

# Cemeg yn y Cwricwlwm i Gymru

Cefnogaeth cynllunio cwricwlwm  
(cam cynnydd 4)

[rsc.li/3umW7Y4](https://rsc.li/3umW7Y4)

Rhif elusen gofrestrdig: 207890

## Trosolwg

Mae'r ddogfen hon wedi cael ei chynllunio i helpu athrawon yng Nghymru i gynllunio eu cwricwlwm cemeg newydd ar gyfer yr addysgu cyntaf o fis Medi 2022 ymlaen. Argymhellir defnyddio'r ddogfen hon ar ôl datblygu dealltwriaeth dda o egwyddorion a hanfodion y [Cwricwlwm i Gymru](#)<sup>1</sup>. Mae'r ddogfen yn defnyddio gwybodaeth o adnoddau priodol, gan gynnwys [fframwaith cwricwlwm y Gymdeithas Gemeg Frenhinol](#)<sup>2</sup>, er mwyn amlinellu pa fath o beth fyddai cynnydd addas.

Mae'r ddogfen hon yn cefnogi ysgolion i gynllunio cynnydd cemeg yn y Maes Dysgu a Phrofiad Gwyddoniaeth a Thechnoleg gan ganolbwyntio'n benodol ar y Datganiadau o'r Hyn sy'n Bwysig *Mae mater, a'r ffordd y mae'n ymddwyn, yn diffinio ein bydysawd ac yn ffurfio ein bywydau*, yn ogystal â rhannau o *Mae bod yn chwilfrydig a chwilio am atebion yn hanfodol i ddeall a rhagfynegi ffenomenau*. Ni fwriedir iddi fod yn rhagnodol, ond gobeithio bydd yn eich cefnogi wrth i chi gynllunio'r cwricwlwm.

## Y Cefndir

Roedd y Gymdeithas Gemeg Frenhinol wedi datblygu fframwaith cwricwlwm fel adnodd ar gyfer dylunwyr cwricwla. Nod y fframwaith yw dangos agweddau pwysicaf cemeg - y prif bethau rydyn ni am i bobl ifanc eu dysgu am gemeg.

Mae model ar gyfer disgyblaeth cemeg wrth galon y fframwaith. Mae hi'n hanfodol bod dysgwyr yn cael golwg gyflawn o gemeg: sut mae'n gweithio, pa fath o bethau gallwn ni eu deall drwy gemeg, ac - yn arbennig o bwysig - sut mae dulliau a syniadau cemegol yn ein helpu i ddeall y byd o'n cwmpas a bod yn sail ar gyfer arloesi newydd. Rhaid i unrhyw gwricwlwm helpu'r dysgwyr i ddeall hyn, er mwyn iddyn nhw allu gweld gwerth yr hyn maen nhw'n ei ddysgu.

Mae'r model yn nodi tair prif agwedd cemeg fel disgyblaeth:

- **Cemeg fel gwyddoniaeth:** dulliau a gweithdrefnau arferion cemegol a chonfensiynau rhesymu cemegol ar gyfer datblygu, trefnu a chynrychioli'r dealltwriaeth o fater.
- **Cysyniadau cemegol:** y corff o wybodaeth a dealltwriaeth am fater, ei briodweddau a'r newidiadau sydd wedi datblygu dros amser.
- **Cemeg a'r byd:** y rhyngweithio rhwng cemeg a'r byd o'n cwmpas, a'r rhyngweithio â chymdeithas a disgyblaethau eraill.

Mae'r holl agweddau ar gemeg yn bwysig yn ei rhinwedd ei hun a dylid egluro hyn drwy'r cwricwlwm. Fodd bynnag, yr unig ffordd o ddeall cemeg yn llawn yw deall y berthynas sydd rhyngddyn nhw.

Dyma rai o brif egwyddorion fframwaith cwricwlwm y Gymdeithas Gemeg Frenhinol:

- Dylid cael cynnydd clir, lle caiff mwy o ddealltwriaeth ei meithrin ar sylfaen gadarn ym mhob agwedd ar y fframwaith.
- Dylai hybu dealltwriaeth o egwyddorion sylfaenol cemeg a sut mae'r rhain yn gysylltiedig, yn hytrach nag edrych ar gemeg fel cyfres o bynciau.

Mae'r egwyddorion hyn yn cyd-fynd yn dda â dyluniad camau cynnydd y Cwricwlwm i Gymru a'r Datganiadau o'r Hyn sy'n Bwysig. Mae'r fframwaith yn cynnig lefel nesaf y manylion ar gyfer y Cwricwlwm i Gymru, a gallai fod yn ddefnyddiol i athrawon ei ddefnyddio ochr yn ochr â'r Cwricwlwm i Gymru wrth ddylunio eu cwricwlwm ysgol.

