



Cwmpasu dyfodol Polisi Arloesi yng Nghymru

Rick Delbridge, Dylan Henderson, Kevin Morgan

Mai 2021

Doedd dim modd cyfieithu rhai graffigau trydydd parti. Felly, rydym wedi cynnwys rhestr ar wahân o gyfieithiadau Cymraeg o'r testun sydd wedi'u cynnwys yn y graffigau hynny: [Scoping the future - Locked Graphics.pdf \(gov.wales\)](#)

Cynnwys

Crynodeb gweithredol	2
1. Cyflwyniad.....	4
2. Cyflwr presennol arloesedd yng Nghymru	6
Gwariant a chyflogaeth ymchwil a datblygu yng Nghymru	6
Gweithgarwch arloesi yng Nghymru.....	9
Asesu cryfderau	11
3. Cymorth ar gael ar gyfer ymchwil ac arloesi yng Nghymru	16
Cymorth Llywodraeth Cymru ar gyfer arloesi	16
Cymorth arloesi arall a ariennir gan ERDF yng Nghymru	18
Cyllid I&E CCAUC	19
Cyllid Innovate UK yng Nghymru	20
Bargeinion Dinas a Thwf a chymorth arloesi yng Nghymru	22
Horizon 2020.....	23
Dadansoddiad o'r cymysgedd polisi arloesi yng Nghymru	24
4. Paratoi ar gyfer y dyfodol: y dirwedd polisi arloesi newydd	25
Effeithiau COVID a Brexit	27
Heriau Trawsnewid Systemig: Cynaliadwyedd a Digideiddio	32
Darparu Ymchwil ac Arloesi yng Nghymru	36
Llywodraethu Ymchwil ac Arloesi: y dirwedd polisi aml-lefel newydd	40
5. Llunio tirwedd arloesi Cymru yn y dyfodol: myfyrdodau ac argymhellion.....	45
Atodiad.....	54

Rhestr o Ffigurau

Ffigur 1. Gwariant ar ymchwil a datblygu fel canran o werth ychwanegol gros, rhanbarthau NUTS 1 y DU, 2017	6
Ffigur 2. Gwariant ymchwil a datblygu yng Nghymru yn ôl y math o wariant a'r flwyddyn	7
Ffigur 3. Gwariant ar ymchwil a datblygu yn ôl rhanbarth NUTS1 yn y DU, 2016 (wedi'i rannu yn ôl busnes a heb fod yn seiliedig ar y farchnad	8
Ffigur 4. Cyflogaeth ymchwil a datblygu busnes fesul sector yn rhanbarthau'r DU, 2020	8
Ffigur 5. Sgiliau - Cyfran gyfartalog (%) o gyflogeion sydd â gradd neu uwch	9
Ffigur 6. Canran y busnesau arloesedd gweithredol yn ôl cenedl y DU, 2012-2018	10
Ffigur 7. Ffynonellau gwybodaeth a ddefnyddir gan gwmnïau o Gymru (% o arloeswyr ehangach yn sgorio gwybodaeth restredig yn "bwysig iawn"), 2016-18	10
Ffigur 8. Sectorau economaidd Cymru, wedi'u mapio yn ôl eu cyfraniad i'r economi a chyfanswm hanesyddol twf aml-gynhyrchiant 2008-2018 a nifer y swyddi	12
Ffigur 9. 'Meysydd mynych' o gydweithio rhwng prifysgolion a busnesau	13
Ffigur 10. Crynodeb o'r cryfderau blaenoriaeth a nodwyd yng Nghymru	14
Ffigur 11. Gwariant y DU ar ymchwil a datblygu gan Innovate UK ac yn ôl busnes yn ôl rhanbarth NUTS 1	20
Ffigur 12. Cyllid Innovate UK yng Nghymru a chyllid Smart Cymru yn ôl rhanbarth economaidd, 2014 i 2020	21
Ffigur 13. Dilyniant cronol dyfarniadau Horizon 2020 i Gymru, 2014-2020	23
Ffigur 14. Canran Cymru H2020 a chanran cyfanswm cyllid net yr UE yn y DU a sicrhawyd yn ôl blaenoriaeth thematig	24
Ffigur 15. Strategaeth adfer yn dilyn COVID Llywodraeth Cymru	28
Ffigur 16. Crynodeb o Risgiau Sectoraidd Posibl Cymru	30
Ffigur 17. Risg, Cyniferydd Lleoliad a Chyflogaeth Sector yng Nghymru	31
Ffigur 18. Dosbarthiad cyllid yr UE ar gyfer ymchwil	36
Ffigur 19. Rhanbarthau Datblygu Newydd Cymru	43

Rhestr o Dablau

Tabl 1. Blaenoriaethau sector a thechnoleg y Bargeinion Dinesig a Thwf	13
Tabl 2. Buddsoddiad a ariennir gan ERDF yng Nghymru, blaenoriaeth Ymchwil ac Arloesi 2014-2020	19
Tabl 3. Cyllid I&E yn ôl cenedl y DU	19
Tabl 4. Enghreifftiau o sut mae prifysgolion sy'n ddwys o ran ymchwil yng Nghymru yn datblygu eu gallu i arloesi	38

Crynodeb gweithredol

Er y bydd dwylo'r Chweched Senedd yn llawn gyda gwaddol Covid, heriau Brexit a gofynion Newid yn yr Hinsawdd, bydd yn gweld bod y cynigion arloesi sy'n cael eu cyflwyno yma yn rhan annatod o'r ddwy dasg o adfer ac ailadeiladu ac o nodau tymor hwy Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol.

Heddiw, mae arloesi'n ymwneud â chymaint mwy na gwyddoniaeth a thechnoleg yn unig. Ymysg pethau eraill mae'n ymwneud ag arloesi cymdeithasol i fynd i'r afael â heriau cymdeithasol; arloesi ym maes gwasanaethau cyhoeddus i dynnu sylw at swyddogaeth gatalytig y sector cyhoeddus; ac arloesi ecolegol i wrthsefyll effeithiau niweidiol newid yn yr hinsawdd. Mae angen polisi arloesi ar Gymru yn yr ystyr fwy, mwy cynhwysfawr hon o'r term, dyma mae'n ei haeddu a dyma'r math o agenda polisi arloesi sy'n llywio ein hadroddiad cwmpasu.

Mae'r holl dystiolaeth ryngwladol yn awgrymu bod arloesi'n broses sy'n dibynnu ar lwybr yn ogystal â lle, sy'n golygu bod yr hyn y gall gwlad ei wneud yn y dyfodol yn cael ei gyflyru'n rhannol gan yr hyn y mae wedi'i wneud yn y gorffennol ac yn wir gan yr hyn y gall ei ddysgu o'r gorffennol.

Am y rheswm hwn, mae'r adroddiad yn dechrau ym Mhennod 2 gyda throsolwg o gyflwr presennol arloesi yng Nghymru, gan gyflwyno dadansoddiad o pam yr ydym yn lle yr ydym, fel petai.

Mae Pennod 3 yn cyflwyno trosolwg o raglenni cymorth arloesi presennol, a ariennir o Gymru, y DU a'r UE, ac yn cloi gyda dadansoddiad cryno o effeithiolrwydd y cymysgedd polisi a ddefnyddiwyd yn ystod y blynyddoedd diwethaf.

Mae Pennod 4 yn archwilio'r dirwedd polisi arloesi newydd yng Nghymru a'r DU gan fod hyn yn rhoi'r cyd-destun ar ôl Brexit lle bydd yn rhaid cynllunio a chyflawni polisi arloesi nesaf Cymru.

Yn olaf, mae Pennod 5 yn hidlo rhywfaint o'r sylwadau a gawsom gan ein hymatebwyr ac yn cynnig agenda polisi arloesi newydd i Gymru yn seiliedig ar chwe argymhelliad sydd, yn ein barn ni, yn ddigon uchelgeisiol i ymateb i'r heriau aruthrol sydd o'n blaenau. Yr argymhellion yw:

Argymhelliad 1: Mae angen i strategaeth arloesi newydd i Gymru fod wedi'i seilio ar naratif cymhellol a chynhwysol a all fod yn gatalydd ar gyfer gweithredu, gan hyrwyddo'r agenda arloesi a'r genedl.

Argymhelliad 2: Dylai polisi arloesi yn y dyfodol wneud mwy i annog prifysgolion i ddatblygu eu gweithgareddau ymchwil trosiadol i bontio'r bwlch rhwng ymchwil ac arloesi yng Nghymru.

Argymhelliad 3: Mae'n rhaid i fuddsoddiad yn y sgiliau, y galluoedd a'r adnoddau sydd eu hangen i gefnogi arloesedd gyd-fynd â strategaeth arloesi newydd. Dylai hyn gynnwys cyfres o raglenni cymorth arloesi ar gyfer busnesau bach a chanolig, mwy o gyfalaf menter ar gael i'w ddefnyddio, a buddsoddiadau mewn datgloi adnoddau data a galluogi technolegau digidol.

Argymhelliad 4: Dylai'r strategaeth arloesi newydd gefnogi'r gwaith o ddatblygu mwy o gapasiti ar gyfer arloesi sy'n canolbwyntio ar genhadaeth ac sy'n mynd i'r afael â heriau cymdeithasol, gan ymgysylltu â'r sectorau cyhoeddus, preifat a dinesig, ysgogi caffael cyhoeddus a llunio marchnadoedd yn rhagweithiol.

Argymhelliad 5: Mae tirwedd polisi arloesi yn mynd yn fwy cymhleth, yn y DU ac yng Nghymru, a bydd angen i Lywodraeth Cymru ymestyn gwaith Grŵp Llywio Buddsoddi Rhanbarthol Cymru i gydlynu cynlluniau buddsoddi sy'n seiliedig ar leoedd.

Argymhelliad 6: Mae gan arloesi ran bwysig i'w chwarae yn nhasgau di-oed y Chweched Senedd i adfer ac ailadeiladu ac o ran cyflawni'r nodau tymor hwy o lunio Cymru wyrddach, decach a mwy arloesol ac felly dylid dod ag agenda polisi arloesi i ganol Llywodraeth Cymru, ei hyrwyddo ar lefel y Cabinet a'i hintegreiddio'n well ar draws y gwasanaeth sifil.

Gan fod yr adroddiad hwn yn ganlyniad ymgynghoriadau â mwy na 50 o arbenigwyr ym meysydd ymchwil ac arloesi, gobeithiwn y bydd yn helpu i lywio'r ddadl ar bolisi arloesi yn y Chweched Senedd, yn ogystal ag ysgogi proses ymgysylltu ehangach â chynifer o randdeiliaid â phosibl. Mae dadl gynhwysol ac eang o'r math hwn yn angenrheidiol ac yn ddymunol gan fod arloesi yn ei hanfod yn ymdrech gymdeithasol gyfunol.

1. Cyflwyniad

Bydd dwylo'r Chwched Senedd yn llawn gyda gwaddol COVID, heriau Brexit a gofynion Newid yn yr Hinsawdd. Ond nid mater arall i'w ychwanegu at restr y Senedd o dasgau rheoli argyfwng yn unig yw'r agenda arloesi newydd yr ydym yn ei chyflwyno yma. I'r gwrthwyneb, gallai'r cynigion arloesi yn yr adroddiad hwn gyfrannu'n sylweddol at y tasgau di-oed o adfer ac ailadeiladu ac at nodau tymor hwy ffurfio Cymru wyrddach, decach a mwy arloesol.

Y rheswm am hyn yw bod arloesedd wedi colli ei ddelwedd ystrydebol o wyddonwyr mewn labordai yn gweithio ar ystod gul o faterion gwyddoniaeth a thechnoleg. Heddiw, mae arloesedd yn ei fframio mewn termau mwy cynhwysfawr. Ymysg pethau eraill, mae'n cynnwys arloesi cymdeithasol i fynd i'r afael â heriau cymdeithasol; arloesi ym maes gwasanaethau cyhoeddus i dynnu sylw at swyddogaeth gatalytig y sector cyhoeddus; ac arloesi ecolegol i wrthsefyll effeithiau niweidiol newid yn yr hinsawdd. Yn fyr, bydd yr agenda arloesi newydd yn helpu Cymru i wireddu nodau Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, un o'r darnau mwyaf arloesol o ddeddfwriaeth a luniwyd erioed yn y DU. Gall y chwe argymhelliad yn yr adroddiad hwn helpu Llywodraeth Cymru i droi ei bwriadau da yn arfer da.

Comisiynwyd yr adroddiad gan Gyngor Ymgynghorol Arloesi Cymru ar ran Llywodraeth Cymru gyda'r bwriad o ysgogi trafodaeth ynglŷn â sut y dylid cynllunio a chyflawni'r polisi arloesi newydd.

Dewiswyd [y Ganolfan Ymchwil Polisi Arloesedd](#) (CIPR) ym Mhrifysgol Caerdydd i gynnal yr ymchwil oherwydd ei harbenigedd mewn dadansoddi polisi arloesi rhanbarthol. Yn ystod cyfnod astudio dwys o dri mis, defnyddiodd ymchwilwyr CIPR ddulliau cymysg (yn cynnwys cyfuniad o ymchwil ddesg ac ymgynghoriadau â mwy na 50 o arbenigwyr ym maes ymchwil ac arloesi) i fyfyrio ar fanteision ac anfanteision y polisi arloesi blaenorol, *Arloesi Cymru*, a ystyriwyd yn eang i fod yn hen ffasiwn o ystyried y newidiadau aruthrol sydd wedi digwydd ers ei gyhoeddi yn 2015. Cynhaliwyd yr ymgynghoriadau ar sail Rheol Chatham House – lle nad oes dim yn cael ei briodoli i neb, ond lle gellir defnyddio'r wybodaeth mewn unrhyw ffordd – sy'n ceisio annog trafodaeth ddiffuant a gonest. Ceir rhestr lawn o enwau ein hymatebwyr yn Atodiad 1 a chytunodd bob un ohonynt yn benodol i gael eu nodi.

Mae proffil daearyddol yr ymatebwyr yn datgelu pwysoliad cryf i ranbarth y de-ddwyrain ac mae hyn yn bennaf oherwydd y crynodiad o randdeiliaid ymchwil a datblygu yn y rhanbarth hwnnw. Ond roedd y nifer is yn y gogledd hefyd o ganlyniad i'r ffaith nad oedd nifer o ymatebwyr y cysylltwyd â nhw yn gallu trefnu cyfarfod yn yr amser prin oedd ar gael.

Gan droi o'r dulliau ymchwilio at gynnwys yr adroddiad, mae'n werth egluro pam mae'r adroddiad yn edrych yn ôl-weithredol ar bolisiâu'r gorffennol yn ogystal ag edrych ymlaen ar bolisiâu posibl yn y dyfodol. Ni waeth pa mor wreiddiol y gallant ymddangos, mae

strategaethau datblygu rhanbarthol bob amser wedi'u cynllunio yng nghyd-destun grymoedd pwerus sy'n dibynnu ar lwybrau, gan gynnwys dibyniaeth ar lwybrau polisiâu; cymaint felly fel nad yw'r rhagolygon ar gyfer y dyfodol yn dibynnu ar yr hyn sydd wedi'i wneud yn y gorffennol yn unig, ond hefyd ar yr hyn sydd wedi'i ddysgu o'r gorffennol. Mewn geiriau eraill, efallai y byddwn yn cael blas ar y dyfodol drwy gael gwell dealltwriaeth o'r gorffennol.

Am y rheswm hwn, mae'r adroddiad yn dechrau ym Mhennod 2 gyda throsolwg o gyflwr presennol arloesi yng Nghymru, gan gyflwyno dadansoddiad o pam yr ydym yn lle yr ydym, fel petai. Mae Pennod 3 yn cyflwyno dadansoddiad o'r rhaglenni cymorth arloesi presennol, gan gloi gyda dadansoddiad cryno o effeithiolrwydd y cymysgedd polisi a ddefnyddiwyd yn ystod y blynyddoedd diwethaf. Mae Pennod 4 yn archwilio'r dirwedd polisi arloesi newydd yng Nghymru a'r DU gan fod hyn yn rhoi'r cyd-destun ar ôl Brexit lle bydd yn rhaid cynllunio a chyflawni polisi arloesi nesaf Cymru. Yn olaf, mae Pennod 5 yn hidlo rhywfaint o'r sylwadau a gawsom gan ein hymatebwyr ac yn cynnig agenda polisi arloesi newydd i Gymru yn seiliedig ar chwe argymhelliad sydd yn ddigon uchelgeisiol i ymateb i'r heriau aruthrol sydd o'n blaenau.

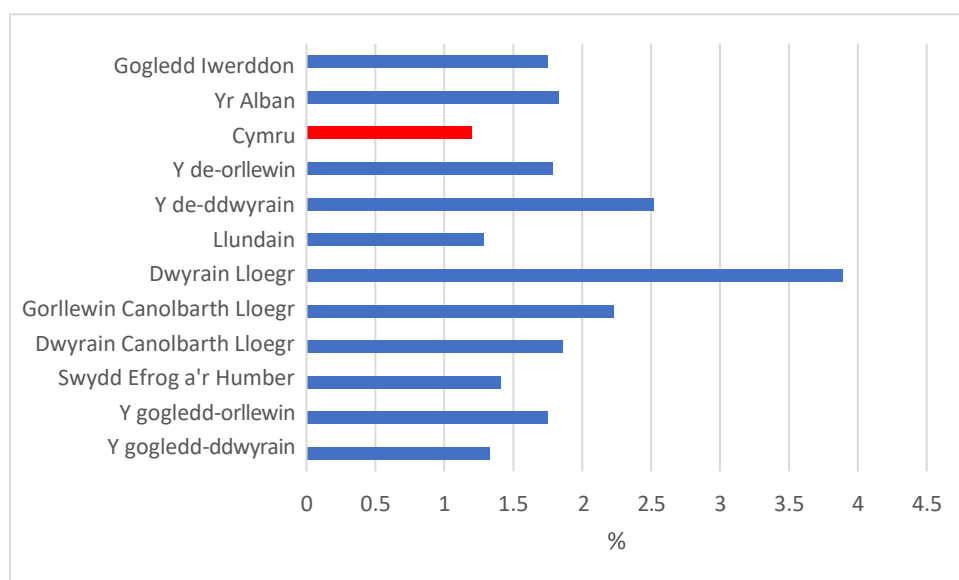
Gobeithiwn y bydd yr adroddiad hwn yn helpu i lywio'r ddadl yn y Chwched Senedd, ac yn ysgogi proses ymgysylltu ehangach â chynifer o randdeiliaid â phosibl, gan fod arloesi yn ei hanfod yn ymdrech gymdeithasol gyfunol.

2. Cyflwr presennol arloesedd yng Nghymru

Ystyrir bod arloesi'n cyfrannu'n eang at ffyniant a thwf economïau rhanbarthol a chenedlaethol. Yng Nghymru mae iddo arwyddocâd arbennig o ystyried lefelau cynhyrchiant cymharol is y genedl o'i chymharu â rhannau eraill o'r DU, ond hefyd yn ei swyddogaeth fel galluogwr atebion i heriau mawr cymdeithasol fel y boblogaeth sy'n heneiddio, ynni adnewyddadwy, a symudedd. Yn yr adran hon rydym yn archwilio nodweddion arloesi yn economi Cymru, gan ddefnyddio setiau data ac adroddiadau sydd wedi'u cyhoeddi. Wrth nodi'r sefyllfa bresennol o ran arloesi yng Nghymru, rydym yn bwriadu darparu'r sail ar gyfer dadansoddiad dilynol o'r heriau a'r cyfleoedd i gefnogi arloesi ledled Cymru.

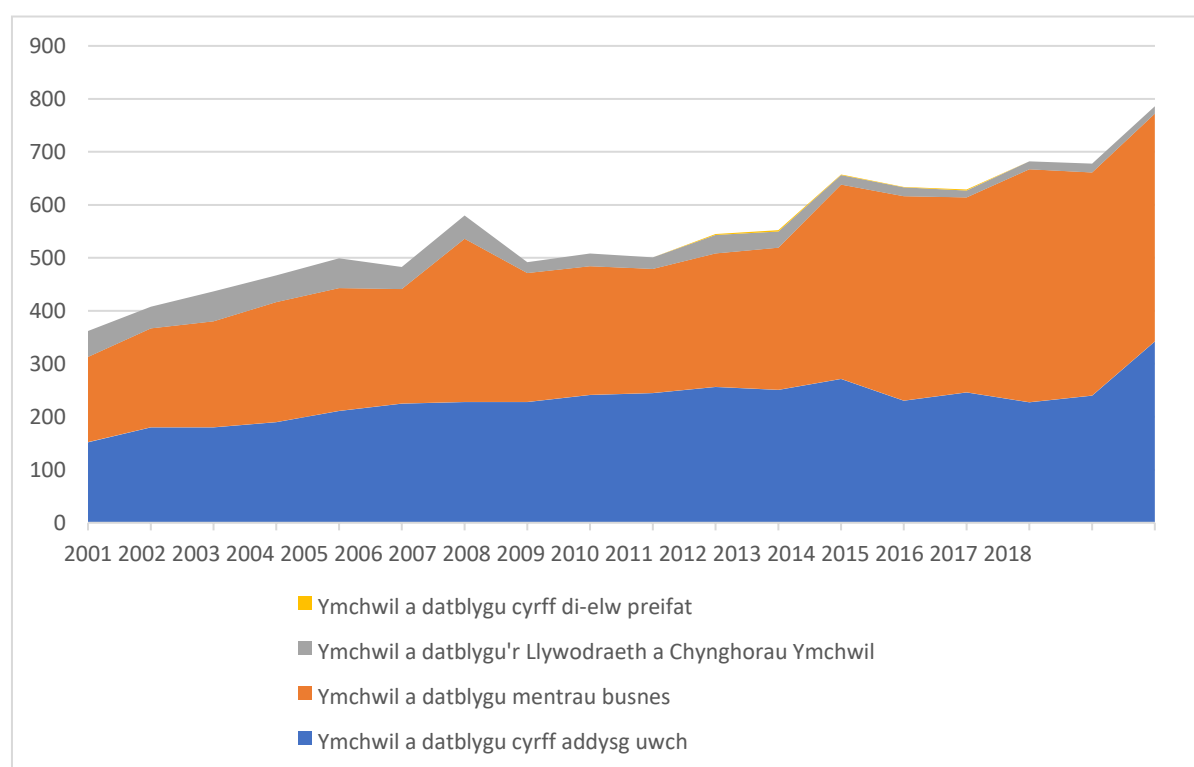
Gwariant a chyflogaeth ymchwil a datblygu yng Nghymru

Mae ymchwil a datblygu wedi'i hen sefydlu fel dangosydd traddodiadol o arloesedd. Er nad yw'n dweud fawr ddim am drosi'r gweithgaredd hwn i ganlyniadau masnachol, na'r mathau o arloesi sy'n aml yn gudd a geir mewn rhai sectorau, mae'n ffynhonnell ddata gymaradwy, sydd ar gael yn rhwydd ynglŷn â gallu rhanbarth i arloesi. Mae Ffigur 1 yn dangos bod gwariant Cymru ar ymchwil a datblygu fel cyfran o werth ychwanegol gros (1.2 y cant) ar ei hôl hi o'i gymharu â rhannau eraill o'r DU, ac yn llai na 2/3 o gyfartaledd y DU. Mae'r data hyn yn cyfeirio at natur anwastad gweithgareddau ymchwil a datblygu yng nghyd-destun y DU ac yn awgrymu'r heriau cynhyrchiant sy'n wynebu Cymru.



Ffigur 1. Gwariant ar ymchwil a datblygu fel canran o werth ychwanegol gros, rhanbarthau NUTS 1 y DU, 2017
Ffynhonnell: ONS (2019)

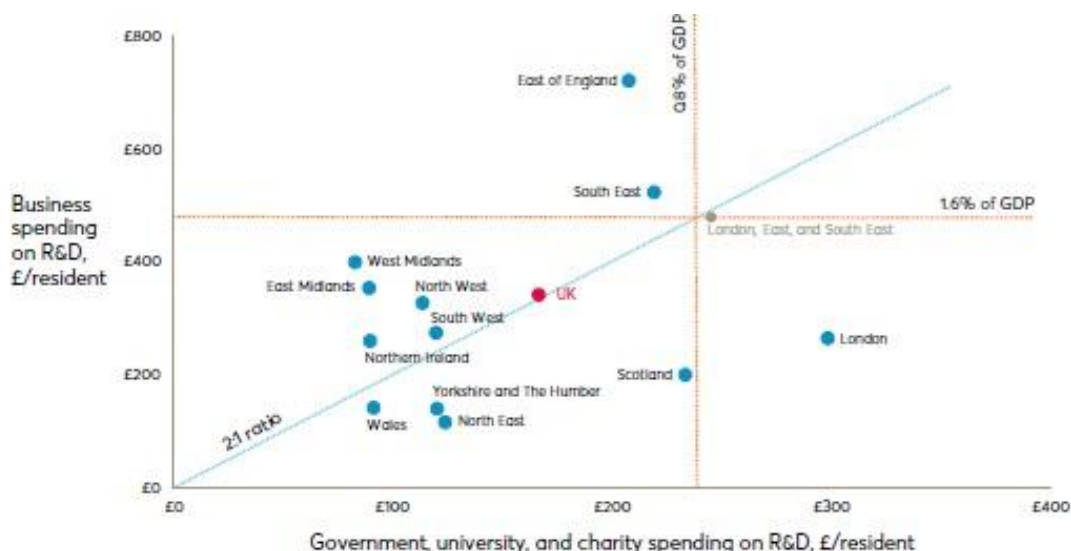
Er bod Cymru'n gwario llai ar ymchwil a datblygu yn gymharol, mae rhywfaint o dystiolaeth bod gwariant ymchwil a datblygu wedi cynyddu ar draws ei rhannau cyfansoddol (busnes, addysg uwch a gwariant y llywodraeth) dros amser, gyda gwariant ymchwil a datblygu cyffredinol yn £786 miliwn yn 2018.



