

Nodau Datblygu Cynaliadwy y Cenhedloedd Unedig: perfformiad ymchwil Cymru gyda Chymaryddion y DU a Rhyngwladol (2010–2019)

Crynodeb Gweithredol

Ymrwymodd Cymru i Nodau Datblygu Cynaliadwy y Cenhedloedd Unedig yn 2015 ac roedd ei chyfran o ymchwil cyhoeddiedig oedd yn mynd i'r afael yn benodol â materion byd-eang ymhlith yr uchaf o'i chymaryddion. Effaith cyfeirio ymchwil NDCau Cymru oedd yr uchaf o'r holl gymaryddion, gan amlygu cyfraniad ac ansawdd ei chyhoeddiadau ymchwil.

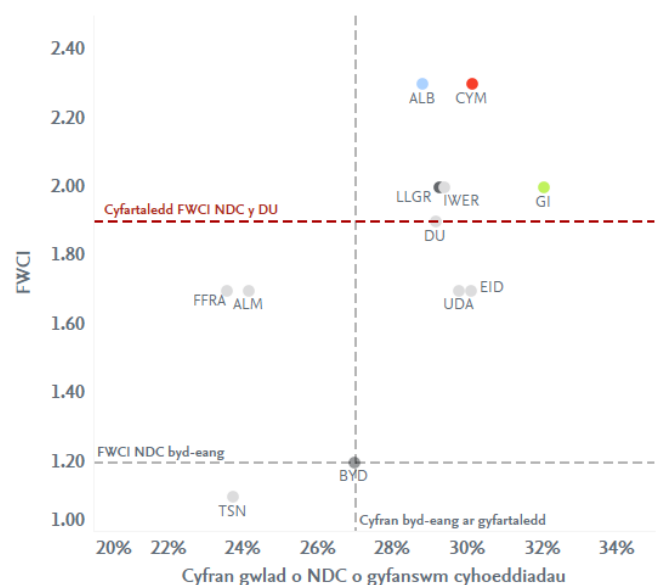
Pwrpas yr adroddiad hwn yw asesu perfformiad cymharol cynnyrch ymchwil Cymru mewn perthynas â'r Nodau Datblygu Cynaliadwy (NDCau) dros y degawd diwethaf (2010-19). Mae'r dadansoddiad hwn yn adeiladu ar fethodoleg a ddatblygwyd gan Elsevier a phartneriaid (gweler Pennod 1) sy'n defnyddio dull gweithredu o'r gwaelod i fyny i adnabod setiau cyhoeddi sy'n berthnasol i NDCau.

Yn 2015 roedd Cymru'n rhannu'r uchelgais y tu ôl i NDCau y Cenhedloedd Unedig ac ymrwymodd i gyfrannu atynt. Yn 2015, sef yr un flwyddyn y mabwysiadodd y Cenhedloedd Unedig y NDCau, gwnaeth Cynulliad Cenedlaethol Cymru y penderfyniad hanesyddol i osod Cymru ar lwybr mwy cynaliadwy trwy basio Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015.¹

Gan gydnabod y rôl ganolog y gall ymchwil wyddonol ei chwarae wrth helpu i fynd i'r afael â llawer o heriau mwyaf y byd, comisiynwyd Elsevier gan Lywodraeth Cymru i gynnal yr asesiad cymharol hwn o gynnyrch ymchwil Cymru sy'n gysylltiedig â NDCau.

Er ei bod yn fach, mae Cymru yn chwarae rhan gref mewn ymchwil fyd-eang sy'n gysylltiedig â NDCau. Mae bron i draean o ymchwil Cymru yn ymwneud â NDCau ac mae ei heffaith cyfeirio (fel y'i mesurir yn ôl Effaith Cyfeiriad a Bwysolwyd ar Sail Maes (FWCI)) yw'r uchaf o'r holl gymaryddion (FIGUR

0-1-1). Mae hyn yn dangos ymrwymiad Cymru i'r heriau byd-eang y mae NDCau yn mynd i'r afael â hwynt.



FIGUR 0-1-1
Cyfran gwlad a FWCI ar gyfer yr 16 cyhoeddiad sy'n gysylltiedig â NDCau ar gyfer Cymru a chymaryddion, 2010-2019.
Ffynhonnell: Scopus

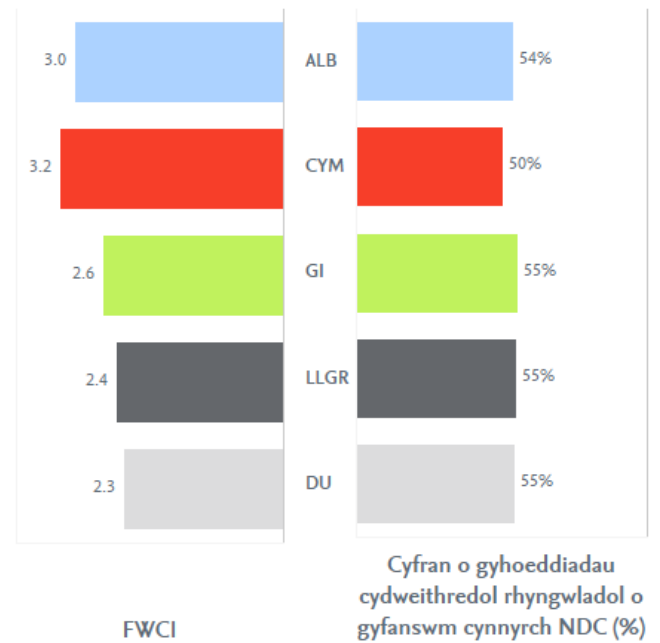
¹ <https://www.futuregenerations.wales/cy/about-us/future-generations-act/>

Mae edrych yn agosach ar NDCau unigol yn datgelu patrwm diddorol. Gellir grwpio NDCau 1 i 16 o amgylch tair thema macro: Pobl, Planed, a Ffyniant. Mae NDC 17 (Gweithio mewn Partneriaeth i Gyflawni'r Nodau) yn targedu cydweithredu ac ni ellid ei asesu trwy ddadansoddiad cyhoeddiadau. Asesir gweithgaredd Cymru yn y NDCau drwy'r **mynegai gweithgaredd cymharol** (MGC), dangosydd sy'n cymharu cyfran cynnyrch ymchwil NDC ymysg cyfanswm y cynnyrch, wedi'i feincnodi yn erbyn cyfran y DU ar gyfer yr un NDC. Fel y gwelir yn FFIGUR 0-1-2, mae gweithgaredd Cymru ar ei uchaf ym mhob NDCau o fewn y thema macro Planed (yn cynnwys NDCau 6, 12, 13, 14, 15). Yn ogystal, mae ei effaith ymchwil (FWCI) ar gyfer thema macro Planed yn llawer uwch na chyfartaleddau byd-eang - gan amlygu ansawdd ymchwil Cymru. Mae FFIGUR 0-1-2 yn dangos y mynegai gweithgaredd cymharol yn erbyn FWCI ar gyfer cyhoeddiadau ymchwil Cymru, gyda'r llinellau coch toredig yn dangos gweithgaredd cyfartalog y DU (echelin-x) a FWCI cyfartalog Cymru yn gyffredinol (echelin-y). Mae ymddangosiad NDCau yn y cwadrant uchaf ar y dde yn golygu bod llawer o gyhoeddiadau Cymru yn uwch na lefel y DU ar gyfer yr NDCau hynny ar gyfer gweithgaredd ac effaith. Mae tri NDC mewn cwadrant gyda gweithgaredd is, ond effaith uwch (y rhan uchaf ar y chwith). Dylid nodi bod y cyfartaledd FWCI ar gyfer cyfanswm yr ymchwil a gyhoeddwyd gan Gymru (h.y. gan gynnwys ymchwil nad yw'n gysylltiedig yn benodol â NDCau) eisoes o ansawdd uchel, sef 1.8, sy'n golygu bod ymchwil Cymru wedi derbyn 80% yn fwy o gyfeiriadau na'r cyfartaledd byd-eang. Mae'r rhan fwyaf o'r NDCau ymhell uwchlaw'r lefel hon, gan ddangos y cyfraniad i'r NDCau ac ansawdd ei hymchwil.



FFIGUR 0-1-2
 Mynegai gweithgaredd cymharol (MGC) a FWCI Cymru fesul NDC, 2010–2019; mae codio lliw yn dynodi thema NDC. Mae llinellau coch toredig yn dynodi gweithgaredd cyfartalog y DU a chyfartaledd FWCI Cymru.
 Ffynhonnell: Scopus

Mae'r NDCau yn mynd i'r afael â materion byd-eang, felly mae'n ymddangos bod cydweithredu ar draws ffiniau yn berthnasol ar gyfer ymchwil sy'n gysylltiedig â hwynt. Mewn gwirionedd, cydweithiodd ymchwilwyr Cymru ar ymchwil NDC i bron yr un graddau yn rhyngwladol (FIGUR 0-1-3) ag yng nghyfanswm ei chynnyrch ymchwil, h.y. cyhoeddwyd hanner cyhoeddiadau Cymru gyda phartneriaid rhyngwladol yn ystod cyfnod yr astudiaeth. Fodd bynnag, roedd effaith cydweithredu rhyngwladol ar gyfer ymchwil gysylltiedig â NDCau yn ymddangos hyd yn oed yn fwy cadarn, gyda FWCI o 3.2 ar gyfer cyhoeddiadau Cymru a gynhyrwyd trwy gydweithrediad rhyngwladol (h.y. dair gwaith yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang) - y FWCI uchaf o holl genhedloedd y DU ar gyfer y math hwn o gydweithredu.



FIGUR 0-1-3
Cyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o gyhoeddiadau rhyngwladol cyd-awdura ar draws pob NDC ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.
Ffynhonnell: Scopus

Rhagair gan yr Athro Peter Halligan, Prif Ymgynghorydd Gwyddonol Llywodraeth Cymru

Yn 2015, sefydlodd y Cenhedloedd Unedig Agenda 2030 ar gyfer Datblygu Cynaliadwy, fel cynllun byd-eang uchelgeisiol i weithredu'r Nodau Datblygu Cynaliadwy (NDCau), casgliad o 17 nodau byd-eang cydgyssylltiedig a gylluniwyd i gynig "glasbrint i sicrhau dyfodol gwell a mwy cynaliadwy. i bawb".²

Yn yr un flwyddyn, ymrwymodd Cynulliad Cenedlaethol Cymru i Nodau Datblygu Cynaliadwy y Cenhedloedd Unedig trwy eu trosi yn saith amcan Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru³, gan sicrhau y byddai 'datblygu cynaliadwy' yn egwyddor drefniadol ganolog ar gyfer pob Llywodraeth Cymru. Creodd y Ddeddf fframwaith cyfreithiol unigryw a chyfle i ddatblygu cymdeithas carbon isel, effeithlon o ran adnoddau, iach, wedi'i haddysgu'n dda, sy'n ymgysylltu'n ddiwylliannol ac yn fentrus, gan ffynnu o fewn terfynau'r amgylchedd.

Er nad yw cynnyrch gwyddonol cyhoeddedig yn cael ei gynnwys yn benodol yn nangosyddion y Cenhedloedd Unedig, fe gydnabu'r Cenhedloedd Unedig y rôl ganolog y mae ymchwil wyddonol yn ei chwarae wrth fynd i'r afael â heriau mwyaf y byd a'r angen hanfodol i'r canfyddiadau ymchwil hyn gael eu trosi'n bolisiau llywodraeth cyson. Dros y ganrif ddiwethaf mae ymchwil a ddarparwyd gan y gymuned ymchwil fyd-eang wedi gosod sail i gymdeithas wneud enillion mewn disgwyliad oes, lleihau tloedi ac iechyd byd-eang. Bydd gweithredu'r NDCau yn effeithiol yn gofyn am fynediad i'r gymuned academaidd fyd-eang, a chymhwysu'r dystiolaeth orau sydd ar gael gan y gymuned honno.

Mae olrhain tueddiadau mewn cynnyrch gwyddonol cyhoeddedig yn un ffordd i fonitro a dangos y lefelau diddordeb a'r effaith y mae gwyddoniaeth ac ymchwil yn ei chael er mwyn helpu i gyflawni NDCau y Cenhedloedd Unedig.

Er mwyn dysgu mwy am berfformiad cymharol sail gwyddoniaeth Cymru, comisiynais Elsevier i gynhyrchu asesiad cymharol seiliedig ar fetrig o berfformiad ymchwil NDCau Cymru rhwng 2010 a 2019.

Mae'r adroddiad hwn yn dangos sut y gwnaeth ymchwilwyr o Gymru, dros y degawd diwethaf, gyfraniad cryf ac effeithiol at ymchwil yn gysylltiedig â NDCau y Cenhedloedd Unedig. Roedd yr effaith cyfeirio ar gyfer ymchwil sy'n gysylltiedig â'r NDCau yng Nghymru 130% yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang. Er bod cynnyrch ymchwil cyffredinol Cymru yn perfformio'n dda ar draws holl NDCau y Cenhedloedd Unedig, y prif ffocws i ymchwilwyr o Gymru yw'r NDCau hynny sy'n berthnasol i thema Planed (NDC 6, 12, 13, 14, 15). Cipiodd cyhoeddiadau ymchwil yn y thema hon y gyfran uchaf yn y DU a chynhyrchu effaith cyfeirio oedd fwy na dwbl y cyfartaledd byd-eang, gan roi Cymru yn y safle mwyaf blaenllaw ymhlith cymaryddion.

Ffactor hanfodol yn llwyddiant Cymru yw'r graddau y mae ymchwilwyr yn cydweithredu'n helaeth ar draws ffiniau a sectorau. Dangosodd ymchwil o Gymru yr effaith fwyaf ar yr ardaloedd hynny lle bu ymchwilwyr

² Trawsnewid ein Byd: Agenda 2030 ar gyfer Datblygu Cynaliadwy, www.sdgs.un.org/2030agenda

³ <https://www.futuregenerations.wales/cy/about-us/future-generations-act/>

Cymru yn gweithio ar y cyd ag eraill, waeth beth oedd y ddaearyddiaeth a sectorau, gan ddangos canlyniad cynhyrchiol blynyddoedd o rwydweithio rhyngwladol.

Mae ansawdd a chynhyrchiant ymchwil Cymru sy'n gysylltiedig â'r NDCau yn drawiadol, yn enwedig wrth ystyried yr hyn a gynhyrchir o wlad fechan sydd ag adnoddau cymharol gyfyngedig. Mae'n dangos nad cenhedloedd mwy yn unig sy'n gallu cyflawni rhagoriaeth. Mae gan wledydd bach lawer i'w gynnig a gallant fod yn bartneriaid cydweithredol delfrydol ar sail y DU neu'n rhyngwladol. Wrth symud ymlaen bydd yn hanfodol i Gymru elwa a manteisio ar y cryfderau ymchwil hyn er mwyn cynorthwyo Llywodraeth Cymru i gyflenwi saith amcan Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru.

Yr Athro Peter Halligan

Prif Ymgynghorydd Gwyddonol Cymru

Cynnwys

CRYNODEB GWEITHREDOL	2
RHAGAIR GAN YR ATHRO PETER HALLIGAN, PRIF YMGYNGHORYDD GWYDDONOL LLYWODRAETH CYMRU	5
CYNNWYS	7
CYFLWYNIAD	8
PENNOD 1	11
Mapio cyhoeddiadau ymchwil i Nodau Datblygu Cynaliadwy (NDCau)	11
1.1 Dull gweithredu a dulliau ar gyfer mapio cyhoeddiadau i NDCau	12
PENNOD 2	15
Cyfraniad ymchwil Cymru i NDCau y Cenhedloedd Unedig	15
2.1 Cyfraniad Cymru i ymchwil ar NDCau y Cenhedloedd Unedig	16
2.2 Gweithgaredd ymchwil Cymru a'i effaith ar draws themâu NDC	25
PENNOD 3	29
Themâu macro NDCau	29
3.1 Thema macro 1: Pobl	30
3.2 Thema macro 2: Planed	39
3.3 Thema macro 3: Ffyniant	53
CASGLIAD	62
APPENDIX A	64
APPENDIX B	66
APPENDIX C	68
LLYFRYDDIAETH	70
YNGŴYN Â'R ADRODDIAD	71
AWDURON	72

Cyflwyniad

Yn 2015, ymrwymodd Cymru i Nodau Datblygu Cynaliadwy y Cenhedloedd Unedig trwy eu trosi yn saith amcan Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru). Mae'r adroddiad hwn yn dangos sut y mae ymchwilwyr Cymru wedi cyfrannu at yr ymchwil cyhoeddus sy'n gysylltiedig â NDCau y Cenhedloedd Unedig dros y degawd diwethaf.

Yn 2015, yn ei Agenda 2030 ar gyfer Datblygu Cynaliadwy, amlygodd y Cenhedloedd Unedig yr heriau yr oedd y byd yn eu hwynebu. "Mae biliynau o bobl yn parhau i fyw mewn tloidi a bywyd o urddas yn cael ei wadu iddynt. Mae anghydraddoldebau cynyddol o fewn ac ymhlith gwledydd. Mae gwahaniaethau enfawr o ran cyfle, cyfoeth a phŵer. Mae anghydraddoldeb rhywiol yn parhau i fod yn her allweddol. Mae diweithdra, yn enwedig diweithdra ymhlith pobl ifanc, yn bryder mawr. Mae bygythiadau iechyd byd-eang, trychinebau naturiol amlach a dwys, gwrthdaro cynyddol, eithafiaeth dreisgar, terfysgaeth ac argyfyngau dyngarol cysylltiedig a gorfodi pobl i ddadleoli yn bygwth gwrthdroi llawer o'r cynnydd datblygu a wnaed yn ystod y degawdau diwethaf. Mae disbyddu adnoddau naturiol ac effeithiau andwyol dirywiad amgylcheddol, gan gynnwys diffeithdiro, sychder, diraddio tir, prinder dŵr croyw a cholli bioamrywiaeth, yn ychwanegu at ac yn gwaethygu'r rhestr o heriau y mae dynoliaeth yn eu hwynebu. Newid yn yr hinsawdd yw un o heriau mwyaf ein hoes ac mae ei effeithiau andwyol yn tanseilio gallu pob gwlad i gyflawni datblygu cynaliadwy."

Roedd y cynllun gweithredu yma gan y Cenhedloedd Unedig yn cwmpasu'r 17 Nod Datblygu Cynaliadwy (NDC) a'u 169 targed yn arddangos graddfa, uchelgais a her eu hagenda. Roedd Cymru'n rhannu'r uchelgais yma a thrwy ddeddfwriaeth yn 2015 ymrwymwyd i weithio tuag at gyflenwi amcanion yr NDCau.

Nodau Datblygu Cynaliadwy

NDC 1 (Dim Tloidi)	NDC 10 (Llai o Anghydraddoldeb)
NDC 2 (Dim Newyn)	NDC 11 (Dinasoedd a Chymunedau Cynaliadwy)
NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da)	NDC 12 (Defnyddio a Chynhyrchu'n Gyfrifol)
NDC 4 (Addysg o Ansawdd)	NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd)
NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol)	NDC 14 (Bywyd o Dan y Dŵr)
NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra)	NDC 15 (Bywyd ar y Tir)
NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân)	NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf)
NDC 8 (Gwaith Boddhaol a Thwf Economaidd)	NDC 17 (Gweithio mewn Partneriaeth i Gyflawni'r Nodau)
NDC 9 (Diwydiant, Arloesi a Seilwaith)	

TABL 1-1
Nodau Datblygu Cynaliadwy

Yn 2015, sef yr un flwyddyn y mabwysiadodd y Cenhedloedd Unedig yr NDCau, gwnaeth Cynulliad Cenedlaethol Cymru y penderfyniad hanesyddol i osod Cymru ar lwybr mwy cynaliadwy trwy basio *Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015*.⁴

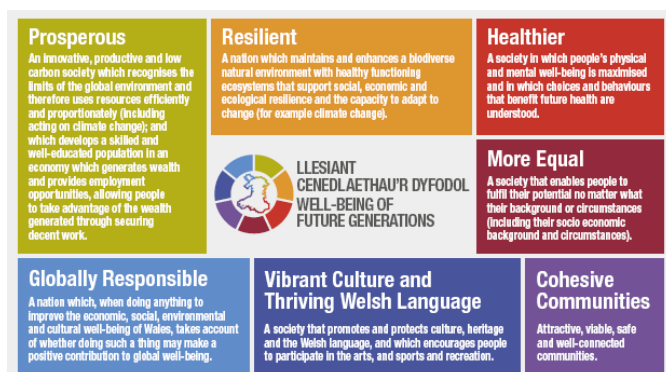
Roedd y ddeddfwriaeth hon yn adlewyrchu ymdrechion ar y cyd llawer o bobl o bob rhan o Gymru i sicrhau bod dyfodol Cymru yn cael ei lunio gan ymrwymiad i well ansawdd bywyd ar gyfer cenedlaethau'r presennol a'r dyfodol.

Gyda hyn mewn golwg, sefydlodd Llywodraeth Cymru Gomisiynydd Cenedlaethau'r Dyfodol annibynnol statudol cyntaf y byd i eirioli dros y tymor hir a chefnogi'r rhai sy'n gwneud penderfyniadau yng Nghymru.

Ynghyd â *Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016* a *Deddf Cynllunio (Cymru) 2015*, mae Cymru ar daith i reoli ei hadnoddau naturiol mewn ffordd gydgysylltiedig a chynaliadwy.⁵

Mae Deddf Cenedlaethau'r Dyfodol Cymru yn nodi saith amcan cydgysylltiedig sy'n mynd i'r afael â:

- Newid yn yr hinsawdd
- Tlodi
- Pobl mewn iechyd a swyddi



FIGUR 0-1-4
Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol.

Ffynhonnell: https://llyw.cymru/llesiant-cenedlaethau-dyfodol-cymru?_ga=2.125066498.987554745.1625473451-1004521090.1599998855

Gan gydnabod bod fframwaith deddfwriaethol Cymru yn cydweddu â'r NDCau, dywedodd y Cenhedloedd Unedig, 'Gobeithiwn y bydd yr hyn y mae Cymru'n ei wneud heddiw yn cael ei wneud gan y byd yfory.'⁶

At ei gilydd, gellir grwpio'r heriau y mae NDCau y Cenhedloedd Unedig yn ymdrin â hwynt i dair thema macro gyffredinol neu gydgysylltiedig:

- **Pobl**
- **Planed**
- **Ffyniant**

Er nad yw cynnyrch gwyddonol cyhoeddus yn cael eu cynnwys yn benodol yn y set o dargedau, roedd y Cenhedloedd Unedig yn cydnabod rôl ganolog ymchwil wyddonol wrth fynd i'r afael â llawer o heriau mwyaf y byd. Felly, mae olrhain tueddiadau mewn cynnyrch gwyddonol yn un ffordd i fonitro a dangos lefel diddordeb yn y gymuned ymchwil mewn NDCau megis Ynni Glân a Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd a'r cyfraniad a wneir gan gynnydd ymchwil at eu cyflawni. Gall hefyd helpu i asesu a yw'r byd ar y trywydd iawn i gyflawni'r targedau erbyn 2030. Mae hyn i gyd wedi amlygu pwysigrwydd mwy o gydweithrediad rhyngwladol rhwng gwyddoniaeth, polisi a chymdeithas a'r angen hanfodol i drosi canfyddiadau ymchwil yn bolisiau llywodraeth cyson.

Gyda golwg ar hyn, comisiynwyd Elsevier gan Lywodraeth Cymru i adnabod a gwerthuso cyfraniad ymchwil gwyddonol Cymru i NDCau y Cenhedloedd Unedig. Mae gan Elsevier a'i riant-gwmni RELX wybodaeth helaeth am ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau ac roddent wedi arwain menter i ddatblygu sylfaen wybodaeth o gyhoeddiadau sy'n gysylltiedig â NDCau, sydd wedi arwain at amrywiol gyhoeddiadau dros y blynyddoedd diwethaf.⁷

⁴ <https://www.futuregenerations.wales/cy/about-us/future-generations-act/>

⁵ <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2019-06/deddfwriaeth-datblygu-cynaliadwy.pdf>

⁶ Adroddiad Cenedlaethau'r Dyfodol 2020, Mai 2020

⁷ https://www.elsevier.com/_data/assets/pdf_file/0004/1058179/Elsevier-SDG-Report-2020.pdf

Mae'r adroddiad hwn yn darparu meincnodau cymharol gydag chynnyrch cenhedloedd eraill y DU a nifer ddedol o gymaryddion byd-eang.

Ar gyfer yr adroddiad hwn, cafodd NDCau 1 i 16 eu grwpio yn dair thema macro: **Pobl, Planed, a Ffyniant**. Cafodd cyhoeddiadau yn ymwneud â NDCau unigol eu hadnabod trwy ddefnyddio ymholiadau chwilio pwrpasol a chymhwyso dysgu peirianyddol i wella ansawdd y setiau cyhoeddi a ddeilliodd o hynny. Gellir dod o hyd i ragor o fanylion am y **fethodoleg** ym Mhennod 1 ac Atodiad C. Gan fod NDC 17 (Gweithio mewn Partneriaeth i Gyflawni'r Nodau) yn fwy o ganlyniad proses sy'n benodol i gynyddu partneriaethau, nid oedd modd cyfateb unrhyw set o gyhoeddiadau yn uniongyrchol â'r nod hwn. Er bod y nod wedi'i eithrio fel ymholiad chwilio, cafodd ei ddal a'i adrodd o dan ymchwil gydwethredol.

Mae 3 grwpriad themâu macro yr 16 NDC fel a ganlyn:



Mae Pennod gyntaf yr adroddiad hwn yn meincnodi statws ymchwil cysylltiedig â NDCau Cymru o'i gymharu â chenhedloedd eraill y DU a chymaryddion byd-eang. Yna mae Pennod 2 yn amlygu perfformiad y tair thema macro.

Cymaryddion a meincnodau

Trwy gydol yr adroddiad, mae perfformiad ymchwil Cymru wedi'i feincnodi yn erbyn nifer o gymaryddion:

- Cenhedloedd cyfansoddol y DU (Yr Alban, Lloegr a Gogledd Iwerddon) yn ogystal â'r Deyrnas Unedig yn gyffredinol
- Gwledydd Ewropeaidd dethol (Awstria, Denmarc, Estonia, Ffrainc, Yr Almaen, Yr Eidal ac Iwerddon)
- Cenhedloedd ymchwil rhyngwladol dethol y tu allan i Ewrop (Yr Unol Daleithiau, Tsieina)

Defnyddio ymchwil cyhoeddiedig perthnasol fel mynegai o weithgaredd sy'n gysylltiedig â'r NDCau

Mae sawl ffurf ar gynnyrch ymchwil gwyddonol, gan gynnwys erthyglau mewn cyfnodolion, llyfrau, monograffau, a chyfryngau annhestunol fel cerddoriaeth a chelf. Canolbwyntiodd yr adroddiad hwn ar ymchwil academiaidd a gyhoeddwyd mewn cyfnodolion, erthyglau adolygu, a thrafodion cynadleddau a pha mor aml y cyfeirir at y cyhoeddiadau hyn gan ymchwilwyr eraill yn eu cyhoeddiadau eu hunain. Mae'r cyfnod a gwmpesir yn yr adroddiad hwn yn ymestyn o 2010 i 2019.

Effaith Cyfeiriad a Bwysolwyd ar Sail Maes

Defnyddir effaith cyfeiriad a bwysolwyd ar sail maes (FWCI) trwy gydol yr adroddiad hwn fel dangosydd effaith ymchwil. Mae FWCI yn rhannu nifer y cyfeiriadau y mae cyhoeddiad yn ei gael gyda nifer cyfartalog y cyfeiriadau a dderbynnir gan gyhoeddiadau yn yr un maes, o'r un math, ac a gyhoeddir yn yr un flwyddyn. Mae cyfrifo'r sgôr o fewn disgyblaethau yn cyfrif am wahaniaethau cyfeirio yn ddibynnol ar y maes. Mae FWCI yn fetrig normaleiddiedig a dderbynnir yn eang sy'n galluogi cymariaethau ar draws gwledydd. (Purkayastha et al., 2019; Leydesdorff et al., 2019)⁸.

⁸ <https://snowballmetrics.com>

Pennod 1

Mapio cyhoeddiadau ymchwil i Nodau Datblygu Cynaliadwy (NDCau)



1.1 Dull gweithredu a dulliau ar gyfer mapio cyhoeddiadau i NDCau

Gan fod NDCau y Cenhedloedd Unedig yn gasgliad o nodau cyffredinol cydgysylltiedig sydd wedi'u cynllunio i fod yn "lasbrint i sicrhau dyfodol gwell a mwy cynaliadwy i bawb", nid yw mapio cyhoeddiadau ymchwil i'r nodau hyn yn syml. Mae'r fethodoleg a ddefnyddir yn yr adroddiad hwn yn defnyddio cyfuniad o ymholiadau chwilio, mewnbwn arbenigol a dysgu peirianyddol i ddsbarthu cyhoeddiadau ymchwil i NDCau unigol. Mae'r dull gweithredu yma yn darparu ar gyfer lefel uchel o dryloywder sy'n allweddol ar gyfer astudiaethau dibynadwy ac astudiaethau yn y dyfodol.