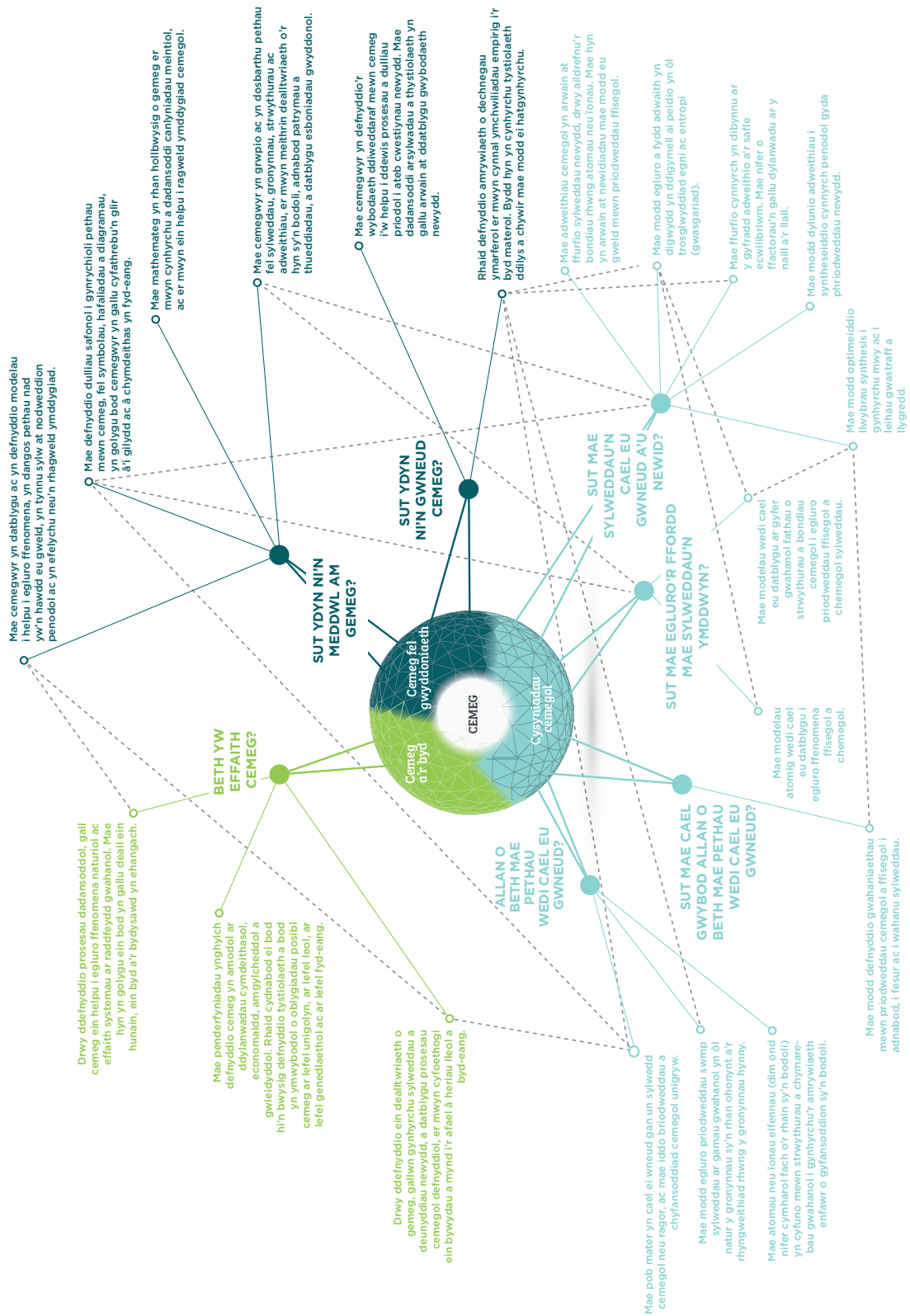
Dyma flociau adeiladu'r fframwaith o fewn y model canolog:

- **Cwestiynau mawr:** mae'r rhain yn helpu i ddiffinio'r meysydd sydd o ddiddordeb canolog wrth astudio cemeg ac yn adlewyrchu natur ymchwiliol y ddisgyblaeth. Bydd dysgwyr yn dangos cynnydd drwy allu ateb y cwestiynau mawr yn ehangach dros amser.
- **Syniadau allweddol:** dyma'r syniadau canolog sy'n ateb y cwestiynau mawr. Rydyn ni wedi datblygu cyfres o syniadau allweddol rydyn ni'n teimlo y dylai'r holl ddysgwyr allu eu hastudio erbyn iddyn nhw fod yn 16 oed. Bydd dysgwyr yn dangos cynnydd drwy allu deall y syniadau'n fanylach, a drwy ddod ar draws rhagor o syniadau dros amser. Er enghraifft, mae'r syniad allweddol 'mae pob mater yn cael ei wneud gan un sylwedd cemegol neu ragor, ac mae iddo briodweddau a chyfansoddiad cemegol unigryw, ac mae iddo briodweddau a chyfansoddiad cemegol unigryw' yn sylfaenol a dylid ei ddatblygu'n gynnar yn y dysgu uwchradd. Yn groes i hynny, byddem yn disgwyl i'r syniad 'mae modd egluro a fydd adwaith yn digwydd yn ddigymell ai peidio yn ôl trosglwyddiad egni ac entropi' gael ei gyflwyno'n hwyrach o lawer.

## Cysylltu'r Cwricwlwm i Gymru â fframwaith cwricwlwm y Gymdeithas Gemeg Frenhinol

Mae'r ddogfen hon yn cysylltu'r datganiadau o'r Hyn sy'n Bwysig yn y Cwricwlwm i Gymru â fframwaith cwricwlwm y Gymdeithas Gemeg Frenhinol, gan roi rhagor o ganllawiau i athrawon yn ystod cam 2 (ac wedi hynny) y 'Daith i 2022'<sup>3</sup>. Mae'r diagram ar dudalen 4 yn dangos y berthynas rhwng tair agwedd y fframwaith, y cwestiynau mawr a'r syniadau allweddol. Mae'r llinellau smotiog yn dangos y cysylltiadau mae modd eu gwneud rhwng meysydd gwahanol y fframwaith. Er enghraifft, mae rhai cwestiynau mawr fel 'beth yw effaith cemeg?' yn cysylltu â'r rhan fwyaf o feysydd y fframwaith neu'r cyfan. Er mwyn bod yn glir, nid oedd hi'n bosibl dangos yr holl gysylltiadau mae modd eu gwneud rhwng meysydd gwahanol y fframwaith, mae llawer mwy o gysylltiadau nag y gellir eu dangos yma ac rydyn ni'n rhagweld y byddai unrhyw gwricwlwm yn adlewyrchu'r cysylltiadau hyn.

Gwe framwaith cwricwlwm y Gymdeithas Gemeg Frenhinol



Yn y ddogfen hon mae tair agwedd y fframwaith (cemeg fel gwyddoniaeth, cysyniadau cemegol a chemeg a'r byd) yn cael eu cyflwyno ar ffurf tabl er mwyn ei gwneud hi'n haws cynllunio, fodd bynnag, mae'r berthynas rhwng y meysydd hyn o'r fframwaith, fel mae'r diagram yn ei ddangos, yn dal yn bwysig iawn.

Ar dudalennau 7-12 mae tabl sy'n cynnwys gwybodaeth o'n fframwaith a disgrifiadau o ddysgu o'r Datganiadau o'r Hyn sy'n Bwysig perthnasol o'r Cwricwlwm i Gymru. Mae amlinelliad manwl ar gyfer y cynnydd a awgrymir gyda cham cynnydd 4 (tudalennau 11-14) yn y canol. Nid yw hyn yn rhagnodol, ond mae'n cael ei gynnegi i ysbrydoli ac i helpu athrawon pan fyddant yn cynllunio eu cwricwlwm.

Mae rhagor o ganllawiau ar sut mae trefnu'r dysgu hwn yn briodol ar gael ar [wefan Best Evidence Science Teaching](#)<sup>4</sup> – mae elfennau o'r cyngor hwn wedi cael eu defnyddio i greu'r ddogfen hon.