Ffigur 2. Gwariant ar ymchwil a datblygu yng Nghymru yn ôl y math o wariant a'r flwyddyn

Ffynhonnell: StatsCymru (2020)

Mae Ffigur 3 yn awgrymu mai nifer bach o ardaloedd fel dwyrain Lloegr a'r de-ddwyrain sy'n gyfrifol am y gyfran fwyaf o wariant ymchwil a datblygu yn y DU. Mae hyn, fel y dangosodd ymchwil yn ddiweddar, yn dangos yr heriau sy'n gysylltiedig â chefnogi'r agenda codi'r gwastad yng Nghymru trwy ymchwil a datblygu (Forth & Jones, 2020).

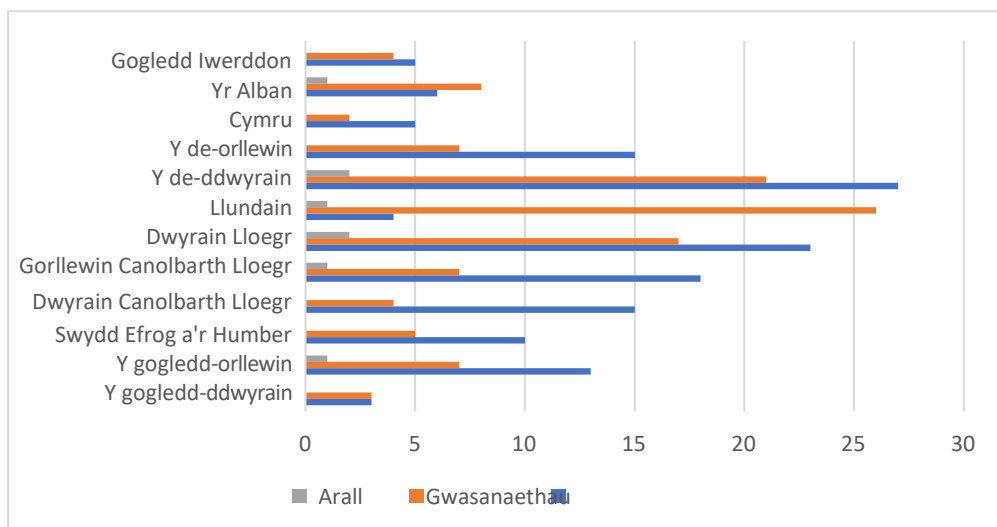


Ffigur 3. Gwariant ar ymchwil a datblygu yn ôl rhanbarth NUTS1 yn y DU, 2016 (wedi'i rannu yn ôl busnes a heb ei seilio ar y farchnad)

Ffynhonnell: Forth & Jones (2020)

Nodyn: Mae gwariant nad yw wedi'i seilio ar y farchnad yn cynnwys llywodraeth, prifysgolion ac elusennau

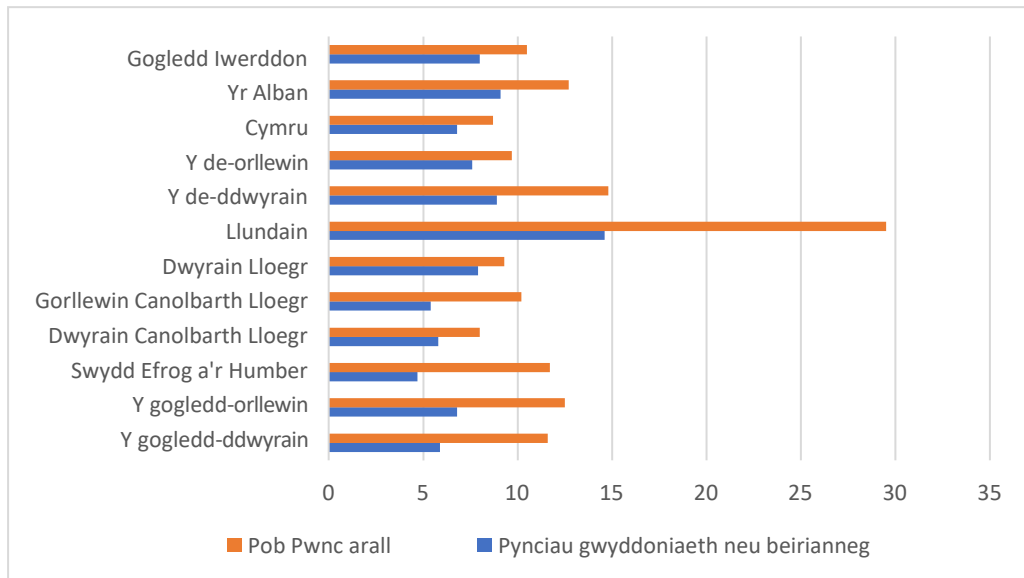
Mae cyflogaeth ymchwil a datblygu yn fesur arall o allu arloesi (gweler Ffigur 4). Fel gwariant ymchwil a datblygu, mae hyn yn ddangosydd cul o arloesedd, wrth i ddatblygiad sgiliau ysgogi a chefnogi arloesedd mewn busnesau yn ehangach. Fodd bynnag, mae'n rhoi darlun o bwyslais sectoraidd y gyflogaeth hon yng nghyd-destun y DU, sy'n dangos bod cyflogaeth Cymru mewn gwasanaethau ymchwil a datblygu yn gymharol is na holl ranbarthau eraill y DU.



Ffigur 4. Cyflogaeth ymchwil a datblygu busnes fesul sector yn rhanbarthau'r DU, 2020

Ffynhonnell: ONS (2020c)

Mae ymchwil gan Arolwg Arloesedd y DU yn awgrymu bod graddedigion gwyddoniaeth, technoleg, peirianeg a mathemateg (STEM) yn cynrychioli cyfran fwy o'r gweithlu mewn busnesau arloesol iawn (BEIS, 2020). Mae Ffigur 5 isod yn awgrymu bod Cymru'n perfformio'n gymharol dda mewn cysylltiad â graddau STEM.

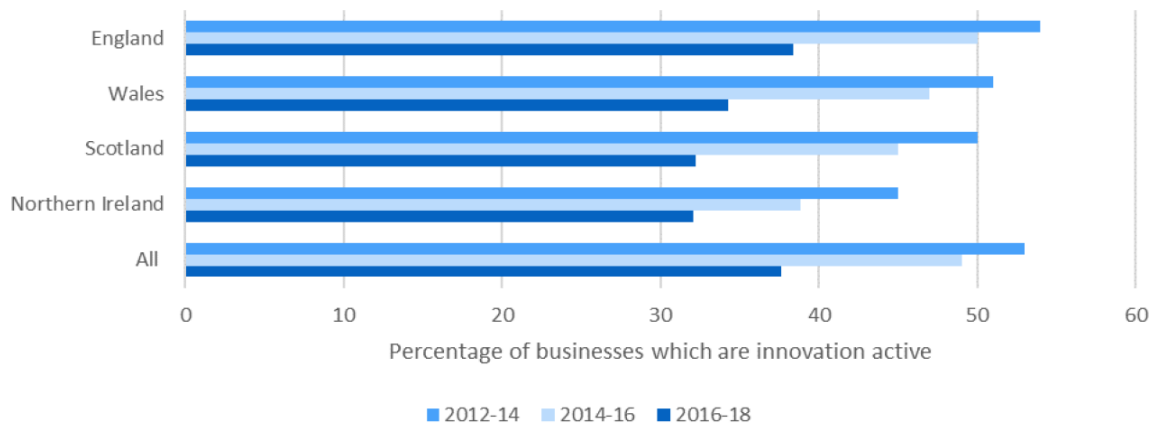


Ffigur 5. Sgiliau - Cyfran gyfartallog (%) o gyflogeion sydd â gradd neu uwch
Ffynhonnell: ONS (2020d)

Gweithgaredd arloesi yng Nghymru

Mae gweithgaredd arloesi yn fesur o p'un a yw sefydliad yn ymgymryd ag unrhyw fath o arloesedd. Mae Ffigur 6 yn dangos bod cyfraddau arloesi busnesau gweithredol yn y rhan fwyaf o'r DU wedi gostwng yn ystod y cyfnod 2014-2018, a bod Cymru'n gostwng 12.2 pwynt canran, o'i gymharu â gostyngiad o 11.4 pwynt canran yn y DU.

Cwmpasu polisi arloesi yng Nghymru yn y dyfodol

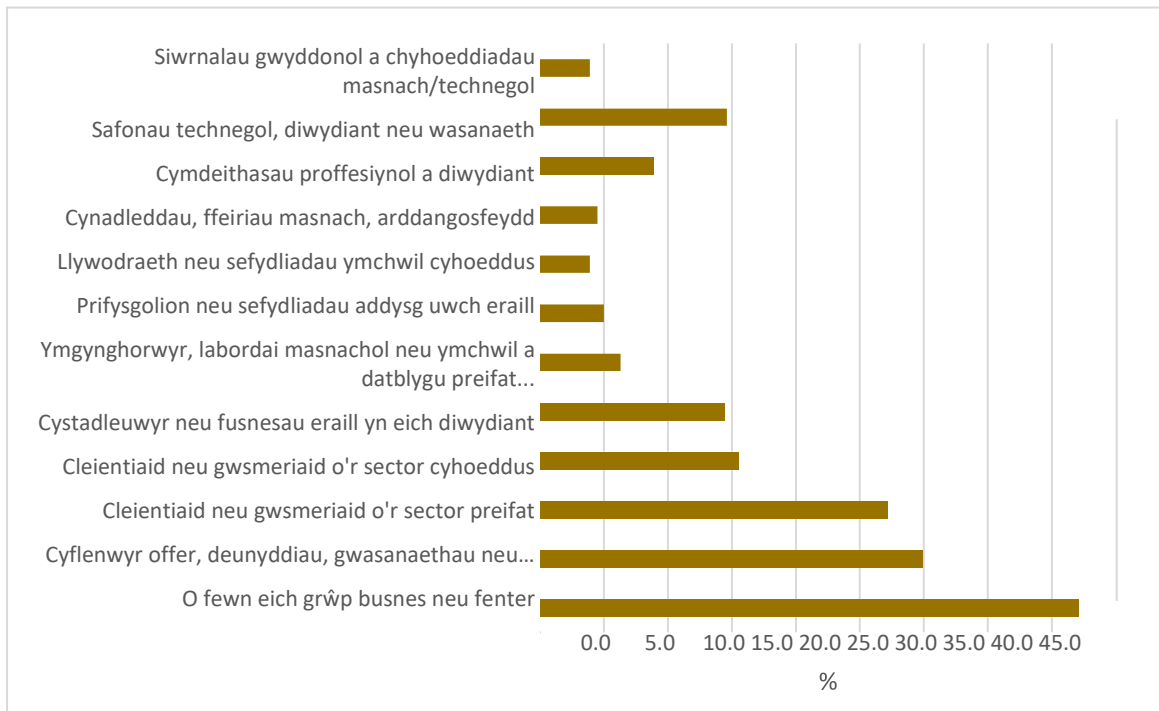


Unweighted base = 15,091 for 2012-14, 13,194 for 2014-16, 14,040 for 2016-18

Ffigur 6. Canran y busnesau arloesi gweithredol yn ôl cenedl y DU, 2012-2018

Ffynhonnell: BEIS (2020)

Mae ffynonellau gwybodaeth ar gyfer arloesi yn rhoi dirnadaeth o broses allweddol o fewn gweithgaredd arloesi, sef caffael gwybodaeth. Yma mae data o Arolwg Arloesedd y DU yn awgrymu bod busnesau Cymru yn tynnu syniadau yn bennaf o'u cadwyn gyflenwi (cwsmeriaid). Mewn cyferbyniad, nifer cymharol fach sy'n dweud bod ymchwil y llywodraeth neu sefydliadau addysg uwch yn bwysig iawn.



Ffigur 7. Ffynonellau gwybodaeth a ddefnyddir gan gwmnïau o Gymru (% o arloeswyr ehangach yn sgorio ffynonellau gwybodaeth rhestredig yn "bwysig iawn"), 2016 -18

Ffynhonnell: ONS (2020d)

Asesu cryfderau

Mae nodi cryfderau mewn economi ranbarthol yn ffordd o dargedu polisi a chyllid. Gellir asesu cryfderau o'r fath mewn nifer o ffyrdd, gan adlewyrchu gweithgareddau economaidd ac arloesi sefydledig, ond hefyd meysydd datblygu sy'n dod i'r amlwg. Defnyddir tri dull o'r fath yn yr adroddiad hwn gan ddefnyddio ffynonellau data eilaidd:

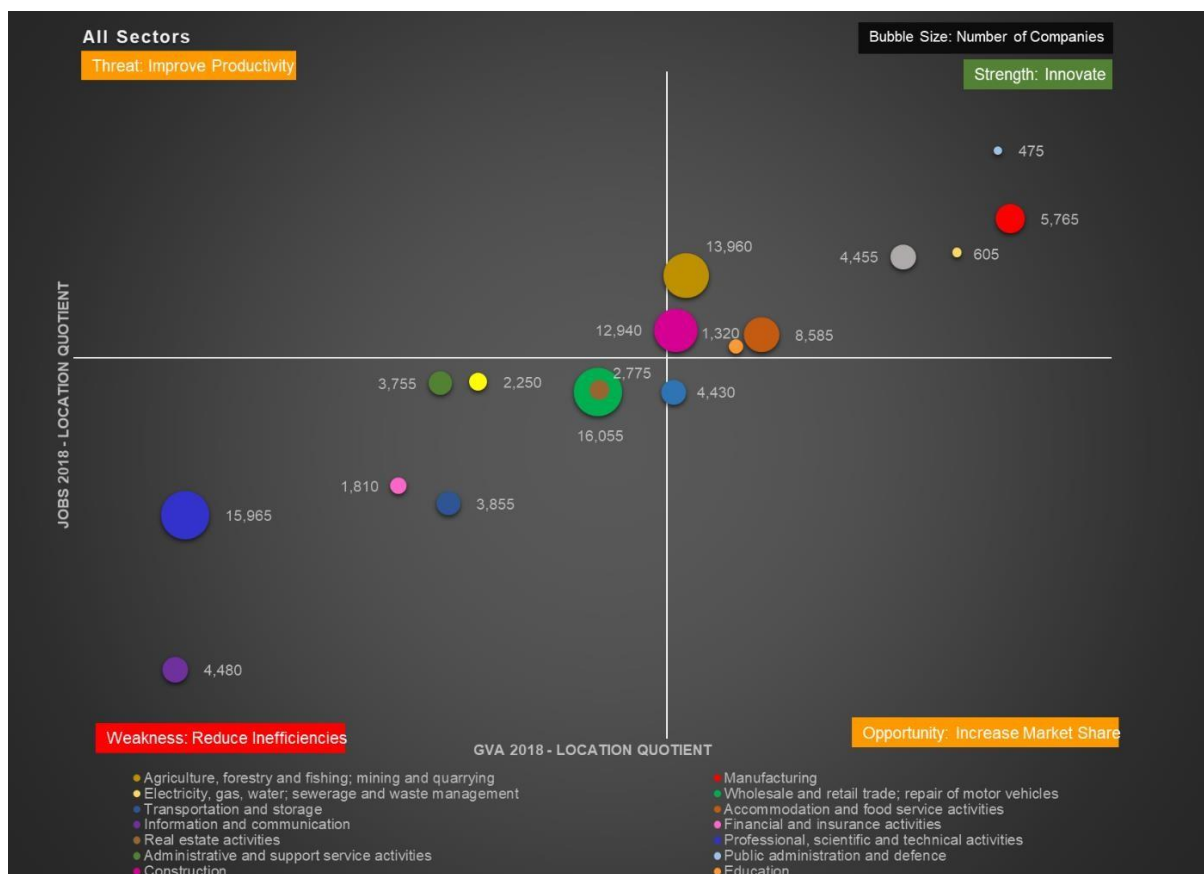
1. Cryfderau'r sector, ar sail cynhyrchiant
2. Rhyngweithio rhwng busnesau a phrifysgolion
3. Cryfderau blaenoriaeth Bargeinion Dinesig/Twf

Cynhyrchiant y sector

Mae Ffigur 8 isod yn ceisio nodi cryfderau cymharol sectorau Cymru yn ôl eu cyfraniad i'r economi ar sail cynhyrchiant aml-ffactor dros y cyfnod 2008-2018 (ac wedi'i addasu ar gyfer eu cryfder cymharol). Mae hyn yn amlygu cyfraniad a nifer y cwmnïau ym mhob 'swigen'. Mae nifer o gryfderau cymharol yn deillio o'r dadansoddiad hwn – sef sectorau sy'n perfformio'n gryf ac sy'n wynebu'r her o barhau i arloesi:

- Gweinyddiaeth gyhoeddus ac amddiffyn
- Gweithgynhyrchu
- Trydan, nwy, dŵr; carthffosiaeth a rheoli gwastraff

- Gweithgareddau iechyd dynol a gwaith cymdeithasol
- Gweithgareddau llety a gwasanaethau bwyd

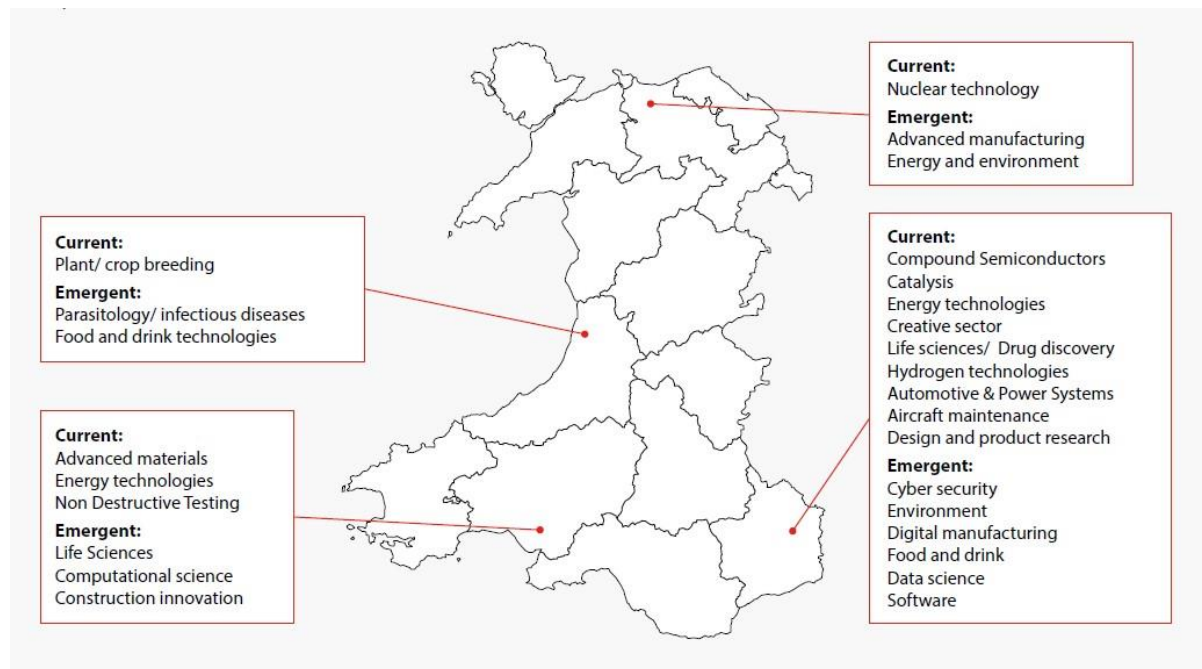


Ffigur 8. Sectorau economaidd Cymru, wedi'u mapio yn ôl eu cyfraniad i'r economi a chyfanswm hanesyddol twf aml-gynhyrchiant 2008-2018 a nifer y swyddi

Ffynhonnell: Tony Guile - Dadansoddiad Cryfderau Sector

Rhyngweithio busnes a chryfderau ymchwil cydweithredol

Mae nifer o 'feysydd mynych' wedi'u nodi o ran rhyngweithio rhwng prifysgolion a busnesau, sy'n adlewyrchu cryfderau mewn sectorau strategol a disgyblaethau technoleg (Morgan et al., 2017). Mae'r meysydd mynych hyn wedi'u seilio ar ganfyddiadau prifysgolion ac, yn y rhan fwyaf o achosion, maen nhw i'w gweld ar draws nifer o sefydliadau (Ffigur 9).



Ffigur 9. 'Meysydd mynych' cydweithio rhwng prifysgolion a busnesau

Ffynhonnell: Morgan et al. (2017)

Blaenoriaethau cryfder Bargeinion Dinesig / Ranbarthol

Er y gall fod yn anodd nodi cryfderau sectoraidd yn wrthrychol, mae'n ddefnyddiol adolygu'r sectorau hynny a nodwyd gan weithredwyr rhanbarthol fel eu blaenoriaethau. Ar lefel is-genedlaethol, mae pedwar rhanbarth wedi cyhoeddi dogfennau strategaeth a gweledigaeth sy'n nodi arbenigeddau a themâu sy'n rhan bwysig o'r dirwedd arloesi. Y rhain yw Bargein Ddinesig Prifddinas-Ranbarth Caerdydd, Bargein Ddinesig Bae Abertawe, Bargein Twf Gogledd Cymru a Bargein Twf Canolbarth Cymru. Ceir crynodeb o'r prif gryfderau a nodwyd yn y Bargeinion hyn yn y tabl isod.

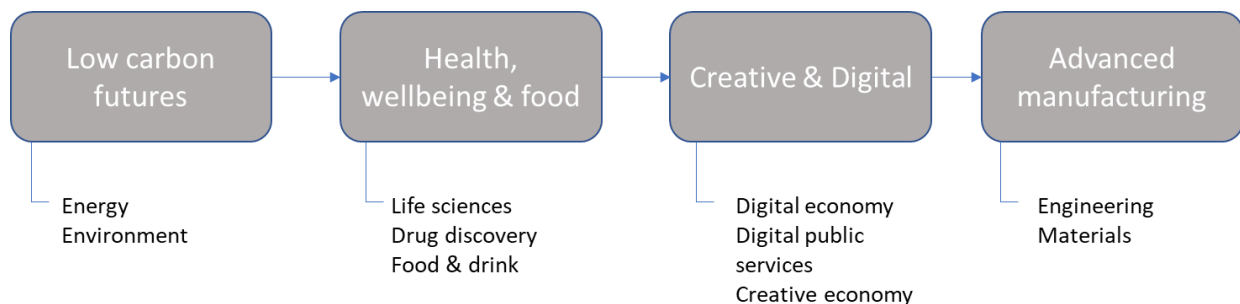
Prifddinas-Ranbarth	Bae Abertawe	Bargein Twf Gogledd	Bargein Twf Canolbarth
---------------------	--------------	---------------------	------------------------

Caerdydd		Cymru	Cymru
- Lled-ddargludyddion cyfansawdd - Technoleg Ariannol - Dadansoddeg Seiberddiogelwch - Deallusrwydd artifisial - Economi greadigol - Gwyddorau bywyd - Peirianeg trafnidiaeth - Ynni a'r amgylchedd	- Creadigol a digidol - Ynni carbon isel a morol - Gwyddorau bywyd, lles a chwaraeon	- Ynni carbon isel a niwclear - Gweithgynhyrchu "clyfar" uwch - Sectorau digidol a chreadigol	- Gweithgynhyrchu gwerth uchel - Amaethyddiaeth, bwyd a diod - Amddiffyniad a diogelwch - Twristiaeth

Tabl 1. Blaenoriaethau sector a thechnoleg y Bargeinion Dinesig a Thwf

Ffynonellau: Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (2019), Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru (2018), Tyfu Canolbarth Cymru (2020) <https://www.bargenddinesigbaeabertawe.cymru/amdanom-ni/>

Gellir crynhoi'r cryfderau a blaenoriaethau sector a thechnolegol a nodwyd yn y cyfweiliadau a'r ffynonellau a adolygwyd fel a ganlyn.



Ffigur 10. Crynodeb o gryfderau blaenoriaethau a nodwyd yng Nghymru

Ffynhonnell: Awduron

Mae'r cryfderau sector a thechnolegol hyn wedi'u clystyru o ran natur, gyda rhyngweithio sylweddol rhwng meysydd technoleg a'u cadwyni cyflenwi ledled Cymru (a thu hwnt). Mae'n cynnwys cryfderau sydd â'r potensial i ysgogi cystadleurwydd mewn busnesau llwyddiannus, ac i wneud hynny ar draws sectorau busnes. Yn hyn o beth, nid yw cryfderau bob amser yn dod o fewn ffiniau taclus dosbarthiadau ystadegol cyffredinol. Mae cydweithwyr yn Clwstwr wedi mapio'n ddefnyddiol yr economi greadigol yng Nghymru mewn ffordd sy'n dangos ei hamrywiaeth a'i chyfoeth (<https://datahubclub.co.uk/map/Creative-Economy-Atlas-Cymru/>). Mae uno creadigol a digidol yn adlewyrchu safbwyntiau ein cyfweleion. Fodd bynnag, nodwn fod creadigol a digidol ill dau yn cynrychioli galluogwyr ar draws y rhan fwyaf o sectorau eraill. Er bod y rhan fwyaf o'r dadansoddiad cryfderau a drafodwyd uchod yn dod o fewn gwasanaethau gweithgynhyrchu a masnachu, mae tystiolaeth hefyd fod blaenoriaethu iechyd

a lles a sectorau ynni carbon isel ac amgen yn dod i'r amlwg. Mae hyn yn adlewyrchu'r potensial i arloesi gyfrannu at yr ystod o heriau cymdeithasol, economaidd ac amgylcheddol yng Nghymru yn ogystal ag at dwf a chystadleurwydd. Mae hyn wedi bod yn amlwg yng nghyfnod COVID-19, pan fo arloesedd yn y sector iechyd wedi chwarae rhan bwysig yn ymateb y DU i bandemig COVID-19 (Sefydliad Materion Cymreig, 2021). Mae carbon isel yn faes arall lle mae Cymru mewn sefyllfa dda i arloesi wrth fanteisio ar ei hasedau naturiol mewn gwynt a thonau, ynni adnewyddadwy a chefnogi Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru (Llywodraeth Cymru, 2015b) a'r her ehangach o ddatgarboneiddio.