Gan gydnabod yr heriau lluosog y mae'r byd yn eu hwynebu, darparodd Agenda 2030 y Cenhedloedd Unedig ar gyfer Datblygu Cynaliadwy gynllun uchelgeisiol sy'n ymdrin â chymau gweithredu ar gyfer pobl, y blaned a ffyniant. Mabwysiadodd Cynulliad Cyffredinol y Cenhedloedd Unedig 17 Nod Datblygu Cynaliadwy (NDCau) fel rhan annatod o'r agenda. Mae'r NDCau yn cynnwys cyfanswm o 168 o dargedau penodol sydd wedi'u cynllunio i gymell gweithredoedd.

Pwysleisiodd Agenda 2030 y Cenhedloedd Unedig y rôl sylfaenol y dylai gwyddoniaeth ei chwarae wrth weithredu'r Nodau Datblygu Cynaliadwy. Mae'r cysylltiadau rhwng ymchwil feddygol a rhai targedau o dan NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da) neu rhwng ymchwil peirianegol a datblygu systemau ynni newydd, effeithlon (NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) yn amlwg. Ond mae cyfraniad disgyblaethau eraill ac yn benodol y gwyddorau cymdeithasol ar lywodraethiant prosesau neu benderfyniadau gwleidyddol yn llai amlwg, ond yn bwysig.

Mae gweithgareddau ymchwil a datblygu yn cael eu dal yn bennaf mewn cyhoeddiadau neu brosiectau ymchwil. Felly, mae gan wledydd a chenhedloedd ddiddordeb mewn gwerthuso eu cynnyrch yn erbyn y NDCau. *“Gan ymateb i'r gofynion hyn, mae darparwyr data, ymgynghoriaethau a dadansoddwyr prifysgolion yn datblygu dulliau'n gyflym i fapio prosiectau neu gyhoeddiadau sy'n gysylltiedig â NDCau penodol. Nid yw'r*

‘mapiau’ hyn yn dadansoddi effaith wirioneddol ymchwil ond maent yn gobeithio canfod os yw ymchwil yn cael ei gyfeirio neu’n gysylltiedig â phroblemau neu dechnolegau a all gyfrannu at wella cynaliadwyedd.⁹

Gan eu bod yn gymharol newydd, mae'r dulliau a ddefnyddir i gyflawni'r mapiau hyn yn dal i gael eu datblygu neu'n cael eu mireinio ond mae'r rhan fwyaf ohonynt yn seiliedig ar ymholiadau chwilio gan ddefnyddio geiriau allweddol a geir yng nhargedau NDCau y Cenhedloedd Unedig. O'r herwydd, mae gwahaniaethau yn ddisgwyledig yn dibynnu ar y dewis o dermau chwilio, sut y cânt eu cyfuno, a dehongliadau gwahanol o'r NDCau. Mae dulliau gweithredu blaenllaw wedi cael eu datblygu gan Brifysgol Bergen (Armitage et al., 2020), Rhwydwaith AURORA¹⁰, Elsevier (Rivest et al., 2021; Jayabalasingham B., 2019), SIRIS Academic¹¹ neu'r prosiect STRINGS¹².

Mae datblygu ymholiadau chwilio yn seiliedig ar eiriau allweddol o dargedau'r NDCau yn ymddangos yn syml ond mae'n broses gymhleth. Datgelodd dadansoddiadau gan dîm ym Mhrifysgol Bergen (Armitage et al., 2020) ac ymchwilwyr o brosiect STRINGS (Rafols et al., 2021) y gall newidiadau mewn dulliau a gwahanol gronfeydd data gynhyrchu canlyniadau gwahanol iawn gan ddefnyddio gorgyffwrdd bychan yn unig mewn cyhoeddiadau.

Gall y gwahaniaethau hyn ddigwydd gan fod angen “trosi” yr amcanion polisi a nodir yn nhargedau'r NDCau i iaith wyddonol a'r cyd-destun y mae gwybodaeth yn cael ei chreu a'i defnyddio ynddo. Yn ogystal, mae defnyddio cronfeydd data bibliometrig penodol yn cael effaith trwy gwmpasu cynnyrch gwyddonol, a allai effeithio ar gwmpas cynnwys mewn rhai meysydd pynciol a rhanbarthau daearyddol.

Mae rhai darparwyr wedi profi dulliau gweithredu i ddileu'r agwedd ddeongliadol hon trwy ddatblygu algorithmau dysgu peirianyddol i adnabod erthyglau sy'n berthnasol i NDCau (Wastl, 2020; LaFleur, 2019). Fodd bynnag, er bod y dulliau gweithredu hyn yn dileu'r risg o “ragfarn ddynol”, maent yn cyflwyno blwch du ynghylch yr algorithmau - sy'n parhau i fod yn fater anodd o ran tryloywder ac atgynhyrchu.

Am y rhesymau hyn, mae'n anodd - os nad yn amhosibl - datblygu un fersiwn o wirionedd neu hyd yn oed “ffordd a ffefrir neu gonsensws o fapio NDCau i gyhoeddiadau” (Rafols, 2021) neu brosiectau.

O gofio hyn, y ffordd orau o drin y cwestiynau a'r materion amrywiol yw tryloywder. Mae hyn yn cynnwys darparu'r cyfresi o eiriau allweddol, yr ymholiadau chwilio a'r ffordd y datblygwyd yr ymholiadau.

Mae'r dull gweithredu a ddefnyddir yn yr adroddiad hwn yn seiliedig ar ddull Elsevier o fapio'r NDCau ac fe'i disgrifir yn fanylach yn Atodiad C. Yn fyr, mae dull gweithredu Elsevier yn seiliedig ar iteriadau amrywiol o ymgynghoriad arbenigol mewnol ac allanol sy'n darparu adborth i ymholiadau chwilio cychwynnol. Mae'r adborth hwn yn cynnwys gweithdai pwrpasol ac arf ar-lein ar gyfer darparu adborth ar gyfres ar hap o gyhoeddiadau i asesu ansawdd dynodi cyhoeddiadau i NDC.

Arweiniodd y broses dryloyw hon at ymholiadau chwilio ar gyfer pob NDC. Yna ategwyd yr ymholiadau hyn ymhellach gan fodel dysgu peirianyddol - a helpodd i gynyddu'r adalw oddeutu 10% (Rivest et al. 2021).

Er nad oes unrhyw ddull gweithredu yn berffaith - fel y trafodwyd yn gynharach - mae'r dull gweithredu hwn yn darparu mewnwelediadau gwerthfawr gyda lefel uchel o adalw a manwl gywirdeb, ynghyd â lefel uchel o dryloywder.

⁹ Rafols et al., 2021

¹⁰ <https://aurora-network.global/project/sdg-analysis-bibliometrics-relevance/>

¹¹ <http://science4sdgs.sirisacademic.com/>

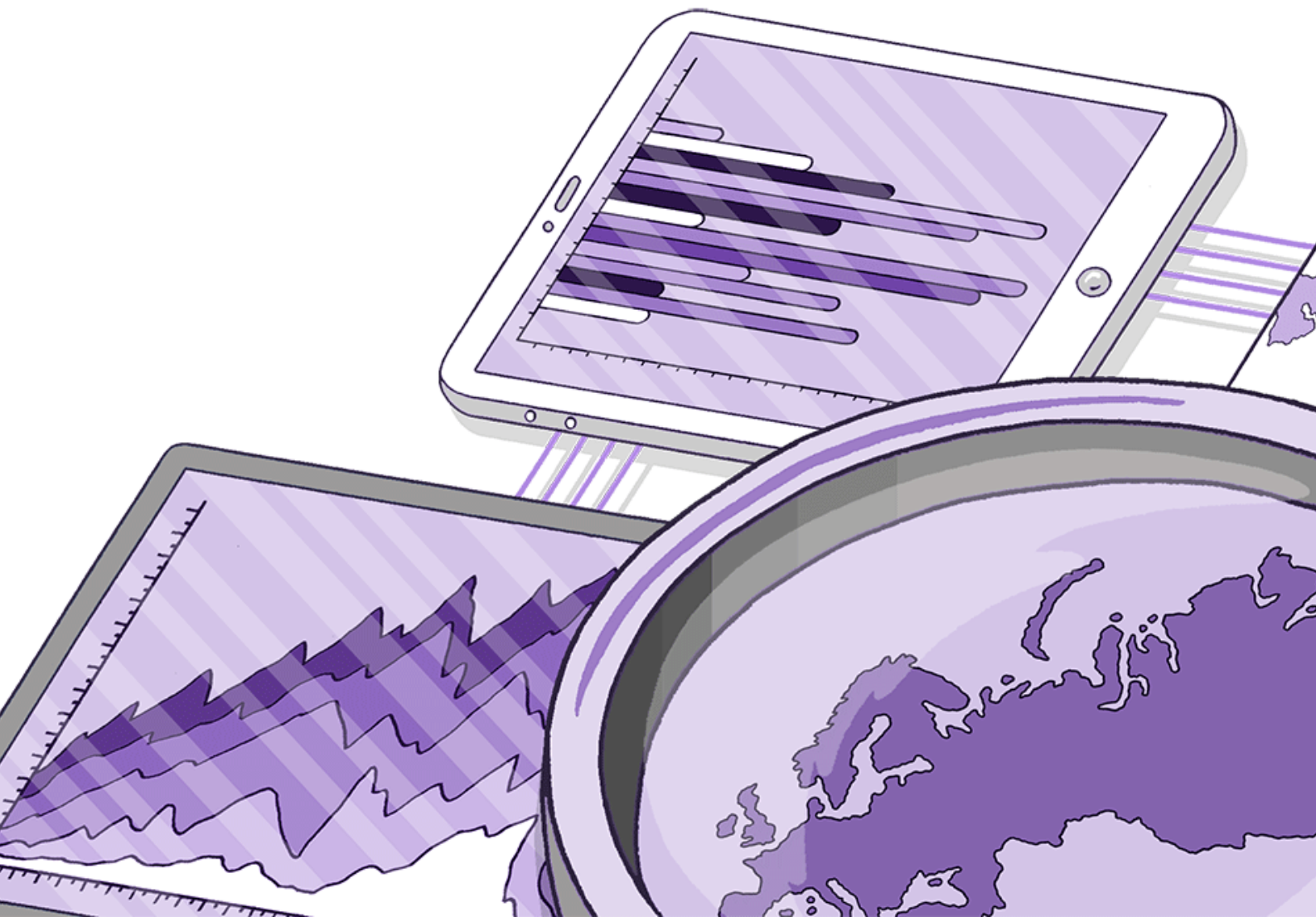
¹² <https://www.ucl.ac.uk/steapp/research/21st-century-decision-making/steering-research-and-innovation-global-goals>

Dylid nodi mai dim ond ar gyfer NDC 1 i 16. y gellid datblygu digon o ymholiadau chwilio. Mae NDC 17 (Gweithio mewn Partneriaeth i Gyflawni'r Nodau) yn canolbwyntio mwy ar broses tuag at gynyddu cydweithredu a phartneriaeth, ac felly ni ellid adnabod y nod hwn trwy ddefnyddio ymholiad chwilio.

Yn bwysicaf oll, ar gyfer adroddiadau sydd wedi'u cynllunio i gynnig perfformiad cymharol rhwng cenhedloedd, mae'r dull gweithredu a ddefnyddir yma yn annibynnol ar y canlyniadau, gyda'r holl gyhoeddiadau ymchwil yn cael eu trin yr un fath.

Pennod 2

Cyfraniad ymchwil Cymru i NDCau y Cenhedloedd Unedig

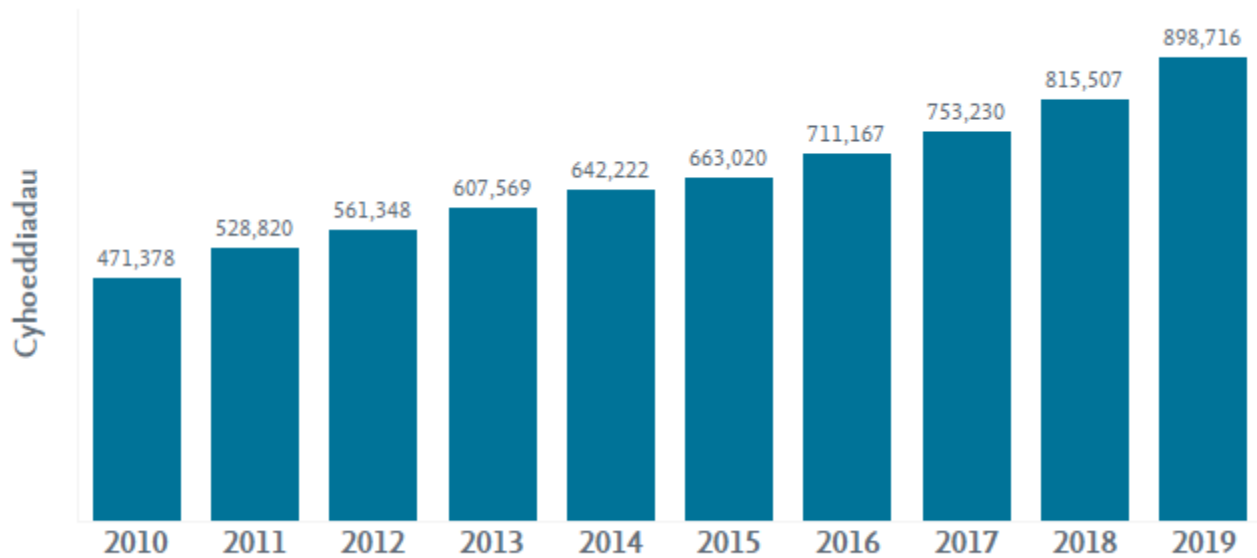


2.1 Cyfraniad Cymru i ymchwil ar NDCau y Cenhedloedd Unedig

At ei gilydd, roedd 30% o gynnyrch ymchwil Cymru yn ystod cyfnod yr astudiaeth yn gysylltiedig â'r NDCau. Roedd hyn yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang ac roedd gan Gymru hefyd safle blaenllaw ymhlith llawer o gymaryddion ar gyfer effaith ymchwil (FWCI).

Mae dadansoddiad o faint cymharol a'r cyfeiriadau a gafwyd gan erthyglau cyfnodolion, adolygiadau a phapurau cynhadledd yn ddangosydd gwerthfawr o berfformiad cymharol sail ymchwil gwlad. Fodd bynnag, cydnabyddir bod erthyglau cyfnodolion a dangosyddion sy'n seiliedig ar gyfeiriadau yn dal perfformiad ymchwil yn well mewn rhai meysydd na'i gilydd. Felly, dylid nodi bod cynnyrch ymchwil yn tueddu i adlewyrchu rhai NDCau yn fwy nag eraill. Mae'r bennod hon yn archwilio cynnyrch ysgolheigaidd ac effaith ymchwil Cymru sy'n gysylltiedig â NDCau wrth ei feincnodi â chenhedloedd eraill y DU a chymaryddion byd-eang.

Yn fyd-eang, mi wnaeth nifer y cyhoeddiadau ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau rhwng 2010 a 2019 (FIGUR 2-1) bron â dyblu. Yn ei dro, cododd cyfran yr ymchwil sy'n gysylltiedig â NDC o gyfanswm y cynnyrch o 24% i 30%, gyda chyfran ar gyfartaledd o 27% dros y cyfnod.

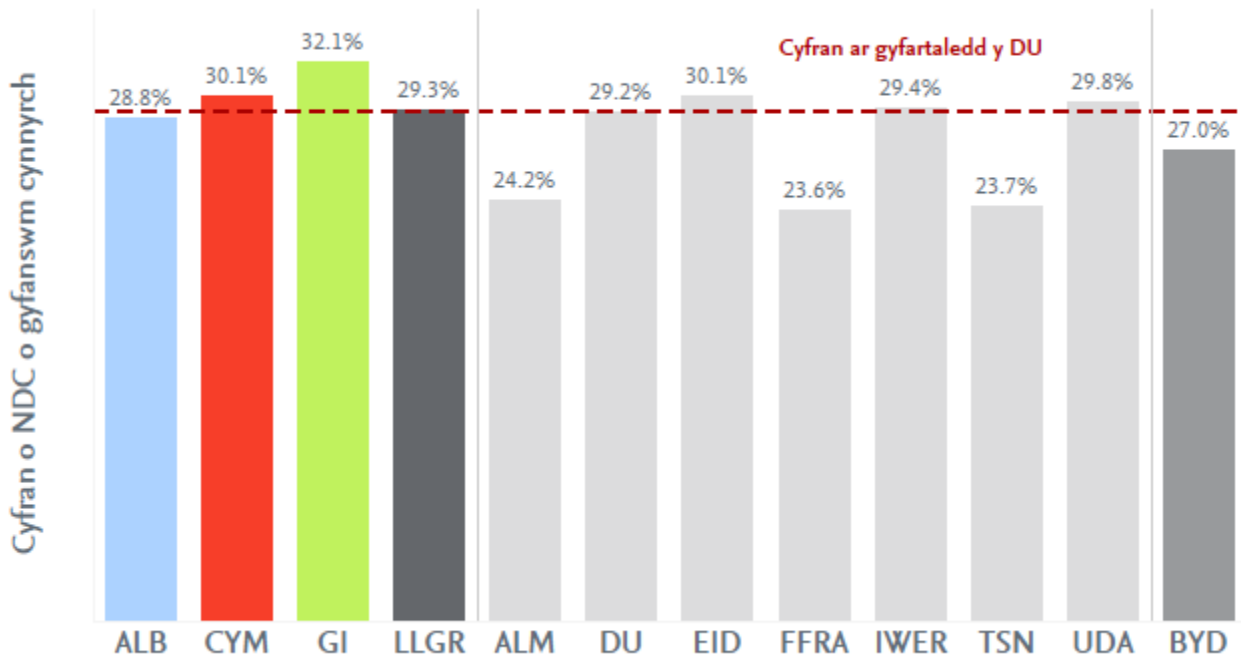


FIGUR 2-1
 Cynnyrch cyhoeddi byd-eang ar gyfer ymchwil cysylltiedig â NDCau.
 Ffynhonnell: Scopus

Nid yn annisgwyl, NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da) oedd y mwyaf toreithiog yn fyd-eang, gan gyfrif am bron i 40% o gyhoeddiadau NDC, ac yna NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) gyda 13% o holl gyhoeddiadau NDC. Ni chyfrannodd unrhyw NDC arall fwy na chyfran o 10% at gyfanswm cyhoeddiadau'r NDC.

Roedd cyfran Cymru o ymchwil NDC yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang

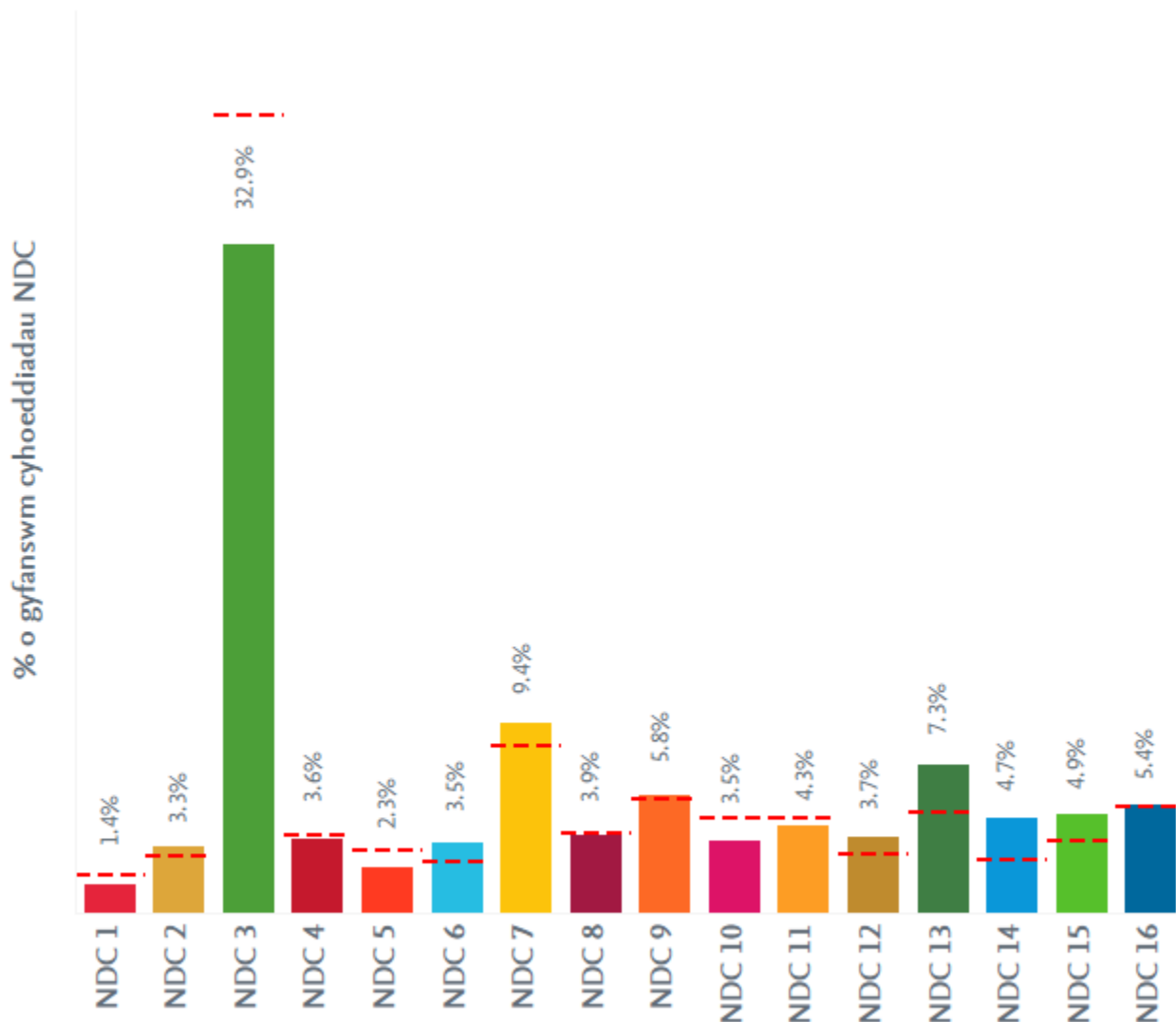
Rhwng 2010 a 2019, cyhoeddodd ymchwilwyr Cymru dros 67,000 o gyhoeddiadau, gyda mwy nag 20,000 o'r rhain yn gysylltiedig â'r 16 NDC. Mewn geiriau eraill, roedd ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau yn cyfrif am 30% o gyfanswm cynnyrch ymchwil Cymru. Mae'r gyfran hon ychydig yn uwch na chyfartaledd y DU (29%) a dim ond Gogledd Iwerddon (32%) oedd â chyfradd uwch, er mai bychan yw'r gwahaniaethau rhwng cenhedloedd y DU (FIGUR 2-2).



FIGUR 2-2
Cyfran o cynnyrch ymchwil NDC fel canran o'r cyfanswm cynnyrch ar gyfer Cymru a chymaryddion, 2010–2019.
Ffynhonnell: Scopus

Ymhlith y cymaryddion, roedd gwledydd Saesneg eu hiaith yn dangos y gyfran uchaf o ymchwil sy'n gysylltiedig â NDC, ac eithrio'r Eidal. Er mai 27% oedd y cyfartaledd byd-eang, roedd gan y gwledydd hyn gyfran o oddeutu 30%. Mae'n bosibl bod gogwydd iaith i'r gronfa ddata, gan fod llenyddiaeth ymchwil wedi'i hysgrifennu i raddau helaeth yn Saesneg, gyda Tsieina, yr Almaen a Ffrainc â chyfran NDC islaw'r cyfartaledd byd-eang.

Dangosodd Cymru bresenoldeb da mewn ymchwil yn ymwneud â phob NDC (FIGUR 2-3). NDC 1 (Dim Tlodi) oedd yr unig NDC lle cafwyd cyfran is na 2%. NDC 3 (Iechyd a Lles Da) oedd y NDC amlycaf, yn unol ag ymchwil byd-eang.

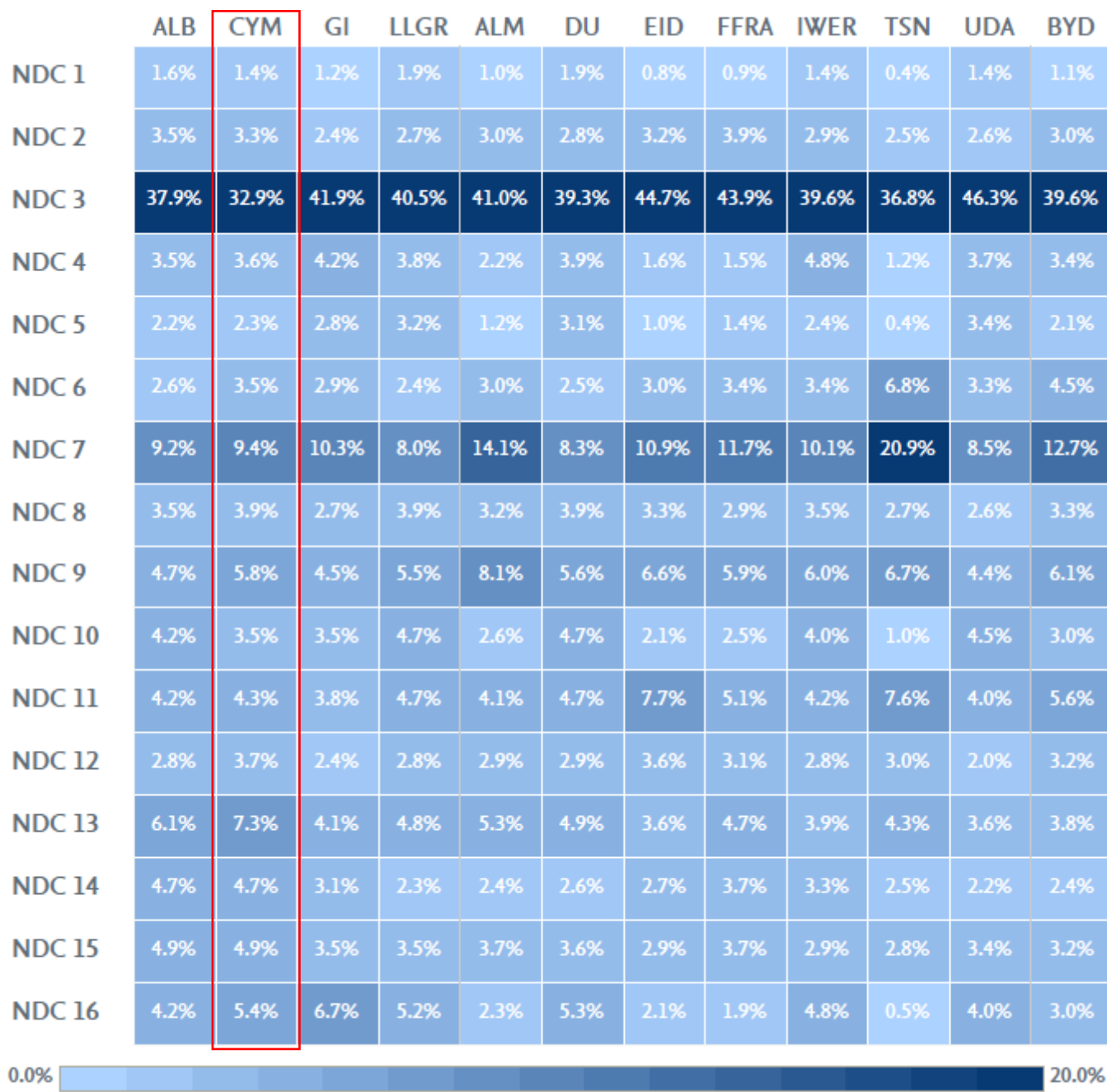


FFIGUR 2-3

Cynnyrch ymchwil cysylltiedig â NDCau fesul NDC fel cyfran o gyfanswm cynnyrch ymchwil NDC ar gyfer Cymru, 2010-2019; mae'r rhifau yn dynodi cyfran Cymru, mae'r llinell goch doredig yn nodi cyfran y DU fel meincnod.