## Sut mae defnyddio'r ddogfen hon

Nid defnyddio'r tabl o'r brig i'r gwaelod yw'r nod (gan nad yw'r pynciau mewn unrhyw drefn benodol)). Mae'r tabl yn golygu bod athrawon yn gallu dewis sgiliau, cysyniadau a dealltwriaeth gysylltiedig o'r chwith, yn gyntaf, ac addysgu'r rhain mewn trefn gydlynol a rhesymegol cyn datblygu'r rhain ymhellach drwy symud ar draws i'r dde. Dylid gwneud hyn dros dair blynedd y cam cynnydd hwn. Dylai athrawon ddefnyddio eu crebwyll proffesiynol ynghylch faint o'r cysyniadau a'r sgiliau yn y ddogfen hon mae modd rhoi sylw iddyn nhw yn yr amser a ddyrennir a hepgor/gwahaniaethu eu cwricwlwm yn briodol yn ôl model cwricwlwm eu hysgol.

Mae'r dudalen nesaf yn cynnwys canllaw gweledol i'r tabl a'r colofnau a'r cynnwys gwahanol.

Amineliad manwl o beth fyddai'n gynnwys da mewn cemeg (a gwyddor gysylltiedig) er mwyn deall rhagor a gosod sylfeini addas ar gyfer cam cynnydd 5. Ar gyfer 'cemeg fel gwyddoniaeth' a 'chysyniadau cemegol', caffod adnoddau Best Evidence Science Teaching ac adnoddau STEM eraill eu defnyddio ar weithio'n wydonol<sup>8</sup> er mwyn datblygu'r adran hon. Cafodd yr wybodaeth gyd-destunol 'cemeg a'r byd' ei darparu gan weithgor cwricwlwm y Gymdeithas Cemeg Frenhinol ochr yn ochr â rhai syniadau mwy penodol a nodir mewn glas tywyll.

Cemeg fel gwyddoniaeth		Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir		Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm
<b>Syniadau allweddol</b>	<p>Mae cemegwr yn datblygu ac yn defnyddio modeliau i helpu i egluro fferomena, yn dangos pethau nad yw'n hawdd eu gweld, yn tynnu sylw at nodweddion penodol ac yn efielych<sup>9</sup> neu'n rhagweld ymddygiad<sup>10</sup>.</p> <p>Mae defnyddio dulliau safonol i gymycholi pethau mewn cemeg, fel symbolau, hafaliadau a diagramau, yn golygu bod cemegwr yn gallu cyfathrebu'n glir â'i gilydd ac â chymdeithas yn fyd-eang.</p> <p>Mae mathemateg yn rhan hollbwysig o gemeg er mwyn cynhyrchu a dadansoddi canlyniadau meintol, ac er mwyn ein helpu i racioeld ymddygiad cemegol<sup>11</sup>.</p> <p>Mae cemegwr yn grwpio ac yn dosbarthu pethau fel sylweddau, gronynnau, stwythurau ac adweithiau, er mwyn methrin dealltwriaeth o'r hyn sy'n bodoli, adnabod patrwm a thueddiadau, a datblygu esboniadau gwyddonol<sup>12</sup>.</p>	<p>Defnyddio'r model gronynnau i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eglurwch dreftiant y gronynnau ym mhob cyflwr mater</li> <li>• eglurwch beth sy'n digwydd pan fydd hydoddydd yn cael ei hydoddydd mewn hydoddydd</li> </ul>	<p>Defnyddiwch y model gronynnau i egluro beth sy'n digwydd pan fydd rhywbeth yn newid cyflwr<sup>13</sup>.</p> <p>Defnyddiwch y model gronynnau i egluro trylediad mewn hylifau a nwyon<sup>14</sup>.</p> <p>Defnyddiwch ddiagramau gronynnau priodol i wahaniaethu rhwng elfen, cyfansoddyn a chymysgedd</p>	<p>Rwy'n gallu...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disgrifio gwahanol fatiau o adweithiau cemegol, egluro eu diben ac adnabod unrhyw effeithiau o'r cynnyrch sy'n cael ei ffurfio</li> <li>• defnyddio dulliau gwahanol i dadansoddi deunyddiau er mwyn deall eu cyfansoddiad</li> <li>• disgrifio sut mae angen technegau gwahanol ar ddeunyddiau amrywio er mwyn eu gwahanu a'u miteinio</li> <li>• defnyddio amrywiaeth o fodolau i egluro a gwneud rhagfyniadau</li> </ul>
<b>Cwestiwn</b>	<p>Sut ydyn ni'n meddwl am gemeg?</p>			
<p>Sylwch nad yw pob blwch yn bwnc addysgu a awgrymir. Argymhellir eich bod yn symud o'r chwith i'r dde yn y colofnau hyn yn y drefn sydd fwyaf addas i'ch gwaith cynllunio'r cwricwlwm, gan gysylltu â'r cwestiynau mawr a'r syniadau allweddol pan fydd hynny'n berthnasol a chyfeirio'n ôl at we fframwaith cwricwlwm y Gymdeithas Cemeg Frenhinol.</p>				
<p>Gwahaniaethu rhwng grŵp a rhes ar y tabl cyfnodol<sup>15</sup>.</p> <p>Defnyddio'r tabl cyfnodol i rhesio grŵp ffisegol grŵp<sup>16</sup>.</p> <p>Defnyddio gwybodaeth am batrynnau i ragfynegi brodyddau<sup>17</sup>.</p>				
<p>Bod yn ymwybodol o'r datblygiadau mewn cemeg a arweiniodd at y tabl cyfnodol modern</p> <p>Deall yr elfennau sydd wedi cael eu grwpio yn y tabl cyfnodol oherwydd eu brodyddau cemegol tebyg</p> <p>Cysylltu safle elfen yn y tabl cyfnodol i'w stwythur atomig</p>				

Disgrifiadau o'r dysgu o bob datganiad o'r Hyn sy'n Bwysig yn y Maes Dysgu a Phrofiad Gwyddoniaeth a Thechnoleg a allai fod yn berthnasol i'r maes penodol hwn o'r fframwaith. Mae eu llwiau fel a ganlyn:

- Mae bod yn chwifrydig a chwilio am atebion yn hanfodol i ddeall a rhagfynegi ffenomenau
- Mae mater, a'r ffordd y mae'n ymddwyn, yn diffinio ein bydysawd ac yn ffurfio ein bywydau
- Mae cyfrifiaduraeth yn gosod sail i'n byd digidol

Mae'r datganiadau glas yn cynnwys hyperddolen i adnoddau ac erthyglau perthnasol y Gymdeithas Cemeg Frenhinol sy'n cefnogi'r addysgu ac yn datblygu'r chysyniadau a'r sgiliau penodol hyn

Yn uniongyrchol o fframwaith cwricwlwm y Gymdeithas Cemeg Frenhinol: cwestiwn mawr wedi'i ddilyn gan y syniadau allweddol sy'n ein helpu i ateb y cwestiwn

Mae cysylltiadau trawsgwricwlaidd wedi cael eu dangos drwy ddefnyddio'r symbolau canlynol:

Mae meddyfryd dylunio a pheiranneg yn ymdrechion technegol a chreadigol, a'u bwriad yw diwallu anghenion a dymuniadau cymdeithas.

