymwelwyr allanol a busnesau lleol. Er enghraifft, fel rhan o destun hanes oes Fictoria, bu disgyblion yn gweithio gyda chynrychiolydd o Pfizer i archwilio datblygiad brechlynnau. Roedd y cysylltiad hwn â'r byd go iawn yn dyfnhau dealltwriaeth disgyblion o gysyniadau gwyddonol tra oedd hefyd yn eu cyflwyno i yrfaoedd mewn gwyddoniaeth a meddygaeth. Ymestynnodd disgyblion y dysgu hwn ymhellach trwy gymryd rhan mewn cystadleuaeth yn gysylltiedig â brechlynnau a feirniadwyd gan weithiwr proffesiynol o'r diwydiant, gan roi cynulleidfa a diben diffuant i'w gwaith.

Mae partneriaethau eraill yn ymestyn profiadau gwyddonol disgyblion, hefyd. Roedd prosiect gyda cherddor lleol yn cefnogi dysgu disgyblion am sain, traw a dirgryniad trwy ddylunio a chreu offerynnau cerddorol. Yn yr un modd, cyfoethogwyd uned yn gysylltiedig â 'Charlie and the Chocolate Factory' trwy gydweithio â chwmni cacennau lleol, gan helpu disgyblion i archwilio newidiadau cyflwr mewn gwyddoniaeth bwyd cyn dylunio, marchnata a chyflwyno'u cynhyrchion eu hunain i rieni.

Mae gweledigaeth yr ysgol i ddarparu profiadau i ddisgyblion fod yn ddysgwyr hapus, gwydn a hyderus yn sail i'r profiadau hyn. Trwy ymgorffori gwyddoniaeth o fewn cyd-destunau cymunedol a diwydiannol ystyrlon, mae'r ysgol yn galluogi disgyblion i weld sut mae gwybodaeth wyddonol yn berthnasol y tu hwnt i'r ystafell ddosbarth. O ganlyniad, mae disgyblion yn siarad yn frwdfrydig am wyddoniaeth, yn deall ei pherthnasedd i fywyd bob dydd, ac yn datblygu dyheadau cynnar yn gysylltiedig â gyrfaoedd STEM.

Arferion sy'n cefnogi dealltwriaeth ac ymgysylltu

Mewn mwyafrif o ysgolion, mae athrawon yn defnyddio modelu'n effeithiol i gefnogi dealltwriaeth disgyblion o gysyniadau a phrosesau gwyddonol. Lle mae arfer ar ei chryfaf, mae athrawon yn rhannu dysgu yn gamau mesuradwy, yn dangos dulliau ac yn meddwl ar goedd i wneud rhesymu gwyddonol yn eglur. Mae hyn yn cynnwys modelu sut i gynllunio ymchwiliadau, nodi newidynnau, cofnodi canlyniadau neu ddefnyddio geirfa wyddonol yn gywir. Yn yr ysgolion hyn, mae modelu yn helpu disgyblion i ddeall sut beth yw meddwl gwyddonol o ansawdd uchel ac yn eu cynorthwyo i gymhwyso gwybodaeth a medrau yn fwy annibynnol. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae modelu yn llai cyson ac yn canolbwyntio mwy ar gwblhau tasgau nag ar esbonio'r wyddoniaeth sylfaenol. Yn yr achosion hyn, mae disgyblion yn glir am beth i'w wneud, ond yn llai sicr o ran deall pam mae deilliannau'n digwydd neu sut mae syniadau'n cysylltu. Lle mae

athrawon yn cyfuno modelu clir gyda holi pwrpasol a chyfleoedd i ddisgyblion ymarfer ac esbonio'u meddwl, mae disgyblion yn datblygu mwy o hyder ac eglurder cysyniadol. At ei gilydd, mae gan fodelu effeithiol rôl bwysig mewn pontio gweithgarwch ymarferol a dealltwriaeth wyddonol.

Mewn lleiafrif o ysgolion cynradd, mae athrawon yn defnyddio ystod o ddulliau asesu yn effeithiol i nodi dealltwriaeth disgyblion, ac addasu addysgu mewn amser real. Yn yr ysgolion hyn, mae athrawon yn defnyddio holi pwrpasol, arsylwi agos a thrafodaethau strwythuredig i wirio meddwl disgyblion, nodi camdybiaethau ac addasu tasgau neu esboniadau yn unol â hynny. Mae'r dull ymatebol hwn yn helpu disgyblion i egluro syniadau wrth iddynt weithio ac yn cefnogi dealltwriaeth gysyniadol fwy cadarn. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, mae asesu yn ystod gwersi yn llai datblygedig ac yn canolbwyntio mwy ar ymgysylltiad disgyblion neu gwblhau tasgau nag ar brocio dealltwriaeth wyddonol. Yn yr achosion hyn, mae'r holi yn rhy gyffredinol neu gaeedig i ddatgelu rhesymu disgyblion, ni chaiff camdybiaethau eu nodi bob amser neu nid eir i'r afael â nhw yn brydlon. Lle mae'r asesu ar ei wannaf, mae disgyblion yn cwblhau gweithgareddau ymarferol yn llwyddiannus ond yn parhau i fod yn ansicr am yr egwyddorion gwyddonol sy'n sail i'w gwaith. At ei gilydd, er bod asesu ffurfiannol yn amlwg yn y rhan fwyaf o ystafelloedd dosbarth, mewn mwyafrif o achosion, nid yw'n llywio addysgu nac yn cefnogi dealltwriaeth wyddonol ddyfnach yn gyson.

Dod â gwyddoniaeth yn fyw trwy gysylltiadau ystyrlon â'r gymuned a diwydiant

Yn **Ysgol Gynradd Manod**, mae addysgu gwyddoniaeth wedi'i wreiddio'n gadarn mewn profiadau ymarferol, gan roi cyfleoedd rheolaidd i ddisgyblion ymchwilio, arbrofi a datrys problemau mewn cyd-destunau ystyrlon. Mae athrawon wedi symud oddi wrth ddulliau traddodiadol, wedi eu harwain gan daflenni gwaith, ac yn hytrach yn blaenoriaethu dysgu gweithredol sy'n hyrwyddo annibyniaeth, chwilfrydedd a gwydnwch.

Caiff gwyddoniaeth ei haddysgu trwy themâu pwrpasol, fel Affrica, lle mae disgyblion yn gweithio mewn grwpiau bach i fynd i'r afael â phroblemau bywyd go iawn. Er enghraifft, mae disgyblion yn ymchwilio i sut i hidlo dŵr budr yn effeithiol, gan gymhwyso meddwl gwyddonol i fater byd-eang. Yn ystod y sesiynau hyn, caiff disgyblion eu hannog i wneud rhagfynegiadau, mireinio'u dulliau ac esbonio'u rhesymu. Mae athrawon yn defnyddio holi wedi'i gynllunio'n dda i herio meddwl disgyblion a mynd i'r afael â chamdybiaethau fel y maent yn codi.

Un o nodweddion cryf arfer yw dathlu 'camgymeriadau campus'. Pan nad yw arbrofion yn gweithio yn ôl y disgwyl, mae athrawon yn defnyddio'r adegau hyn yn gyfleoedd dysgu gwerthfawr, gan helpu disgyblion i ddeall pam y digwyddodd deilliannau a sut gellid gwella dulliau. Mae hyn yn creu amgylchedd dysgu diogel, nad yw'n fygythiol lle mae disgyblion yn teimlo'n hyderus i fentro, trafod syniadau a dysgu trwy brofi a methu.

Ymgorfforir gwyddoniaeth ymarferol ar draws y cwricwlwm trwy feysydd dysgu a gweithgareddau uniongyrchol, gan alluogi disgyblion i gymhwyso'u gwybodaeth a'u medrau yn annibynnol. Roedd athrawon yn teimlo, o ganlyniad, fod disgyblion yn ymgysylltu'n dda, yn mwynhau dysgu am wyddoniaeth, ac yn datblygu medrau datrys problemau cryf, ochr yn ochr â dealltwriaeth wyddonol gadarn trwy brofiad ymarferol.

Gwybodaeth bwnc, camdybiaethau ac annibyniaeth

Mae gwybodaeth bwnc athrawon yn amrywio ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw ac yn dylanwadu ar ansawdd addysgu gwyddoniaeth. Lle mae gwybodaeth bwnc yn gadarn, mae athrawon yn nodi camdybiaethau ac yn mynd i'r afael â nhw, yn defnyddio holi treiddgar ac yn addasu addysgu yn ymatebol i ddyfnhau dealltwriaeth disgyblion. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, ni chaiff camdybiaethau eu rhagweld na'u herio'n gyson. Er bod athrawon yn aml yn adeiladu ar ddysgu blaenorol mewn gwersi, nid ydynt yn cynllunio'n systematig ar gyfer anawsterau cysyniadol cyffredin. O ganlyniad, gallai disgyblion gwblhau gweithgareddau yn llwyddiannus, ond cadw dealltwriaeth rannol neu anghywir, gan gyfyngu ar ddyfnder, cydlyniant a dilyniant eu rhesymu gwyddonol dros gyfnod.

Defnyddio mapiau dilyniant i ragweld camdybiaethau, a mynd i'r afael â nhw

Mae **Ysgol Gynradd Llandeilo Ferwallt** wedi datblygu map dilyniant gwyddoniaeth wedi'i strwythuro'n ofalus sy'n cyd-fynd yn agos â'r datganiadau o'r hyn sy'n bwysig, sy'n cynorthwyo athrawon i gynllunio dysgu yn gydlynus ar draws grwpiau blwyddyn. Mae'r map dilyniant yn helpu staff i nodi sut dylai gwybodaeth, medrau a dealltwriaeth wyddonol gael eu meithrin dros gyfnod, ac yn darparu cyfeirbwynt ar y cyd ar gyfer rhagweld ble gallai disgyblion gael anhawster cysyniadol. Mae athrawon yn defnyddio'r map i gynllunio addysgu gwybodaeth wyddonol allweddol ar wahân cyn i ddisgyblion gymryd rhan mewn ymchwiliadau, sy'n lleihau'r tebygolrwydd y bydd camdybiaethau'n codi o ddysgu wedi'i arwain gan dasgau. Mae cydweithio â'r ysgol uwchradd leol wedi cryfhau'r gwaith hwn ymhellach, yn enwedig trwy ddisgwyliadau cytûn ar gyfer geirfa a medrau gwyddonol allweddol cyn Blwyddyn 7. Yn ystod gwersi, mae athrawon yn ysgogi dysgu blaenorol fel mater o drefn ac yn defnyddio holi a modelu i nodi a mynd i'r afael â chamdybiaethau wrth iddynt godi. Mae'r cyfuniad hwn o gynllunio tymor hir strwythuredig ac addysgu ymatebol yn cynorthwyo disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth wyddonol fwy cadarn a chysylltiedig wrth iddynt symud ymlaen trwy'r ysgol.

Gwerthuso a chynnal dilyniant dros gyfnod

Mae dulliau o fonitro cynnydd disgyblion mewn gwyddoniaeth yn amrywio ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw ac nid ydynt yn rhoi dealltwriaeth gadarn i arweinwyr o sut mae gwybodaeth wyddonol disgyblion yn datblygu dros gyfnod. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae arweinwyr yn defnyddio tystiolaeth o waith disgyblion a thrafodaethau ag arweinwyr i fonitro sut ailedrychir ar gysyniadau allweddol, a sut cânt eu hymestyn ar draws grwpiau blwyddyn. Mae hyn yn galluogi arweinwyr i nodi p'un a yw dysgu'n

cael ei feithrin yn gynyddol a chydnabod ble mae dealltwriaeth disgyblion yn dyfnhau yn unol â’r bwriad. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion cynradd, nid yw monitro yn canolbwyntio’n ddigon craff ar ddatblygiad cysyniadol disgyblion. Yn yr ysgolion hyn, mae arweinwyr yn ei chael yn anos nodi dilyniant anghyfartal neu fylchau mewn dealltwriaeth, yn enwedig lle mae disgyblion yn ailedrych ar destunau neu ymchwiliadau tebyg. O ganlyniad, nid yw arweinwyr bob amser yn cael darlun clir o ba mor effeithiol y mae’r cwricwlwm yn cynorthwyo disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth wyddonol gynyddol gadarn a chysylltiedig dros gyfnod. Lle mae arweinwyr yn blaenoriaethu dysgu proffesiynol, cynllunio ar y cyd ac arweiniad clir ar gynnwys a dilyniant gwyddoniaeth, mae cynlluniau cwricwlwm yn fwy cydlynus ac yn cefnogi mwy o gysondeb yn nealltwriaeth disgyblion o wyddoniaeth.