Ffynhonnell: Scopus

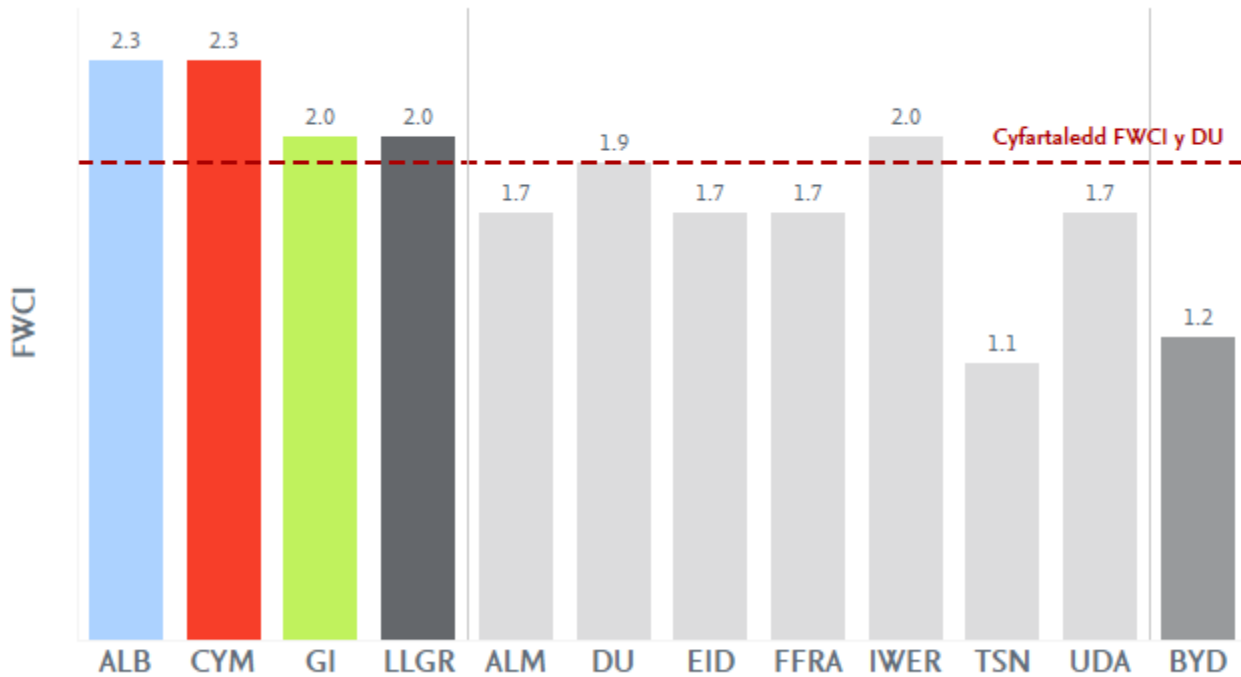
Roedd cyfran Cymru ar gyfer NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da) yn is na chenhedloedd eraill y DU a chymaryddion byd-eang. (FFIGUR 2-4), ond roedd ei chyfrannau o gyhoeddiadau ymchwil yn NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd), NDC 14 (Bywyd o Dan y Dŵr) a NDC 15 (Bywyd ar y Tir) yn uwch - gan danlinellu cyfraniad Cymru i thema Planed, fel cafodd ei amlygu yn Neddf Cenedlaethau'r Dyfodol a Deddf yr Amgylchedd (Cymru). Roedd ymchwil Tsieina yn ymddangos fel pe bai'n canolbwyntio ar NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra), NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) a NDC 11 (Dinasoedd a Chymunedau Cynaliadwy) ac yn amlygu cyfrannau sylweddol is yn themâu Pobl a Planed. Nid yn annisgwyl, roedd gan ymchwil yr Almaen ôl troed NDCau sylweddol gydag agweddau technolegol cryf, megis NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) a NDC 9 (Diwydiant, Arloesi a Seilwaith).



FFIGUR 2-4
 Cynnyrch ymchwil cysylltiedig â NDCau fesul NDC fel canran (%) o gyfanswm cynnyrch ymchwil NDC ar gyfer Cymru a chymaryddion, 2010-2019; mae codio lliw yn dynodi cyfran o ymchwil sy'n gysylltiedig â NDC.
 Ffynhonnell: Scopus

Effaith Cyfeirio: Roedd yr effaith cyfeirio ar gyfer ymchwil cyhoeddedig (fel y'i mesurwyd gan y FWCI) ar gyfer ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau Cymru (FWCI = 2.3, h.y. 130% yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang) yn llawer uwch na chyfanswm FWCI Cymru (1.8 h.y. 80% yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang) gan ddynodi effaith ymchwil NDC. Er bod perfformiad cyfeirio yn drawiadol o dda ar draws holl genhedloedd y DU, gyda chyfeirio

at ymchwil yn gysylltiedig â NDCau yn uwch na'r cyfartaledd cyffredinol, roedd gan Gymru a'r Alban safle blaenllaw ymhlith cenhedloedd y DU a chymaryddion byd-eang (FFIGUR 2-5).



FFIGUR 2-5

FWCI cyfanswm ymchwil cysylltiedig â NDCau ar gyfer Cymru a chymaryddion, 2010–2019; mae'r llinell goch doredig yn nodi cyfartaledd FWCI y DU ar gyfer cyfanswm yr ymchwil NDC.

Ffynhonnell: Scopus

Daw safle blaenllaw Cymru yn fwy amlwg, fodd bynnag, wrth blotio FWCI yn erbyn cyfran yr ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau. Mae FFIGUR 2-6 yn amlygu dau glwstwr o gymaryddion, un gyda chymaryddion sy'n uwch na'r gyfran NDCau fyd-eang o gyhoeddiadau ac un gyda chyfrannau sy'n is na'r cyfartaledd byd-eang. Yn ystod cyfnod yr astudiaeth, roedd Cymru ymysg y gwledydd mwyaf blaenllaw yn ôl cyfran gweithgaredd ymchwil yn ogystal ag effaith cyfeirio.



FIGUR 2-6
Cyfran gwledydd o ymchwil cysylltiedig â NDC wedi eu plotio yn erbyn FWCI cyfatebol, 2010–2019.
Ffynhonnell: Scopus

Mae cydweithredu yn parhau i fod yn allweddol

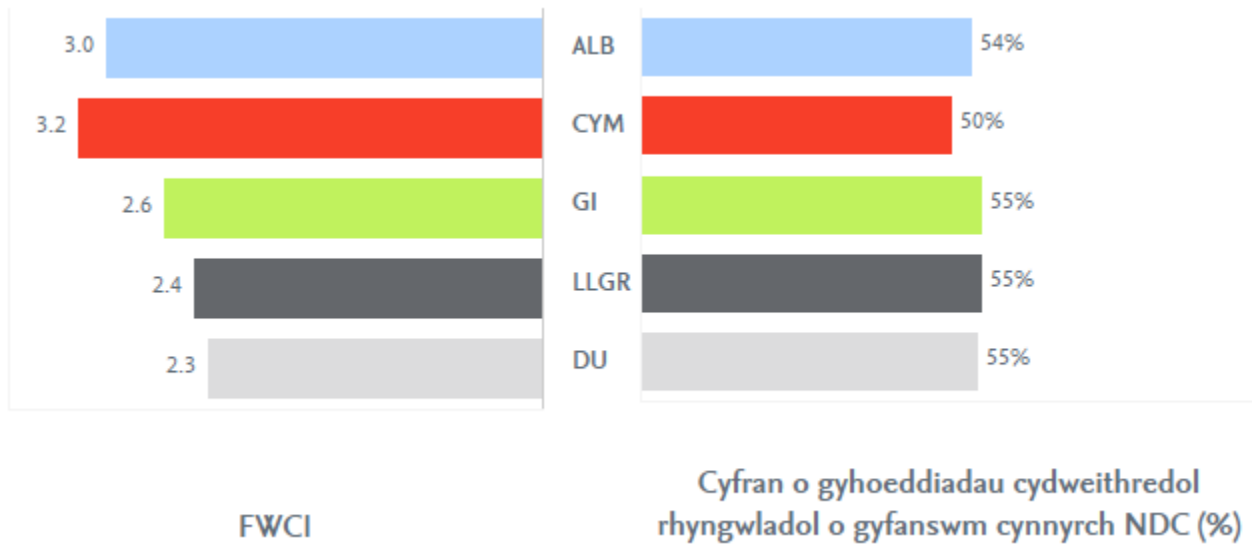
Mae adroddiadau blaenorol¹³ wedi amlygu pwysigrwydd cydweithredu, boed yn rhyngwladol neu'n draws-sector, rhwng y sectorau academiaidd a chorfforaethol¹⁴. Mae Cymru, fel cenedl ymchwil fechan, yn elwa o gydweithio â phartneriaid rhyngwladol. Mae *Asesiad o Sail Ymchwil Cymru yn seiliedig ar berfformiad (2021)* wedi dangos bod cydweithredu rhyngwladol wedi tyfu yng Nghymru o 42% o gyfanswm ei chynnyrch ymchwil yn 2010 i 58% yn 2018, gyda chyfartaledd o 50%. Dangosodd cyhoeddiadau lle cafwyd cydweithredu rhyngwladol FWCI uchel (2.4), gan osod Cymru yn y prif safle ymysg cenedloedd y DU.

Wrth i'r NDCau fynd i'r afael â materion byd-eang, roedd angen cydweithredu ar draws ffiniau. Mewn gwirionedd, cydweithiodd ymchwilwyr Cymru ar ymchwil NDCau i bron yr un graddau yn rhyngwladol (Ffigur 2-7) ag yng nghyfanswm eu cynnyrch ymchwil, h.y. cyhoeddwyd hanner cyhoeddiadau Cymru gyda phartneriaid rhyngwladol yn ystod cyfnod yr astudiaeth. Fodd bynnag, mae effaith cydweithredu rhyngwladol

¹³ *Asesiad o Sail Ymchwil Cymru yn seiliedig ar berfformiad, (2010–2018)*, Elsevier, 2021 a *Pherfformiad Cymharol Rhyngwladol Sail Ymchwil Cymru 2010–2014*, diweddariad 2016, Elsevier, 2018

¹⁴ Mae cydweithredu rhyngwladol yn cyfeirio at gyhoeddiad gydag o leiaf un awdur o Gymru ac un awdur o wlad y tu allan i'r DU. Mae cydweithredu traws-sector yn cyfeirio at gyhoeddiad gydag o leiaf un awdur o'r sector academiaidd ac un awdur o'r sector corfforaethol.

ar gyfer ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau yn ymddangos hyd yn oed yn fwy cadarn, gyda FWCI o 3.2 ar gyfer cyhoeddiadau Cymru lle cafwyd cydweithredu rhyngwladol (h.y. tair gwaith yn uwch na chyfartaledd y byd) - y FWCI uchaf o holl genhedloedd y DU ar gyfer y math hwn o gydweithredu.

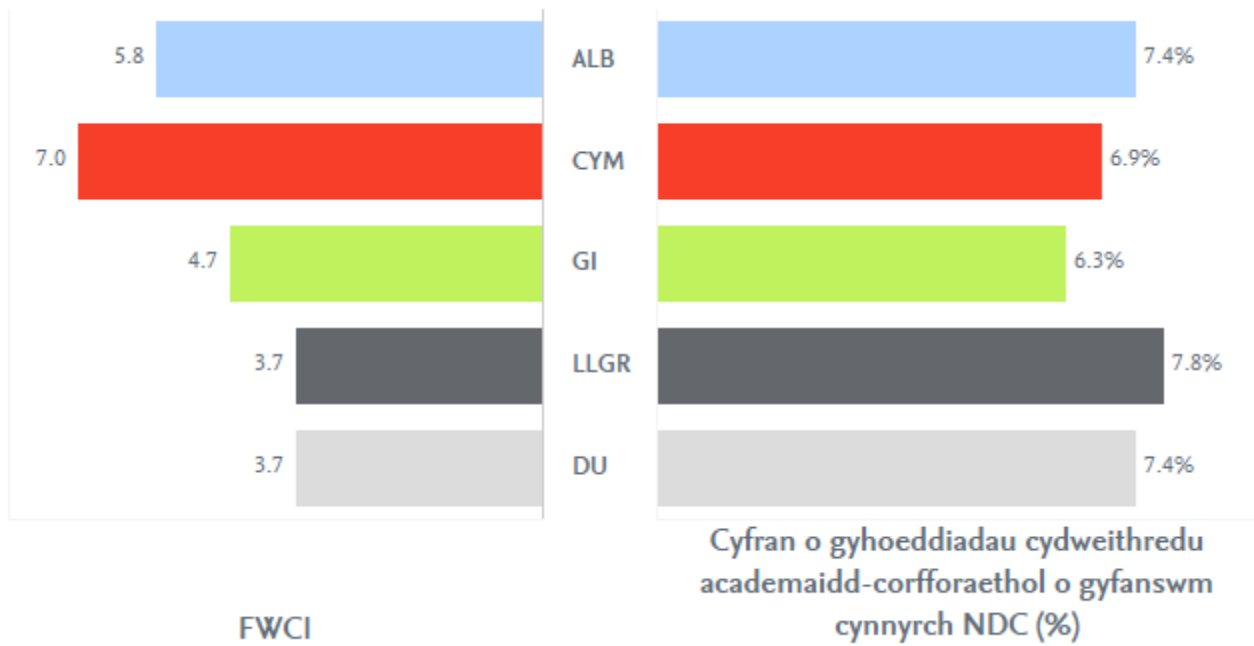


Ffigur 2-7

Cyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o gyhoeddiadau rhyngwladol wedi eu cyd-awdura ar draws yr holl NDCau ar gyfer Cymru a chenhedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Roedd cyfran y cydweithrediadau academiaidd-corfforaethol ar gyfer cyhoeddiadau NDCau ar yr un lefel â'r rhai a ddatgelwyd yn yr adroddiadau tirwedd: tua 7%. Fodd bynnag, roedd yr effaith lawer yn uwch na'r hyn a welwyd yn yr adroddiadau blaenorol, gan ddangos FWCI o 7.0 (Ffigur 2-8). Mae angen nodyn o rybudd gyda hyn, gan fod cyfanswm y cydweithrediadau academiaidd-corfforaethol yn gymharol isel, gyda llai na 1,400 o gyhoeddiadau i gyd. Roedd bron i 50% o'r cyhoeddiadau hyn yn NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da), a gallai'r sgôr effaith gael ei effeithio gan sgorau rhai cyhoeddiadau gyda mwy na 100 o awduron.



Ffigur 2-8
Cyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o gyhoeddiadau academiaidd-corfforaethol wedi eu cyd-awdura ar draws yr holl NDCau ar gyfer Cymru a chenhedloedd eraill y DU, 2010–2019.
Ffynhonnell: Scopus

2.2 Gweithgaredd ymchwil Cymru a'i effaith ar draws themâu NDC

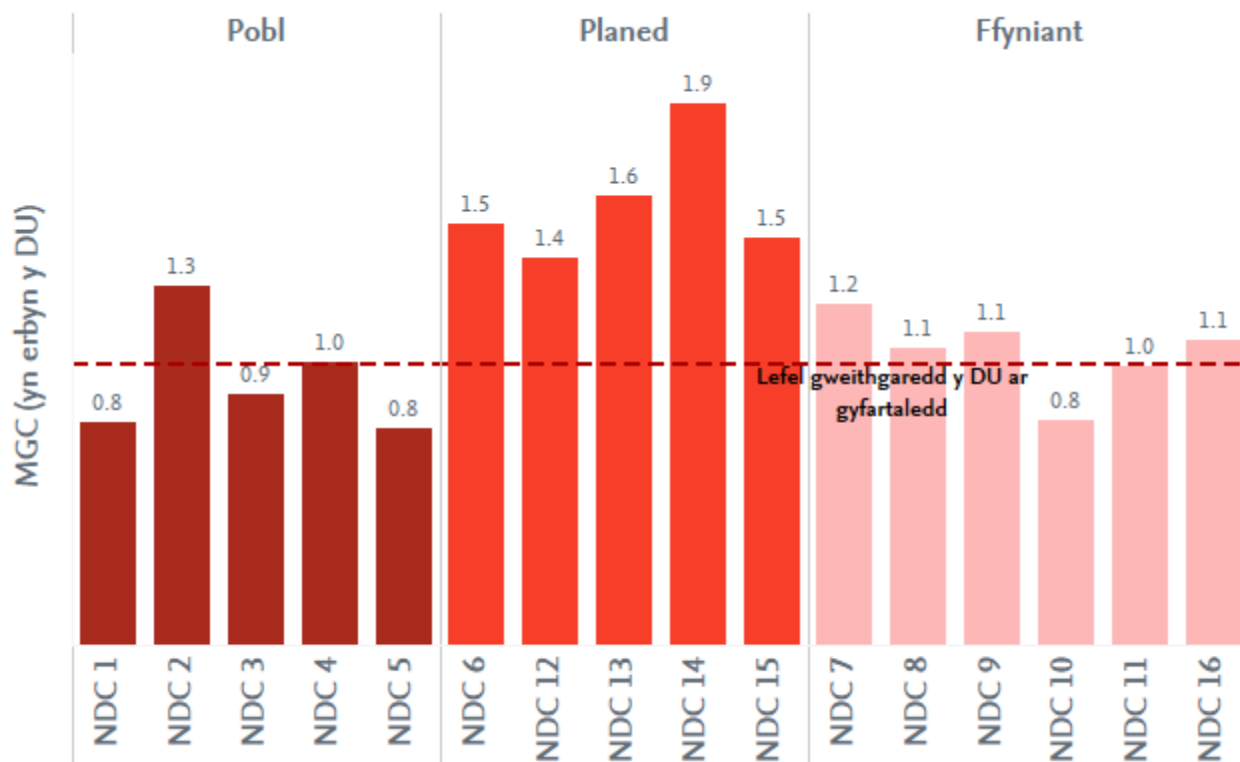
Roedd gweithgaredd ymchwil Cymru yn y NDCau ar y thema Planed yn uwch nag ydoedd ar gyfer y ddwy thema macro arall, a thipyn yn uwch na lefel y DU a lefel y byd. Dangosodd ymchwil Cymru hefyd effaith cyfeirio uchel, uwchlaw cyfartaledd y DU ym mron pob NDC.

Er bod y bennod flaenorol yn darparu crynodeb o'r gwahanol lefelau o gyfranogiad ymchwil ar draws pob NDC, mae'r bennod hon yn ymchwilio'n ddyfnach i NDCau unigol. Mae'r adroddiad hwn yn defnyddio'r mynegai gweithgaredd cymharol (MGC)¹⁵ a hefyd y FWCI ar gyfer y DU a chymaryddion byd-eang i feincnodi cyfranogiad ymchwil Cymru ac effaith ymchwil Cymru â chenedloedd y DU.

O ystyried gwahanol feintiau cenedloedd y DU, nid yw'n gwneud synnwyr meintioli cyfanswm nifer y cyhoeddiadau yn unig; at ddibenion cymharu mae'n well cyfrifo'r gyfran gymharol o ymchwil sy'n gysylltiedig â NDC wedi'i rhannu â'r gyfran o ymchwil sy'n gysylltiedig â NDC ar gyfer meincnodau cymaryddion (yn y Deyrnas Unedig neu'n fyd-eang). Mae MGC uwch nag 1 ar gyfer NDC yn awgrymu maes ffocws penodol, ond mae gwerth o dan 1 yn dynodi llai o ffocws.

Mae FIGUR 2-9 yn cadarnhau canfyddiadau'r bennod flaenorol (FIGUR 2-4) ac mae'n dangos bod gan Gymru bresenoldeb cryf yn y thema macro Planed yn ystod cyfnod yr astudiaeth (2010-2019). Er bod cyfran cyhoeddi Cymru yn y themâu macro NDCau sy'n gysylltiedig â Phobl a Ffyniant yn debyg i lefel y DU, roedd ei chyfran cyhoeddi ym mhob NDC sy'n gysylltiedig â'r thema Planed yn drawiadol uwch na lefel y DU, ac roedd bron yn ddwbl lefel gweithgaredd y DU yn NDC 14 (Bywyd o Dan y Dŵr).

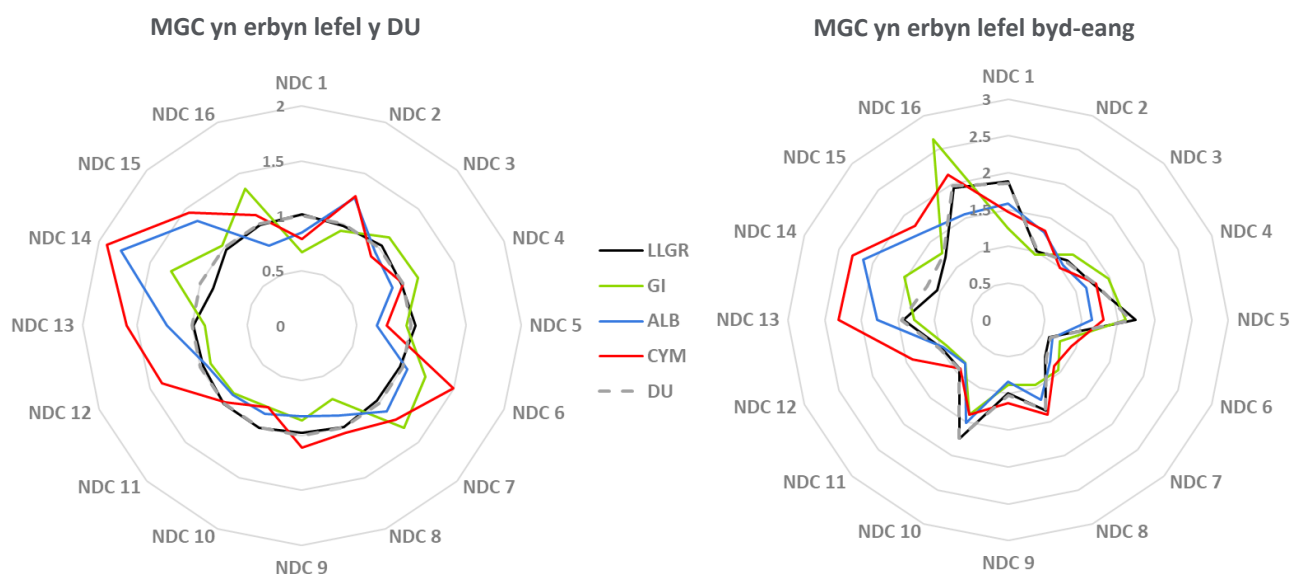
¹⁵ Diffinnir y mynegai gweithgaredd cymharol (MGC) fel cyfran cynnyrch erthyglau gwlad ar bwnc NDC o'i gymharu â'r gyfran fyd-eang (neu gyfran y DU) o erthyglau ar gyfer yr un pwnc. Er enghraifft, cyhoeddodd Cymru 3.6% o'i herthyglau yn NDC 7, ond ar gyfer y DU cyhoeddwyd 3.0% o'r holl erthyglau yn NDC 7. Cyfrifir MGC Cymru yn NDC 7 fel $3.6\%/3.0\% = 1.2$. Mae gwerth o 1.0 yn nodi bod gweithgaredd ymchwil gwlad mewn maes yn cyfateb yn union â'r gweithgaredd byd-eang yn y maes hwnnw; mae gwerth uwch na 1.0 yn awgrymu mwy o bwyslais; ac mae gwerth is na 1.0 yn awgrymu ffocws llai.



FIGUR 2-9
 Mynegai gweithgaredd cymharol Cymru (MGC) o'i gymharu â lefel gweithgaredd y DU ar gyfer ymchwil cysylltiedig â NDCau fesul NDC, 2010–2019; mae'r llinell goch doredig yn dangos lefel gweithgaredd y DU ar gyfartaledd (=1.0).
 Ffynhonnell: Scopus

Mae FIGUR 2-10 (panel chwith) yn amlgu mynegai gweithgaredd cymharol (MGC) pedair cenedl y DU yn erbyn lefel cyfartalog y DU ar gyfer pob NDC dros gyfno dyr astudiaeth. Cymru oedd y brif wlad yn y DU ar gyfer MGC yn yr NDCau ar y thema Planed. Bu bron i'r Alban gyrraedd yr un lefel â Chymru ar gyfer NDC 14 (Bywyd o Dan y Dŵr) a NDC 15 (Bywyd ar y Tir). Ar gyfer y NDCau eraill — NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra), NDC 12 (Defnyddio a Chynhyrchu'n Gyfrifol) a NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd) - roedd Cymru ymhell ar y blaen i'r cymaryddion eraill. O'i feincnodi yn erbyn gweithgaredd byd-eang, cadarnheir perfformiad tebyg. Mae'n ymddangos bod Cymru a'r Alban yn fwy arbenigol yn y NDCau ar y thema Planed o'u cymharu â'r cyfartaledd byd-eang a'r cymaryddion (FIGUR 2-10, panel dde).

Dylid nodi, fodd bynnag, ar gyfer y rhan fwyaf o NDCau bod holl genhedloedd y DU ymhell uwchlaw lefelau gweithgaredd byd-eang. Dim ond yn achos NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) a NDC 11 (Dinasoedd a Chymunedau Cynaliadwy) y gwelwyd cenhedloedd y DU yn is na gweithgaredd byd-eang. Efallai bod y canfyddiad hwn yn gysylltiedig ag ôl troed cryf Tsieina yn y ddau NDC hyn: gall Tsieina, gyda'i niferoedd cynnyrch uchel yn y NDCau hyn, ddylanwadu ar gyfartaleddau byd-eang.

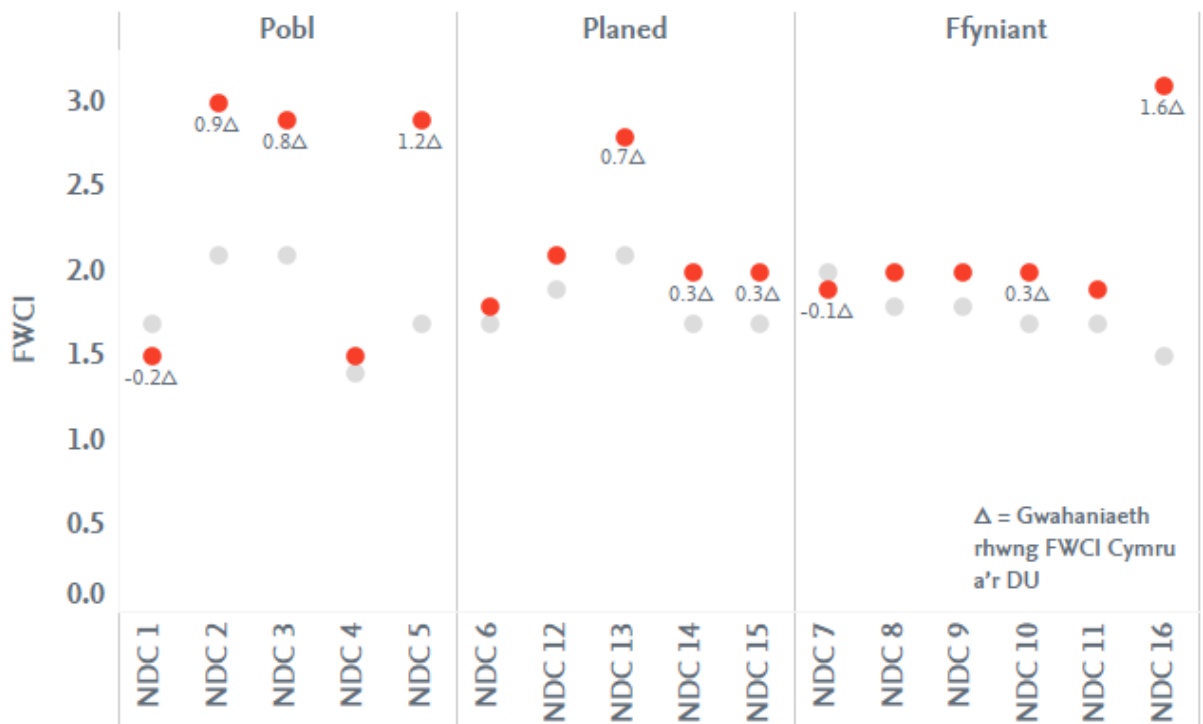


FIGUR 2-10
 Mynegai gweithgaredd cymharol (MGC) yn erbyn lefel gweithgaredd ymchwil cysylltiedig â NDCau cenhedloedd y DU fesul NDC y DU (panel chwith) a byd-eang (panel dde), 2010–2019.
 Ffynhonnell: Scopus

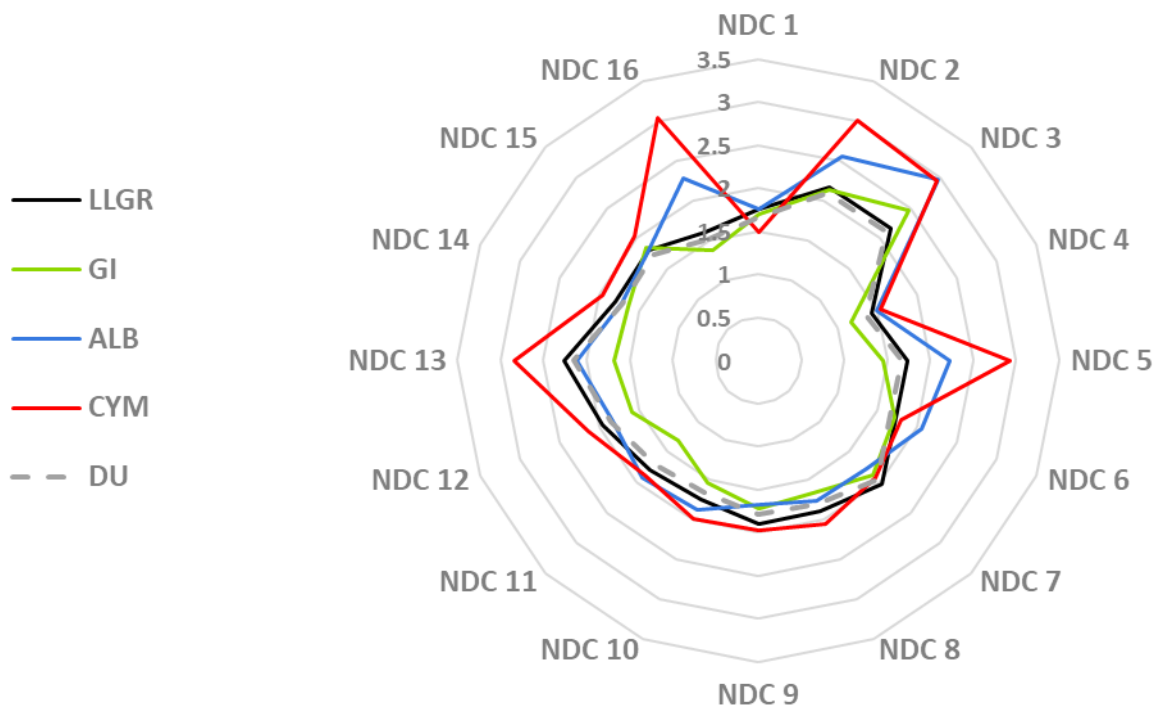
Effaith ymchwil (cyfeiriadau)

Mae FIGUR 2-11 yn dangos y gwahaniaethau rhwng FWCI y DU a Chymru fesul NDC. Yn achos Cymru, dim ond ar gyfer NDC 1 (Dim Tlodi) a NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) y gwnaeth ei gynnyrch ymchwil ostwng islaw cyfartaledd y DU, ond ar gyfer hanner y NDCau, mae FWCI Cymru yn fwy na 0.3 pwynt (h.y. dros 30%) yn uwch na chyfartaledd y DU.