Mae'r byd o'n cwrpas yn llawn pethau byw sy'n dibynnu ar ei gilydd i oroesi

Mae grymoedd ac egni yn gosod sail i ddeall ein bydysawd

Mae cyfrifiaduraeth yn gosod sail i'n byd digidol





Cwestiwn mawr	Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir				Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm
<p><b>Sut ydych chi'n meddwl am gemeg?</b></p>	<p><b>Syniadau allweddol</b></p> <p>Mae cemegwyr yn datblygu ac yn defnyddio modelau i helpu i egluro ffenomena, yn dangos pethau nad yw'n hawdd eu gweld, yn tynnu sylw at nodweddion penodol ac yn efielchu neu'n rhagweld ymddygiad</p>	<p>Defnyddio'r model gronynnau i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eglurwch drefniant y gronynnau ym mhob cyflwr mater</li> <li>• eglurwch beth sy'n digwydd pan fydd hydoddyn yn cael ei hydoddi mewn hydoddydd</li> </ul>	<p>Defnyddiwch y model gronynnau i egluro beth sy'n digwydd pan fydd rhywbeth yn newid cyflwr</p> <p>Defnyddiwch y model gronynnau i egluro trylediad mewn hylifau a nwyon</p> <p>Defnyddiwch ddiagramau gronynnau priodol i wahaniaethu rhwng elfen, cyfansoddyn a chymysgedd</p>	<p>Cydnabyddwch nad yw model atomig yn cynrychioli realiti</p> <p>Disgrifiwch sut roedd y dystiolaeth arbrotol newydd wedi arwain at newidiadau yn y model atomig</p>	<p>Rwy'n gallu...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• disgrifio gwahanol fathau o adweithiau cemegol, egluro eu diben ac adnabod unrhyw effeithiau o'r cynnyrch sy'n cael ei ffurfio</li> <li>• defnyddio dulliau gwahanol i ddadansoddi deunyddiau er mwyn deall eu cyfansoddiad</li> <li>• disgrifio sut mae angen technegau gwahanol ar ddeunyddiau amrywiol er mwyn eu gwahanu a'u mireinio</li> <li>• defnyddio amrywiaeth o fodelau i egluro a gwneud rhagfynegiadau</li> </ul>
	<p>Mae defnyddio dulliau safonol i gynrychioli pethau mewn cemeg, fel symbolau, hafaliadau a diagramau, yn golygu bod cemegwyr yn gallu cyfathrebu'n glir â'i gilydd ac â chymdeithas yn fyd-eang</p> <p>Mae mathemateg yn rhan hollbwysig o gemeg er mwyn cynhyrchu a dadansoddi canlyniadau meintol, ac er mwyn ein helpu i ragweld ymddygiad cemeg</p>	<p>Cyfrifwch mesuriadau cywir, gan gynnwys unedau priodol, a gwneud arsylwadau yn ystod arbrotion ymarferol</p>	<p>Gwahaniaethu rhwng adweithydd a chynnyrch a mynegi beth sy'n digwydd mewn arbrawf/adwaith drwy ddefnyddio hafaliad geiriau</p> <p>Enwi elfennau a chyfansoddion cyffredin</p>	<p>Adnabod symbolau cemegol elfennau a deall ystyr isysgrifau mewn formiwla gemegol</p> <p>Dehongli ystyr formiwla cemegol drwy gymharu elfennau mewn cyfansoddyn</p> <p>Trosi hafaliadau geiriau yn hafaliadau symbolau</p> <p>Deall deddf cadwraeth màs a gallu defnyddio hyn gydag adweithiau cemegol</p>	<p>Cyfrifo màs formiwla</p> <p>Deall ystyr cyfemodau o ran cymarebau adweithio</p> <p>Trosi unedau priodol</p> <p>Defnyddio symbolau cyflwr</p> <p>Cyfrifo economi atomau a defnyddio hyn i drafod cynaliadwyedd</p>
<p>Mae cemegwyr yn grwpio ac yn dosbarthu pethau fel sylweddau, gronynnau, strwythurau ac adweithiau, er mwyn meithrin dealltwriaeth o'r hyn sy'n bodoli, adnabod patrymau a thueddiadau, a datblygu esboniadau gwyddonol</p>	<p>Deall bod modd grwpio deunyddiau a sylweddau yn ôl eu priodweddau ffisegol neu gemegol (er enghraifft, metelau ac anfetelau)</p>	<p>Gwahaniaethu rhwng grŵp a rhes ar y tabl cyfnodol</p> <p>Defnyddio data i ddisgrifio patrymau ym mhriodweddau ffisegol grŵp</p> <p>Defnyddio gwybodaeth am batrymau i ragfynegi priodweddau</p>	<p>Bod yn ymwybodol o'r datblygiadau mewn cemeg a arweiniodd at y tabl cyfnodol modern</p> <p>Deall yr elfennau sydd wedi cael eu grwpio yn y tabl cyfnodol oherwydd eu priodweddau cemegol tebyg</p> <p>Cysylltu safle elfen yn y tabl cyfnodol i'w strwythur atomig</p>	<p>Bod yn ymwybodol o'r datblygiadau mewn cemeg a arweiniodd at y tabl cyfnodol modern</p> <p>Deall yr elfennau sydd wedi cael eu grwpio yn y tabl cyfnodol oherwydd eu priodweddau cemegol tebyg</p> <p>Cysylltu safle elfen yn y tabl cyfnodol i'w strwythur atomig</p>	<p>Bod yn ymwybodol o'r datblygiadau mewn cemeg a arweiniodd at y tabl cyfnodol modern</p> <p>Deall yr elfennau sydd wedi cael eu grwpio yn y tabl cyfnodol oherwydd eu priodweddau cemegol tebyg</p> <p>Cysylltu safle elfen yn y tabl cyfnodol i'w strwythur atomig</p>