Y cwricwlwm gwyddoniaeth yn y sector uwchradd

Dylunio a dilyniant y cwricwlwm mewn gwybodaeth wyddonol

Mewn mwyafrif o ysgolion uwchradd, mae arweinwyr wedi sefydlu cynlluniau strwythuredig ar gyfer cyflwyno gwyddoniaeth sy'n rhoi pwyslais priodol ar ddatblygu gwybodaeth wyddonol graidd disgyblion ar draws bioleg, cemeg a ffiseg. Yn yr ysgolion hyn, mae strwythurau'r cwricwlwm wedi cael eu diffinio a'u trefnu'n dda trwy fodelau disgyblaethol neu ddulliau wedi eu cynllunio'n ofalus sy'n cadw ffocws clir ar gynnwys pwnc. Yn yr arfer gryfaf, mae arweinwyr yn dilyniannu gwybodaeth wyddonol yn ofalus ar draws Blwyddyn 7 i Flwyddyn 9 ac yn gwneud disgwyliadau ar gyfer dilyniant yn eglur, gan alluogi disgyblion i ailedrych a dyfnhau dealltwriaeth wrth i syniadau gwyddonol ddod yn gynyddol gymhleth. Mae hyn yn cyd-fynd ag ymchwil sy'n amlygu pwysigrwydd cwricwla wedi'u ddilyniannu'n ofalus sy'n cynorthwyo disgyblion i feithrin a chysylltu gwybodaeth wyddonol dros gyfnod (Ofsted, 2021). Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion uwchradd, nid yw cynllunio'r cwricwlwm yn sicrhau'r lefel hon o eglurder. Yn yr ysgolion hyn, mae cynllunio yn aml yn pwysleisio ymdrin â chynnwys o fewn unedau unigol ond mae'n llai effeithiol o ran dangos sut bwriedir i wybodaeth wyddonol disgyblion ddatblygu dros gyfnod. Mae hyn yn arbennig o amlwg mewn rhai modelau thematig neu hybrid, lle defnyddir cyd-destunau difyr ond ni ailedrychir ar y cysyniadau gwyddonol sylfaenol bob amser ar lefelau cynyddol her. Mae tystiolaeth o ysgolion pob oed yn dangos bod dilyniant gwybodaeth yn fwyaf cadarn lle mae gan athrawon uwchradd ddealltwriaeth glir o ddysgu blaenorol disgyblion o'r sector cynradd, sy'n lleihau ailadrodd diangen ac yn cefnogi parhad adeg pontio.

Mewn mwyafrif o ysgolion uwchradd, caiff cwricwla gwyddoniaeth eu trefnu o amgylch modiwlau wedi eu harwain gan gynnwys sy'n adlewyrchu strwythurau disgyblaethol traddodiadol mewn bioleg, cemeg a ffiseg. Er bod y dull hwn yn cefnogi eglurder, ymdriniaeth a chysondeb, yn enwedig wrth baratoi disgyblion ar gyfer gofynion arholiadau, mae'n amlwg yn adlewyrchu arfer ym Mlwyddyn 10 a Blwyddyn 11, lle caiff cynllun y cwricwlwm ei ddylanwadu gan ofynion cymwysterau. O ganlyniad, efallai na fydd yn adlewyrchu nodau ehangach Cwricwlwm i Gymru yn llawn. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae dibyniaeth ar fodelau wedi eu harwain gan gynnwys yn cyfyngu cyfleoedd i ddisgyblion wneud cysylltiadau ar draws testunau neu gymhwyso'u gwybodaeth mewn cyd-destunau anghyfarwydd. Lle caiff dosbarthiadau eu haddysgu gan wahanol athrawon ar gyfer bioleg, cemeg a ffiseg, gall parhad leihau a gall fod yn anos meithrin dysgu yn gynyddol dros gyfnod. Fodd bynnag, mae'r modelau hyn yn aml yn galluogi athrawon i ddefnyddio arbenigedd pwnc cryfach sy'n gallu cefnogi esboniadau mwy cywir a chyflwyno cynnwys gwyddonol yn gadarn. Mae effeithiolrwydd y dull hwn yn dibynnu ar ba mor dda mae cynllunio'r cwricwlwm a chyfathrebu rhwng athrawon yn sicrhau cydlyniant a dilyniant ar gyfer disgyblion.

Cymhwyso gwyddoniaeth trwy ddatblygiadau byd go iawn a diweddar

Mewn mwyafrif o ysgolion uwchradd, mae cynllunio'r cwricwlwm yn cynnwys cyfleoedd

i ddisgyblion ymgysylltu â chyd-destunau gwyddonol byd go iawn a chyfoes sy'n eu helpu i ddeall bod gwyddoniaeth yn berthnasol i gymdeithas ac wedi'i chysylltu â hi. Yn yr ysgolion hyn, caiff materion fel newid hinsawdd, cynaliadwyedd, iechyd, defnydd ynni, geneteg ac effaith amgylcheddol eu hymgorffori o fewn cynlluniau dysgu a'u cysylltu â chysyniadau gwyddonol craidd. Mae arfer gryfach yn amlwg lle caiff y cyd-destunau hyn eu hymgorffori o fewn dilyniannau'r cwricwlwm ac ailedrychir arnynt ar draws Blynyddoedd 7 i 9, gan alluogi disgyblion i gymhwyso a dyfnhau eu gwybodaeth wyddonol mewn sefyllfaoedd cynyddol gymhleth a chyfarwydd. Er bod llawer o ysgolion yn cydnabod gwerth gwyddoniaeth byd go iawn a chyfoes, mae'r graddau y caiff y cyd-destunau hyn eu hymgorffori'n gyson o fewn cynllunio'r cwricwlwm yn amrywio ar draws y sampl.

Mewn llawer o ysgolion uwchradd, mae arweinwyr yn cynllunio ystod o gyfleoedd cyfoethogi a gwyddoniaeth gymhwysol sy'n ehangu profiadau disgyblion y tu hwnt i'r cwricwlwm sy'n cael ei addysgu. Mae'r cyfleoedd hyn yn cynnwys heriau STEM, clybiau gwyddoniaeth, dysgu yn seiliedig ar brosiect, ymweliadau allanol a chysylltiadau â phrifysgolion, cyflogwyr neu ddiwydiant lleol. Mewn arfer gryfach, mae gweithgareddau cyfoethogi wedi eu cysylltu'n agos â chynnwys y cwricwlwm, sy'n galluogi disgyblion i gymhwyso'u gwybodaeth a'u medrau gwyddonol i broblemau byd go iawn, fel ymchwilio i heriau cynaliadwyedd, gwyddoniaeth fforensig neu beirianneg. Fodd bynnag, ar draws y sampl ehangach, mae darpariaeth yn anghyfartal. Mewn tua hanner yr ysgolion uwchradd, mae gweithgareddau cyfoethogi yn opsiynol neu'n achlysurol, ac nid ydynt bob amser yn cyd-fynd yn agos â dilyniannu'r cwricwlwm. Yn yr ysgolion hyn, mae cyfleoedd gwyddoniaeth gymhwysol yn tueddu i ddigwydd ochr yn ochr â'r cwricwlwm cynlluniedig, yn hytrach nag oddi mewn iddo, ac mae eu heffaith ar ddysgu disgyblion yn llai clir. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae cyfoethogi wedi ei gyfyngu i raddau helaeth i lwybrau arholi neu brosiectau diwedd blwyddyn, sy'n cyfyngu ar fynediad ar gyfer rhai disgyblion.

Defnyddio profiadau a chyfoethogi byd go iawn i godi dyheadau disgyblion

Mae arweinwyr yn Ysgol y Moelwyn wedi rhoi pwyslais cryf ar ddefnyddio profiadau byd go iawn i wneud gwyddoniaeth yn ystyrlon a chodi dyheadau disgyblion. Ni chaiff y profiadau hyn eu trin fel digwyddiadau untro ond cânt eu cynllunio'n ofalus fel rhan annatod o'r cwricwlwm gwyddoniaeth, a'u cysylltu'n agos â dull 'cwestiwn mawr' yr ysgol.

Ym Mlynyddoedd 7 i 9, mae unedau'r cwricwlwm wedi eu cynllunio o amgylch materion cyfoes a materion sy'n berthnasol yn lleol fel defnydd ynni, cynaliadwyedd a deunyddiau. Mae arweinwyr wedi ymgorffori cyfleoedd yn fwriadol i ddisgyblion gymhwyso'u dysgu y tu hwnt i'r ystafell ddosbarth trwy ymweliadau, prosiectau a phartneriaethau â chyflogwyr, diwydiannau a sefydliadau lleol. Mae'r profiadau hyn yn helpu disgyblion i weld perthnasedd gwyddoniaeth i fywyd bob dydd ac i'r ardal leol, gan gryfhau eu dealltwriaeth o ran pam mae gwybodaeth wyddonol yn bwysig.

Yn ychwanegol, mae arweinwyr wedi datblygu cysylltiadau cryf â phrifysgolion a sefydliadau allanol i ddarparu cyfoethogi mwy dyheadol. Mae disgyblion yn elwa ar gynlluniau mentora, dysgu strwythuredig yn seiliedig ar brosiect ac ymweliadau sy'n eu cyflwyno i ystod eang o yrfaoedd a llwybrau yn gysylltiedig â gwyddoniaeth, gan gynnwys llwybrau i addysg bellach ac addysg uwch. Mae'r cyfleoedd hyn yn galluogi disgyblion i gynnal ymholiadau estynedig ac annibynnol, datblygu medrau ehangach a chael cydnabyddiaeth am eu cyflawniadau. Mae'r gwaith hwn wedi bod yn hynod effeithiol o ran ehangu gorwelion a chodi dyheadau disgyblion, gan gynnwys ar gyfer y rhai o gefndiroedd llai breintiedig.

O ganlyniad, mae disgyblion yn dangos diddordeb ac ymgysylltiad cynyddol mewn gwyddoniaeth, ac mae ganddynt ddealltwriaeth gliriach o sut mae gwyddoniaeth yn cysylltu ag astudio a chyflogaeth yn y dyfodol. Mae'r defnydd cynaledig a phwrpasol o brofiadau byd go iawn a dyheadol wedi helpu codi proffil gwyddoniaeth o fewn yr ysgol ac yn cynorthwyo disgyblion i weld bod gwyddoniaeth yn berthnasol ac yn gyflawnadwy, fel ei gilydd.

Addysgu yn y sector uwchradd

O fewn Cwricwlwm i Gymru, mae addysgu effeithiol yn cefnogi dilyniant disgyblion yn eu dealltwriaeth o gysyniadau gwyddonol. Fodd bynnag, mae amrywioldeb yn parhau o ran sut mae athrawon yn dehongli a chymhwyso arweiniad ar ddilyniant ac asesu. Yn y rhan fwyaf o'r ysgolion uwchradd yr ymwelwyd â nhw, mae athrawon yn dangos gwybodaeth bwnc gadarn, ac mae llawer ohonynt yn defnyddio modelu pwrpasol i gefnogi dealltwriaeth disgyblion o gysyniadau gwyddonol cymhleth. Lle mae arfer ar ei chryfaf, mae athrawon yn esbonio syniadau'n glir ac yn gywir, ac yn rhannu dysgu yn gamau hylaw. Maent yn modelu meddwl a gweithdrefnau gwyddonol yn eglur, gan helpu disgyblion i ddeall sut caiff syniadau gwyddonol eu datblygu a'u profi trwy ymholi a thystiolaeth. Mae athrawon yn defnyddio diagramau wedi eu hanodi, enghreifftiau wedi eu gweithio, arddangosiadau ymarferol ac esboniadau wedi eu dilyniannu'n ofalus i leihau baich gwybyddol a meithrin dealltwriaeth yn raddol. Yn y gwersi cryfaf, mae modelu yn cyd-fynd yn agos â holi, sy'n galluogi athrawon i brocio meddwl disgyblion, nodi camdybiaethau ac addasu addysgu mewn amser real. Mae disgyblion yn ymateb yn gadarnhaol i'r dull hwn, gan ddangos hyder o ran defnyddio terminoleg wyddonol ac esbonio'u rhesymu. Fodd bynnag, mewn tua hanner yr ysgolion, er bod modelu'n gywir a strwythuredig, mae wedi'i gyfarwyddo'n ormodol, sy'n cyfyngu cyfleoedd i ddisgyblion feddwl yn annibynnol neu gymhwyso'u dysgu mewn cyd-destunau anghyfarwydd. Mae gwybodaeth bwnc gref yn sail i fodelu effeithiol mewn gwersi. Lle mae athrawon yn defnyddio'r wybodaeth hon i esbonio syniadau allweddol yn glir a mynd i'r afael â chamdybiaethau, mae disgyblion yn datblygu dealltwriaeth gysyniadol gadarn ac yn gwneud cynnydd cryf mewn gwyddoniaeth.

Mewn tua hanner o ysgolion uwchradd, mae addysgu mewn gwyddoniaeth yn rhoi pwyslais clir ar helpu disgyblion i ddeall cysyniadau a pherthnasoedd sylfaenol yn hytrach na dysgu ffeithiau ynysig ar eu cof. Yn yr ysgolion hyn, mae athrawon yn cynllunio dilyniannau dysgu sy'n annog disgyblion i greu cysylltiadau ar draws

testunau, ailedrych ar syniadau allweddol dros gyfnod ac esbonio prosesau gwyddonol gan ddefnyddio tystiolaeth a rhesymu. Fel arfer, gofynnir i ddisgyblion gyfiawnhau atebion, cymharu esboniadau a myfyrio ar sut mae dysgu newydd yn adeiladu ar yr hyn y maent yn ei wybod eisoes, sy'n cefnogi dealltwriaeth ddyfnach a throsglwyddo gwybodaeth i gyd-destunau anghyfarwydd. Mae hyn yn adlewyrchu tystiolaeth ehangach ar addysgu gwyddoniaeth yn effeithiol, sy'n amlygu pwysigrwydd datblygu dealltwriaeth gysyniadol disgyblion a mynd i'r afael â chamdybiaethau yn eglur (y Sefydliad Gwaddol Addysgol, 2018). Fodd bynnag, yn y gweddill, nid yw athrawon yn datblygu dealltwriaeth gysyniadol disgyblion mor gadarn. Yn aml, caiff addysgu yn yr ysgolion hyn ei yrru gan ymdriniaeth â'r cwricwlwm, gan arwain at wersi sy'n blaenoriaethu cyflymdra a chwblhau dros ddyfnder. Gall disgyblion yn yr ysgolion hyn alw gwybodaeth i gof yn gywir, ond maent yn llai hyderus yn cymhwyso syniadau, esbonio perthnasoedd neu resymu'n wyddonol.

