



Llywodraeth Cymru
Welsh Government



ADDYSG CYMRU
EDUCATION WALES
cenhadaeth ein cenedl | our national mission

Cwricwlwm Drafft i Gymru 2022: Ebrill 2019

CANLLAWIAU STATUDOL DRAFFT
MAES DYSGU A PHROFIAD

Mathemateg a Rhifedd



CYNNWYS

Cyflwyniad i Faes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd **03**

Yr Hyn sy'n Bwysig mewn Mathemateg a Rhifedd

Defnyddir y system rifau i gynrychioli a chymharu'r perthnasau rhwng rhifau a meintiau. **19**

Mae algebra yn defnyddio systemau symbolau i fynegi strwythurau'r perthnasau rhwng rhifau, meintiau a chydberthnasau. **29**

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy'n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol. **38**

Mae ystadegau yn cynrychioli data, mae tebygolrwydd yn modelu siawns, ac mae'r ddau yn cefnogi casgliadau a phenderfyniadau gwybodus. **48**

Geirfa **58**

CYFLWYNIAD I FAES DYSGU A PHROFIAD MATHEMATEG A RHIFEDD

Mae mathemateg yn ddisgyblaeth ryngwladol, ac mae rhifedd, sef y broses o gymhwyso mathemateg, yn chwarae rhan hanfodol yn ein bywydau preifat, cymdeithasol a dinesig, ac yng nghyflwr economaidd y genedl.

Mae'n hanfodol bod profiadau mathemateg a rhifedd mor ddiddorol, cyffrous a hygyrch â phosibl i ddysgwyr, ond eu bod hefyd yn sicrhau bod dysgwyr yn datblygu gwydnwch mathemategol (sef y gallu i gofleidio heriau fel agwedd gadarnhaol ar ddysgu). Mae datblygu gwydnwch mathemategol yn helpu i ddatblygu dysgwyr galluog ac uchelgeisiol.

Yn ystod y blynyddoedd cynnar, mae chwarae yn rhan bwysig o'r broses o ddatblygu mathemateg a rhifedd, gan alluogi dysgwyr i ddatrys problemau, archwilio syniadau, creu cysylltiadau a chydweithredu ag eraill. Yn ystod y blynyddoedd diweddarach, mae angen cynnig cyfleoedd i ddysgwyr weithio'n annibynnol ac i gydweithredu er mwyn adeiladu ar y sylfeini a sefydlwyd yn ystod y blynyddoedd cynnar.

Ar gyfer dysgwyr o bob oedran, bydd enghreifftiau go iawn o'r amgylchedd lleol, cenedlaethol a rhyngwladol yn helpu dysgwyr i greu cysylltiadau rhwng y diriaethol a'r haniaethol. Gellir defnyddio cyd-destunau go iawn i gyflwyno ac i archwilio cysyniadau mathemategol yn ogystal â'u hatgyfnerthu. Yn wir, mae addysgu drwy gyflwyno dulliau rhesymu a datrys problemau i bob profiad mathemateg a rhifedd yn helpu i ddatblygu ar y naill law ymagweddau cadarnhaol ac ar y llall pedwar diben y cwricwlwm, ac yn ategu'r broses o ddatblygu'r hyfedreddau mathemategol.

Cwricwlwm gweddnewidiol

Mae'r Papur Gwyn *Cenhadaeth ein Cenedl: Cwricwlwm Gweddnewidiol*¹ yn nodi'r cynigion deddfwriaethol manwl ar gyfer Cwricwlwm i Gymru 2022.

Y cynnig yw y bydd gofyn i leoliadau a ariennir nas cynhelir ac ysgolion ddarparu cwricwlwm eang a chytbwys sy'n bodloni pedwar diben y cwricwlwm ac sy'n cynnwys y chwe maes dysgu a phrofiad. Bydd dysgu Cymraeg, Saesneg, addysg grefyddol, addysg cydberthynas a rhywioldeb, a'r tri chyfrifoldeb trawsgwricwlaidd, sef llythrennedd, rhifedd a chymhwysedd digidol, i gyd yn ddyletswyddau statudol. Mae rhagor o wybodaeth ar sut y gall Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd gefnogi hyn yn adran 'Datblygu cwricwlwm eang a chytbwys' o'r ddogfen hon.

Bydd hawl gan leoliadau a ariennir nas cynhelir ac ysgolion i ddewis sut i gynllunio'u cwricwlwm ar lefel ysgol er mwyn cyflawni eu dyletswyddau cwricwlaidd. Fodd bynnag, wrth arfer yr hawl honno, bydd rhaid iddynt roi sylw i ganllawiau statudol a gaiff eu cyhoeddi gan Weinidogion Cymru. Yn ymarferol, golyga hyn y dylent ddilyn y canllawiau statudol oni bai bod ganddynt reswm da i beidio.

Nod y canllawiau statudol hyn ar gyfer Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd, sy'n rhan o'r canllawiau statudol ehangach ar gyfer Cwricwlwm i Gymru 2022, yw rhoi fframwaith cenedlaethol y gall lleoliadau a ariennir nas cynhelir ac ysgolion ei ddefnyddio i ddatblygu eu cwricwlwm eu hunain. Ni fwriedir iddynt fod yn faes llafur hollgynhwysfawr, nac yn ganllaw ar gyfer trefnu amserlenni. Maent yn nodi:

- yr hyn y dylai lleoliadau a ariennir nas cynhelir ac ysgolion roi ystyriaeth iddo wrth lunio'u cwricwlwm, a sut y gellir ei strwythuro
- y disgwyliadau eang ar gyfer dysgwyr ar bob cam cynnydd ym Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd.

¹ llyw.cymru/cenhadaeth-ein-cenedl-cwricwlwm-gweddnewidiol

Sut mae'r maes dysgu a phrofiad yn cefnogi pedwar diben y cwricwlwm

Mae datblygiad mathemateg wedi mynd law yn llaw â datblygiad gwareiddiad ers y cychwyn cyntaf. Mae mathemateg o'n cwmpas ni ac yn sail i gynifer o agweddau ar ein bywydau bob dydd, megis pensaerniaeth, celf, cerddoriaeth, arian a pheirianeg. Ac er ei bod hi, ohoni hi ei hun ac o'i chymhwyso, yn greadigol ac yn hardd, mae hefyd yn hanfodol i gynnydd mewn meysydd dysgu a phrofiad eraill, yn enwedig mewn Gwyddoniaeth a Thechnoleg, a fyddai, i bob pwrpas, yn amhosib hebddi. Ar ben hynny, mae angen rhifedd – y defnydd o fathemateg i ddatrys problemau yng nghyd-destunau'r byd go iawn – ymhob maes o fywyd, fwy neu lai.

Mae mathemateg ffurfiol wedi ei seilio ar wirioneddau sylfaenol ac mae'n datblygu drwy resymu rhesymegol trylwyr dros ben. Mae'n cynnwys dyfeisio neu ddarganfod gwrthrychau haniaethol, ynghyd â sefydlu perthnasau rhyngddynt. Mae hefyd yn dysgu'r gwahaniaeth rhwng dyfaliad, tebygrwydd a phrawf i ni.

Mae meddwl mewn ffordd fathemategol yn cynnwys rhoi ar waith yr un math o resymu rhesymegol eto, y tro hwn wrth archwilio'r perthnasau sydd o fewn cysyniadau a rhyngddynt, ynghyd â chyfiawnhau a phrofi canfyddiadau. Yn wir, mae deall cysyniadau mathemategol a gallu cymhwyso cynrychioliadau haniaethol y cysyniadau hynny, a gallu rhesymu â nhw, yn greiddiol wrth ddysgu mathemateg. Ac mae dealltwriaeth o'r symbolau a'r systemau symbolau a ddefnyddir mewn mathemateg, a'r gallu i'w defnyddio, yn hanfodol yn hyn o beth.

Er mwyn cymhwyso mathemateg, mae angen cymhwysedd strategol o ran defnyddio haniaethu a modelu. Mae dysgwyr hefyd yn datblygu gwydnwch, yn ogystal â phrofi ymdeimlad o lwyddiant a mwynhad, wrth iddynt oresgyn yr heriau sy'n codi. O ganlyniad, mae gweithgareddau mathemategol yn dysgu'r dysgwyr i beidio â bod ofn problemau anghyfarwydd neu gymhleth, oherwydd gellir eu crynhoi i gyfres o broblemau symlach ac, yn y pen draw, i gyfrifiannau sylfaenol. Ac wrth iddynt fyfyrto ar y dulliau a ddefnyddiwyd, ac ar yr hyn a ddysgwyd ganddynt am fathemateg a rhifedd, mae dysgwyr yn datblygu'r sgiliau metawybyddol sy'n eu helpu nhw i wybod pa gamau sydd angen eu cymryd er mwyn gwella eu perfformiad. Drwy hyn fe ddônt yn **ddysgwyr uchelgeisiol, galluog sy'n barod i ddysgu drwy gydol eu hoes.**

Mae mathemateg yn cyfrannu at ddatblygu **cyfranwyr mentrus, creadigol sy'n barod i chwarae eu rhan yn llawn yn eu bywyd a'u gwaith.** Mae'n annog dysgwyr i fod yn greadigol, gan alw arnynt i chwarae, arbrofi, cymryd risg a bod yn hyblyg wrth fynd i'r afael â phroblemau mathemategol. Gan fod mathemateg yn haniaethol yn y bôn, mae'n dysgu dysgwyr i ymwneud â gwrthrychau nad ydynt yn bodoli'n ffisegol, gan ddefnyddio a datblygu eu creadigrwydd er mwyn dychmygu a darganfod realitiâu newydd. Mae hefyd yn ategu gwaith modelu a rhagfynegi rhifyddol er mwyn annog ffordd o feddwl entrepreneuriaidd.

Mae mathemateg yn hyrwyddo **dinasyddion egwyddorol, gwybodus yng Nghymru a'r byd** drwy roi'r gallu i ddysgwyr ddadansoddi data yn feirniadol, gan eu galluogi i ddatblygu safbwyntiau gwybodus ar faterion cymdeithasol, gwleidyddol, economaidd ac amgylcheddol. Mae'n annog meddwl clir, gan alluogi dysgwyr i ddeall a gwneud penderfyniadau rhesymedig.

Mewn mathemateg a rhifedd, daw dysgwyr ar draws cyd-destunau sy'n cynnwys iechyd a chyllid personol, a byddant yn datblygu'r sgiliau i reoli eu cyllid eu hunain, gwneud penderfyniadau gwybodus a dod yn ddefnyddwyr beirniadol. Maent yn dysgu sut i ddehongli gwybodaeth a data er mwyn asesu risg, ac maent yn defnyddio eu sgiliau rhifedd ar draws y cwricwlwm er mwyn gwneud dewisiadau effeithiol, gan ddod yn **unigolion iach, hyderus sy'n barod i fyw bywyd gan wireddu eu dyheadau fel aelodau gwerthfawr o gymdeithas.**

DATGANIADAU O'R HYN SY'N BWYSIG MEWN MATHEMATEG A RHIFEDD

Defnyddir y system rifau i gynrychioli a chymharu'r perthnasau rhwng rhifau a meintiau.

Rhifau yw'r system o symbolau ar gyfer disgrifio a chymharu meintiau. Dyma'r cysyniad haniaethol cyntaf y bydd dysgwyr yn dod ar ei draws ym mathemateg, ac mae'n fodd i sefydlu egwyddorion rhesymu rhesymegol. Ym mathemateg, mae'r system rifo'n sail i resymu o ran algebra, ystadegau, tebygolrwydd a geometreg, yn ogystal ag o ran cyfrifo ariannol a gwneud penderfyniadau.

Mae gwybodaeth a gallu ym maes rhifau a meintiau yn hanfodol ar gyfer cyfrannu i'r byd, ac yn cynnig sylfaen ar gyfer astudio pellach a chyflogaeth. Mae rhuglder o ran cyfrifiannu yn allweddol i ddatrys problemau a gwneud cynnydd ym mhob maes dysgu a phrofiad. Datblygir rhuglder drwy ddefnyddio'r pedwar gweithrediad rhifyddeg sylfaenol a datblygu dealltwriaeth o'r berthynas rhyngddynt. Mae hyn yn arwain at baratoi'r ffordd ar gyfer defnyddio symbolau algebra yn llwyddiannus.

Mae algebra yn defnyddio systemau symbolau i fynegi strwythurau'r perthnasau rhwng rhifau, meintiau a chydberthnasau.

Mae algebra yn astudio'r strwythurau sydd ymhlyg mewn cyfrifiannau a chydberthnasau, ac yn cynnig ffordd o gyffredinoli. Mae meddwl algebraidd yn symud o'r cyd-destun i'r strwythur a'r perthnasau. Mae'r dull gweithredu pwerus hwn yn cynnig ffordd o gyrraedd at nodweddion pwysig ac o ganfod a mynegi strwythurau mathemategol sefyllfaoedd, gyda'r nod o ddatrys problemau. Mae algebra yn rhedeg fel llinyn cyd-gysylltiol drwy frethyn mathemateg i gyd.

Mae meddwl algebraidd yn hanfodol er mwyn rhesymu, modelu a datrys problemau mewn mathemateg ac mewn amrywiaeth eang o gyd-destunau go iawn, gan gynnwys technoleg a chyllid. Mae gwneud y cysylltiadau rhwng rhifyddeg ac algebra yn meithrin sgiliau ar gyfer rhesymu haniaethol o oedran cynnar.

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy'n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol.

Mae geometreg yn ymwneud â chwarae â siapiau a strwythurau, eu trin, eu cymharu, eu henwi a'u dosbarthu. Mae astudio geometreg yn annog dysgwyr i ddatblygu a defnyddio dulliau dyfalu, rhesymu diddwythol a phrawf. Mae mesur yn golygu y gellir meintoli graddau nodweddion gofodol a haniaethol, gan ddefnyddio amrywiaeth o unedau safonol ac ansafonol, a gall ategu'r broses o ddatblygu dulliau rhesymu rhifyddol.

Mae rhesymu ynghylch meintiau a phriodweddau siapiau a'r gofod o'u hamgylch yn cynnig modd i ni wneud synnwyr o'r byd ffisegol a byd siapiau mathemategol. Gellir cymhwyso geometreg a mesur mewn sawl maes, gan gynnwys celf, adeiladu, gwyddoniaeth a thechnoleg, peirianeg, a seryddiaeth.

Mae ystadegau yn cynrychioli data, mae tebygolrwydd yn modelu siawns, ac mae'r ddau yn cefnogi casgliadau a phenderfyniadau gwybodus.

Ystadegau yw'r arfer o gasglu, trin a dadansoddi data er mwyn gallu cynrychioli a chyffredinoli gwybodaeth. Tebygolrwydd yw'r broses fathemategol o astudio siawns, er mwyn gallu rhagfynegi'r tebygrwydd y bydd rhywbeth yn digwydd. Mae ystadegau a thebygolrwydd yn dibynnu ar gymhwyso a thrin rhifau ac algebra.

Mae rheoli data a chynrychioli gwybodaeth yn effeithiol yn cynnig ffordd o brofi rhagdybiaethau, dod i gasgliadau a gwneud rhagfynegiadau. Mae rhesymu gan ddefnyddio ystadegau a thebygolrwydd, a gwerthuso eu dibynadwyedd, yn meithrin y sgiliau dadansoddi a meddwl beirniadol sy'n hollbwysig wrth wneud penderfyniadau egwyddorol a gwybodus.

Y berthynas rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig mewn Mathemateg a Rhifedd

Mae cysylltiadau agos rhwng y meysydd mathemategol gwahanol ac maent yn ddibynnol iawn ar ei gilydd. Fel y gŵyr unrhyw athro mathemateg, caiff cysyniadau eu hadeiladu dros amser, gan ddefnyddio gwybodaeth a dysgu blaenorol, a hynny, yn aml, yn dod o fwy nag un maes mathemategol. Yr hyn sy'n bwysig wrth gynllunio ar gyfer addysgu unrhyw bwnc penodol yw sefydlu pa wybodaeth flaenorol sydd ei hangen ar y dysgwyr er mwyn gallu astudio a deall y pwnc newydd.

Ni ellir deall algebra, geometreg nac ystadegau heb ddealltwriaeth flaenorol o rif a chyfeiriadau cyson at rifau, cyfrifiadau a'r system rhifau. Wrth i'r dysgwyr ddangos cynnydd, byddant yn dysgu i ystyried mynegiadau rhifyddol fel mynegiadau perthynol yn hytrach na mynegiadau cyfrifiannol, e.e. maent yn gweld bod cyfrifiant fel $2 + 8 = 10$, ac mae hynny yn sail i ddod o hyd i ffeithiau eraill fel $8 + 2 = 10$, $8 = 10 - 2$, ac yn y blaen. Mae hyn yn gosod y sylfeini ar gyfer defnyddio dulliau symboleiddio algebraidd yn llwyddiannus. Mae gwneud y cysylltiadau rhwng rhifyddeg ac algebra yn fodd i ddatblygu'r adnoddau a sgiliau ar gyfer rhesymu haniaethol o oedran cynnar.

Mae mesur yn agwedd ar feddwl geometregol sydd â chysylltiad agos iawn â rhif, a gall cryn dipyn o'r broses o feithrin dealltwriaeth o rif ddod i'r amlwg drwy ddulliau mesur cynyddol soffistigedig. Mae meddwl geometrig yn cynnwys rhesymu â chyfrannedd, sy'n gysylltiedig â datblygiad mewn gwaith rhif; mae hefyd yn cynnwys trawsffurfio siapiau, sy'n ymwneud â defnyddio ffwythiannau a mapio mewn algebra.

Caiff tebygolrwydd ei fynegi drwy rif mewn amrywiaeth o ffurfiau, drwy ddefnyddio canrannau, ffracsiynau a degolion, ac mae angen deall gwahanol gynrychioliadau, a'r cysylltiadau rhyngddynt, er mwyn gallu mynegi tebygolrwydd yn effeithiol. Mae ystadegau yn ymwneud â thrin, cynrychioli a dehongli data, sydd yn eu tro'n galw am feddwl mewn ffordd rifyddol a geometrig.

Cynnydd o fewn y maes dysgu a phrofiad hwn

Mae cynnydd mewn Mathemateg a Rhifedd yn cynnwys datblygu hyfedreddau rhyng-gysylltiedig a rhyngddibynnol².

- Dealltwriaeth gysyniadol; meddu ar yr wybodaeth i ddeall ac egluro cysyniad mathemategol.
- Cyfathrebu â symbolau.
- Cymhwysedd strategol (h.y. gosod problemau allan mewn ffurf fathemategol er mwyn eu datrys).
- Rhesymu rhesymegol.
- Rhuglder.