Cwestiwn mawr	Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir				Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm	
<p><b>Sut ydych chi'n gwneud cemeg?</b></p>	<p>Mae cemegwyr yn defnyddio'r wybodaeth ddiweddaraf mewn cemeg i'w helpu i ddewis prosesau a dulliau priodol i ateb cwestiynau newydd. Mae dadansoddi arsylwadau a thystiolaeth yn gallu arwain at ddatblygu gwybodaeth newydd.</p>  	<p>Dilyn dull Adnabod peryglon Cofnodi data'n briodol gan ddefnyddio unedau SI priodol</p>	<p>Cynnig cwestiwn mae modd ei brofi'n ymarferol Cyflwyno data ar ffurf graff priodol Disgrifio patrymau mewn data a chreu casgliad sylfaenol ar sail tystiolaeth arbrofol</p>	<p>Egluro'r risgiau sy'n gysylltiedig â pheryglon Deall pwysigrwydd ailadrodd arbrawf Prosesu data ee trin anghysondebau a chyfrifo cymedr Gwerthuso'r dull sydd wedi cael ei ddiylunio ac adnabod rhesymau dros ganlyniadau afreolaidd Profiad o adrodd ar ganlyniad ymchwil i fy nghyfoedion Egluro patrymau mewn data</p>	<p>Dylunio dull ymchwilio gan gynnwys newidynnau a pharamedrau addas i'w profi Cynnal asesiad risg ee peryglon, risgiau cysylltiedig a mesurau ataliol Cysylltu'r casgliadau yn ôl i'r cwestiwn gwreiddiol a'r cysyniad(au) cemegol sylfaenol Gwerthuso gweithdrefn ymchwiliol ac awgrymu gwelliannau a rhagor o waith Cysylltu gwelliannau a awgrymir i ymchwil iad gwyddonol i'w heffaith ar y data a gasglwyd Defnyddio TGCh i brosesu ac i gyflwyno data ↕</p>	<p>Rwy'n gallu...  <ul style="list-style-type: none"> <li>ymchwilio, llunio a defnyddio dulliau ymchwilio addas er mwyn ymchwilio i fy nghwestiynau gwyddonol</li> <li>defnyddio fy nghantfuddiadau i lunio casgliadau dilys</li> <li>gwerthuso a chanfod ffyrdd o wella ditbyrnadwyedd data, gan ystyried anghysondebau</li> <li>dewis y fformat mwyaf priodol ar gyfer storio a chwestiynu data</li> </ul> </p>
<p>Rhaid defnyddio amrywiaeth o dechnegau ymarferol er mwyn cynnal ymchwil iad empirig i'r byd materol. Bydd hyn yn cynhyrchu tystiolaeth ddilys a chywir mae modd ei hatgynhyrchu. 🌿</p>	<p>Mesur mäs sylwedd yn gywir drwy ddefnyddio cydbwysedd Mesur cyfaint hylif yn gywir drwy ddefnyddio silindr mesur Defnyddio llosgydd Bunsen yn ddiogel i wresogi sylwedd Mesur tymheredd sylwedd yn gywir</p>	<p>Defnyddio dangosyddion gwahanol i fesur pH Gwybod am lestri gwydr a chyfarpar priodol a'u swyddogaethau Gwybod ystyr symbolau peryglon cyffredin</p>	<p>Profiad o hidlo a chrisialu (anweddiad) Cynnal cromatograffiaeth papur</p>	<p>Profiad o ddistyllu drwy ddefnyddio cyfarpar ffito cyflym Cynnal distylliad elfennol drwy ddefnyddio llestri gwydr cyffredin Dewis techneg gwahanu addas ar gyfer cymysgedd penodol Cynnal adweithiau dadleoli a llunio casgliadau ar sail fy nghantfuddiadau</p>		







**Cemeg fel gwyddoniaeth (parhad)**



Cwestiwn mawr	Syniadau allweddol	Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir				Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm
<b>Cysyniadau cemegol</b>						
	<p>Adnabod os yw deunydd yn fetel, yn ceramig neu'n bolymer ar sail ei nodweddion ffisegol</p> <p>Gwahaniaethu rhwng priodwedd gemegol a phriodwedd ffisegol</p> <p>Deall bod sylweddau'n gallu bodoli mewn cyflyrau gwahanol (solid, hylif a nwy)</p> <p>Deall beth mae ymddobwynt a berwbwynt sylwedd yn ei olygu</p>	<p>Disgrifio priodweddau ffisegol polymerau</p> <p>Egluro sut mae addasu priodweddau ffisegol polymer</p> <p>Disgrifio newidiadau cyflwr</p> <p>Deall beth mae hydoddiant, hydoddydd a hydoddydd yn ei olygu</p> <p>Deall bod gan elfennau a chyfansoddion gwahanol briodweddau gwahanol oherwydd bod eu strwythur yn wahanol</p>	<p>Deall bod modd gwneud elfen neu gyfansoddyn o un strwythur mawr neu foleciwlau ar wahân</p> <p>Cofio bod elfen yn gallu cael ei gwneud o atomau ar wahân hefyd</p> <p>Cysylltu strwythur yr elfen neu'r cyfansoddyn i ferwbwynt/ymdoddbwynt uchel neu isel</p>	<p>Deall bod modd gwneud elfen neu gyfansoddyn o un strwythur mawr neu foleciwlau ar wahân</p> <p>Cofio bod elfen yn gallu cael ei gwneud o atomau ar wahân hefyd</p> <p>Cysylltu strwythur yr elfen neu'r cyfansoddyn i ferwbwynt/ymdoddbwynt uchel neu isel</p>	<p>Deall bod hydoddedd yn briodwedd sylwedd sy'n gallu newid gyda thymheredd</p> <p>Deall y gwahaniaeth rhwng hydoddiant gwanedig a chrynodedig</p> <p>Egluro pam mae anweddiad yn gallu digwydd cyn cyrraedd berwbwynt sylwedd</p> <p>Deall bod modd gwahanu cymysgeddau oherwydd nad yw priodweddau ei gyfansoddion wedi newid</p>	<p>Rwy'n gallu...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>defnyddio dulliau gwahanol i ddadansoddi deunyddiau er mwyn deall eu cyfansoddiad</li> <li>disgrifio sut mae angen technegau gwahanol ar ddeunyddiau amrywiol er mwyn eu gwahanu a'u mireinio</li> <li>disgrifio ac egluro priodweddau gwahanol fathau o fater a'u cysylltu â'r defnydd a wneir ohonynt</li> </ul>
<p>Allan o beth mae pethau wedi cael eu gwneud?</p>	<p>Mae pob mater yn cael ei wneud gan un sylwedd cemegol neu ragor, ac mae iddo briodweddau a chyfansoddiad cemegol unigryw.</p> <p>Mae atomau neu ionau elfennau (dim ond nifer cymharol fach o'r rhain sy'n bodoli) yn cyfuno mewn strwythurau a chymarebau gwahanol i gynhyrchu'r amrywiaeth enfawr o gyfansoddion sy'n bodoli.</p>	<p>Deall:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mae elfennau wedi cael eu gwneud allan o'r un math o atom</li> <li>mae elfennau gwahanol yn cael eu cynhyrhu yn y tabl cyfnodol a bod gan bob elfen symbol</li> <li>mae cyfansoddyn yn cael ei wneud allan o fwy nag un math o atom sy'n cael eu bondio'n gemegol mewn cymhareb sefydlog</li> <li>mae priodweddau cyfansoddyn yn wahanol i'r elfennau sydd wedi cael eu gwneud allan o'r atomau sy'n rhan ohonynt</li> <li>mae modd gwneud cymysgedd o elfennau a/neu gyfansoddion gwahanol nad ydynt yn cael eu cyfuno'n gemegol ac felly mae modd eu gwahanu</li> </ul>	<p>Deall bod modd gwneud elfen neu gyfansoddyn o un strwythur mawr neu foleciwlau ar wahân</p> <p>Cofio bod elfen yn gallu cael ei gwneud o atomau ar wahân hefyd</p> <p>Cysylltu strwythur yr elfen neu'r cyfansoddyn i ferwbwynt/ymdoddbwynt uchel neu isel</p>	<p>Enwi cyfansoddion cemegol wrth gael y fformiwla drwy ddefnyddio'r system unedau ryngwladol (SI)</p> <p>Deall bod y fformiwla'n cynrychioli cymhareb atomau'r cyfansoddyn</p> <p>Adnabod bod y tabl cyfnodol yn cynnwys dros 100 o elfennau a'u bod wedi cael eu trefnu mewn grwpiau a rhesi a'u bod yn nhrefn eu rhif atomig</p> <p>Adnabod bod elfennau a chyfansoddion yn gallu gwneud allan o atomau, ionau a moleciwlau</p> <p>Sar y cam hwn mae'n ddiagonol cael dealltwriaeth sylfaenol bod atomau'n gallu bod yn rhywogaethau wedi'u gwefru rydyn ni'n eu galw yn ionau, mae'r ddealltwriaeth o ionau yn cael ei datblygu yng ngham cynnydd 5</p>		