Er bod nodi cryfderau a blaenoriaethau yn ddull cyffredin o ddatblygu strategaeth ranbarthol, mae tuedd iddo godi pryderon ynghylch 'dewis enillwyr'. Yn benodol, gallai canolbwytio ar feysydd o gryfder arwain yn anfwriadol at fuddsoddi mewn agweddau sy'n dirywio ar yr economi, neu esgeuluso sectorau sy'n dod i'r amlwg nad ydynt wedi sefydlu eu hunain eto.

Tynnodd nifer o ymatebwyr sylw at risgiau buddsoddi yn y modd hwn, ond roeddent hefyd yn cydnabod yr angen i Gymru gyflwyno cryfderau'n glir wrth gyflwyno'r achos dros fuddsoddi. Dadleuwyd yn ddiweddar fod arloesi'n faes thematig trawsbynciol sydd â'r potensial i gefnogi nifer o glystyrau. Mae hynny'n ystyried bod cynhwysion allweddol arloesi yn ased cyffredin a all gefnogi gallu ystod eang o gwmnïau i arloesi yn y pen draw (Potts, 2019).

3. Cymorth sydd ar gael ar gyfer ymchwil ac arloesi yng Nghymru

Mae arloesi wedi'i gefnogi ers tro gan bolisi a chyllid cyhoeddus yng Nghymru a thu hwnt. Mae wedi ceisio mynd i'r afael â llawer o'r heriau arloesi a nodwyd yn yr adran flaenorol, yn rhan o ymdrechion i wella cynhyrchiant ledled Cymru. Mae arloesi wedi'i gefnogi gan lywodraeth y DU hefyd, gydag arian ychwanegol o'r UE (e.e. y Rhaglenni Fframwaith ar gyfer ymchwil ac arloesi), gyda'r rhan gynyddol y mae Bargeinion Dinas a Thwf is-genedlaethol yn ei chwarae. Mae'r adran ganlynol yn archwilio'r gwahanol ffynonellau cymorth sydd ar gael yng Nghymru ac yn cloi trwy asesu cymysgedd polisi offerynnau.

Cymorth Llywodraeth Cymru ar gyfer arloesi

Cyfres SMART

Mae'r Gyfres SMART o raglenni arloesi yn cynrychioli offerynnau cymorth ymchwil ac arloesi 'asgwrn cefn' craidd Llywodraeth Cymru sy'n targedu sefydliadau busnes ac ymchwil. Cychwynwyd y rhaglenni ar ddechrau'r 2000au ac fe'i rheolir a'u cyflenwir gan dîm o Lywodraeth Cymru, gyda chymorth contractwyr. Darparwyd cyllid ar gyfer y Gyfres Smart (a'i rhagflaenwyr) gan Gronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop (ERDF), Llywodraeth Cymru ac arian cyfatebol gan fusnesau a phrifysgolion.

Mae'r Gyfres SMART yn cynnwys tri gweithrediad integredig:

- **Arloesedd SMART:** Cyngor a chymorth arbenigol i fusnesau yng Nghymru sy'n ceisio ymgymryd ag arloesi ac ymchwil a datblygu (Cyllideb: £18.5 miliwn, gan gynnwys £11 miliwn o ERDF. Disgwyli'r iddo ddod i ben yn 2023).
- **SMART Cymru:** Cymorth ariannol i Fusnesau Cymru gynyddu eu buddsoddiad mewn Ymchwil, Datblygu ac Arloesi (Cyllideb £63.4 miliwn, gan gynnwys £23.4 miliwn o ERDF. Disgwyli'r iddo ddod i ben yn 2021).
- **Arbenigedd SMART:** Cymorth ariannol a ddarperir i sefydliadau ymchwil i godi lefel ragoriaeth mewn ymchwil, datblygu ac arloesi yng Nghymru (Cyllideb: £51.25 miliwn, gan gynnwys £30.3 miliwn o ERDF. Disgwyli'r iddo ddod i ben yn 2021).

Gyda'i gilydd, mae offerynnau'r Gyfres Smart yn cefnogi gwahanol gamau ac agweddau ar y broses arloesi, gan amrywio o gyngor a chymorth cychwynol i brosiectau, hyd at gyllid ac ymgysylltu â sefydliadau addysg uwch. Mae natur integredig y cyllid wedi'i amlygu gan bresenoldeb tîm o Arbenigwyr Arloesi ac ymgynghorwyr eraill, sy'n darparu arbenigedd technegol ar draws ystod eang o feysydd sector a thechnoleg, ac yn helpu i reoli cysylltiadau

â rhaglenni eraill. Gall y cymorth hwn helpu busnesau i ddenu cyllid a chymorth gan gyrrff allanol a chefnogi busnesau hefyd. Yn gyffredinol, mae'r Gyfres Smart wedi perfformio'n dda o ran cefnogi busnesau i arloesi, a datblygu arloesedd ac ymgysylltiad yn sefydliadau addysg uwch Cymru. Un o gryfderau penodol y Gyfres Smart yw ei phwyslais rhanbarthol, gan ddarparu gwell darpariaeth is-genedlaethol na rhaglenni cyfatebol yn y DU sy'n cael eu darparu gan Innovate UK. Mae hefyd yn cefnogi cyfran uwch o brosiectau ymchwil ac arloesi llai nag sy'n nodweddiadol mewn mannau eraill yn y DU. Mae'r proffil cyllid hwn wedi'i addasu'n arbennig o dda i'r sylfaen fawr o fusnesau bach a microfusnesau yng Nghymru. Canfu'r gwerthusiad canol tymor diweddar fod y tîm wedi addasu'r rhaglen mewn ymateb i ddatblygiadau technolegol diweddar fel datblygiad technolegau Diwydiant 4.0 ac wedi alinio'r rhaglen â blaenoriaethau pwysig fel Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Y Bartneriaeth Arloesi a Phenbryn Consulting, 2020). Yn wir, fe wnaeth gwaith y tîm Arloesi wrth addasu'r Gyfres Smart i Lesiant Cenedlaethau'r Dyfodol arwain at ennill gwobr yng nghategori Arloesi y Gwasanaeth Sifil yng Ngwobrau Llywodraeth Cymru 2020. Er gwaethaf heriau gweinyddol a thechnegol, nododd gwerthusiad canol tymor o'r Gyfres Smart ei bod yn debygol o ragori ar dargedau fel cynhyrchion newydd i'r cwmni a ddatblygwyd a phatentau a gofrestrwyd erbyn diwedd gweithrediadau, gyda lefelau uchel o foddhad buddiolwyr yn cael eu hadrodd.

SBRI

Mae Rhaglen Cyflymu SBRI (Y Fenter Ymchwil Busnesau Bach) yn rhaglen fwy diweddar, sy'n rhoi cymorth i fynd i'r afael â heriau'r sector cyhoeddus yng Nghymru. Mae SBRI yn rhaglen yn y DU sy'n seiliedig ar gaffael cyn-fasnachol gyda goruchwyliaeth a chefnogaeth gan Innovate UK, a reolir ac a gyflenwir gan dîm Arloesi yn Llywodraeth Cymru. Mae'n cynrychioli model arloesi sydd wedi'i arwain gan gaffael, wedi'i seilio ar ddod â'r sector cyhoeddus a busnesau at ei gilydd i fynd i'r afael â heriau. Mae gan SBRI arwyddocâd arbennig i Gymru oherwydd maint y sector cyhoeddus, lle amcangyfrifir bod caffael cyhoeddus yn cyfrif am oddeutu £6.5 biliwn y flwyddyn. Mae'r rhaglen yn dangos y potensial i ddefnyddio caffael i fynd i'r afael â chyfleoedd arloesi yn y sector cyhoeddus, gan symud y tu hwnt i gysyniadau arloesi technolegol yn unig.

Mae GovTech yn rhaglen sy'n gysylltiedig â Llywodraeth y DU sy'n annog busnesau technoleg bach datblygol â phwyslais ar atebion arloesol digidol i wasanaethau cyhoeddus. Mae Cronfa Catalydd GovTech yn darparu cyllid ar gyfer agweddau cyn-fasnachol ar brosiectau, gan helpu i leihau risgiau i bartneriaid yn y sector cyhoeddus. Ers 2013/14, mae rhaglenni SBRI Llywodraeth Cymru wedi arwain at ddyfarnu dros £7 miliwn o gontractau SBRI dros 20 o Heriau SBRI, gan sicrhau £5 miliwn o gyllid cystadleuaeth y DU i 4 her GovTech Cymru, gan ddenu bron i £8.3 miliwn o ffynonellau ychwanegol. Yn wir, ystyrir bod Cymru'n arweinydd

ymysg gwledydd y DU o ran defnyddio SBRI.

Partneriaethau Trosglwyddo Gwybodaeth

Partneriaethau Trosglwyddo Gwybodaeth (KTP) yw un o'r rhaglenni cymorth trosglwyddo gwybodaeth hynaf yn y DU. Rheolir y rhaglen gan Innovate UK, ac mae Llywodraeth Cymru yn darparu cyllid fel rhanddeiliad. Ei nod yw helpu busnesau Cymru i wella'u cystadleurwydd a'u cynhyrchiant trwy ddefnydd gwell o wybodaeth, technoleg a sgiliau sydd mewn Sefydliadau Ymchwil yn y DU yn well, ac mae'n ariannu prosiectau sy'n cael eu harwain gan fusnesau, a'u cyflawni gan bartneriaeth rhwng busnes, sefydliad ymchwil a chysylltiedig. Mae Llywodraeth Cymru yn bartner cyllid craidd yn KTP, felly mae wedi gallu cynyddu cyfraniadau KTP, ac addasu ei chynnig drwy weithgareddau SP/KTP gwell. Cefnogodd y rhaglen 41 o brosiectau, gyda 21 o bartneriaid gwybodaeth yn ystod y cyfnod 2015-2018. Cynhyrchodd y prosiectau hyn gyfanswm o £7.7 miliwn o gyfraniadau diwydiant, yn ogystal â 125 o swyddi medrus. Yn wahanol i fathau eraill o gymorth arloesi, fel y Gyfres Smart, mae'r KTP wedi'i nodweddu gan ei drefniant teiran, gyda gweithwyr cyswllt yn cael eu cyflogi, gyda chymorth academiaidd a busnesau i gynnal prosiectau trosglwyddo gwybodaeth.

Cymorth arloesi arall yng Nghymru a ariennir gan ERDF

Mae presenoldeb cyllid ERDF yng Nghymru ers dechrau'r 2000au wedi galluogi sefydliadau fel prifysgolion i ddatblygu eu hofferynnau cymorth arloesi eu hunain. Mae hyn wedi arwain at ddatblygu ystod eang o offerynnau, yn aml ar y lefel is-genedlaethol, ac at dargedu BBaChau a sectorau penodol fel gweithgynhyrchu, gydag enghreifftiau o brosiectau arloesol yn dod i'r amlwg yn y sector prifysgolion. Er na fu'n bosibl adolygu'r holl weithgareddau o'r fath a sefydlwyd ledled Cymru, nodir bod prosiectau unigol yn cael eu gwerthuso a'u bod yn gallu cyfeirio at effeithiau ar yr economi i raddau helaeth. Fodd bynnag, ceir potensial am ddarnio a dyblygu yn y darlun cyffredinol. Mae rhestr lawn o fentrau a ariennir gan ERDF sy'n cefnogi ymchwil ac arloesi yn yr atodiad. Mae hyn yn dangos amrywiaeth y gweithredwyr sy'n ymwneud â'r ecosystem gymorth hon a'u lledaeniad ar draws ardaloedd dwyrain Cymru a gorllewin Cymru a chymoedd Cymru.

Mae'r cyllid a ddyrannwyd i brosiectau ymchwil ac arloesi a ariannwyd gan ERDF yng Nghymru yn ystod y cyfnod rhwng 2014 a 2020 wedi'i ddadansoddi yn Nhabl 2. isod.

Rhanbarth Cronfeydd Strwythurol	Cronfeydd ERDF a ddyfarnwyd	Cyfanswm cost y prosiect
Dwyrain Cymru	£87,892,999	£194,274,594
Gorllewin Cymru a'r Cymoedd	£288,225,235	£473,443,102
Cyfanswm	£376,118,234	£667,717,696

Tabl 2. Buddsoddiad a ariannwyd gan ERDF yng Nghymru, blaenoriaeth Ymchwil ac Arloesi 2014-2020

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2021b)

Mae'r tabl hwn yn amlygu maint yr her gyllid sy'n wynebu cymorth ymchwil ac arloesi yng Nghymru yn y cyfnod ar ôl Brexit, pe na fydd ffynonellau cyllid eraill ar gael.

Cyllid Arloesi ac Ymgysylltu CCAUC

Daw'r cyllid ar gyfer gweithgareddau arloesi ac ymgysylltu yn Sefydliadau Addysg Uwch Cymru o Gronfa Arloesi Ymchwil Cymru (RWIF) CCAUC. Mae'r cyllid hwn yn cefnogi cyfnewid gwybodaeth, twf economaidd, cymdeithasol a diwylliannol ledled Cymru a thu hwnt, ac fe'i dyrennir yn unol â strategaethau sefydliadol. Diddymwyd y cyllid ar gyfer arloesi ac ymgysylltu (tua £8 miliwn y flwyddyn yn y cyfnod blaenorol) yn 2013/14 o ganlyniad i gyflwyno'r ffi israddedigion amser llawn (CCAUC, 2020). Yn 2019/20 sefydlwyd y RWIF, ynghyd â chyfraniad cyllid untro ar wahân ar gyfer Capasiti Arloesi. Tynnwyd sylw at bwysigrwydd cyllid arloesi ac ymgysylltu yn Adolygiad Reid (Reid, 2018), a argymhellodd y dylid ei gynyddu i £25 miliwn y flwyddyn. Mae Tabl 3 isod yn amlygu graddfa'r tanariannu cymharol ar gyfer arloesi ac ymgysylltu mewn sefydliadau addysg uwch yng Nghymru o'i chymharu â rhannau eraill o'r DU.

	Blwyddyn Academaidd			
	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
	£m	£m	£m	£m
Cymru	0	0	7.5	10.5
Lloegr	185	210	213	230
Yr Alban	12.2	18.7	13.5	13.7
Gogledd Iwerddon	4	4	4	4
Cyfanswm	201.2	232.6	237.9	258.2

Tabl 3. Cyllid Arloesi ac Ymgysylltu yn ôl cenedl y DU

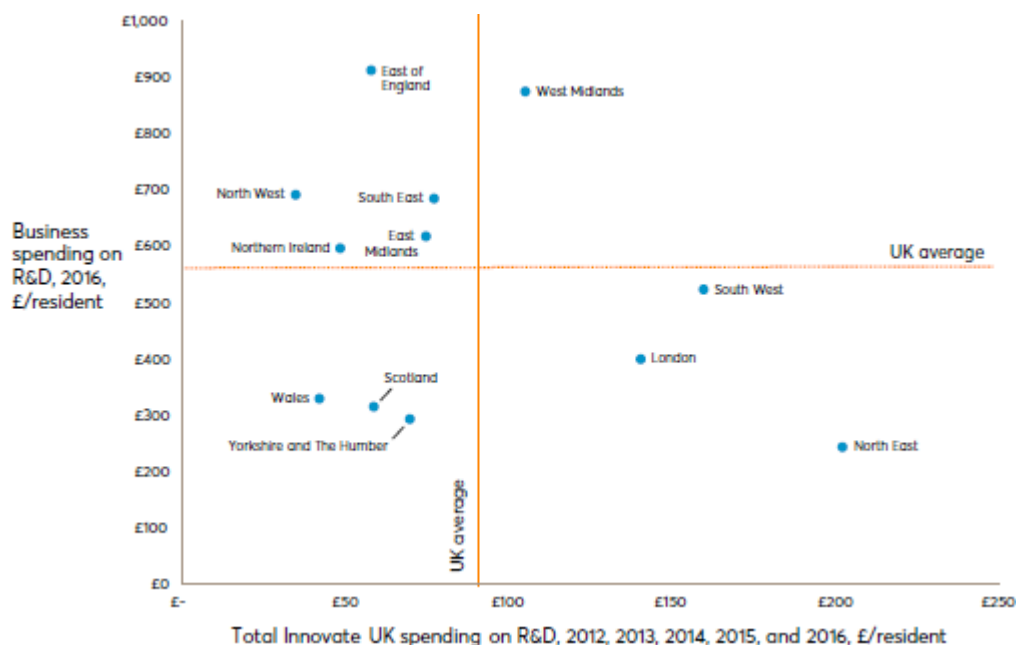
Ffynhonnell: CCAUC

Mewn cyfweiliadau a gynhaliwyd ar gyfer yr ymchwil hon, codwyd pryderon mawr y gallai cyllid arloesi ac ymgysylltu, yn y flwyddyn ddiweddaraf, fod wedi'i ddyrannu i feysydd eraill i fynd i'r afael â heriau COVID. Er bod y mesurau brys hyn yn gwbl ddealladwy, maent wedi

dwysáu'r tanariannu ar gyfer seilwaith arloesi ac ymgysylltu ym mhrifysgolion Cymru o'u gymharu â'u cymheiriaid yn y DU.

Cyllid Innovate UK yng Nghymru

Mae Innovate UK yn darparu cyllid ar gyfer gweithgareddau ymchwil ac arloesi yng Nghymru yn seiliedig ar ei gylch gwaith ledled y DU. Mae hyn yn cefnogi ymchwilwyr, busnesau, prifysgolion, cyrff y GIG, elusennau a sefydliadau anllywodraethol, gan ddarparu cyllid ar gyfer syniadau arloesol a thwf busnes trwy gyllid grant, benthyciadau a chaffael. Mae cyllid o'r fath wedi'i ysgogi'n bennaf trwy ddulliau cystadleuol, wrth i gyllid ar gyfer prosiectau â photensial masnachol gael ei ddyrannu trwy gystadlaethau rheolaidd. Fodd bynnag, codwyd pryderon ers tro nad yw Cymru'n elwa'n ddigonol (o'i chymharu â maint ei phoblogaeth) ar gyllid Innovate UK (Jones-Evans, 2015). Yn wir, mae Ffigur 11 yn dangos bod Cymru'n disgyn yn is na chyfartaledd y DU ar gyfer gwariant Innovate UK, a'i bod ymysg grŵp bach o ardaloedd sydd â gwariant busnes cymharol isel ar ymchwil a datblygu a chyllid isel gan Innovate UK (Forth and Jones, 2020). Mae hyn yn awgrymu bod gan fusnesau yng Nghymru lefelau cymharol is o gapasiti amsugol ar gyfer cronfeydd o'r fath, a bydd cryn her o'n blaenau os bydd modelau ariannu'n symud tuag at ddyraniadau cyllid cystadleuol o'r brig i lawr yn y DU ar gyfer ymchwil ac arloesi.

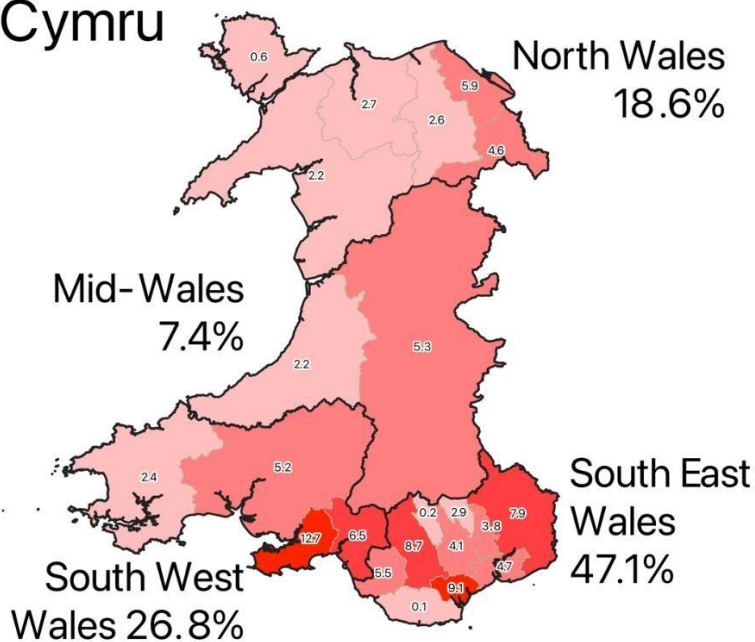


Ffigur 11. Gwariant y DU ar Ymchwil a Datblygu gan Innovate UK a fesul busnes yn ôl rhanbarth NUTS 1

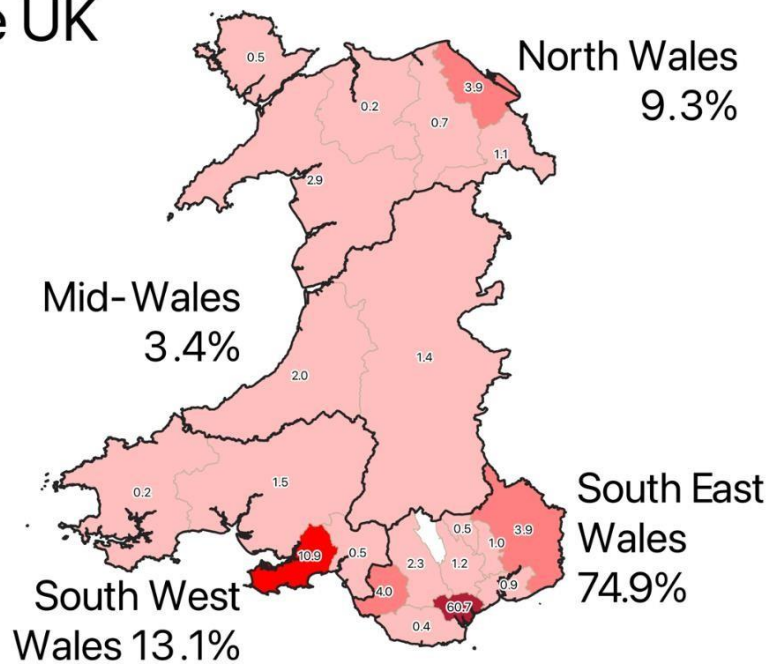
Ffynhonnell: Forth a Jones (2020)

Mae tuedd i ledaeniad daearyddol cyllid Ymchwil ac Arloesi y DU yng Nghymru ganolbwyntio ar ardaloedd craidd de-ddwyrain Cymru a de-orllewin Cymru (Ffigur 12). Mae hyn yn cyferbynnu'n sylweddol â chyllid Smart Cymru, sy'n datgelu lledaeniad gofodol llawer ehangach yng Nghymru, gan amlygu ei botensial i fynd i'r afael ag agendâu polisi pwysig megis 'codi'r gwastad' trwy roi hwb i ymchwil a datblygu a chynhyrchiant ar draws holl ranbarthau Cymru.

SMART Cymru



Innovate UK



*note percentages may not equal 100% due to rounding

Ffigur 12. Cyllid Innovate UK yng Nghymru a chyllid Smart Cymru yn ôl rhanbarth economaidd, 2014 i 2020

Ffynhonnell: Mapiau gan Brian Webb

Mae cyllid Innovate UK yn rhan o dirwedd cyllid sy'n canolbwyntio'n gynyddol ar y DU ar gyfer arloesi, fel y nodwyd gan Fap Ymchwil a Datblygu'r DU (Llywodraeth EM, 2020) a'r ymrwymiad cysylltiedig i fuddsoddi 2.4 y cant o gynnyrch domestig gros y DU erbyn 2027. Mae disgwyl i hyn arwain at gynnydd o £22 biliwn y flwyddyn mewn cyllid cyhoeddus ar gyfer ymchwil a datblygu erbyn 2024-2025. Fodd bynnag, mae'r dadansoddiad a nodwyd uchod yn codi cwestiynau ynghylch p'un a yw Cymru mewn sefyllfa dda ar hyn o bryd i fanteisio ar gyllid o'r fath a'i amsugno.

Bargeinion Dinesig a Thwf a chymorth arloesi yng Nghymru

Mae dinas-ranbarthau yn darparu haen ychwanegol o gymorth ar gyfer arloesi mewn ardaloedd is-genedlaethol yng Nghymru. Hyd yma llofnodwyd pedair Bargein o'r fath yng Nghymru, gan gynnwys: Bargein Ddinesig Prifddinas-Ranbarth Caerdydd, Bargein Ddinesig Bae Abertawe a Bargein Twf Gogledd Cymru, yn ogystal â Bargein Twf Canolbarth Cymru y cytunwyd arni'n ddiweddar. Llofnodwyd y Bargeinion hyn gan Lywodraeth y DU, Llywodraeth Cymru, awdurdodau lleol a phartneriaid eraill. Mae'r tair Bargein Ddinesig a Thwf sefydledig oll wedi nodi blaenoriaethau ar gyfer arloesi a datblygu technolegol fel a ganlyn:

Mae **Bargein Ddinesig Prifddinas-Ranbarth Caerdydd** wedi sefydlu Cronfa Buddsoddi mewn Arloesi i gefnogi prosiectau sy'n dangos eiddo deallusol unigryw, arweinyddiaeth y farchnad a chryfder cystadleuol.¹ Mae hon wedi'i thargedu at sectorau twf sydd â'r potensial i gyfrannu at greu swyddi a thwf gwerth ychwanegol crynswth a darparu cyllid ad-daladwy ar gyfer prosiectau a gefnogir.