Pwynt allweddol i'w nodi wrth ymgymryd ag unrhyw waith cynllunio ac asesu ar gyfer Mathemateg a Rhifedd yw bod y hyfedreddau yn rhyng-gysylltiedig ac yn rhyngddibynnol; ni ellir eu hystyried mewn modd hierarchaidd (e.e. nid yw cymhwysedd strategol yn ail i ddysgu ffeithiau a thechnegau) a gellir eu datblygu ochr yn ochr â'i gilydd. Fodd bynnag, gall fod yn ddefnyddiol targedu rhai hyfedreddau penodol ar adegau penodol, os yw hynny'n briodol er mwyn sicrhau cynnydd.

Enghraifft gyd-destunol 1: Dysgu am ffracsiynau – achos $\frac{1}{2}$

Dealltwriaeth gysyniadol

Deall bod hanner yn deillio o rannu rhywbeth yn ddwy ran gyfartal. Gallai hyn ddigwydd drwy gysylltu eu profiadau diriaethol a/neu go iawn o rannu gwrthrychau a rhifau yn rhannau cyfartal â delweddau (e.e. lluniau a delweddau ar y llinell rhif) a chynrychioli $\frac{1}{2}$ mewn ffordd haniaethol gan ddefnyddio'r nodiant symbolaidd. Mae'n bosibl y gall dysgwyr sy'n deall beth yw hanner roi enghreifftiau go iawn neu enghreifftiau gweledol, ac y byddai hefyd, efallai, yn gallu egluro pam nad yw rhywbeth yn hanner go iawn (e.e. pizza wedi'i dorri'n ddwy ran nad ydynt yn hafal o ran maint).

Cyfathrebu â symbolau

Deall y confensiwn ar gyfer ysgrifennu hanner ac ystyr y symbolau. Gallai hyn hefyd gynnwys cysylltu rhannu a ffracsiynau (h.y. $\frac{1}{2} = 1 \div 2$) a defnyddio termau megis rhifiadur ac enwadur.

Cymhwysedd strategol

Gallu adnabod sefyllfaoedd go iawn sy'n ymwneud â hanner; gallu cynrychioli'r sefyllfaoedd hyn ar ffurf fathemategol; gallu modelu sefyllfaoedd sy'n ymwneud â haneru mewn ffordd fathemategol; defnyddio lluniau/delweddau ac iaith a symbolau.

² Yn seiliedig ar *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* gan Kilpatrick, Swafford a Findel (National Research Council, 2001) ac wedi'i addasu ar gyfer cyd-destun Cymru gan Anne Watson, Athro Emeritws mewn Mathemateg, Prifysgol Rhydychen, 2018.

Rhesymu rhesymegol

Gallu deall y gydberthynas rhwng hanner a chyfan; gallu cyfiawnhau pam bod $\frac{3}{4}$ hefyd yn hanner. Gallu rhesymu bod $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$, $\frac{1}{2} \times 2 = 1$ ac $1 \div 2 = \frac{1}{2}$. Gallu cyfiawnhau pam y gall fod sawl ffordd o rannu siâp yn hanner.

Drwy gysylltu'r hyfedreddau hyn o fewn profiad dysgwr o $\frac{1}{2}$, dylai dysgwyr feithrin dealltwriaeth ddofn o hanner fel enghraifft o ffracsiwn. Gallai'r dulliau ar gyfer cyflwyno'r ffocysau hyn amrywio ond, yn y pen draw, dylai'r ffaith bod cyfleoedd yn cael eu cynnig i archwilio a chysylltu'r hyfedreddau hyn sicrhau bod dysgwyr yn gwneud cynnydd mewn perthynas â'r syniad hwn.

Rhuglder

Gallu cyfrif fesul hanner a gallu dechrau galw haneri rhifau i gof.

Datblygu cwricwlwm eang a chytbwys

Llythrennedd, rhifedd a chymhwysedd digidol

Mae cyfrifoldebau trawsgwricwlaidd llythrennedd, rhifedd a chymhwysedd digidol yn cefnogi bron yr holl ddysgu ac maent yn hanfodol er mwyn i ddysgwyr allu cymryd rhan yn llwyddiannus ac yn hyderus yn y byd modern.

Llythrennedd

Gellir datblygu llythrennedd drwy brofiadau diddorol a hygyrch, lle y cynigir cyfleoedd rheolaidd i ddysgwyr ddisgrifio, egluro a chyfiawnhau eu dealltwriaeth o amrywiol gysyniadau mathemategol, gan ddefnyddio geirfa fathemategol briodol. Caiff y sgiliau hyn eu datblygu mewn rhigymau a chaneuon yn ogystal â thrafodaethau am gysyniadau haniaethol. Bydd dysgwyr hefyd yn defnyddio ac yn meithrin eu sgiliau llythrennedd ar ffurf ysgrifenedig er mwyn disgrifio prosesau mathemategol, megis rhesymu.

Bydd dysgwyr yn defnyddio sgiliau llythrennedd yn gynyddol er mwyn deall amrywiaeth o strategaethau cyfrifo, gan ddisgrifio'r broses o ddelweddu siapiau, astudio a dehongli gwybodaeth mewn ystadegau a chymharu dulliau amgen, cyn cynnig datrysiad i broblem fathemategol. Dylent ddefnyddio'r sgiliau llythrennedd hyn wrth iddynt ddod ar draws problemau ymarferol go iawn.

Rhifedd

Yn ôl ei ddiffiniad, mae rhifedd wrth wraidd Mathemateg a Rhifedd.

Mae rhifedd yn cynnwys cymhwyso a chysylltu'r pum hyfedredd mathemategol³ mewn amrywiaeth o gyd-destunau go iawn, o fewn Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd, a'r cwricwlwm ehangach.

Gellir defnyddio cyd-destunau go iawn i gyflwyno ac ystyried cysyniadau mathemategol, yn ogystal â'u hatgyfnerthu. Er enghraifft, gellir cymhwyso'r defnydd o ganrannau at gyfraddau canrannol blynyddol (APR) er mwyn dangos bod y defnydd hwnnw yn berthnasol i lythrennedd ariannol.

Cymhwysedd digidol

Bydd dulliau gweithredu digidol yn gwella sgiliau mathemategol a sgiliau rhifedd dysgwyr mewn amrywiaeth o sefyllfaoedd a fydd yn digwydd yn naturiol yn y maes dysgu a phrofiad. Mae cymhwysedd digidol yn fwy na dim ond ymwneud â thechnoleg. Er enghraifft, bydd cydweithio er mwyn datrys problem a datblygu algorithmau er mwyn ategu dealltwriaeth o batrymau yn cynnig y cyfle i ategu'r broses o ddatblygu sgiliau digidol dysgwyr. Bydd creu graff gan ddefnyddio taenlen, er enghraifft, yn gwella dealltwriaeth ddigidol ac yn atgyfnerthu sgiliau mathemategol a rhifyddol dysgwyr.

Yn naturiol, wrth i ddysgwyr ddatblygu a gwneud cynnydd, byddant yn defnyddio'n gynyddol sgiliau a phrosesau, technegau a systemau digidol mwy cymhleth, i greu datrysiadau er mwyn ymdrin â phroblemau, cyfleoedd neu anghenion penodol. Bydd agweddau ar gasglu, cynrychioli a dadansoddi, er enghraifft, yn dod yn fwy soffistigedig wrth i ddysgwyr wneud cynnydd.

³ Gweler yr adran 'Cynnydd o fewn y maes dysgu a phrofiad hwn'.

Y Gymraeg

Mae'r system rhifau yn y Gymraeg yn faes sy'n tynnu sylw at natur arbennig mathemateg mewn cyd-destun Cymreig. Yn ystod y blynyddoedd cynnar, yn arbennig, byddai'n ddefnyddiol pe gallai athrawon ystyried addysgu dysgwyr sut i gyfrif yn y Gymraeg gan ddefnyddio'r dull traddodiadol (fesul ugain), yn ogystal â'r ffordd fwy modern. Fodd bynnag, dylai ysgolion unigol benderfynu pryd i'w gyflwyno, gan adlewyrchu cyd-destun yr ysgol. Mae'n bosibl y bydd plant sy'n dod o gartrefi/cymunedau lle y caiff y Gymraeg ei siarad yn helaeth, er enghraifft, eisoes yn gyfarwydd â'r dull hwn, o oedran cynnar, ond mae'n bosibl y gellid ei addysgu mewn ysgolion cyfrwng Saesneg a rhai ysgolion cyfrwng Cymraeg wrth ddysgu sut i ddweud yr amser neu'r dyddiad.

Yn draddodiadol, roedd y system rhifau yn Gymraeg, fel gydag ieithoedd Celtaidd eraill a rhai ieithoedd Ewropeaidd, yn defnyddio'r system ugeiniol yn hytrach na'r sail fodern (a chyffredin) sy'n defnyddio sail o 10. Yn gymharol ddiweddar, sefydlwyd system ddegol, yn gyffredin ag ieithoedd Indo-Ewropeaidd eraill, er mwyn symleiddio'r broses o addysgu rhif. (Er enghraifft, yn yr hen system, cyfeiriwyd at 11 fel 'un ar ddeg' [1+10] a chyfeiriwyd at 14 fel pedwar ar ddeg [4+10]. Yn y system 'newydd', cyfeirir at 11 fel 'un deg un' [10+1] a chyfeirir at 14 fel 'un deg pedwar' [10+4]).

Y dimensiwn Cymreig a phersbectif rhyngwladol

Bydd elfennau'r dimensiwn Cymreig a phersbectif rhyngwladol yn galluogi dysgwyr i ddeall y cysylltiad rhwng mathemateg (a rhifedd) a chyd-destunau dilys yn y byd go iawn sy'n berthnasol i Gymru a'r byd. Mae mathemateg yn iaith i bawb, ond er mwyn i ddysgwyr wneud synnwyr o'r iaith honno, a deall cysyniadau mathemategol, mae'n helpu i ddarparu enghreifftiau sy'n berthnasol i fywyd pob-dydd. Yn aml, nid yw dysgwyr, yn enwedig dysgwyr ifanc, yn gallu meddwl mewn ffordd haniaethol ac maent yn ei chael hi'n haws dysgu mathemateg mewn ffordd fwy diriaethol.

Bydd gan bob ysgol yng Nghymru amgylchedd unigryw y bydd yn gweithio ynddo, a dylai ysgolion ystyried ffynonellau ac adnoddau lleol y gellid eu defnyddio mewn perthynas â mathemateg. Mae Cymdeithas Ddysgedig Cymru yn nodi bod Cymru yn darparu cyd-destunau ymarferol ar gyfer cynnig ffurf ddiriaethol i weithdrefnau, damcaniaethau a/neu egwyddorion drwy enghreifftiau, astudiaethau achos a chyflwyniadau o gymwysiadau go iawn (Cymdeithas Ddysgedig Cymru, 2018). Yn ei gyflwyniad i bapur y Gymdeithas Ddysgedig, nododd yr Athro Emeritws Gareth Ffowc Roberts er nad oes y fath beth â 'mathemateg/rhifedd Cymreig' fod yna ffyrdd Cymreig penodol iawn o brofi mathemateg/rhifedd. Yr her yw addysgu a dysgu mathemateg a rhifedd yng Nghymru mewn ffordd sy'n cynnig perchenogaeth i blant drostynt, ac yn eu hannog i'w hystyried fel rhan naturiol o'u diwylliant yn hytrach na chredu eu bod yn copïo diwylliant cymuned arall. Mae amrywiol sefydliadau lleol a chenedlaethol (e.e. Amgueddfa Genedlaethol Cymru a CADW) eisoes wedi datblygu adnoddau addysgu mathemateg. Ers Ebrill 2019, mae gan Llywodraeth Cymru gyfrifoldeb dros benderfynu y cyfraddau treth incwm sy'n cael eu talu gan drethdalwyr Cymru. Mae ysgolion yn cael eu hannog i ddefnyddio enghreifftiau Cymreig wrth addysgu materion ariannol, megis treth, gan bwysleisio y cysylltiad rhwng Mathemateg a Rhifedd, y byd go iawn a chyfrifoldeb Llywodraeth Cymru i bennu cyfraddau treth incwm yng Nghymru.

Ceir cyfraniadau penodol at faes mathemateg o Gymru ac yn rhyngwladol y gellid eu defnyddio i ategu dealltwriaeth o gysyniadau a chonfensiynau mathemategol, yn ogystal ag ategu dealltwriaeth o'r broses o ddatblygu mathemateg fel corff gwybodaeth. Mae gan Gymru hanes balch o gynhyrchu mathemategwyr eithriadol megis Robert Recorde a William Jones. Dylai ysgolion ystyried pob cyfle i dynnu sylw at eu cyflawniadau gan ysbrydoli dysgwyr, gobeithio, i ddod yn fathemategwyr eu

hunain. Gallai defnyddio enghreifftiau rhyngwladol o amrywiaeth o ddiwylliannau alluogi dysgwyr i ddeall hanes mathemateg, a'r ffordd y mae wedi datblygu'n iaith rhyngwladol y gellir ei defnyddio gan bawb. Gallai hyn hefyd hyrwyddo a chefnogi dysgu trawsgwricwlaidd.

Mae Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd wedi datblygu cyfres o hyfedreddau mathemategol sy'n treiddio i bob agwedd ar y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ac sydd wedi llywio cynnydd yn y maes dysgu a phrofiad. Mae'r hyfedreddau hyn yn seiliedig ar waith Kilpatrick et al.⁴ a gwaith mewn mannau eraill (megis cwricwlwm Awstralia), ond fe'u haddaswyd i gyd-destun Cymru gan y grŵp arloesi, yn dilyn cryn dipyn o waith gydag arbenigwyr. Mae'r hyfedreddau hyn yn hanfodol er mwyn dysgu yn y ddisgyblaeth a byddant yn rhan o hunaniaeth Gymreig amlwg sy'n gysylltiedig â'r cwricwlwm Mathemateg a Rhifedd arfaethedig.

Sgiliau ehangach

Mae'r Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd yn darparu cyfleoedd i ddysgwyr ddatblygu pob un o'r pedwar sgil ehangach canlynol.

Meddwl yn feirniadol a datrys problemau

Mae datblygu sgiliau meddwl yn rhesymegol ac yn feirniadol yn sail i ddysgu mewn mathemateg. Mae mathemateg yn addysgu sgiliau datrys problemau sy'n trosglwyddo i bob maes o'r cwricwlwm, i fywyd yn gyffredinol ac i'r byd gwaith. Mae mathemateg yn ymwneud â datrys problemau, gan ddechrau drwy ddadansoddi yr hyn sydd ei angen, gofyn cwestiynau a gwerthuso gwybodaeth. Wrth ddatblygu datrysiadau, mae dysgwyr yn adnabod dulliau gweithredu posibl ac yn datblygu dadleuon, gan gyfiawnhau eu penderfyniadau.

Cynllunio a threfnu

Mae meddwl yn fathemategol yn gofyn i ddysgwyr fod yn drefnus ac, wrth iddynt wneud cynnydd drwy'r ysgol, bydd eu sgiliau trefnu yn datblygu, yn enwedig wrth iddynt gynllunio a gweithredu'r cylch trin data. Wrth ddatrys problemau mathemategol, anogir dysgwyr i ragfynegi ac amcangyfrif datrysiadau ac wedyn i wirio eu hatebion, myfyrio ar eu canlyniadau a gwerthuso eu dulliau gweithredu. Mae cynyddu eu hyder wrth wneud penderfyniadau er mwyn datrys problemau mathemategol yn helpu dysgwyr i fod yn fwy uchelgeisiol wrth bennu nodau a heriau iddynt eu hunain.

Creadigrwydd ac arloesi

Mae gweithio'n fathemategol yn gofyn am creadigrwydd a chwilfrydedd ac yn datblygu'r agweddau hynny y gellir hefyd eu trosglwyddo i agweddau eraill ar fywyd. Yn aml, wrth ddatrys problemau mathemategol, nid yw'r dysgwr yn gwybod ar unwaith sut i ymdrin â'r broblem; mae angen creadigrwydd a beiddgarwch wrth ystyried gwahanol ddulliau gweithredu cyn penderfynu sut i fwrw ymlaen. Mae cynllunio a modelu tasgau ym maes mathemateg yn datblygu gallu dysgwyr i roi syniadau ar waith.

Effeithiolrwydd personol

Mae astudio mathemateg yn datblygu effeithiolrwydd personol. Mae pawb yn wynebu heriau ar ryw adeg wrth astudio mathemateg, ac mae goresgyn y rhain yn gofyn am flaengaredd a gwydnwch ac yn fodd o ddatblygu'r rhinweddau hynny.

⁴ *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* (National Research Council, 2001)

Mae cyfathrebu am feddwl yn fathemategol a datrys problemau yn agwedd greiddiol ar fathemateg. Mae cyfathrebu mathemategol yn broses fanwl gywir a rhesymegol a gellir ei throsglwyddo i feysydd bywyd eraill.

Gyrfaoedd a phrofiadau sy'n gysylltiedig â gwaith

Dysgu o wybodaeth am yrfaoedd a'r farchnad lafur

Mae mathemateg a rhifedd yn rhan hanfodol o bob agwedd ar ein bywydau, boed yn y gwaith neu wrth ymgymryd â gweithgareddau pob-dydd ymarferol. Rydym yn defnyddio mathemateg wrth siopa, cynllunio gwyliau, penderfynu ar forgeisi neu werthuso a chynllunio llwybrau gyrfa. Mae penderfyniadau mewn bywyd yn aml iawn yn seiliedig ar wybodaeth rifyddol ac, er mwyn gwneud y dewisiadau gorau, mae angen i ni fod yn rhifog.

Mae mathemateg yn helpu i feithrin sgiliau megis datrys problemau, dehongli data a gwybodaeth, manylder, a mesur a rhesymu cywir – sydd i gyd yn sgiliau dymunol iawn i gyflogwyr. Mae'r gallu a'r wybodaeth a gaiff eu meithrin drwy fathemateg a rhifedd yn rhan hanfodol o'r rhan fwyaf o broffesiynau. Wrth i gymhwysedd gynyddu, gellir manteisio ar amrywiaeth ehangach o gyfleoedd. Ceir tystiolaeth sylweddol fod diffyg sgiliau rhifedd yn arwain at ddeilliannau gwaeth. Dengys data'r Sefydliad ar gyfer Cydweithrediad a Datblygiad Economaidd (yr OECD) fod y rheini â sgiliau rhifedd gwael ddwywaith mor debygol o fod yn ddi-waith. Noda hefyd fod cydberthynas uniongyrchol rhwng dosbarthiad cyflogau a sgiliau rhifedd⁵.