Cwestiwn	Syniadau allweddol	Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir				Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm
Sut mae cael gwylbod allan o beth mae pethau wedi cael eu gwneud?	<p>Mae modd defnyddio gwahaniaethau mewn priodweddau cemegol a ffisegol i adnabod, i fesur ac i wahanu sylweddau.</p> 		<p>Gwahaniaethu rhwng sylwedd pur ac amthur</p> <p>Defnyddio data am ymdddbwynt i bennu purdeb</p> <p>Adnabod os yw sylwedd yn asidig, yn niwtral neu'n alcalïaidd drwy ddefnyddio dangosyddion amrywiol</p>	<p>Disgrifio newidiadau cyflwr</p> <p>Deall bod gan elfennau a chyfansoddion gwahanol briodweddau cemegol gwahanol</p>	<p>Egluro sut mae technegau gwahanu gwahanol yn gwahanu cymysgeddau mewn perthynas â newidiadau i gyflwr a/neu hydoddedd</p> <p>Dewis techneg gwahanu briodol ar gyfer diben penodol</p>	<p>Rwy'n gallu ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• defnyddio dulliau gwahanol i ddadansoddi deunyddiau er mwyn deall eu cyfansoddiad</li> <li>• disgrifio sut mae angen technegau gwahanol ar ddeunyddiau amrywiol er mwyn eu gwahanu a'u mireinio</li> <li>• disgrifio ac egluro priodweddau gwahanol fathau o fater a'u cysylltu â'r defnydd a wneir ohonynt</li> <li>• disgrifio'r gwahanol fathau o adweithiau cemegol, egluro eu defnydd ac adnabod effeithiau'r cynnyrch sy'n cael ei ffurfio</li> </ul>
Sut mae egluro'r ffordd mae sylweddau'n ymddwyn?	<p>Mae modelau atomig wedi cael eu datblygu i egluro ffenomena ffisegol a chemegol. </p> <p>Mae modelau wedi cael eu datblygu ar gyfer gwahanol fathau o stwythurau a bondiau cemegol i egluro priodweddau ffisegol a chemegol sylweddau. </p>		<p>Disgrifio nodweddion allweddol stwythurau atom ar sail model niwclear atom</p>	<p>Disgrifio nodweddion allweddol stwythurau atom ar sail model niwclear atom</p>	<p>Cofio mäs cymharol a gwefr gronynnau is-atomig</p> <p>Defnyddio'r tabl cyfnodol i ddiddwyo nifer y gronynnau is-atomig mewn atom elfen</p> <p>Deall bod mäs atomig cymharol atom yn deillio o nifer y protonau a niwtronau</p>	<p>Gwerthfawrogi atyniad electrostatig. Deall bod gwefrau positif a negatiff yn atynnu a bod hwn yn rym sy'n dal atomau a moleciwlau gyda'i gilydd </p>

**Cysyniadau cemegol (parhad)**

Cwestiwn mawr	Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir				Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm	
Cysyniadau cemegol (parhad)	<p>Mae adweithiau cemegol yn arwain at ffurfio sylweddau newydd, drwy aildefnu'r bondiau rhwng atomau neu ionau. Mae hyn yn arwain at newidiadau mae modd eu gweld mewn priodweddau ffisegol. </p> <p>Mae modd egluro a fydd adwaith yn digwydd yn ddigymell ai peidio yn ôl trosglwyddiad egni ac entropi (gwasgariad) </p> <p>Mae ffurfio cynnyrch yn dibynnu ar y gyfradd adweithio a'r safle ecwilibriwm. Mae nifer o ffactorau'n gallu dylanwadu ar y naill a'r llall. </p> <p>Mae modd dylunio adweithiau i syntheseiddio cynnyrch penodol gyda phriodweddau newydd</p> <p>Mae modd optimeiddio llwybrau synthesis i gynhyrchu mwy ac i leihau gwastraff a llygredd.</p>	<p>Deall yr arsylwadau allweddol sy'n dangos y bu newid cemegol (adwaith), ee newid lliw</p>	<p>Deall bod hafaliadau geiriau yn cynrychioli beth sy'n digwydd yn ystod adwaith cemegol</p> <p>Adnabod modd mäs yn cael ei warchod yn ystod adwaith cemegol.</p> <p>Mae mäs adweithyddion yn hafal i fäs y cynnyrch.</p>	<p>Trosi hafaliadau geiriau i hafaliadau symbolau (ar ôl cael formiwlâu)</p> <p>Egluro gwarloch mäs mewn adwaith cemegol gyda'r syniad bod atomau'n cael eu hadrefnu, nid oes dim atomau'n cael eu creu na'u dinistrio </p> <p>Categorioidio adwaith fel un ecothermig neu endothermig </p> <p>Disgrifio patrynnau adweithedd grwpiau allweddol o'r tabl cyfnodol a bod yn ymwybodol bod elfennau wedi cael eu gosod mewn cyfres adweithedd ar sail data arbrol hanesyddol</p>	<p>Deall bod hafaliad cytbwys yn cynrychioli cymarebau adweithio sylweddau</p> <p>Defnyddio'r syniad o warchod atomau i gydbwys hafaliad cemegol</p> <p>Categorioidio adwaith fel ocsidiad, dyddodiad neu ddadelfeniad</p> <p>Deall bod modd colli egni yn ystod adwaith neu mae modd ei gymryd o'r amgylchedd</p> <p>Defnyddio'r gyfres adweithedd i egluro pam mae dadleoli'n digwydd</p> <p>Deall beth sy'n digwydd yn ystod adwaith niwtralïad</p>	<p>Rwy'n gallu...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>disgrifio sut mae angen technegau gwahanol ar ddeunyddiau amrywiol er mwyn eu gwahanu a'u puro</li> <li>disgrifio ac egluro priodweddau gwahanol fathau o fater a'u cysylltu â'r defnydd a wneir ohonynt</li> <li>disgrifio'r gwahanol fathau o adweithiau cemegol, egluro eu defnydd ac adnabod effeithiau'r cynnyrch sy'n cael ei ffurfio</li> <li>defnyddio fy ngwybodaeth am adweithiau cemegol i egluro beth sy'n digwydd pan fydd amodau'n newid</li> </ul>
Sut mae sylweddau'n cael eu gwneud a'u newid?	<p>Mae modd dylunio adweithiau i syntheseiddio cynnyrch penodol gyda phriodweddau newydd</p> <p>Mae modd optimeiddio llwybrau synthesis i gynhyrchu mwy ac i leihau gwastraff a llygredd.</p>	<p>Adnabod bod diben i adweithiau a'u bod wedi cael eu dylunio i wneud cynnyrch newydd sydd â phriodweddau newydd a mwy dymunol yn aml fel pobi  ac echdynnu metel</p>	<p>Adnabod nad oes modd gwrthdroi adweithiau</p>			