Ymhlith cenhedloedd y DU, Cymru oedd y genedl mwyaf blaenllaw ar gyfer effaith cyfeirio ymchwil. Dangosodd y bennod flaenorol fod perfformiad Cymru a'r Alban yn debyg, ond mae FIGUR 2-12 yn datgelu mai prif yrwyr effaith cyfeirio uchel yr Alban oedd NDC 2 (Dim Newyn) a NDC 3 (Iechyd a Lles Da), ond roedd cyfraniad Cymru i ymchwil yn parhau i gael lefle uchel o gyfeirio yn gyffredinol gydag uchafbwyntiau ar gyfer NDC 2 (Dim Newyn), NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da), NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol), NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd), a NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cadarn).



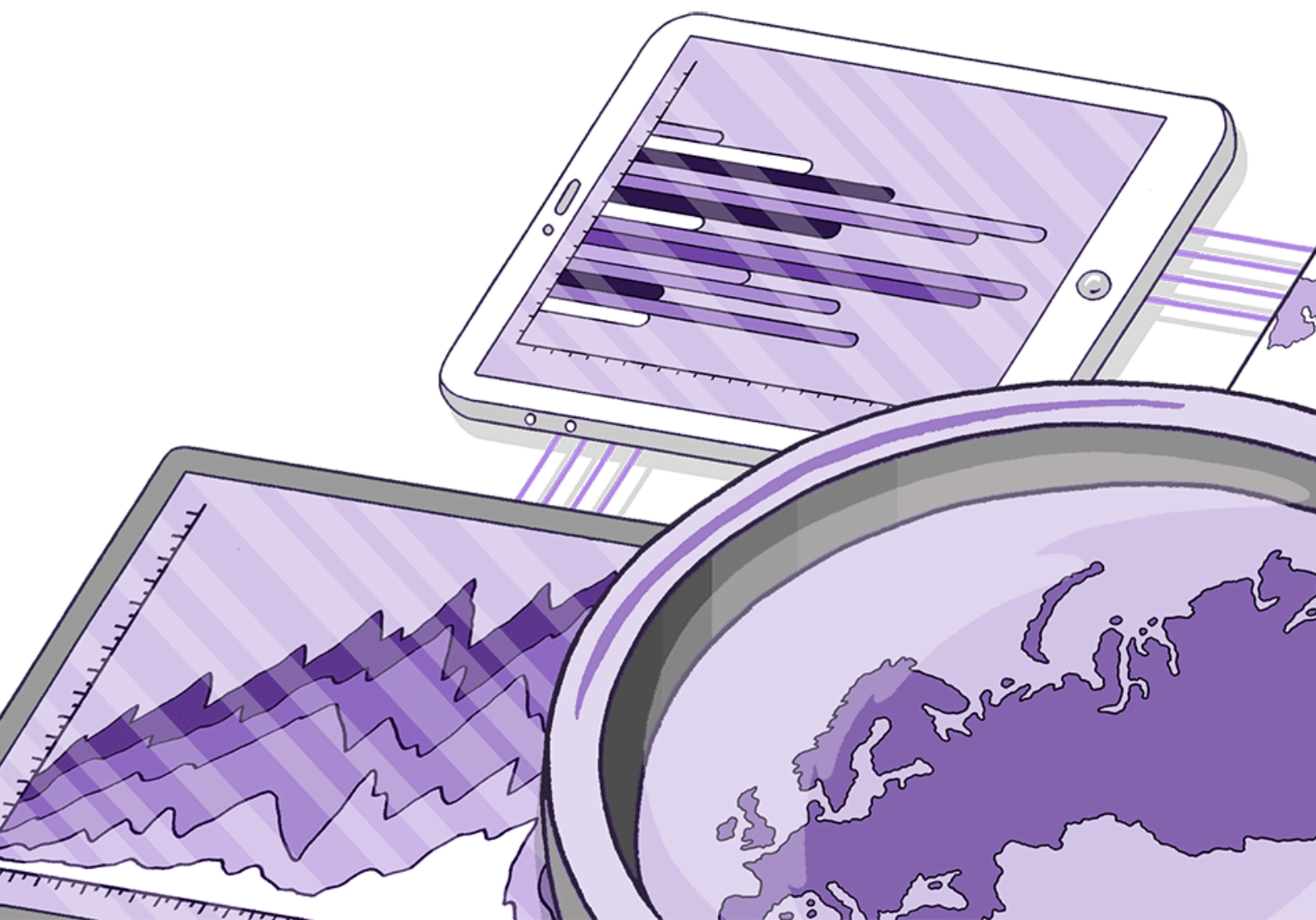
FIGUR 2-11
FWCI fesul cyhoeddiadau NDC Cymru (dotiau coch) a'r DU (dotiau llwyd) cyhoeddiadau, 2010–2019. Mae'r rhifau'n nodi'r gwahaniaeth rhwng y Deyrnas Unedig a Chymru, nid yw gwerthoedd is na 0.3 yn cael eu dangos oherwydd eglurder. Ffynhonnell:Scopus



FIGUR 2-12
FWCI fesul NDC cyhoeddiadau Cymru (llinell goch) a chenedloedd y DU, 2010–2019. Ffynhonnell:Scopus

Pennod 3

Themâu macro NDCau



3.1 Thema macro 1: Pobl

O dan y thema Pobl, roedd gan Gymru Effaith Dyfyniadau wedi’u Pwysoli yn y Maes (FWCI) uwch na chyfartaledd y DU ar gyfer y rhan fwyaf o Nodau Datblygu Cynaliadwy (NDC) 2 (Dim Newyn).

NDC Pobl

NDC 1 (Dim Tlodi)

NDC 2 (Dim Newyn)

NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da)

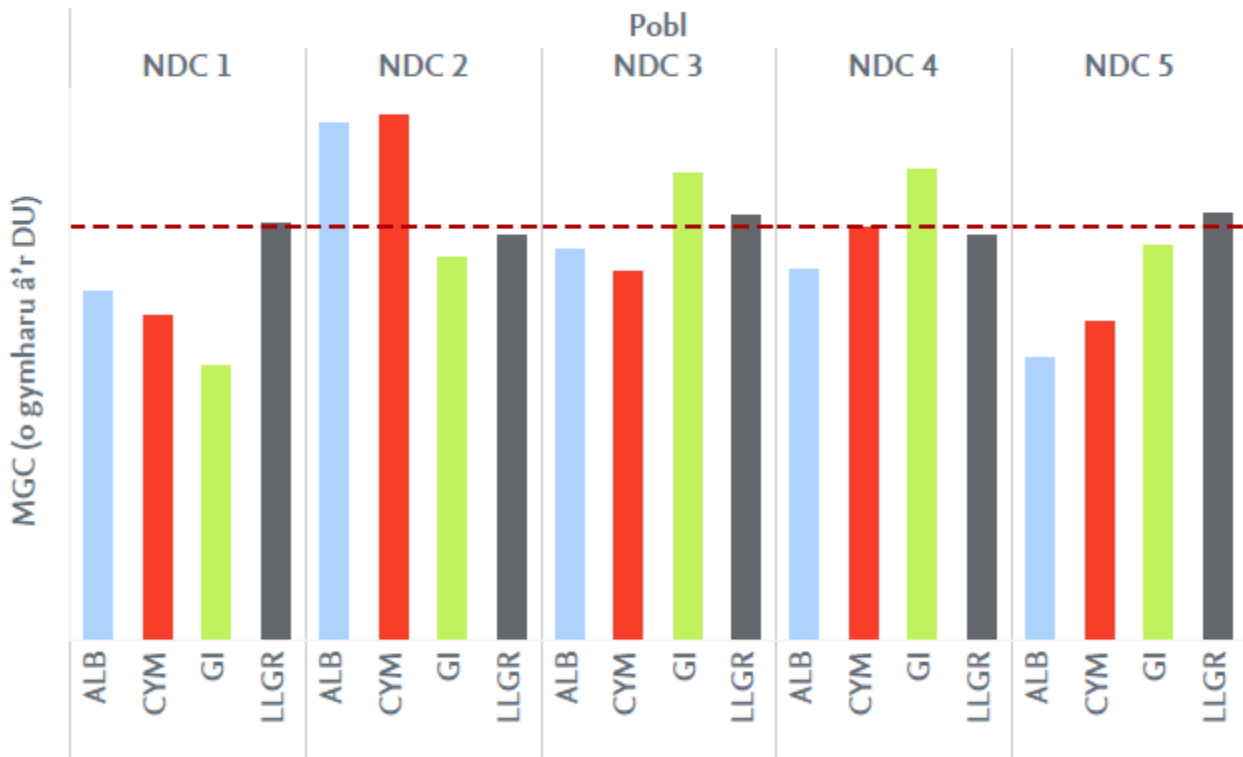
NDC 4 (Addysg o Ansawdd)

NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol)

Tabl 3-1

NDC sydd wedi’u cynnwys yn y thema macro Pobl

Yn ystod cyfnod yr astudiaeth, roedd gweithgaredd Cymru o ran y NDC sy’n gysylltiedig â Phobl ond yn uwch na lefel y DU ar gyfer NDC 2 (Dim Newyn) (FIGUR 3-1). Roedd Cymru a’r Alban yn arddangos Mynegai Gweithgaredd Cymharol (MGC) o 1.3 ar gyfer cyhoeddiadau a oedd yn gysylltiedig â’r NDC hyn, sy’n dangos cyfraniad ymchwil y ddwy wlad i’r her fyd-eang o drechu tlodi. Roedd Cymru yn fwyaf cynhyrchiol yn SDG3 (Iechyd a Llesiant Da), a oedd yn wir hefyd yn rhyngwladol, ond mae ei gweithgaredd cymharol ar gyfer y NDC hwn yn is na chyfartaledd y DU.

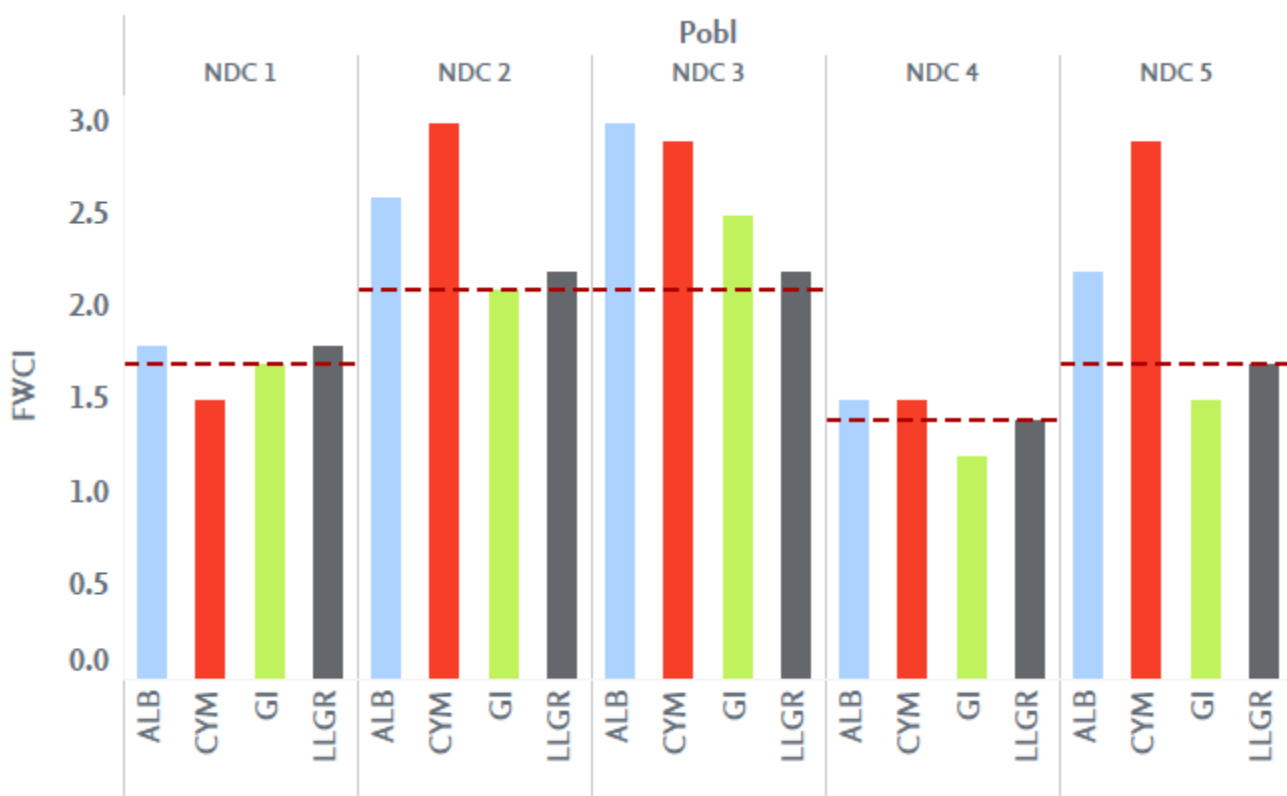


FFIGUR 3-1

Mynegai Gweithgaredd Cymharol (MGC) yn erbyn lefel y DU ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU mewn NDC dethol, 2010–2019; mae'r llinell goch ddotiog yn cynrychioli gweithgaredd y DU fel meincnod.

Ffynhonnell: Scopus

Er bod gan Gymru arbenigedd cymharol is yn y rhan fwyaf o'r NDC o fewn y thema hon, roedd ei heffaith cyfeirio yn uwch na chenedloedd eraill y DU ar gyfer NDC 2 (Dim Newyn), NDC (Iechyd a Llesiant Da), NDC 4 (Addysg o Ansawdd) a NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol) (FFIGUR-3-2).



FFIGUR-3-2

Effaith cyfeirio: FWCI ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU mewn NDC dethol, 2010–2019; mae'r llinell goch ddotiog yn cynrychioli gweithgaredd y DU fel meincnod.

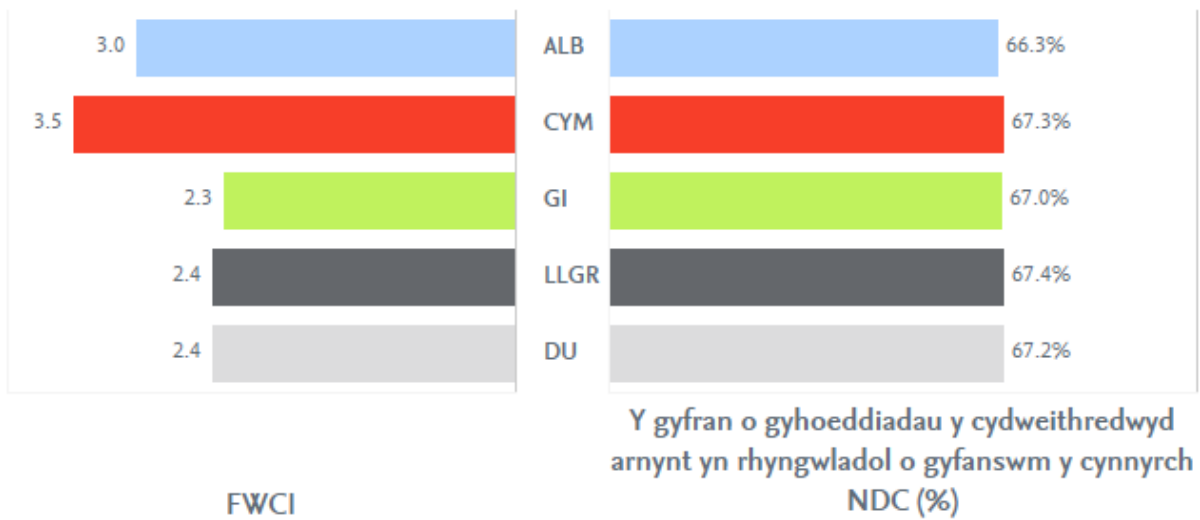
Ffynhonnell: Scopus

Roedd NDC 2 (Dim Newyn) yn mynd i'r afael â chwestiynau byd-eang

Cyhoeddodd Cymru 813 o gyhoeddiadau yn NDC 2 (Dim Newyn) rhwng 2010 a 2019. Y cynnyrch ymchwil o Gymru yn y NDC hwn a greodd y FWCI uchaf o holl genhedloedd y DU, gan gronni dair gwaith y cyfartaledd byd-eang o gyfeiriadau (FWCI = 3.0).

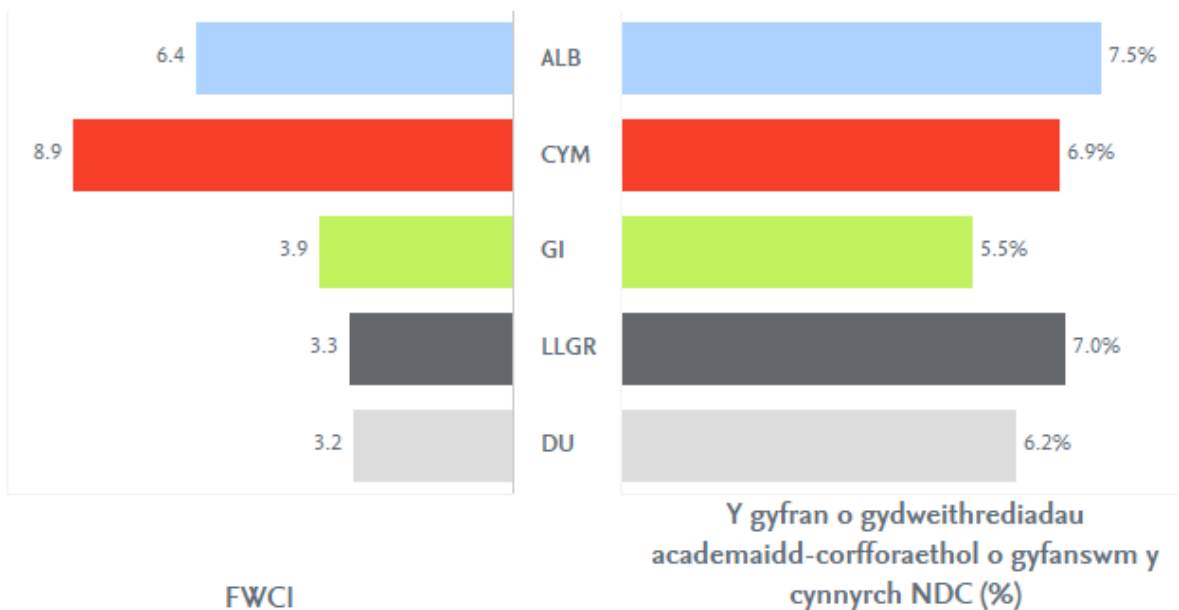
Cydweithrediadau rhyngwladol oedd yn gyfrifol am FWCI uchel Cymru gyda'r cyhoeddiadau hyn yn cyflawni FWCI o 3.5 (250% yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang) ac yn cynrychioli 67% o gyhoeddiadau Cymru yn NDC 2. Mae hyn yn ddiddorol oherwydd bod y gyfran o gyhoeddiadau â chydawdur rhyngwladol yn debyg ar draws holl genhedloedd y DU, ond dangosodd Cymru y FWCI uchaf o'r cyhoeddiadau hyn. Nid yw'r effaith uchel yn ymwneud â chyhoeddiadau â lefel uchel iawn o gydweithrediad¹⁶, ond mae yna nifer uchel o gyhoeddiadau a gyfeiriwyd yn helaeth gyda dim ond ychydig o awduron cydweithredol. Ymchwilwyr o Brifysgol Abertawe a gronnodd y nifer fwyaf o gyfeiriadau.

¹⁶ Mae'r termau 'cyd-awduraeth â lefel uchel iawn o gydweithrediad' a 'lefel uchel iawn o gydweithrediad' wedi'u bathu i ddisgrifio'r ffenomenon gynnyddol o erthyglau sydd â channoedd neu hyd yn oed miloedd o gyd-awduron. Gallai cynnydd 'Gwyddoniaeth Mawr', fel y'i gelwir – term a ddefnyddir i ddisgrifio ymchwil sydd angen buddsoddiad cyfalaf sylweddol ac sy'n aml, ond nid bob amser, o natur rhyngwladol – fod yn un o achosion y ffenomenon hon. Mae'r cyhoeddiadau hyn yn aml yn cronni nifer uchel iawn o gyfeiriadau.



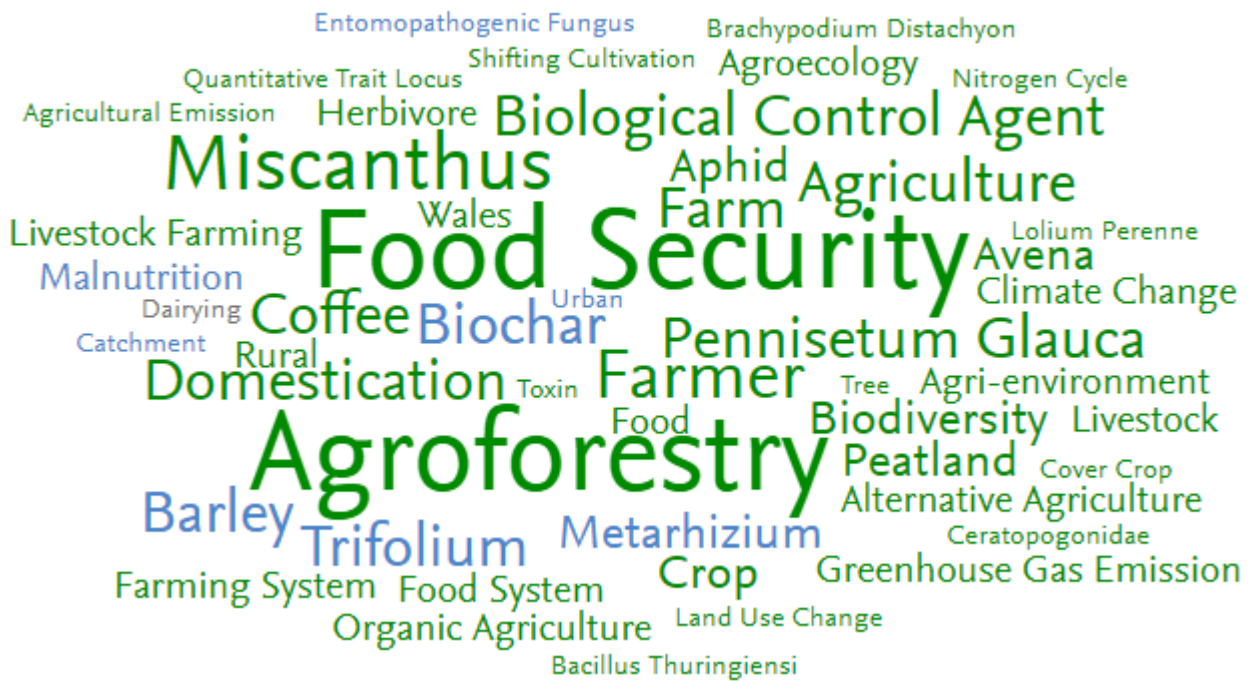
FIGUR 3-3
 Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau â chyd-awduron rhyngwladol yn NDC 2 ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.
 Ffynhonnell: Scopus

Mae effaith partneriaeth ymchwil yn dod i'r amlwg wrth edrych ar gydweithrediad ar draws sectorau. Er bod y nifer gyffredinol o gydweithrediadau academaidd-corfforaethol yn gymharol isel i Gymru (59), roedd yn cynrychioli 7% o gyhoeddiadau NDC 2 ac yn arddangos FWCI o 8.9 (bron i 8 gwaith y cyfartaledd byd-eang). Mae'n ymddangos mai Prifysgol Bangor a Phrifysgol Aberystwyth sy'n ysgogi'r math hwn o gydweithrediad.



FIGUR 3-4
 Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau academaidd-corfforaethol â chyd-awduron yn NDC 2 ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.
 Ffynhonnell: Scopus

Roedd Prifysgol Bangor a Phrifysgol Aberystwyth yn parhau i fod y sefydliadau mwyaf cynhyrchiol yng Nghymru, gan fynd i'r afael â materion byd-eang yn y pwnc hwn (FFIGUR 3-5). Roedd ymchwil Prifysgol Bangor yn canolbwyntio ar 'Amaeth-goedwigaeth' a Phrifysgol Aberystwyth ar 'Gnydau' ac roedd ymchwil byd-eang yn canolbwyntio ar 'Ddiogelwch Bwyd', 'Diffyg Maethiad' ac 'Amaethyddiaeth' ac yna ar blanhigion unigol fel 'Reis', 'Gwenith' a 'Grawn'.

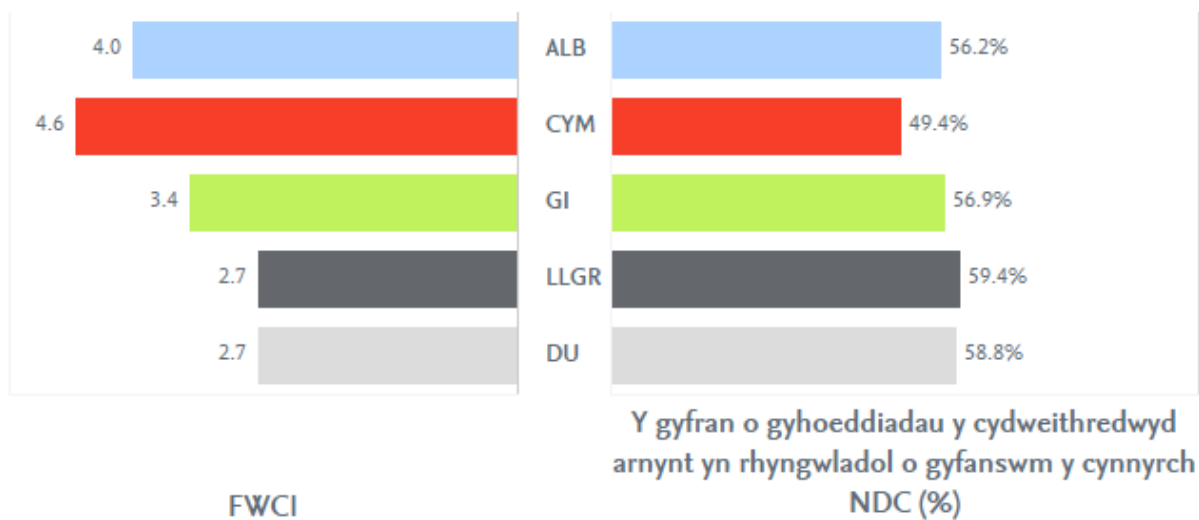


FFIGUR 3-5
Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 2, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.
Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

NDC 3 (Iechyd a Llesiant Da) oedd y NDC mwyaf cynhyrchiol i'r gymuned ymchwil fyd-eang, y DU a Chymru, ond roedd MGC Cymru yn is na chyfartaledd y DU

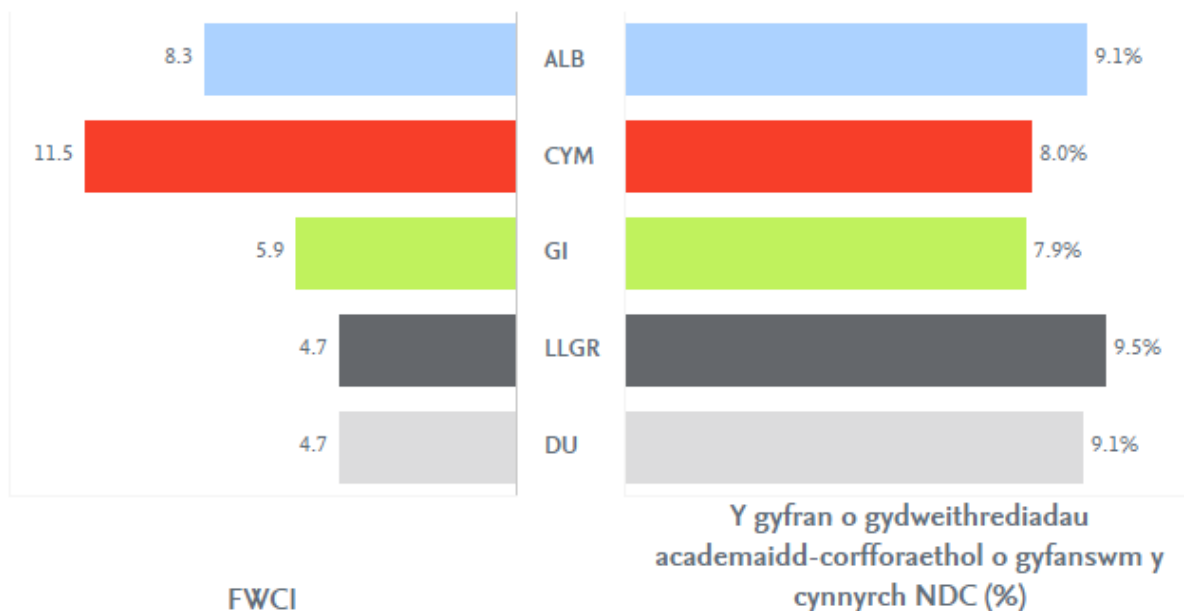
Yn fyd-eang NDC 3 (Iechyd a Llesiant da) oedd y maes ymchwil mwyaf cynhyrchiol a oedd yn gysylltiedig â NDC y Cenhedloedd Unedig. Nid yw hyn yn syndod a gellir esbonio hyn drwy'r gorgyffwrdd sylweddol gyda chyhoeddiadau yn y pynciau Meddygaeth a phynciau cynhyrchiol cysylltiedig. I Gymru, parhaodd y NDC hwn i fod y NDC mwyaf cynhyrchiol, er bod MGC Cymru ar gyfer y NDC hwn yn is na chyfartaledd y DU. Cynhyrchodd Cymru cyfanswm o fwy na 8,500 o gyhoeddiadau a chrodd FWCI o 2.9 ar gyfer y NDC hwn, sy'n pwysleisio statws cryf ymchwil Cymru yn y pwnc hwn.