Mewn mwyafrif o ysgolion uwchradd, mae athrawon yn defnyddio holi yn gynhyrchiol i wirio dealltwriaeth disgyblion a symud dysgu ymlaen yn ystod gwersi. Yn yr arfer gryfaf, caiff cwestiynau eu cynllunio a'u dilyniannu i annog disgyblion i fynegi eu meddwl, cyfiawnhau ymatebion a defnyddio dysgu blaenorol, yn hytrach na dim ond galw gwybodaeth i gof. Mae athrawon yn defnyddio ystod o strategaethau, fel cwestiynau dilynol, sbardunau targedig a thrafodaeth strwythuredig, i helpu disgyblion i fireinio atebion a dysgu oddi wrth syniadau ei gilydd. Mae hyn yn cynorthwyo disgyblion i ddatblygu hyder i esbonio syniadau gwyddonol yn glir ac ymgysylltu'n ystyriol â chysyniadau heriol. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae'r holi yn llai effeithiol o ran dyfnhau dealltwriaeth. Yn y gwersi hyn, mae athrawon yn dibynnu'n fwy helaeth ar gwestiynau caeedig neu lefel isel sy'n cadarnhau atebion cywir ond nid ydynt yn amlygu camdybiaethau nac yn ymestyn rhesymu disgyblion. O ganlyniad, mae rhai disgyblion yn parhau i fod yn gyfranwyr goddefol, ac mae camdybiaethau'n parhau i gael eu hanwybyddu. Er bod holi yn nodwedd arferol o wersi gwyddoniaeth mewn llawer o ysgolion, mae amrywioldeb yn ei ddyfnder a'i ddiben yn effeithio ar ba mor dda y mae'n cynorthwyo disgyblion i ddatblygu dealltwriaeth wyddonol gadarn ac estynedig.

Mewn mwyafrif o ysgolion uwchradd, mae athrawon yn defnyddio arferion asesu yn effeithiol i gefnogi cynnydd disgyblion mewn gwyddoniaeth. Yn yr ysgolion hyn, caiff asesu ei integreiddio mewn dysgu a'i ddefnyddio i nodi bylchau mewn dealltwriaeth a helpu disgyblion i fyfyrio ar eu cynnydd. Mae athrawon yn gwneud defnydd pwrpasol o weithgareddau diagnostig byr, tasgau adalw ac adborth â ffocws i helpu disgyblion i atgyfnerthu dysgu a gwella ansawdd eu hymatebion dros gyfnod. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae asesu'n cyd-fynd yn agos â dysgu ac yn cael ei ddefnyddio'n bennaf i gofnodi cyrhaeddiad neu wirio cwblhau tasgau. Yn yr achosion hyn, ni chaiff gwybodaeth asesu ei defnyddio'n gyson bob amser i addasu addysgu neu fynd i'r afael â chamdybiaethau, a chaiff disgyblion gyfleoedd cyfyngedig i weithredu'n ystyrlon ar adborth. O ganlyniad, mae cynnydd yn anghyfartal ac mae rhai disgyblion yn ailadrodd gwallau tebyg dros gyfnod. At ei gilydd, lle defnyddir asesu yn fwriadol i lywio addysgu a chefnogi myfyrio, mae'n cyfrannu'n gadarnhaol at gynnydd disgyblion, ond mae anghysondeb mewn arfer yn cyfyngu ar ei effaith mewn lleiafrif o ysgolion.

Mewn mwyafrif o ysgolion uwchradd, mae athrawon yn defnyddio ystod o ddulliau

addysgu sy'n cefnogi ymgysylltiad disgyblion mewn gwersi gwyddoniaeth. Mae'r rhain yn cynnwys gweithgareddau ymarferol, trafodaeth ar y cyd, defnyddio cyd-destunau bywyd go iawn a chyfoes, a thasgau amrywiol sy'n annog cyfranogiad gweithredol. Mae disgyblion yn ymateb yn gadarnhaol lle mae gwersi'n darparu cyfleoedd i gymhwyso dysgu, yn gweithio gyda chyfoedion ac yn archwilio syniadau gwyddonol mewn ffyrdd ystyrlon, sy'n helpu cynnal diddordeb a chymhelliant. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae ymgysylltu yn llai cyson, yn enwedig mewn dosbarthiadau arholiadau lle mae addysgu yn canolbwyntio'n dynn ar ymdriniaeth a deilliannau ysgrifenedig. Yn y gwersi hyn, mae dulliau'n fwy ailadroddus ac yn darparu llai o gyfleoedd i ddisgyblion archwilio syniadau yn annibynnol neu gymhwyso'u dysgu, sy'n lleihau brwdfrydedd ac yn cyfyngu ymgysylltu cynaledig. Er bod dulliau difyr yn amlwg mewn mwyafrif o ysgolion, mae amrywiad o ran sut caiff y rhain eu cydbwyso â gofynion y cwricwlwm yn effeithio ar y graddau y mae disgyblion yn aros wedi eu cymell ac yn cymryd rhan yn weithredol mewn dysgu gwyddoniaeth.

Mae gor-sgaffaldio mewn gwersi gwyddoniaeth yn amlwg mewn tua hanner o ysgolion uwchradd. Mae hyn yn cyfyngu ar annibyniaeth disgyblion ac yn lleihau cyfleoedd iddynt feddwl a rhesymu drostynt eu hunain. Yn y gwersi hyn, mae tasgau yn aml wedi eu strwythuro'n dynn, gyda chyfarwyddiadau fesul cam, modelau wedi eu cwblhau ymlaen llaw neu arweiniad helaeth gan yr athro, sy'n gadael ychydig iawn o le i ddisgyblion wneud penderfyniadau, profi syniadau neu esbonio'u meddwl. Er bod y dull hwn yn cefnogi cwblhau tasgau, gall guddio bylchau mewn dealltwriaeth a chyfyngu ar allu disgyblion i gymhwyso gwybodaeth mewn sefyllfaoedd anghyfarwydd. Mewn dosbarthiadau arholiadau, mae gor-sgaffaldio yn hynod amlwg, gan fod pwyslais cynyddol ar ymatebion wedi'u harwain yn dynn yn aml yn cyfyngu ar gyfleoedd i ddisgyblion archwilio syniadau, meddwl yn annibynnol a datblygu dealltwriaeth ddyfnach. O ganlyniad, mae rhai disgyblion yn dod yn ddibynnol ar fewnbwn athro ac yn ddihyder pan ddisgwylir iddynt weithio'n annibynnol neu gyfiawnhau eu syniadau. Lle nad yw annibyniaeth wedi'i datblygu'n ddigonol, mae disgyblion yn llai abl i drosglwyddo dysgu ar draws testunau neu gymryd rhan mewn rhesymu cynaledig. At ei gilydd, er bod sgaffaldio'n cefnogi mynediad ar gyfer llawer o ddisgyblion, mae dibyniaeth ormodol arno mewn tua hanner o ysgolion yn rhwystro annibyniaeth ac yn cyfyngu ymgysylltu dyfnach â meddwl gwyddonol.

Alinio fframwaith addysgeg ysgol gyfan ag arbenigedd pwnc

Yn **Ysgol Esgob Llandaf**, mae arweinwyr wedi sefydlu fframwaith addysgegol ysgol gyfan clir a chydlynus sy'n canolbwyntio'n graff ar effaith addysgu ar ddysgu disgyblion. Mae nifer fach o egwyddorion ar y cyd yn darparu cysondeb ac eglurder ar draws yr ysgol, tra'n caniatáu hyblygrwydd i adrannau o ran sut caiff y rhain eu cymhwyso o fewn eu pynciau.

Mewn gwyddoniaeth, mae athrawon yn defnyddio'r fframwaith hwn yn effeithiol i gynllunio dysgu mewn dilyniannau rhesymegol, rhagweld camdybiaethau cyffredin ac addasu addysgu i ymateb i ddealltwriaeth disgyblion. Mae cynllunio cydweithredol yn chwarae rôl bwysig yn y gwaith hwn. Mae athrawon yn cyfrannu ar y cyd at gynlluniau

dysgu manwl, sy’n cefnogi cydlyniant a dilyniant ar draws grwpiau blwyddyn ac yn helpu datblygu dealltwriaeth ar y cyd o arfer effeithiol.

Mewn gwersi, mae athrawon yn cymhwyso’r egwyddorion addysgegol cytûn yn hyderus. Defnyddir holi, modelu ac adborth yn bwrpasol i ddyfnhau dealltwriaeth disgyblion a hyrwyddo defnydd cywir o iaith wyddonol. Mae disgyblion yn ymateb yn dda i’r dull hwn, gan ddangos lefelau uchel o ymgysylltu a gwneud cynnydd cryf dros gyfnod.

Mae’r alinio hwn rhwng addysgeg ysgol gyfan ac arfer pwnc wedi creu diwylliant proffesiynol lle mae disgwyliadau’n glir, caiff cydweithio ei werthfawrogi a chaiff athrawon eu cynorthwyo i fireinio’u harfer mewn ffyrdd sy’n bodloni gofynion penodol eu pwnc.

Mewn tua hanner o ysgolion uwchradd, mae pwysau arholiadau ym Mlwyddyn 10 a Blwyddyn 11 yn culhau ystod a dyfnder addysgu gwyddoniaeth. Yn yr ysgolion hyn, mae gwersi yn aml yn canolbwyntio’n gryf ar ymdrin â chynnwys manylebau, ymarfer cwestiynau arholiad a sicrhau marciau, sy’n lleihau cyfleoedd i ddisgyblion archwilio syniadau’n fanwl neu gymhwyso’u dysgu mewn cyd-destunau amrywiol. Caiff addysgu ei gyfeirio’n dynnach tuag at ddeilliannau ysgrifenedig a thechneg arholi, ac mae disgyblion yn cael llai o gyfleoedd ar gyfer gwaith ymarferol estynedig, trafodaeth neu archwilio materion gwyddonol cyfoes. Fodd bynnag, yng ngweddill yr ysgolion, mae athrawon yn cynnal diddordeb disgyblion trwy gynllunio dychmygus a chyflwyno brwdfrydig, hyd yn oed o fewn cyfyngiadau gofynion arholiadau. Lle mae hyn yn digwydd, mae disgyblion wedi ymgysylltu’n fwy o hyd, a gallant gynnal eu diddordeb mewn gwyddoniaeth yn well. Serch hynny, mewn llawer o ysgolion, dywed disgyblion fod gwyddoniaeth ym Mlwyddyn 10 a Blwyddyn 11 yn llai difyr nag yn y blynyddoedd blaenorol, ac maent yn amgyffred bod gwersi’n canolbwyntio’n bennaf ar baratoi ar gyfer arholiadau. Er bod y dull hwn yn cefnogi cynefindra â gofynion arholiadau, gall gyfyngu ar gyfleoedd i ddisgyblion ddyfnhau dealltwriaeth gysyniadol a datblygu annibyniaeth yn eu meddwl.

Medrau gwyddonol a medrau trawsgwricwlaidd

Mewn tua hanner yr ysgolion uwchradd, mae arweinwyr yn cynllunio’n effeithiol ar gyfer datblygu medrau gwyddonol disgyblion yn raddol, yn cynnwys technegau ymarferol, prosesau ymholi a medrau dadansoddol. Yn yr ysgolion hyn, mae cynlluniau’r cwricwlwm yn nodi medrau allweddol ac yn ailedrych arnynt ar draws Blwyddyn 7 i Flwyddyn 9, gan alluogi disgyblion i fagu hyder a chymhwysedd wrth i dasgau ddod yn fwy heriol. Mae arfer gryfach yn amlwg lle mae adrannau’n mapio medrau ymchwiliol yn glir ac yn sicrhau bod disgyblion yn eu cymhwyso mewn ystod o gyd-destunau, gan gefnogi parhad a lleihau ailadrodd. Fodd bynnag, yng ngweddill yr ysgolion uwchradd, mae cynllunio ar gyfer dilyniant medrau gwyddonol yn llai datblygedig na dilyniant ar gyfer gwybodaeth wyddonol. Yn y lleoliadau hyn, caiff gweithgareddau ymarferol eu cynnwys yn rheolaidd, ond nid yw dogfennaeth y cwricwlwm bob amser yn dangos sut y bwriedir datblygu medrau disgyblion dros gyfnod. O ganlyniad, mae disgyblion yn aml

yn ailadrodd mathau tebyg o ymchwiliadau heb gynnydd clir mewn her neu soffistigeiddrwydd. Mae tystiolaeth o ysgolion lle mae cydweithio yn fwyaf effeithiol yn dangos bod dilyniant medrau ar ei gryfaf lle mae disgwyliadau wedi eu halinio ar draws sectorau, ac athrawon uwchradd yn adeiladu'n uniongyrchol ar brofiadau blaenorol disgyblion.

Datblygu dilyniant mewn medrau llythrennedd a rhifedd trwy'r cwricwlwm gwyddoniaeth

Mae arweinwyr yn **Ysgol Maelor** wedi cynllunio'r cwricwlwm gwyddoniaeth yn ofalus i gefnogi datblygu medrau llythrennedd a rhifedd disgyblion yn raddol o Flwyddyn 7 i Flwyddyn 11. Ni chaiff y medrau hyn eu haddysgu ar wahân ond cânt eu hymgorffori'n bwrpasol o fewn cyd-destunau gwyddonol, ac ailedrychir arnynt gyda lefelau cynyddol o her dros gyfnod.

Mewn rhifedd, mae arweinwyr wedi nodi dilyniant clir yn nefnydd a dehongliad disgyblion o ddata. Mae disgyblion yn dechrau trwy blotio graffiau llinell gan ddefnyddio graddfeydd cyn symud ymlaen i ddewis graddfeydd priodol yn annibynnol a gweithio gyda setiau data mwy cymhleth. Dros gyfnod, mae disgyblion yn datblygu mwy o hyder wrth ddehongli ystod o ddarluniadau graffigol, sy'n gorffen mewn dadansoddi graffiau sy'n cyflwyno setiau data lluosog ac yn gofyn am resymu mwy soffistigedig.