Cysylltu'r maes dysgu a phrofiad â gyrfaoedd a phrofiadau sy'n gysylltiedig â gwaith

Mae angen defnyddio mathemateg yn benodol fel rhan o nifer o yrfaoedd, gan gynnwys rheolydd traffig awyr, tirlfesurydd, cyfrifydd, seicolegydd, athro, saer coed neu asiedydd. Mae'n hanfodol i ddysgwyr fod yn ymwybodol o'r amrywiaeth eang o yrfaoedd sydd ar gael iddynt, ac i ddangos iddynt sut y gellir cymhwyso'r profiadau, yr wybodaeth a'r sgiliau a gynigir ym maes mathemateg a rhifedd at fyd gwaith, boed mewn cyflogaeth neu fel entrepreneur, lle y mae'r sgiliau hyn yn gynyddol hanfodol.

Gall cynnwys gyrfaoedd a phrofiadau sy'n gysylltiedig â gwaith fel rhan o fathemateg helpu i roi'r dysgu mewn cyd-destun a chynyddu lefelau ymgysylltiad. Er enghraifft, gellir defnyddio gwaith dadansoddi ystadegol a thebygolrwydd i werthuso deallusrwydd a gwybodaeth am y farchnad lafur. Gall dysgwyr, felly, adnabod yn effeithiol ble mae swyddi ar gael, y cymwysterau a'r sgiliau sydd eu hangen a ph'un a yw swyddi yn y maes hwn yn cynyddu neu'n lleihau gan gymhwyso mathemateg mewn ffordd ymarferol ac adeiladol.

Gall gyrfaoedd a phrofiadau sy'n gysylltiedig â gwaith helpu i godi dyheadau ac ategu gwaith cynllunio ariannol drwy ychwanegu realaeth a chyd-destun. Gellir annog dysgwyr i gynllunio ar gyfer y dyfodol ac i ystyried goblygiadau cyllid ar benderfyniadau a wneir fel rhan o'r llwybr gyrfa, er enghraifft, wrth ystyried graddfa cyflog amrywiol swyddi. Mae hyn yn ennyn diddordeb dysgwyr ac yn eu cymhell a gellir eu hannog ymhellach drwy gynnwys ymarferion cyllidebu gwerthfawr mewn perthynas â ffordd o fyw ac ymarferion rheoli arian er mwyn byw'n annibynnol.

Mae cynnydd dysgwyr o ran gyrfaoedd a phrofiadau sy'n gysylltiedig â gwaith yn rhan o gontinwrm dysgu ar gyfer dysgwyr rhwng 3 ac 16 oed. Gallai llwyddiant i ddysgwr iau ysgol gynradd gynnwys:

⁵ www.nationalnumeracy.org.uk/why-numeracy-important (Saesneg yn unig)

- chwarae rôl ar gyfer amrywiaeth o wahanol swyddi
- y gred y gallant gyflawni unrhyw swydd – gan fynd i'r afael â stereoteipiau rhywedd
- cyfathrebu â'r bobl yn eu cymuned am y gwahanol swyddi y maent yn eu gwneud a'r boddhad a all ddeillio ohonynt.

Drwy wneud cynnydd dysgu, gallai llwyddiant i ddysgwyr 16 oed gynnwys:

- dangos a chymhwyso'r sgiliau a ddysgwyd mewn perthynas â'r byd gwaith
- adnabod diddordebau, cryfderau a sgiliau er mwyn gwneud dewisiadau gwybodus ôl-16
- deall ac arddangos y mathau o ymddygiad y mae cyflogwr yn dymuno eu gweld mewn cyflogai da
- gwerthuso risg wrth ddatblygu syniad busnes ac ystyried gwahanol ffyrdd o sefydlu a chynnal menter.

Profiadau sy'n gysylltiedig â gwaith

Mae dysgwyr yn datblygu diddordebau, cryfderau, sgiliau a dyheadau drwy brofiadau, fel rhan o'r cwricwlwm ac mewn bywyd y tu hwnt i'r ysgol. Mae ymgysylltu â chyflogwyr, boed drwy sgysiaid gan gyflogwyr, ymweliadau â gweithleoedd, digwyddiadau neu weithgareddau ymarferol yn hanfodol o ran ychwanegu realaeth i'r byd gwaith a phwysleisio pwysigrwydd mathemateg a rhifedd. Gall ategu cynnydd dysgwyr ymhellach er mwyn galluogi dealltwriaeth o'r farchnad lafur a thueddiadau yn lleol, ledled Cymru, yn genedlaethol ac yn fyd-eang. Mae cyflogwyr yn codi ymwybyddiaeth o rolau yn y gweithle, er mwyn herio stereoteipiau a rhagdybiaethau ac er mwyn codi ymwybyddiaeth o'r holl lwybrau dysgu a hyfforddi sydd ar gael.

Mae cynnwys gyrfaoedd a phrofiadau sy'n gysylltiedig â gwaith o fewn Mathemateg a Rhifedd yn galluogi dysgwyr i ddeall, gwerthuso ac ymwneud â'r byd gwaith ac yn galluogi gwell lefelau diddordeb, dyheadau uwch, a'r gallu i wneud penderfyniadau gwybodus ac effeithiol. Yn ogystal, mae'n creu amgylchedd lle y gellir herio stereoteipiau a mynegi manteision amrywiaeth.

Mae arweiniad gyrfaoedd effeithiol yn hanfodol er mwyn sicrhau'r llwybr mwyaf priodol ar gyfer dyheadau dysgwyr, gan eu hysbysu am y pwyntiau mynediad a'r llwybrau amrywiol i mewn i'r byd gwaith. Dylai ysgolion gynnig cyfleoedd i feithrin sgiliau entrepreneuriaidd a dylai dysgwyr fod yn ymwybodol o'r buddiannau sy'n gysylltiedig â sefydlu menter.

Deall cyfleoedd ôl-16 ac addysg uwch

Mae'n hanfodol bod dysgwyr yn ymwybodol o'r holl gyfleoedd sydd ar gael iddynt ôl-16. Felly, yn ogystal â deall am gyflogaeth, hyfforddiant a phrentisiaethau, dylid rhoi gwybodaeth i ddysgwyr am ddarparwyr dysgu a chynnig y cyfle iddynt ymgysylltu ag amrywiaeth o ddarparwyr o'r fath. Dylai'r cyfleoedd ymgysylltu gynnwys mynychu ffeiriau gyrfaoedd a sgiliau, sgysiaid gan ddarparwyr addysg bellach ac uwch ac ymweliadau gan y darparwyr hynny, yn ogystal â chyflwyniadau gan fyfyrwyr mewn addysg bellach neu uwch. Dylid hefyd gyfeirio dysgwyr at adnoddau ymchwil ar-lein sy'n cynnig gwybodaeth am gyrsiau a chynnydd, er mwyn eu helpu i ddeall yr amrywiaeth o gyfleoedd dysgu sydd ar gael, ac i helpu i godi eu dyheadau a chynnig sail iddynt allu gwneud penderfyniadau gwybodus.

Addysg cydberthynas a rhywioldeb

Wrth baratoi sesiynau mathemateg, rhaid i ni fod yn ymwybodol y gall atgyfnerthu unrhyw stereoteip o ran rhywedd fod yn gyfyngol.

Rhaid ymgymryd â chyfarwyddyd mathemateg effeithiol mewn amgylchedd sy'n annog cyflawniad cyfartal i fechgyn a merched mewn mathemateg. Rhaid i athrawon sicrhau bod cyfleoedd cyfartal i gymryd rhan a bod yr ystafell ddosbarth yn ffactor cadarnhaol o ran sicrhau cyflawniad.

Wrth gyflwyno mathemategwyr enwog, dylid sicrhau y caiff mathemategwyr benywaidd a gwrywaidd eu cyflwyno i ddysgwyr, er mwyn hyrwyddo cydraddoldeb ac agweddau cadarnhaol mewn perthynas â rhywedd. Dylai athrawon ddewis gweithgareddau sy'n cysylltu gweithgareddau mathemateg â gyrfaedd mewn ffyrdd nad ydynt yn atgyfnerthu stereoteipiau rhywedd sy'n bodoli eisoes a dylent ddewis gweithgareddau sy'n tanio chwilfyredd cychwynnol tuag at fathemateg.

Dylai athrawon pob grŵp oedran annog cydraddoldeb rhwng y rhywiau mewn mathemateg a hyrwyddo dewisiadau gyrfa diduedd.

Cyfoethogi a profiadau

Ym mhob rhan o'r Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd ceir pwyslais ar sicrhau bod dysgwyr yn ymgysylltu'n weithredol â'u dysgu mathemategol drwy gyfeirio, er enghraifft, at archwilio, ymchwilio, chwarae a diddwytho. Drwy'r profiadau a amlinellir yn y disgrifiad o'r dysgu, awgrymir y dylid sicrhau bod dysgwyr yn ymwneud â gweithgareddau datrys problemau ystyrlon ym mhob maes mathemategol, wedi'u gosod yng nghyd-destunau sefyllfaoedd lleol a byd-eang go iawn. Bydd hyn yn hyrwyddo awydd y dysgwyr eu hunain i ddysgu, drwy sicrhau bod gwerth y dysgu hwnnw yn gliriach ac yn fwy perthnasol.

Mae'r deilliannau cyflawniad yn cyfeirio mewn sawl man at yr adnoddau y gellid ac y dylid eu defnyddio er mwyn gwella dealltwriaeth a chyfoethogi profiadau mathemategol dysgwyr. Mae defnydd priodol o amrywiaeth o dechnolegau digidol, eitemau hydrin, gwrthrychau pob-dydd, a chynrychioliadau diriaethol a haniaethol o wrthrychau mathemategol yn helpu'r dysgwyr i ymgysylltu â chysyniadau mathemategol o fwy nag un persbectif.

Mewn mathemateg, mae dysgwyr weithiau'n cydweithio er mwyn datrys problemau gyda'i gilydd mewn grwpiau. Er enghraifft, mae rhai agweddau ar fathemateg yn dibynnu ar greu sawl ffynhonnell ddata, mathau o gynrychioli, a chymau unigol ar gyfer tasgau aml-gam y gellir eu dosrannu o fewn grŵp. Felly, gall pob un gyfrannu at gwblhau rhywbeth y tu hwnt i'r hyn y gallai unrhyw unigolyn fod wedi'i gyflawni ar ei ben ei hun. Wrth iddynt gydweithio, maent yn ymwneud yn weithredol â dulliau meddwl a gweithio mathemategol, gan gyfathrebu am fathemateg. Gall hyn helpu i feithrin a gwella eu dealltwriaeth, a'u profiad personol o fathemateg. Fodd bynnag, mae hefyd yn bwysig mewn mathemateg i annog gwaith annibynnol ac unigol, gan roi cyfrifoldeb i ddysgwyr am eu dysgu eu hunain. Mae angen amser arnynt i feddwl, heb gael eu llethu gan syniadau eraill, i fewnoli dulliau, ffeithiau, ac ati. Bydd cydbwysedd addas o waith grŵp a gwaith unigol yn cyfoethogi profiad dysgwyr.

Caiff y broses o ddysgu mathemateg ei chyfoethogi ymhellach drwy ddefnyddio tasgau ystyrlon a sylweddol, o fodelu problemau rhifyddol go iawn yn ymwneud, o bosibl, â chyfrifiadau ariannol, i gysylltu patrymau ym myd natur â dilyniannau mathemategol, i ddefnyddio'r cylch trin data i ymchwilio i'w cwestiynau ymchwil eu hunain.

Rhoi'r maes dysgu a phrofiad ar waith

Bydd angen i ysgolion ddefnyddio'r cwricwlwm Mathemateg a Rhifedd i gynllunio darpariaeth ar lefel ysgolion, gyda phedwar diben y cwricwlwm yn greiddiol i'r broses o gynllunio'r profiadau a gynigir i'r dysgwyr. Bydd angen gwneud penderfyniadau pwysig am strwythur a dilyniant agweddau mathemateg a rhifedd, a dylai'r penderfyniadau hyn fod yn seiliedig ar natur hierarchaidd a chysylltiedig cysyniadau mathemategol, er mwyn sicrhau yr adeiledir ar sylfeini a bod cyswllt rhwng y profiadau.

Dylai dealltwriaeth gadarn o fathemateg a rhifedd ddatblygu drwy gynllunio ar gyfer pob un o'r pum hyfedredd mathemategol, a thrwy'r cysylltiad rhyngddynt a'r ffordd y cânt eu defnyddio mewn amrywiaeth o gyd-destunau. Gall ysgolion unigol benderfynu faint o amser i'w dreulio ar agweddau mathemateg a rhifedd penodol, a dylai'r drefn asesu ffurfiannol lywio penderfyniadau cynllunio yn y byrdymor. Wrth gynllunio dros gyfnodau hwy o amser, bydd angen i ysgolion sicrhau bod y systemau mapio a'r ddarpariaeth olrhain ar draws grwpiau blwyddyn yn rhai cadarn.

Nid yw'r cwricwlwm Mathemateg a Rhifedd yn rhagnodi un addysgeg benodol, ond mae'n ei gwneud yn ofynnol i ymarferwyr gydweithredu a gwneud penderfyniadau gwybodus er mwyn sicrhau cynnydd.



YR HYN SY’N BWYSIG MEWN MATHEMATEG A RHIFEDD

Defnyddir y system rifau i gynrychioli a chymharu’r perthnasau rhwng rhifau a meintiau.

Rhifau yw’r system o symbolau ar gyfer disgrifio a chymharu meintiau. Dyma’r cysyniad haniaethol cyntaf y bydd dysgwyr yn dod ar ei draws ym mathemateg, ac mae’n fodd i sefydlu egwyddorion rhesymu rhesymegol. Ym mathemateg, mae’r system rifo’n sail i resymu o ran algebra, ystadegau, tebygolrwydd a geometreg, yn ogystal ag o ran cyfrifo ariannol a gwneud penderfyniadau.

Mae gwybodaeth a gallu ym maes rhifau a meintiau yn hanfodol ar gyfer cyfrannu i’r byd, ac yn cynnig sylfaen ar gyfer astudio pellach a chyflogaeth. Mae rhuglder o ran cyfrifiannu yn allweddol i ddatrys problemau a gwneud cynnydd ym mhob maes dysgu a phrofiad. Datblygir rhuglder drwy ddefnyddio’r pedwar gweithrediad rhifydddeg sylfaenol a datblygu dealltwriaeth o’r berthynas rhyngddynt. Mae hyn yn arwain at baratoi’r ffordd ar gyfer defnyddio symbolau algebra yn llwyddiannus.

Dysgu

Egwyddorion cynnydd

Egwyddorion cynnydd yw'r sail ar gyfer datblygu'r deilliannau cyflawniad a dylent lywio dilyniant y dysgu o fewn y maes dysgu a phrofiad.

Defnyddiwyd y hyfedreddau cyd-ddibynnol canlynol⁶ wrth greu'r deilliannau cyflawniad ac maent yn greiddiol i gynnydd yn ystod pob cam o ddysgu mathemategol.

Mae rhifedd yn golygu cymhwyso a chysylltu'r hyfedreddau hyn mewn amrywiaeth o gyd-destunau go iawn, ym mhob rhan o'r cwricwlwm a'r tu hwnt iddo.

Dealltwriaeth gysyniadol: Dylid myfyrio ar syniadau a chysyniadau mathemategol, ynghyd â'u datblygu a'u cysylltu â'i gilydd, wrth i ddysgwyr gael profiad o syniadau mathemategol cynyddol gymhleth. Mae dysgwyr yn dangos dealltwriaeth gysyniadol drwy egluro a mynegi cysyniadau, dod o hyd i enghreifftiau (neu anenghreifftiau) a thrwy gynrychioli cysyniad mewn gwahanol ffyrdd, gan gynnwys cynrychioliadau llafar, diriaethol, gweledol, digidol a haniaethol.

Cyfathrebu â symbolau: Dylai dysgwyr ddeall bod y symbolau y maent yn eu defnyddio yn gynrychioliadau haniaethol a dylent ddatblygu mwy o hyblygrwydd wrth iddynt gymhwyso a defnyddio amrywiaeth gynyddol o symbolau, gan ddeall confensiynau'r symbolau y maent yn eu defnyddio.

Cymhwysedd strategol: (h.y. gosod problemau allan mewn ffurf fathemategol er mwyn eu datrys) Dylai dysgwyr ddod yn gynyddol annibynnol wrth adnabod a chymhwyso'r strwythurau a'r syniadau mathemategol sydd wrth wraidd problem, er mwyn gallu ei datrys.

Rhesymu rhesymegol: Wrth i ddysgwyr brofi cysyniadau cynyddol gymhleth, dylent hefyd feithrin dealltwriaeth o'r berthynas rhwng y cysyniadau hyn ac o fewn y cysyniadau hyn. Dylent gymhwyso dulliau rhesymu rhesymegol wrth ymdrin â'r perthnasau hyn a gallu eu cyfiawnhau a'u profi. Dylai'r cyfiawnhad a'r dystiolaeth ddod yn gynyddol haniaethol, gan symud o esboniadau llafar, gweledol neu ddiriaethol i gynrychioliadau haniaethol sy'n cynnwys symbolau a chonfensiynau.

Rhuglder: Wrth i ddysgwyr brofi, deall a chymhwyso cysyniadau a pherthnasau sy'n gynyddol fwy cymhleth, dylai eu rhuglder wrth gofio ffeithiau, perthnasau a thechnegau wella. O ganlyniad, dylai ffeithiau, perthnasau a thechnegau a ddysgwyd ynghynt fod wedi'u hymsefydlu'n gadarn, yn gofiadwy ac yn ddefnyddiadwy.

⁶ Yn seiliedig ar *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* gan Kilpatrick, Swafford a Findel (National Research Council, 2001) ac wedi'u haddasu ar gyfer cyd-destun Cymru gan Anne Watson, Athro Emeritws mewn Mathemateg, Prifysgol Rhydychen, 2018.

Cam cynnydd 1

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi profi ac archwilio rhifau mewn sawl cyd-destun, a gallaf fynegi rhifau cyfan mewn geiriau, arwyddion a symbolau er mwyn cyfleu maint a threfn.

Gallaf sylwi ar rifau, a'u darllen, mewn amgylcheddau sy'n frith o rifau, boed hynny dan do neu yn yr awyr agored, gan brofi rhifau prifol, trefnol ac enwol.

Gallaf ddefnyddio fy mhrofiad o drefn cyfrif rhifau ac o gyfatebiaeth un i un er mwyn cyfrif setiau'n ddibynadwy. Gallaf gyfrif gwrthrychau y gallaf gyffwrdd â nhw a rhai na allaf gyffwrdd â nhw.