Mae **Bargein Ddinesig Bae Abertawe** yn darparu cyllid cyfalaf ar gyfer amrywiaeth o brosiectau arloesi, gan gynnwys Ardal Ddigidol Dinas Abertawe a'r Glannau, Arloesedd a Thwf Carbon Isel a Phentre Awel (cyfleusterau busnes, addysg ac iechyd a fydd yn cynnwys profi a threialu technolegau gwyddor bywyd gyda'r nod o wella annibyniaeth a byw gyda chymorth²).

Mae **Bargein Twf Gogledd Cymru** yn cynnwys cymorth ar gyfer Canolbwynt Adnoddau Technoleg ac Arloesedd Blaengar. Mae hyn yn ceisio cyfrannu at ei nod o sefydlu'r ardal yn ganolfan arloesi a sector preifat deinamig (Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru, 2018).

¹ <https://www.cardiffcapitalregion.wales/cy/hwb-buddsoddi/>

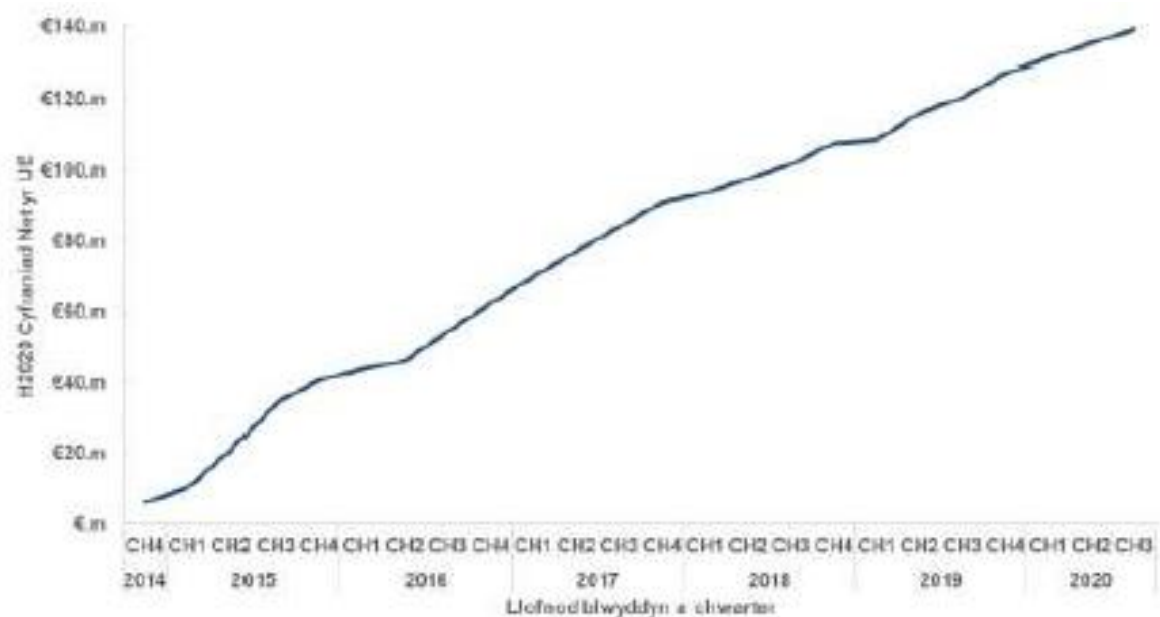
² <https://www.bargenddinesigbaeabertawe.cymru/prosiectau/>

Mae **Bargen Twf Canolbarth Cymru** yn ceisio sefydlu ei hun fel 'lle ar gyfer arloesi', gydag arloesedd ac ymchwil gymhwysol yn gweithredu fel un o'i Flaenoriaethau Twf Strategol (Tyfu Canolbarth Cymru, 2020).

Mae'r bargeinion hyn i gyd yn cyfrannu at y dirwedd cymorth ar gyfer arloesi mewn gwahanol rannau o Gymru. Mae eu pwyslais ar ardaloedd is-genedlaethol ynghyd â chyllid mawr gan Lywodraeth y DU (a Llywodraeth Cymru a phartneriaid eraill) yn ail-lunio'r systemau llywodraethu a chymorth ar gyfer arloesi ledled Cymru yn gyflym, gan greu tirwedd fwy aml-ganolfan.

Horizon 2020

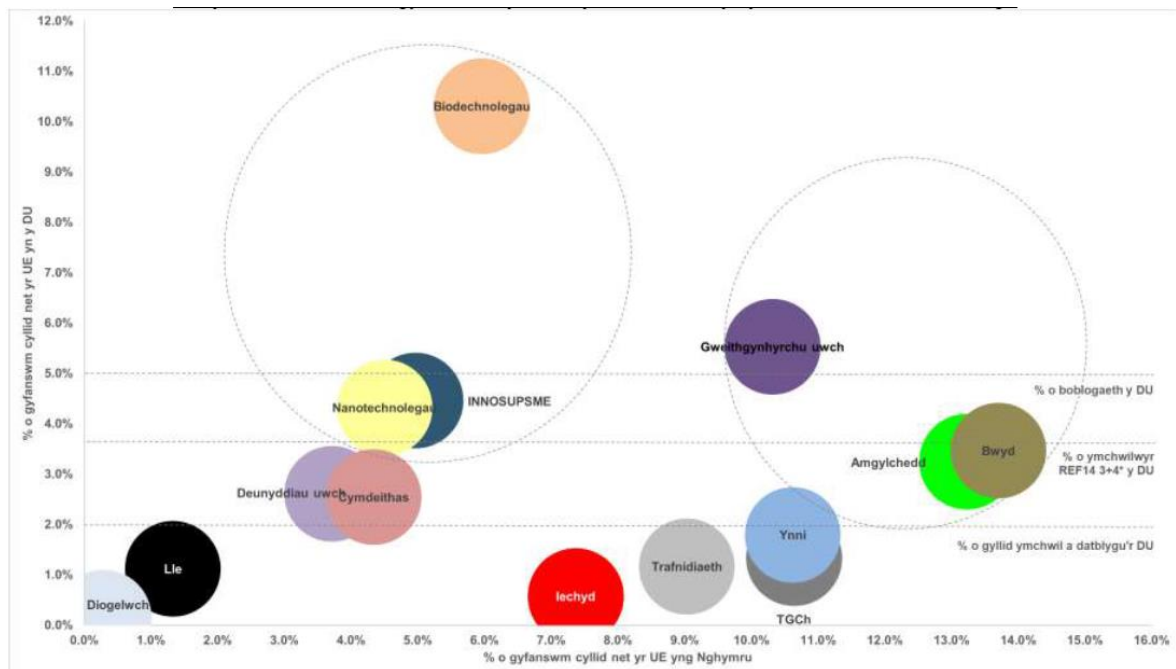
Mae cynllun Horizon 2020 yn rhaglen yr UE sy'n darparu ar gyfer ymchwil ac arloesi. Ers ei sefydlu yn 2014, mae prosiectau Horizon 2020 yng Nghymru wedi sicrhau tua €138.8 miliwn, gyda chostau'r prosiect yn dod i gyfanswm o €2.4 biliwn.



Ffigur 13. Cynnydd cronol dyfarniadau Horizon 2020 i Gymru, 2014-2020

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2020b)

Daeth chwarter y cyfraniadau at weithgareddau H2020 yng Nghymru o'r sector preifat, 2014-2020. Mae hyn yn cyferbynnu â ffigur o 18 y cant o gyfraniadau'r sector preifat ar lefel y DU (Llywodraeth Cymru, 2020b). O fewn hyn, mae'r prif feysydd ymchwil thematig yn ymwneud â gweithgynhyrchu uwch, bwyd ac amgylcheddol, ac mae lefelau cymharol gryf o gyllid wedi'u sicrhau ym maes biotechnoleg.



Ffigur 14. % Cymru H2020 a'i % o gyfanswm cyllid net y DU a sicrhawyd yn ôl Blaenoriaeth Thematig

Dadansoddiad o'r cymysgedd polisi arloesi yng Nghymru

Mae'r cysyniad o'r 'cymysgedd polisi' yn cyfeirio at bresenoldeb a rhyngweithio rhwng strategaethau polisi, offerynnau, gweithredwyr a chanlyniadau, gyda'r potensial i synergeddau, tensiynau a masnach ddod i'r amlwg dros amser, gan effeithio ar gyflawni nodau (Flanagan et al., 2011). Yng Nghymru, mae tirwedd polisi ymchwil ac arloesi yn datgelu cymysgedd cynyddol gymhleth o Gytundebau'r UE, Llywodraeth y DU, Llywodraeth Cymru, lleol a Dinesig ac Ardal is-genedlaethol, bob un â'i strategaethau a'i ddulliau cymorth ei hun ar gyfer arloesi. Yn ystod y blynyddoedd diwethaf, mae'r cymysgedd hwn wedi'i ddominyddu gan gyllid ERDF ar gyfer cyllid ymchwil a datblygu craidd (y Gyfres Smart a'r rhagflaenwyr), ond hefyd gan y llu o brosiectau cymorth arloesi sy'n cael eu darparu gan sefydliadau ledled Cymru. Codwyd pryderon gan ein cyfranwyr ynglŷn â'r trefniadau hyn, gyda'r potensial y bydd gweithgareddau yn gorgyffwrdd ac am fiwrocratiaeth a dibyniaeth ar grantiau. Mae gallu gweithredwyr prifysgolion i ddatblygu arloesedd â chymorth ERDF hefyd wedi arwain at bryderon bod cyllid ar gyfer arloesi yng Nghymru wedi'i ganolbwyntio ar yr agenda wyddoniaeth (Reid, 2018). Dadleuir bod strwythur economi Cymru a gwendid cymharol y sector preifat mewn ymchwil ac arloesi wedi dylanwadu ar hyn (Jones-Evans & Bristow, 2010). Mewn geiriau eraill, mae absenoldeb arloeswyr cryf yn y sector preifat a chwmnïau twf uchel wedi arwain at arloesi dan arweiniad prifysgolion yn dod yn brif lwybr sydd ar gael i amsugno cyllid o'r fath yng Nghymru.

Mae'r cymysgedd polisi arloesi presennol yng Nghymru wedi'i nodweddu hefyd gan lwyddiant anwastad o ran mynediad at ffynonellau cyllid mawr yn y DU ar gyfer arloesi. Mae hon wedi bod yn her hirsefydlog i Gymru (Jones-Evans, 2015) ac mae'n gysylltiedig yn rhannol â phresenoldeb ei hofferynnau ei hun ar gyfer cymorth arloesi fel y Gyfres Smart. Mae'r cymorth hwn yn golygu mai ychydig o fusnesau sy'n dewis gwneud cais i'r ffynonellau cystadleuol sydd ar gael gan sefydliadau fel Innovate UK. Yn wir, mae rhai awduron wedi dadlau bod presenoldeb dulliau cymorth Cymru ei hun wedi pylu yn hytrach na mireinio'r gallu cystadleuol y bydd ei angen bellach yn yr amgylchedd cyllid newydd hwn (Webb & Jones-Evans, 2021). Yr her, fel y nodwyd yn gynharach, yw bod Cymru yn draddodiadol wedi ariannu prosiectau llai (sy'n gysylltiedig yn rhannol â chyfran uchel Cymru o fusnesau bach a lefelau cymharol isel o ymchwil a datblygu) a'i bod wedi lledaenu ei chyllid ar draws ei rhanbarthau o gymharu â phatrwm mwy crynodedig o gyllid llywodraeth y DU.

Mae'r dirwedd cymorth arloesi hefyd yn mynd yn fwy cymhleth, gyda'r Bargeinion Dinesig a Thwf yn dod i'r amlwg. Mae hyn yn dyst i ymddangosiad gweithredwyr dinas-ranbarthau ac ardal, gyda'u blaenoriaethau ymchwil ac arloesi eu hunain a chysylltiadau dwyochrog â llywodraeth y DU. Mae cysylltiadau o'r fath yn awgrymu y bydd y gweithredwyr hyn yn ddull pwysig, ochr yn ochr â phrifysgolion a busnesau, a fydd yn cael eu defnyddio i gyflawni'r agenda codi'r gwastad ar gyfer cyllid ymchwil a datblygu'r DU. Mae'r haen ychwanegol hon o weithredwyr yn dangos ymhellach yr her gynyddol o gydlyn a llywodraethu'r cymysgedd polisi ar gyfer ymchwil ac arloesi yng Nghymru (Pwyllgor yr Economi, Seilwaith a Sgiliau, 2017), yn ogystal â'r angen am fuddsoddiad penodol ac unedig.

4. Paratoi ar gyfer y dyfodol: y dirwedd polisi arloesi newydd

Mae byd polisi arloesi wedi'i drawsnewid yn llwyr ers cyhoeddi strategaeth arloesi ddiwethaf Cymru, *Arloesi Cymru*, yn 2015 (Llywodraeth Cymru, 2015a). Er mai busnes yw prif ysgogydd arloesi o hyd yn ystyr dechnolegol y term, cydnabyddir yn gynyddol bod arloesi yn cael ei fframio a'i ddiffinio mewn termau mwy cynhwysfawr heddiw, wrth i arloesi cymdeithasol ac arloesi yn y sector cyhoeddus ddod i'r amlwg ochr yn ochr â'r cysyniad traddodiadol sy'n seiliedig ar wyddoniaeth a thechnoleg. Mae'r dirwedd arloesi newydd yn cael ei phoblogi gan amrywiaeth o gyfryngau newydd ar wahân i gwmnïau. Mae'r cyfryngau newydd yn cynnwys mentrau cymdeithasol a sefydliadau cymdeithas sifil yn achos arloesi cymdeithasol; llywodraethau rhanbarthol a'u partneriaid ecosystem yn achos clystyrau arloesi ar sail lleoedd; bwrdeistrefi trefol yn achos 'dinasoedd clyfar'; defnyddwyr yn achos arloesi sy'n cael ei ysgogi gan ddefnyddwyr; labordai byw trefol yn achos trawsnewidiadau gwyrdd; ac amrywiaeth eang o gyfryngau cymdeithasol fel Sefydliadau Anllywodraethol yn achos rhaglenni arloesi sy'n cael eu harwain gan genhadaeth sydd wedi'u cynllunio i fynd i'r afael â heriau cymdeithasol fel newid yn yr hinsawdd, ynni adnewyddadwy, heneiddio'n iach a diogelwch bwyd (Mazzucato et al., 2021; Morgan, 2019).

Er bod y dirwedd newydd wedi gwneud *Arloesi Cymru* yn ddiangen mewn sawl ffordd – yn wir nid oedd llawer o'r cyfranwyr sydd wedi'u rhestru yn yr Atodiad yn ymwybodol ohono hyd yn oed – mae'r hen strategaeth yn parhau i fod yn berthnasol mewn pedair ffordd. Yn gyntaf, roedd yn rhagweld y dirwedd newydd trwy ddweud bod angen i Gymru “symud oddi wrth y diffiniad traddodiadol o arloesi sy'n seiliedig ar dechnoleg, drwy gydnabod bod pawb ym mhobman yn gallu llwyddo ym maes arloesi”.

Yn ail, roedd yn cydnabod bod angen i Lywodraeth Cymru ei hun newid ei diwylliant a'i pholisïau, gan ddweud: “byddwn yn llai cyfarwyddol ac yn canolbwyntio mwy ar ganlyniadau. O'r herwydd, bydd mwy o gystadlaethau a gwobrau a fydd yn agored i bawb, bydd mwy o ddychymyg mewn gwaith caffael cyhoeddus ar draws adrannau'r llywodraeth, a bydd rhagor o gydweithredu rhwng busnesau, y byd academiaidd ac eraill sy'n manteisio ar ffrydiau ariannu'r DU a'r UE”.

Yn drydydd, roedd yn pwysleisio bod angen i strategaeth arloesi genedlaethol gael ei chroesawu gan y gymdeithas gyfan oherwydd: “Rhaid i eraill, yn ogystal â Llywodraeth Cymru, deimlo bod y strategaeth yn eiddo iddynt os yw i lwyddo”.

Yn olaf, mae'r pedair blaenoriaeth sydd wrth wraidd *Arloesi Cymru* – gwyddorau bywyd ac iechyd; ynni carbon isel a'r amgylchedd; peirianeg uwch a deunyddiau; a TGCh a'r economi ddigidol – wedi cynyddu o ran eu harwyddocâd ac nid lleihau yn ystod y chwe blynedd

diwethaf. Y brif broblem gyda'r pedair blaenoriaeth hyn yw eu bod yn rhy gyffredinol nid oherwydd nad ydynt yn berthnasol: mewn geiriau eraill, mae angen eu mireinio a'u datblygu mewn modd mwy gronynnog os ydynt am fod yn gynigion y gellir buddsoddi ynddynt. Roedd yr angen i deilwra ymyriadau polisi i'r manylion penodol yn bwynt a oedd yn cael ei bwysleisio gan lawer o'n cyfranwyr.

Er mwyn archwilio natur a goblygiadau'r dirwedd polisi arloesi newydd, mae'r adran hon yn canolbwyntio ar bedair her polisi: (a) effeithiau COVID a Brexit (b) trawsnewid systemig cynaliadwyedd a digideiddio (c) darparu adnoddau ar gyfer ymchwil ac arloesi yn y dyfodol a (ch) yr her o lywodraethu ymchwil ac ymgysylltu ym Mhrydain ar ôl Brexit.

Effeithiau COVID a Brexit

Bydd COVID a Brexit yn cael effeithiau hirdymor ar y dirwedd polisi arloesi yng Nghymru a thu hwnt. Gyda chynifer o elfennau anfesuradwy, mae'n amhosibl amcangyfrif yr effeithiau hyn ag unrhyw fanwl gywirdeb. Fodd bynnag, gellir rhagweld rhai effeithiau tebygol ac mae angen mynd i'r afael â nhw fel mater o frys.

COVID

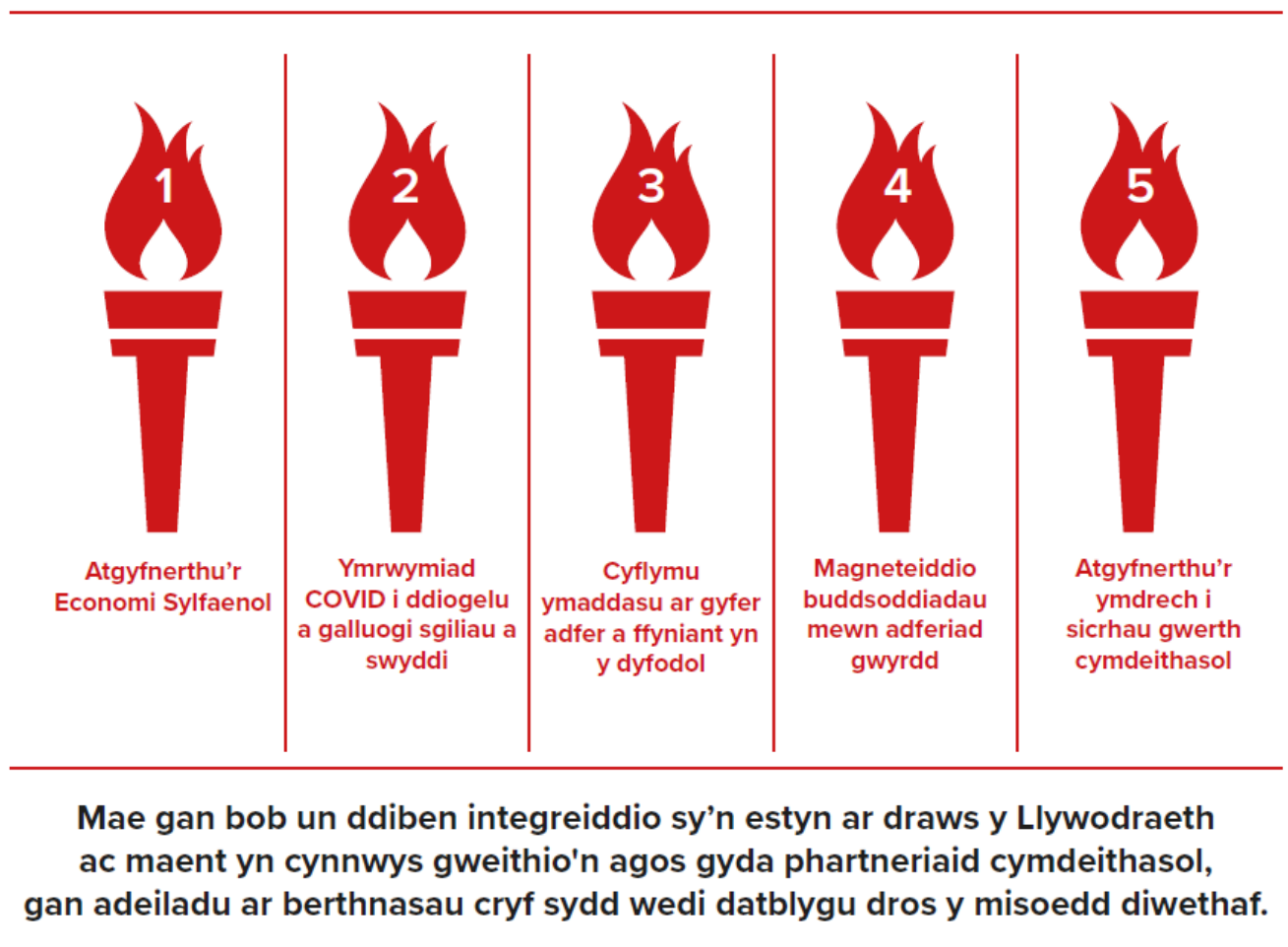
Ar wahân i raddfa drasig cleifion dynol, gan gynnwys mwy na 126,000 o farwolaethau hyd at fis Mawrth 2021, effaith fwyaf diriaethol y pandemig fu ei effaith anwastad o ran y sector diwydiannol, band oedran, dosbarth cymdeithasol a grŵp ethnig. O safbwynt economaidd, mae'r effaith sectoraidd wedi bod yn arbennig o anwastad: er bod yr economi gyffredinol wedi crebachu bron i 20 y cant yn ail chwarter 2020, ni chofnododd gwasanaethau fel lletygarwch – gan gynnwys tafarndai, bwytai a gwestai – bron ddim allbwn ym mis Ebrill a mis Mai, ond ychydig iawn o newid a fu mewn sectorau fel gwybodaeth a chyfathrebu, lle gallai staff weithio gartref i raddau helaeth (ONS, 2020a).

Mae'r effaith sectoraidd anwastad yn helpu i esbonio'r effaith anwastad ar fand oedran. Ers mis Chwefror 2020, mae'r rhai dan 25 oed wedi cyfrif am 60 y cant o ostyngiad yn nifer y cyflogeion ar y gyflogres (ONS, 2021).

Bydd yr effeithiau sectoraidd a chymdeithasol yn gadael creithiau hirdymor ar holl wledydd a rhanbarthau'r DU am flynyddoedd i ddod a bydd hyn yn effeithio ar bolisi arloesi yn ogystal â pholisi cymdeithasol. Ni all cwmnïau arloesi os nad ydynt yn goroesi, felly bydd angen i systemau cymorth busnes gael eu hintegreiddio â pholisi arloesi i raddau llawer mwy na hyd yma. Bydd arloesi cymdeithasol yr un mor bwysig ag arloesi technolegol os yw'r rhai dan 25 oed i gael eu digolledu'n briodol gyda mynediad arbennig at gyfleoedd addysg a hyfforddiant, gan dynnu sylw at bwysigrwydd y strategaeth Cenedl Ddigidol newydd y mae Adolygiad Brown wedi'i hargymell ar gyfer Cymru.

Mae'r pandemig hefyd wedi dangos y gall Llywodraeth Cymru a'i phartneriaid fod yn fwy

hyblyg pan fo angen. Cafodd y Tîm Peirianeg Gofynion Cyfarpar Hanfodol (CERET) – grŵp traws-lywodraethol a diwydiant – ei sefydlu yn gynnar yn y pandemig i fynd i'r afael â phrinder y GIG o amryw o gynhyrchion, gan gynnwys Cyfarpar Diogelu Personol. Roedd timau Arloesi a Chaffael Masnachol Llywodraeth Cymru yn aelodau gweithgar o dîm CERET a hyrwyddodd gydweithio ochr yn ochr â Hwb Gwyddorau Bywyd Llywodraeth Cymru wrth adolygu cynigion cyrchu ar gyfer y GIG. Fe wnaeth gwaith pellach rhwng yr Hwb Gwyddorau Bywyd a Phartneriaeth Cydwasaethau GIG Cymru i ddatblygu dull caffael cyfunol ar gyfer Cyfarpar Diogelu Personol gryfhau cysylltiadau gwaith hefyd. Mae angen datblygu a dyfnhau'r partneriaethau hyn rhwng Llywodraeth Cymru a diwydiant er mwyn i'r blaenoriaethau a amlinellwyd yn strategaeth adfer COVID fod yn effeithiol (Llywodraeth Cymru, 2020a).



Ffigur 15. Strategaeth adfer yn dilyn COVID Llywodraeth Cymru

Mae strategaeth adfer COVID wedi'i fframio o ran y Pum Llusern sydd i'w gweld yn Ffigur 15. Bydd llwyddiant y strategaeth hon yn dibynnu ar lefel uchel o weithio traws-lywodraethol a lefel ddigynsail o arloesedd yn y sector cyhoeddus i raddnodi camau gweithredu Llywodraeth

Cymru â rhai ei phartneriaid yn y sector cyhoeddus a'r sector preifat. Cyflymodd COVID y broses gydwethredol hon ac anogodd Llywodraeth Cymru i feddwl am gyfleoedd 'cyflenwi'n fewnol'. Fel y dywedodd yn ei gynllun adfer: “Dangosodd yr argyfwng hefyd ansicrwydd y gadwyn gyflenwi fyd-eang a'r cyfleoedd economaidd sy'n gysylltiedig â chaffael cynhyrchion pob dydd sy'n cael eu mewnfario ar hyn o bryd o ffynonellau domestig. Wrth sicrhau cyflenwadau o'r PPE sy'n rhoi mwy o gydnerthedd i GIG Cymru, gallwn hefyd helpu rhagor o gwmnïau lleol i dyfu” (Llywodraeth Cymru, 2021a: 12).