Caiff datblygiad llythrennedd ei gynllunio'n systematig ar draws testunau, hefyd. Mae athrawon yn darparu testunau gwyddonol cynyddol heriol ac yn cynllunio tasgau darllen sy'n symud o fedrau adalw sylfaenol, fel llithrddarllen a sganio, tuag at weithgareddau mwy heriol, yn cynnwys crynhoi a gwerthuso gwybodaeth o ffynonellau lluosog. Caiff tasgau ysgrifennu estynedig eu hymgorffori ar draws y cwricwlwm a'u sgaffaldio'n briodol yn y blynyddoedd cynnar. Wrth i ddisgyblion symud trwy'r ysgol, caiff sgaffaldio ei leihau a disgwylir i ddisgyblion lunio ymatebion mwy estynedig a dadansoddol, gan ddefnyddio esbonio, dadansoddi a chyfosod.

O ganlyniad i'r dull cydlynus hwn, mae disgyblion yn datblygu eu medrau llythrennedd a rhifedd yn gadarn o fewn cyd-destunau gwyddonol ystyrlon. Mae hyn yn cefnogi cynnydd cryfach mewn gwyddoniaeth ac yn helpu disgyblion i gymhwyso'r medrau hyn ag annibyniaeth a hyder cynyddol.

Yn y rhan fwyaf o ysgolion uwchradd, mae arweinwyr yn cydnabod pwysigrwydd datblygu medrau llythrennedd, rhifedd a thrawsgwricwlaidd trwy wyddoniaeth, ac mae cynlluniau'r cwricwlwm yn cyfeirio at y meysydd hyn yn aml. Mewn llawer o ysgolion, mae disgyblion yn ymarfer medrau fel gwaith graff, dehongli data a defnyddio geirfa wyddonol o fewn gwersi. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, nid yw'r cynllunio hwn yn troi'n gyfleoedd digon bwriadol neu ystyrlon i ddisgyblion gymhwyso'r medrau hyn i ddyfnhau dealltwriaeth wyddonol. Yn hytrach, eir i'r afael â medrau trawsgwricwlaidd yn aml trwy dasgau arferol neu weithdrefnol, gyda phwyslais cyfyngedig ar resymu neu gymhwyso. Mae arfer gryfach yn amlwg mewn lleiafrif o

ysgolion, lle caiff llythrennedd a rhifedd eu mapio'n eglur ar draws Blynyddoedd 7 i 9, ac ailedrychir arnynt yn raddol ochr yn ochr â dysgu gwyddonol.

Yn y gwersi mwyaf effeithiol, mae athrawon yn defnyddio gwyddoniaeth fel cyd-destun ystyrlon i ddatblygu medrau darllen, ysgrifennu a llafaredd disgyblion. Mae disgyblion yn darllen testunau gwyddonol â hyder cynyddol, yn dehongli tystiolaeth a data yn gywir, ac yn defnyddio terminoleg bwnc briodol wrth esbonio'u syniadau. Mae athrawon yn cynorthwyo disgyblion i fynegi eu meddwl yn glir a chyfiawnhau casgliadau gan ddefnyddio tystiolaeth, gan eu helpu i symud y tu hwnt i ymatebion byr neu fformwläig. Lle mae'r arfer hon yn llai datblygedig, mae disgyblion yn cwblhau tasgau ysgrifenedig neu ymarferol heb fod gofyn iddynt esbonio'u rhesymu yn fanwl, sy'n cyfyngu ar gyfleoedd i gryfhau eu medrau llythrennedd a'u dealltwriaeth wyddonol.

Pan gaiff rhifedd ei integreiddio'n effeithiol mewn gwersi gwyddoniaeth, mae disgyblion yn defnyddio data a mesur i ddyfnhau eu dealltwriaeth o syniadau gwyddonol. Maent yn llunio ac yn dehongli graffiau yn gywir, yn cymhwyso cyfrifiadau a fformiwlâu yn briodol, ac yn adnabod patrymau ac anomaleddau mewn canlyniadau. Mae hyn yn eu galluogi i lunio casgliadau sy'n cael eu cefnogi gan dystiolaeth rifiadol yn hytrach na dibynnu ar ddisgrifiad yn unig. Fodd bynnag, mewn arfer wannach, caiff gwaith rhifiadol ei drin fel ymarfer gweithdrefnol, yn canolbwyntio ar gwblhau cyfrifiadau neu blotio graffiau heb sylw digonol i ddehongli. O ganlyniad, mae disgyblion yn trin data yn fedrus ond nid ydynt bob amser yn deall sut mae'n llywio esboniad gwyddonol.

Datblygu ysgrifennu gwyddonol disgyblion yn raddol

Mae arweinwyr ac athrawon yn **Ysgol Uwchradd Llanwern** wedi rhoi ffocws cryf a bwriadol ar ddatblygu ysgrifennu gwyddonol disgyblion yn raddol. Mae pwyslais ysgol gyfan ar lythrennedd yn sail i'r gwaith hwn, ac mae'r adran wyddoniaeth wedi addasu hyn yn effeithiol i fodloni gofynion penodol cyfathrebu gwyddonol.

Ar draws pob grŵp blwyddyn, mae athrawon yn cynllunio cyfleoedd rheolaidd a phwrpasol i ddisgyblion ysgrifennu'n wyddonol, gan symud oddi wrth ymatebion strwythuredig ar lefel brawddeg tuag at esboniadau mwy estynedig ac annibynnol. Mae athrawon yn defnyddio meini prawf llwyddiant cyson, fframiau a dulliau ysgrifennu ar y cyd sy'n cynorthwyo disgyblion i drefnu eu meddwl a chyfleu syniadau gwyddonol yn glir ac yn gywir. Mae hyn yn cynorthwyo disgyblion i ddatblygu hyder cynyddol mewn defnyddio geirfa sy'n benodol i bwnc ac esbonio prosesau, perthnasoedd a chysyniadau yn fanwl gywir. Mae arweinwyr wedi sicrhau bod disgwyliadau ar gyfer ysgrifennu gwyddonol yn glir a graddol. Mae disgyblion yn ailedrych ar fedrau ysgrifennu allweddol ac yn eu mireinio ar draws gwahanol gyd-destunau, gan eu helpu i atgyfnerthu dysgu a'i gymhwyso yn fwy annibynnol dros gyfnod.

Staffio a pharhad y cwricwlwm

Mewn lleiafrif o ysgolion uwchradd, caiff cyflwyno'r cwricwlwm ei effeithio gan ddefnydd o athrawon anarbenigol a threfniadau addysgu dosbarthiadau rhanedig, yn enwedig ym Mlynyddoedd 7 i 9. Yn yr ysgolion hyn, mae strwythurau staffio yn golygu bod athrawon yn cyflwyno gwyddoniaeth y tu allan i'w harbenigedd pwnc neu'n rhannu cyfrifoldeb am addysgu'r un dosbarth, sy'n gallu arwain at amrywiad ym mhrofiadau disgyblion. Mewn llawer o ysgolion, mae arweinwyr adrannol yn darparu cymorth effeithiol trwy gynllunio cynlluniau cwricwlwm sy'n hyrwyddo cysondeb, gan gynnwys cynlluniau dysgu ar y cyd, adnoddau wedi eu cynhyrchu'n ganolog, ac asesiadau cyffredin i hyrwyddo cysondeb. Fodd bynnag, lle nad yw athrawon wedi cael digon o ddysgu proffesiynol sy'n benodol i bwnc neu gymorth adrannol parhaus, mae profiadau disgyblion yn llai cyson, yn enwedig mewn cysylltiad â chywirdeb a manylder esboniadau gwyddonol, defnydd o iaith sy'n benodol i bwnc a datblygu cysyniadau mwy haniaethol, yn enwedig mewn ffiseg a chemeg. Er bod addysgu anarbenigol a dosbarth rhanedig yn cael ei reoli'n effeithiol mewn llawer o gyd-destunau, mae'n nodwedd o hyd mewn lleiafrif o ysgolion sy'n cyfrannu at amrywioldeb mewn cyflwyno'r cwricwlwm a phrofiadau gwyddonol disgyblion.

Cydweithio a pharhad

Mewn lleiafrif o ysgolion uwchradd, mae cydweithio ag ysgolion cynradd, clystyrau neu bartneriaid pob oed yn cryfhau cynllunio'r cwricwlwm ac yn cefnogi mwy o gydlyniant adeg pontio. Yn yr ysgolion hyn, mae gweithgareddau cynllunio ar y cyd, deialog broffesiynol ar y cyd a disgwyliadau cwricwlwm cytûn, yn helpu adrannau uwchradd i ddeall profiadau blaenorol disgyblion a chynllunio dysgu sy'n adeiladu ar wybodaeth a medrau presennol. Mae cydweithio yn fwyaf effeithiol lle caiff disgwyliadau ar gyfer

dilyniant eu rhannu ar draws sectorau, gan arwain at ddilyniannu cliriach a llai o ailadrodd ym Mlwyddyn 7 i Flwyddyn 9. Lle mae cydweithio â phartneriaid cynradd yn gyfyngedig neu'n anghyson, mae gan athrawon ddealltwriaeth wan o ddysgu blaenorol disgyblion mewn gwyddoniaeth pan fyddant yn dechrau ym Mlwyddyn 7. Yn yr ysgolion hyn, mae cynllunio'r cwricwlwm yn aml yn rhagdybio mannau cychwyn amrywiol ac yn trin Blwyddyn 7 fel dechrau newydd yn hytrach na pharhad o ddysgu blaenorol. O ganlyniad, mae profiadau disgyblion adeg pontio yn amrywio, ac nid yw cyfleoedd i adeiladu'n uniongyrchol ar wybodaeth a dealltwriaeth bresennol bob amser yn amlwg. Er bod cydweithio yn ymestyn cydlyniant y cwricwlwm, mae anghysondeb mewn gweithio clwstwr a mewnwelediad cyfyngedig i ddysgu blaenorol yn parhau i fod yn nodweddion cyffredin ar draws y sector uwchradd.

Datblygu dealltwriaeth ar y cyd o ddilyniant mewn gwyddoniaeth ar draws y clwstwr

Mae arweinwyr yn **Ysgol Gymunedol Cefn Hengoed** wedi datblygu dull cryf a phwrpasol i gefnogi cyfnod pontio disgyblion mewn gwyddoniaeth o'r sector cynradd i'r sector uwchradd. Trwy fanteisio ar gydweithio agos ag ysgolion cynradd clwstwr, bu arweinwyr gwyddoniaeth yn gweithio gyda'i gilydd i ddatblygu portffolios camau dilyniant ar y cyd yng Nghamau Cynnydd 1 i 3. Mae'r portffolios hyn yn dangos gwybodaeth, medrau a dealltwriaeth disgyblion ac yn darparu cyfeirbwynt cyffredin ar gyfer athrawon ar draws y clwstwr.

Mae'r cydweithio hwn wedi cryfhau dealltwriaeth ar y cyd athrawon o ddilyniant mewn gwyddoniaeth ac wedi lleihau ailadrodd pan mae disgyblion yn symud i Flwyddyn 7. Mae athrawon uwchradd yn defnyddio'r portffolios i nodi dysgu blaenorol disgyblion, gan eu galluogi i gynllunio dysgu sy'n adeiladu'n fwy cadarn ar brofiadau cynharach disgyblion. Mae cyfarfodydd clwstwr rheolaidd, a arweinir gan yr adran wyddoniaeth uwchradd, yn cefnogi deialog broffesiynol am ddisgwyliadau'r cwricwlwm, addysgeg ac asesu mewn gwyddoniaeth.

O ganlyniad, mae trefniadau pontio yn fwy cydlynus a phwrpasol. Mae disgyblion yn elwa ar barhad gwell yn eu dysgu, tra bod gan athrawon ar draws y clwstwr hyder cynyddol yn eu dealltwriaeth o ddilyniant mewn gwyddoniaeth a disgwyliadau ym mhob cam cynnydd sy'n helpu sicrhau parhad a dilyniant ar draws sectorau.

Asesu gwybodaeth a dilyniant

Mae dulliau o asesu mewn gwyddoniaeth uwchradd yn amrywio ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, ac yn adlewyrchu gwahaniaethau o ran pa mor dda y caiff cynlluniau cwricwlwm arweinwyr eu hadlewyrchu mewn arfer ystafell ddosbarth. Mewn llawer o ysgolion uwchradd, mae athrawon yn asesu gwybodaeth wyddonol disgyblion yn rheolaidd trwy brofion ar ddiwedd unedau, tasgau ysgrifenedig a chwestiynau arddull arholiad. Mae'r asesiadau ar wahân hyn yn rhoi arwydd clir o ddealltwriaeth disgyblion a galw ffeithiau, terminoleg a chysyniadau allweddol i gof, ac yn cefnogi cysondeb ar draws dosbarthiadau. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, ni ddefnyddir

gwybodaeth asesu yn effeithiol i werthuso sut mae gwybodaeth disgyblion yn cynyddu dros gyfnod. Er bod asesiadau'n canolbwyntio'n briodol ar destunau penodol, nid yw adrannau bob amser yn ystyried pa mor dda y mae disgyblion yn cysylltu syniadau ar draws unedau neu'n cymhwyso'u gwybodaeth mewn gwahanol gyd-destunau gwyddonol.

Gall eglurder annigonol o ran sut caiff dilyniant ei ddehongli o fewn y Maes Dysgu a Phrofiad Gwyddoniaeth a Thechnoleg arwain at ansicrwydd am sut dylai dealltwriaeth disgyblion o gysyniadau a medrau gwyddonol ddyfnhau dros gyfnod. Er bod Cwricwlwm i Gymru yn ei gwneud yn ofynnol i ysgolion ddatblygu dulliau asesu cydlynus i gefnogi dilyniant, dywed llawer o athrawon fod heriau wrth droi'r arweiniad hwn yn arfer. O ganlyniad, nid yw asesu bob amser yn darparu darlun clir a chyson o ddealltwriaeth ddatblygol disgyblion ar draws Blwyddyn 7 i Flwyddyn 9, gan arwain at amrywioldeb mewn arfer.