Cwestiwn mawr	Syniadau allweddol	Cam cynnydd 4 - cynnydd a awgrymir	Disgrifiadau o'r dysgu o'r cwricwlwm
<b>Cemeg a'r byd</b>			
Beth yw effaith cemeg?	<p>Drwy ddefnyddio ein dealltwriaeth o gemeg, gallwn gynhyrchu sylweddau a deunyddiau newydd, a datblygu prosesau cemegol defnyddiol, er mwyn cyfoethogi ein bywydau a mynd i'r afael â heriau lleol a byd-eang.</p>	<p>Gwybod bod cemeg ddadansoddol yn cael ei ddefnyddio i astudio'r amgylchedd, gan gynnwys monitro effeithiau amgylcheddol cemegion gwneud</p> <p>Deall bod cyfyngiadau ac anawsterau wrth ddefnyddio samplau o'r byd go iawn</p> <p>Egluro senarios bywyd go iawn drwy ddefnyddio cysyniadau cemeg. Er enghraifft, y ddolen rhwng theori gronynnau a dillad gwlyb yn sychu dros amser, neu'r cysylltiad rhwng adweithiau cemegol a metabolaeth anifeiliaid</p> <p>Adnabod bod cemeg wedi cyfrannu at ddeall achosion, effeithiau ac atebion mewn perthynas â newid hinsawdd.</p> <p>Deall bod angen nifer o gysyniadau cemegol sylfaenol i egluro nifer o ffenomena, er enghraifft mewn newid hinsawdd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• effeithiau nwyon yn yr atmosffer ar gynhyrchu arwyneb y Ddaear</li> <li>• cynhyrchu nwyon o weithgareddau pobl fel llosgi tanwydd ac amaethyddiaeth</li> <li>• effaith tymheredd uwch ar lefel y môr oherwydd bod rheu yn toddi a'r dŵr yn ymledu</li> <li>• yn syniad bod lefelau carbon deuocsid yn yr atmosffer yn dibynnu ar ei gynhyrchu a phrosesu amsugno</li> </ul> <p><b>Cyd-destunau posibl:</b> Monitro llygredd aer, pwysigrwydd dŵr, llygredd dŵr, plastigau a chysylltiadau â deunyddiau a'u priodweddau (fel bioddiraddadwyedd), monitro'r hinsawdd, cemeg yn y cartref, cemeg coginio 🍷, cemeg ein gardd/plantnigion/amaethyddiaeth 🌱</p>	<p>Rwy'n gallu....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• egluro effaith sut mae'r hyn rydym ni'n ei wneud yn cyfrannu at newidiadau yn yr amgylchedd ac mewn bioamrywiaeth</li> <li>• disgrifio effeithiau gwyddoniaeth a thechnoleg ar gymdeithas, yn y gorffennol a heddiw</li> <li>• adolygu fy safbwyntiau fy hun ar sail tystiolaeth wyddonol newydd</li> <li>• dewis gwybodaeth wyddonol berthnasol o amrywiaeth o ffynonellau tystiolaeth i werthuso honiadau a gyflwynir fel ffeithiau gwyddonol</li> <li>• disgrifio'r gwahanol fathau o adweithiau cemegol, egluro eu defnydd ac adnabod effeithiau'r cynnyrch sy'n cael ei ffurfio</li> </ul>
	<p>Drwy ddefnyddio ein dealltwriaeth o gemeg, gallwn gynhyrchu sylweddau a deunyddiau newydd, a datblygu prosesau cemegol defnyddiol, er mwyn cyfoethogi ein bywydau a mynd i'r afael â heriau lleol a byd-eang.</p>	<p>Deall bod prosesau diwydiannol yn cael eu defnyddio i droi deunyddiau crai yn gynnyrch defnyddiol</p> <p>Gwybod bod modd defnyddio cemeg i wneud deunyddiau newydd, er enghraifft meddyginiaethau a deunyddiau ar gyfer dillad neu adeliadu llochesi Gwertfawrogi bod gan y deunyddiau newydd hyn briadweddau na fyddent ar gael fel arall</p> <p>Cydnabod bod dadansoddiad cost a budd ac ystyriaethau ynghylch cynaliadwyedd yn bwysig er mwyn deall effeithiau cynhyrchu deunyddiau newydd ar raddfa ddiwydiannol</p> <p>Dylai'r enghreifftiau a ddewisir adlewyrchu ystod eang o gyd-destunau a chymwysiadau ac, yn ddefnyddol, dylid eu lleoli mewn cyd-destunau lleol, cenedlaethol a byd eang fel ymni, yr amgylchedd, bwyd, iechyd a dŵr</p> <p><b>Cyd-destunau posibl:</b> echdynnu metel, technoleg ffonau symudol, cynaliadwyedd prosesau a deunyddiau a ddefnyddir, fferyllo/biocemeg, peirianneg gemegol (gwneud pathau ar raddfa fwy), deunyddiau cyfoes amrywiol, dillad/tecstilau, allyriadau nwyon tŷ gwyrdd</p>	
	<p>Mae penderfyniadau ynghylch defnyddio cemeg yn amodol ar ddylanwadau cymdeithasol, economaidd, amgylcheddol a gwleidyddol. Rhaid cydnabod ei bod hi'n bwysig defnyddio tystiolaeth a bod yn ymwybodol o oblygiadau posibl cemeg ar lefel unigolyn, ar lefel leol, ar lefel genedlaethol ac ar lefel byd-eang. 🌱</p>	<p>Gwertfawrogi bod datblygu technolegau newydd bob tro'n arwain at oblygiadau moesegol a moesol a bydd dylanwadau economaidd a gwleidyddol yn effeithio ar ba dechnolegau newydd sy'n cael eu datblygu a sut maen nhw'n cael eu rheoli.</p> <p>Sylweddoli ei bod hi'n bwysig adnabod yr effeithiau hyn a dylid eu trafod, gan ddangos pa agweddau sy'n seiliedig ar dystiolaeth a pha rhai sy'n farn.</p> <p>Deall mewn nifer o achosion ei bod hi'n bosibl i ddylanwadau sy'n gwrthdaro â'i gilydd fod ynghlwm wrth y materion moesegol, moesol, economaidd a gwleidyddol sy'n ymwneud â chemeg. Mae'r dadleuon o blaid ac yn erbyn cynhyrchu technolegau newydd yn golygu cynnullu tystiolaeth a syniadau a phwyso i wneud safbwyntiau sy'n groes i'w gilydd</p> <p><b>Cyd-destunau posibl:</b> newid hinsawdd (gyda ffocws ar gemeg gwyrdd) 🌱, gwneud penderfyniadau am sut rydym ni'n cael ein hynni 🌟, mwyngloddio, defnyddio deunyddiau sy'n cael eu gwneud o adnoddau y mae pen draw iddynt</p>	