Er bod strategaeth y Pum Lloern ar gyfer adfer ar ôl y pandemig wedi'i llywio gan ethos a nodau Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol, yr her wirioneddol i Lywodraeth nesaf Cymru fydd cyflawni nid dylunio'r strategaeth. Yr hyn sy'n cymhlethu'r strategaeth adfer ar ôl y pandemig yw'r ffaith ei bod yn cyd-daro â chanlyniadau Brexit.

Brexit

Os yw effaith Brexit wedi'i fychanu dros dro gan effaith COVID, mae disgwyl i effeithiau economaidd tymor hwy ymadawiad y DU â'r UE fod yn fwy arwyddocaol na'r pandemig, yn bennaf gan eu bod yn effeithiau strwythurol parhaus a dwfn. Fe wnaeth y ffaith bod allforion nwyddau'r DU i'r UE wedi gostwng 40.7 y cant ym mis Ionawr 2021, y gwaethaf ers dechrau cadw cofnodion misol, ein hatgoffa o'r heriau sydd o'n blaenau. Er bod llawer o ffactorau'n gysylltiedig â data mis Ionawr, fel pentyrru stoc ac effeithiau'r cyfyngiadau symud, nid oes amheuaeth nad oedd rhwystrau nad ydynt yn brisiau tariff wedi chwarae rhan bwysig hefyd. Ffaith sylfaenol cytundeb Brexit yw nad oedd yn dileu rhwystrau nad ydynt yn brisiau tariff i fasnachu ac roedd rhai sectorau – yn enwedig allforwyr bwyd – y cyntaf i deimlo'r effaith economaidd wanychol (BBC, 2021).

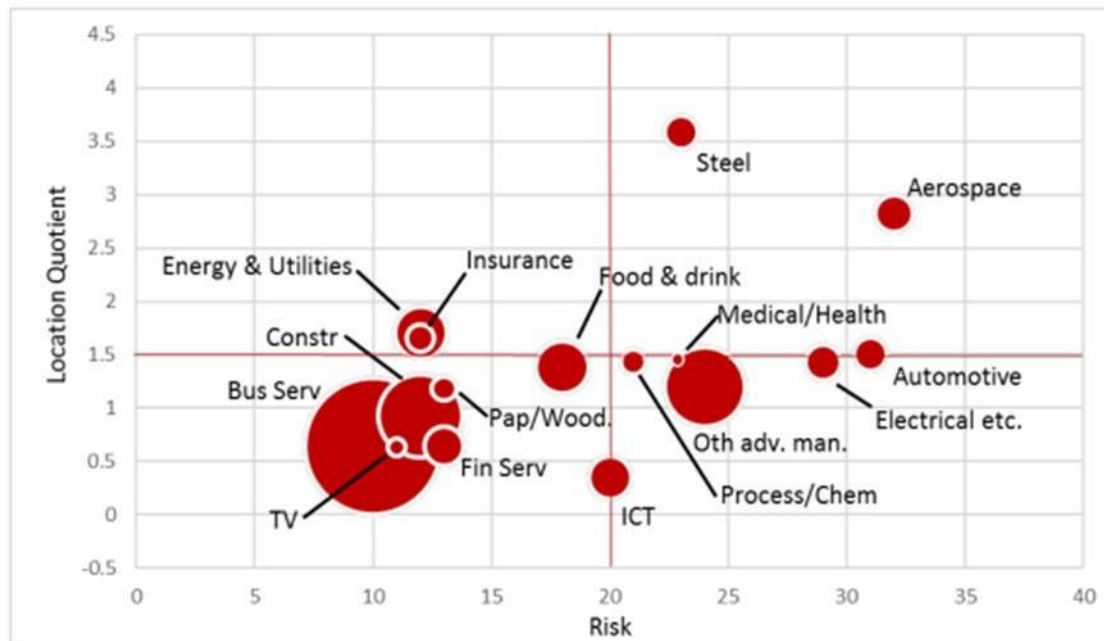
Fel effaith COVID, bydd effaith Brexit yn anwastad mewn termau sectoraidd a chymdeithasol ac felly bydd angen i bolisi arloesi doeth fod yn ymwybodol o'r materion hyn. Er ei bod yn rhy gynnar i asesu'r effeithiau sectoraidd tymor hwy, gwnaed asesiad risg cynhwysfawr o'r effeithiau economaidd posibl fesul sector a dangosir hyn yn Ffigur 16 isod.

	Effects of tariffs on sector export trade directly and indirectly	Effects of tariffs on inputs	Effects of non-tariff barriers on trade and activity	Labour market risks	Effects in regional economy of changes in activity of firms	Effects linked to loss of access to EU knowledge and innovation networks and frameworks	Current age and structure of assets in Wales, susceptibility to corporate investment cycles	Positioning in corporate networks, embeddedness and likely options to displace Welsh activity
Aerospace systems and services	Medium/High	Medium	High	Medium	High	High	Medium/High	Medium
Automotive, transportation and related	High	High	Medium	Low	High	Medium	High	Medium-High
Business services	Low	Low	Low	Low	Low-Medium	Low	Low	Low-Medium
Construction and civil engineering	Low	Low	Low	Low-Medium	Medium/High	Low	Low	Low
Elec. Eng.components, semiconductors	High	High	Medium	Low	Medium/High	Medium	Medium-High	Medium-High
Energy & utilities	Low	Low	Low	Low	High	Low	Low	Low
Financial services	Low	Low	Low	Low	High	Low	Low	Low-Medium
Food and drink	Medium	Medium	Low	Medium	High	Low	Low	Low
Information and communications technology	Medium	Low	Low-Medium	Medium	Low-Medium	High	Low-Medium	Low-Medium
Insurance	Low	Low	Low	Low	Medium/High	Low	Low	Low-Medium
Medical/health products and services	Low-Medium	Medium/High	Medium	Low	Medium	High	Low-Medium	Medium
Other adv. manufacturing and engineering	Medium-High	Medium	Medium	Low	Low-Medium	Low-Medium	High	Medium-High
Paper, wood, wood products	Low	Low	Low	Low	Medium	Low	Medium	Low-Medium
Process and chemicals	High	Low	Medium	Low	Medium/High	Low	Medium-High	Low-Medium
Steel	High	Low	Medium	Low	High	Low	Medium-High	Medium
TV production and creative	Low	Low	Low	Low-Medium	Medium	Low	Low	Low

Ffigur 16. Crynodeb o Risgiau Sectoraidd Posibl Cymru

Ffynhonnell: WERU

Estynnwyd asesiad risg Uned Ymchwil economi Cymru (WERU) hefyd i raddnodi risgiau a phwysigrwydd y sectorau i economi Cymru trwy gofnodi risg y sector o'i chymharu â chyniferydd lleoliad cyflogaeth y sector hwnnw – mae'r cyniferydd lleoliad yn dangos pwysigrwydd cymharol y sector hwnnw yng Nghymru o'i chymharu â Phrydain Fawr (WERU, 2017).



Ffigur 17. Risg, Cyniferydd Lleoliad a Chyflogaeth Sector yng Nghymru

Ffynhonnell: WERU (2017)

Er gwaethaf yr holl ansicrwydd sy'n gysylltiedig â Brexit, mae'n werth nodi tair o'r risgiau mwyaf diriaethol ac uniongyrchol i economi Cymru, sef: (a) marchnadoedd allforio (b) colli cyllid rhanbarthol yr UE a (c) rheolau marchnad fewnol newydd y DU. Gan ein bod yn trafod (b) a (c) mewn adrannau diweddarach, rydym yn cyfyngu ein hunain yma i her y farchnad allforio, lle mae gan Gymru a'r DU broffiliau masnachu gwahanol iawn. O ran Cymru, aeth 59.8 y cant o'i holl allforion yn 2019 i'r UE, aeth y 40.1 y cant arall i wledydd yng Ngweddill y Byd. Fodd bynnag, o ran allforion y DU, roedd cyfran fwy cytbwys rhwng yr UE a Gweddill y Byd, gan gyfrif am 48.6 y cant a 51.3 y cant yn y drefn honno. Yn fyr, mae Cymru'n llawer mwy dibynnol ar farchnad yr UE (ONS, 2020b).

Mae angen i Lywodraeth Cymru a'i phartneriaid fonitro ystod o fygythiadau a chyfleoedd sy'n gysylltiedig â Brexit er mwyn cymryd camau adferol cynnar ac effeithiol. Enghraifft dda o gamau adferol o'r fath yw cynllun y Gyfnewidfa Dysgu Rhyngwladol Newydd y cynlluniodd Llywodraeth Cymru i wneud iawn am benderfyniad Llywodraeth y DU i dynnu'n ôl o gynllun symudedd myfyrwyr Erasmus+ yr UE. Bydd y Gyfnewidfa yn galluogi dysgwyr a staff, o Gymru a'r rhai sy'n dod i astudio neu weithio yng Nghymru, i barhau i elwa ar gyfnewidfeydd rhyngwladol mewn ffordd debyg i'r cyfleoedd a gafwyd trwy Erasmus+, nid yn unig yn Ewrop ond y tu hwnt hefyd. Bydd y cynllun newydd – a fydd yn rhedeg o 2022 i 2026 – yn cael ei gefnogi gan fuddsoddiad o £65 miliwn gan Lywodraeth Cymru (Llywodraeth Cymru, 2021c). Bydd y Gyfnewidfa yn darparu cyllid i alluogi myfyrwyr, staff a dysgwyr o brifysgolion, Addysg Bellach ac Addysg a Hyfforddiant Galwedigaethol, Addysg Oedolion, lleoliadau gwaith ieuencid ac ysgolion i dreulio cyfnod o ddysgu strwythuredig neu brofiad gwaith dramor, yn

ogystal â galluogi partneriaethau strategol (ONS, 2020b).

Amser a ddengys beth fydd effeithiau tymor hwy Brexit, ond maent yn debygol o gael eu teimlo fwyaf mewn marchnadoedd cynnyrch (lle mae Cymru'n gymharol fwy dibynnol ar farchnad yr UE); marchnadoedd llafur (lle mae patrymau mudo eisoes yn newid mewn cysylltiad â myfyrwyr ac ymchwilwyr yr UE); a threfnau cyllid ar gyfer ymchwil, arloesi a datblygu (trafodir pob un o'r rhain yn ddiweddarach).

Heriau Trawsnewid Systemig: Cynaliadwyedd a Digideiddio

Dwy o'r heriau systemig mwyaf sy'n wynebu pob gwlad yw cynaliadwyedd a digideiddio. Er bod y cyntaf yn her ddifodol, chwyldro technolegol yw'r ail, ac mae'r ddau yn galw am fathau newydd o weithredu ar y cyd lle mae gweithredwyr y wladwriaeth, y farchnad a'r gymdeithas sifil yn gweithio ar y cyd i raddau na welwyd y tu allan i economïau rhyfel.

Cynaliadwyedd

Mae angen cymryd camau mwy integredig ar frys i hyrwyddo cynaliadwyedd er mwyn gwrthsefyll effeithiau niweidiol newid yn yr hinsawdd. Mae angen mabwysiadu polisiâu sy'n ystyriol o'r hinsawdd ar draws y sbectrwm polisi cyfan, yn arbennig o ran: targedau hinsawdd y cytunwyd arnynt yn rhyngwladol; ynni glân, fforddiadwy a diogel; targedau economi gylchol ym mhob sector; adeiladau sy'n defnyddio ynni'n effeithlon; symudedd clyfar a chynaliadwy; cadwyni bwyd cynaliadwy o'r fferm i'r fforc; a chamau gweithredu sy'n canolbwyntio ar natur i warchod a hyrwyddo bioamrywiaeth ac ecosystemau yn debyg i'r hyn a nodir yn Adolygiad Dasgupta (Dasgupta, 2021).

Enillodd Llywodraeth Cymru ganmoliaeth ryngwladol am ei hymrwymiad i ddatblygu cynaliadwy pan gyflwynodd Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) yn 2015 (Llywodraeth Cymru, 2015b). Ond dywedodd adolygiad diweddar o'r Ddeddf fod angen bellach iddynt "arwain y ffordd wrth baru eu huchelgais â realiti, herio a newid diwylliant sector cyhoeddus Cymru i gyd-fynd â dyhead y Ddeddf trwy ddangos arweinyddiaeth ac ymrwymiad cryf." (Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru, 2020: 15).

Gellid dadlau mai cau'r bwlch rhwng dyhead polisi a chyflawniad polisi – y bwlch gweithredu polisi – yw'r her polisi arloesi fwyaf o ran cynaliadwyedd. Wrth lunio ei strategaeth arloesi newydd ar gyfer y cyfnod ar ôl Brexit, bydd angen i Lywodraeth Cymru ddangos arweinyddiaeth ac ymrwymiad cryf ar lefelau polisi rhyngwladol a domestig.

Ar y lefel ryngwladol, lle mae ei phwerau'n gyfyngedig, yr ymrwymadau mwyaf arwyddocaol y mae Llywodraeth Cymru wedi'u gwneud hyd yma yw trwy ei hymatebion i argymhellion Pwyllgor y DU ar y Newid yn yr Hinsawdd. Argymhellodd y Pwyllgor yn ddiweddar y dylid newid targed 2050 Cymru o ran lleihau allyriadau o 80 y cant i 95 y cant. Mae Llywodraeth Cymru wedi derbyn y targed mwy heriol hwn fel ei chyfraniad at nod Cytundeb Paris o sero net erbyn canol y ganrif. Mae cyrraedd y targed hwn ar gyfer lleihau allyriadau yng Nghymru

yn gofyn am weithredu'n fwy ar y cyd rhwng llywodraethau Caerdydd a San Steffan, busnes a'r gymdeithas sifil. Canmolodd y Pwyllgor gynnydd Cymru mewn nifer o feysydd, gan gynnwys ailgylchu, defnyddio ynni adnewyddadwy ar raddfa fawr a'i strategaeth drafnidiaeth newydd uchelgeisiol. Er bod heriau mawr o hyd, yn enwedig yr angen i leihau allyriadau mewn amaethyddiaeth er enghraifft, dywed Llywodraeth Cymru ei bod wedi ymestyn ei phwerau datganoledig i'r eithaf i ymateb i'r argyfwng hinsawdd.

Wrth fanylu ar ei hymateb i'r argyfwng hinsawdd, mae Llywodraeth Cymru wedi nodi nifer o gamau sy'n berthnasol i bolisi arloesi yn y dyfodol, yn enwedig yn y sector ynni. Mae'r rhain yn cynnwys rhaglenni enghreifftiol wedi'u harwain gan y sector cyhoeddus, datblygu tai digarbon, datgarboneiddio cartrefi sy'n bodoli eisoes, ac ariannu busnesau o bob math yng Nghymru i leihau eu hallyriadau drwy raglenni fel Smart Cymru sy'n cael ei hariannu gan yr UE (Griffiths, 2020).

Ar lefel ddomestig mae pwerau Llywodraeth Cymru wedi'u cyfyngu i gymwyseddau datganoledig ac yma y ffyrdd mwyaf arwyddocaol y gall ddangos arweinyddiaeth ac ymrwymiad yw trwy stiwardiaeth ei hystâd ei hun a thrwy ddylanwadu ar gaffael cyhoeddus yng Nghymru, sy'n gyfystyr â £6.5 biliwn y flwyddyn. Caffael cyhoeddus sydd â'r potensial mwyaf i annog arferion mwy cynaliadwy yn y sectorau cyhoeddus a phreifat a dylid ei ddefnyddio'n fwy effeithiol fel offeryn polisi arloesi yn ogystal â ffordd o hyrwyddo nodau llesiant cenedlaethau'r dyfodol. Fodd bynnag, canfu adroddiad cynnydd Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol ar gaffael: "Mae Llywodraeth Cymru wedi methu â dangos arweinyddiaeth gydgyssylltiedig glir ar rôl caffael wrth gyflawni nodau llesiant cenedlaethol Cymru (ac amcanion llesiant cyrff cyhoeddus)" (Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru, 2021). Er clod iddi, fodd bynnag, mae Llywodraeth Cymru wedi ymateb yn ddiweddar trwy ddiweddarau Datganiad Polisi Caffael Cymru 2015 trwy (a) ymrwymo'n fwy grymus i nodau llesiant cenedlaethau'r dyfodol (b) darparu mwy o arweinyddiaeth genedlaethol a (c) gweithio mewn modd mwy cydweithredol gyda chyrff caffael eraill yn y sector cyhoeddus (Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru, 2021).

O ystyried y cyfyngiadau ar arian cyhoeddus yn y dyfodol, ni all Cymru fforddio i anwybyddu potensial y pŵer i brynu yn ei sector cyhoeddus, lle mae cymaint yn cael ei wario bob blwyddyn yn caffael nwyddau, gwasanaethau a gwaith. Dangosodd ymateb Cymru i'r pandemig y gall caffael helpu i ail-leoleiddio cyflenwad nwyddau penodol – fel cyfarpar diogelu personol – pan gododd yr angen a dylid defnyddio'r profiad hwn yn y cyfnod ar ôl y pandemig i hyrwyddo arloesedd a chynaliadwyedd.

Digideiddio

Mae digideiddio'n gyfystyr â chwyldro technolegol sy'n cyfateb i'r trawsnewidiadau systemig cynharach sy'n gysylltiedig â stêm, trydan a TGCh, a dyma brif ysgogydd y Pedwerydd Chwyldro Diwydiannol sy'n dod i'r amlwg. Mae'r Pedwerydd Chwyldro yn cyfeirio at drawsnewid busnes, gwasanaethau cyhoeddus a'r gymdeithas ehangach yn ddigidol, wedi'i ysgogi gan ddatblygiadau cyflym mewn Deallusrwydd Artiffisial, Roboteg, Dadansoddeg Data, Rhyngwrwyd Pethau, ac mae'n herio modelau presennol o drefniadaeth gwaith sydd â goblygiadau mawr i'r economi a dyfodol addysg, swyddi, sgiliau a'r farchnad lafur.

Mae Cymru mewn sefyllfa dda i ymateb i heriau polisi lluosog digideiddio gan fod y rhain wedi eu harchwilio'n gynhwysfawr yn ddiweddar gan Adolygiad Brown o Arloesi Digidol (Brown, 2019), y cafodd Llywodraeth Cymru y rhagwelediad i'w gomisiynu yn 2018. Daeth i gasgliad gyda chyfanswm o 33 o argymhellion, ond gellir hidlo Adolygiad Brown yn nifer llai o gamau gweithredu allweddol, a bydd pob un ohonynt yn hanfodol i ddatblygu ecosystem arloesi Cymru yn y dyfodol:

- Newid seismig mewn ymchwil, datblygu ac arloesi. Ymrwymiad i gefnogi prosiectau strategol a chydweithredol gan gynnwys meysydd deallusrwydd artiffisial a data, sy'n datblygu galluedd y byd academiaidd a galluedd entrepreneuriaidd diwydiant. Un o argymhellion allweddol yr Adolygiad oedd creu Sefydliad Deallusrwydd Artiffisial gyda'r nod o drawsnewid Cymru'n Genedl Ddata. Mae angen cyllid sylweddol bellach i wireddu Cyflymydd Cenedl Ddata Cymru, gyda'r potensial i ddenu buddsoddiad gwerth miliynau o bunnoedd. Mae'n cynnig cyfle i gynyddu arloesi digidol er mwyn meithrin galluedd cenedlaethol mewn Deallusrwydd Artiffisial, tyfu a denu talent ledled Cymru, gan gynnwys prentisiaethau Deallusrwydd Artiffisial, hwyluso arbrofi sylweddol wedi'i arwain gan fusnesau, a datblygu ecosystem lwyfan ar gyfer arloesi ac ecsbloetio data.
- Ar lefel leol, prif ffrydio technoleg Ddigidol yn rhan o ddull cynhwysol a gwasgaredig o ymdrin â datblygu economaidd. Mae'r pandemig wedi datgelu anghydraddoldebau o ran mynediad at dechnoleg ddigidol ac nid yw'n dderbyniol. Mae prif ffrydio seilwaith digidol yn ein cartrefi a'n cymunedau yn ofyniad brys ond mae technolegau newydd yn cynnig y posibilrwydd o ddull 'dosbarthedig' o'r gwaelod i fyny o ddatblygu economaidd hefyd. Rydym wedi ceisio cyflwyno swyddi i'r Cymoedd (mewnffuddsoddiad), ac rydym wedi ceisio tywys y Cymoedd at swyddi (Dinas-ranbarthau), ond bellach mae'n amser arbrofi gyda dull llawer mwy uchelgeisiol o fynd i'r afael â'r economi 'sylfaenol'. Mae'r rhaniad rhwng gwaith a lle, swyddfeydd gwasgaredig wedi'u galluogi gan y cwmwl, micro-ffatrioedd, cynhyrchu ynni lleol, mannau gwneud pwrpasol, llwyfannau dysgu ar-lein, ail-bwrpasu unedau manwerthu, ac ati, i gyd yn gyfleoedd digysnail i greu lleoedd digidol, ecogyfeillgar a chlyfar i bobl fyw ledled

Cymru.

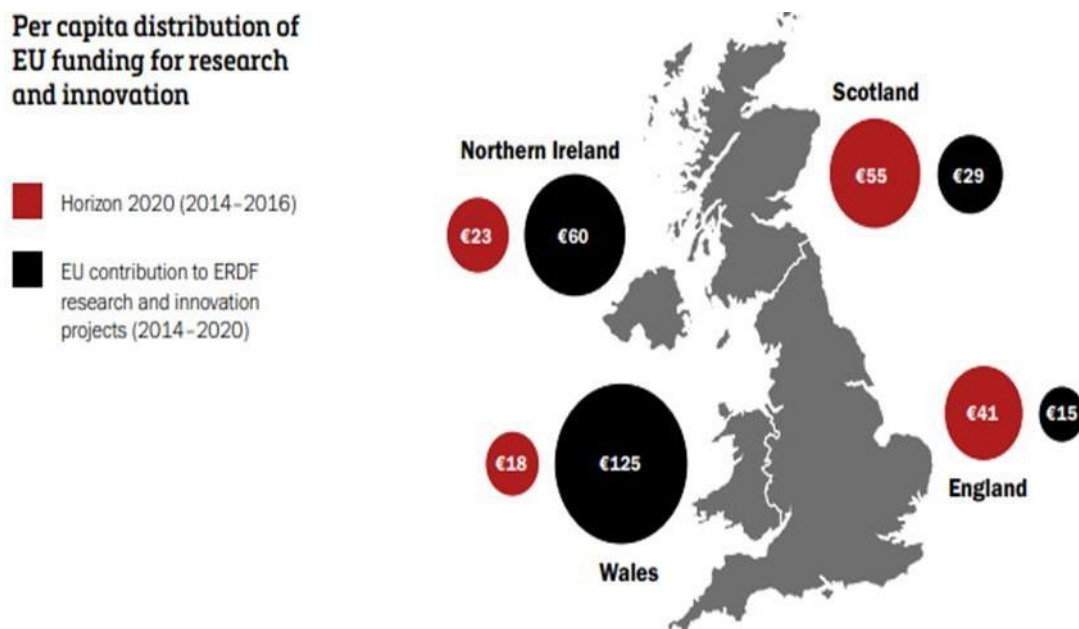
- Cyd-greu clystyrau arloesi digidol y dyfodol. Cynllun clir ar gyfer cefnogi datblygiad clystyrau arloesi diwydiannol allweddol – boed hynny yn ynni glân, seiberddiogelwch, technoleg feddygol, neu gynhyrchu clyfar – wedi'i gefnogi a'i ysgogi gan ddiwydiant, ac sy'n golygu bod y llywodraeth yn cyd-fuddsoddi mewn cefnogi datblygiadau technolegol arloesol sy'n mynd i'r afael â chanol coll diwydiant Cymru, denu buddsoddiad ecwiti preifat newydd, a datblygu model trawsnewid diwydiannol sy'n canolbwyntio ar bobl.
- Creu gweithlu medrus a hyblyg yn y dyfodol. Mae digidol yn golygu rhywbeth mwy na gwell sgiliau digidol yn unig, mae'n golygu ffyrdd newydd o feddwl am addysg a hyfforddiant ar gyfer dyfodol gwaith gwahanol. Mae sicrhau bod ymrwymiad ystyrlon i ddysgu gydol oes yn mynd law yn llaw â fframwaith sgiliau newydd i Gymru sy'n gysylltiedig â mapiau trawsnewid diwydiannol wedi'u teilwra'n rhanbarthol. Dyfeisio cronfa her sy'n caniatáu i'n sefydliadau baratoi ar gyfer y newidiadau sydd o'n blaenau yw'r cam nesaf tuag at ddiwygio addysg ôl-orfodol yng Nghymru.
- Er mwyn trawsnewid yr economi ar gyfer gwell dyfodol gwaith yng Nghymru, bydd angen arweinyddiaeth wleidyddol feiddgar ac aildrynnu adnoddau o fewn Llywodraeth Cymru. Mae'r cyfyngiadau capasiti presennol o fewn y gwasanaeth sifil i hwyluso trawsnewid digidol ar y raddfa sy'n ofynnol ar lefel genedlaethol a rhanbarthol yn rhwystr mawr i newid. Prin yw'r cynnydd a gaiff ei wneud oni bai bod adnoddau presennol yn cael eu hail-neilltuo a bod adnoddau newydd yn cael eu sicrhau i gyflymu trawsnewid diwydiannol, gan gynnwys cefnogi busnesau ar gyfer gwell swyddi a sgiliau.
- Ail-frandio Cymru fel Cenedl Ddigidol gyda naratif cyffredin sy'n cyflwyno gweledigaeth gydlynol o Gymru yn y Byd, sydd wedi ymrwymo i adeiladu byd carbon niwtral. Mae'r ail-frandio hwn yn cynnwys lansio sgwrs genedlaethol â'n dinasyddion, busnesau a gwasanaethau cyhoeddus hefyd, gyda'r nod o roi llais priodol iddynt yn ein taith ddigidol gyfunol (Brown, 2019).