Dilyniant yn y sector uwchradd

Mae dulliau o ragweld a nodi camdybiaethau yn ystod gwersi gwyddoniaeth yn amrywio ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw. Mewn tua hanner o ysgolion, mae athrawon yn nodi camdybiaethau yn effeithiol yn ystod gwersi trwy holi wedi'i ddewis yn dda, gweithgareddau adalw a strategaethau asesu ffurfiannol fel byrddau gwyn bach neu dasgau diagnostig byr. Yn yr ystafelloedd dosbarth hyn, mae athrawon yn addasu esboniadau, yn ailedrych ar syniadau allweddol neu'n defnyddio enghreifftiau amgen i egluro dealltwriaeth disgyblion cyn i gamdybiaethau gael eu hymgorffori. Fodd bynnag, mewn gormod o ysgolion, mae nodi camdybiaethau yn dibynnu i raddau helaeth ar farn athrawon yn y fan a'r lle yn hytrach nag ar gynllunio systematig. O ganlyniad, eir i'r afael â chamdybiaethau yn anghyson, a gallent gael eu colli, yn enwedig yn ystod gweithgareddau ymarferol neu weithgareddau yn canolbwyntio ar dasgau lle mae'n ymddangos bod disgyblion wedi ymgysylltu ond bod ganddynt ddealltwriaeth rannol yn unig.

Mae rhagweld camdybiaethau yn strategol trwy gynllunio'r cwricwlwm ac asesu yn llai datblygedig. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae arweinwyr wedi ymgorffori rhagweld camdybiaethau cyffredin mewn cynlluniau dysgu, cynlluniau cwricwlwm neu bwyntiau asesu, gan alluogi athrawon i gynllunio esboniadau, enghreifftiau a gwiriadau ar gyfer dealltwriaeth ymlaen llaw. Yn yr ysgolion hyn, mae dealltwriaeth ar y cyd o anawsterau cysyniadol tebygol yn cefnogi cysondeb gwell ar draws dosbarthiadau ac yn lleihau amrywiad ym mhrofiadau dysgu disgyblion. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, ni chaiff camdybiaethau eu nodi'n systematig o fewn cynllunio tymor canolig neu dymor hir, ac athrawon unigol sydd â chyfrifoldeb am fynd i'r afael â nhw, i raddau helaeth. Mae hyn yn cyfrannu at amrywiad o ran pa mor effeithiol yr eir i'r afael â chamdybiaethau ar draws testunau a grwpiau blwyddyn.

Cynllunio cwricwlwm sy'n canolbwyntio ar ddilyniant ac asesu pwrpasol

Mae arweinwyr yn **Ysgol Uwchradd Caerdydd** wedi datblygu cwricwlwm gwyddoniaeth wedi'i strwythuro'n ofalus lle caiff dilyniant ac asesu eu hystyried gyda'i gilydd o'r cychwyn. Mae egwyddorion clir ehangder, gwerth a chydlyniant, yn sail i'r cwricwlwm, ac mae arweinwyr yn gweld y cwricwlwm ei hun fel y prif gyfrwng ar gyfer sicrhau dilyniant dros gyfnod yn hytrach na dibynnu ar ddigwyddiadau asesu ar wahân.

Ym Mlwyddyn 7 i Flwyddyn 9, caiff dilyniannau testun eu cynllunio ar y cyd ac maent yn adeiladu'n systematig ar ddysgu blaenorol. Mae arweinwyr wedi nodi cysyniadau allweddol ac yn amlinellu bwriadau dysgu clir ar gyfer pob testun, sy'n helpu athrawon i anelu dysgu yn briodol a sicrhau bod disgwyliadau'n cynyddu mewn cymhlethdod dros gyfnod. Mae cynlluniau tymor canolig hefyd yn amlygu camdybiaethau tebygol ac yn darparu arweiniad ar sut gellir nodi'r rhain a mynd i'r afael â nhw trwy addysgu.

Caiff asesu ei integreiddio'n agos â chynllunio'r cwricwlwm ac ni chaiff ei drin fel ychwanegiad. Mae arweinwyr wedi cyflwyno cyfleoedd rheolaidd i asesu ar gyfer dysgu, ochr yn ochr â threfn fwy ystyriol o asesu dysgu, sy'n cyd-fynd yn uniongyrchol â deilliannau bwriadedig pob testun. Mae'r dull hwn yn cynorthwyo athrawon i wirio dealltwriaeth fel mater o drefn, addasu addysgu lle mae angen a gwerthuso cynnydd disgyblion yn erbyn meini prawf llwyddiant wedi eu diffinio'n glir.

O ganlyniad, mae gan athrawon ddealltwriaeth ar y cyd o ddilyniant mewn gwyddoniaeth ac maent yn defnyddio gwybodaeth asesu yn bwrpasol i gefnogi dysgu disgyblion. Mae'r ymagwedd gydlynus hon at gynllunio'r cwricwlwm, dilyniant ac asesu wedi helpu sicrhau cysondeb mewn disgwyliadau ac yn cefnogi cynnydd cryf ar gyfer disgyblion dros gyfnod.

Arwain a gwella

Arwain a gwella yn y sector cynradd

Arweinyddiaeth strategol a darparu adnoddau ar gyfer gwyddoniaeth

Ar draws yr ysgolion cynradd yr ymwelwyd â nhw, mae arweinwyr, yn gyffredinol, yn mynegi gweledigaeth glir a chadarnhaol ar gyfer gwyddoniaeth sy'n pwysleisio perthnasedd, dyhead a chymhwyso yn y byd go iawn. Mewn mwyafrif o ysgolion, caiff gwyddoniaeth ei blaenoriaethu'n briodol o fewn cynlluniau gwella ysgol gyfan, ac mae arweinwyr yn sicrhau ei bod yn cynnal proffil gweladwy trwy amser cwricwlwm addas, darparu adnoddau targedig a chyfoethogi pwrpasol. Yn yr enghreifftiau cryfaf, mae arweinwyr yn elwa'n effeithiol ar bartneriaethau â diwydiant, sefydliadau cymunedol ac ysgolion eraill o fewn eu hysgolion clwstwr i gryfhau'r cyfeiriad strategol a chysylltu dysgu gwyddoniaeth â chyd-destunau dilys a llwybrau yn y dyfodol.

At ei gilydd, mae gallu arweinyddiaeth i gefnogi gwyddoniaeth yn rhy amrywiol. Mewn mwyafrif o ysgolion, mae cyfle i gymryd rhan mewn dysgu proffesiynol sy'n benodol i bwnc yn gyfyngedig, ac mae hyn yn cyfyngu ar hyder staff i ddatblygu a chynnal cyfeiriad strategol cydlynus ar gyfer y pwnc. O ganlyniad, mae'r graddau y gall arweinwyr feithrin arbenigedd ar y cyd a dealltwriaeth a rennir o arfer effeithiol o ran gwyddoniaeth yn wahanol rhwng ysgolion. Mae gwelliant yn dibynnu'n rhy helaeth ar ymroddiad athrawon unigol yn hytrach nag ar arweinwyr yn sicrhau dysgu proffesiynol a chymorth addas ar gyfer pob un o'r staff.

Mae mwyafrif o'r ysgolion cynradd yr ymwelwyd â nhw yn neilltuo maint priodol o amser cwricwlwm ac adnoddau ar gyfer addysgu gwyddoniaeth. Yn yr ysgolion hyn, mae arweinwyr yn sicrhau bod gwyddoniaeth yn rhan reolaidd o amserlenni ac yn darparu hyblygrwydd i ganiatáu ymchwiliadau ymarferol estynedig sy'n cefnogi dysgu dyfnach. Mae ychydig o ysgolion wedi buddsoddi'n bwrpasol mewn adnoddau, yn cynnwys offer ymarferol, offer digidol a chyfleusterau dysgu yn yr awyr agored, sy'n galluogi disgyblion i gymryd rhan mewn ymholi gwyddonol uniongyrchol a chymhwyso'u gwybodaeth mewn cyd-destunau ystyrlon. Mewn ychydig o ysgolion, mae arweinwyr yn gwneud defnydd strategol o gyllid neu bartneriaethau allanol i ymestyn yr adnoddau a ddarperir ac ehangu profiadau disgyblion trwy weithgareddau cyfoethogi a mewnbwn arbenigol. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae pennu amser cwricwlwm ar gyfer gwyddoniaeth yn llai cyson. Yn yr ysgolion hyn, mae gwyddoniaeth yn fwy tebygol o gael ei haddysgu yn achlysurol neu'n bennaf trwy waith thematig, sy'n gallu arwain at amlygiad anghyfartal i ddysgu gwyddonol ar draws y flwyddyn. Lle mae dyraniad amser yn llai sicr, mae profiadau disgyblion o wyddoniaeth yn dibynnu'n helaeth ar ddewis testunau yn hytrach nag ar gyfleoedd pwrpasol wedi eu cynllunio, ac nid yw mynediad at adnoddau ymarferol bob amser yn cyfateb i gyfleoedd rheolaidd i'w defnyddio.

Sicrhau ansawdd a gwerthuso

Mae dulliau ar gyfer monitro a gwerthuso gwyddoniaeth yn amrywio ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae arweinwyr wedi sefydlu prosesau systematig i werthuso ansawdd addysgu gwyddoniaeth a'i effaith ar ddysgu disgyblion, gan ddefnyddio cyfuniad o arsylwi gwersi, craffu ar waith disgyblion a thrafodaethau â disgyblion. Yn yr ysgolion hyn, mae gan arweinwyr ddealltwriaeth glir o gryfderau a meysydd sydd angen eu datblygu ymhellach mewn addysgeg gwyddoniaeth. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, mae monitro addysgu gwyddoniaeth yn llai strwythuredig ac yn aml yn cael ei chynnwys o fewn prosesau ysgol gyfan ehangach yn hytrach na chanolbwyntio'n benodol ar wyddoniaeth. Yn yr achosion hyn, mae arweinwyr yn dibynnu ar adborth anffurfiol neu arsylwadau cyffredinol, sy'n cyfyngu ar eu mewnwelediad i ba mor effeithiol y mae dulliau addysgu yn cefnogi dealltwriaeth gysyniadol ar draws grwpiau blwyddyn. Lle mae monitro yn wannaf, nid yw arweinwyr yn nodi anghysondebau o ran sut caiff gwyddoniaeth ei haddysgu nac yn nysgu disgyblion. O ganlyniad, mae ganddynt ddealltwriaeth lai sicr o ba mor dda mae disgyblion yn datblygu eu gwybodaeth a dealltwriaeth wyddonol dros gyfnod. At ei gilydd, mae graddau a thrylwyredd monitro a gwerthuso yn dylanwadu ar ba mor glir mae ysgolion yn deall ansawdd a chysondeb addysgu gwyddoniaeth ar draws y sector cynradd.

Cydweithio, partneriaethau a pharhad

Mae arweinwyr mewn mwyafrif o'r ysgolion yn cynllunio cyfleoedd pwrpasol i gefnogi a chryfhau darpariaeth gwyddoniaeth. Er enghraifft, maent yn sefydlu a chynnal perthnasoedd â busnesau lleol, partneriaid diwydiant, gweithwyr proffesiynol STEM a sefydliadau cymunedol i gyfoethogi profiadau disgyblion a chodi proffil gwyddoniaeth o fewn y cwricwlwm. Yn aml, caiff y partneriaethau hyn eu defnyddio'n strategol i gefnogi blaenoriaethau'r cwricwlwm, fel darparu cyd-destunau dilys ar gyfer dysgu, cynyddu ymwybyddiaeth disgyblion o yrfaoedd yn gysylltiedig â gwyddoniaeth, a chryfhau cysylltiadau rhwng cysyniadau gwyddonol a chymwysiadau byd go iawn. Mewn mwyafrif o ysgolion, mae arweinwyr hefyd yn manteisio ar bartneriaethau clwstwr ac uwchradd i gefnogi agweddau ar gydlyniant y cwricwlwm ac uchelgais ar y cyd, yn enwedig lle mae gwyddoniaeth yn ffurfio rhan o waith maes neu glwstwr ehangach. Fodd bynnag, mae'r graddau y mae arweinwyr yn defnyddio partneriaethau fel rhan o strategaeth wella gydlynus yn amrywio. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae partneriaethau'n fwy manteisgar ac yn dibynnu ar gysylltiadau unigol, yn hytrach na chael eu hymgorffori o fewn ymagwedd arweinyddiaeth glir at ddatblygu gwyddoniaeth, gan arwain at amrywioldeb yn effaith a chynaliadwyedd y gwaith hwn ar draws yr ysgol.

Ar draws yr ysgolion cynradd yr ymwelwyd â nhw, mae mwyafrif o arweinwyr yn ymgysylltu'n bwrpasol ag arfer gydweithredol trwy rwydweithiau clwstwr i gefnogi datblygiad gwyddoniaeth. Yn yr ysgolion hyn, mae arweinwyr yn gweithio gydag ysgolion partner i rannu dulliau cynllunio, cytuno ar agweddau ar ddilyniant a darparu cyfleoedd ar gyfer deialog broffesiynol ar y cyd. Lle mae cydweithio ar ei gryfaf, mae arweinwyr yn defnyddio strwythurau clwstwr i feithrin disgwyliadau ar y cyd ar gyfer dysgu gwyddoniaeth a chefnogi parhad gwell wrth i ddisgyblion symud rhwng sectorau.