## Enghraifft gwaith

Enghraifft o sut gellid defnyddio'r ddogfen hon yw wrth addysgu dysgwyr am dechnoleg ffonau symudol a dyfeisiau clyfar. Gallech ddechrau drwy addysgu am y deunyddiau sy'n cael eu defnyddio mewn ffôn symudol neu oriawr glyfar (polymerau a metelau, er enghraifft). Wedyn trafodwch briodweddau ffisegol y deunyddiau hyn a pham mae hyn yn eu gwneud yn addas ar gyfer eu swyddogaeth. Ar yr un pryd, gellid hefyd datblygu sgiliau ymchwilol. Gan adeiladu ar hyn, gallech wedyn drafod y model gronynnau a defnyddio hyn gyda'r deunyddiau a ddefnyddir. Mae hyn wedyn yn agor y posibilrwydd i drafod priodweddau cemegol y deunyddiau, y deunyddiau ar lefel atomig a thu hwnt (**spectrosgopeg mewn dyfais glyfar**, er enghraifft). Mae modd addysgu a datblygu'r wybodaeth hon dros nifer o dymhorau neu flynyddoedd hyd yn oed, yn ôl lefel y manylion. Mae esboniad manylach ynghylch sut gellir cyflawni hyn yn cael ei amlinellu yn y ddogfen '**Sut mae defnyddio'r ddogfen cefnogaeth cynllunio cwricwlwm**'.



Mae'r pwnc hwn hefyd yn ymwneud â chysylltiadau trawsgwricwlaidd fel:

- dysgu am ddeunyddiau a chylchedau mewn technoleg
- y model gronynnau mewn ffiseg
- trydan a chylchedau mewn ffiseg
- codio mewn cyfrifiadureg
- mesur cyfradd y galon ac effaith ymarfer corff ar hyn mewn bioleg (cysylltiadau â spectrosgopeg mewn oriawr glyfar)
- defnyddio technoleg glyfar a'i heffaith ar iechyd a lles

**Y nod yn y pen draw, fel sy'n cael ei amlinellu yn egwyddorion cynnydd Maes Dysgu a Phrofiad Gwyddoniaeth a Thechnoleg y Cwricwlwm i Gymru, yw bod dysgwyr yn gallu cymhwyso a defnyddio gwybodaeth mewn senarios a chyd-destunau gwahanol.** Felly, mae modd addysgu pynciau cysylltiedig eraill ochr yn ochr â'r (neu efallai ar ôl y) pwnc hwn i sicrhau bod y cynnydd hwn yn cael ei ddatblygu.

## Cyflwyno dysgwyr i yrfaedd mewn cemeg

Mae codi ymwybyddiaeth dysgwyr o yrfaedd sy'n ymwneud â chemeg yn gallu helpu dysgwyr i ddeall hyd a lled cemeg mewn bywyd bob dydd. Mae *A Future in Chemistry*<sup>6</sup> yn feicrosafle arbennig i helpu i roi gwybodaeth i athrawon ac i ddysgwyr am yr ystod eang o opsiynau gyrfa sydd ar gael mewn cemeg – mae'n cynnwys astudiaethau achos a fideos o bobl go iawn yn gweithio mewn rolau sy'n ymwneud â chemeg.

## Cyfeiriadau

1. Cwricwlwm i Gymru: Maes Dysgu a Phrofiad Gwyddoniaeth a Thechnoleg, <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-i-gymru/>
2. Y Gymdeithas Gemeg Frenhinol, Elfennau cwricwlwm cemeg llwyddiannus, [www.rsc.org/new-perspectives/talent/chemistry-curriculum-framework/](http://www.rsc.org/new-perspectives/talent/chemistry-curriculum-framework/)
3. Cwricwlwm i Gymru: y daith i 2022, <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-i-gymru/cwricwlwm-i-gymru-y-daith-i-2022>
4. Adnoddau BEST, [www.stem.org.uk/best-evidence-science-teaching](http://www.stem.org.uk/best-evidence-science-teaching). Mapio cynnydd mewn sgiliau (gweithio'n wyddonol) ac amrywiaeth o gynnwys ar draws CA1-CA3, [www.stem.org.uk/community/groups/37033/mapping-progression-in-skills-working-scientifically-and-range-and-content](http://www.stem.org.uk/community/groups/37033/mapping-progression-in-skills-working-scientifically-and-range-and-content)
5. <https://www.stem.org.uk/community/groups/37033/mapping-progression-in-skills-working-scientifically-and-range-and-content>
6. Y Gymdeithas Gemeg Frenhinol, Dyfodol mewn cemeg, [edu.rsc.org/future-in-chemistry](http://edu.rsc.org/future-in-chemistry)