Roedd cydweithrediad rhyngwladol (FFIGUR 3-6) a thraws-sector (FFIGUR 3-7) yn parhau i fod y prif ysgogwyr ar gyfer y perfformiad hwn, er bod Cymru wedi dangos y gyfran isaf o gydweithredu rhyngwladol o holl genhedloedd y DU. Roedd rhai o'r cyhoeddiadau hyn yn gyhoeddiadau â lefel uchel iawn o gydweithrediaid-hynny yw, cyhoeddiadau gyda mwy na 1,000 o awduron – sydd fel arfer yn denu nifer uchel iawn o gyfeiriadau. Prifysgol Caerdydd oedd y sefydliad a ymgysylltodd fwyaf â'r NDC hwn yng Nghymru, gan gydweithio'n llwyddiannus gyda nifer o bartneriaid rhyngwladol.



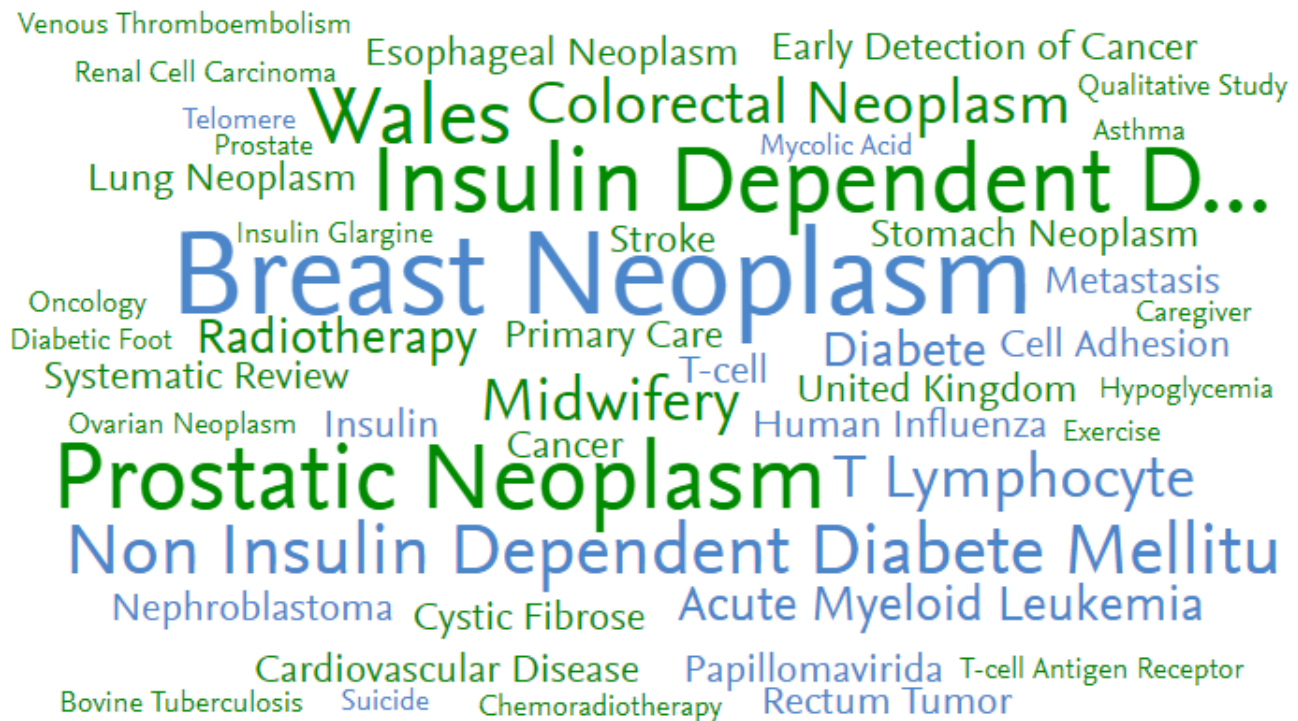
FIGUR 3-6
Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau â chyd-awduron rhyngwladol yn NDC 3 i Gymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.
Ffynhonnell: Scopus

Roedd llawer o'r cydweithrediadau academaidd-corfforaethol hyn yn gysylltiedig â chyhoeddiadau â lefel uchel iawn o gydweithrediad a oedd yn deillio o'r Astudiaeth Baich Byd-eang Afiechyd. Prifysgol Caerdydd a Prifysgol Aberystwyth oedd y sefydliadau mwyaf gweithgar yn y cydweithrediadau traws-sector hyn.



FIGUR 3-7
Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau academaidd-corfforaethol â chyd-awduron yn NDC 3 i Gymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.
Ffynhonnell: Scopus

Roedd y gyfres fwyaf perthnasol o eiriau allweddol ar gyfer ymchwil, a ddangosir yn FIGUR 3-8 yn ymwneud ag ymchwil cancer a diabetes. Er mai cwestiynau ymchwil byd-eang a oedd yn gysylltiedig â chanser oedd y rhai mwyaf perthnasol hefyd, nid oedd diabetes mor amlwg ag yr oedd i ymchwil yng Nghymru. Prifysgol Caerdydd sy'n llywio'r ymchwil ar y NDC hwn yng Nghymru.



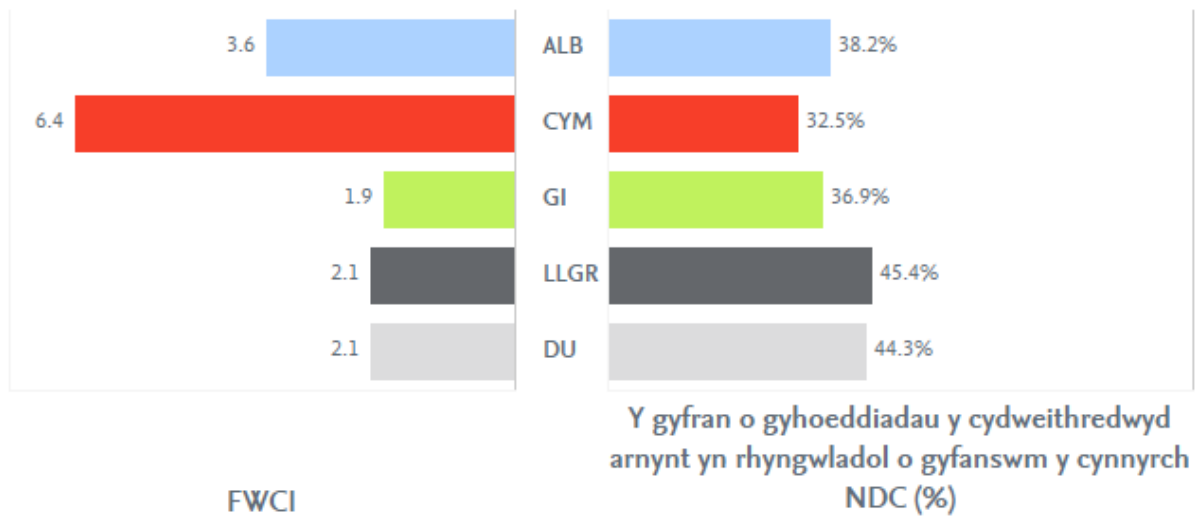
FIGUR 3-8

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 2, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.
Ffynhonnell: Scopus a SciVal

NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol): cynnyrch ymchwil isel ond effaith uchel o ran cyfeiriadau

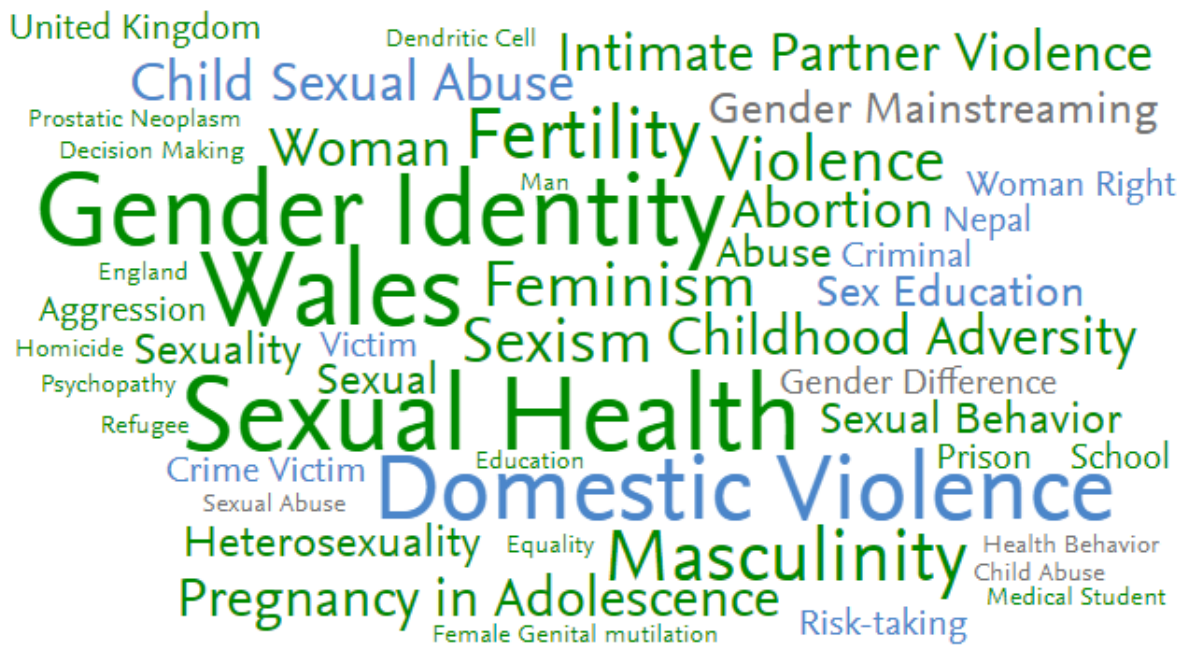
NDC arall â phatrwm tebyg yw NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol). Er bod gan Gymru MGC is na chyfartaledd y DU (MGC = 0.8, FIGUR 3-1) ar gyfer y NDC hwn, effaith cyfeirio'r ymchwil a gyhoeddwyd oedd 2.9 (h.y. bron deirgwaith yn uwch na chyfartaledd y byd).

Roedd cyfanswm nifer y cyhoeddiadau ymchwil yn isel (594), a dim ond 33% o'r rhain a gyhoeddwyd gyda chydweithredwyr rhyngwladol. Er hynny, roedd y cyhoeddiadau cydweithredol rhyngwladol hyn yn cynrychioli FWCI o 6.4 (fwy na chwe gwaith y cyfartaledd byd-eang), gan ysgogi effeithiau cyfeiriadau ymchwil o Gymru (FIGUR 3-9). Roedd un ar ddeg o gyhoeddiadau yn deillio o gydweithrediaid academaidd-corrfforaethol gyda chwech ohonynt yn rhan o'r Astudiaeth Baich Byd-eang Afiechyd ac yn dangos cyfraddau eithriadol o uchel o ran cyfeiriadau.



FFIGUR 3-9
 Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau â chyd-awduron rhyngwladol yn NDC 5 i Gymru a chenhedloedd eraill y DU, 2010–2019.
 Ffynhonnell: Scopus

Daeth y prif ysgogwyr ar gyfer ymchwil a oedd yn gysylltiedig â chydraddoldeb rhywiol o Brifysgol Caerdydd, gydag ymchwilwyr yno yn cynrychioli mwy na hanner cyfanswm yr cynnyrch o Gymru. Isod, mae FFIGUR 3-10 yn dangos y prif bynciau ymchwil i ymchwil o Gymru yn NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol). Mae gorgyffwrdd uchel gydag ymchwil byd-eang ar y rhywiau, er nad yw HIV - sy'n nodwedd amlwg mewn ymchwil byd-eang - yn weladwy yn ymchwil Cymru.



FIGUR 3-10

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 5, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.

Ffynhonnell: Scopus a SciVal

3.2 Thema macro 2: Planed

Cyfrannodd ymchwil o Gymru yn sylweddol at y NDCau Planed, gan ddangos cyfran uchel o weithgaredd ymchwil a'r effaith fwyaf o ran cyfeiriadau o'u meincnodi yn erbyn cymaryddion y DU ac yn fyd-eang.

NDC Planed

NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra)

NDC 12 (Defnyddio a Chynhyrchu'n Gyfrifol)

NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd)

NDC 14 Bywyd o Dan y Dŵr)

NDC 15 (Bywyd ar y Tir)

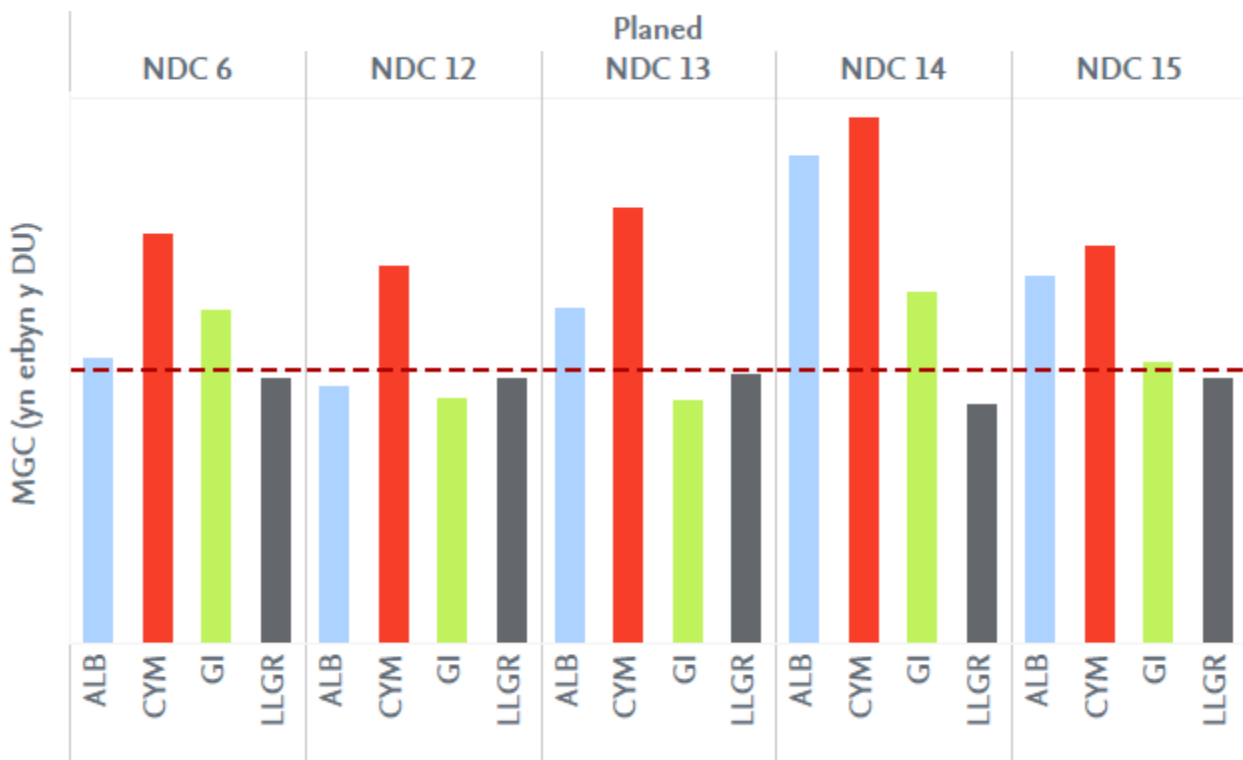
Tabl 3-2

NDCau sydd wedi'u cynnwys yn y thema macro Planed.

Fel y gwelir o Ffigur 2-11, yn ystod cyfnod yr astudiaeth, ymchwil o Gymru oedd y mwyaf dwys ac effeithiol ar gyfer NDCau ar y thema macro Planed.

Ym Mhennod 2.1, mae FFIGUR 2-4 yn dangos presenoldeb cadarn i Tsieina yn NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra), ond mae Cymru hefyd yn arddangos cyfrannau uchel ym mhob un o'r NDC yn y thema hon. Mae hyn yn wir hefyd ar gyfer y FWCI, gyda Chymru'n arwain ym mhob un bron o'r NDCau.

Wrth edrych yn fanylach ar y gweithgaredd cymharol a'r FWCI – o'u cymharu â chenedloedd eraill y DU – ar gyfer y thema macro Planed, gwelir bod Cymru yn arddangos y gweithgaredd cymharol uchaf yn erbyn cyfartaledd y DU ar gyfer pob un o'r pump NDC hyn (FFIGUR 3-11).

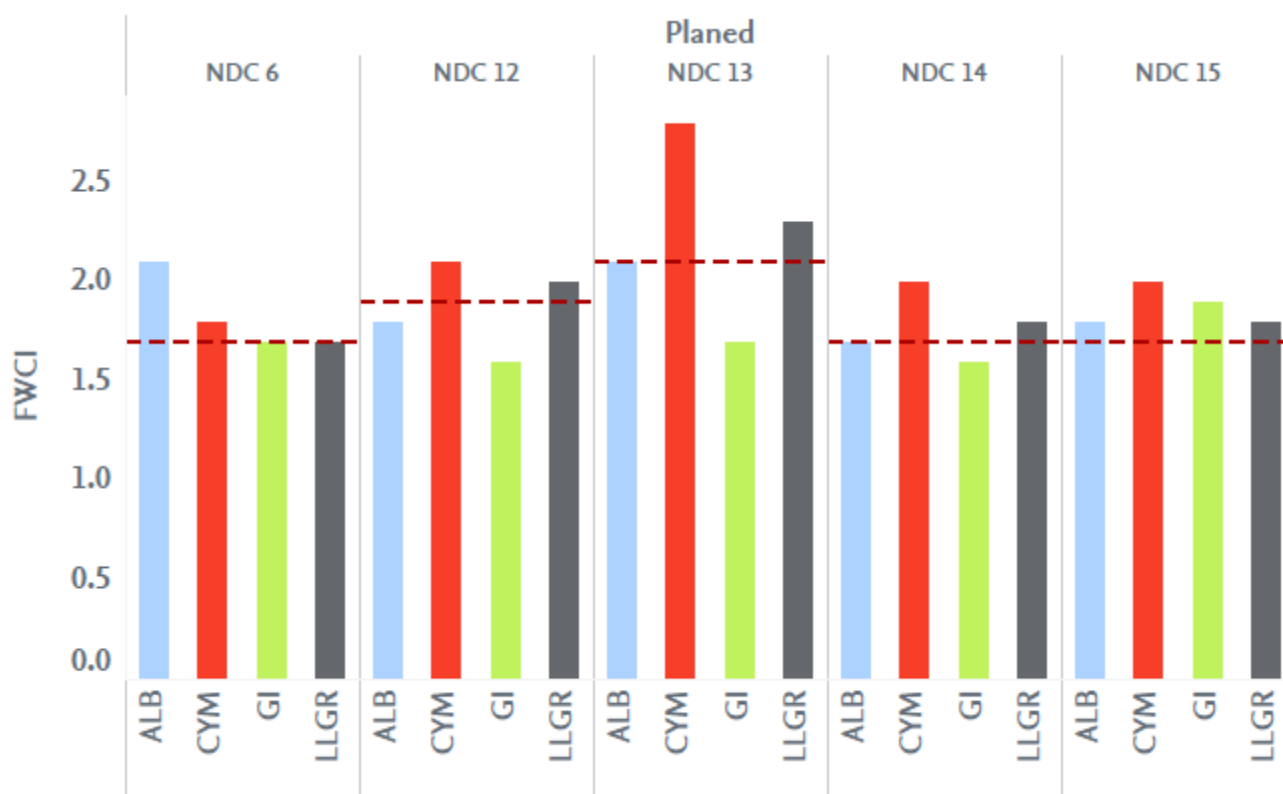


FIGUR 3-11

Y Mynegai Gweithgaredd Cymharol (MGC) yn erbyn lefel y DU ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU a ddewiswyd ar gyfer NDC Planed, 2010-2019; mae'r llinell goch ddotiog yn cynrychioli gweithgaredd y DU fel meincnod.

Ffynhonnell: Scopus

Ym mhedwar o'r pump NDC, roedd Cymru yn arwain y DU yn nhermau FWCI; Yr Alban oedd â'r FWCI uchaf ar gyfer NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra) (FIGUR 3-12). Roedd FWCI Cymru bob amser yn uwch na chyfartaledd y DU.



FIGUR 3-12

FWCI ar gyfer Cymru a chenedloedd eraill y DU a ddewiswyd ar gyfer y NDC Planed, 2010–2019; mae'r llinell goch ddotiog yn cynrychioli FWCI y DU fesul NDC fel meincnod.

Ffynhonnell: Scopus

Roedd gan NDC 6 (Dŵr Glân a Glanweithdra) a NDC 12 (Defnyddio a Chynhyrchu'n Gyfrifol) lefel gweithgaredd a oedd yn sylweddol uwch a FWCI a oedd yn debyg i gyfartaledd y DU

Ar gyfer y ddau NDC, roedd cyfrannau Cymru o'r cydweithrediadau rhyngwladol (60% ar gyfer NDC 6 a 50% ar gyfer NDC 12) a chydweithrediadau academiaidd-corrfforaethol (6% ar gyfer NDC 6 a 5% ar gyfer NDC 12) gyfwerth neu'n is na'i chyfartaledd ar ymchwil cyffredinol ar y NDC. Roedd y cyhoeddiadau hyn yn creu FWCI uchel o rhwng 1.9 a 4.1. Dylid nodi, er bod yr effaith ar gyfer y NDC hyn yn debyg i gyfartaledd y DU, roedd hyn yn llawer uwch na'r cyfartaledd rhyngwladol. Ar gyfer NDC 6, mae'r pynciau ymchwil yn cael eu hysgogi gan drin dŵr, gydag ymchwilwyr o Ganolfan Technolegau Uwch ac Ymchwil Amgylcheddol - Canolfan Dŵr (CWATER) Prifysgol Abertawe yn weithgar iawn.



FFIGUR 3-13

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 6, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.

Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

Yn NDC 12 (Defnyddio a Chynhyrchu'n Gyfrifol), roedd ymchwilwyr o Brifysgol Caerdydd yn cynrychioli bron hanner y cyhoeddiadau o Gymru. Fodd bynnag, mae'n ddiddorol bod yr ymchwilwyr hyn o grwpiau ymchwil gwahanol fel y Grŵp Ymchwil Deall Risg, y Ganolfan Cysylltiadau Busnes, Atebolrwydd, Cynaliadwyedd a Chymdeithas, a'r Adran Rheoli Logisteg a Gweithrediadau. Cafodd nifer o bynciau ymchwil eu cwmpasu yn y NDC, o Dwristiaeth i Waredu Gwastraff a Chyfrifoldeb Corfforaethol (FFIGUR 3-14).



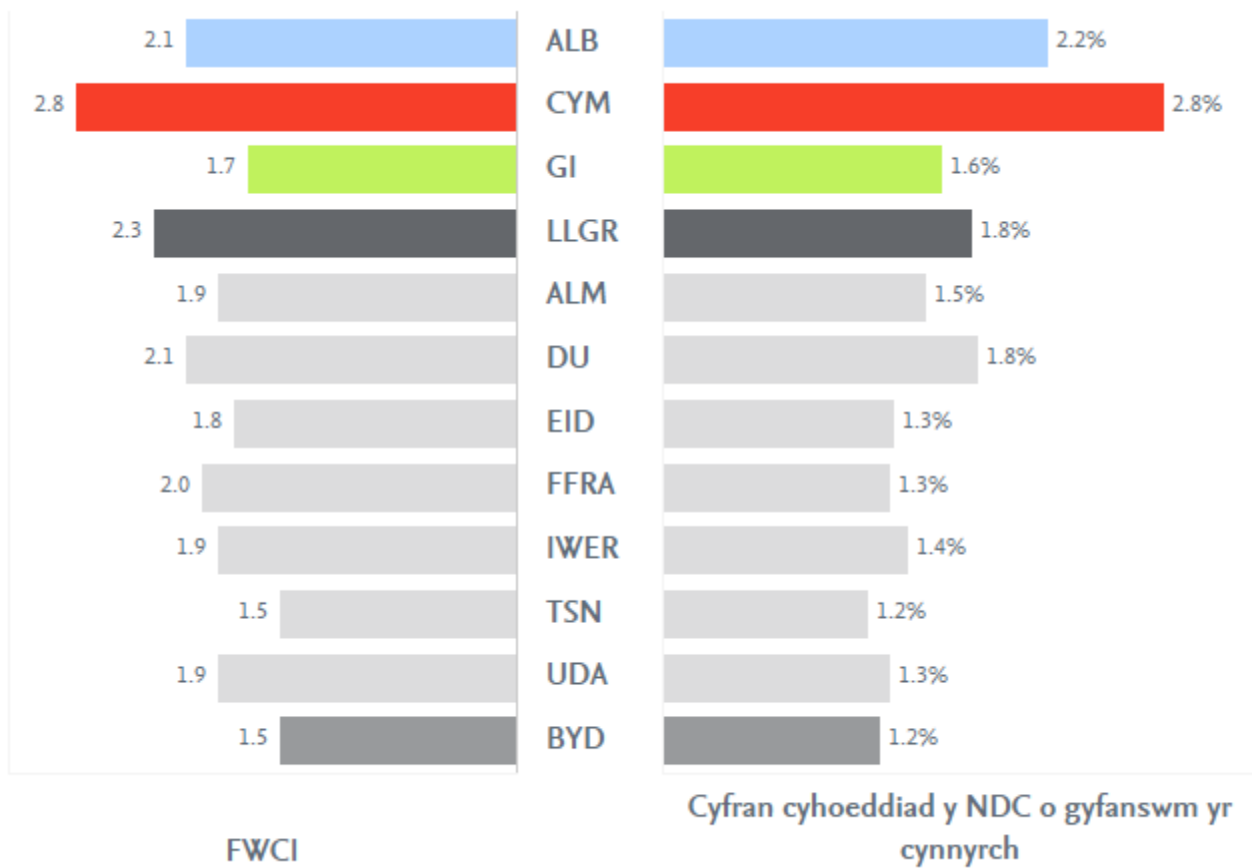
Ffigur 3-14

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 12, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.

Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

FWCI Cymru yn NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd) oedd yr uchaf o blith yr holl gymaryddion byd-eang

Roedd gan ymchwil Cymru yn NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd) FWCI cyfartalog o 2.8, a oedd 0.7 pwynt yn uwch na chyfartaledd y DU (FFIGUR 3-15). Mae hyn yn drawiadol oherwydd roedd FWCI y DU eisoes yn 2.1—mwy na dwywaith y cyfartaledd byd-eang. Roedd yr effaith uchel ar gyfer ymchwil holl genhedloedd y DU yma yn cyfateb â chyfran uchel o weithgaredd ymchwil – yr uchaf o blith yr holl gymaryddion byd-eang. Prif ysgogwyr perfformiad ymchwil Cymru yn y NDC hwn oedd Prifysgol Caerdydd, Prifysgol Bangor a Phrifysgol Aberystwyth, gyda chyhoeddiadau gan Brifysgol Aberystwyth yn cynhyrchu'r FWCI uchaf.