Fodd bynnag, mae ansawdd a chysondeb cydweithio yn amrywio ar draws y sampl. Mewn lleiafrif o ysgolion, ni chaiff gwyddoniaeth ei blaenoriaethu o fewn trefniadau clwstwr, ac mae gweithgarwch cydweithredol yn canolbwyntio'n ehangach ar ddiwygio'r cwricwlwm neu feysydd dysgu eraill, gan gyfyngu ei effaith ar wyddoniaeth yn benodol. Mae trefniadau pontio rhwng ysgolion cynradd ac uwchradd yr un mor amrywiol. Er bod ychydig o arweinwyr yn cymryd rhan mewn deialog â chydweithwyr uwchradd am gynnwys y cwricwlwm neu brofiadau, mewn llawer o achosion, nid yw'r gwaith hwn yn ymestyn i ddealltwriaeth ar y cyd o addysgeg neu ddysgu blaenorol disgyblion. O ganlyniad, nid yw ymagweddau arweinyddiaeth at gydweithio a phontio yn sicrhau dilyniant cydlynus yn gyson mewn gwyddoniaeth ar gyfer pob un o'r disgyblion.

Dysgu proffesiynol

Ar draws yr ysgolion cynradd yr ymwelwyd â nhw, mae mwyafrif o arweinwyr yn rhoi pwyslais ar gefnogi staff trwy ddysgu proffesiynol mewnol ac ymagweddau ar y cyd at ddatblygu darpariaeth gwyddoniaeth. Yn yr ysgolion hyn, mae arweinwyr yn gwneud defnydd pwrpasol o gyd-gynllunio, cyfarfodydd staff a deialog broffesiynol anffurfiol i gefnogi hyder athrawon mewn cynllunio a chyflwyno gwyddoniaeth, yn aml gan fanteisio ar arbenigedd mewnol i rannu arfer. Mewn ychydig o ysgolion, mae arweinwyr yn defnyddio dulliau strwythuredig, fel craffu ar waith neu fyfyrio ar y cyd ar arfer ystafell ddosbarth, i gryfhau dealltwriaeth ar y cyd o addysgu gwyddoniaeth. Fodd bynnag, mae cyfleoedd i elwa ar ddysgu proffesiynol o ansawdd uchel, sy'n benodol i wyddoniaeth y tu hwnt i'r ysgol, yn gyfyngedig o hyd yn y rhan fwyaf o ysgolion. O ganlyniad, mae dysgu proffesiynol mewn gwyddoniaeth yn aml yn canolbwyntio'n fwy ar adnoddau neu gynllunio thematig nag ar ddatblygu gwybodaeth bwnc ac addysgeg gwyddoniaeth. Mae hyn yn cyfyngu ar allu arweinwyr i ddyfnhau arbenigedd staff yn gyson, ac yn arwain at amrywiad yn hyder a dealltwriaeth athrawon o arfer effeithiol o ran gwyddoniaeth.

Mae dysgu proffesiynol mewn gwyddoniaeth yn cefnogi dealltwriaeth athrawon o ddilyniant i raddau amrywiol ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae dysgu proffesiynol targedig, a gefnogir yn aml gan gydweithio â chydweithwyr uwchradd, wedi helpu athrawon i ddatblygu dealltwriaeth gliriach o sut dylai gwybodaeth a medrau gwyddonol gael eu meithrin dros gyfnod. Yn yr ysgolion hyn, mae athrawon yn fwy hyderus o ran defnyddio cynlluniau tymor hir i ddilyniannu dysgu'n briodol ac ailedrych ar gysyniadau ar lefelau cynyddol o gymhlethdod. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, mae dysgu proffesiynol yn canolbwyntio'n fwy ar addysgeg neu gynllunio'r cwricwlwm yn gyffredinol, gyda llai o bwyslais ar ddyfnhau dealltwriaeth athrawon o ddilyniant gwyddonol. O ganlyniad, nid yw athrawon bob amser yn meddu ar amgyffrediad cadarn o'r 'camau i fyny' cysyniadol rhwng grwpiau blwyddyn, ac weithiau, dehonglir bod dilyniant yn golygu ailadrodd gweithgareddau yn hytrach na datblygu dealltwriaeth. Lle mae dysgu proffesiynol yn cyd-fynd yn llai agos â dilyniant sy'n benodol i wyddoniaeth, mae amrywiad yn parhau o ran pa mor hyderus y mae athrawon yn cynllunio ar gyfer dyfnder a pharhad yn nysgu disgyblion dros gyfnod.

Arwain a gwella yn y sector uwchradd

Arweinyddiaeth, diwylliant a chydweithio mewnol

Ar draws ysgolion uwchradd ac ysgolion pob oed, mae effeithiolrwydd arweinyddiaeth, diwylliant proffesiynol a chydweithio mewn gwyddoniaeth yn rhy amrywiol. Mewn arfer gryfach, mae arweinwyr wedi sefydlu strwythurau a disgwyliadau adrannol clir sy’n hyrwyddo deialog broffesiynol, cynllunio ar y cyd a rhannu arfer effeithiol o fewn timau gwyddoniaeth. Yn yr achos hwn, mae uwch arweinwyr yn darparu cydbwysedd priodol rhwng ymreolaeth ac atebolrwydd, gan alluogi arweinwyr canol i arwain gwelliant mewn ffyrdd sy’n ystyried gofynion disgyblaethol, cwricwlaidd ac ymarferol gwyddoniaeth. Fodd bynnag, nid yw’r lefel hon o ddiwylliant cydweithredol yn amlwg ym mhob ysgol. Mewn llawer o ysgolion, mae cydweithio o fewn adrannau gwyddoniaeth yn anffurfiol ac anghyfartal, ac yn aml yn ddibynnol ar ymroddiad unigol yn hytrach na systemau arweinyddiaeth sefydledig. Mae heriau recriwtio a defnyddio athrawon anarbenigol yn cyfyngu ymhellach ar allu arweinwyr i ddatblygu timau cydlynus a chynnal ymagweddau cyson at welliant. O ganlyniad, mae cyfleoedd ar gyfer dysgu proffesiynol cyfunol a datblygiad addysgegol ar y cyd mewn gwyddoniaeth yn amrywio’n sylweddol rhwng ysgolion.

Mae ymagweddau arweinwyr at arweinyddiaeth a chydweithio mewnol yn dylanwadu ar ba mor effeithiol y caiff darpariaeth gwyddoniaeth ei hadolygu a’i deall. Lle mae strwythurau arweinyddiaeth a diwylliannau proffesiynol yn fwy cadarn, mae arweinwyr mewn sefyllfa well i gasglu a dehongli tystiolaeth am addysgu a dysgu gwyddoniaeth. Fodd bynnag, caiff amrywioldeb mewn gallu arweinyddiaeth ac arfer gydweithredol ar draws ysgolion ei adlewyrchu yng ngwahanol ddyfnder a manwl gywirdeb sicrhau ansawdd a gwerthuso mewn gwyddoniaeth.

Sicrhau ansawdd a gwerthuso

Ar draws yr ysgolion uwchradd a’r ysgolion pob oed yr ymwelwyd â nhw, mae arweinwyr wedi sefydlu prosesau sicrhau ansawdd a gwerthuso ar gyfer gwyddoniaeth, ond mae effeithiolrwydd y rhain yn amrywio’n sylweddol. Mewn llawer o ysgolion, mae arweinwyr yn cynnal gweithgareddau monitro rheolaidd, yn cynnwys arsylwadau gwersi, teithiau dysgu, craffu ar lyfrau a dadansoddi gwybodaeth asesu, yn aml yn unol â chylchoedd hunanwerthuso ysgol gyfan. Mae dadansoddi data cyrhaeddiad, yn cynnwys perfformiad ar lefel carfan ac eitem, yn darparu mewnwelediadau gwerthfawr a gwrthrychol i ddeilliannau disgyblion ac yn cynorthwyo arweinwyr i nodi tueddiadau bras. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, nid yw gwerthuso gwyddoniaeth yn canolbwyntio’n ddigon craff ar ansawdd addysgeg nac ar ba mor dda y mae disgyblion yn datblygu eu dealltwriaeth a’u medrau gwyddonol dros gyfnod. Er bod dadansoddi data yn elfen hanfodol o hunanwerthuso, nid yw bob amser yn cael ei ategu gan ystyriaeth ddigon manwl o’r modd y mae dulliau addysgu yn dylanwadu ar ddysgu disgyblion. Felly, gall gweithgarwch monitro bwysleisio ymdriniaeth, cydymffurfio â chynllunio neu brif ddeilliannau cyrhaeddiad heb archwilio effaith arfer ystafell ddosbarth yn agos. Mewn lleiafrif o ysgolion, mae arweinwyr yn defnyddio ystod ehangach o dystiolaeth werthuso yn fwy effeithiol i lywio cynllunio gwelliant adrannol a

deialog broffesiynol. At ei gilydd, er bod prosesau sicrhau ansawdd ar waith yn y rhan fwyaf o ysgolion, mae defnydd arweinwyr o werthuso i gael dealltwriaeth fanwl gywir a chadarn o gryfderau a gwendidau mewn addysgu a dysgu gwyddoniaeth yn parhau yn anghyson.

Dyrannu adnoddau, recriwtio a chadw

Ar draws yr ysgolion uwchradd a'r ysgolion pob oed yr ymwelwyd â nhw, mae arweinwyr, yn gyffredinol, yn rhoi ystyriaeth ofalus i ddyrannu amser cwricwlwm, staffio ac adnoddau ar gyfer gwyddoniaeth, er bod y graddau y mae hyn yn sicrhau darpariaeth gyson gref yn amrywio.

Mewn llawer o ysgolion, mae arweinwyr yn neilltuo amser cwricwlwm priodol ar gyfer gwyddoniaeth ar draws cyfnodau allweddol ac yn strwythuro amserlenni i gefnogi dilyniant, yn enwedig mewn TGAU ac yn y sector ôl-16. Yn yr ysgolion hyn, caiff y rhan fwyaf o wersi eu haddysgu gan arbenigwyr pwnc, ac mae arweinwyr yn gwneud defnydd effeithiol o adnoddau sydd ar gael, yn cynnwys labordai a chymorth technegol, i alluogi gwaith ymarferol. Fodd bynnag, mewn lleiafrif o ysgolion, mae cyfyngiadau staffio a phwysau ariannol yn rhoi cyfyngiadau ar amserlennu a chynllunio'r cwricwlwm. Yn y cyd-destunau hyn, mae'n ofynnol i arweinwyr wneud penderfyniadau pragmataidd, fel blaenoriaethu addysgu arbenigol dros amser gwersi neu gyfyngu ar ehangder y cwricwlwm, sy'n gallu lleihau cyfleoedd i ddisgyblion fanteisio ar brofiadau ymarferol neu fanylder pwnc, yn enwedig ym Mlwyddyn 10 a Blwyddyn 11. Mae'r penderfyniadau hyn am staffio a darparu adnoddau wedi eu cysylltu'n agos â heriau ehangach o amgylch recriwtio a chadw athrawon gwyddoniaeth arbenigol.

Mae lleiafrif o ysgolion, yn enwedig ysgolion cyfrwng Cymraeg a'r ysgolion mewn ardaloedd mwy gwledig, yn profi anawsterau sylweddol wrth recriwtio a chadw arbenigwyr, yn fwyaf nodedig mewn ffiseg, ac i raddau llai, cemeg. Yn yr ysgolion hyn, mae arweinwyr yn dibynnu'n gynyddol ar staff nad ydynt yn arbenigwyr neu addysgu traws-arbenigol, yn enwedig mewn grwpiau blwyddyn is, ac yn rhoi mesurau cymorth ar waith i liniaru'r effaith ar ddarpariaeth. Er bod llawer o arweinwyr yn gweithio'n galed i gefnogi staff nad ydynt yn arbenigwyr trwy fentora, adnoddau ar y cyd a dysgu proffesiynol mewnol, mae ansefydlogrwydd staffio yn cyfyngu ar allu arweinwyr i gynnal dulliau cyson a meithrin arbenigedd tymor hir o fewn adrannau.

Dysgu proffesiynol

Ar draws yr ysgolion uwchradd a'r ysgolion pob oed, mae dysgu proffesiynol mewnol yn chwarae rôl bwysig mewn cefnogi addysgu ac arweinyddiaeth mewn gwyddoniaeth, er bod ei ffocws a'i effaith yn amrywio. Mewn llawer o ysgolion, mae arweinwyr yn darparu cyfleoedd rheolaidd ar gyfer deialog broffesiynol trwy gyfarfodydd adrannol, cynllunio ar y cyd, hyfforddi a rhannu arfer, sy'n aml yn cyd-fynd â blaenoriaethau ysgol gyfan ar gyfer addysgu a dysgu. Mae'r dulliau hyn yn cefnogi cysondeb ac yn galluogi staff i fyfyrio ar agweddau ar arfer. Mewn ychydig o ysgolion, mae dysgu proffesiynol mewnol wedi'i ddatblygu'n hynod dda, gyda sesiynau strwythuredig yn canolbwyntio ar bynciau, mentora ar gyfer staff newydd neu staff nad ydynt yn arbenigwyr, a rolau

arwain clir sy'n ymroi i ddatblygiad proffesiynol. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o ysgolion, mae dysgu proffesiynol mewnol mewn gwyddoniaeth yn generig, i raddau helaeth, ac nid yw'n canolbwyntio'n ddigon craff ar ddatblygu addysgeg sy'n benodol i bwnc neu ddyfnhau gwybodaeth ddisgyblaethol. O ganlyniad, er bod staff yn elwa ar gydweithio a chymorth, nid yw dysgu proffesiynol mewnol yn cefnogi dealltwriaeth athrawon yn gyson o sut i wella dysgu disgyblion.