Mae Adolygiad Brown yn adolygiad craff a chymhellol o oblygiadau'r chwyldro digidol i Gymru ac mae'r crynodeb uchod yn amlygu'r camau gweithredu allweddol y mae angen iddynt ddeillio ohono. Mae Llywodraeth Cymru wedi dechrau mynd i'r afael â'r agenda hon, er enghraifft trwy greu'r Ganolfan Gwasanaethau Cyhoeddus Digidol, corff hyd braich newydd sy'n ceisio gweithio gyda defnyddwyr i ddatblygu neu wella gwasanaethau sy'n eu helpu i wneud rhywbeth yn well mewn bywyd bob dydd. Er mai man cychwyn yw hwn, mae angen i Lywodraeth Cymru weithio ar raddfa fawr ac yn gyflym gyda'i phartneriaid yn y sectorau cyhoeddus, preifat a dinesig os yw Adolygiad Brown i gael yr effaith y mae'n ei haeddu.

Darparu Adnoddau Ymchwil ac Arloesi yng Nghymru

Mae'r dirwedd ar gyfer ariannu ymchwil ac arloesi yng Nghymru yn newid mor gyflym ei bod yn cael ei hystyried yn gyffredin yn un o'r materion polisi arloesi mwyaf heriol. Fel y gwelsom, bydd gan Brexit oblygiadau mawr i'r cyllid sydd ar gael i Gymru. Ond ni ellir cyfyngu'r mater darparu adnoddau hwn i faint o arian sydd ar gael yn unig. Mae angen gofyn cwestiynau yr un mor bwysig ynglŷn â chydbwysedd gwariant (rhwng ymchwil ar y naill law ac arloesi ar y llaw arall) ac effaith gwariant.

Mae'r ddadl ynglŷn â faint o arian sydd ar gael wedi'i sbarduno gan Brexit a'r ffaith na fydd Cymru yn derbyn Cronfeydd Strwythurol yr UE fel ERDF bellach. Mae Ffigur 18 isod yn addysgiadol am ddau reswm: (a) Cymru oedd â'r lefel uchaf o arian ERDF y pen yn y DU a (b) Cymru gafodd y lefel isaf o gyllid Horizon (Llywodraeth Cymru, 2020b).



Ffigur 18. Dosbarthiad cyllid yr UE ar gyfer ymchwil

Mae'r gwahaniaeth yn bwysig oherwydd bod cyllid ERDF yn cael ei ddyrannu ar sail angen, tra bod cronfeydd Horizon yn cael eu dyrannu ar sail rhagoriaeth mewn cystadleuaeth agored. Bydd penderfyniadau ariannu ymchwil yn y dyfodol yn cael eu gwneud ar sail cystadleuaeth agored yn unig, felly'r cwestiwn allweddol yw i ba raddau y mae gan Gymru y gallu i sicrhau ei hadnoddau ymchwil ac arloesi o gystadlaethau agored ar gyfer cronfeydd Ymchwil ac Arloesi y DU (UKRI) yng nghronfeydd y DU a Horizon Europe yn yr UE? Dyma un o'r cwestiynau a godwyd ond na chafodd sylw llawn yn Adolygiad Reid o Ymchwil ac Arloesi yng Nghymru sy'n cael ei ariannu gan y Llywodraeth (Reid, 2018). Dadleuodd Adolygiad Reid fod gwendidau hirsefydlog yn yr ecosystem ymchwil ac arloesi yng Nghymru wedi'u cuddio gan Gronfeydd Strwythurol yr UE. Er mwyn gwrthbwysu'r bygythiad hwn ar ôl Brexit, nododd Reid fod y

“gyllideb gynyddol yn UKRI bellach yn cynnig cyfleoedd pwysig i fusnesau a phrifysgolion yng Nghymru ennill symiau sylweddol o gyllid ychwanegol ar gyfer ymchwil ac arloesi. Nid oes terfyn ar gyfran cyllid UKRI y gellir ei hennill yn y cystadlaethau hyn a’r manteision i Gymru a fyddai’n deillio o’r llwyddiant hwnnw”. Ond ychwanegodd nodyn o rybudd, gan ddweud: “Dim ond y cystadleuwyr cryfaf a fydd yn ennill” (Reid, 2018: ii).

Er mwyn creu ecosystem ymchwil ac arloesi gryfach yng Nghymru, gwnaeth Reid dri argymhelliad cyllid pwysig iawn:

(a) cryfhau'r sylfaen ymchwil yng Nghymru trwy weithredu'r cynnig Diamond i ddiogelu cyllid Ymchwil o Safon ar £71 miliwn bob blwyddyn mewn termau real a chreu cronfa newydd, Cronfa Dyfodol Cymru, gyda chyllideb o £30 miliwn y dylid ei dyrannu i brifysgolion yn union gymesur â swm y cyllid ychwanegol y maent yn ei sicrhau mewn cystadlaethau y tu allan i Gymru;

(b) adfer y Gronfa Arloesi ac Ymgysylltu â chyllideb fwy o £35 miliwn;

(c) er mwyn gwella'r gefnogaeth i arloesi mewn busnes a'r sector cyhoeddus yng Nghymru, argymhellodd Reid y dylid creu un brand trosfwaol: Cronfa Fuddsoddi Dewi Sant. Dylai hon fod yn werth tua £35 miliwn y flwyddyn i ddechrau, meddai, ond gyda'r potensial i gynyddu i £100 miliwn y flwyddyn neu fwy, ar ôl Brexit (Reid, 2018).

Er i Lywodraeth Cymru dderbyn yr holl argymhellion hyn mewn egwyddor ar 6 Mehefin 2018, mae adnoddau Cronfa Dyfodol Cymru a Chronfa Dewi Sant wedi methu â dod i'r amlwg hyd yma, gan roi her fawr i'r Chweched Senedd.

Mae'n debyg y byddai gweithredu Cronfa Dyfodol ar ei phen ei hun wedi amlygu Llywodraeth Cymru i godi tâl am 'ddewis enillwyr'. Ond cynlluniwyd argymhellion Reid i weithio fel triawd, a allai fod wedi atal hynny rhag digwydd. Y rhesymeg oedd y byddai'r tri argymhelliad ar yr un pryd yn diogelu'r sylfaen ymchwil sylfaenol (Ymchwil o Safon) a'r gallu i arloesi (Arloesi ac Ymgysylltu), wrth gymell arfer gorau a rhagoriaeth (Cronfa Dyfodol Cymru).

Roedd Reid yn awyddus i ddyfeisio system gyda metrigau perfformiad cryfach er mwyn cymell prifysgolion i ddenu'r lefelau uchaf o incwm allanol trwy gydweithio â busnesau a phartneriaid eraill. Mae angen cymell yr agenda arloesi hon yn gryfach mewn prifysgolion ar frys oherwydd bod rheolwyr prifysgolion wedi cyfaddef bod “gwyddoniaeth wedi cipio'r term 'Arloesi'” (Reid, 2018: 58).

Yn fwy diweddar fodd bynnag, mae prifysgolion Cymru wedi gwneud ymdrech wirioneddol i fynd i'r afael â'r agenda arloesi trwy fuddsoddi mewn cyfres gyfan o fentrau i roi gwerth i'w gweithgareddau cynhyrchu gwybodaeth, fel y gwelwn o'r enghreifftiau canlynol:

Prifysgol	Enghraifft
Aberystwyth	Mae Campws Menter ac Arloesi Aberystwyth (Aberinnovation) yn darparu cyfleusterau blaenllaw ac arbenigedd ym maes biodechnoleg, technoleg amaeth, a'r sector bwyd a diod. Mae'r campws yn ceisio darparu amgylchedd delfrydol er mwyn i gydweithio rhwng busnes a maes academiaidd ffynnu. Aberinnovation
Bangor	Mae M-SParc, Cwmni Prifysgol Bangor, yn darparu lle ar gyfer busnesau o bob maint, o fusnesau newydd i gwmnïau corfforaethol mawr. Mae cyfleusterau rhagorol, gwasanaethau cymorth busnes pwrpasol, lle swyddfa hyblyg a labordai ar gael ar y safle. m-sparc
Caerdydd	Mae sparc spark yn cyd-leoli ymchwilwyr â chydweithwyr mewn canolfan newydd fywiog a fydd yn meithrin partneriaethau rhwng entrepreneuriaid, arweinwyr busnes, cynghorwyr proffesiynol, academyddion a myfyrwyr. Bydd sparc yn cefnogi arloesi cymdeithasol ac yn cynnwys unedau masnachol a lle labordy ar gyfer cwmnïau deillio a busnesau newydd, ac yn cynnwys cyfleusterau sy'n helpu cydweithwyr i wireddu syniadau. sparc spark
Abertawe	Mae AgorIP yn ddull newydd o arloesi a all helpu i wireddu syniadau ac arloesi. Gall helpu i wireddu potensial syniadau, cynhyrchion neu ymchwil newydd. Bydd tîm o arbenigwyr yn helpu i fynd ag "IP" i'r farchnad a'i wneud yn llwyddiant masnachol. AgorIP

Tabl 4. Enghreifftiau o sut y mae prifysgolion dwys o ran ymchwil yng Nghymru yn datblygu eu gallu i arloesi

Hefyd, mae argymhellion Reid yn tanlinellu pwysigrwydd cydbwysedd cyllid ymchwil a busnes ac nid dim ond y maint. Mae'r ddadl barhaus ynghylch a ddylid buddsoddi mewn ymchwil/gwyddoniaeth ar y naill law neu ddatblygu/arloesi ar y llaw arall yn ddewis annyls gan eu bod yn cysylltu'n anorod. Y prif bwynt i'w nodi yw bod Cymru wedi bod o dan anfantais ar ochr ymchwil y sbectrwm ymchwil ac arloesi (oherwydd bod gwerth cyllid ymchwil o safon yn dal i fod ar ei hôl hi o'i chymharu â Lloegr) ac ar yr ochr arloesi oherwydd penderfyniad y Gweinidog Addysg yn 2013-14 i ddiddymu'r Gronfa Arloesi ac Ymgysylltu yr oedd prifysgolion Cymru yn ei defnyddio i ariannu eu gweithgareddau trosglwyddo gwybodaeth ac ymgysylltu â busnes.

Fe wnaeth hyn roi prifysgolion Cymru o dan anfantais sylweddol o'u cymharu â'u cymheiriaid yng ngwledydd eraill y DU fel y gwelsom yn Nhabl 3 (t. 19).

Er i CCAUC lwyddo i adfer cyfran o gyllid arloesi ac ymgysylltu ar gyfer 2020/21 (o dan ei Gronfa Arloesi Ymchwil Cymru newydd), mae'r gwerth yn llai o lawer na'r hyn a argymhellwyd gan Reid, gan arwain at allu prifysgolion Cymru i greu partneriaethau cyfnewid gwybodaeth â phartneriaid mewn busnes a'r gymdeithas sifil yn parhau i fod yn gyfyngedig iawn. Yn wir, pe na linierir y diffyg hwn mewn arloesi ac ymgysylltu fel mater o frys, mae'n anodd gweld sut y gellir disgwyl i brifysgolion Cymru gystadlu â'u cymheiriaid yn y DU mewn rhaglenni newydd sy'n seiliedig ar leoedd fel y *Gronfa Codi'r Gwastad* gwerth £4.8 biliwn a'r *Gronfa Adnewyddu Cymunedol* gwerth £220 miliwn (fersiwn dreialu o'r *Gronfa Ffyniant Cyffredin* sydd ar ddod y bwriedir iddi ddisodli Cronfeydd Strwythurol yr UE) oherwydd bod angen cynghreiriau cryf sy'n seiliedig ar leoedd ar y cronfeydd hyn. Mae Innovation Greater Manchester a ffurfiwyd yn ddiweddar – cynghrair o lywodraeth leol, busnes a'r byd academiaidd – yn cynnig glasbrent o'r hyn y mae dinas-ranbarthau Lloegr yn ei wneud i sicrhau arian o'r genhedlaeth newydd o raglenni cyllid sy'n seiliedig ar leoedd (Awdurdod Cyfunol Manceinion Fwyaf, 2021).

Er mwyn gwella effaith cronfeydd ymchwil ac arloesi yn y dyfodol, mae angen i'r strategaeth arloesi newydd yng Nghymru osgoi'r ddadl ddiffrwyth rhwng ymchwil ac arloesi a chydabod yr angen i gryfhau dwy ochr yr hafaliad. Yn y bôn, mae hyn yn golygu buddsoddi mewn ymchwil *trosiadol* ar ochr gyflenwi'r ecosystem a rhoi hwb i *gapasiti amsugol* cwmnïau ar yr ochr galw fel eu bod yn gallu gweithredu fel defnyddwyr gwybodus a chomisiynwyr ymchwil a datblygu yn well ac yn barod i wneud hynny. Ac mae angen i hyn gwmpasu'r enillion ymylol a gronnir trwy arloesi cynyddrannol a gwelliannau cynhyrchiant yn ogystal ag arloesi radical a chanlyniadau ymchwil a datblygu gwyddoniaeth a thechnoleg arloesol. Proses dysgu drwy wneud yw hon ar gyfer dwy ochr yr ecosystem – prifysgolion a chwmnïau, mawr a bach – ac mae'n tanlinellu'r angen i bolisi arloesi yn y dyfodol gynnwys elfen gref o feithrin gallu yn debyg i gynllun Smart Cymru diwygiedig. Fel y nodwyd ym mhennod 3, un o rinweddau mawr grantiau Smart Cymru o'u cymharu â grantiau Innovate UK, yw eu bod yn cynnwys llwybr dilyniant, fel y gall BBaChau feithrin y gallu amsugol i'w galluogi i gyflwyno ceisiadau credadwy i Innovate UK, gan amlygu'r pwynt bod angen deall bod Smart Cymru 2.0 yn ategu gwobrau Innovate UK, yn hytrach nag yn ddirprwy iddynt.

Gellir gwella effaith polisi arloesi yn y dyfodol hefyd trwy system fonitro a gwerthuso fwy hyblyg a llai biwrocraidd. Mae'r dystiolaeth yn awgrymu bod tuedd i lunwyr polisi ystyried monitro a gwerthuso yn nhermau swyddogaeth archwilio sy'n cael ei orfodi'n allanol – offeryn gorchymyn a rheoli i oruchwylio cydymffurfiaid – ac mae hyn yn colli gwir arwyddocâd gweithgareddau monitro a gwerthuso: mai offeryn dysgu ydyw yn bennaf ac nid offeryn cydymffurfio. Dyma'r pwynt allweddol a wnaeth Charles Sabel yn y Gynhadledd Rhanbarthau Smart yn 2016, pan ddadleuodd fod angen mwy o fonitro diagnostig ar bolisi arloesi

rhanbarthol, sy'n cynnwys monitro i danlinellu'r angen parhaus ar bob lefel i sicrhau cynnydd, o ystyried cyfyngiadau cynllunio, a diagnostig oherwydd y nod yw hwyluso a threfnu prosesau'r gweithredwyr i ddatrys problemau, nid defnyddio'r bygythiad o gosb am berfformiad gwael fel cymhelliad i ymddwyn yn dda (Sabel, 2016).

Tynnodd rhai o'n cyfranwyr sylw at yr her o lywio cynlluniau cymorth arloesi yng Nghymru oherwydd y tâp coch a'r gweithdrefnau monitro beichus sydd ynghlwm wrthynt. Nid ydym wedi teimlo mwy o frys am yr angen am system monitro a gwerthuso ddiwygiedig erioed oherwydd, gyda diddymiad rheoliadau biwrocraidaidd y Cronfeydd Strwythurol a Buddsoddi Ewropeaidd (ESIF), mae gan Swyddfa Cyllid Ewropeaidd Cymru (WEFO) gyfle i gynllunio system sy'n galluogi'n fwy. Byddai'n wrthgynhyrchol rhoi mandad newydd i WEFO os bydd ei diwylliant monitro a gwerthuso yn aros yr un fath oherwydd dywedodd llawer o ymatebwyr, o'r sectorau cyhoeddus a phreifat, ei fod yn ychwanegu cymhlethdod ac anhyblygrwydd trwy ddehongli rheoliadau ESIF mewn modd mwy ceidwadol na chynlluniau cyfatebol mewn gwledydd eraill.

Llywodraethu Ymchwil ac Arloesi: y dirwedd polisi aml-lefel newydd

Mae bod yn ymwybodol o'r newid i lywodraethu gweithgareddau ymchwil ac arloesi yn y DU yr un mor bwysig ag bod yn ymwybodol o raglenni cyllid newydd, yn wir mae cysylltiad anorfod rhwng y ddau fater. Yn yr adran hon rydym yn canolbwyntio ar dri dimensiwn llywodraethu penodol: (a) lefel y DU, lle mae llawer o raglenni ymchwil ac arloesi newydd wedi'u lansio ers i lywodraeth Johnson ddod i rym (b) lefel Cymru, lle mae tirwedd newydd a mwy aml-ganolfan yn dod i'r amlwg yn sgil creu pedwar rhanbarth datblygu a (c) lefel Llywodraeth Cymru ei hun, lle mae angen mynd i'r afael â statws sefydliadol ymchwil ac arloesi o'r newydd.

Lefel y DU

Mae Llywodraeth y DU yn bwriadu ymgymryd â llawer o'r swyddogaethau a chwaraeodd y Comisiwn Ewropeaidd yn flaenorol mewn cysylltiad â dyrannu adnoddau datblygu rhanbarthol, er bod un gwahaniaeth mawr. Y prif wahaniaeth yw bod Llywodraeth y DU yn bwriadu chwarae rhan fwy uniongyrchol mewn materion datblygu rhanbarthol nag yr oedd y Comisiwn naill ai'n gallu neu'n barod i'w wneud, er gwaethaf y ffaith bod datblygu economaidd yn gymhwysedd datganoledig ac yn rhan greiddiol o'r setliad datganoli sydd wedi bod ar waith ers dros 20 mlynedd. Byddai'n wirion i lunwyr polisi arloesi anwybyddu'r cyd-destun sefydliadol newydd hwn oherwydd bod y system bresennol o gysylltiadau rhynglywodraethol yn y DU yn dioddef y lefel isaf o ymddiriedaeth wleidyddol ers sefydlu datganoli. Fe wnaeth Adolygiad Dunlop gadarnhau'r asesiad hwn, gan ddweud bod consensws eang, ac mae'r Adolygiad yn cytuno ag ef, nad yw peirianwaith cysylltiadau rhynglywodraethol y DU yn addas i'r diben. Dylid ymdrin â'r broblem trwy greu Cyngor Rhynglywodraethol y DU.

Byddai'n disodli'r Cyd-bwyllgor Gweinidogion ac yn ailosod cysylltiadau ar gyfer y dyfodol. Byddai'n fforwm ar gyfer cydweithredu a chydweithio ar gyfleoedd a heriau (yr Arglwydd Dunlop, 2019: 10).

Fodd bynnag, mae'r sefyllfa anffodus hon wedi gwaethygu yn hytrach na gwella ers cynnal Adolygiad Dunlop oherwydd bod Llywodraeth y DU wedi dyfarnu pwerau i'w hun o dan Ddeddf Marchnad Fewnol y DU sy'n ei grymuso i ymyrryd ag amrywiaeth eang o feysydd polisi yr ystyriwyd eu bod yn faterion datganoledig hyd yma.

Gan ddefnyddio'r pwerau newydd hyn, mae Llywodraeth y DU wedi lansio cyfres o raglenni buddsoddi newydd sy'n seiliedig ar leoedd – fel y *Gronfa Codi'r Gwastad* – ac mae'n bwriadu datblygu swyddfeydd rhanbarthol yng ngwledydd a rhanbarthau'r DU i reoli'r rhaglenni hyn yn uniongyrchol. Y rheswm pam mae hyn mor bwysig i strategaeth arloesi yng Nghymru yn y dyfodol yw bod rheolaeth uniongyrchol y rhaglenni hyn yn ei gwneud yn anos i Lywodraeth Cymru a'i phartneriaid gyflawni'r cynlluniau y maent wedi'u llunio ar y cyd dros y ddwy flynedd ddiwethaf o dan nawdd y Grŵp Llywio Buddsoddi Rhanbarthol Cymru, fforwm rhanddeiliaid hynod effeithiol ar gyfer trafod buddsoddi sy'n seiliedig ar leoedd.

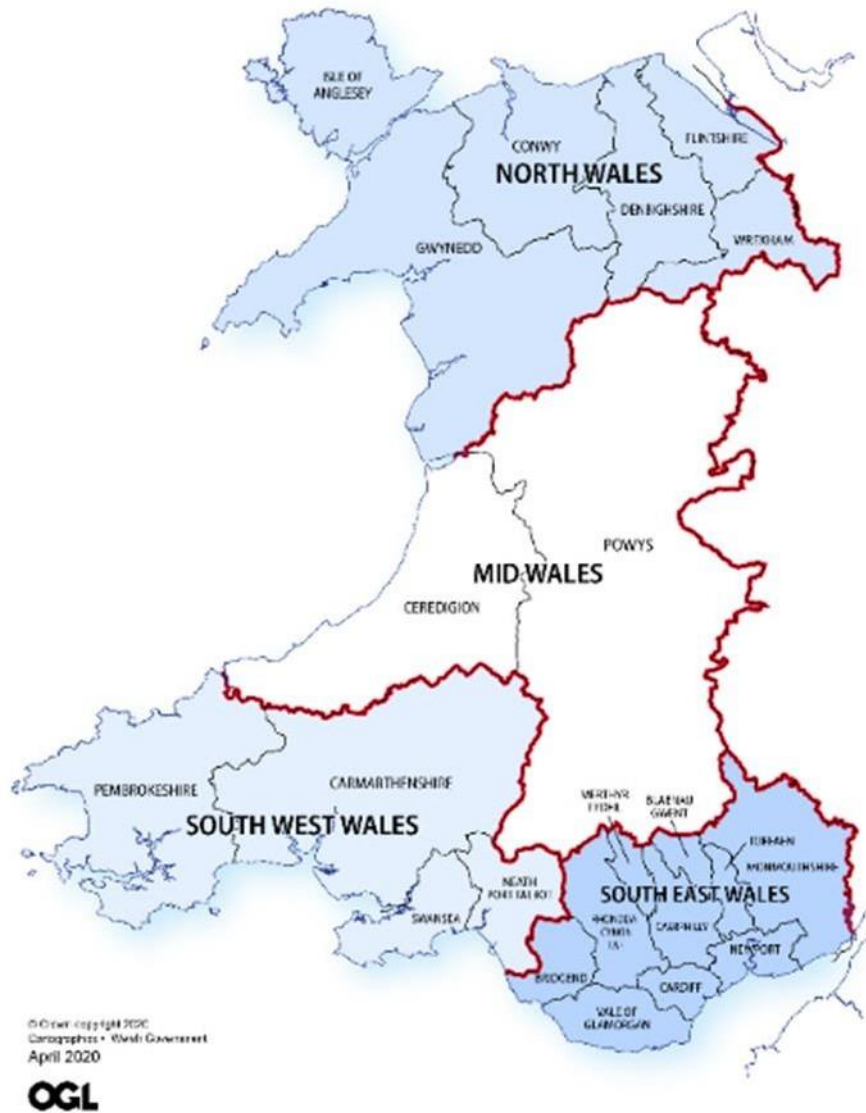
Er gwaethaf y broblem wleidyddol hon, byddai'n syniad da i Lywodraeth newydd Cymru fabwysiadu safbwynt ymarferol o hunanfuddiant goleuedig a chanolbwyntio ar y cyllid lluosog sydd ar gael ar gyfer buddsoddi sy'n seiliedig ar leoedd a chwarae rhan na all ond LIC ei chwarae – sef gweithredu fel cynullydd cynlluniau ecosystem rhanbarthol i sicrhau eu bod yn gydlynol ac yn gyson â nodau cenedlaethol, er enghraifft nodau llesiant cenedlaethau'r dyfodol. Mae chwarae rhan fwy strategol yn gyson ag argymhellion adolygiad diweddar yr OECD o ddatblygu rhanbarthol yng Nghymru hefyd (OECD, 2020). At hynny, gan ei bod yn amlwg bod Llywodraeth y DU yn dymuno ymdrin yn ddwyochrog â chyd-sgwrsywyr awdurdodau lleol yn hytrach na'r Gweinyddiaethau Datganoledig, byddai'n ddoeth i Lywodraeth Cymru weithio ar y cyd â chyfryngau newydd awdurdodau lleol, y Cydbwyllgorau Corfforaethol, i gael mynediad at y rhaglenni buddsoddi newydd hyn yn y DU.

Nid yw nod polisi arloesi yn newid, sef cryfhau ecosystemau arloesi rhanbarthol, a gorau oll i bawb pe gallai Llywodraeth Cymru a'i phartneriaid ganolbwyntio ar y canlyniadau ymarferol hyn yn hytrach na'r dulliau gwleidyddol. Mae hyn yn golygu ysgogi partneriaethau i gael mynediad at raglenni cystadleuol yn y DU fel y Gronfa Cryfder mewn Lleoedd a rhaglenni UKRI eraill yn ogystal â rhaglenni'r UE fel Horizon Europe. Y gwir amdani yw nad yw ymchwil ac arloesi yn gymhwysedd cwbl ddatganoledig ac felly mae angen meddylfryd aml-lefel ar Gymru os yw am ateb her y rhaglenni buddsoddi newydd hyn sy'n seiliedig ar leoedd.