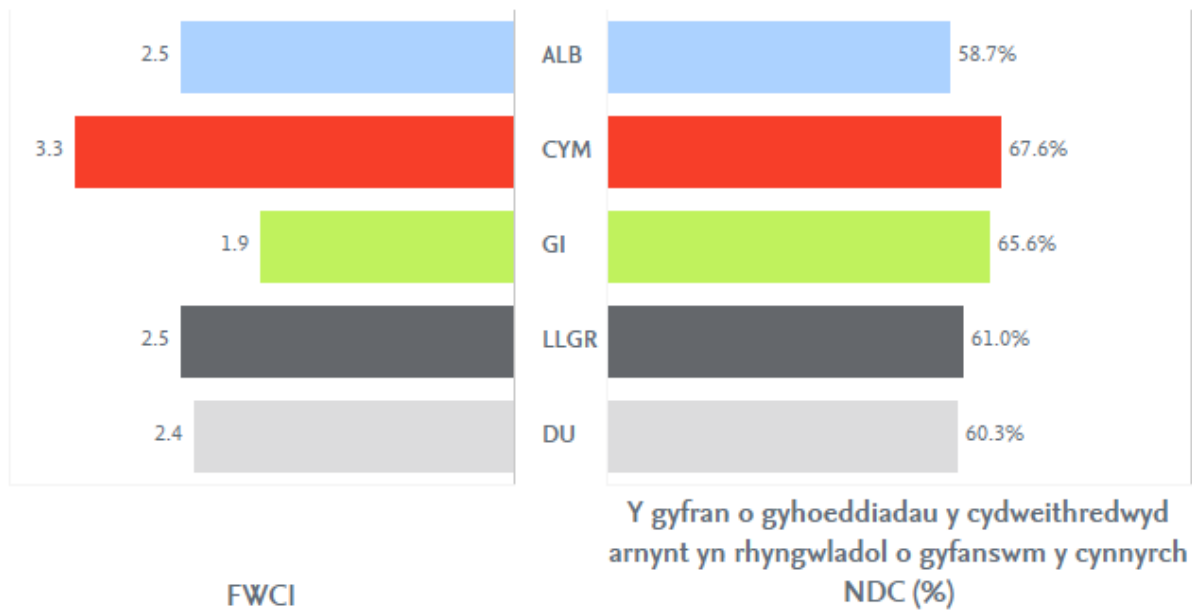


FFIGUR 3-15

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau yn NDC 13 i Gymru a chymaryddion byd-eang, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Yn y NDC hwn, dangosodd ymchwilyr o Gymru gydweithrediad rhyngwladol cadarn yn ystod cyfnod yr astudiaeth, gyda chyfran o bron 70% o gyhoeddiadau. Roedd y cydweithrediaid hyn yn cronni FWCI cyfartalog o 3.3 (FFIGUR 3-16). Cymru oedd â'r gyfran a'r FWCI uchaf o blith cenhedloedd y DU.

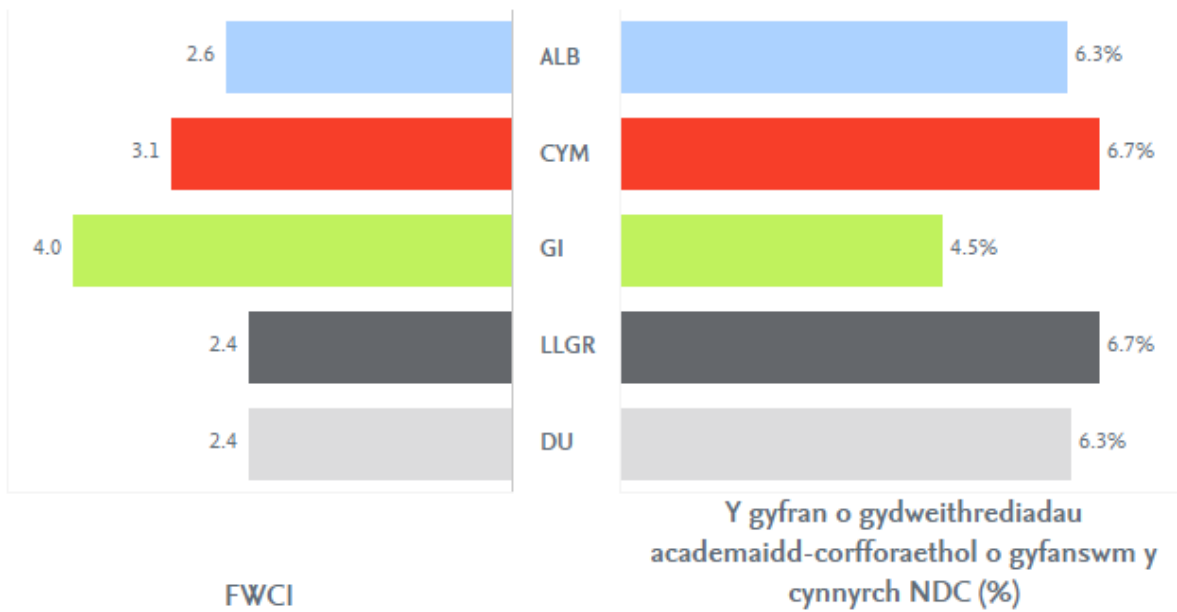


FIGUR 3-16

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau â chyd-awduron rhyngwladol yn NDC 13 i Gymru a chenhedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Roedd cydweithrediad academiaidd-corfforaethol yn cynrychioli 7% o'r holl gyhoeddiadau o Gymru yn NDC 13. Y FWCI cyfartalog cysylltiedig oedd 3.1, a oedd yn uwch na chyfartaledd Cymru ar gyfer y NDC hwn. FWCI cyfartalog Gogledd Iwerddon ar gyfer cydweithrediad academiaidd-corfforaethol oedd yr uchaf o blith cenhedloedd y DU ar 4.0, er gwaethaf y ffaith mai gan Ogledd Iwerddon oedd y gyfran isaf (FIGUR 3-17).

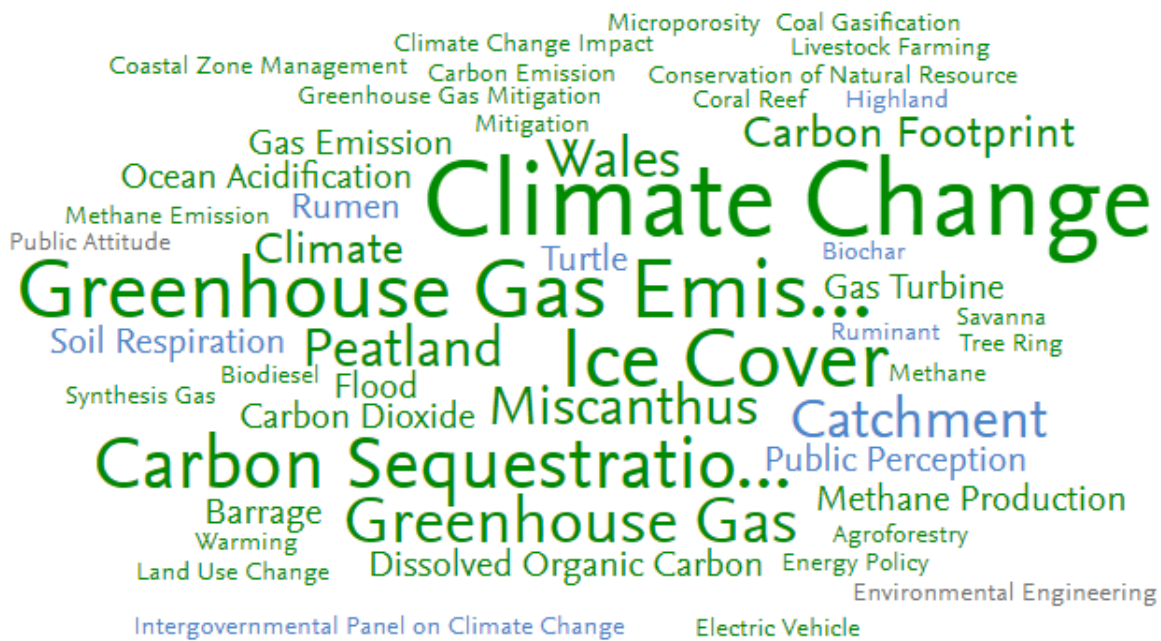


FFIGUR 3-17

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau academiaidd-corfforaethol â chyd-awduron yn NDC 13 i Gymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Mae ymchwil ar NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd) yn dueddol o ganolbwyntio ar gwestiynau byd-eang ac felly mae cyfran uchel o gydweithrediad rhyngwladol yn ddealladwy. Ymchwilwyr o Brifysgol Aberystwyth, wedi'u harwain unwaith eto gan FWCI, gydag ystod eang o bynciau ar 'Newid yn yr Hinsawdd', 'Llyn Rhewlifol' a 'Gorchudd Iâ'.



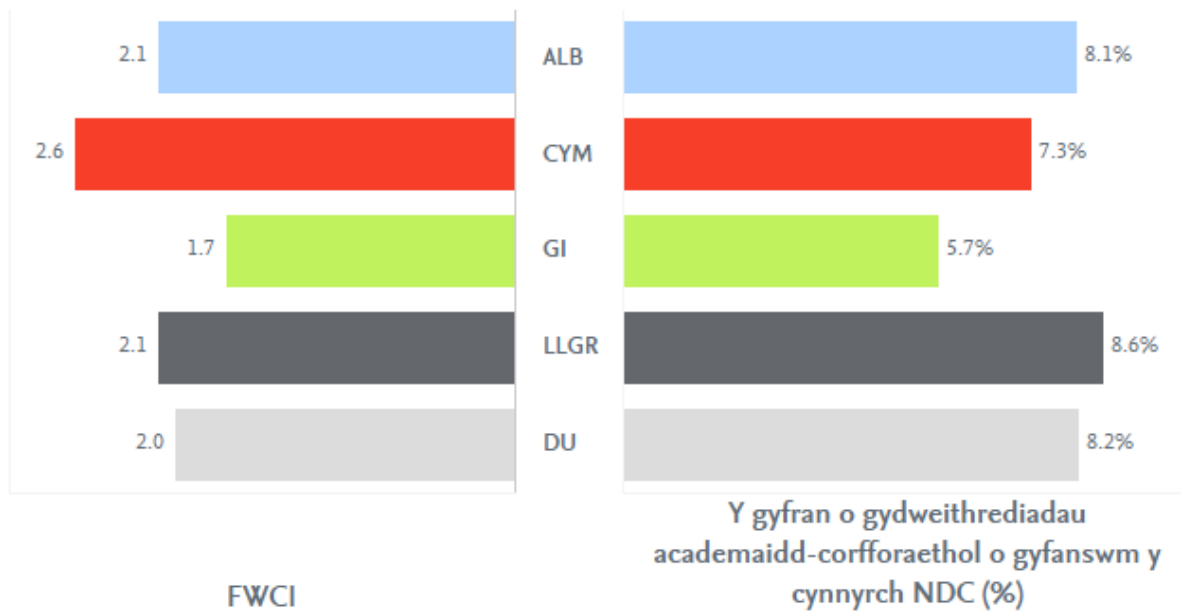
FIGUR 3-18

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 13, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019. Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

Lefel gweithgaredd uchel ar NDC 14 (Bywyd o dan y Dŵr) ar gyfer Cymru yn trosi'n FWCI uchel

Ymchwil ar NDC 14 (Bywyd o dan y Dŵr) oedd y NDC â'r gweithgaredd cymharol uchaf (MGC = 1.9) ar gyfer Cymru, gyda bron i ddwbl y gyfran o gyhoeddiadau o gymharu â chyfartaledd y DU (Ffigur 3-11). Yn ogystal, roedd y gweithgaredd ymchwil uchel hwn yn creu FWCI uchel, ond nid i'r un lefel â NDC 13. Roedd pob un o genhedloedd y DU ymhlith y prif gymaryddion byd-eang yn ôl FWCI.

Roedd cydweithrediad traws-sector yn gadarn ym mhob un o genhedloedd y DU ar gyfer y NDC hwn, er bod Cymru a Gogledd Iwerddon wedi sicrhau cyfran is na chyfartaledd y DU (Ffigur 3-19). Er hynny, FWCI Cymru ar gyfer cydweithrediad traws-sector oedd ar y lefel uchaf o blith holl genhedloedd y DU – er bod cyfanswm y nifer o gyhoeddiadau yn golygu bod y sgôr yn agored i effeithiau allanol.

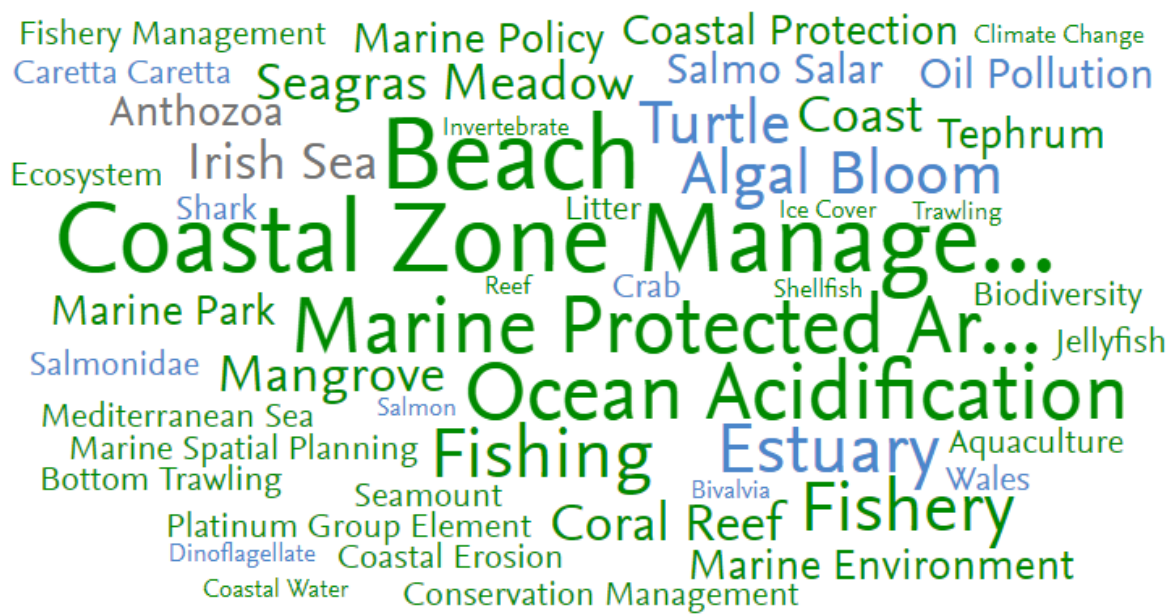


FFIGUR 3-19

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau academiaidd-corfforaethol â chyd-awduron yn NDC 14 i Gymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Ymchwilwyr o Brifysgol Bangor a gyhoeddodd y nifer fwyaf o gyhoeddiadau o blith sefydliadau Cymru ar gyfer y NDC hwn. Roedd y geiriau allweddol yn cwmpasu cwestiynau byd-eang (FFIGUR 3-20), er bod y NDC hwn yn mynd i'r afael â llawer o bynciau a oedd hefyd yn berthnasol i gymunedau Cymru, er enghraifft 'Môr Iwerddon', 'Eogiaid Iwerydd', neu 'Rheoli Ardaloedd Arfordirol', gyda'r pwnc olaf yn cael ei grybwyll mewn cyhoeddiadau o Brifysgol Cymru Y Drindod Dewi Sant.



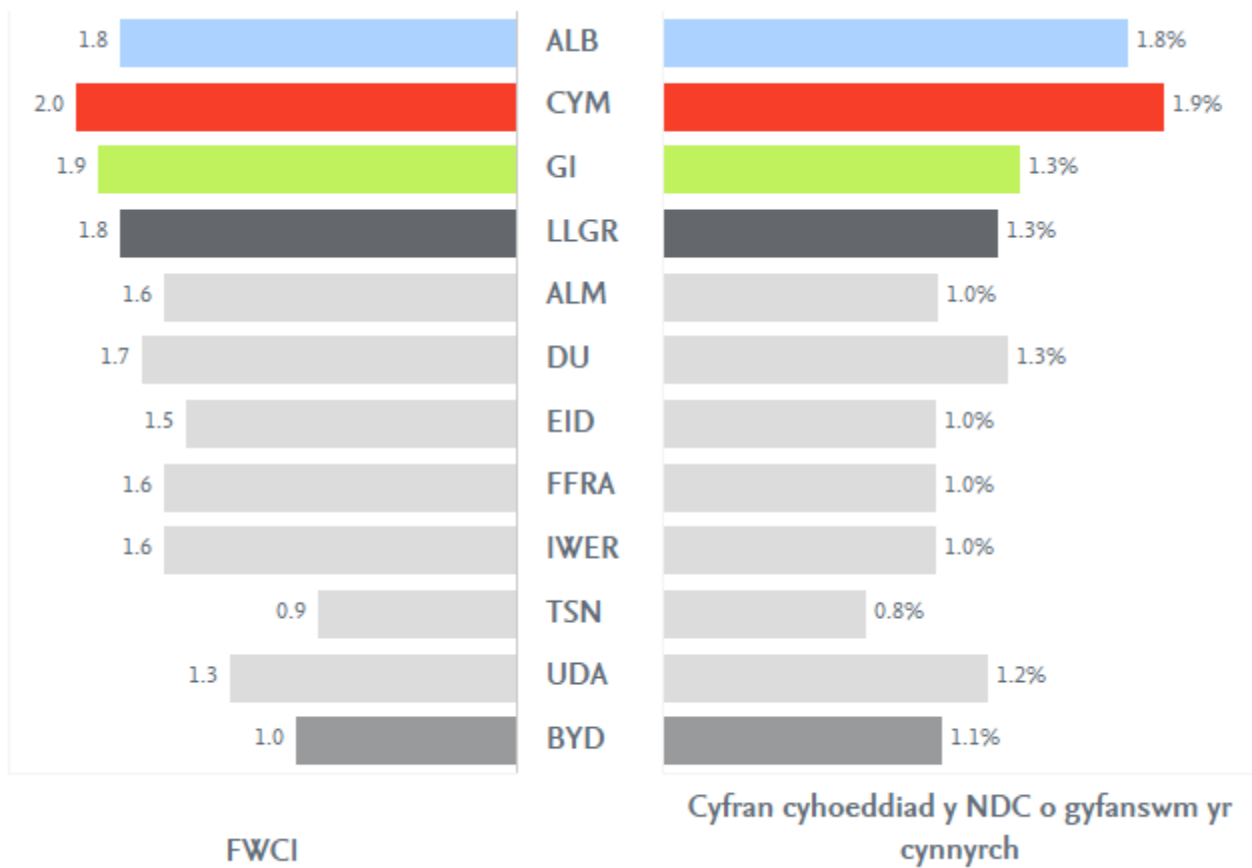
FFIGUR 3-20

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 14, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.

Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

Roedd Cymru'n arwain yn NDC 15 (Bywyd ar y Tir) o ran cyfran ac effaith, gan fynd i'r afael â chwestiynau byd-eang

Roedd NDC 15 (Bywyd ar y Tir) yn dangos darlun tebyg i NDC SDG 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd) a NDC 14 (Bywyd o dan y Dŵr). Fe ddangosodd cenhedloedd y DU, a Chymru a'r Alban yn arbennig, y gyfran gymharol uchaf o gyfanswm y cynnyrch o'r holl gymaryddion byd-eang ac wedi'u harwain gan FWCI (FFIGUR 3-21).

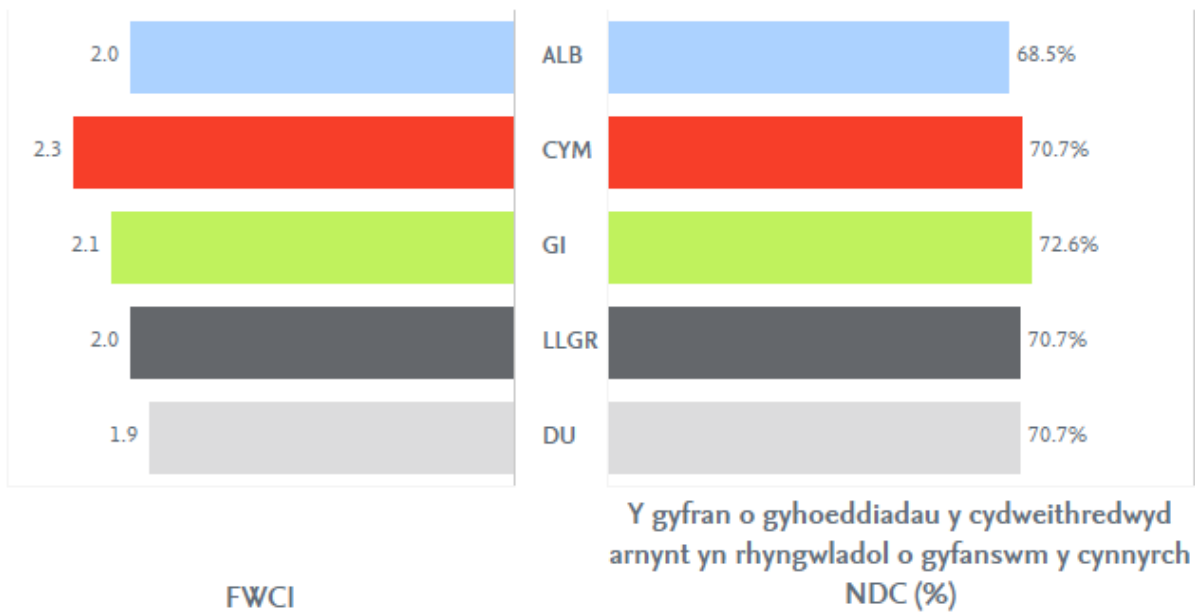


FFIGUR 3-21

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau yn NDC 15 i Gymru a chymaryddion byd-eang, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

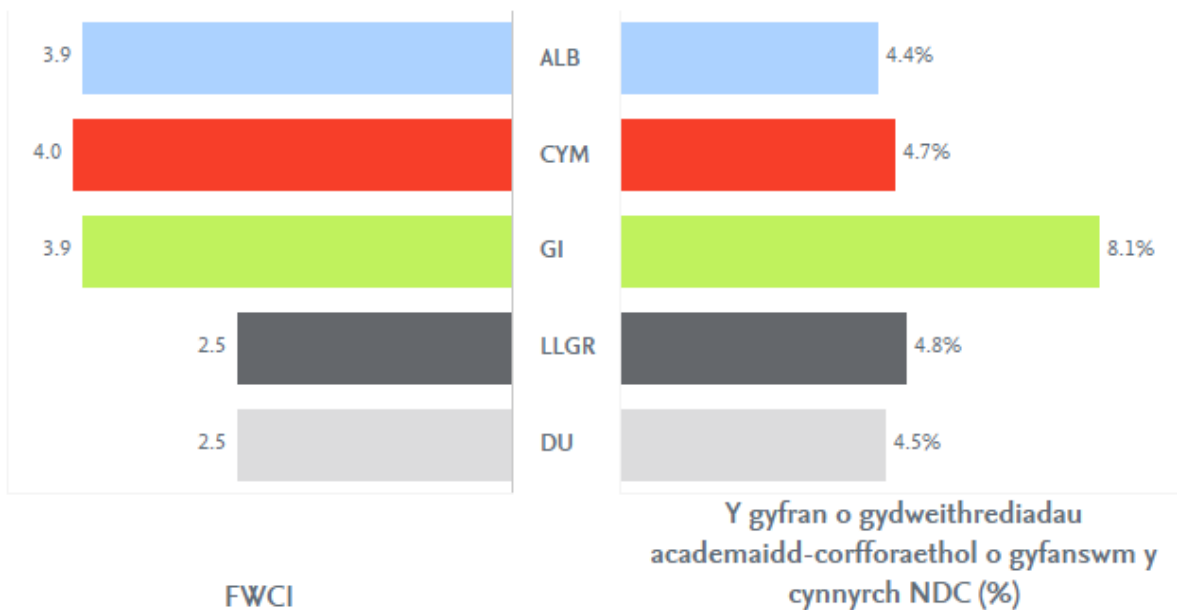
Roedd bron i dri chwarter o'r holl gyhoeddiadau ar gyfer y NDC hwn yn deillio o gydweithrediad rhyngwladol gyda phartneriaid rhyngwladol hyglod, sy'n helpu i ysgogi rhagoriaeth ymchwil o Gymru (FFIGUR 3-22). Roedd gan gydweithrediaid academaidd-corfforaethol rôl fach unwaith eto gyda 5% o holl gyhoeddiadau NDC yn y NDC hwn, er eu bod yn arddangos FWCI uchel yma unwaith eto (4.0) (FFIGUR 3-23).



FFIGUR 3-22

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau â chyd-awduron rhyngwladol yn NDC 15 i Gymru a chenhedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

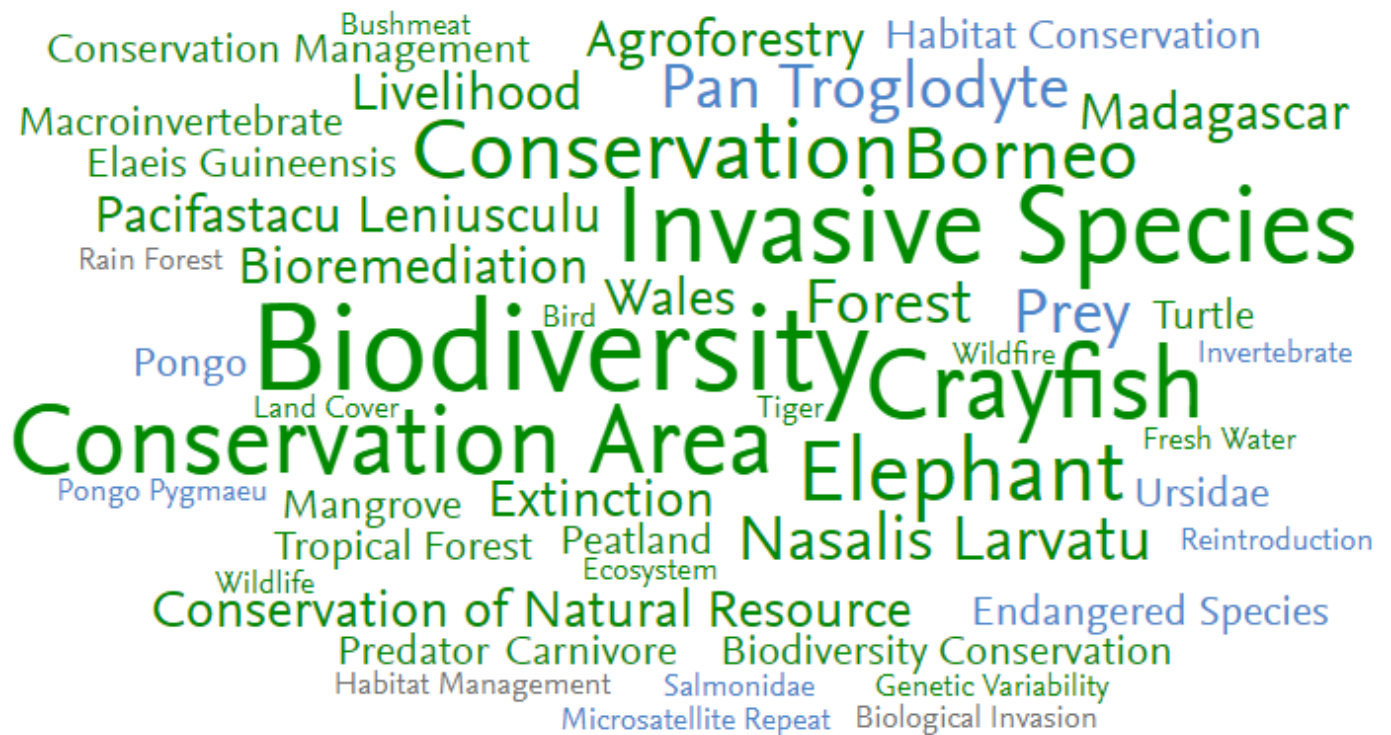


Ffigur 3-23

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau academaidd-corfforaethol â chyd-awduron yn NDC 15 i Gymru a chenhedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Ar gyfer y NDC hwn, ymchwilwyr o Brifysgol Bangor a Phrifysgol Caerdydd oedd fwyaf cynhyrchiol, gan gynrychioli dwy ran o dair o gyhoeddiadau Cymru. Roedd Prifysgol Abertawe a Phrifysgol Aberystwyth yn hynod effeithiol hefyd. Roedd Prifysgol Bangor yn canolbwyntio ar 'Bioamrywiaeth' a 'Rhywogaethau Goresgynnol' ym 'Madagascar', a chyhoeddodd ymchwilwyr o Brifysgol Caerdydd ymchwil am 'Eliffantod' a 'Borneo'.



FIGUR 3-24

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 15, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.

Ffynhonnell: Scopus and SciVal

3.3 Thema macro 3: Ffyniant

Dangosodd pob un o genhedloedd y DU bresenoldeb cadarn o dan y thema Ffyniant. Roedd perfformiad Cymru ar lefelau gweithgaredd y DU ac eithrio ar gyfer NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf), pan oedd ei FWCI ddwywaith cyfartaledd y DU.