Gallaf sylwi ar rifau, a'u darllen a'u hysgrifennu, mewn amrywiaeth o gyfryngau a thrwy ddull aml-synhwyrol, a hynny o sero i 20 o leiaf, gan sicrhau eu bod wedi'u ffurfio'n gywir.

Rwyf wedi cael profiad o drefn cyfrif rhifau, a hynny mewn gwahanol ffyrdd, gan gyfrif ymlaen ac yn ôl, a chan ddechrau ar wahanol rifau.

Rwyf wedi archwilio elfennu maint mewn gwahanol ffyrdd, gan ddefnyddio cyfuniadau o wrthrychau neu feintiau a chan ddefnyddio'r iaith fathemategol briodol, megis geiriau fel 'mwy', 'llai', 'mwyaf' neu 'leiaf'.

Gallaf ddeall y gellir ymrannu rhif mewn gwahanol ffyrdd.

Rwyf wedi cael profiad o grwpio a rhannu gyda gwrthrychau/meintiau, a gallaf grwpio neu rannu meintiau bychain i grwpiau hafal eu maint.

Gallaf ddefnyddio fy synnwyr gweledol o rif i wneud amcangyfrifon a chymariaethau. Gallaf wirio amcangyfrifon drwy gyfrif neu fesur.

Rwyf wedi defnyddio arian mewn sefyllfaoedd chwarae a bywyd go iawn, a gallaf ddeall bod angen i mi gyfnewid arian am eitemau. Gallaf ddefnyddio iaith arian.

Cam cynnydd 2

Deilliannau cyflawniad

Gallaf ddarllen, ysgrifennu a dehongli rhifau gan ddefnyddio ffigurau a geiriau hyd at 1,000, o leiaf.

Gallaf drefnu a dilyniannu rhifau, gan gynnwys odrifau ac eilrifau, mewn amgylchoedd sy'n frith o rifau, boed hynny o dan do neu yn yr awyr agored, a gallaf gyfrif ymlaen ac yn ôl mewn camau unffurf o unrhyw faint.

Rwyf wedi cael profiad o rifau is na sero mewn cyd-destunau ymarferol, gan gynnwys mesuriadau tymheredd.

Rwyf wedi archwilio elfennu rhifau mewn amrywiol ffyrdd a gallaf ddeall sut y gall gwerth rhifau gael ei bennu gan safle'r digidau a ddefnyddir.

Rwyf wedi archwilio perthnasau adiol gan ddefnyddio amrywiaeth o gynrychioliadau. Gallaf ddefnyddio fy nealltwriaeth o berthnasau adiol i adio a thynnu rhifau cyfan gan ddefnyddio amrywiaeth o ddulliau ysgrifenedig a meddyliol. Gallaf amcangyfrif a gwirio cywirdeb fy atebion gan ddefnyddio gweithredau gwrthdro pan fo hynny'n briodol.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o dablau llusoi, gan gynnwys 2, 3, 4, 5 a 10, a gallaf eu cofio. Hefyd gallaf ddefnyddio y term 'lluosrifau'.

Rwyf wedi archwilio perthnasau lluosol gan ddefnyddio amrywiaeth o gynrychioliadau (gan gynnwys rhannu/grwpio a'r arâe), a gallaf ddefnyddio fy nealltwriaeth o berthnasau lluosol i luosi a rhannu rhifau cyfan a gwneud hynny mewn amrywiaeth o ddulliau ysgrifenedig a meddyliol.

Rwyf wedi ymgymryd â thasgau ymarferol a phroblemau bywyd go iawn i amcangyfrif a thalgrynnu i'r 10 neu'r 100 agosaf.

Gallaf fyfyrrio ar ba mor rhesymol yw atebion yng ngoleuni amcangyfrifon ac rwyf wedi gwirio cyfrifiadau gan ddefnyddio gweithrediadau wrthdro.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth fod ffracsiynau unedol yn cynrychioli rhannau cyfartal o'r cyfan a'u bod yn ffordd o gyfleu meintiau a pherthnasau.

Rwyf wedi cael profiad o ffracsiynau mewn sefyllfaoedd ymarferol gan ddefnyddio amrywiaeth o gynrychioliadau.

Rwyf wedi archwilio ffracsiynau cywerth ac rwy'n deall perthnasau ffracsiynau cywerth.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o bryd i gyfrif, pryd i fesur a phryd i gyfrifo i ddod o hyd i feintiau.

Gallaf esbonio bod arian a ffyrdd i gynilo a thalu yn dod ar ffurfiau gwahanol. Gallaf wneud trafodion ariannol call mewn senarios chwarae-rôl cyfarwydd, gan gynnwys gwneud penderfyniadau a dewisiadau am wario a chynilo, a hynny ar sail gwybodaeth.

Cam cynnydd 3

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi defnyddio amrywiaeth o offer ymarferol i ddatblygu a chadarnhau fy nealltwriaeth o werth lle ar gyfer cyfanrifau positif a negatif. Gallaf ddarllen, ysgrifennu a dehongli rhifau, gan ddefnyddio ffigurau a geiriau hyd at filiwn, o leiaf.

Rwyf wedi ymestyn fy nealltwriaeth o'r system rifau drwy amrywiaeth o weithgareddau, gan ddefnyddio trinolion digidol ac annigidol, yn cynnwys degolion a meintiau ffracsiynol, a gallaf osod yn hyderus rifau cyfan a meintiau ffracsiynol ar linellau rhif. Rwyf wedi arddangos fy nealltwriaeth y gall ffracsiwn gael ei ddefnyddio fel gweithredydd, neu i gynrychioli rhannu. Gallaf ddefnyddio gwerth lle ar gyfer rhifau nad ydynt yn gyfanrifau.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o'r modd y mae ffracsiynau (gan gynnwys ffracsiynau pendrwm), ynghyd â rhifau cymysg, degolion a chanrannau, yn ffyrdd gwahanol o gynrychioli meintiau nad ydynt yn gyfanrifau.

Rwyf wedi archwilio patrymau rhifau, cysylltiadau a chyfrifiadau gyda thrinolion a thechnoleg ddigidol, a gallaf arddangos fy nealltwriaeth o ffeithiau a pherthnasau rhifau. Rwyf wedi defnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am ffeithiau a pherthnasau rhifau i ddatrys problemau mewn cyd-destunau mathemategol a rhai bywyd go iawn.

Rwyf wedi datblygu, defnyddio a thrafod dulliau effeithlon a chywir wrth gymhwyso pob un o'r pedwar gweithrediad rhifyddeg mewn perthynas â chyfanrifau a degolion. Gallaf gyfuno'r pedwar, mewn cyd-destunau mathemategol a rhai bywyd go iawn, i ddatrys problemau.

Gallaf wirio cyfrifiadau a datganiadau am rifau, drwy resymu gwrthdro a dulliau amcangyfrif.

Rwyf wedi archwilio ystyr rhifau negatif mewn cyd-destunau ystyrion a dilys. Gallaf gymharu maint rhifau negatif a gallaf gyfrifo'r gwahaniaethau rhwng unrhyw ddau gyfanrif. Gallaf wirio fy atebion.

Gallaf gofio tablau llusoi a'u hadrodd yn rhugl hyd at o leiaf 10×10 , a gallaf arddangos fy nealltwriaeth drwy eu defnyddio'n briodol mewn cymwysiadau ac mewn rhifyddeg ysgrifenedig a meddylol.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o dalgrynnu a gallaf ddatrys problemau sy'n gofyn am dalgrynnu i'r uned, y 10, y 100 a'r 1,000 agosaf.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o gywerthedd ffracsiynau syml, degolion a chanrannau a gallaf newid rhwng cynrychioliadau. Gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am gywerthedd i gymharu maint ffracsiynau. Rwy'n deall y berthynas wrthdro rhwng enwadur ffracsiwn a'i werth.

Gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am luosi, rhannu, ffracsiynau a chanrannau i gyfrifo cyfrannau rhif neu faint ac i rannu rhif neu faint mewn cymhareb benodol. Rwyf wedi datrys problemau sy'n ymwneud â chymhareb a chyfran mewn cyd-destunau bywyd go iawn, ac rwyf wedi defnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am amcangyfrif a thalgrynnu i ragfynegi fy atebion, a'u gwirio.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o incwm a gwariant, a gallaf gyfrifo elw a cholled. Rwyf wedi creu a gwerthuso cyllidebau ar gyfer gweithgareddau a digwyddiadau.

Cam cynnydd 4

Deilliannau cyflawniad

Gallaf gymhwyso pedwar gweithrediad rhifyddeg yn rhugl ac yn gywir, a hynny yn y drefn gywir, o ran cyfanrifau, degolion a ffracsiynau, gan ddefnyddio dulliau ysgrifenedig, meddylol a digidol. Gallaf ddefnyddio fy synnwyr rhifau i ragfynegi fy atebion, a'u gwirio.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o gywerthedd ffracsiynau, degolion a chanrannau, a gallaf newid yn hawdd rhwng y gwahanol ffurfiau, gan ddefnyddio dulliau ysgrifenedig a chyfrifiannell. Rwyf wedi defnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am ganrannau a chymhareb i ddatrys problemau sy'n ymwneud â llog syml, adlog, dibrisiad a chyfrifo biliau a chyllidebau sy'n cynnwys treth sylfaenol ar nwyddau a gwasanaethau.

Rwyf wedi deillio a chymhwyso rheolau indecsau, ac eithrio indecsau ffracsiynol, i gyfrifo gwerthoedd a datrys problemau.

Rwyf wedi atgyfnerthu fy nealltwriaeth o gilyddion wrth rannu ffracsiynau.

Gallaf ddefnyddio ffurf indecs safonol i gynrychioli rhifau bach a mawr ac i wneud cyfrifiadau mewn cyd-destunau mathemategol addas a rhai bywyd go iawn addas.

Gallaf ddatrys problemau sy'n gofyn am dalgrynnu neu ffigurau ystyrion ar amrywiol gamau o'r gwaith cyfrifo a rhoi'r ateb, gan ddefnyddio dulliau ysgrifenedig a digidol, a gallaf ddehongli allbwn y gyfrifiannell.

Rwyf wedi arddangos dealltwriaeth o gymhareb a chyfrannedd, a gallaf ddatrys problemau rhifiadol sy'n ymwneud â chyfrannedd union a gwrthdro, gan gynnwys mynegi un maint fel cyfran o un arall, newid cyfrannol a phroblemau o ran arian tramor a chyfraddau cyfnwid.

Gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am rif i ragweld a gwirio fy atebion.

Gallaf gyfiawnhau dewisiadau'n seiliedig ar werth am arian, lles personol ac effaith fyd-eang.

Cam cynnydd 5

Deilliannau cyflawniad

Gallaf adnabod y gwahaniaeth rhwng rhifau cymarebol a rhai anghymarebol, a chymhwyso pob un o'r pedwar gweithrediad rhifyddeg atynt.

Rwyf wedi archwilio'r berthynas rhwng pwerau, israddau ac indecsau ffracsiynol, a gallaf ddeillio a gweithredu'r rheolau i symleiddio a dadelfennu syrdiau.

Rwyf wedi arddangos rhuglder yn y modd rwy'n symud rhwng cynrychioliadau o rifau, gan gynnwys trosi degolyn cylchol penodol i ffracsiwn.

Rwyf wedi dod i ddeall nad yw mesuriadau bob amser yn gywir a bod rhaid ystyried goddefiant a chyfeiliornad wrth fesur. Gallaf ddatrys problemau'n ymwneud ag arffiniau uchaf ac isaf, a chyfiawnhau'r canlyniad. Gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am oddefiant wrth ddewis faint o gywirdeb sydd ei angen i wneud cyfrifiadau bywyd go iawn.

Gallaf ddatrys problemau sy'n ymwneud â rhesymu cyfrannol ailadroddus a rhesymu cyfrannol gwrthdro.

Gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am gyfradd gywerth flynyddol (AER) a'r gyfradd ganrannol flynyddol (APR) i ddatblygu modelau i werthuso a chymharu cynnyrch ariannol.

Gallaf gyfrifo treth incwm a deall goblygiadau trethu.

Cynllunio ar gyfer dysgu

Cysylltiadau o fewn y maes dysgu a phrofiad hwn

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Mae algebra yn defnyddio systemau symbolau i fynegi strwythurau'r perthnasau rhwng rhifau, meintiau a chydberthnasau.

- Mae'r cysylltiadau rhwng rhifydddeg ac algebra yn datblygu adnoddau a sgiliau ar gyfer rhesymu haniaethol o oedran cynnar.
- Mae perthynas gref rhwng algorithmau rhifydddeg a deddfau algebra.
- Dilynir trefn gweithrediadau a deddfau rhifydddeg mewn algebra.

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy'n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol.

- Defnyddir rhifau ym mhob agwedd ar geometreg i fesur siapiau, maint a symudiad.
- Mae mesur yn agwedd ar feddwl geometregol sydd â chysylltiad agos â rhifau a gall cryn dipyn o'r broses o ddatblygu dealltwriaeth o rifau ddod drwy fesur cynyddol soffistigedig.
- Mae meddwl geometrig yn cynnwys rhesymu â chymesuredd, sy'n cysylltu â datblygiad mewn gwaith rhifau.
- Mae geometreg yn cynnwys hydoedd, arwynebeddau a chyfeintiau a fynegir fel meintiau rhifyddol.
- Defnyddio rheolau rhifau i gyfrifo gwerthoedd pellach sy'n gysylltiedig â mesur a geometreg.

Mae ystadegau yn cynrychioli data, mae tebygolrwydd yn modelu siawns, ac mae'r ddau yn cefnogi casgliadau a phenderfyniadau gwybodus.

- Mae tebygolrwydd ac ystadegau yn cael eu disgrifio a'u trin drwy ddefnyddio rhifau; cânt eu cynrychioli drwy ddefnyddio rhifau.
- Mynegir tebygolrwydd drwy rifau mewn sawl ffordd, e.e. drwy ddefnyddio canrannau, ffracsiynau a degolion, ac mae angen y cysylltiadau rhwng y cynrychioliadau er mwyn mynegi tebygolrwydd yn effeithiol.
- Mae ystadegau yn cynnwys trin a chynrychioli data, sy'n cynnwys meddwl rhifyddol.

Cysylltiadau â meysydd dysgu a phrofiad eraill

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws yr holl feysydd dysgu a phrofiad. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Celfyddydau Mynegiannol

- Graddfa, cyfrannedd a chymhareb.
- Ffracsiynau mewn cerddoriaeth, rhythmau.
- Caneuon a rhigymau.

Dyniaethau

- Graddfa a chymhareb.
- Cyllid.
- Talgrynnu.
- Rhoi mewn trefn.

Gwyddoniaeth a Thechnoleg

- Talgrynnu ac amcangyfrif.
- Deddfau indecsau.
- Darllen, ysgrifennu a chyfrifo mewn ffurf safonol.
- Cyfrannedd union a gwrthdro.

Iechyd a Lles

- Deall amcangyfrif a thalgrynnu.
- Cymhwyso gan wneud penderfyniadau bywyd go iawn gan gynnwys rhai ariannol.
- Ffracsiynau, canrannau a chyfraneddau, e.e. deiet cytbwys.

Ieithoedd, Llythrennedd a Chyfathrebu

- Caneuon a rhigymau.

Profiadau, gwybodaeth a sgiliau

Cam cynnydd 1

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- archwilio rhifau a meintiau drwy brofiadau amlsynhwyrdd dan do ac yn yr awyr agored
- dysgu bod y system rifau, yn enwedig rhifau cyfan, yn ein galluogi i gyfleu maint
- cynrychioli a chyfathrebu â chyfanrifau
- dechrau deall bod angen arian i dalu am bethau
- defnyddio amrywiaeth o gynrychioliadau i archwilio rhifau, megis gwrthrychau, cynrychioliadau gwledol a, lle bo hynny'n briodol, cynrychioliadau digidol.

Cam cynnydd 2

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- ehangu eu dealltwriaeth o'r system rifau, drwy ddysgu drwy brofiad, i gynnwys rhifau mawr, sero, rhifau negatif a ffracsiynau
- archwilio elfennau a chywerthedd rhif, a dysgu am werth lle
- dysgu am berthnasau mewn rhifau
- amgyffred y berthynas adiol ac fe'u cyflwynir i'r berthynas luosol, gan gynnwys defnyddio'r arâe
- defnyddio eu dealltwriaeth o gywerthedd a gwerth darnau arian ac arian papur i wneud trafodion priodol.

Cam cynnydd 3

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- ymestyn eu dealltwriaeth a'u defnydd o'r system rifau, drwy amrywiaeth eang o brofiadau, i gynnwys rhifau negatif, degolion a ffracsiynau
- datblygu eu dealltwriaeth o werth lle ymhellach
- archwilio priodweddau rhifau gan gynnwys ffactorau, lluosrifau, rhifau cysefin, a'r berthynas wrthdro rhwng ail israddio a sgwario
- datblygu'n fwyfwy hyderus wrth ddefnyddio pob un o'r pedwar gweithrediad rhifyddol yn eu cyfrifiadau gyda chyfanrifau a degolion, a chyfuno'r rhain, gan ddefnyddio deddfau dosbarthol, cysylltiadol a chymudol lle bo hynny'n briodol
- creu a gwerthuso prosiectau menter sy'n gysylltiedig â'r hyn sydd o'u cwmpas ac yn rhan o'u hamgylcheddau lleol.

Cam cynnydd 4

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau, ddod yn fwyfwy rhugl yn eu defnydd o rifau o fewn cyfrifiadau er mwyn dehongli datganiadau mathemategol a disgrifio meintiau gyda chyfrifianellau a hebddynt
- datblygu ymhellach eu dealltwriaeth o gywerthedd, gan werthfawrogi bod sawl ffordd o gynrychioli unrhyw rif
- defnyddio rhesymu cyfrannol i gymharu dau faint, gan ddefnyddio meddwl lluosol, ac yna'n cymhwyso hynny mewn sefyllfa newydd
- magu dealltwriaeth well o ddefnyddio a chymharu rhifau mawr iawn a bach iawn
- dewis a defnyddio dulliau effeithlon, yn feddyliol, yn ysgrifenedig ac yn ddigidol, i wneud cyfrifiadau
- ymestyn eu dealltwriaeth o gyllid i gyd-destunau personol, lleol a byd-eang.