Y Lefel Ranbarthol

Mae newid sylweddol yn y broses o lywodraethu Cymru ar y gweill ac mae iddo oblygiadau mawr o ran cynllunio a chyflawni gweithgaredd ymchwil ac arloesi yn y cyfnod ar ôl Brexit. Mae creu pedwar rhanbarth datblygu yn dilyn adolygiad diweddar OECD o lywodraethu aml-lefel yng Nghymru wedi llunio tirwedd polisi arloesi newydd a mwy aml-ganolfan yng Nghymru. Yn fyr, mae hyn yn golygu nad Llywodraeth Cymru yw'r unig locws gwneud penderfyniadau mwyach o ran penderfyniadau buddsoddi sy'n seiliedig ar leoedd ac nad yw Llywodraeth Cymru yn deall yn llwyr oblygiadau llawn y chwyldro sefydliadol hwn ar y lefel genedlaethol nac ychwaith lywodraeth leol ar y lefel ranbarthol.

Mae Ffigur 19 yn dangos y rhanbarthau datblygu newydd lle bydd trefniadau gweithio ranbarthol yn cael eu rheoli gan Gydbwyllgor Corfforaethol i roi pwerau statudol newydd i'r rhanbarthau mewn tri maes polisi – datblygu economaidd, cynllunio strategol a thrafnidiaeth ranbarthol. Cynlluniwyd blaenoriaethau arloesi sy'n seiliedig ar leoedd y rhanbarthau hyn mewn partneriaeth â phartneriaid ranbarthol yn y rhanbarth a gyda Llywodraeth Cymru a Llywodraeth y DU y tu hwnt i'r rhanbarth yn rhan o'r Bargeinion Dinesig yng Nghaerdydd ac Abertawe a'r Bargeinion Twf yng Ngogledd Cymru a Chanolbarth Cymru. Fel y nodwyd yn adran 3, mae'r blaenoriaethau hyn yn adlewyrchu'r hyn mae'r rhanbarthau eu hunain yn ei ystyried yn brif gryfderau arloesi.



Ffigur 19. Rhanbarthau Datblygu Newydd Cymru

Un o'r lluo o bethau anfesuradwy sy'n gysylltiedig â'r rhanbartholdeb newydd yng Nghymru fydd y rhyngweithio rhwng llunio polisiâu ar lefel ranbarthol a llunio polisiâu Cymru gyfan, yn enwedig o ran polisi a chyflawni arloesi, sy'n parhau i fod yn swyddogaethau cenedlaethol. Bydd y cwestiwn hwn yn fwy arwyddocaol pan fydd y Cydbwyllgorau Corfforaethol yn gwbl weithredol yn 2022 oherwydd mae'n amlwg y bydd rhai ohonynt ag adnoddau gwell, er enghraifft Prifddinas-Ranbarth Caerdydd, yn awyddus i ddatblygu capasiti sefydliadol cryfach ar lefel ranbarthol i gyfateb i'w cymheiriaid yn ninas-ranbarthau Lloegr, lle mae Awdurdod Cyfunol Manceinion Fwyaf yn arloeswr. Bydd meithrin mwy o gapasiti sefydliadol ym mhob un o'r rhanbarthau datblygu yn hanfodol os yw'r Cydbwyllgorau Corfforaethol i fod yn gydsgwrsywyr credadwy ar gyfer Llywodraeth y DU yn y don newydd o raglenni buddsoddi sy'n seiliedig ar leoedd.

Lefel Llywodraeth Cymru

Mae'n amlwg bod angen ymdrin o'r newydd â statws sefydliadol ymchwil ac arloesi yn Llywodraeth Cymru gan ei fod wedi codi dro ar ôl tro yn ein hymgysylltiadau â rhanddeiliaid. Mae'r prif fater yn ymwneud â gwelededd gwleidyddol arloesi yn Llywodraeth Cymru, yn enwedig ar ôl i'r tîm arloesi drosglwyddo o'r adran Economi i'r adran Addysg. Roedd rhanddeiliaid yn y sector preifat a'r sector cyhoeddus yn teimlo nad oedd unrhyw hyrwyddwr gwleidyddol dros arloesi yn Llywodraeth Cymru a bod angen unioni hyn yn y dyfodol agos o ystyried arwyddocâd systemig yr agenda arloesi digidol yn benodol.

Ond ni fyddai pwynt creu Gweinidog Arloesedd pe byddai'r strwythur sefydliadol yn Llywodraeth Cymru yn aros yr un fath gan ei fod yn rhy dameidiog ar hyn o bryd, yn enwedig o ran gwahanu iechyd a gofal oddi wrth y system ymchwil ac arloesi prif ffrwd. Byddai angen ategu Gweinidog Arloesedd trwy greu swydd newydd Cyfarwyddwr Cyffredinol dros Arloesi a Thechnoleg i ddangos bod diwylliant a strwythur y gwasanaeth sifil yng Nghymru yn addas i'r grymoedd cryfaf sy'n ail-lunio economi a chymdeithas ledled y byd, ac yn cyd-fynd â nhw.

Gan ein bod ar ddechrau'r Chweched Senedd, mae'n werth cofio busnes anorffenedig y Pumed Senedd. Yn ei Adroddiad Etifeddiaeth, daeth Pwyllgor yr Economi, Seilwaith a Sgiliau Senedd Cymru i gasgliad trwy ddweud: "Ni wnaeth Llywodraeth Cymru weithredu argymhellion Adolygiad Reid yn y Bumed Senedd yn llawn. Mae'n hysbys bod ymchwil ac arloesedd yn sbardun allweddol o ran cynhyrchiant a bydd ganddynt rôl hollbwysig yn adferiad COVID-19, ond eto maent yn wynebu heriau sylfaenol yng Nghymru oherwydd diwedd cyllid yr UE... Mae'r Pwyllgor yn pryderu efallai na fydd Llywodraeth Cymru yn deall yn llawn gyfanswm ei lefelau a'i meysydd gwariant ei hun ar y gweithgareddau hyn gan na ddarparwyd y wybodaeth hon yn y datganiadau cyllideb" (Senedd Cymru, 2021:27).

Byddai'n syniad da i'r Chweched Senedd flaenoriaethu strategaeth arloesi newydd oherwydd, ymhell o fod yn ymylol i ddwy her COVID a Brexit, bydd yn catalyddu prosesau adfer ac ailadeiladu, gan helpu Cymru i ail-adeiladu mewn modd gwyrddach, tecach a mwy arloesol.

5. Llunio tirwedd arloesi Cymru yn y dyfodol: myfyrdodau ac argymhellion

Mae nifer o bwyntiau allweddol wedi dod i'r amlwg yn ein trafodaethau ynglŷn ag arloesi yng Nghymru gyda'n hystod eang o gyfranwyr. Fel y byddai rhywun yn ei ddisgwyl, nid oedd consensws bob amser ynglŷn â'r hyn y dylid ei wneud ynghylch agweddau penodol ar arloesi, ond cafwyd cryn gytundeb ar beth oedd y materion pwysicaf. Yn yr adran olaf hon, rydym yn myfyrto ar y materion pwysicaf wrth ystyried datblygiad Cymru yn ecosystem arloesi llwyddiannus yn y dyfodol. Rydym yn defnyddio sylwadau ein cyfranwyr a, lle y bo'n briodol, yn cynnig ein syniadau a'n hargymhellion ystyriol ein hunain.

Mae gan yr ecosystemau arloesi mwyaf llwyddiannus rai nodweddion allweddol yn gyffredin: maent yn systemau cydlynol, cysylltiedig, hyblyg ac addasol gyda mynediad at yr adnoddau, y sgiliau a'r galluoedd sydd eu hangen i lunio syniadau, technolegau a gwasanaethau newydd sy'n bodloni neu'n creu gofynion y farchnad ac yn cynhyrchu gwerth newydd. Cydnabyddir yn eang na all y llywodraeth greu systemau cymhleth o'r fath, ond derbynnir yn gynyddol hefyd y gall polisiâu arloesi chwarae rhan yn y gwaith o feithrin eu datblygiad a chynnal eu bywiogrwydd. Er nad oes un rysâit syml ar gyfer llwyddiant, mae'r dystiolaeth yn dangos bod systemau arloesi llwyddiannus yn defnyddio'u cryfderau cyfunol ar draws busnes corfforaethol, entrepreneuriaid, cyllid a chyfalaf risg, llywodraeth a phrifysgolion. Bydd union ffurf a chyfuniad y swyddogaethau sy'n cael eu cyflawni gan y rhanddeiliaid hyn yn amrywio – ac yn esblygu – dros amser ond mae tystiolaeth glir o'n trafodaethau gyda chyfranwyr bod angen i Gymru ailystyried ei strategaeth a'i diwygio er mwyn sicrhau ei bod mewn gwell sefyllfa i fodloni'r gofynion a manteisio ar y cyfleoedd a fydd yn cyflwyno'u hunain yn y cydestun newydd sy'n dod i'r amlwg ar gyfer arloesi. Fel y nodwyd yn gynharach, mae datblygiadau o'r fath yn digwydd mewn mannau eraill, er enghraifft wrth i arweinwyr busnes, gwyddoniaeth, academiaidd a llywodraeth leol Manceinion Fwyaf gyhoeddi eu cynllun 'Innovation Greater Manchester' yn ddiweddar i sicrhau buddsoddiad newydd mawr mewn ymchwil a datblygu sydd eisoes yn gryf yn y rhanbarth.

Mae angen i ni gynnal trafodaeth onest a chadarn ynglŷn â'r hyn sy'n gweithio a'r hyn y mae angen ei newid yng Nghymru o ran arloesi os ydym am allu meithrin ecosystem arloesi unigryw a galluog a fydd yn cyflawni ar gyfer y genedl yn y dyfodol.

Agwedd gyntaf yr ecosystem arloesi newydd hon i Gymru fydd naratif arloesi cenedlaethol sy'n uno ac yn cyffroi ein rhanddeiliaid. Mae Adolygiad Brown wedi amlygu posibilïadau ailfrandio Cymru fel Cenedl Ddigidol ac mae gwaith diweddar a wnaed ar y cyd gan y pedair prifysgol ymchwil ddwys wedi datblygu cynigion ar gyfer sut y gall Cymru fanteisio ar ei chyfoeth data drwy Gyflymydd Cenedl Ddata.



Mae gan y mentrau hyn y fantais o fod yn gymharol gynhwysol, gan groesawu gweithredwyr o bob sector. Mynegwyd cryn amheuaeth ynghylch naratif yn y dyfodol sy'n ceisio 'dewis enillwyr' a 'rhoi ein holl wyau yn yr un fasged' neu sy'n cyhoeddi Cymru fel 'gwlad o'r radd flaenaf' mewn meysydd na allwn (eto) honni'r fath beth. Dywedodd nifer o gyfranwyr fod angen i Gymru ganolbwyntio ar fod yn 'ddilynwr cyflym' yn hytrach na disgwyl arwain ar ddatblygiadau technolegol a gwyddoniaeth. Yma, mae angen taro'r cydbwysedd iawn rhwng gwyddoniaeth ac arloesedd, a rhwng uchelgais a realaeth. Fe wnaeth un cyfrannwr grynhai'r cydbwysedd hwn trwy ddweud y bydd Cymru bob amser yn chwaraewr bach iawn ar lwyfan y byd o ran ymchwil ond gallem greu gwerth i Gymru yng Nghymru trwy fuddsoddi'n fwy mewn arloesi. Aeth rhai cyfranwyr ymhellach â'r syniad o naratif arloesi cenedlaethol ac argymhell y dylid creu Corff Arloesi Cenedlaethol annibynnol sy'n gweithredu ar hyd braich i Lywodraeth Cymru sy'n ymgorffori elfennau o strategaeth sy'n dal i fod yn berthnasol, gan gynnwys gweledigaeth lefel uchel i Gymru ar gyfer newid trawsnewidiol, a meysydd blaenoriaeth dethol: cyfrifoldeb dros gatalydd ecosystem arloesi, hyrwyddo arloesedd, atgyfnerthu cysylltiadau arloesi rhyngwladol a meithrin gallu.

Argymhelliad 1: Mae angen i strategaeth arloesi newydd i Gymru fod wedi'i seilio ar naratif cymhellol a chynhwysol a all fod yn gatalydd ar gyfer gweithredu, gan hyrwyddo'r agenda arloesi a'r genedl.

Roedd rhai lleisiau cryf yn dadlau bod angen llunio tirwedd arloesi newydd Cymru mewn ffyrdd sy'n manteisio ar y cyfleoedd a gyflwynir gan arloesi yn y sector cyhoeddus, ac sy'n cwmpasu'r economi sylfaenol, er mwyn i'r weledigaeth fod yn un sydd wedi'i gwreiddio yn sylfaen adnoddau benodol Cymru ac sy'n siarad â mwyafrif y gweithredwyr allweddol yn hytrach na'r lleiafrif sydd wedi'u targedu mewn trafodaethau polisi a phenderfyniadau buddsoddi mwy dethol. Mae'r penderfyniadau buddsoddi hynny'n hollbwysig gan fod gan Gymru allu cyfyngedig i gefnogi ymchwil ac arloesi. Fel y gellid disgwyl, roedd ein cyfranwyr yn awyddus iawn i weld mwy o fuddsoddi mewn arloesi, ac roedd rhai yn teimlo y dylid blaenoriaethu hyn dros ymchwil, neu o leiaf y dylid pwysleisio'r man ymchwil trosiadol. Er mwyn i hyn fod yn llwyddiannus, bydd angen i ni weld rhagor o ddatblygiadau tebyg i'r cydweithio rhwng prifysgolion a diwydiant sydd wedi arwain at y clwstwr lled-ddargludyddion cyfansawdd yn sicrhau cyllid ymchwil ac arloesi sylweddol o ffynonellau llywodraeth y DU. Yn fwy cyffredinol, roedd llawer o gyfranwyr yn feirniadol ynglŷn â gallu prifysgolion i fasnacheiddio eu hymchwil. Dywedodd nifer fod prifysgolion wedi bod yn araf yn cydnabod bod ymchwil ac arloesi yn wahanol iawn. Maen nhw'n ategu ei gilydd ond mae angen amodau gwahanol arnynt. Efallai y bydd y tanariannu cronig ar gyfer arloesi ac ymgysylltu ym mhrifysgolion Cymru yn helpu i esbonio'r canfyddiadau o berfformiad gwael, ond mae'n wir hefyd fod tuedd i ymchwil gael ei hystyried yn flaenoriaeth gan fwyafrif yr academyddion ac mae angen gwneud mwy i wella'r cydweithio ar draws y byd academaidd a diwydiant, sef sut y mae arloesi'n ffynnu. Fel y nodwyd uchod, mae rhai arwyddion calonogol yma ac mae gan Lywodraeth Cymru ran bwysig i'w chwarae – o bosibl ar y cyd â Chorff Arloesi Cenedlaethol newydd – wrth gynnwll a chefnogi'r gweithgaredd hwn. Gall Prifysgolion Cymru a Chymdeithas Ddysgedig Cymru chwarae rhan sylweddol hefyd wrth ysgogi ar lefelau ymchwilwyr sefydliadol ac unigol yn y drefn honno. Mae cyfleoedd cyllid llywodraeth y DU ar gyfer arloesi, ac ymchwil yn aml hefyd, yn gofyn fwyfwy am dystiolaeth gref o'r 'helics triphlyg' hwn o gydweithio ac mae gan Gymru beth ffordd i fynd cyn i'w sefydliadau gyflawni ar y lefel y bydd angen iddyn nhw a'r genedl ei chyflawni er mwyn bod yn llwyddiannus.

Argymhelliad 2: Dylai polisi arloesi yn y dyfodol wneud mwy i annog prifysgolion i ddatblygu eu gweithgareddau ymchwil trosiadol i bontio'r bwlch rhwng ymchwil ac arloesi yng Nghymru.



Canlyniad unrhyw feirniadaeth o'r sector prifysgolion yng Nghymru yw'r canfyddiad o wendidau yn elfennau busnes, entrepreneuriaeth a chyllid yr ecosystem arloesi. Dywedodd nifer o gyfranwyr yn amrywiol nad oedd gan Gymru 'fàs critigol' na 'chysylltedd' a chafwyd nifer o gwynion bod diffyg uchelgais a oedd yn dal y genedl yn ôl. Teimlai eraill fod lefelau cyfalaf menter yn annigonol i gefnogi dechrau busnesau a'u datblygu. Gwnaed sylwadau cadarnhaol am swyddogaeth Banc Datblygu Cymru ond pryderon hefyd nad oedd maint y cyllid yn ddigonol a bod tuedd i'r banc fod wedi ymbellhau gormod yn y ffordd yr oedd yn rheoli ei fuddsoddiadau. Croesawyd mentrau fel Sefydliad Alacrity, yr Academi Meddalwedd Gyfrifiadurol a'r Academi Gwyddor Data fel buddsoddiadau pwysig wrth adeiladu'r galluoedd sydd eu hangen i greu cwmnïau newydd, yn enwedig gan eu bod yn canolbwyntio ar y sgiliau sydd eu hangen i lwyddo mewn rhai o'r sectorau mwyaf bywiog ac arloesol yn economaidd. Ystyriwyd bod Cyfres Smart Llywodraeth Cymru yn bwysig o ran darparu llwybr meithrin gallu i fusnesau bach a chanolig. Ond unwaith eto, roedd pryder bod angen mwy i feithrin y cyflenwad a'r galw am arloesi. Wrth fynd i'r afael â'r ddwy her hyn, gwelwn bwysigrwydd cydweithio rhwng y llywodraeth a busnesau i fuddsoddi yn 'nodweddion cyffredin diwydiannol' sgiliau, galluoedd, adnoddau a thechnolegau galluogi sy'n ganolog i ecosystem arloesi iach (Pisano & Shih, 2009). Er enghraifft, mae papur diweddar gan Syr Geoff Mulgan wedi ymdrin yn uniongyrchol â chyfleoedd llywodraethau i gysylltu data a'u trefnu fel mwy o nodweddion cyffredin (gyda data dienw priodol a chydabod yr heriau ymarferol enfawr sy'n

gysylltiedig â phob agwedd ar reoli data) (Mulgan, 2021: 23). Byddai datblygiadau o'r fath yn elfen bwysig o hyrwyddo Cymru fel Cenedl Ddigidol a datgloi'r sylfaen adnoddau gyfoethog a fyddai'n bwydo Cyflymydd Cenedl Ddata.

Argymhelliad 3: Mae'n rhaid i fuddsoddiad yn y sgiliau, y galluoedd a'r adnoddau sydd eu hangen i gefnogi arloesedd gyd-fynd â strategaeth arloesi newydd. Dylai hyn gynnwys cyfres o raglenni cymorth arloesi ar gyfer busnesau bach a chanolig, mwy o gyfalaf menter ar gael i'w ddefnyddio, a buddsoddiadau mewn datgloi adnoddau data a galluogi technolegau digidol.

Bydd y buddsoddiadau hyn mewn 'nodweddion cyffredin arloesi yn helpu i greu cyd-destun lle gall arloesi ffynnu mewn gwahanol ffyrdd sy'n gynhwysol, yn hyblyg ac yn ymatebol ond nad ydynt yn rhy ddibynol ar sectorau penodol, na chwmnïau unigol hyd yn oed, yn llwyddiannus. Mae ecosystemau arloesi yn seiliedig ar leoedd ac yn cyflawni gorau pan fydd alinio â nodweddion ehangach eu tirwedd benodol. Yng Nghymru, mae hynny'n golygu arloesi sy'n agored i'r sectorau preifat, cyhoeddus a dinesig.

Rydym yn cytuno â Mazzucato a chydweithwyr (Mazzucato et al., 2021) sydd wedi dadlau, yn hytrach na chefnogi sectorau dethol, y dylai polisi arloesi ganolbwyntio ar themâu allweddol a defnyddio ymagwedd gynhwysol at arloesi. Byddai hyn yn arwain at weithredwyr o bob rhan o dirwedd arloesi Cymru yn paratoi ar y cyd i greu gwerth economaidd a chymdeithasol. Byddai'r dull hwn mewn sefyllfa dda i ysgogi caffael cyhoeddus trwy arloesi sydd wedi'i sbarduno gan her sy'n mynd i'r afael â materion cymdeithasol, er enghraifft iechyd neu gynaliadwyedd, trwy greu cyfleoedd masnachol, yn enwedig i gwmnïau lleol.

Argymhelliad 4: Dylai'r strategaeth arloesi newydd gefnogi'r gwaith o ddatblygu mwy o gapasiti ar gyfer arloesi sy'n canolbwyntio ar genhadaeth ac sy'n mynd i'r afael â heriau cymdeithasol, gan ymgysylltu â'r sectorau cyhoeddus, preifat a dinesig, ysgogi caffael cyhoeddus a llunio marchnadoedd yn rhagweithiol.

Mae ecosystemau arloesi yn systemau aml-weithredwr ac mae cyllid ymchwil ac arloesi yn gêm aml-lefel. Fel y nodwyd uchod, bydd angen i'n gweithredwyr allweddol gydweithio mewn modd mwy cydweithredol ac effeithiol er mwyn llwyddo. Un agwedd ar hynny sy'n fwy effeithiol yw cydnabod yr angen i deilwra gweithgaredd i'r lefelau lluosog hyn, gan ymgysylltu â Chaerdydd, Llundain a Brwsel mewn modd unedig a chydlynol. Rhaid i'r ymgysylltu hwnnw fod yn unedig a chyson. Roedd llawer o gyfranwyr yn cwyno am y diffyg gallu neu barodrwydd i weithredwyr ddatblygu a chyflwyno dull Tîm Cymru. Tynnwyd cyferbyniadau amlwg â pha mor dda mae sefydliadau'r Alban ar draws y llywodraeth, busnes ac addysg uwch wedi paratoi i sicrhau cyllid gan Lywodraeth y DU. Yma eto, efallai y gall Corff Arloesi Cenedlaethol chwarae rhan bwysig o ran cynnull a chydlynu. Mae'r Rhwydwaith Arloesi Cymru newydd sy'n cael ei

greu ym Mhrifysgolion Cymru i gefnogi cydweithio ar draws sefydliadau addysg uwch yn addawol hefyd, mewn egwyddor o leiaf.

Er ein bod yn glir mai dull cydweithredol yw conglfaen ecosystem arloesi Cymru, ni ddylid camgymryd hynny am ddull nad oes iddo uchelgais ac nad yw'n gwobrwyo'r mwyaf galluog. Mae'n rhaid mai'r gweithredwyr cryfaf Cymru yw'r meincnod wrth fesur eraill. Fe wnaethom glywed yn rhy aml gan gyfranwyr uchelgeisiol ac arloesol eu bod yn teimlo eu bod yn cael eu dal yn ôl gan ddisgwyliadau y dylent weithio ar gyflymder yr arafaf; neu fod yn rhaid i hyn weithio neu gael ei wneud i Gymru gyfan. Nid oes gan Gymru nifer fawr o arweinwyr ac arloeswyr - ar lefel unigol na sefydliadol - ac mae'n bwysig ein bod yn meithrin diwylliant o ddysgu gan y goreuon (yng Nghymru a thu hwnt) wrth gefnogi'r rhai sy'n dymuno symud ymlaen a pharatoi'r ffordd i eraill. Mae'r ffordd y mae'r dysgu hwnnw'n digwydd yn hollbwysig ac unwaith eto mae Llywodraeth Cymru, prifysgolion a chyrff cynnull fel Ffederasiwn Busnesau Bach Cymru yn chwarae rhan o ran cefnogi dysgu a rhannu arfer llwyddiannus. Mae'n rhaid i Gymru wynebu'r gŵyn barhaus honno ei bod yn fan lle mae arfer da yn deithiwr gwael. Mae datblygiad diweddar Academiâu Dysgu Dwys ar draws y sector iechyd yn ddatblygiad addawol yn hyn o beth.



Mae'r ecosystem arloesi aml-weithredwr, aml-lefel wedi dod yn llawer mwy cymhleth yn y blynyddoedd ers cyhoeddi *Arloesi Cymru* (Llywodraeth Cymru, 2015a). Mae cyfansoddiad aml-lefel newydd yn y DU, cyd-destun wedi'i newid yn sylweddol yn sgil Brexit, a system newydd aml-ganolog sy'n dod i'r amlwg yng Nghymru trwy sefydlu'r pedwar rhanbarth economaidd. Ar ben hyn mae'r Bargeinion Dinesig a'r Bargeinion Twf sy'n darparu ffynonellau cyllid a chapasiti newydd ar gyfer arloesi yng Nghymru. Mae'r datblygiadau is-genedlaethol hyn yn codi heriau newydd o ran sut y gall sefydliadau Cymru weithio'n effeithiol ac ar y cyd i gyflawni ar raddfa genedlaethol wrth weithredu o fewn y systemau rhanbarthol hyn, ac mae gan bob un ohonynt gysylltiadau ar wahân ag Adrannau Llundain a Llywodraeth y DU. Fel y dywedodd un ymatebydd, mae'n rhaid i ni gael yr amodau sefydliadol yn iawn fel y gallwn gael deialog ddifrifol gyda'r gweithredwyr allweddol yn y DU. Mae datblygiadau diweddar o ran adrannau Whitehall yn sefydlu swyddfeydd yn y gwledydd datganoledig yn cymhlethu'r dirwedd hon ymhellach.

Argymhelliad 5: Mae tirwedd polisi arloesi yn mynd yn fwy cymhleth, yn y DU ac yng Nghymru, a bydd angen i Lywodraeth Cymru ymestyn gwaith Grŵp Llywio Buddsoddi Rhanbarthol Cymru i gydlyn cynlluniau buddsoddi sy'n seiliedig ar leoedd.