Ochr yn ochr â hyn, mae cymorth ar gyfer gwyddoniaeth gan awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion yn gyfyngedig ac anghyfartal. Mewn mwyafrif o ysgolion, dywed arweinwyr fod gostyngiad sylweddol mewn cymorth sy'n benodol i bwnc, rhwydweithiau a mewnbwn cynghorol ar gyfer gwyddoniaeth yn y blynyddoedd diwethaf. Lle mae cymorth ar gael, yn aml, caiff ei amgyffred yn gymorth gwerthusol yn hytrach na datblygiadol neu'n canolbwyntio'n bennaf ar atebolrwydd a deilliannau arholiadau yn hytrach nag ar gynllunio'r cwricwlwm neu addysgeg. Mewn ychydig o ysgolion, mae arweinwyr yn gwerthfawrogi mewnbwn targedig gan swyddogion rhanbarthol neu ymgynghorwyr awdurdodau lleol, yn enwedig lle mae hyn yn cefnogi datblygiad arweinyddiaeth neu'n darparu dilysu allanol o ran gwaith adrannol. Fodd bynnag, i lawer o ysgolion, mae'r diffyg cymorth allanol cynaledig, sy'n benodol i bwnc, yn cyfyngu ar allu arweinwyr i fanteisio ar arweiniad arbenigol, cymryd rhan mewn rhwydweithiau proffesiynol a chryfhau gweithgarwch gwella y tu hwnt i'r ysgol.

Meithrin diwylliant dysgu proffesiynol cryf trwy arweinyddiaeth gydweithredol

Mae arweinwyr yn **Ysgol Martin Sant** wedi sefydlu diwylliant dysgu proffesiynol cryf a phwrpasol mewn gwyddoniaeth, y mae arweinyddiaeth gydweithredol effeithiol yn sail iddo. Un o nodweddion y gwaith hwn yw'r bartneriaeth glir a chyflenwol rhwng y pennaeth gwyddoniaeth a'r ail yn yr adran, sydd â chylch gwaith eglur i arwain ar addysgu a dysgu a datblygiad proffesiynol.

Mae dysgu proffesiynol wedi ei gynllunio'n ofalus, yn rheolaidd ac yn benodol i bwnc. Caiff ei gynnwys yn amserlen yr ysgol ac mae'n cyd-fynd yn agos â blaenoriaethau ysgol gyfan ac anghenion dynodedig athrawon gwyddoniaeth. Mae arweinwyr yn rhoi pwyslais cryf ar wella ansawdd ac effaith arfer ystafell ddosbarth, yn hytrach na chydymffurfio neu gwblhau tasgau. O ganlyniad, mae dysgu proffesiynol yn canolbwyntio ar flaenoriaethau addysgegol cytûn fel arfer adalw, dysgu gwasgarog, holi effeithiol a chynllunio ar gyfer camdybiaethau.

Mae athrawon yn gweithio gyda'i gilydd fel mater o drefn i fireinio cynlluniau dysgu, rhannu strategaethau effeithiol a myfyrio'n onest ar beth sy'n gweithio'n dda a beth sydd angen ei ddatblygu ymhellach. Cefnogir y diwylliant hwn gan brosesau sicrhau ansawdd effeithiol, gan gynnwys arsylwadau gwersi ar y cyd, craffu ar waith a deialog broffesiynol ag uwch arweinwyr. Defnyddir y prosesau hyn yn adeiladol i lywio blaenoriaethau dysgu proffesiynol a chryfhau cysondeb ar draws yr adran.

Mae staff yn siarad yn gadarnhaol am y gefnogaeth a gânt ac yn gwerthfawrogi'r cyfle i ddysgu oddi wrth ei gilydd. Mae arweinwyr yn modelu arfer fyfyriol ac yn annog her

broffesiynol, sydd wedi helpu sicrhau lefelau uchel o hyder staff, cysondeb a boddhad mewn swydd. Mae'r ffocws cynaledig hwn ar ddysgu proffesiynol cydweithredol yn canolbwyntio ar gryfhau ansawdd yr addysgu ar draws yr adran, ac mewn gwella profiadau dysgu disgyblion mewn gwyddoniaeth.

Lle mae athrawon gwyddoniaeth yn cymryd rhan mewn rhwydweithiau proffesiynol, mae'r rhain yn darparu cyfleoedd gwerthfawr iddynt rannu syniadau, trafod dulliau cwricwlwm a myfyrio ar arfer gyda chydweithwyr y tu hwnt i'w hysgolion eu hunain. Mewn ychydig o achosion, mae athrawon yn defnyddio rhwydweithiau i safoni disgwyliadau, cyfnewid adnoddau a chryfhau hyder proffesiynol, yn enwedig lle mae arbenigedd sy'n benodol i bwnc yn gyfyngedig yn fewnol. Fodd bynnag, mae cyfranogiad mewn rhwydweithiau o'r fath yn anghyson. Mewn ychydig o ysgolion, nid yw athrawon gwyddoniaeth yn mynychu rhwydweithiau wedi eu darparu gan yr awdurdod lleol, sy'n cyfyngu ar gyfleoedd ar gyfer cydweithio allanol ac yn lleihau mynediad at ddysgu a chymorth ar y cyd y tu hwnt i'r ysgol.

Ar draws yr ysgolion uwchradd a'r ysgolion pob oed, mae dysgu proffesiynol sy'n benodol i wyddoniaeth yn aml yn cynnwys ffocws cul ac mae'n ysbeidiol. Mewn llawer o ysgolion, ceir mynediad at ddysgu proffesiynol yn gysylltiedig â phwnc trwy weithgarwch bwrdd arholi yn bennaf, fel marcio neu safoni, sy'n cryfhau dealltwriaeth o ofynion asesu ond nid yw'n cefnogi datblygiad addysgeg pwnc. Mewn ychydig o ysgolion, mae arweinwyr yn ategu hyn trwy ymgysylltu â sefydliadau pynciau cenedlaethol neu bartneriaid addysg uwch, er bod hyn yn nodweddiadol yn gyfyngedig o ran cwmpas ac yn ddibynnol ar ymglymiad staff unigol. O ganlyniad, anaml y ceir dysgu proffesiynol sy'n benodol i wyddoniaeth ar ffurf rhaglen gynaledig neu gydlynus, ac mae cyfleoedd i feithrin dealltwriaeth addysgegol ar y cyd ar draws adrannau yn gyfyngedig.

Mewn tua hanner o ysgolion, mae gan ddysgu proffesiynol rôl bwysig mewn cryfhau dealltwriaeth athrawon o ddilyniant mewn gwyddoniaeth. Yn yr ysgolion hyn, mae dysgu proffesiynol sy'n benodol i bwnc yn canolbwyntio ar gynllunio'r cwricwlwm, dilyniannu cysyniadol a dealltwriaeth ar y cyd o'r hyn y dylai disgyblion ei wybod a gallu ei wneud mewn gwahanol gyfnodau. Mae cynllunio cydweithredol, deialog adrannol reolaidd a dulliau hyfforddi yn helpu athrawon i fyfyrio ar arfer, nodi bylchau cysyniadol a mireinio'r modd y mae dysgu'n adeiladu dros gyfnod. Yn yr enghreifftiau cryfaf, mae dysgu proffesiynol yn cefnogi cysondeb ar draws dosbarthiadau ac yn galluogi athrawon i ragweld lle mae disgyblion yn debygol o gael anhawster, gan wella cydlyniant mewn dulliau addysgu. Fodd bynnag, mewn tua hanner yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae dysgu proffesiynol naill ai'n digwydd yn anghyson neu'n canolbwyntio'n ehangach ar addysgeg yn hytrach nag ar ddilyniant sy'n benodol i wyddoniaeth. O ganlyniad, mae dealltwriaeth athrawon o sut mae gwybodaeth wyddonol yn datblygu ar draws cyfnodau allweddol yn parhau'n amrywiol ac yn dibynnu'n sylweddol ar arbenigedd neu brofiad unigol. At ei gilydd, lle mae dysgu proffesiynol yn cyd-fynd yn dda â bwriad y cwricwlwm, mae'n cefnogi dilyniant mwy cydlynus.

Cymorth a heriau system ehangach

Awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion

Ar draws yr ysgolion yr ymwelwyd â nhw, mae amrywiad sylweddol yn lefel a chysondeb y cymorth ar gyfer gwyddoniaeth a ddarperir gan awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion. Er bod lleiafrif o ardaloedd wedi sefydlu dulliau mwy strwythuredig, mae cymorth ar gyfer gwyddoniaeth yn llai datblygedig, gan fod gwaith gwella wedi tueddu i flaenoriaethu llythrennedd a rhifedd. Mewn llawer o ardaloedd, mae heriau wrth recriwtio a chadw athrawon gwyddoniaeth arbenigol, yn enwedig mewn ffiseg, cemeg ac mewn lleoliadau cyfrwng Cymraeg, yn parhau i effeithio ar, a chyfrannu at, ddefnyddio athrawon nad ydynt yn arbenigwyr, yn enwedig ym Mlwyddyn 7 i Flwyddyn 9. Er bod enghreifftiau'n dod i'r amlwg o waith datblygu'r cwricwlwm a dilyniant cydweithredol rhwng ysgolion, mae hyn yn parhau'n anghyfartal ac yn aml yn dibynnu ar arweinwyr unigol yn hytrach na chymorth system wedi'i gydlynu'n dda. Mewn ychydig o ardaloedd, rhoddir blaenoriaeth briodol i gymorth sy'n benodol i bwnc o fewn cynllunio datblygiad ysgolion.

Mae awdurdodau lleol a gwasanaethau gwella ysgolion yn darparu ystod addas o gamau gweithredu i gryfhau cymorth cynghorol ar gyfer gwyddoniaeth. Mae'r rhain yn cynnwys datblygu dysgu proffesiynol sy'n benodol i wyddoniaeth ar gyfer athrawon nad ydynt yn arbenigwyr, athrawon gyrfaoedd cynnar a darpar arweinwyr pwnc, ochr yn ochr â sefydlu rhwydweithiau pwnc a fforymau adrannol yn canolbwyntio ar addysgeg a chynllunio'r cwricwlwm. Mewn rhai ardaloedd, mae staff cynghori wedi darparu hyfforddi, mentora ac addysgu timau i gefnogi gwelliant yn uniongyrchol mewn ystafelloedd dosbarth, yn enwedig lle mae addysgu anarbenigol yn gyffredin. Mae lleiafrif o awdurdodau wedi cefnogi gwaith clwstwr i fapio dilyniant a datblygu dulliau cwricwlwm ar y cyd ar draws ysgolion cynradd ac uwchradd, ac mae ychydig ohonynt wedi ffurfio partneriaethau â sefydliadau addysg uwch a sefydliadau pynciau i ychwanegu at gapasiti cynghori. Er gwaethaf yr ymdrechion hyn, cydnabu cynrychiolwyr fod cyfle i fanteisio ar gymorth cynghori sy'n benodol i wyddoniaeth yn parhau'n anghyson, mae cyfranogiad mewn dysgu proffesiynol wedi'i gyfyngu gan faich gwaith a phwysau staffio, ac mae darpariaeth ar gyfer gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg yn parhau i gael ei chyfyngu gan brinderau arbenigedd ac adnoddau addas.

Darpariaeth cyfrwng Cymraeg

Mae arweinwyr yn dangos ymrwymiad cryf i sicrhau bod disgyblion yn cael profiad o wyddoniaeth trwy gyfrwng y Gymraeg. Mewn lleoliadau cynradd ac uwchradd, fel ei gilydd, maent yn rhoi pwys ar gynnal ethos ieithyddol eu hysgolion ac ar alluogi disgyblion i elwa ar wybodaeth a phrofiadau gwyddonol yn hyderus yn Gymraeg. Fodd bynnag, mae'r graddau y gall arweinwyr sicrhau darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg o ansawdd uchel yn amrywio ar draws y sampl, gan adlewyrchu gwahaniaethau o ran mynediad at adnoddau, dysgu proffesiynol a chymorth allanol.

Bron ym mhob un o'r ysgolion cynradd, uwchradd ac ysgolion pob oed cyfrwng Cymraeg yr ymwelwyd â nhw, mae arweinwyr yn cefnogi addysgu gwyddoniaeth yn

effeithiol trwy addasu deunyddiau'r cwricwlwm, datblygu adnoddau cynllunio ar y cyd a therminoleg wyddonol gytûn yn Gymraeg, ac annog dulliau cydweithredol sy'n cryfhau hyder staff ac yn lleihau dibyniaeth ar gyfieithu uniongyrchol. Lle mae'r cymorth hwn ar ei gryfaf, mae arweinwyr yn meithrin dealltwriaeth ar y cyd o ddisgwyliadau iaith a chysondeb gwell mewn darpariaeth. Fodd bynnag, mewn mwyafrif o'r ysgolion hyn, dywed arweinwyr fod cyfle cyfyngedig i ddefnyddio adnoddau gwyddoniaeth Cymraeg a dysgu proffesiynol sy'n benodol i bwnc. O ganlyniad, er bod datblygiadau technolegol wedi lleihau'r baich, mae athrawon yn parhau i addasu neu gyfieithu deunyddiau cyfrwng Saesneg, sy'n cynyddu baich gwaith ac yn rhoi gofynion ychwanegol ar staff. Yn y cyd-destunau hyn, mae gallu arweinwyr i sicrhau darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg sy'n gyson, yn hygyrch ac o ansawdd uchel, yn gyfyngedig, ac mae profiadau disgyblion yn amrywio, yn dibynnu ar yr arbenigedd a'r gallu y mae arweinwyr yn gallu eu sicrhau o fewn eu timau.