Cam cynnydd 5

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau, ddod yn fwyfwy rhugl yn eu defnydd o rifau er mwyn disgrifio, dehongli a chyfleu maint, graddfa a chymariaethau o fewn mathemateg, a thu hwnt
- dod yn fwyfwy rhugl yn eu cyfrifiadau, gyda chyfrifianellau a hebddynt, ac yn magu dealltwriaeth ddyfnach o ddefnyddio rhifau cymarebol ac anghymarebol
- dod yn ddefnyddwyr beirniadol mewn cyd-destunau ariannol ehangach.



YR HYN SY’N BWYSIG MEWN MATHEMATEG A RHIFEDD

Mae algebra yn defnyddio systemau symbolau i fynegi strwythurau’r perthnasau rhwng rhifau, meintiau a chydberthnasau.

Mae algebra yn astudio’r strwythurau sydd ymhlyg mewn cyfrifiannau a chydberthnasau, ac yn cynnig ffordd o gyffredinoli. Mae meddwl algebraidd yn symud o’r cyd-destun i’r strwythur a’r perthnasau. Mae’r dull gweithredu pwerus hwn yn cynnig ffordd o gyrraedd at nodweddion pwysig ac o ganfod a mynegi strwythurau mathemategol sefyllfaoedd, gyda’r nod o ddatrys problemau. Mae algebra yn rhedeg fel llinyn cyd-gysylltiol drwy frethyn mathemateg i gyd.

Mae meddwl algebraidd yn hanfodol er mwyn rhesymu, modelu a datrys problemau mewn mathemateg ac mewn amrywiaeth eang o gyd-destunau go iawn, gan gynnwys technoleg a chyllid. Mae gwneud y cysylltiadau rhwng rhifydddeg ac algebra yn meithrin sgiliau ar gyfer rhesymu haniaethol o oedran cynnar.

Dysgu

Egwyddorion cynnydd

Egwyddorion cynnydd yw'r sail ar gyfer datblygu'r deilliannau cyflawniad a dylent lywio dilyniant y dysgu o fewn y maes dysgu a phrofiad.

Defnyddiwyd y hyfedreddau cyd-ddibynnol canlynol⁷ wrth greu'r deilliannau cyflawniad ac maent yn greiddiol i gynydd yn ystod pob cam o ddysgu mathemategol.

Mae rhifedd yn golygu cymhwyso a chysylltu'r hyfedreddau hyn mewn amrywiaeth o gyd-destunau go iawn, ym mhob rhan o'r cwricwlwm a'r tu hwnt iddo.

Dealltwriaeth gysyniadol: Dylid myfyrio ar syniadau a chysyniadau mathemategol, ynghyd â'u datblygu a'u cysylltu â'i gilydd, wrth i ddysgwyr gael profiad o syniadau mathemategol cynyddol gymhleth. Mae dysgwyr yn dangos dealltwriaeth gysyniadol drwy egluro a mynegi cysyniadau, dod o hyd i enghreifftiau (neu anenghreifftiau) a thrwy gynrychioli cysyniad mewn gwahanol ffyrdd, gan gynnwys cynrychioliadau llafar, diriaethol, gweledol, digidol a haniaethol.

Cyfathrebu â symbolau: Dylai dysgwyr ddeall bod y symbolau y maent yn eu defnyddio yn gynrychioliadau haniaethol a dylent ddatblygu mwy o hyblygrwydd wrth iddynt gymhwyso a defnyddio amrywiaeth gynyddol o symbolau, gan ddeall confensiynau'r symbolau y maent yn eu defnyddio.

Cymhwysedd strategol: (h.y. gosod problemau allan mewn ffurf fathemategol er mwyn eu datrys) Dylai dysgwyr ddod yn gynyddol annibynnol wrth adnabod a chymhwyso'r strwythurau a'r syniadau mathemategol sydd wrth wraidd problem, er mwyn gallu ei datrys.

Rhesymu rhesymegol: Wrth i ddysgwyr brofi cysyniadau cynyddol gymhleth, dylent hefyd feithrin dealltwriaeth o'r berthynas rhwng y cysyniadau hyn ac o fewn y cysyniadau hyn. Dylent gymhwyso dulliau rhesymu rhesymegol wrth ymdrin â'r perthnasau hyn a gallu eu cyfiawnhau a'u profi. Dylai'r cyfiawnhad a'r dystiolaeth ddod yn gynyddol haniaethol, gan symud o esboniadau llafar, gweledol neu ddiriaethol i gynrychioliadau haniaethol sy'n cynnwys symbolau a chonfensiynau.

Rhuglder: Wrth i ddysgwyr brofi, deall a chymhwyso cysyniadau a pherthnasau sy'n gynyddol fwy cymhleth, dylai eu rhuglder wrth gofio ffeithiau, perthnasau a thechnegau wella. O ganlyniad, dylai ffeithiau, perthnasau a thechnegau a ddysgwyd ynghynt fod wedi'u hymsefydlu'n gadarn, yn gofiadwy ac yn ddefnyddiadwy.

⁷ Yn seiliedig ar *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* gan Kilpatrick, Swafford a Findel (National Research Council, 2001) ac wedi'u haddasu ar gyfer cyd-destun Cymru gan Anne Watson, Athro Emeritws mewn Mathemateg, Prifysgol Rhydychen, 2018.

Cam cynnydd 1

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi archwilio patrymau drwy amrywiaeth o weithgareddau ymarferol a chan ddefnyddio amrywiaeth o adnoddau diriaethol, gweledol a digidol. Gallaf adnabod, copïo a chyffredinoli patrymau a dilyniannau o'm cwmpas.

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o gysyniadau hafaedd ac anhafaedd wrth ddefnyddio gwrthrychau.

Gallaf drafod sut y mae setiau o wrthrychau yn newid pan gaiff gwrthrychau eu hychwanegu a'u tynnu oddi wrthynt.

Cam cynnydd 2

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi archwilio patrymau mewn rhifau a siapiau gan ddefnyddio deunyddiau diriaethol, deunyddiau papur a deunyddiau digidol. Gallaf adnabod, copïo a chynhyrchu dilyniannau o rifau a phatrymau gweledol.

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o gysyniadau hafaedd ac anhafaedd o fewn hafaliad rhif. Gallaf ddefnyddio'r arwydd hafal i ddangos bod gan ddwy ochr brawddeg rhif yr un gwerth â'i gilydd, a gallaf ddefnyddio arwyddion anhafaeddau wrth gymharu meintiau.

Rwyf wedi archwilio cymuded mewn perthynas ag adio a lluosu, a gallaf adnabod pan fydd dau fynegiad rhifyddol gwahanol yn disgrifio'r un sefyllfa ond wedi'u hysgrifennu mewn gwahanol ffordd.

Cam cynnydd 3

Deilliannau cyflawniad

Gallaf adnabod hafaeddau, anhafaeddau a chywerthedd mynegiadau, a hefyd achosion lle y gellir defnyddio cymuded, dosbarthed a chysylltedd i ddatgan mynegiad syml mewn ffordd wahanol.

Rwyf wedi archwilio patrymau rhifau a siapiau, gan ddefnyddio dulliau digidol a dulliau nad ydynt yn ddigidol. Gallaf ddehongli, egluro mewn geiriau a chyffredinoli dilyniannau rhifyddol a phatrymau gofodol.

Gallaf greu hafaliadau i fodelu problemau, gan ddefnyddio symbolau neu eiriau i gynrychioli gwerthoedd anhysbys. Gallaf ddefnyddio gweithrediadau gwrthdro er mwyn dod o hyd i werthoedd anhysbys mewn hafaliadau syml, gan ddefnyddio dulliau meddyliol, ysgrifenedig a digidol, a thrinolion. Gallaf wirio fy atebion.

Rwyf wedi archwilio'r cysyniad o ffwythiant, gan gynnwys defnyddio peiriannau ffwythiant digidol.

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o'r syniad o fewnbwn, cymhwyso rheol (gan gynnwys gwrthdro) ac allbwn, gan ddefnyddio peiriant ffwythiant neu ddulliau priodol eraill.

Cam cynnydd 4

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o'r cysyniad o newidyn ac rwyf wedi defnyddio llythrennau i gynrychioli newidynnau wrth ffurfio mynegiadau algebraidd llinol.

Gallaf drin mynegiadau algebraidd yn rhugl drwy symleiddio, ehangu, a ffactorio drwy echdynnu ffactor cyffredin. Gallaf hefyd amnewid gwerthoedd a newid testun fformiwla pan fydd y testun yn ymddangos mewn un term.

Gallaf wahaniaethu rhwng mynegiadau algebraidd, hafaliadau ac anhafaleddau. Rwyf wedi defnyddio amrywiaeth o ddulliau, gan gynnwys cynnig a gwella lle y bo'n briodol, er mwyn datrys hafaliadau ac anhafaleddau unradd, a'r rheini'n gallu cynnwys cromfachau ac anhysbysion ar un ochr neu ar y ddwy ochr. Gallaf wirio fy atebion drwy ddefnyddio dulliau amnewid.

Rwyf wedi defnyddio hafaliadau ac anhafaleddau unradd i gynrychioli a modelu sefyllfaoedd go iawn ac i ddatrys problemau. Gallaf ddehongli fy atebion a gwirio eu bod yn gwneud synnwyr yn eu cyd-destun.

Gallaf adnabod dilyniannau llinol a gallaf eu cyffredinoli gan ddefnyddio algebra. Gallaf ddod o hyd i'r *n*fed term, ei ddisgrifio a'i ddefnyddio. Gallaf ddisgrifio a defnyddio'r rheol term i derm ar gyfer dilyniannau iterus syml. Gallaf gymhwyso'r hyn rwy'n ei wybod am ddilyniannau i ddatrys problemau go iawn a phroblemau mathemategol.

Gallaf adnabod, lluniadu, braslunio a dehongli graffiau llinol, ac ymchwilio i graffiau, gan ddefnyddio dulliau ysgrifenedig a digidol. Gallaf ddangos dealltwriaeth o bob un o'r termau yn yr hafaliad ar gyfer llinell syth. Gallaf archwilio effaith newid y cysonyn neu'r cyfernod ar y llinell.

Cam cynnydd 5

Deilliannau cyflawniad

Gallaf drin mynegiadau algebraidd yn rhwydd drwy ehangu cromfachau dwbl, ffactorio mynegiadau cwadratig a newid testun fformiwla pan fydd y testun yn ymddangos mewn mwy nag un term. Gallaf symleiddio a thrin ffracsiynau algebraidd.

Gallaf ddatrys amrywiaeth o hafaliadau llinol, hafaliadau trefn uwch ac anhafaleddau, yn cynnwys hafaliadau cydamserol, cwadratig a thrigonometrig, gan ddefnyddio dulliau rhifyddol, graffigol ac algebraidd lle y bo'n briodol. Gallaf wedyn ddehongli ystyr yr ateb, neu'r atebion, gan eu gwirio er mwyn sicrhau eu bod yn rhesymol.

Rwyf wedi defnyddio hafaliadau ac anhafaleddau, a graffiau perthnasol, i fodelu a datrys problemau mewn cyd-destunau go iawn a chyd-destunau mathemategol, gan gynnwys y rheini sy'n disgrifio cyfrannedd a thwf esbonyddol, a gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am y byd go iawn a'm synnwyr rhifau i ragfynegi a gwirio fy nehongliadau ohonynt.

Gallaf adnabod a chyffredinoli dilyniannau aflinol syml gan ddefnyddio algebra.

Gallaf ddeall y cysyniad o unfathiant a gallaf drosi datganiadau sy'n disgrifio perthnasau mathemategol yn fodolau algebraidd, gan ddefnyddio mynegiadau a hafaliadau.

Rwyf wedi ymchwilio i amrywiaeth o graffiau aflinol (gan gynnwys cwadratig, ciwbig a chilyddiol), gan ddefnyddio dulliau ysgrifenedig a digidol. Gallaf ddangos dealltwriaeth o effaith y cyfernodau, yr indecsau a'r cysonion ar siâp y graff. Gallaf ddarganfod graddiant ar bwynt a'r arwynebedd o dan graff, a deall beth y maent yn ei gynrychioli. Gallaf ddefnyddio graffiau i ddatrys problemau.

Cynllunio ar gyfer dysgu

Cysylltiadau o fewn y maes dysgu a phrofiad hwn

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Defnyddir y system rhifau i gynrychioli a chymharu'r perthnasau rhwng rhifau a meintiau.

- Mae'r cysylltiadau rhwng rhifydddeg ac algebra yn datblygu adnoddau a sgiliau ar gyfer rhesymu haniaethol o oedran cynnar.
- Mae perthynas gref rhwng algorithmau rhifydddeg a deddfau algebra.
- Dilynir trefn gweithrediadau a deddfau rhifydddeg mewn algebra.

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy'n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol.

- Mae algebra a geometreg yn gysylltiedig â'i gilydd yn bennaf drwy fynegi siapiau, mesur a symudiad drwy fynegiadau, hafaliadau a fformiwlâu algebraidd.
- Cysyniad algebraidd yw hafaliad, sydd o'i droi'n graff, yn dod yn gysyniad geometrig. Mae'r newidynnau yn yr hafaliad yn cyfeirio at gysyniadau geometrig.
- Diffinnir cyfesurynnau, a gynrychiolir yn geometrig ar y plân Cartesaidd drwy ffwythiannau algebraidd.
- Gellir defnyddio ffwythiannau a mapio mewn algebra i ddisgrifio trawsffurfiadau.
- Defnyddir fformiwlâu a hafaliadau algebraidd i gysylltu cysyniadau geometrig trianglau â mesuriadau onglau ac ochrau.

Mae ystadegau yn cynrychioli data, mae tebygolrwydd yn modelu siawns, ac mae'r ddau yn cefnogi casgliadau a phenderfyniadau gwybodus.

- Defnyddir algebra ym maes tebygolrwydd ac ystadegau i fynegi cyffredinolrwydd a datblygu fformiwlâu.
- Mewn tebygolrwydd, mae algebra yn rhoi cyfle i ni ddefnyddio cysyniad newidyn a gallwn gymhwyso hwn mewn tebygolrwydd drwy ddefnyddio hapnewidyn, sef paramedr neu ddigwyddiad ac iddo hapganlyniad.
- Mewn ystadegau, caiff fformiwlâu cyffredinol eu hysgrifennu drwy ddefnyddio algebra.
- Mae algebra a dadansoddiad ystadegol yn gydgyssylltiedig; defnyddio algorithmau a fformiwlâu i gyfrifo mesurau ystadegol pellach i ddadansoddi data.

Cysylltiadau â meysydd dysgu a phrofiad eraill

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws yr holl feysydd dysgu a phrofiad. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Celfyddydau Mynegiannol

- Dilyniannau a phatrymau.

Gwyddoniaeth a Thechnoleg

- Cysyniad y newidyn.
- Hafaliadau a fformiwlaŷu.
- Cyfrannedd union a gwrthdro.
- Patrymau a graffiau.

Profiadau, gwybodaeth a sgiliau

Cam cynnydd 1

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- archwilio, copïo, ailadrodd a llunio amrywiaeth o batrymau a dilyniannau syml a pharhau â nhw gan ddefnyddio dull amlsynhwyrdd
- dechrau rhagfynegi beth fydd yn dod nesaf, drwy rannu straeon, lluniau a rhigymau ag elfen o batrwm ynddynt
- drwy brofiad gweithredol, dangos dealltwriaeth o hafaedd ac anhafaedd, ac o sut y gellir eu gwarchod pan gaiff rhifau eu newid, gan ddefnyddio iaith cymharu a hafaedd.

Cam cynnydd 2

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy ddysgu drwy brofiad, fynegi a defnyddio deddfau a rheolau cyffredinol rhifydddeg
- archwilio a disgrifio dilyniannau o rifau cyfan sydd â gwahaniaeth cyffredin rhwng y termau
- dod o hyd i dermau coll a pharhau â dilyniannau
- deall bod arwydd hafal Robert Recorde yn cael ei osod rhwng dau neu fwy o fynegiadau sydd â'r un gwerth â'i gilydd
- adnabod cymuded adio a lluosu, gan ddefnyddio gwrthrychau, diagramau a rhifau
- rhesymu mewn ffordd resymegol gan ddefnyddio hafaedd a deddfau rhifydddeg.

Cam cynnydd 3

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau, ddisgrifio perthnasau sy'n dibynnu ar hafaedd, cywerthedd a'r deddfau cymudol, cysylltiol a dosbarthol
- disgrifio a llunio, mewn geiriau, patrymau gweledol a dilyniannau rhifyddol
- modelu sefyllfaoedd sy'n cynnwys problemau syml gan ddefnyddio geiriau a symbolau er mwyn creu hafaliadau y gallant eu defnyddio i ddod o hyd i werth anhysbys
- deall y gall ffwythiant drawsnewid set o rifau i set newydd o rifau yn unol â rheol
- symud rhwng cynrychioliadau diriaethol, gweledol a haniaethol drwy gydol eu gwaith mathemategol.

Cam cynnydd 4

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau, werthfawrogi pŵer mathemateg i fynegi perthnasau mewn ffordd gryno ac mewn ffurfiau a gaiff eu deall yn gyffredinol
- mynegi deddfau rhifydddeg, gan ddefnyddio nodiant algebraidd a chan feithrin eu dealltwriaeth gysyniadol o newidyn
- archwilio, llunio, adnabod a chynrychioli patrymau llinol mewn amrywiaeth o gyd-destunau
- modelu sefyllfaoedd go iawn, gan ddefnyddio hafaliadau ac anhafaleddau i ddatrys problemau, a chan ystyried rhesymolrwydd eu hatebion
- archwilio hafaliadau ar ffurf graffiau, gan ddefnyddio technolegau digidol
- archwilio dilyniannau rhifyddol a ffisegol, gan ddefnyddio dulliau ysgrifenedig a digidol
- ymchwilio i graffiau llinol mewn sefyllfaoedd realistig.

Cam cynnydd 5

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau, greu sawl cynrychioliad o gysyniad mathemategol
- archwilio'r cysylltiadau rhwng hafaliadau a mynegiadau sydd â chynrychioliadau geometrig, rhifyddol a graffigol, ac yn deall eu cywerthedd
- archwilio, llunio ac adnabod patrymau aflinol, ac yn eu mynegi ar ffurf algebraidd a graffigol
- datblygu a chymhwyso'r hyn y maent yn ei wybod am amrywiaeth o ddulliau, megis ffactorio, symleiddio a ffwythiannau gwrthdro, er mwyn newid testun fformiwlâu sy'n cynnwys dau newidyn neu fwy
- modelu sefyllfaoedd go iawn gan adnabod y newidynnau a llunio polynomialau.



YR HYN SY’N BWYSIG MEWN MATHEMATEG A RHIFEDD

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy’n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol.