NDC Ffyniant

NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân)

NDC 8 (Gwaith Boddhaol a Thwf Economaidd)

NDC 9 (Diwydiant, Arloesi a Seilwaith)

NDC 10 (Llai o Anghydraddoldeb)

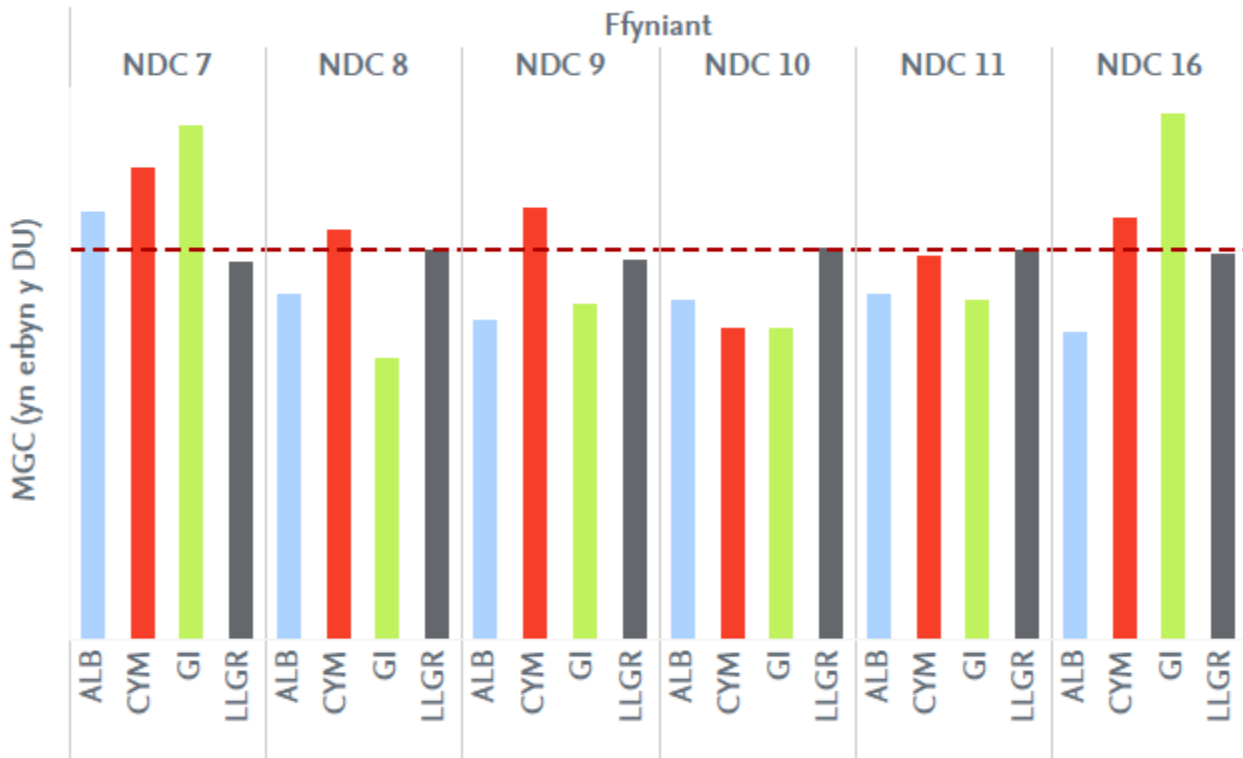
NDC 11 (Dinasoedd a Chymunedau Cynaliadwy)

NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf)

Tabl 3-3

NDCau sydd wedi'u cynnwys yn y thema macro Ffyniant.

Ar gyfer y rhan fwyaf o NDC a oedd yn gysylltiedig â'r thema Ffyniant, roedd gweithgaredd ymchwil cymharol Cymru yn gyfwerth neu ychydig yn uwch na lefel y DU. Roedd ymchwil a oedd yn gysylltiedig â NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) yn dangos ffocws cryf ar gyfer Cymru a Gogledd Iwerddon (FIGUR 3-25), tra bod ymchwil a oedd yn gysylltiedig â NDC 10 (Llai o Anghydraddoldeb) 20% yn is na chyfartaledd y DU.

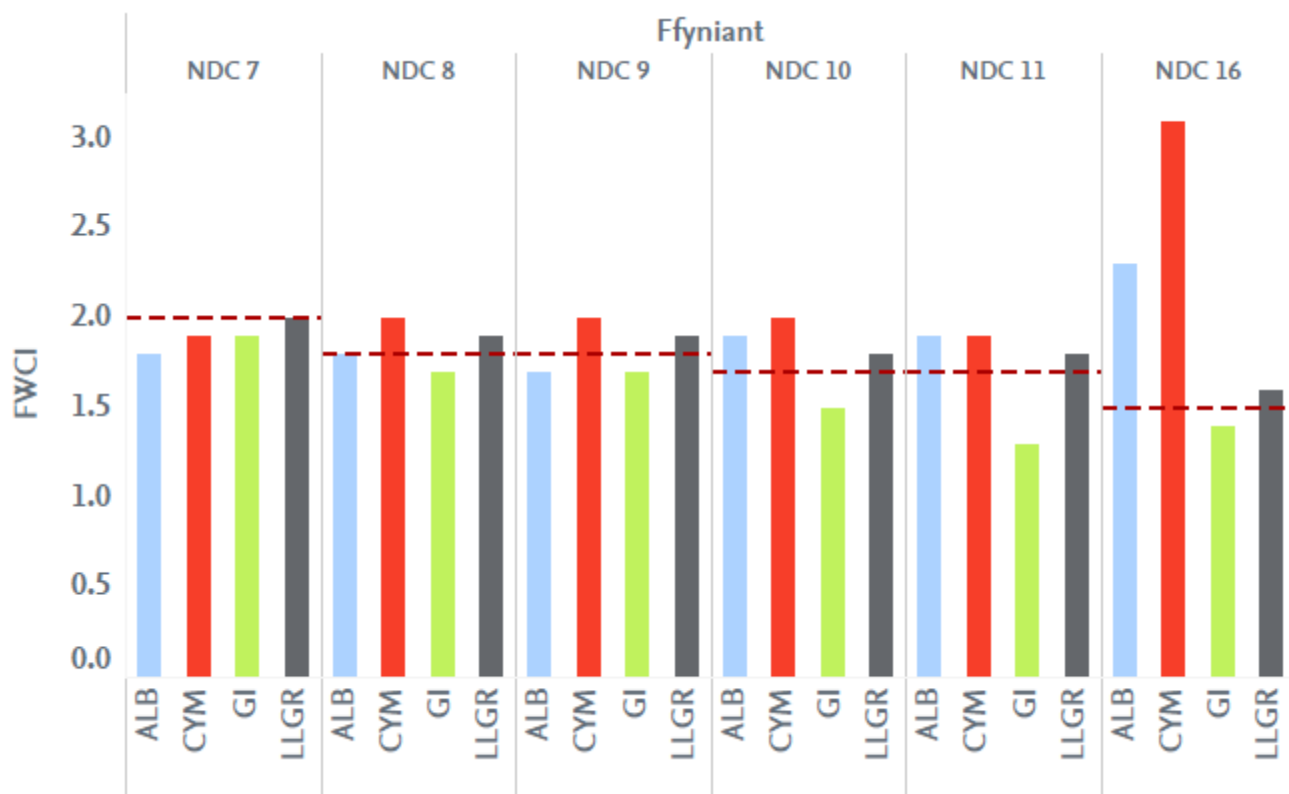


FFIGUR 3-25

Mynegai gweithgaredd ymchwil cymharol ar gyfer pedair cenedl o'i gymharu â lefel y DU mewn NDCau dethol, 2010–2019; mae'r llinell goch ddotiog yn cyrychioli FWCI y DU fel meincnod.

Ffynhonnell: Scopus

Mae cyfeiriadau ymchwil ar gyfer cyhoeddiadau o Gymru yn dangos darlun tebyg gyda'r FWCI ar gyfer y rhan fwyaf o'r NDC yn agos at gyfartaledd y DU, ac eithrio NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf), ac roedd gan Gymru FWCI uchel iawn. NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân) oedd yr unig NDC â FWCI islaw cyfartaledd y DU (FFIGUR 3-26).



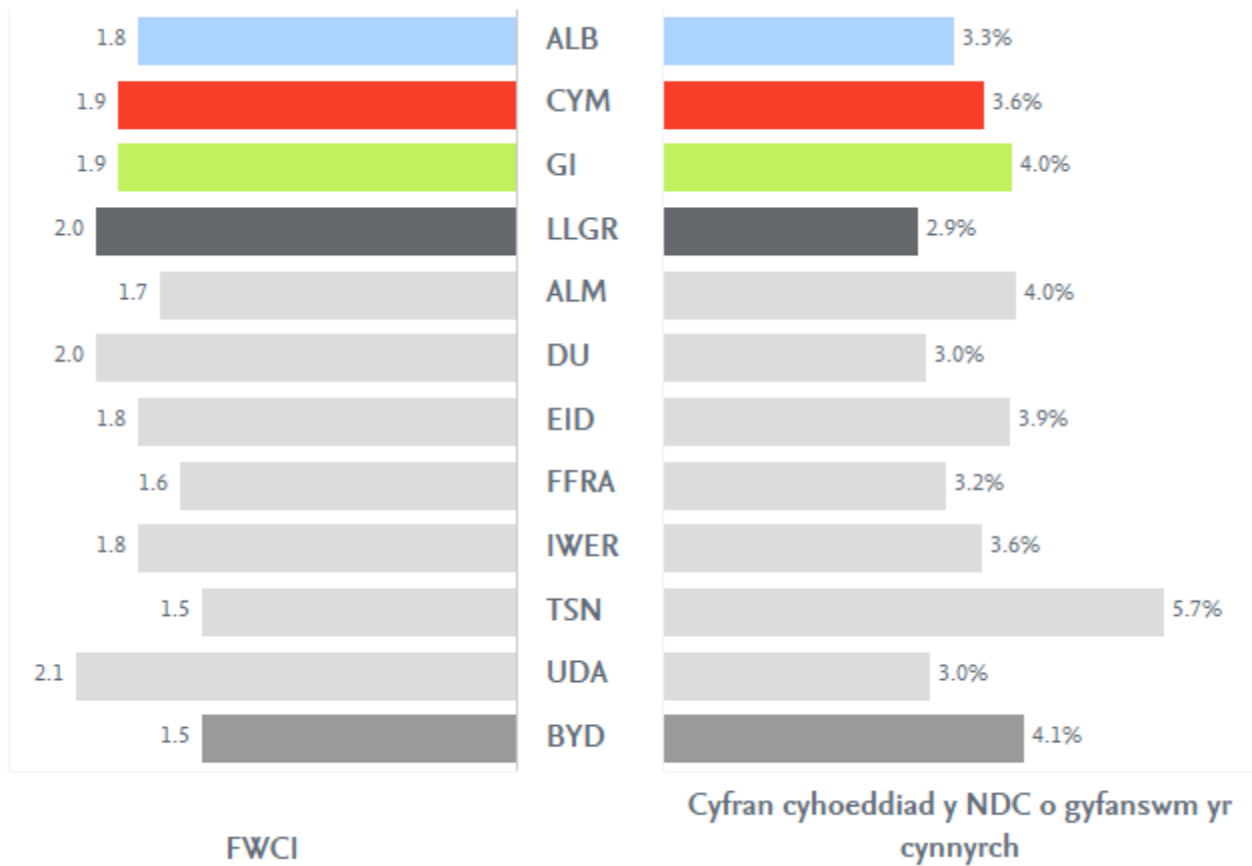
FIGUR 3-26

FWCI Cymru a chenedloedd eraill y DU ar gyfer NDCau Ffyniant, 2010–2019; mae'r llinell goch ddotiog yn cynrychioli FWCI y DU fesul NDC fel meincnod..

Ffynhonnell: Scopus

Dangosodd Cymru FWCI o 1.9 ar gyfer NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân)

Roedd y cyfraddau ymchwil cymharol ar gyfer cyhoeddiadau NDC 7 (Ynni Glân a Fforddiadwy) ar gyfer pob un o wledydd y DU naill ai'n gyfartal (Gogledd Cymru) neu'n is (Cymru, yr Alban a Lloegr) na'r cyfartaledd byd-eang o 4% (FIGUR 3-27). Gellir esbonio hyn gan ôl-troed cadarn Tsieina yn y thema hon, sydd wedi dylanwadu ar y cyfartaledd byd-eang oherwydd ei nifer uchel o gyhoeddiadau. Er bod y cyfraddau o gyhoeddiadau cymharol yn is na chyfartaledd y byd, roedd effaith cyfeirio cyhoeddiadau cenedloedd y DU yn llawer uwch na hyn. Roedd gan y DU FWCI o 2.0, gyda Chymru ond ychydig yn is na hyn.

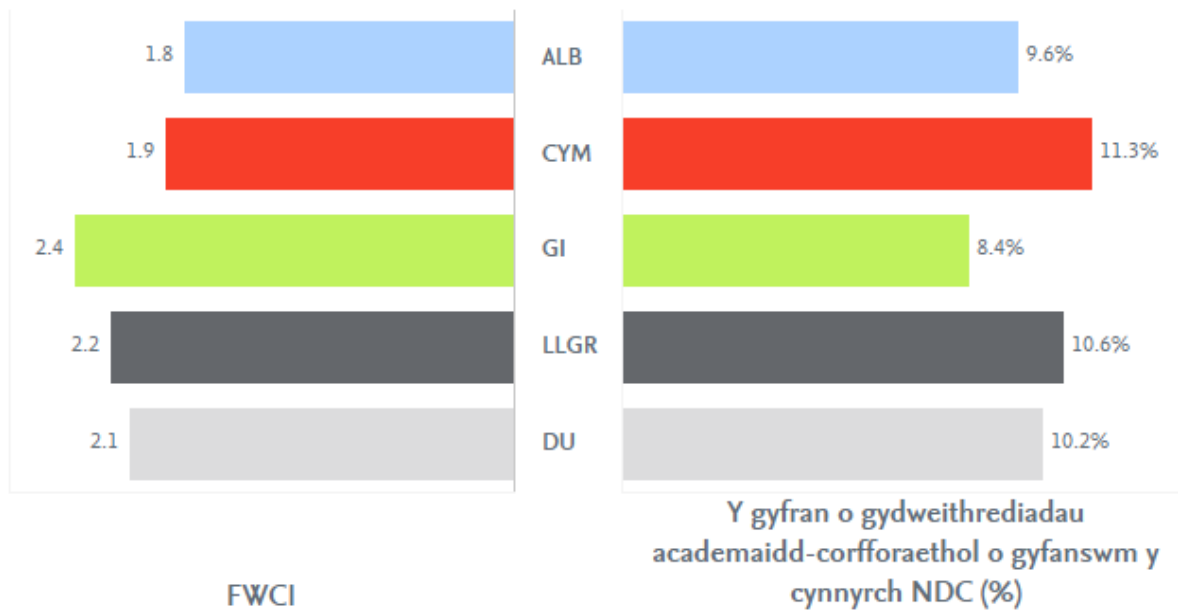


FIGUR 3-27

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau yn NDC 7 i Gymru a chymaryddion byd-eang, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Roedd cyhoeddiadau ymchwil Cymru yn gydweithredol iawn, gyda mwy na 50% o gyhoeddiadau wedi bod yn destun cydweithrediad rhyngwladol ac 11% yn gydweithrediad traws-sector. Roedd y prif gydweithredwyr ar gyfer y cyhoeddiadau hyn yn gorfforaethau lleol fel Motor Design Cyf a IQE ccc.

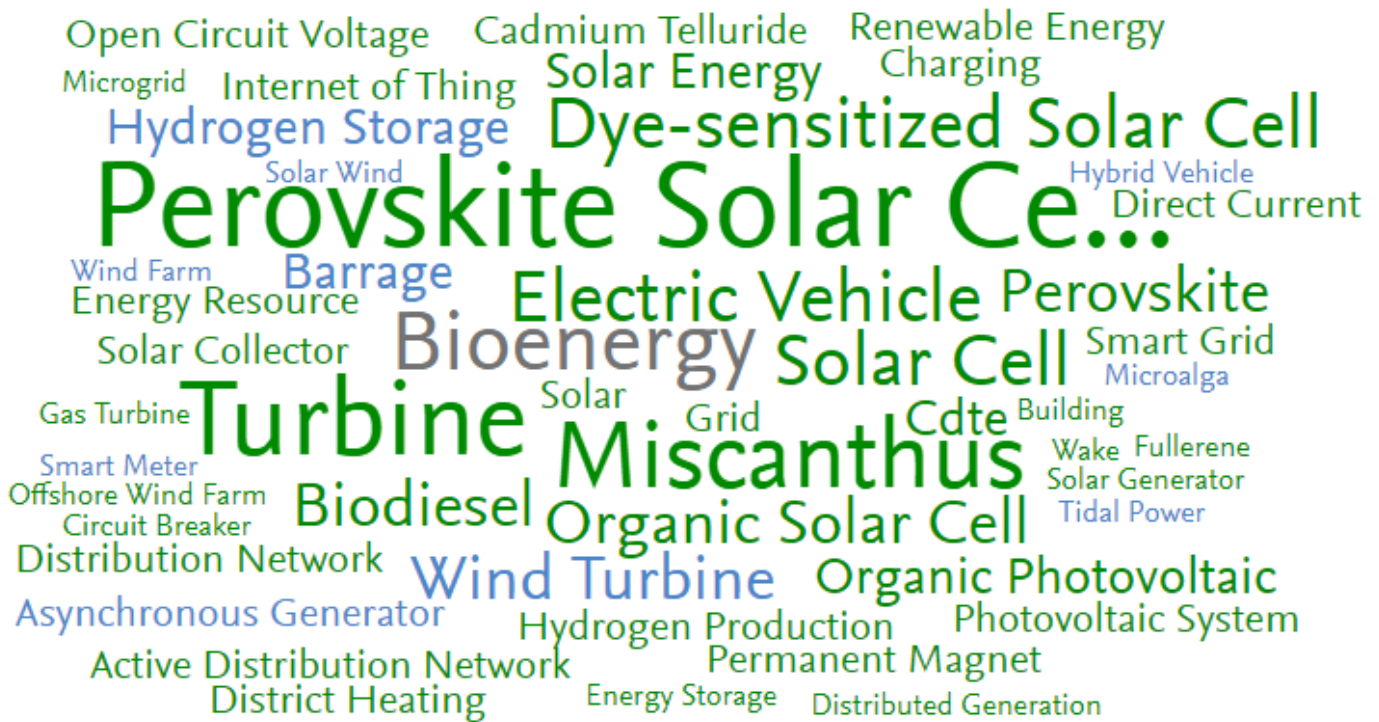


FIGUR 3-28

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau academiaidd-corfforaethol â chyd-awduron yn NDC 7 i Gymru a chenedloedd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Roedd gan bob un o Brifysgolion Cymru gyhoeddiadau ymchwil yn NDC 7 (Ynni Fforddiadwy a Glân), gyda Prifysgol Caerdydd a Prifysgol Abertawe yn fwyaf gweithgar, ond roedd Prifysgol Bangor, Prifysgol Aberystwyth a Phrifysgol Wrecsam Glyndŵr hefyd yn dangos cynnyrch sylweddol. Y meysydd ffocws yn y NDC hwn oedd 'Celloedd Solar', 'Tyrbin Gwynt' a 'Gridiau Clyfar' a 'Cherbydau Trydan' (FIGUR 3-29). Ychydig bach yn wahanol oedd y rhain i'r pynciau ymchwil byd-eang: roedd geiriau allweddol tebyg yn ymddangos, er bod 'Biodiesel' yn amlwg.



FIGUR 3-29
 Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 7, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.
 Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

Roedd NDC 8, NDC 9, a NDC 9 ar gyfer Cymru ar lefel y DU o ran effaith a gweithgaredd cymharol – yn uwch na’r cyfartaledd byd-eang

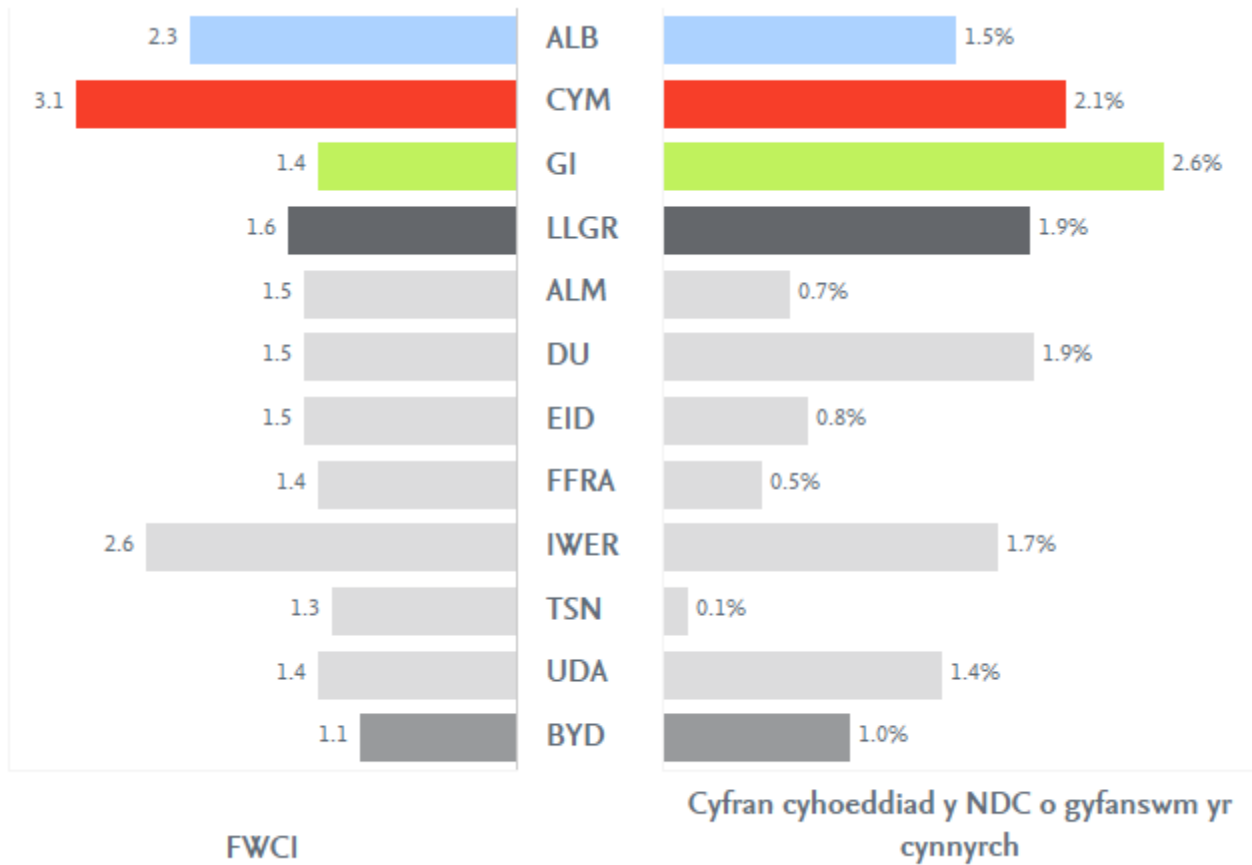
Dangosodd NDC 8 (Gwaith Boddhaol a Thwf Economaidd), NDC 9 (Diwydiant, Arloesi a Seilwaith) a SDG 10 (Llai o Anghydraddoldeb) lefel gweithgaredd yng Nghymru a oedd yn agos at gyfartaledd y DU, gyda lefel effaith cyfeirio hefyd yn agos at gyfartaledd y DU. Dylid nodi mai’r Deyrnas Unedig oedd un o brif gyfranogwyr byd-eang y NDCau hyn yn ystod cyfnod yr astudiaeth. Felly, mae dangos gweithgaredd ac effaith ar lefel y DU yn golygu sgorio’n sylweddol uwch na’r cyfartaleddau byd-eang.

Yn achos NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf), fe gynhyrchodd cyhoeddiadau ymchwil o Gymru y FWCI uchaf o’r holl gymaryddion byd-eang

Ar gyfer NDC 16 fe gynhyrchodd pob un o genhedloedd y DU gyfran o gyhoeddiadau NDC a oedd yn sylweddol uwch na’r cyfartaledd byd-eang. Gallai’r perfformiad hwn fod wedi elwa o dueddiadau iach, oherwydd y nifer uchel iawn o gyhoeddiadau Saesneg yn NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf). Y prif gyfranogwyr i’r NDC oedd yr Unol Daleithiau, y Deyrnas Unedig, Awstralia a Chanada.

Roedd gan Iwerddon lefel debyg i Gymru, gan arddangos FWCI uchel hefyd. Er bod gan Gymru MGC o 1.1 yn erbyn lefel y DU, roedd ei FWCI ddwywaith yn uwch na chyfartaledd y DU. Prif ysgogwyr yr effaith yn y NDC

hwn oedd cyhoeddiadau o'r Astudiaeth Baich Byd-eang Afiechyd, er na fyddai hyn yn esbonio'r gwahaniaeth rhwng Cymru a chenedloedd eraill y DU, oherwydd fe gyfrannodd pob un ohonynt at yr astudiaeth hon.



FFIGUR 3-30

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau yn NDC 16 i Gymru a chymaryddion byd-eang, 2010–2019. Ffynhonnell: Scopus

Mae'r geiriau allweddol ar gyfer cyhoeddiadau ymchwil o Gymru yn y NDC hwn yn adlewyrchu'r cwestiynau ymchwil lleol a byd-eang (FFIGUR 3-31). Fe gronnodd ymchwil o Gymru yn NDC 16 FWCI o 3.1 ac mae hyn wedi'i ysgogi yn bennaf o ganlyniad i gyfranogiad yn yr Astudiaeth Baich Byd-eang Afiechyd (mae rhai o'u cyhoeddiadau wedi'u cynnwys yn y NDC hwn). Fodd bynnag, o ystyried y nifer gymharol fach o gyhoeddiadau, gallai'r cyhoeddiadau hyn sydd wedi'u cyfeirio'n helaeth fod wedi gogwyddo'r FWCI. Mae hyn yn arbennig o wir ar gyfer Prifysgol Abertawe.

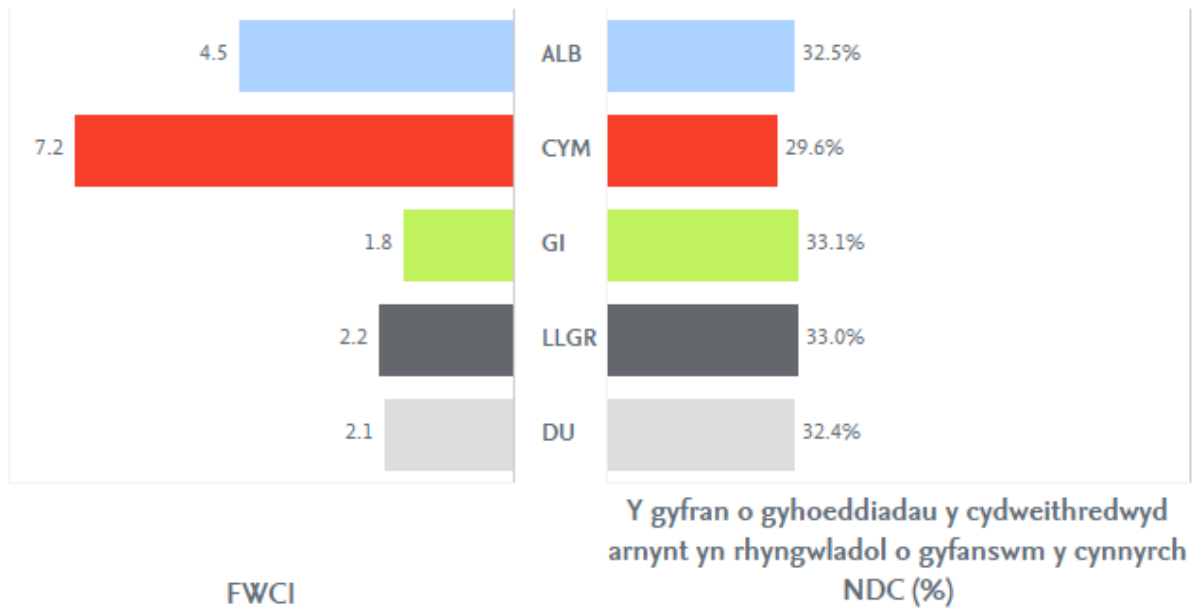


FFIGUR 3-31

Cwmwl geiriau ar gyfer prif eiriau allweddol ymchwil Cymru yn NDC 16, 2010–2019; mae maint yma yn dynodi perthnasedd, mae codau lliw yn dynodi tuedd gyda gwyrdd = tyfu a glas = dirywio o 2010 i 2019.

Ffynhonnell: *Scopus a SciVal*

Roedd effaith y cyhoeddiadau â lefel uchel iawn o gydweithrediad yn weladwy yn y FWCI ar gyfer cyhoeddiadau cydweithredol; dim ond 30% o gyhoeddiadau yn NDC 16 a gyhoeddwyd mewn cydweithrediadau rhyngwladol, ac roedd y FWCI hwn yn ysgogi FWCI cyfartalog Cymru yn y NDC tuag at dair gwaith y cyfartaledd byd-eang. Fel y soniwyd eisoes, gallai hyn fod yn gysylltiedig â chyfranogiad yn yr Astudiaeth Baich Byd-eang Afiechyd lle mae rhai o'r cyhoeddiadau o NDC 16 wedi'u cynnwys yn yr astudiaeth hon. Fodd bynnag, nid yw hyn yn esbonio'r gwahaniaeth rhwng cenhedloedd y DU.