Caiff gallu arweinwyr i gryfhau darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg ei ddylanwadu ymhellach gan argaeledd cymorth ar lefel system. Mae tystiolaeth o drafodaethau gydag Adnodd yn dangos bod adnabyddiaeth strategol glir ar lefel genedlaethol o'r diffyg argaeledd hanesyddol o adnoddau cyfrwng Cymraeg, gan gynnwys mewn gwyddoniaeth. Mae Adnodd wedi sefydlu fframwaith strategol cydlynus i fynd i'r afael â'r bylchau hyn, gyda chyllid ar waith a phartneriaethau'n cael eu ffurfio â chymdeithasau dysgedig, prifysgolion ac arbenigwyr iaith i gefnogi datblygiad adnoddau dwyieithog o ansawdd uchel gyda Chwricwlwm i Gymru. Mae defnyddio dulliau cyd-ysgrifennu, lle caiff adnoddau eu datblygu ar yr un pryd yn Gymraeg ac yn Saesneg yn hytrach na'u cyfieithu, yn gam sylweddol tuag at wella tegwch a hygyrchedd ieithyddol.

Fodd bynnag, mae'n ddyddiau cynnar o hyd o ran gweithredu'r gwaith hwn. Er bod arweinwyr yn croesawu cyfeiriad y teithio, dywed llawer o ysgolion fod darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg bresennol yn parhau i ddibynnu ar ddatrysiadau dros dro wrth i adnoddau newydd gael eu datblygu. Mae llinellau amser estynedig ar gyfer argaeledd deunyddiau gwyddoniaeth dwyieithog yn lleihau eu heffaith uniongyrchol ar arfer ystafell ddosbarth. Yn ychwanegol, er bod prosesau sicrhau ansawdd ar gyfer hygyrchedd iaith a therminoleg yn cryfhau, ceir tystiolaeth gyfyngedig o werthuso systematig ar hyn o bryd o sut mae adnoddau newydd yn effeithio ar ansawdd yr addysgu neu brofiadau disgyblion o wyddoniaeth trwy gyfrwng y Gymraeg.

At ei gilydd, mae darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg yn adlewyrchu ymrwymiad cryf gan arweinwyr ar lefel ysgol a chenedlaethol i degwch a chynhwysiant. Fodd bynnag, mae amrywioldeb o ran darparu adnoddau, dysgu proffesiynol a chymorth allanol yn golygu nad yw profiadau disgyblion o wyddoniaeth trwy gyfrwng y Gymraeg yn gyson debyg i brofiadau eu cyfoedion cyfrwng Saesneg eto. Mae'r canfyddiadau'n dangos bod cryfhau darpariaeth gwyddoniaeth cyfrwng Cymraeg yn dibynnu nid yn unig ar argaeledd adnoddau, ond hefyd ar allu arweinwyr i integreiddio'r rhain yn effeithiol yng nghynllunio'r cwricwlwm, mewn dysgu proffesiynol ac arfer ystafell ddosbarth.

Partneriaethau addysg gychwynnol athrawon

Mae recriwtio i addysg gychwynnol athrawon (AGA) gwyddoniaeth uwchradd yng Nghymru yn parhau i fod yn heriol, yn enwedig mewn ffiseg a chemeg. Caiff lefelau recriwtio eu heffeithio gan brinderau cenedlaethol ehangach, cystadleuaeth gan lwybrau graddedigion amgen sy’n cynnig cyflogau uwch, gwahaniaethau cyllido gyda Lloegr a chapasiti lleoedd cyfyngedig mewn rhai rhanbarthau. Mae’r heriau hyn yn hynod ddifrifol ar gyfer darpariaeth cyfrwng Cymraeg ac mewn ardaloedd mwy gwledig. Er bod y rhan fwyaf o ddarparwyr wedi dangos bod llawer o hyfforddeion yn aros yng Nghymru ar ôl ennill cymhwyster, mae lefelau recriwtio presennol yn annigonol i ddiwallu anghenion staffio parhaus ysgolion.

Amlinellodd partneriaethau AGA ystod o gamau gweithredu wedi eu hanelu at gryfhau recriwtio a gwella cyfraddau cadw. Mae’r rhain yn cynnwys hyrwyddo targedig o ran llwybrau addysgu gwyddoniaeth, cydweithio agosach ag ysgolion i wella ansawdd ac argaeledd lleoliadau, a hyblygrwydd cynyddol mewn modelau cyflwyno. Disgrifiodd darparwyr waith i gryfhau hyder hyfforddeion mewn addysgu gwyddoniaeth trwy ffocws cliriach ar Gwricwlwm i Gymru, mewnbwn manylach yn benodol i bwnc, lle bo modd, a mwy o bwyslais ar fentora a chymorth ar gyfer staff nad ydynt yn arbenigwyr. Mae sawl partneriaeth hefyd yn datblygu cysylltiadau cryfach â sefydliadau addysg uwch, sefydliadau pynciau a gwasanaethau gwella ysgolion i gyfoethogi gwybodaeth bwnc ac addysgeg hyfforddeion. Fodd bynnag, mae angen mwy o weithredu ar draws systemau i wella atyniad a chynaliadwyedd llwybrau addysgu gwyddoniaeth yng Nghymru, yn enwedig ar gyfer pynciau lle mae prinder a llwybrau cyfrwng Cymraeg.

Dulliau a sail y dystiolaeth

Mae'r adroddiad thematig yn defnyddio tystiolaeth o ymweliadau ag 16 ysgol gynradd, 4 ysgol bob oed ac 19 ysgol uwchradd ledled Cymru. Dewiswyd yr ymweliadau hyn i gynrychioli gwasgariad daearyddol ac economaidd-gymdeithasol eang, ac roeddent yn cynnwys lleoliadau cyfrwng Saesneg, cyfrwng Cymraeg a dwyieithog. Cynhaliwyd yr ymweliadau yn nhymor yr hydref 2025. Yn ystod yr ymweliadau ag ysgolion, buom:

- yn cynnal arsylwadau gwersi a theithiau dysgu
- yn cyfweld ag uwch arweinwyr ac arweinwyr canol
- yn cyfweld â grwpiau o ddisgyblion ar draws y sectorau cynradd ac uwchradd
- yn adolygu dogfennau ac adnoddau perthnasol

Yn ogystal â'n hymweliadau ag ysgolion, cyfarfuom hefyd â rhanddeiliaid eraill, gan gynnwys:

- awdurdodau lleol a gwasanaethau cymorth rhanbarthol
- partneriaethau addysg gychwynnol athrawon
- Adnodd

Yn ychwanegol, cynhaliom adolygiad pen desg i gasglu dogfennaeth berthnasol yn gysylltiedig â ffocws yr adolygiad. Roedd hyn yn cynnwys dadansoddi cyhoeddiadau ac adnoddau diweddar, yn cynnwys adroddiadau thematig Estyn a gyhoeddwyd yn y gorffennol.

Hoffai Estyn ddiolch i bawb a gymerodd ran yn yr adolygiad thematig hwn.

Enw'r Darparwr	Awdurdod Lleol	Sector
Ysgol Gynradd Beaufort Hill	Blaenau Gwent	Cynradd
Ysgol Gynradd Llandeilo Ferwallt	Abertawe	Cynradd
Ysgol Gynradd Parc y Castell	Sir Fynwy	Cynradd
Ysgol Gynradd Halfway	Sir Gâr	Cynradd
Ysgol Gynradd yr Eglwys yng Nghymru Henllys	Torfaen	Cynradd
Ysgol Gynradd Maendy	Casnewydd	Cynradd
Ysgol Gynradd Penyrheol	Abertawe	Cynradd
Ysgol Gynradd Rhos	Castell-nedd Port Talbot	Cynradd
Ysgol Cynwyd Sant	Pen-y-bont ar Ogwr	Cynradd
Ysgol Gymraeg Dewi Sant	Bro Morgannwg	Cynradd
Ysgol Gymraeg Ifor Hael	Casnewydd	Cynradd
Ysgol Gynradd Pencarnisiog	Ynys Môn	Cynradd
Ysgol Morfa Rhianedd	Conwy	Cynradd

Ysgol Nant Y Groes	Conwy	Cynradd
Ysgol Pen Y Pil	Caerdydd	Cynradd
Ysgol Y Manod	Gwynedd	Cynradd
Ysgol 3-19 y Brenin Harri VIII	Sir Fynwy	Ysgolion pob oed
Ysgol Gymunedol Porth	Rhondda Cynon Taf	Ysgolion pob oed
Ysgol Bro Idris	Gwynedd	Ysgolion pob oed
Ysgol Gymraeg Bro Morgannwg	Bro Morgannwg	Ysgolion pob oed
Ysgol Gyfun Bryncelynnog	Rhondda Cynon Taf	Uwchradd
Ysgol Uwchradd Caerdydd	Caerdydd	Uwchradd
Ysgol Gymunedol Cefn Hengoed	Abertawe	Uwchradd
Ysgol Coedcae	Sir Gâr	Uwchradd
Ysgol Uwchradd Crucywel	Powys	Uwchradd
Ysgol Gymunedol Cwmtawe	Castell-nedd Port Talbot	Uwchradd
Ysgol Gyfun Cynffig	Pen-y-bont ar Ogwr	Uwchradd
Ysgol Uwchradd Eirias	Conwy	Uwchradd
Ysgol Lewis, Pengam	Caerffili	Uwchradd
Ysgol Uwchradd Llanisien	Caerdydd	Uwchradd
Ysgol Uwchradd Llanwern	Casnewydd	Uwchradd
Ysgol Martin Sant	Caerffili	Uwchradd
Ysgol Uwchradd yr Eglwys yng Nghymru Esgob Llandaf	Caerdydd	Uwchradd
Ysgol Bro Gwaun	Sir Benfro	Uwchradd
Ysgol Gyfun Aberaeron	Ceredigion	Uwchradd
Ysgol Gyfun Cwm Rhymni	Caerffili	Uwchradd
Ysgol Gyfun Penweddig	Ceredigion	Uwchradd
Ysgol Uwchradd Bodedern	Ynys Môn	Uwchradd
Ysgol Y Moelwyn	Gwynedd	Uwchradd

Geirfa

Camau cynnydd	Cyfeirbwyntiau eang yn gysylltiedig ag oedran yng Nghwricwlwm i Gymru sy'n disgrifio sut disgwylir i ddysgu ddatblygu wrth i ddisgyblion ddatblygu.
Cydlyniant y cwricwlwm	Y graddau y mae gwahanol rannau o'r cwricwlwm yn cyd-fynd â'i gilydd yn rhesymegol fel bod dysgu disgyblion yn gwneud synnwyr ac yn cael ei feithrin dros gyfnod.
Cynllunio thematig	Dull o gynllunio'r cwricwlwm lle caiff dysgu ei drefnu o amgylch themâu neu destunau, sy'n aml yn cysylltu gwahanol bynciau â'i gilydd.
Dealltwriaeth gysyniadol	Dealltwriaeth disgybl o'r syniadau allweddol mewn gwyddoniaeth, nid yn unig y gallu i alw ffeithiau i gof neu gwblhau gweithgareddau.
Dilyniannau'r cwricwlwm	Y drefn y caiff dysgu ei gynllunio er mwyn i ddisgyblion allu datblygu dealltwriaeth fesul cam, gyda dysgu cynharach yn cefnogi dysgu diweddarach.
Dysgu wedi'i arwain gan ymholi	Dull lle mae disgyblion yn dysgu trwy archwilio cwestiynau, problemau neu heriau, yn aml trwy ymchwilio a thrafod.
Gwybodaeth ddisgyblaethol	Gwybodaeth sy'n benodol i bwnc yn gysylltiedig â disgyblaethau gwyddonol penodol, fel bioleg, cemeg a ffiseg.
Maes Dysgu a Phrofiad (Maes)	Meysydd Dysgu a Phrofiad – Y chwe maes yng Nghwricwlwm i Gymru: y Celfyddydau Mynegiannol; Iechyd a Lles; y Dyniaethau; Ieithoedd, Llythrennedd a Chyfathrebu; Mathemateg a Rhifedd; a Gwyddoniaeth a Thechnoleg.
Rhesymu gwyddonol	Y gallu i ddefnyddio tystiolaeth, gwybodaeth resymegol a gwyddonol i esbonio syniadau, gwneud rhagfynegiadau a datrys problemau.

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

Y Sefydliad Gwaddol Addysgol (2018) *Improving Secondary Science.* Ar gael yn: Improving Secondary Science | EEF (Darllenwyd: 30 Ebrill 2025)

Y Sefydliad Gwaddol Addysgol (2023) *Improving Primary Science.* Ar gael yn: Improving Primary Science | EEF (Darllenwyd: 30 Ebrill 2025)

Estyn (2017) Gwyddoniaeth a dylunio a thechnoleg yng nghyfnod allweddol 2 Caerdydd. (Darllenwyd: 9 Mai 2025)

Estyn (2017) Gwyddoniaeth yng nghyfnod allweddol 3 a chyfnod allweddol 4 Caerdydd (Darllenwyd: 9 Mai 2025)

https://www.gatsby.org.uk/education/programmes/support-for-practical-science-in-schoolshttps://doi.org/10.1039/d1rp00168jhttps://doi.org/10.1080/19415257.2020.1752289
Hwb (2020) *Maes Dysgu a Phrofiad: Gwyddoniaeth a Thechnoleg*. Ar gael yn: Gwyddoniaeth a Thechnoleg: Cyflwyniad - Hwb (Darllenwyd: 28 Ebrill 2025)

https://www.nuffieldfoundation.org/project/effective-practical-work-primary-school-science
Ofsted (2021) *Research review series: science.* Ar gael yn: Research review series: science - GOV.UK (Darllenwyd: 28 Ebrill 2025)

https://www.gov.uk/government/publications/subject-report-series-science/finding-the-optimum-the-science-subject-report--2
https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1151641https://cms.wellcome.org/sites/default/files/science-content-in-primary-initial-teacher-training.pdfLlywodraeth Cymru (2023) *PISA 2022: Adroddiad Cenedlaethol Cymru.* Ar gael yn: PISA 2022: Adroddiad Cenedlaethol Cymru (Darllenwyd: 9 Mai 2025)