Mae geometreg yn ymwneud â chwarae â siapiau a strwythurau, eu trin, eu cymharu, eu henwi a’u dosbarthu. Mae astudio geometreg yn annog dysgwyr i ddatblygu a defnyddio dulliau dyfalu, rhesymu diddwythol a phrawf. Mae mesur yn golygu y gellir meintoli graddau nodweddiol gofodol a haniaethol, gan ddefnyddio amrywiaeth o unedau safonol ac ansafonol, a gall ategu’r broses o ddatblygu dulliau rhesymu rhifyddol.

Mae rhesymu ynghylch meintiau a phriodweddau siapiau a’r gofod o’u hamgylch yn cynnig modd i ni wneud synnwyr o’r byd ffisegol a byd siapiau mathemategol. Gellir cymhwyso geometreg a mesur mewn sawl maes, gan gynnwys celf, adeiladu, gwyddoniaeth a thechnoleg, peirianeg, a seryddiaeth.

Dysgu

Egwyddorion cynnydd

Egwyddorion cynnydd yw'r sail ar gyfer datblygu'r deilliannau cyflawniad a dylent lywio dilyniant y dysgu o fewn y maes dysgu a phrofiad.

Defnyddiwyd y hyfedreddau cyd-ddibynnol canlynol⁸ wrth greu'r deilliannau cyflawniad ac maent yn greiddiol i gynydd yn ystod pob cam o ddysgu mathemategol.

Mae rhifedd yn golygu cymhwyso a chysylltu'r hyfedreddau hyn mewn amrywiaeth o gyd-destunau go iawn, ym mhob rhan o'r cwricwlwm a'r tu hwnt iddo.

Dealltwriaeth gysyniadol: Dylid myfyrio ar syniadau a chysyniadau mathemategol, ynghyd â'u datblygu a'u cysylltu â'i gilydd, wrth i ddysgwyr gael profiad o syniadau mathemategol cynyddol gymhleth. Mae dysgwyr yn dangos dealltwriaeth gysyniadol drwy egluro a mynegi cysyniadau, dod o hyd i enghreifftiau (neu anenghreifftiau) a thrwy gynrychioli cysyniad mewn gwahanol ffyrdd, gan gynnwys cynrychioliadau llafar, diriaethol, gweledol, digidol a haniaethol.

Cyfathrebu â symbolau: Dylai dysgwyr ddeall bod y symbolau y maent yn eu defnyddio yn gynrychioliadau haniaethol a dylent ddatblygu mwy o hyblygrwydd wrth iddynt gymhwyso a defnyddio amrywiaeth gynyddol o symbolau, gan ddeall confensiynau'r symbolau y maent yn eu defnyddio.

Cymhwysedd strategol: (h.y. gosod problemau allan mewn ar ffurf fathemategol er mwyn eu datrys) Dylai dysgwyr ddod yn gynyddol annibynnol wrth adnabod a chymhwyso'r strwythurau a'r syniadau mathemategol sydd wrth wraidd problem, er mwyn gallu ei datrys.

Rhesymu rhesymegol: Wrth i ddysgwyr brofi cysyniadau cynyddol gymhleth, dylent hefyd feithrin dealltwriaeth o'r berthynas rhwng y cysyniadau hyn ac o fewn y cysyniadau hyn. Dylent gymhwyso dulliau rhesymu rhesymegol wrth ymdrin â'r perthnasau hyn a gallu eu cyfiawnhau a'u profi. Dylai'r cyfiawnhad a'r dystiolaeth ddod yn gynyddol haniaethol, gan symud o esboniadau llafar, gweledol neu ddiriaethol i gynrychioliadau haniaethol sy'n cynnwys symbolau a chonfensiynau.

Rhuglder: Wrth i ddysgwyr brofi, deall a chymhwyso cysyniadau a pherthnasau sy'n gynyddol fwy cymhleth, dylai eu rhuglder wrth gofio ffeithiau, perthnasau a thechnegau wella. O ganlyniad, dylai ffeithiau, perthnasau a thechnegau a ddysgwyd ynghynt fod wedi'u hymsefydlu'n gadarn, yn gofiadwy ac yn ddefnyddiadwy.

⁸ Yn seiliedig ar *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* gan Kilpatrick, Swafford a Findel (National Research Council, 2001) ac wedi'u haddasu ar gyfer cyd-destun Cymru gan Anne Watson, Athro Emeritws mewn Mathemateg, Prifysgol Rhydychen, 2018.

Cam cynnydd 1

Deilliannau cyflawniad

Gallaf ddeall a chymhwyso iaith amser mewn perthynas â'm bywyd beunyddiol ac mewn perthynas â digwyddiadau sy'n digwydd o'm cwmpas, gan gynnwys enwi dyddiau'r wythnos, misoedd y flwyddyn a'r tymhorau, a'r cyfan mewn cyd-destunau ystyrlon.

Rwyf wedi defnyddio amrywiaeth o wrthrychau i fesur hydoedd, masau a chynwyseddau, ac, wrth fesur, gallaf ddeall yr angen i ailadrodd yr un gwrthrych (uned) heb unrhyw fylchau.

Gallaf amcangyfrif a chymharu â mesurau. Gallaf ddefnyddio iaith ac unedau ansafonol i drafod fy ymdeimlad o faint.

Rwyf wedi archwilio siapiau drwy chwarae ymchwiliol, a gallaf gategoreiddio a didoli siapiau gan ddefnyddio eu priodweddau. Gallaf ddefnyddio iaith siapiau i ddisgrifio gwrthrychau.

Rwyf wedi archwilio symudiadau a chyfeiriadau, drwy ddull ffisegol a chan ddefnyddio technoleg ddigidol, a gallaf ddefnyddio iaith fathemategol i ddisgrifio safle.

Cam cynnydd 2

Deilliannau cyflawniad

Gallaf ddweud yr amser ar gloc analog (mewn cyfnodau o 15 munud, o leiaf) a gallaf gysylltu hyn â'r amser ar ffurf ddigidol. Rwyf wedi archwilio ac wedi defnyddio gwahanol ffyrdd o ddangos treigl amser, gan gynnwys calendrau, llinellau amser, amserlenni syml a rhestrau digwyddiadau.

Rwyf wedi amcangyfrif ac wedi mesur hyd, cyfaint, cynhwysedd, màs, tymheredd ac amser mewn sefyllfaoedd ymarferol, gan ddefnyddio unedau ansafonol.

Rwyf wedi cael profiad o ddefnyddio amrywiaeth o ddyfeisiau mesur o fannau cychwyn gwahanol.

Gallaf gymhwyso unedau safonol mewn sefyllfaoedd ymarferol i fesur hyd, cyfaint, cynhwysedd, màs, tymheredd ac amser yn gywir.

Rwyf wedi archwilio ac wedi enwi siapiau dau ddimensiwn a tri dimensiwn mewn amrywiaeth o gyd-destunau. Gallaf didoli a chategoreiddio siapiau dau ddimensiwn rheolaidd ac afreolaidd mewn gwahanol ffyrdd yn ôl eu priodweddau. Gallaf fraslunio siapiau dau ddimensiwn ac yn gwneud modelau o wrthrychau tri dimensiwn.

Gallaf adnabod cymesuredd adlewyrchol mewn amrywiaeth o gyd-destunau a gallaf adnabod cymesuredd mewn siapiau dau ddimensiwn.

Rwyf wedi archwilio'r cysyniad o gylchdroi, drwy ddull ffisegol a chan ddefnyddio technoleg ddigidol, a gallaf ddefnyddio ffracsiynau syml mewn perthynas â chylchdro cyflawn i ddisgrifio troeon.

Rwyf wedi disgrifio ac wedi meintioli safle gwrthrychau mewn perthynas â gwrthrychau eraill drwy brofiadau dysgu gweithredol, gan ddefnyddio iaith briodol, gan gynnwys y geiriau 'chwith' a 'dde'.

Gallaf ddilyn a llunio cyfarwyddiadau sy'n ymwneud â symudiad gan ddefnyddio amrywiaeth o ddulliau ac adnoddau (gan gynnwys technolegau digidol) er mwyn dangos fy nealltwriaeth.

Cam cynnydd 3

Deilliannau cyflawniad

Gallaf ddarllen clociau analog a digidol yn gywir a gallaf wneud cyfrifiadau sy'n gysylltiedig â threigl amser. Rwyf wedi defnyddio amserlenni a rhestrau digwyddiadau i wneud cyfrifiadau sy'n gysylltiedig ag amser.

Rwyf wedi amcangyfrif ac wedi mesur hyd, cynhwysedd, màs, tymheredd ac amser, gan ddefnyddio unedau safonol priodol.

Gallaf drosi rhwng unedau metrig mewn cyd-destunau datrys problemau mathemategol a rhai bywyd go iawn, a gallaf wirio fy atebion er mwyn sicrhau eu bod yn gwneud synnwyr.

Rwyf wedi archwilio priodweddau siapiau dau ddimensiwn gan ddefnyddio adnoddau diriaethol, adnoddau papur ac adnoddau digidol, a gallaf ddefnyddio iaith fathemategol i ddisgrifio a chymharu'r priodweddau (gan gynnwys nifer yr ochrau a chymesuredd siapiau penodedig) ac i'w dosbarthu'n briodol. Gallaf enwi gwahanol fathau o drionglau.

Rwyf wedi archwilio fertigau, ymylon a wynebau siapiau tri dimensiwn a gallaf ddefnyddio'r nodweddion hyn i ddisgrifio siâp tri dimensiwn. Rwyf wedi archwilio'r berthynas rhwng siâp tri dimensiwn a rhwydi dau ddimensiwn, gan ddefnyddio adnoddau diriaethol, adnoddau papur ac adnoddau digidol, a gallaf adnabod rhwydi siapiau tri dimensiwn cyffredin.

Rwyf wedi defnyddio amrywiaeth o weithgareddau ymarferol i archwilio perimedr ac arwynebedd siapiau. Rwyf wedi deillio'r fformiwla'u priodol yn eu tro ar gyfer dod o hyd i arwynebedd petryal a thriongl ongl sgwâr, ac wedi eu cymhwyso mewn cyd-destunau datrys problemau mathemategol a rhai bywyd go iawn, gan ddefnyddio dulliau amcangyfrif i ragfynegi a gwirio fy atebion.

Gallaf ddangos fy mod yn deall onglau fel ffordd o fesur cylchdro, a gallaf adnabod, enwi a disgrifio mathau o onglau.

Rwyf wedi dod i ddeall pam mae angen cyfesurynnau arnom, a gallaf ddefnyddio cyfesurynnau i leoli a phlotio pwyntiau ym mhedrant cyntaf y plân Cartesaidd. Gallaf ddefnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am gyfesurynnau i ddatrys problemau sy'n ymwneud â siâp, hyd, ongl a safle, a hynny mewn cyd-destunau mathemategol a go iawn.

Cam cynnydd 4

Deilliannau cyflawniad

Gallaf gynrychioli a defnyddio mesurau cyfansawdd, gan ddefnyddio unedau safonol, a dangos dealltwriaeth o'r berthynas rhwng fformiwla sy'n cynrychioli mesuriad a'r unedau a ddefnyddiwyd.

Gallaf greu a defnyddio graffiau trawsnewid er mwyn datrys problemau wedi'u gosod o fewn cyd-destunau lleol a byd-eang.

Rwyf wedi archwilio cymesuredd a phriodweddau eraill siapiau dau ddimensiwn a thri dimensiwn rheolaidd ac afreolaidd. Gallaf lunio cynrychioliadau dau ddimensiwn o siapiau tri dimensiwn er mwyn ymchwilio ymhellach i'w priodweddau. Gallaf ddosbarthu siapiau dau ddimensiwn a thri dimensiwn yn ôl eu priodweddau mathemategol.

Rwyf wedi archwilio'r pedwar trawsffurfiad o ran siapiau dau ddimensiwn, gan ddefnyddio amrywiaeth o dulliau gweithredu, gan gynnwys technoleg ddigidol. Gallaf ddefnyddio fy nealltwriaeth i ragfynegi a disgrifio sut y bydd siapiau yn newid o dan drawsffurfiad penodol.

Gallaf ddefnyddio cyfesurynnau i blotio pwyntiau yn y pedwar pedrant a diddwytho lleoliad pwyntiau ychwanegol.

Gallaf ddefnyddio onglydd i fesur a llunio onglau. Rwyf wedi modelu ac wedi datrys problemau sy'n cynnwys cyfeiriannau. Gallaf ddefnyddio dulliau rhesymu i gyfrifo maint onglau mewn trionglau a phedrochrau. Rwyf wedi archwilio onglau a luniwyd gan linellau paralel ac ardrawslin, a gallaf ddefnyddio fy nealltwriaeth i gyfrifo onglau yn y cyd-destunau hyn.

Rwyf wedi cyfrifo arwynebeddau neu arwynebeddau arwyneb siapiau dau ddimensiwn a thri dimensiwn syml a chyfansawdd, gan gynnwys cylchoedd, ac wedi dangos dealltwriaeth o π fel cymhareb cylchedd cylch i'w ddiamedr. Rwyf wedi deillio'r fformiwla'u ar gyfer cyfaint prismau tri dimensiwn syml, a gallaf gyfrifo cyfeintiau siapiau tri dimensiwn er mwyn datrys problemau.

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o'r berthynas rhwng trionglau ongl sgwâr a sgwariau yng nghyd-destun theorem Pythagoras, ac rwyf wedi defnyddio'r theorem honno i ddatrys problemau mewn cyd-destunau mathemategol a chyd-destunau go iawn.

Cam cynnydd 5

Deilliannau cyflawniad

Gallaf egluro pam mae dau siâp neu fwy yn gyflun, yn gyfath, neu heb fod yn un o'r ddau. Rwyf wedi defnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am gyfathiant a chyflunedd i ddatrys problemau sy'n ymwneud ag onglau a hydoedd, a'r rheini wedi'u gosod mewn cyd-destunau mathemategol a rhai bywyd go iawn.

Gallaf gyfrifo perimedr, arwynebedd neu arwynebedd arwyneb a chyfaint siapiau dau ddimensiwn a thri dimensiwn cyfansawdd, a gallaf ail-drefnu fformiwla'u er mwyn dod o hyd i hydoedd coll. Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o effaith graddfa wrth gymharu mesuriadau a siapiau ym mhob un o'r tri dimensiwn ac rwyf wedi defnyddio'r hyn rwy'n ei wybod am raddfa a chymarebau i gyfrifo hydoedd ac arwynebeddau ffracsiynau o siapiau, gan gynnwys arcau a segmentau o gylchoedd.

Rwyf wedi lleoli ac wedi disgrifio locws pwyntiau a ddiffiniwyd gan amrywiaeth o wahanol feini prawf, gan ddefnyddio technolegau digidol a thechnolegau nad ydynt yn ddigidol.

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o gymarebau trigonometrig mewn trionglau ongl sgwâr ac rwyf wedi defnyddio, mewn cyd-destunau mathemategol a rhai bywyd go iawn, yr hyn rwy'n ei wybod am y cymarebau trigonometrig i ddatrys problemau sy'n cynnwys hydoedd, onglau ac arwynebedd unrhyw driongl.

Rwyf wedi defnyddio dulliau rhesymu a dadleuon rhesymegol, ynghyd â'r hyn rwy'n ei wybod am bolygonau, llinellau sy'n croestorri, onglau a'r theoremau cylch, i ddatrys problemau, diddwytho a chyfrifo onglau a hydoedd mewn diagramau sy'n cynnwys cyfuniadau o'r elfennau hyn.

Cynllunio ar gyfer dysgu

Cysylltiadau o fewn y maes dysgu a phrofiad hwn

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Defnyddir y system rhifau i gynrychioli a chymharu'r perthnasau rhwng rhifau a meintiau.

- Defnyddir rhifau ym mhob agwedd ar geometreg i fesur siapiau, maint a symudiad.
- Mae mesur yn agwedd ar feddwl geometregol sydd â chysylltiad agos â rhifau a gall cryn dipyn o'r broses o ddatblygu dealltwriaeth o rifau ddod drwy fesur cynyddol soffistigedig.
- Mae meddwl geometrig yn cynnwys rhesymu â chymesuredd, sy'n cysylltu â datblygiad mewn gwaith rhifau.
- Mae geometreg yn cynnwys hydoedd, arwynebeddau a chyfeintiau a fynegir fel meintiau rhifyddol.
- Defnyddio rheolau rhifau i gyfrifo gwerthoedd pellach sy'n gysylltiedig â mesur a geometreg.

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy'n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol.

- Mae algebra a geometreg yn gysylltiedig â'i gilydd yn bennaf drwy fynegi siapiau, mesur a symudiad drwy fynegiadau, hafaliadau a fformiwlâu algebraidd.
- Cysyniad algebraidd yw hafaliad, sydd o'i droi'n graff, yn dod yn gysyniad geometrig. Mae'r newidynnau yn yr hafaliad yn cyfeirio at gysyniadau geometrig.
- Diffinnir cyfesurynnau, a gynrychiolir yn geometrig ar y plân Cartesaidd drwy ffwythiannau algebraidd.
- Gellir defnyddio ffwythiannau a mapio mewn algebra i ddisgrifio trawsffurfiadau.
- Defnyddir fformiwlâu a hafaliadau algebraidd i gysylltu cysyniadau geometrig trioglau â mesuriadau onglau ac ochrau.

Mae ystadegau yn cynrychioli data, mae tebygolrwydd yn modelu siawns, ac mae'r ddau yn cefnogi casgliadau a phenderfyniadau gwybodus.

- Mae geometreg yn cynnwys meddwl yn graffigol sy'n ganolog i gynrychioliadau a dadansoddi ystadegol.
- Defnyddir graffiau i drosi o un gwerth i un arall, a chynrychioli gwybodaeth ystadegol, gan gynnwys ymlediad, nifer a chanolduedd.
- Defnyddir technegau graffigol i greu cysylltiadau rhwng gwahanol setiau o ddata.
- Gall data a gynhyrchir drwy fesur gael eu dadansoddi drwy ddefnyddio ystadegau.

Cysylltiadau â meysydd dysgu a phrofiad eraill

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws yr holl feysydd dysgu a phrofiad. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Celfyddydau Mynegiannol

- Cymesuredd siâp mewn symudiadau a chelfwaith.
- Graddfa.
- Defnyddio offer priodol i fesur yn gywir.

Dyniaethau

- Defnyddio offer priodol i fesur yn gywir.
- Graddfa.
- Amser a threfn gronolegol.

Gwyddoniaeth a Thechnoleg

- Defnyddio offer priodol i fesur yn gywir.
- Unedau – defnyddio'r uned briodol, trosi rhwng unedau, a'r cysylltiadau rhwng unedau a fformiwlâu.
- Graddfa.