Yn y cyd-destun hwn, mae gwelededd, capasiti ac uchelgais Llywodraeth Cymru ym maes arloesi yn gwbl hanfodol. Mae'n bosibl adolygu'r ffigurau a adroddwyd yn gynharach yn yr

adroddiad, myfyrio ar oblygiadau'r pandemig a chanlyniadau Brexit sydd eto i'w teimlo, ac ystyried y lleisiau heriol ac weithiau beirniadol iawn yr ydym wedi'u clywed, a theimlo rhywfaint o besimistiaeth am y dyfodol. Ond gan fod angenrheidrwydd yn esgor ar ddyfeisio, ni ddylid gwastraffu cyfleoedd argyfwng. Mae'n gwbl hanfodol i ffyniant economaidd Cymru yn y dyfodol a lles ei dinasyddion bod gallu mwy amlwg, cysylltiedig, uchelgeisiol ac adnoddau priodol ar gyfer arloesi wrth wraidd Llywodraeth nesaf Cymru. Roedd hon yn neges gref iawn a leisiwyd gan lawer o'n cyfranwyr, er mewn gwahanol ffyrdd ac i raddau gydag awgrymiadau penodol gwahanol. Un agwedd ar drafodaeth ynglŷn ag ecosystem arloesi yn y dyfodol oedd lleoliad arloesi o fewn biwrocratiaeth Llywodraeth Cymru. Mynegwyd nifer o safbwyntiau y byddai arloesi'n gweddu'n fwy priodol yn adran yr Economi. Teimlai nifer o bobl y gallai datgysylltu ymchwil oddi wrth arloesi helpu i'r ddau gael eu cefnogi a'u hariannu'n fwy priodol. Roedd eraill wedi'u darbwyllwyo'n llai ynglŷn ag arwyddocâd y siartiau sefydliadol ac wedi datblygu dadl gref bod angen ei hyrwyddwr ei hun ar arloesi, yn wleidyddol ac yn y gwasanaeth sifil, ni waeth beth fo'i leoliad. Mae hwn yn fater hollbwysig yn ein barn ni, yn bennaf oherwydd heb fyfyrwyo'n ofalus ar gapasiti a gallu'r rhai sy'n gyfrifol am arloesi yn Llywodraeth Cymru, bydd yn anodd osgoi bwlch gweithredu polisi arloesi, un o bryderon canolog nifer o'n hymatebwyr, gan gynnwys un a ddywedodd mai her strategaeth arloesi yw y bydd ei hysgrifennu yn cael ei ystyried yn ganlyniad nid y dechrau... Sut y byddai strategaeth arloesi'n cael ei deddfu? Pwy fydd yn berchen ar hyn? Mae angen i rywun fod yn berchen arno. Roedd y cyfrannwr hwnnw hefyd o blaid strwythur arloesi annibynnol yn gweithio ochr yn ochr â Thrafnidiaeth Cymru a'r Banc Datblygu a Llywodraeth Cymru'n darparu ar gontract allanol. P'un a fydd Llywodraeth Cymru ei hun neu strwythur sefydliadol newydd yn arwain y gwaith, mae angen hyrwyddo arloesi yn Llywodraeth Cymru a gan Lywodraeth Cymru. Cododd ein cyfranwyr ystyriaeth arall yn ymwneud â gallu gweision sifil sy'n gweithio i gefnogi arloesedd, yn enwedig mewn technolegau a sectorau sy'n symud yn gyflym. Cafodd nifer eu denu at y syniad a grybwyllwyd beth amser yn ôl y gall Cymru greu ei fersiwn ei hun o Ysgol Lywodraethu Kennedy i sicrhau bod gweision sifil Cymru yn gallu manteisio ar safonau uchel o gymorth a hyfforddiant wrth wella'u datblygiad proffesiynol. Yn sicr, yn ein barn ni, mae'r heriau sy'n wynebu Cymru o ran meithrin ecosystem arloesi sy'n addas ar gyfer y dyfodol yn golygu y bydd angen datblygiadau radical, yn hytrach na chynyddrannol, sy'n cwmpasu newid sefydliadol a diwylliannol.

Argymhelliad 6: Mae gan arloesi ran bwysig i'w chwarae yn nhasgau di-oed y Chweched Senedd i adfer ac ailadeiladu ac o ran cyflawni'r nodau tymor hwy o lunio Cymru wyrddach, decach a mwy arloesol ac felly dylid dod ag agenda polisi arloesi i ganol Llywodraeth Cymru, ei hyrwyddo ar lefel y Cabinet a'i hintegreiddio'n well ar draws y gwasanaeth sifil.

Mae'r egni a'r ymrwymiad a oedd yn amlwg yn ein hystod eang o gyfranwyr yn rhoi hyder i ni y byddai dull mwy uchelgeisiol, cynhwysol yn seiliedig ar leoedd sy'n cryfhau sefydliadau allweddol ac yn buddsoddi yn y nodweddion cyffredin arloesi sy'n ysgogi'r ecosystem yn cael ei groesawu gan y rhai ledled Cymru sy'n rhannu ein dyheadau ar gyfer agenda arloesi beiddgar a chymhellol.

Atodiad

Yr awduron

Mae'r **Athro Rick Delbridge FAcSS FBAM FLSW** yn Athro Dadansoddi Sefydliadol ac yn gyd-gynullydd y Ganolfan Ymchwil Polisi Arloesedd ym Mhrifysgol Caerdydd lle mae'n arwain y brifysgol yn ei phartneriaeth â Phrifddinas-Ranbarth Caerdydd i gynllunio a chyflawni ei chronfa her. Mae'n ymchwilio ac yn addysgu sut i reoli a threfnu arloesedd. Mae'n aelod o Rwydwaith Ymgynghorol Strategol y Cyngor Ymchwil Economaidd a Chymdeithasol a Bwrdd yr Ymgyrch dros Wyddor Gymdeithasol. Mae'n aelod o'r panel asesu ar gyfer y Gronfa Cryfder mewn Lleodedd ac yn Ymgynghorydd Arbennig ar Ymchwil ac Arloesi i Gymdeithas Ddysgedig Cymru.

Mae **Dr Dylan Henderson** yn Ddarlithydd mewn Rheolaeth, Cyflogaeth a Threfniadaeth ym Mhrifysgol Caerdydd. Mae ei ddiddordebau ymchwil ac addysgu yn cynnwys arloesedd busnes, trawsnewid digidol a datblygu rhanbarthol. Mae'n aelod o'r Ganolfan Ymchwil Polisi Arloesedd, ac Uned Ymchwil Economi Cymru ym Mhrifysgol Caerdydd. Fel cyn ymgynghorydd polisi mae ganddo brofiad helaeth o ddatblygu a gwerthuso polisiâu arloesi rhanbarthol ledled Ewrop, a chyfrannodd at strategaeth arloesi rhanbarthol cenhedlaeth gyntaf Cymru – y Cynllun Technoleg Rhanbarthol.

Mae'r **Athro Kevin Morgan** yn Athro Llywodraethu a Datblygu ym Mhrifysgol Caerdydd, lle mae hefyd yn Ddeon Ymgysylltu'r Brifysgol ac yn gyd-gynullydd y Ganolfan Ymchwil Polisi Arloesedd. Mae'n ymgynghorydd i'r Comisiwn Ewropeaidd ar bolisi arloesi rhanbarthol; roedd yn aelod o Dîm Llywodraethu Aml-lefel y Sefydliad ar gyfer Cydweithrediad a Datblygiad Economaidd (OECD) a luniodd adroddiad diweddar yr OECD ar Gymru; ac mae'n gymrawd ymchwil gwadd yn Orkestra (sefydliad ymchwil cymhwysol Prifysgol Duesto) yng Ngwlad y Basg.

Cyfweleion

Enw	Sefydliad
Rhian Hayward	Aberinnovation, Prifysgol Aberystwyth
Caroline Thompson Wil Williams	Sefydliad Alacrity
Chris Nott	Capital Law
Jonathon Gray Keith Harding Clive Morgan Stephen Riley Len Richards	Bwrdd Iechyd Prifysgol Caerdydd a'r Fro
Kellie Beirne Rhys Thomas	Bargen Ddinesig Prifddinas-Ranbarth Caerdydd
Dave Bembo Phil Brown Richard Duffy Kim Graham Andrew Henley Colin Riordan Ian Weeks	Prifysgol Caerdydd
Karen Cherrett	Cherrett Change Consultants Ltd
Claire Durkin	Cyn Bennaeth, Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol
Rhian Elston Carl Griffiths	Banc Datblygu Cymru
Ben Cottam	FSB Cymru
Emma Morris Alyson Thomas	CCAUC
James Davies	Industry Cymru
David Notley	Impact Innovation
Dr Ian Brotherston	Innovate UK
Pryderi ap Rhisiart	Parc Gwyddoniaeth Menai, Prifysgol Bangor
Christopher Christie	Metrobio
Carwyn Jones-Evans Claire Miles	Bargen Twf Canolbarth Cymru
Siwen Rees	NatWest Accelerator
Alwen Williams	Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru
Caroline Gray	Optic Glyndwr, Prifysgol Glyndŵr
Meirion Thomas	Penbryn Consultants
Mark Wood	Splunk

Jonathan Burnes	Bargen Ddinesig Bae Abertawe
Paul Boyle Helen Griffiths Ceri Jones	Prifysgol Abertawe
Mark John	Tramshed Tech
Phillip Wallace	TWI
Andy Middleton	The Tyf Group
Amanda Wilkinson	Prifysgolion Cymru
Robert Brown	Prifysgol Cymru y Drindod Dewi Sant
Phil Allen Julie Cunningham Ifan Evans Greg Green Tony Guile Peter Halligan Duncan Hamer Matt Hicks Huw Morris	Llywodraeth Cymru

Nodyn: Dewisodd dau ymgynghorai gael eu cyfweld yn ddienw.

Proffil daearyddol yr ymatebwyr

Rhanbarth	Cyfweliadau a gwblhawyd
Cymru Gyfan	17
Canolbarth	3
Gogledd	3
De-ddwyrain	23
De-orllewin	7
Y DU	2
Cyfanswm	55

Proffil sectoraidd yr ymatebwyr

Math	Cyfweliadau a gwblhawyd
Preifat	18
Cyhoeddus	25
Prifysgol	12
Cyfanswm	55

Prosiectau ymchwil ac arloesi wedi'u hariannu'n rhannol trwy ERDF yng Nghymru 2014-2020

Prosiect	Rhanbarth
Arloesedd SMART	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Sêr Cymru II	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
SMARTCymru	Dwyrain Cymru ERDF / Gorllewin Cymru a'r Cymoedd ERDF
FLEXIS	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Ymchwil Delweddu'r Ymennydd Prifysgol Caerdydd II (CUBRIC II)	ERDF Dwyrain Cymru
Arbenigedd SMART	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Uwchgyfrifiadura Cymru	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Sefydliad Lled-ddargludyddion Cyfansawdd	ERDF Dwyrain Cymru
ASTUTE 2020	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Cyflymydd Arloesedd Data	ERDF Dwyrain Cymru
Cyflymu: Cyflymydd Arloesedd a Thechnoleg Iechyd Cymru	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Llwybrau Masnacheiddio Technolegau Nano a Micro	ERDF Dwyrain Cymru
Peirianeg Dylunio Uwch	ERDF Dwyrain Cymru
Canolfan Rhagoriaeth mewn Technoleg Symudol a Datblygol	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Sefydliad Catalysis Caerdydd - Cyfleuster Microsgopeg Electron	ERDF Dwyrain Cymru
Deunyddiau Magnetig a Chymwysiadau	ERDF Dwyrain Cymru
Canolfan Deallusrwydd Artiffisial, Roboteq a Systemau Peiriant-Dynol Caerdydd	ERDF Dwyrain Cymru
Beacon Dwyrain Cymru / Beacon Plus	Dwyrain Cymru ERDF / Gorllewin Cymru a'r Cymoedd ERDF
AgorIP	ERDF Dwyrain Cymru / ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Campws Arloesi a Menter Aberystwyth (AIEC)	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Y Ffowndri Gyfrifiadurol	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
M-Sparc	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
IMPACT	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Sefydliad Ymchwil Peirianeg a Deunyddiau Uwch	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
SEACAMS 2	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
SPECIFIC	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd

Consortiwm Ymchwil Academaidd Ffotofoltäig Solar (SPARC II)	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
SMARTAQUA	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Biotechnoleg Amgylcheddol	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Llai o Allyriadau Carbon Diwydiannol	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Data Daearyddol ac Arsyllu ar y Ddaear ar gyfer Monitro (GEOM)	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Bwydydd y Dyfodol	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
SESS	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Ymchwil Pysgod Cregyn	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Peirianeg Dylunio Uwch	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Arbenigedd Ffotoneg	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Ynni Effeithlon Craff	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Prosesu Signalau Digidol	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Labordy Arloesi Cyfreithiol Cymru	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Sefydliad Awen	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd
Canolfan Ragoriaeth Peirianeg Ynni Morol	ERDF Gorllewin Cymru a'r Cymoedd

Ffynhonnell: Llywodraeth Cymru (2021b)

Cyfeirnodau

BBC (2021) *UK exports to European Union drop 40% in January*. Wedi'i godi o <https://www.bbc.co.uk/news/business-56370690> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

BEIS (2020) *UK innovation survey 2019: Main report covering the survey period 2016 - 2018*. Wedi'i godi o https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/903582/UK_Innovation_Survey_2019_Main_Report.pdf [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Brown P. (2019) *Cymru 4.0 Cyflawni Trawsnewidiad Economaidd ar Gyfer Gwell Dyfodol Gwaith*. Wedi'i godi o <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-09/cyflawni-trawsnewidiad-economaidd-ar-gyfer-gwell-dyfodol-gwaith.pdf> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Prifddinas-Ranbarth Caerdydd (2019) *Fframwaith Buddsoddi Prifddinas-Ranbarth Caerdydd*. Wedi'i godi o <https://www.cardiffcapitalregion.wales/wp-content/uploads/2019/06/ccr-investment-prospectus-welsh-version-con-1-12.pdf> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Dasgupta P. (2021) *Final report - the economics of biodiversity: The Dasgupta Review*. Wedi'i godi o https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/962785/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Pwyllgor yr Economi, Seilwaith a Sgiliau (2017) *Bargeinion Dinesig ac economïau rhanbarthol Cymru*. Llywodraeth Cymru. Wedi'i godi o <https://senedd.wales/laid%20documehttps://senedd.wales/laid%20documents/cr-ld11264/cr-ld11264-w.pdfnts/cr-ld11264/cr-ld11264-w.pdf> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Flanagan K., Uyarra E. & Laranja M. (2011) Reconceptualising the 'policy mix' for innovation, *Research Policy*, 40(5), 702-713.

Forth T. & Jones R. (2020) *The missing £4 billion: Making R&D work for the whole UK*. Nesta. Wedi'i godi o <https://www.nesta.org.uk/report/the-missing-4-billion/> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru (2020) *Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol 2020: Yn fras*. Wedi'i godi o <https://www.futuregenerations.wales/wp-content/uploads/2020/07/W-At-A-Glance-FG-Report.pdf> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Comisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru (2021) *Caffael llesiant yng Nghymru*. Wedi'i godi <https://www.futuregenerations.wales/wp-content/uploads/2021/02/CYM-Section-20-Procurement-Review.pdf> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Awdurdod Cyfunol Manceinion Fwyaf (2021) *Innovation Greater Manchester provides blueprint for boosting R&D investment and levelling up North*. Wedi'i godi o <https://greatermanchester-ca.gov.uk/news/innovation-greater-manchester-provides->

[blueprint-for-boosting-rd-investment-and-levelling-up-north/](#) [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Griffiths L. (2020) *Datganiad ysgrifenedig: Llwybr hirdymor Cymru i leihau allyriadau hyd at 2050 a Chyngor y Pwyllgor ar Newid Hinsawdd*. Wedi'i godi o <https://llyw.cymru/datganiad-ysgrifenedig-llwybr-hirdymor-cymru-i-leihau-allyriadau-hyd-2050-chyngor-y-pwyllgor-ar> [Cyrchwyd: 30 Ionawr 2021].

Tyfu Canolbarth Cymru (2020) *Gweledigaeth ar gyfer tyfu Canolbarth Cymru: Cynllun economaidd strategol a map ffordd y fargen twf*. Wedi'i godi o [http://www.growingmid.wales/mehttp://growingmid.wales/media/11383/GWELEDIGAETH-AR-GYFER-TYFU-CANOLBARTH-CYMRU-Cynllun-Economaidd-Strategol-a-Map-Ffordd-y-Fargen-Twf/pdf/Gweledigaeth ar Gyfer Tyfu Canolbarth Cymru.pdf?m=1612450113103dia/11185/A-vision-for-growing-mid-Wales/pdf/Vision for Growing Mid Wales FINAL ENGpdf.pdf?m=1612436327177](http://www.growingmid.wales/mehttp://growingmid.wales/media/11383/GWELEDIGAETH-AR-GYFER-TYFU-CANOLBARTH-CYMRU-Cynllun-Economaidd-Strategol-a-Map-Ffordd-y-Fargen-Twf/pdf/Gweledigaeth%20ar%20Gyfer%20Tyfu%20Canolbarth%20Cymru.pdf?m=1612450113103dia/11185/A-vision-for-growing-mid-Wales/pdf/Vision%20for%20Growing%20Mid%20Wales%20FINAL%20ENGpdf.pdf?m=1612436327177) [Cyrchwyd: 12 Ebrill 2021].

CCAUC (2020) *Cyllid arloesi ac ymgysylltu i Gymru, Cylchlythyr W20/09HE*. Wedi'i godi o <https://www.hefcw.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/W20-09HE-Innovation-and-Engagement-Funding-for-Wales.pdf> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Llywodraeth EM (2020) *UK research and development roadmap*. Llywodraeth EM. Wedi'i godi o https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/896799/UK_Research_and_Development_Roadmap.pdf [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Y Sefydliad Materion Cymraeg (2021) *Time to prioritise medical research in Wales*. IWA. Wedi'i godi o <https://www.iwa.wales/agenda/2021/03/welsh-government-must-prioritise-medical-research-in-wales/> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Jones-Evans D. (2015) *Is innovate UK letting Wales down?* Wedi'i godi o <http://dylanje.blogspot.com/2015/07/is-innovate-uk-letting-down-wales.html> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Jones-Evans D. & Bristow G. (2010) *Innovation and Objective 1 programme in Wales: Lessons for the convergence fund* [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Yr Arglwydd Dunlop (2019) *The Dunlop review into UK government union capability*. Wedi'i godi o https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/972987/Lord_Dunlop_s_review_into_UK_Government_Union_Capability.pdf [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Mazzucato M., Macfarlane L. & Dibb G. (2021) *Build back worse*, Project Syndicate, March.

Morgan K. (2019) The future of place-based innovation policy (as if 'lagging regions' really mattered), *Regional Studies Policy Impact Books*, 1(2), 79-89.

Morgan K., Healy A., Huggins R. & Thomas M. (2017) *Growing the value of university-business interactions in Wales*. Y Ganolfan Genedlaethol Prifysgolion a

Busnesau. Wedi'i godi o <https://www.ncub.co.uk/reports/making-the-connection-a-new-national-innovation-compact-for-wales> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Mulgan G. (2021) *Thinking systems: How the systems we depend on can be helped to think and to serve us better*, STEaPP Working Paper Series. Wedi'i godi o https://www.ucl.ac.uk/steapp/sites/steapp/files/thinking_systems_2021_mulgan.pdf [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Bwrdd Uchelgais Economaidd Gogledd Cymru (2018) *Cynllun Twf ar gyfer Gogledd Cymru*. Wedi'i godi o https://northwaleseab.co.uk/sites/nweab/files/documents/welsh_growth_plan_doc_v4_final.8.feb2018.cleaned.pdf [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

OECD (2020) *The future of regional development and public investment in Wales, United Kingdom*. Wedi'i godi o <https://www.oecd.org/unitedkingdom/the-future-of-regional-development-and-public-investment-in-wales-united-kingdom-e6f5201d-en.htm> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

ONS (2019) *Analysis of expenditure on research and development performed in the UK as a percentage of Gross Value Added, by NUTS 1 regions, 2017*. Wedi'i godi o <https://www.ons.gov.uk/economy/governmentpublicsectorandtaxes/researchanddevelopmentexpenditure/adhocs/010290analysisofexpenditureonresearchanddevelopmentperformedintheukasapercentageofgrossvalueaddedbynuts1regions2017> [Cyrchwyd: 24 Mawrth 2021].

ONS (2020a) *The impact of the coronavirus so far: The industries that struggled or recovered*. Wedi'i godi o <https://www.ons.gov.uk/economy/economicoutputandproductivity/output/articles/theimpactofthecoronavirussofartheindustriesthatstruggledorrecovered/2020-12-09> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

ONS (2020b) *Patterns of Welsh trade by destination, product and business characteristics: 2019*. Wedi'i godi o <https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/internationaltrade/articles/patternsofwelshtradebydestinationproductandbusinesscharacteristics/2019> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

ONS (2020c) *Research and development in UK businesses, 2019 - datasets*. Wedi'i godi o <https://www.ons.gov.uk/file?uri=/economy/governmentpublicsectorandtaxes/researchanddevelopmentexpenditure/datasets/ukbusinessenterpriseanddevelopment/current/rftberd2019datasets.xls> [Cyrchwyd: 24 Mawrth 2021].

ONS (2020d) *UK innovation survey 2019: Statistical annex*. Wedi'i godi o https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/903591/UK_Innovation_Survey_2019_Statistical_Annex.xlsx [Cyrchwyd: 24 Mawrth 2021].

ONS (2021) *Coronavirus (covid-19) roundup*. Wedi'i godi o <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/conditionsanddiseases/articles/coronaviruscovid19roundup/2020-03-26> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Pisano G. P. & Shih W. C. (2009) Restoring American competitiveness, *Harvard Business Review*, 87(7/8), 114-125.

Potts J. (2019) *Innovation commons: The origin of economic growth*. Gwasg Prifysgol Rhydychen.

Reid G. (2018) *Adolygiad o Ymchwil ac Arloesi a Ariennir gan y Llywodraeth yng Nghymru, dros ac ar ran Llywodraeth Cymru*, Caerdydd. Wedi'i godi o <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-04/adolygiad-o-ymchwil-ac-arloesi-a-ariennir-gan-y-llywodraeth-adolygiad-reid.pdf> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Sabel C. F. (2016) *How to make Smart specialisation work, Smart regions conference, 1-2 June, Brussels*.

StatsCymru (2020) *Gwariant ar ymchwil a datblygu yng Nghymru yn ôl y math o variant a blwyddyn*. Wedi'i godi o <https://statswales.gov.wales/Catalogue/Business-Economy-and-Labour-Market/Businesses/Research-and-Development/researchanddevelopmentexpenditureinwales-by-expendituretype-year> [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Y Bartneriaeth Arloesi & Penbryn Consulting (2020) *Mid-term evaluation of the Smart Suite of European funded operations*. Llywodraeth Cymru. Wedi'i godi o <https://gov.wales/docs/caecd/research/2015/150619-welsh-government-business-innovation-support-project-cy.pdf> [Cyrchwyd: 24 Mawrth 2021].

Webb A. & Jones-Evans D. (2021) *What the next Welsh government needs to do to boost the economy*, Business Live. Wedi'i godi o https://www.business-live.co.uk/opinion-analysis/what-next-welsh-government-needs-20234585?utm_source=businesslive_newsletter&utm_campaign=wales_newsletter2&utm_medium=email&pure360_trackingid= [Cyrchwyd: 25 Mawrth 2021].

Llywodraeth Cymru (2015a) *Arloesi Cymru*, Caerdydd. Wedi'i godi o <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-02/strategaeth-arloesi-cymru.pdf> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Llywodraeth Cymru (2015b) *Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015: Yr hanfodion*. Llywodraeth Cymru. Wedi'i godi o <https://www.futuregenerations.wales/wp-content/uploads/2017/01/wfg-essentials-guide-cy.pdf> [Cyrchwyd: 24 Mawrth 2021].

Llywodraeth Cymru (2020a) *Ail-greu ar ôl coronafeirws: Heriau a blaenoriaethau*. Wedi'i godi o <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2020-10/ail-greu-ar-ol-y-coronafeirws-yr-heriau-ar-blaenoriaethau.pdf> [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Llywodraeth Cymru (2020b) *Adolygiad Horizon 2020 2019/20* [Cyrchwyd: 29 Mawrth 2021].

Llywodraeth Cymru (2021a) *Y Genhadaeth i Gryfhau ac Ailadeiladu'r Economi*. Wedi'i godi o <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-02/genhadaeth-i-gryfhau-ac-ailadeiladur-economi.pdf>

Llywodraeth Cymru (2021b) *Rhaglen Cronfeydd Strwythurol yr UE 2014 i 2020: prosiectau a gymeradwywyd*. Wedi'i godi o

<https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2021-02/rhaglen-cronfeydd-strwythurol-yr-ue-2014-i-2020-prosiectau-a-gymeradwywyd.ods> [Cyrchwyd: 24 Mawrth 2021].

Llywodraeth Cymru (2021c) *Rhaglen Cyfnewidfa Dysgu Rhyngwladol newydd i wneud iawn am golli Erasmus+*. Wedi'i godi o https://llyw.cymru/rhaglen-cyfnewidfa-dysgu-rhyngwladol-newydd-i-wneud-iawn-am-golli-erasmus?_ga=2.33682209.1613840116.1621777121-2097818228.1547562128 [Cyrchwyd: 30 Mawrth 2021].

Senedd Cymru (2021)

WERU (2017) *Cyfnod pontio'r UE a rhagolygon economaidd ar gyfer cwmnïau mawr a chanolig yng Nghymru: Adroddiad i lywodraeth Cymru*.