Iechyd a Lles

- Defnyddio offer priodol i fesur yn gywir.

Ieithoedd, Llythrennedd a Chyfathrebu

- Defnyddio arddodiaid i ddisgrifio eu lleoliad nhw eu hunain a lleoliad gwrthrychau.

Profiadau, gwybodaeth a sgiliau

Cam cynnydd 1

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy archwilio sefyllfaoedd o fewn eu bywydau pob-dydd, ddatblygu dealltwriaeth o ddulliau mesur, gan ddefnyddio unedau ansafonol gyda chywirdeb cynyddol
- drwy chwarae a darganfod, gategoreiddio ac adnabod siapiau
- defnyddio iaith cyfeiriad, lleoliad a safle.

Cam cynnydd 2

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy ddysgu drwy brofiad a datrys problemau o fewn cyd-destunau bywyd go iawn a rhai mwy haniaethol, ddatblygu dealltwriaeth o fesuriadau safonol ac o briodweddau siapiau
- dethol a defnyddio offer ac unedau priodol i fesur yn gywir
- disgrifio lleoliad, symudiad a safle, gan ddefnyddio terminoleg fathemategol.

Cam cynnydd 3

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau a thrwy ddatrys problemau o fewn cyd-destunau bywyd go iawn a rhai haniaethol, fireinio eu dealltwriaeth o fesuriadau safonol a'r berthynas rhwng unedau mesur
- dethol a defnyddio offer ac unedau priodol i fesur yn gywir
- mireinio eu dealltwriaeth o briodweddau siapiau
- defnyddio cysyniadau mathemategol am onglau, cyfesurynnau a phellter i ddisgrifio lleoliad, symudiad a safle.

Cam cynnydd 4

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau a thrwy ddatrys problemau o fewn cyd-destunau bywyd go iawn a rhai haniaethol, ddatblygu eu dealltwriaeth o fesuriadau safonol a chyfansawdd, priodweddau siapiau a solidau, a lleoliad, symudiad a safle
- dethol a defnyddio offer ac unedau priodol i fesur yn gywir

- defnyddio technolegau digidol i archwilio siâp a gofod, gan ddatblygu a phrofi dyfaliadau
- defnyddio ffeithiau am onglau a siapiau i ddiddwytho nodweddion a pherthnasau pellach
- adnabod pi (π) fel cymhareb cylchedd cylch i'w ddiamedr a gwerthfawrogi arwyddocâd cyfraniad William Jones.

Cam cynnydd 5

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau, ddisgrifio, cynrychioli, dadansoddi ac egluro priodweddau siapiau mewn gofod dau ddimensiwn a thri dimensiwn
- defnyddio technolegau digidol i archwilio siâp a gofod, symudiad a safle, gan ddatblygu a phrofi dyfaliadau
- gweithio mewn cyd-destunau bywyd go iawn a rhai mathemategol, gan ddefnyddio enghreifftiau lleol lle y bo'n bosibl.



YR HYN SY’N BWYSIG MEWN MATHEMATEG A RHIFEDD

Mae ystadegau yn cynrychioli data, mae tebygolrwydd yn modelu siawns, ac mae’r ddau yn cefnogi casgliadau a phenderfyniadau gwybodus.

Ystadegau yw’r arfer o gasglu, trin a dadansoddi data er mwyn gallu cynrychioli a chyffredinoli gwybodaeth. Tebygolrwydd yw’r broses fathemategol o astudio siawns, er mwyn gallu rhagfynegi’r tebygrwydd y bydd rhywbeth yn digwydd. Mae ystadegau a thebygolrwydd yn dibynnu ar gymhwysu a thrin rhifau ac algebra.

Mae rheoli data a chynrychioli gwybodaeth yn effeithiol yn cynnig ffordd o brofi rhagdybiaethau, dod i gasgliadau a gwneud rhagfynegiadau. Mae rhesymu gan ddefnyddio ystadegau a thebygolrwydd, a gwerthuso eu dibynadwyedd, yn meithrin y sgiliau dadansoddi a meddwl beirniadol sy’n hollbwysig wrth wneud penderfyniadau egwyddorol a gwybodus.

Dysgu

Egwyddorion cynnydd

Egwyddorion cynnydd yw'r sail ar gyfer datblygu'r deilliannau cyflawniad a dylent lywio dilyniant y dysgu o fewn y maes dysgu a phrofiad.

Defnyddiwyd y hyfedreddau cyd-ddibynnol canlynol⁹ wrth greu'r deilliannau cyflawniad ac maent yn greiddiol i gynnydd yn ystod pob cam o ddysgu mathemategol.

Mae rhifedd yn golygu cymhwyso a chysylltu'r hyfedreddau hyn mewn amrywiaeth o gyd-destunau go iawn, ym mhob rhan o'r cwricwlwm a'r tu hwnt iddo.

Dealltwriaeth gysyniadol: Dylid myfyrio ar syniadau a chysyniadau mathemategol, ynghyd â'u datblygu a'u cysylltu â'i gilydd, wrth i ddysgwyr gael profiad o syniadau mathemategol cynyddol gymhleth. Mae dysgwyr yn dangos dealltwriaeth gysyniadol drwy egluro a mynegi cysyniadau, dod o hyd i enghreifftiau (neu anenghreifftiau) a thrwy gynrychioli cysyniad mewn gwahanol ffyrdd, gan gynnwys cynrychioliadau llafar, diriaethol, gweledol, digidol a haniaethol.

Cyfathrebu â symbolau: Dylai dysgwyr ddeall bod y symbolau y maent yn eu defnyddio yn gynrychioliadau haniaethol a dylent ddatblygu mwy o hyblygrwydd wrth iddynt gymhwyso a defnyddio amrywiaeth gynyddol o symbolau, gan ddeall confensiynau'r symbolau y maent yn eu defnyddio.

Cymhwysedd strategol: (h.y. gosod problemau allan mewn ffurf fathemategol er mwyn eu datrys) Dylai dysgwyr ddod yn gynyddol annibynnol wrth adnabod a chymhwyso'r strwythurau a'r syniadau mathemategol sydd wrth wraidd problem, er mwyn gallu ei datrys.

Rhesymu rhesymegol: Wrth i ddysgwyr brofi cysyniadau cynyddol gymhleth, dylent hefyd feithrin dealltwriaeth o'r berthynas rhwng y cysyniadau hyn ac o fewn y cysyniadau hyn. Dylent gymhwyso dulliau rhesymu rhesymegol wrth ymdrin â'r perthnasau hyn a gallu eu cyfiawnhau a'u profi. Dylai'r cyfiawnhad a'r dystiolaeth ddod yn gynyddol haniaethol, gan symud o esboniadau llafar, gweledol neu ddiriaethol i gynrychioliadau haniaethol sy'n cynnwys symbolau a chonfensiynau.

Rhuglder: Wrth i ddysgwyr brofi, deall a chymhwyso cysyniadau a pherthnasau sy'n gynyddol fwy cymhleth, dylai eu rhuglder wrth gofio ffeithiau, perthnasau a thechnegau wella. O ganlyniad, dylai ffeithiau, perthnasau a thechnegau a ddysgwyd ynghynt fod wedi'u hymsefydlu'n gadarn, yn gofiadwy ac yn ddefnyddiadwy.

⁹ Yn seiliedig ar *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics* gan Kilpatrick, Swafford a Findel (National Research Council, 2001) ac wedi'u haddasu ar gyfer cyd-destun Cymru gan Anne Watson, Athro Emeritws mewn Mathemateg, Prifysgol Rhydychen, 2018.

Cam cynnydd 1

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi ymchwilio i ddata yn fy amgylchedd ac wedi casglu'r data hynny. Gallaf gofnodi data, gan roi ystyr i farciau sy'n cynrychioli rhif a lle y bo pob maint yn cyfateb i rywbeth yn y byd go iawn, gadw cofnodion syml, rhai ohonynt ar ffurf marciau rhifo a pictogramau.

Rwyf wedi grwpio setiau o wrthrychau neu luniau yn gategorïau, drwy brofiadau ymarferol, a gallaf eu dosbarthu yn ôl un neu fwy o feini prawf. Gallaf drafod y rheol(au) a ddefnyddiwyd gennyf a gallaf ailddosbarthu yn ôl meini prawf newydd.

Gallaf gyflwyno data gan ddefnyddio dulliau digidol a dulliau nad ydynt yn ddigidol. Rwyf wedi creu siartiau a graffiau syml ac rwyf wedi trafod eu hystyr.

Cam cynnydd 2

Deilliannau cyflawniad

Gallaf gasglu a threfnu data er mwyn gofyn ac ateb cwestiynau mewn sefyllfaoedd perthnasol.

Gallaf ddioli a dosbarthu gan ddefnyddio mwy nag un maen prawf, a chan ddefnyddio diagramau Venn a diagramau Carroll mewn sefyllfaoedd ymarferol.

Rwyf wedi defnyddio dulliau digidol a dulliau nad ydynt yn ddigidol i gofnodi a chyflwyno data mewn amrywiaeth o ffyrdd, gan gynnwys defnyddio siartiau marciau rhifo, tablau amlder, a graffiau bloc lle y darperir echelinau a graddfeydd priodol.

Gallaf ddehongli a dadansoddi graffiau, siartiau a data.

Gallaf egluro fy nghanfyddiadau, cyfiawnhau fy rhesymeg a gallaf werthuso llwyddiant fy null gweithredu.

Cam cynnydd 3

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi defnyddio cylch trin data dilyniannol er mwyn gofyn ac ateb cwestiynau priodol mewn sefyllfaoedd ystyrion.

Gallaf ofyn ac ateb cwestiynau synhwyrol, ac rwyf wedi dangos dealltwriaeth o bwysigrwydd casglu data perthnasol y gellir eu defnyddio i ateb fy nghwestiynau.

Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o'r mathau o ddata sydd eu hangen arnaf, gan gynnwys data arwahanol a di-dor.

Gallaf ddod o hyd i gymedr set syml o ddata a'i ddefnyddio mewn cyd-destunau ystyrion.

Rwyf wedi defnyddio dulliau priodol er mwyn ateb fy nghwestiynau drwy gasglu, dadansoddi a chrynhoi fy nata a dehongli fy nghanlyniadau. Gallaf werthuso fy nulliau ac awgrymu gwahanol ffyrdd neu well ffyrdd o gynnal ymchwiliadau yn y dyfodol.

Rwyf wedi cynrychioli gwybodaeth drwy greu amrywiaeth o siartiau priodol o ddyfnder cynyddol, gan gynnwys siartiau cyfrif, tablau amllder, graffiau bar a graffiau llinell, gan ddefnyddio technolegau digidol a thechnolegau eraill. Rwyf wedi creu siartiau cylch gan ddefnyddio technoleg ddigidol.

Gallaf ddefnyddio gwahanol raddfeydd ar echeliniau i echdynnu a dehongli gwybodaeth o amrywiaeth o ddiagramau, tablau (gan gynnwys cronfeydd data) a graffiau, gan gynnwys siartiau cylch â ffracsiynau a chyfraneddau syml.

Rwyf wedi ymchwilio i ystadegau syml a gyflwynwyd yn y cyfryngau ac mewn mannau eraill er mwyn ategu dadl, a gallaf egluro sut mae'r ystadegau yn llwyddo neu beidio i ategu'r dadl.

Gallaf adnabod dilysrwydd a thueddiadau, a gallaf drafod sut y gall anomaleddau effeithio ar gasgliadau wrth werthuso canlyniadau.

Rwyf wedi archwilio posibilrwydd canlyniadau penodedig ac wedi defnyddio iaith tebygolrwydd i ddisgrifio'r siawns y bydd rhywbeth yn digwydd.

Rwyf wedi chwarae gemau sy'n cynnwys taflu darnau arian, rholio dis a defnyddio troellwyr, er mwyn efelychu a thrafod siawns.

Rwyf wedi rhagdybiaethu ac wedi rhagweld canlyniadau arbrofion siawns mewn amrywiaeth o gyd-destunau, gan gofnodi fy nghanfyddiadau mewn ffordd systemataidd a phriodol.

Cam cynnydd 4

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi defnyddio cylch trin data dilyniannol er mwyn gofyn ac ateb cwestiynau priodol.

Gallaf ddewis rhagdybiaeth synhwyrol er mwyn ymchwilio ac rwyf wedi dangos dealltwriaeth o'r dulliau y gallaf eu defnyddio i gasglu data perthnasol a phriodol.

Gallaf ddylunio holiaduron a'u trafod yn feirniadol, er mwyn sicrhau y bydd y data a gesglir yn caniatáu defnydd o'r cylch trin data dilyniannol.

Gallaf gyfrifo cymedr, canolrif, modd ac amrediad set o ddata, ac rwyf wedi cymharu setiau bach o ddata gan ddefnyddio ystadegau crynhoi.

Gallaf ddethol a chyfiawnhau ffordd briodol o ddefnyddio fy nata er mwyn ymchwilio i'm rhagdybiaeth. Rwyf wedi archwilio gwahanol ffyrdd o ddeall a chrynhoi fy nata, gan gynnwys defnyddio cyfartaleddau er mwyn cymharu setiau data mawr, gyda dosraniadau amllder wedi'u grwpio ar gyfer data arwahanol a data di-dor. Gallaf ddefnyddio diagram gwasgariad i ddadansoddi dwy set o newidynnau ac i ymchwilio i'r cydberthyniad rhyngddynt. Gallaf ragfynegi ac adnabod tueddiadau ac anomaleddau mewn setiau data.

Rwyf wedi cyflwyno fy nata ar ffurf graffiau, siartiau a thablau priodol, ac rwyf wedi defnyddio technoleg ddigidol, gan ystyried pwrpas y data a natur y gynulleidfa. Rwyf wedi trafod manteision ac anfanteision cymharol pob dull cyflwyno a gallaf gyfiawnhau fy newis o ddull.

Rwyf wedi defnyddio fy nata er mwyn dod i gasgliadau am fy rhagdybiaethau, ac rwyf wedi cyfleu fy nghanfyddiadau yn glir. Gallaf drafod fy nulliau a'm canfyddiadau'n feirniadol ac ystyried beth y gallwn fod wedi'i wneud yn wahanol neu'n well yn ystod pob cam o'r cylch trin data dilyniannol.

Rwyf wedi cynnal dadansoddiad beirniadol o ystadegau a gyhoeddwyd yn y cyfryngau ac mewn mannau eraill er mwyn ystyried beth y maent yn ei olygu a sut maent yn llwyddo neu'n methu ag ategu unrhyw ganfyddiadau a nodwyd. Gallaf ofyn cwestiynau perthnasol er mwyn cadarnhau hygredded y canfyddiadau.

Gallaf egluro haprwydd, ac rwyf wedi ymchwilio i siawns, drwy fodelu a chymharu tebygolrwyddau damcaniaethol ac arbrofol.

Rwyf wedi archwilio'r holl ganlyniadau cydanghynhwysol posibl sy'n gysylltiedig â digwyddiadau dilynol a chyfunol. Gallaf weithio mewn ffordd systematig gan ddefnyddio rhestrau a diagramau gofod enghreifftiol, ac rwyf wedi dangos fy mod yn deall mai maint tebygolrwyddau'r holl ganlyniadau cydanghynhwysol yw 1. Rwyf wedi dangos dealltwriaeth o ran pryd y mae'n briodol adio neu luosi tebygolrwyddau.

Gallaf lunio barn ystyrion go iawn yn seiliedig ar ganlyniadau data arbrofol a risg.

Cam cynnydd 5

Deilliannau cyflawniad

Rwyf wedi defnyddio cylch trin data dilyniannol er mwyn gofyn ac ateb cwestiynau priodol.

Rwyf wedi archwilio gwahanol ddulliau samplu ac rwyf wedi dangos dealltwriaeth o'r angen i ddethol sampl wrth gasglu data. Gallaf werthuso, dewis a defnyddio gwahanol dechnegau samplu, gan gynnwys samplu ar hap, samplu haenedig a samplu systematig.

Rwyf wedi arbrofi â gwahanol ddulliau o gyflwyno data, gan gynnwys dulliau amllder cronus, blwch a blewyn, a histogramau, er mwyn dehongli mesurau canolduedd a mesurau o wasgariad. Gallaf ddethol dulliau gweithredu priodol wrth gymharu setiau data, gan gyfiawnhau a gwerthuso fy newisiadau.

Rwyf wedi cynnal dadansoddiad beirniadol o ystadegau yn y cyfryngau, gan ystyried sut y caiff data eu cyflwyno, eu dibynadwyedd, a'r modd, os o gwbl, y mae'r data wedi cael eu trin i adrodd stori benodol. Gallaf wneud penderfyniadau gwybodus yn seiliedig ar dystiolaeth ystadegol, gan adnabod rhagfarn ac anomaleddau.

Gallaf ddatrys problemau sy'n ymwneud â thebygolrwyddau digwyddiadau cydanghynhwysol, annibynnol a dibynnol mewn cyd-destunau bywyd go iawn a rhai mathemategol. Gallaf ddefnyddio amrywiaeth o strategaethau, gan gynnwys defnyddio diagramau Venn a diagramau canghennog i ddatrys problemau mewn cyd-destunau lleol a rhai ehangach.

Rwyf wedi chwarae a chreu gemau er mwyn deall y berthynas rhwng amllder cymharol a thebygolrwyddau damcaniaethol, gan lunio barn ar ganlyniadau data arbrofol a risg.

Gallaf ddefnyddio dadleuon tebygoliaethol sy'n seiliedig ar ddamcaniaethau, gwybodaeth, gwaith ymchwil ac arbrofion er mwyn ategu fy nghasgliad.

Cynllunio ar gyfer dysgu

Cysylltiadau o fewn y maes dysgu a phrofiad hwn

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws Maes Dysgu a Phrofiad Mathemateg a Rhifedd. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Defnyddir y system rhifau i gynrychioli a chymharu'r perthnasau rhwng rhifau a meintiau.

- Mae tebygolrwydd ac ystadegau'n cael eu disgrifio a'u trin drwy ddefnyddio rhifau; cânt eu cynrychioli drwy ddefnyddio rhifau.
- Mynegir tebygolrwydd drwy rifau mewn sawl ffordd, e.e. drwy ddefnyddio canrannau, ffracsiynau a degolion, ac mae angen y cysylltiadau rhwng y cynrychioliadau er mwyn mynegi tebygolrwydd yn effeithiol.
- Mae ystadegau'n cynnwys trin a chynrychioli data, sy'n cynnwys meddwl rhifyddol.

Mae algebra yn defnyddio systemau symbolau i fynegi strwythurau'r perthnasau rhwng rhifau, symiau a chydberthnasau.

- Defnyddir algebra ym maes tebygolrwydd ac ystadegau i fynegi cyffredinolrwydd a datblygu fformiwlâu.
- Mewn tebygolrwydd, mae algebra yn rhoi cyfle i ni ddefnyddio cysyniad newidyn a gallwn gymhwyso hwn mewn tebygolrwydd drwy ddefnyddio hapnewidyn; sef paramedr neu ddigwyddiad ac iddo hapganlyniad.
- Mewn ystadegau, caiff fformiwlâu cyffredinol eu hysgrifennu drwy ddefnyddio algebra.
- Mae algebra a dadansoddiad ystadegol yn gysylltiedig â'i gilydd; defnyddio algorithmau a fformiwlâu i gyfrifo mesurau ystadegol pellach i ddadansoddi data.

Mae geometreg yn canolbwyntio ar berthnasau sy'n ymwneud â phriodweddau siâp, gofod a safle, ac mae mesur yn canolbwyntio ar feintioli ffenomena yn y byd ffisegol.

- Mae geometreg yn cynnwys meddwl yn graffigol sy'n ganolog i gynrychioliadau a dadansoddi ystadegol.
- Defnyddir graffiau i drosi o un gwerth i un arall, a chynrychioli gwybodaeth ystadegol, gan gynnwys ymlediad, nifer a chanolduedd.
- Defnyddir technegau graffigol i greu cysylltiadau rhwng gwahanol setiau o ddata.
- Gall data a gynhyrchir drwy fesur gael eu dadansoddi drwy ddefnyddio ystadegau.

Cysylltiadau â meysydd dysgu a phrofiad eraill

Mae'r adran hon yn awgrymu lle gellid cyfoethogi dysgu drwy wneud cysylltiadau rhwng y datganiadau o'r hyn sy'n bwysig ar draws yr holl feysydd dysgu a phrofiad. Mae hefyd yn awgrymu ymhle gellid ystyried gwahanol elfennau o ddysgu gyda'i gilydd er mwyn cefnogi dysgu sy'n fwy holistaidd.

Dyniaethau

- Didoli a dosbarthu.
- Llinellau ffit orau.
- Dadansoddi data a gwneud casgliadau yn eu sgil.
- Adnabod tueddiadau ac anomaleddau.
- Cyfartaleddau ac amrediad.
- Llunio a dehongli amrywiaeth o graffiau.

Gwyddoniaeth a Thechnoleg

- Didoli a dosbarthu.
- Llinellau ffit orau.
- Dadansoddi data a gwneud casgliadau yn eu sgil.
- Adnabod tueddiadau ac anomaleddau.
- Cyfartaleddau ac amrediad.
- Llunio a dehongli amrywiaeth o graffiau.

Iechyd a Lles

- Didoli a dosbarthu.
- Llinellau ffit orau.
- Dadansoddi data a gwneud casgliadau yn eu sgil.
- Adnabod tueddiadau ac anomaleddau.
- Cyfartaleddau ac amrediad.
- Llunio a dehongli amrywiaeth o graffiau.

Profiadau, gwybodaeth a sgiliau

Cam cynnydd 1

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy chwarae a darganfod o fewn cyd-destunau lleol perthnasol ac ysgogol, gasglu a didoli amrywiaeth o ddata syml ac ateb cwestiynau
- defnyddio dulliau digidol priodol a dulliau priodol nad ydynt yn ddigidol i gynrychioli a dehongli data
- trafod eu canlyniadau.

Cam cynnydd 2

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy ddysgu drwy brofiad o fewn cyd-destunau lleol perthnasol ac ysgogol, ddefnyddio cylch trin data dilyniannol i ofyn cwestiynau, wedyn casglu a didoli amrywiaeth o ddata pwrpasol er mwyn ateb cwestiynau
- defnyddio dulliau digidol priodol a dulliau priodol nad ydynt yn ddigidol i ddadansoddi, cynrychioli a dehongli data
- egluro eu canlyniadau a gwerthuso eu dulliau.

Cam cynnydd 3

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau o fewn cyd-destunau lleol a byd-eang perthnasol ac ysgogol, ddefnyddio cylch trin data dilyniannol i ofyn cwestiynau, casglu a didoli amrywiaeth o ddata pwrpasol
- defnyddio dulliau digidol priodol a dulliau priodol nad ydynt yn ddigidol i ddadansoddi, crynhoi, cynrychioli a dehongli data
- drwy ddefnyddio gwahanol ddulliau, cymharu, gwirio a gwerthuso eu canlyniadau, gan egluro'r hyn y maent wedi'i ganfod
- arbrofi â siawns.

Cam cynnydd 4

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau o fewn cyd-destunau lleol a byd-eang perthnasol ac ysgogol, ddefnyddio cylch trin data dilyniannol i ofyn cwestiynau, casglu a didoli amrywiaeth o ddata pwrpasol
- defnyddio dulliau digidol priodol a dulliau priodol nad ydynt yn ddigidol i ddadansoddi, crynhoi, cynrychioli a dehongli data er mwyn dod i gasgliadau
- gwirio a gwerthuso eu canlyniadau, ac adnabod anomaleddau a thueddiadau yn y data
- ehangu eu dealltwriaeth o siawns drwy fynegi tebygolrwydd damcaniaethol ar ffurf rifyddol.

Cam cynnydd 5

Mae angen i ddysgwyr brofi, deall neu allu:

- drwy amrywiaeth eang o brofiadau o fewn cyd-destunau lleol a byd-eang perthnasol ac ysgogol, ddefnyddio cylch trin data dilyniannol i ofyn cwestiynau, dethol sampl a chasglu a didoli amrywiaeth o ddata pwrpasol
- defnyddio dulliau digidol priodol a dulliau priodol nad ydynt yn ddigidol i ddadansoddi, crynhoi, cynrychioli a dehongli data er mwyn dod i gasgliadau
- gwirio a gwerthuso eu canlyniadau
- ymwneud yn feirniadol ag ystadegau yn y cyfryngau
- cyfrifo tebygolrwyddau digwyddiadau cyfunol ac ystyried tebygolrwyddau digwyddiadau bywyd go iawn.

GEIRFA

Gair/ymadrodd	Diffiniad
Afreolaidd	Mae'r term afreolaidd yn cael ei ddefnyddio i ddisgrifio polygon lle nad yw pob un o'r ochrau yn hafal, neu nid yw pob un o'r onglau yn hafal. Mae petryalau a rhombi yn enghreifftiau o bolygonau pedrochr afreolaidd. Mae pob un o onglau petryal yn hafal (onglau sgwâr), ond nid yw pob un o'r ochrau yn hafal. Mae pob un o ochrau rhombws yn hafal, ond nid yw pob un o'r onglau yn hafal.
Algorithm	Cyfres o gamau sydd eu hangen er mwyn cwblhau cyfrifiad neu i ddatrys problem.
Anenghraifft	Nid yw anenghraifft yn bodloni rheol na diffiniad. Mae'n darparu mwy o wybodaeth am beth a beth sydd ddim wedi ei gynnwys yn y rheol neu'r diffiniad. Byddai anenghraifftiau o driongl yn cynnwys sgwâr a pholygon agored gyda thair ochr.
Anhafaidd	Mae anhafaidd yn cynnwys dau fynegiad wedi eu gwahanu gan un o'r symbolau hyn: $<$, $>$, \leq neu \geq . Mae'r symbol $<$ yn cynrychioli 'llai na'. Mae'r symbol $>$ yn cynrychioli 'mwy na'. Mae'r symbol \leq yn cynrychioli 'llai na neu'n hafal i'. Mae'r symbol \geq yn cynrychioli 'mwy na neu'n hafal i'.
Ardrawslin	Mae ardrawslin yn llinell sy'n croesi dwy linell arall.
Cilydd	Cilydd yw gwrthdro lluosol unrhyw rif, ac eithrio sero. (Nid oes cilydd gan sero.) Er enghraifft: cilydd 3 yw $\frac{1}{3}$ a chilydd $\frac{2}{3}$ yw $\frac{3}{2}$
Cyd-anghynhwysol	Dyma'r term am ddisgrifio digwyddiadau nad ydynt yn gallu digwydd ar yr un pryd. Er enghraifft, wrth daflu dis, mae taflu 6 a thaflu 1 yn gyd-anghynhwysol.
Cyfanrif	Mae cyfanrif yn unrhyw rif heb ddarn ffracsiynol neu ddegol, er enghraifft 8 neu -4 . Mae'r cyfanrifau yn cynnwys y rhifau cyfan, sero, a negatif y rhifau cyfan.
Cyfatebiaeth un i un	Mae pob aelod o un set yn gysylltiedig ag aelod o set arall.
Cyfernod	Mae cyfernod yn rhif sy'n ymddangos cyn y newidyn neu'r newidynnau mewn term algebraidd. Yn y term $5x^2$, y cyfernod yw 5 a'r newidyn yw x . Yn y term y^3 , y cyfernod (sydd heb ei ysgrifennu) yw 1 a'r newidyn yw y .

Gair/ymadrodd	Diffiniad
Cylch trin data dilyniannol	Y broses o (1) nodi'r broblem a chynllunio; (2) casglu data o amrywiaeth o ffynonellau; (3) prosesu a chynrychioli'r data; (4) dehongli a thrafod y data; (5) gwerthuso'r broses.
Cymudol	Deddf yw hon sy'n ymwneud â gweithredyddion mathemategol sy'n rhoi'r un ateb, hyd yn oed os yw trefn y rhifau sy'n cael eu mewnbynnu yn newid. Mae adio a lluosu rhifau yn gymudol, h.y., $a + b = b + a$ ac $a \times b = b \times a$
Cynrychioliad lluosol	Cynrychioli rhywbeth mewn ffyrdd gwahanol, e.e. cynrychioli ffwythiant yn symbolaidd a graffigol.
Cysonyn	Dyma'r term am werth nad yw'n amrywio, e.e. rhif sefydlog.
Cysylltiadol	Deddf yw hon sy'n ymwneud â gweithredyddion mathemategol sy'n rhoi'r un ateb wrth eu grwpio mewn gwahanol ffyrdd. Mae adio a lluosu rhifau yn gysylltiadol, e.e. $2 \times (4 \times 3) = (2 \times 4) \times 3$
Data arwahanol	Os yw data yn arwahanol, dim ond rhifau penodol sy'n gallu ymddangos yn y set honno. Mae nifer y dysgwyr mewn dosbarth yn enghraifft o ddata arwahanol oherwydd nid yw'n bosibl cael hanner dysgwyr.
Data di-dor	Os yw data yn ddi-dor, gall unrhyw rif o fewn amrediad penodol ymddangos yn y set honno. Mae taldra neu bwysau person yn enghraifft o ddata di-dor.
Deddfau rhifyddeg	Mae tair deddf rhifyddeg. Y ddeddf gysylltiadol, y ddeddf gymudol a'r ddeddf ddsbarthol.
Degolion cylchol	Degolyn cylchol yw degolyn sydd â nifer anfeidrol o ddigidau. Enghraifft yw 0.133333333... Gall gael ei ysgrifennu fel $0.1\bar{3}$
Diriaethol	Yn bodoli mewn ffurf faterol neu ffisegol; ddim yn haniaethol.
Dosbarthol	Deddf yw hon sy'n nodi bod lluosu rhif gyda grŵp o rifau sydd wedi'u hadio at ei gilydd, yr un peth ag adio pob swm lluosu ar wahân: $a(b + c) = a \times b + a \times c$
Dyfaliad	Ffurio barn neu gasgliad yn seiliedig ar wybodaeth anghyflawn.
Esbonyddu	Y weithred o godi un maint i bŵer maint arall.
Ffigyrau ystyrlon	Pob un o ddigidau rhif sy'n cael eu defnyddio i'w gynrychioli i fanwl gywirdeb priodol, gan gychwyn efo'r digid cyntaf nad yw'n sero.

Gair/ymadrodd	Diffiniad
Ffracsiwn pendrwm	Dyma'r enw ar ffracsiwn cyffredin lle mae'r rhifiadur yn fwy na'r enwadur, e.e. $\frac{8}{5}$ ac $\frac{13}{11}$
Ffracsiwn unedol	Ffracsiwn ble mae'r rhifiadur yn 1
Ffwythiant	Mae ffwythiant yn berthynas algebraidd lle mae gan pob mewnbwn allbwn unigol.
Goddefiant	Amrywiaeth derbyniol mewn maint penodol.
Gweithredydd	Symbol (fel +, -, ×, ÷) sy'n dangos gweithrediad.
Gwrthdro	Gwrthdro mathemategol yw troi rhywbeth yn ôl i'r gwrthwyneb. Gallwn feddwl am hyn yng nghyd-destun gweithrediadau mathemategol. Gwrthdro adio yw tynnu, e.e. $5 + 6 = 11$. Gallwn wrthdroi hyn trwy dynnu: $11 - 6 = 5$. Felly, $5 + 6 - 6 = 5$
Haniaethol	Yn bodoli yn y meddwl neu fel syniad ond heb fodolaeth ffisegol neu ddiriaethol.
Haprawydd	Y nodwedd o beidio a chael patrwm neu ffordd o drefnu; anrhagweladwy.
Iterus	Ailadrodd gweithdrefn fathemategol yn cael ei gymhwyso i gymhwysiad blaenorol.
Llinol	Mae'r gair llinol yn cyfeirio at derm neu dermau algebraidd i'r pŵer 1 (nid yw'r 1 yn cael ei ysgrifennu fel arfer). Mae x, 4y a -9z yn enghreifftiau o dermau llinol. Y gwrthwyneb i 'llinol' yw aflinol.
Lluosi â'r arâe	Diagram sy'n dangos swm llusosi fel arâe. Er enghraifft gall 5×4 gael ei ddangos trwy drefnu 20 o gownteri mewn 5 rhes a 4 colofn.
Manwl gywirdeb	Mae manwl gywirdeb yn fesur o ba mor agos a chywir yw gwerth wedi ei nodi i'r gwerth real sy'n cael ei ddisgrifio, e.e., gallwn gael gwerth sydd wedi ei dalgrynnu i'r 100 agosaf, i un lle degol neu i ddau ffigur ystyrlon.
Mesur cyfansawdd	Mae mesur cyfansawdd yn cyfuno dwy uned mesur wahanol, neu fwy, i ffurfio uned mesur newydd. Er enghraifft, gall pellter gael ei fesur mewn milltiroedd ac amser mewn oriau. Gallwn gyfuno'r mesuriadau yma i ffurfio'r mesur cyfansawdd buanedd (cyflymder) sy'n cael ei fesur yma mewn miltiroedd yr awr (mya).

Gair/ymadrodd	Diffiniad
Mesur o ganolduedd	Mesur o ganolduedd yw cymedr, canolrif a modd.
Mesur o wasgariad	Mesur ystadegol sy'n disgrifio amrywiad yn y sampl neu'r boblogaeth, e.e. yr amrediad.
Newid cyfrannol	Pan fydd maint yn cael ei newid gan ddefnyddio ffracsiwn, canran neu ddegolyn, e.e. cynyddu £100 gan 35%
Newidyn	Mae newidyn yn symbol neu'n llythyren sy'n cynrychioli gwerth anhysbys, neu'n cynrychioli gwerth sy'n gallu newid.
Perthynas adiol	Meintiau perthnasol sy'n gallu cael eu cysylltu trwy ddefnyddio adio neu/a thynnu.
Perthynas luosol	Meintiau perthnasol sy'n gallu cael eu mynegi trwy ddefnyddio llusoi neu/a rhannu.
Plân Cartesaidd	Caiff plân Cartesaidd ei ddiffinio gan ddwy linell rif perpendiciwlar: echelin-x sy'n llorweddol ac echelin-y sy'n fertigol. Gall cyfesurynnau fel (4, -2) gael eu gosod ar blân Cartesaidd.
Polynomial	Mynegiad gyda dau neu fwy o dermau algebreidd, yn enwedig cyfanswm o nifer o dermau o'r un newidyn sy'n cynnwys pwerau gwahanol.
Prawf	Mae prawf mathemategol yn ddadl sy'n ddiddwytho datganiad y dylid ei brofi, o ddatganiadau eraill a wyddir eu bod nhw'n wir.
Rheolaidd	Mae 'rheolaidd' yn cael ei ddefnyddio i ddisgrifio polygon sydd ag ochrau hafal ac onglau hafal.
Rhesymu cyfrannol	Datrys problemau sy'n cynnwys newid cyfrannol lle mae gan feintiau berthynas lluosol yn hytrach nac adiol.
Rhifau cyfan	Mae'r rhifau 0, 1, 2, 3, 4 ac yn y blaen yn rhifau cyfan. Maent yn debyg i gyfanrifau, ond nid yw rhifau cyfan yn cynnwys rhifau negatif. Nid oes darnau ffracsiynol na degolion dros ben gan rifau cyfan.
Rhif prifol	Rhif sy'n dynodi maint (un, dau, tri, ac ati), yn hytrach na rhif trefnol sy'n disgrifio safle rhywbeth mewn cyfres (cyntaf, ail, trydydd, ac ati).

Gair/ymadrodd	Diffiniad
Rhif trefnol	Rhif sy'n disgrifio safle rhywbeth mewn cyfres yw rhif trefnol. Er enghraifft: cyntaf (1af), ail (2il), trydydd (3ydd), pedwerydd (4ydd), degfed (10fed), ugeinfed (20fed), ac ati.
Set ddata fawr	Set ddata fawr yw set ddata lle mae angen defnyddio technoleg i'w hamgyffred. Fel arfer mae'n cynnwys 50 eitem neu fwy.
Trinolion	Mae trinolion yn offer ffisegol ar gyfer addysgu, sy'n ysgogi dysgwyr yn weledol ac yn ffisegol gyda gwrthrychau fel darnau arian, blociau, rhodenni, posau, ac ati.
Unedau mesur ansafonol	Mae unedau mesur ansafonol yn unedau mesur sydd ddim yn nodweddiadol, e.e. pensil, braich neu esgid.
Unfathiant	Mae unfathiant yn dangos bod dau fynegiad wastad yn hafal i'w gilydd, dim ots beth yw gwerth unrhyw newidynnau sy'n cael eu defnyddio. Y symbol am unfathiant yw \equiv . Sylwch ei fod yn defnyddio tair llinell lorweddol, nid dwy fel sydd gan hafalnod. Mae $2(x + 3) \equiv 2x + 6$ yn enghraifft o unfathiant.
Unradd	Mae hafaliadau unradd yn hafaliadau ble mae'r ebsonydd uchaf yn 1. Mae hafaliadau llinol yn enghreifftiau o hafaliadau unradd.
Ymrannu rhif	Hollti rhif yn rannau.