FIGUR 3-32

Y gyfran (panel dde) a FWCI (panel chwith) o'r cyhoeddiadau rhyngwladol â chyd-awduron yn NDC 16 i Gymru a gwledydd eraill y DU, 2010–2019.

Ffynhonnell: Scopus

Casgliad

Dangosodd cynnyrch ymchwil Cymru dros y degawd diwethaf gyfraniad cryf i NDCau y Cenhedloedd Unedig. Dangosodd cyhoeddiadau ymchwil o dan NDCau ar thema Planed, yn benodol, weithgaredd ymchwil ymhell uwchlaw lefel y DU. Roedd FWCI cyhoeddiadau ymchwil Cymru ar gyfer y thema yma fwy na dwbl y cyfartaledd byd-eang, gan roi Cymru yn y prif safle ar gyfer yr holl gymaryddion.

Pwrpas yr adroddiad hwn oedd asesu a meincnodi perfformiad cynnyrch ymchwil Cymru sy'n gysylltiedig ag amcanion NDCau dros y degawd diwethaf (2010-2019). Mae'r dadansoddiad hwn yn adeiladu ar fethodoleg a ddatblygwyd gan Elsevier a phartneriaid (gweler Pennod 1) sy'n darparu dull gweithredu o'r gwaelod i fyny i adnabod setiau cyhoeddiadau sy'n berthnasol i NDCau.

Mae'r canlyniadau'n cadarnhau'r cyfraniad y mae ymchwilwyr yng Nghymru wedi'i wneud i NDCau y Cenhedloedd Unedig, gyda mwy na 30% o gyfanswm cynnyrch ymchwil Cymru yn gysylltiedig â NDCau. Roedd y lefel hon o weithgaredd ychydig yn uwch na chyfran y Deyrnas Unedig ar draws pob NDC. Er gwaethaf ei hadnoddau cyfyngedig fel cenedl fach, parhaodd ymchwilwyr Cymru yn gyfranwyr allweddol i'r ymchwil fyd-eang ar NDCau gydag effeithiau cyfeirio uchel.

Roedd Cymru ymysg y prif gymaryddion byd-eang

Yn fyd-eang, roedd cyfran gymharol yr ymchwil sy'n gysylltiedig â NDCau yng Nghymru ymhlith arweinwyr byd-eang ar gyfer y cymaryddion a ddefnyddiwyd ac mewn sawl achos roedd yn uwch na'r cyfartaledd byd-eang. Er bod y cynnyrch ymchwil yn gytbwys, roedd y prif ffocws i ymchwilwyr o Gymru ar y NDCau hynny oedd yn gysylltiedig â'r thema Planed (NDCau 6, 12, 13, 14, 15) yn dal y gyfran uchaf a'r FWCI uchaf o holl genhedloedd y DU yn y thema hon. Gweithgaredd cymharol Cymru yn erbyn cyfartaledd y DU oedd yr uchaf ar draws holl

genhedloedd y DU ar gyfer pob NDC yn thema'r Blaned. Cyfrannodd pob sefydliad ymchwil yng Nghymru at ymchwil sy'n ymroddedig i fynd i'r afael â'r heriau hyn i ddynoliaeth.

Roedd ansawdd ymchwil Cymru yn uchel iawn

Yn gyffredinol, roedd cyfeiriadau at ymchwil Cymru yn uchel, gyda FWCI ar gyfartaledd o 2.3 ar draws pob NDC. Prif ysgogwyr y rhagoriaeth hon oedd NDCau o fewn y thema Planed, megis NDC 13 (Gweithredu ar y Newid yn yr Hinsawdd) a NDC 14 (Bywyd o Dan y Dŵr), a gyflawnodd y FWCI uchaf. Ond cyfeiriwyd at ymchwil Cymru mewn themâu eraill hefyd. Yn benodol, roedd NDC 2 (Dim Newyn), NDC 5 (Cydraddoldeb Rhywiol) a NDC 16 (Heddwch, Cyfiawnder a Sefydliadau Cryf) yn arddangos FWCI uchel iawn. Gyda'r effaith uchel hon, roedd Cymru yn gosod safle blaenllaw mewn ymchwil NDC byd-eang.

Roedd cydweithredu yn parhau i fod yn allweddol

Un o ganlyniadau allweddol yr adroddiad hwn yw bod ymchwilwyr Cymru wedi cydweithredu'n effeithiol ar draws ffiniau a sectorau. Dangosodd ymchwil Cymru ar NDCau y Cenhedloedd Unedig y FWCIau uchaf mewn ardaloedd lle bu ymchwilwyr Cymru yn gweithio ar y cyd ag eraill, waeth beth oedd y ddaearyddiaeth a sectorau. Nid oedd hyn yn gyfyngedig i'r hyn a elwir yn gyhoeddiadau hypergydweithredol - y rhai sy'n cynnwys cannoedd neu hyd yn oed filoedd o ymchwilwyr - ond roedd yn cynnwys

cydweithrediadau wedi'u targedu gyda sefydliadau ymchwil rhyngwladol enwog iawn, boed yn gyrff academaidd neu gorfforaethol.

Appendix A

Rhestr termau

Diffinnir **Cydweithrediad academiaidd-corfforaethol** fel cyhoeddiad lle mae o leiaf un awdur yn gysylltiedig â chorfforaeth a lle mae o leiaf un awdur yn gysylltiedig â sefydliad academiaidd.

Mae **Awdur** yn cyfeirio at unrhyw unigolyn a restrir yn llinell enw awdur cyhoeddiad sydd wedi'i fynegeo gan Scopus.

Mae **Cyfeiriad** yn gyfeiriad ffurfiol at waith cynharach a wnaed mewn erthygl neu batent, yn aml at gyhoeddiadau mewn cyfnodolion. Defnyddir cyfeiriad i gydnabod y sawl sy'n gyfrifol am syniad neu ganfyddiad. Mae nifer y cyfeiriadau a dderbynnir gan gyhoeddiad neu batent o erthyglau a gyhoeddir wedi hynny yn brocsi ar gyfer dylanwad neu effaith y cyhoeddiad. Yn yr adroddiad hwn, mae 'cyfeiriadau' yn cyfeirio at gyfeiriadau gan unrhyw gyhoeddiadau wedi'u mynegeo gan Scopus, ond mae cyfeiriadau a wneir gan fathau eraill o ddogfennau (e.e. patentau, canllawiau clinigol) yn cyfeirio'n benodol at y math o ddogfen y gwnaed y cyfeiriad ynddi (e.e., fel 'cyfeiriadau patent neu gyfeiriadau mewn canllawiau clinigol).

Diffinnir **Cydweithrediad** (h.y., cydweithredu ymchwil) fel cyhoeddiadau sy'n deillio o ymdrechion dau awdur neu fwy. Gellir categorioeddio ymhellach i'r mathau canlynol o gydweithredu:

- Cydweithrediad rhyngwladol — mae cysylltiadau a restrir gan awduron yn cynnwys sefydliadau o ddwy wlad neu fwy
- Cydweithrediad cenedlaethol — mae'r cysylltiadau a restrir gan awduron yn cynnwys o leiaf dau sefydliad gwahanol ac mae'r holl sefydliadau o'r un wlad
- Cydweithrediad sefydliadol — pob awdur yn gysylltiedig â'r un sefydliad

Mae **Effaith Cyfeiriad a Bwysolwyd ar sail Maes (FWCI)** yn ddangosydd o effaith cyfeirio cyhoeddiad. Fe'i cyfrifir trwy gymharu nifer y cyfeiriadau a dderbyniwyd mewn gwirionedd gan gyhoeddiad gyda nifer y cyfeiriadau a ddisgwylir ar gyfer cyhoeddiad o'r un math o ddogfen, blwyddyn gyhoeddi, a phwnc. Mae FWCI o fwy na 1.00 yn nodi bod cyhoeddiadau'r sefydliad wedi derbyn mwy o gyfeiriadau nag y byddai disgwyl yn seiliedig ar y cyfartaledd byd-eang ar gyfer cyhoeddiadau tebyg; er enghraifft, mae 2.11 yn golygu 111% yn fwy na'r cyfartaledd byd-eang. Mae FWCI o dan 1.00 yn nodi bod cyhoeddiadau'r sefydliad wedi derbyn llai na'r disgwyl o gyfeiriadau yn seiliedig ar y cyfartaledd byd-eang ar gyfer cyhoeddiadau tebyg; er enghraifft, mae 0.87 yn golygu 13% yn llai na'r cyfartaledd byd-eang.

Yn gyffredinol, diffinnir y FWCI fel:

$$FWCI = \frac{C_i}{E_i}$$

gyda

C_i = cyfeiriadau a dderbynnir gan gyhoeddiad i

E_i = nifer disgwyliedig o gyfeiriadau a dderbynnir gan bob cyhoeddiad tebyg yn y flwyddyn gyhoeddi ynghyd â'r 3 blynedd ddilynol

Pan ddyrennir cyhoeddiad tebyg i fwy nag un pwnc, defnyddir y cymedr harmonig i gyfrifo E_i .

I gyfrifo'r cymedr FWCI ar gyfer y set gyhoeddi, rydym yn defnyddio'r fformwla ganlynol:

$$\overline{FWCI} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{E_i}$$

Lle mae N = nifer y cyhoeddiadau wedi'u mynegeo gan Scopus yn y set gyhoeddi.

Mae'r FWCI bob amser yn cael ei ddiffinio gan gyfeirio at linell sylfaen fyd-eang o 1.0 ac mae'n cyfrif yn gynhenid am wahaniaethau mewn croniadau cyfeiriadau dros amser, gwahaniaethau mewn cyfraddau cyfeirio ar gyfer oed gwahanol dogfennau (e.e., disgwylir i ddogfennau hŷn fod wedi cronni mwy o gyfeiriadau na dogfennau a gyhoeddwyd yn fwy diweddar), mathau o ddogfennau (e.e., mae adolygiadau fel rheol yn denu mwy o gyfeiriadau nag erthyglau ymchwil), yn ogystal â phynciau (e.e., mae cyhoeddiadau mewn Meddygaeth yn cronni cyfeiriadau yn gyflymach na chyhoeddiadau mewn Mathemateg. Mae'r FWCI yn un o'r dangosyddion mwyaf soffistigedig yn y pecyn cymorth bibliometrig modern.¹⁷

Mae'r FWCI yn defnyddio ffenestr newidiol 5 mlynedd heb ei phwysoli. Mae gwerth cymedrig FWCI ar gyfer cyhoeddiadau 2012, er enghraifft, yn cael ei gyfrif ar gyfer dogfennau a gyhoeddwyd yn 2012 gan ddefnyddio'r cyfeiriadau a dderbyniwyd ganddynt yn 2012-2017. Ar gyfer cynnyrch diweddar gyda llai na phum mlynedd ers ei gyhoeddi, defnyddir yr holl gyfeiriadau sydd ar gael ar ddyddiad tynnu data wrth gyfrifo. Er enghraifft, pe bai erthygl yn cael ei chyhoeddi yn 2016, a'r data'n cael ei dynnu yn 2018, cyfrifir FWCI yr erthygl gan ddefnyddio cyfeiriadau a dderbyniodd yr erthygl yn 2016-2018.

Mae **Cyhoeddi** (oni nodir yn wahanol) yn dynodi'r prif fath o ddogfennau a adolygir gan gymheiriaid a gyhoeddir mewn cyfnodolion: erthyglau, adolygiadau a phapurau cynhadledd.

Diffinnir **mynegai gweithgaredd cymharol (MGC)** fel cyfran fel cyfran cynnyrch erthyglau gwlad ar bwnc NDC o'i gymharu â chyfran fyd-eang (neu gyfran y DU) o erthyglau ar gyfer yr un pwnc. Er enghraifft, cyhoeddodd Cymru 3.6% o'i herthyglau yn NDC 7, ond ar gyfer y DU cyhoeddwyd 3.0% o'r holl erthyglau yn NDC 7. Cyfrifir MGC Cymru yn NDC 7 fel $3.6\%/3.0\% = 1.2$. Mae gwerth o 1.0 yn nodi bod gweithgaredd ymchwil gwlad mewn maes yn cyfateb yn union â'r gweithgaredd byd-eang yn y maes hwnnw; mae gwerth uwch na 1.0 yn awgrymu mwy o bwyslais; ac mae gwerth is na 1.0 yn awgrymu ffocws llai.

¹⁷ Purkayastha, A., Palmaro, E., Falk-Krzesinski, H.J., and Baas, J. (2019). Comparison of two article-level, field-independent citation metrics: Field-Weighted Citation Impact (FWCI) and Relative Citation Ratio (RCR). *Journal of Informetrics*, 13(2), 635-642, <https://doi.org/10.1016/j.joi.2019.03.012>.

Appendix B

Methodoleg

Mae ein methodoleg yn seiliedig ar yr egwyddorion damcaniaethol a'r arferion gorau a ddatblygwyd ym maes astudiaethau meintiol gwyddoniaeth a thechnoleg, yn enwedig mewn ymchwil dangosyddion gwyddoniaeth a thechnoleg. Llawlyfr Ymchwil Gwyddoniaeth a Thechnoleg Feintiol: Defnyddio Ystadegau Cyhoeddi a Phatentau mewn Astudiaethau o Systemau Gwyddoniaeth a Thechnoleg¹⁸ yn rhoi trosolwg da o'r maes hwn. Mae'n seiliedig ar waith arloesol Derek de Solla Price (1978),¹⁹ Eugene Garfield (1979),²⁰ a Francis Narin (1976)²¹ yn yr UDA; Christopher Freeman, Ben Martin, a John Irvine yn y Deyrnas Unedig (1981, 1987);²² ac ymchwilwyr mewn sawl sefydliad Ewropeaidd gan gynnwys y Ganolfan Astudiaethau Gwyddoniaeth a Thechnoleg ym Mhrifysgol Leiden, yr Iseldiroedd, a Llyfrgell yr Academi Gwyddorau yn Bwdapest, Hwngari.

Mae'r dadansoddiadau o ddata bibliometrig yn yr adroddiad hwn yn seiliedig ar ddangosyddion datblygedig cydnabyddedig (e.e., y cysyniad o gyfraddau effaith cyfeirio cymharol). Ein rhagdybiaeth sylfaenol yw bod dangosyddion o'r fath yn ddefnyddiol ac yn ddilys, er eu bod yn fesurau amherffaith a rhannol, yn yr ystyr bod perfformiad ymchwil a chysyniadau cysylltiedig yn pennu eu gwerthoedd rhifiadol, ond hefyd gan ffactorau dylanwadol eraill a all achosi tuedd systematig. Yn ystod y degawd diwethaf, mae'r maes ymchwil dangosyddion wedi datblygu arferion gorau sy'n nodi sut y dylid dehongli canlyniadau dangosyddion a pha ffactorau dylanwadu y dylid eu hystyried. Mae ein methodoleg yn adeiladu ar yr arferion hyn.

Cyfrif

Mae'r holl ddadansoddiadau'n defnyddio **cyfrif cyfan** yn hytrach na **chyfrif ffraksiynol**. Er enghraifft, os yw papur wedi cael ei gyd-awduro gan un awdur o Brifysgol Caerdydd ac un awdur o Brifysgol Abertawe, yna mae'r papur hwnnw'n cyfrif fel **un cyhoeddiad** tuag at gyfrif cyhoeddiadau Prifysgol Caerdydd a chyfrif cyhoeddiadau Prifysgol Abertawe. Cyfanswm y cyfrifon ar gyfer pob sefydliad neu wlad yw cyfrif unigryw'r cyhoeddiadau. Cafodd cyhoeddiadau hyper-awdura, a ddiffiniwyd fel cyhoeddiadau gyda mwy na 100 o awduron eu cynnwys yn y dadansoddiad.

Mesur cydweithredu

Gellir ystyried cyhoeddiadau gyda dau awdur neu fwy fel cydweithredu. Gall cydweithredu sy'n arwain at gyhoeddiadau ymchwil fod yn fesur defnyddiol i ddeall gyda phwy y mae ymchwilwyr yn gweithio i gynhyrchu cyhoeddiadau. Asesir cydweithredu trwy ddadansoddi'r cysylltiadau awdur sy'n gysylltiedig â phob cyhoeddiad a chategoreiddio cyhoeddiadau yn seiliedig ar bwy sydd wedi cyfrannu fel awdur a beth yw cysylltiad pob awdur. Rydym yn asesu cydweithredu ar sail daearyddiaeth a sector. Mae cydweithredu daearyddol yn categoreiddio cyhoeddiadau yn grwpiau ar sail lleoliad cysylltiadau awdur. Er enghraifft, priodolir **cydweithredu sefydliadol** i gyhoeddiadau lle mae'r awduron i gyd yn gysylltiedig â'r un sefydliad; priodolir **cydweithredu cenedlaethol** i gyhoeddiadau lle mae awduron yn gysylltiedig ag o leiaf dau sefydliad gwahanol a bod y cysylltiadau hynny i gyd yn yr un wlad; priodolir **cydweithredu rhyngwladol** i gyhoeddiadau

¹⁸ Moed H., Glänzel W., & Schmoch U. (2004). *Handbook of quantitative science and technology research*. Kluwer.

¹⁹ de Solla Price, D.J. (1977–1978). Foreword. In *Essays of an Information Scientist* (Vol. 3, pp. v–ix).

²⁰ Garfield, E. (1979). Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1(4), 359–375.

²¹ Pinski, G., & Narin, F. (1976). Citation influence for journal aggregates of scientific publications: Theory with application to literature of physics. *Information Processing & Management*, 12(5), 297–312.

²² Irvine, J., Martin, B. R., Abraham, J. & Peacock, T. (1987). Assessing basic research: Reappraisal and update of an evaluation of four radio astronomy observatories. *Research Policy*, 16(2-4), 213–227.

Ile mae awduron yn gysylltiedig ag o leiaf dwy wlad wahanol. Mae cydweithredu traws-sector yn categoreiddio cyhoeddiadau yn grwpiau yn seiliedig ar y sector o gysylltiadau awdur ac yn categoreiddio cyhoeddiadau yn ôl pa sectorau a gynrychiolir ymhlith y cysylltiadau awdur.

Appendix C

Creu set ddata

Ffynhonnell data

Adeiladwyd y setiau data ar gyfer pob NDC gan ddefnyddio cronfa ddata Scopus Elsevier o lenyddiaeth wyddonol, sy'n cynnwys tua 44 miliwn o ddogfennau a adolygwyd gan gymheiriaid a gyhoeddwyd mewn dros 50,000 o gyfnodolion ers 1996. Y mathau o ddogfennau a gynhwysir yn y setiau data yw **erthyglau cyfnodolion, adolygiadau a phapurau cynhadledd** rhwng 2010–2019. Cyfeirir at y dogfennau hyn gyda'i gilydd fel 'cyhoeddiadau' neu 'bapurau' yn yr adroddiad hwn.

Ers 2018, mae Elsevier wedi cynhyrchu ymholiadau chwilio NDCau i helpu ymchwilwyr a sefydliadau i olrhain a dangos cynnydd tuag at dargedau Nodau Datblygu Cynaliadwy (NDCau) y Cenhedloedd Unedig. Ar ddiwedd 2018, datblygodd Elsevier ddwy fersiwn o ymholiadau NDC. Crëwyd un fersiwn gan grŵp Gwasanaethau Dadansoddol Elsevier ac un arall gan y grŵp Science-Metrix, a oedd newydd ddod yn rhan o Elsevier. Ar y pryd, roedd Science-Metrix yn creu ymholiadau ar gyfer 5 o'r 16 NDC, fel rhan o waith pro-bono i UNESCO, ac amlinellir y dull gweithredu isod.

Setiau data pynciol NDC

Mae astudiaeth bibliometrig o ymchwil sy'n gysylltiedig â'r NDCau yn cyflwyno heriau, mae'r prif rai yn ymwneud â chreu "setiau data cyhoeddi perthnasol". Er enghraifft, mae ystod pob NDC yn eang, gan olygu bod y dasg o gwmpasu'r holl lenyddiaeth berthnasol yn ddibynadwy yn broblemus; gan fod y termau chwilio a ddefnyddir yn ymdrin ag amrywiaeth o bynciau targed ym mhob NDC i sicrhau ymdriniaeth yn y meysydd hynny. Ar gyfer yr adroddiad hwn, defnyddiodd Elsevier ddull o'r gwaelod i fyny ar gyfer adeiladu setiau data cyhoeddi sy'n berthnasol i NDCau, lle cafodd setiau data eu hadeiladu gyntaf yn ôl targed y NDC ac yna'n cael eu crynhoi ar lefel y NDC. Cyflwynir manylion y dull gweithredu hwn isod.

Adeiladu set ddata

Adeiladu'r set ddata sylfaen neu graidd ar gyfer pob cyfres o bynciau targed o fewn NDC: Yn gyntaf, cynhaliwyd sesiwn taflu syniadau ar gyfer pob NDC y Cenhedloedd Unedig. Roedd pob sesiwn yn herio barn tri dadansoddwr ar ddiffinio pob targed o fewn NDC, er mwyn dod i gonsensws ar eu dehongliad mewn termau bibliometrig. Er mwyn sicrhau'r safonau ansawdd uchaf, cyflawnwyd y gwaith dilynol o gynaeafu'r llenyddiaeth sy'n berthnasol i'r diffiniadau y cytunwyd arnynt â llaw gan ddadansoddwyr sy'n fedrus wrth gydbwysu adalw a chywirdeb setiau data bibliometrig. Y cam cyntaf wrth adeiladu set ddata pynciol oedd diffinio cyfres o dermau craidd a chyfnodolion arbenigol yr oedd eu penodoldeb i'r targed dan sylw yn uchel iawn. Yna defnyddiwyd y termau a'r cyfnodolion hyn i adfer cyhoeddiadau cyfatebol o gronfa ddata Scopus i gael set ddata had. Yn aml, dyma ran fwyaf sensitif y broses, gan fod yn rhaid i'r termau craidd/cyfnodolion arbenigol fod yn fanwl iawn ac ymdrin â phob agwedd berthnasol ar y targed. Lle'r oedd hynny'n bosibl, cyflawnwyd hyn gan ddadansoddwr oedd yn gyfarwydd â'r targed dan sylw. Fel arall, cafodd y broses ei llywio gan adolygiad llenyddiaeth, a gynhaliwyd i gydweddu â'r sesiynau taflu syniadau uchod, a thrwy hynny gynnig dealltwriaeth elfennol o'r targed. Roedd y ffaith bod targedau ar y cam hwn yn fwy penodol na'r NDCau troswaol yn golygu bod hon yn dasg hawdd mynd ati. Yna archwiliwyd y papurau a ddychwelwyd gan bob ymholiad i sicrhau manwl gywirdeb y set ddata had. Cafodd ymholiadau oedd yn gyfrannol yn creu gormod o sŵn eu tynnu neu eu cyfyngu trwy eu cyfuno â thermau ategol. Ar y cam hwn, blaenoriaethwyd manwl

gywirdeb (gan anelu at o leiaf 95%) ar draul adalw, a arhosodd yn isel (<60%) mewn rhai achosion. Manwl gywirdeb yw canran y papurau perthnasol mewn sampl ar hap o gyhoeddiadau yn y set ddata had. Adalw yw canran y cyhoeddiadau o'r cyfnodolion arbenigol sy'n cael eu dal gan y termau chwilio a ddewiswyd.

Ehangu'r set ddata had ar gyfer pob targed o fewn NDC: Yna ehangu y set ddata had trwy ehangu'r ymholiad yn seiliedig ar eiriau allweddol. Er mwyn symleiddio'r cam hwn a phob un dilynol, datblygwyd arf cynorthwyo set ddata. Yn gyntaf, cyfrifodd yr arf amledd y term-amledd croes dogfen (TF-IDF) o'r holl ymadroddion enwol (a dynnwyd gan ddefnyddio algorithm prosesu iaith naturiol) oedd yn ymddangos ym mhapurau'r set ddata had i hwyluso'r broses o adnabod termau perthnasol ychwanegol. Roedd hefyd yn cyfrif nifer y cyhoeddiadau ychwanegol y byddai pob un o'r termau hyn yn eu hychwanegu, er mwyn helpu i flaenoriaethu dewis termau ychwanegol tuag at gynyddu adalw o'r set had. Roedd yr arf hwn yn galluogi olrhain manwl gywirdeb pob mynegiad chwilio cyn ei gynnwys yn yr ymholiad. Cyflawnwyd hyn trwy alluogi dadansoddwyr i raddio perthnasedd papurau unigol mewn samplau ar hap o gyhoeddiadau cyfatebol. Diweddarwyd y ffigur adalw yn barhaus wrth i'r ymholiad gael ei ehangu. Nodwyd setiau adalw heblaw'r set had hefyd i brofi'r adalw. Yn ystod y broses, cyfrifodd yr arf gyfran cynnyrch pob cyfnodolyn a ymddangosodd yn y set ddata a oedd yn ehangu. Gan ddefnyddio'r wybodaeth hon, bu dadansoddwyr yn edrych am gyfnodolion a oedd â chyfran uchel o bapurau wedi'u cynnwys yn y set ddata a dadansoddi eu cwmpas i benderfynu a fyddai'n werth eu hychwanegu'n llawn. Parhaodd y gwaith nes nad oedd unrhyw dermau na chyfnodolion perthnasol yn werth eu hychwanegu, ac ar bwynt lle'r oedd adalw yn dda (> 70%) a manwl gywirdeb yn uchel (> 90%).

Dilysu terfynol ar gyfer y set ddata estynedig ar gyfer pob targed ac uno i set ddata derfynol y NDC: Ar y cam hwn, cyflawnwyd dilysiadau pellach gyda chymorth yr arf. Roedd y cyntaf yn ymwneud â chwilio am ymholiadau gyda chyfraniad isel i adalw ond oedd â nifer uchel iawn o bapurau a ddychwelwyd, gan fod hyn yn aml yn arwydd o fynegiad chwilio nad yw ar y pwnc neu'n arwydd bod cyfran o ymchwil perthnasol ar goll o'r data had neu'r set ddata gyfeirio arall. Dilysiad arall oedd edrych ar is-feysydd gwyddoniaeth lle dosbarthwyd papurau i adnabod y rhai a allai fod yn gysylltiedig â phapurau nad oeddynt ar y pwnc. Yn olaf, mesurwyd yr adalw hefyd ar gyfer pob cyfnodolyn a oedd yn ymddangos yn y set ddata i chwilio am ragfarnau posibl ar draws y pynciau oedd yn berthnasol i bwnc penodol (h.y. mae gan rai cyfnodolion arbenigol adalw sy'n is na'i gilydd).

Diweddariadau i'r dull gweithredu

Yn 2020 wedi'i ysbrydoli gan yr ymholiadau blaenorol, defnyddiodd Elsevier, trwy ei grŵp Science-Metrix, ddull gweithredu newydd o fapio cyhoeddiadau i'r NDCau. Gan ystyried adborth rhanddeiliaid, cynyddwyd nifer y termau chwilio a ddefnyddir i ddiffinio pob NDC yn sylweddol. Yna ategwyd yr ymholiadau hynny gan fodel dysgu peirianyddol, a helpodd i gynyddu'r lefelau adalw oddeutu 10%.²³

O ganlyniad, ar gyfartaledd mae mapio'r NDCau gan Elsevier yn 2021 wedi dal dwywaith cymaint o erthyglau â fersiwn 2020, gan gadw cywirdeb yn uwch na 80%. Mae'r mapio hefyd yn gorgyffwrdd yn well gydag ymholiadau NDC o brosiectau annibynnol eraill. Mae Times Higher Education (THE) yn defnyddio mapio NDC Elsevier 2021 fel rhan o'u Safle Effaith 2021.

²³ Rivest, Maxime et al. (2021), 'Improving the Scopus and Aurora queries to identify research that supports the United Nations Sustainable Development Goals (NDCau) 2021', Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9sxdykm8s4.2

Llyfryddiaeth

De Solla Price, D. J. (1977–1978). Foreword. *Essays of an Information Scientist* (Vol. 3, pp. v–ix).

Garfield, E. (1979). Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1(4), 359–375.

Godin, B. (2008). *The culture of numbers: Origins and development of statistics on science, technology and innovation*. (Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Working Paper No. 40). Canadian Science and Innovation Indicators Consortium.

International Comparative Performance of the Welsh Research Base 2010–2014, diweddariad 2016, <https://www.elsevier.com/research-intelligence/research-initiatives/international-comparative-performance-of-the-welsh-research-base-2016>.

Jayabalasingham, B. (2020), 'Match research to the NDCau dataset v20201113', Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/dzpn2d4h29.1

Leydesdorff, L., Bornmann, L., & Wagner, C. S. (2019). *The relative influences of government funding and international collaboration on citation impact*. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 70(2), 198–201. doi:10.1002/asi.24109

Moed H., Glänzel W., & Schmoch U. (2004). *Handbook of quantitative science and technology research*. Kluwer.

Pinski, G., & Narin, F. (1976). Citation influence for journal aggregates of scientific publications: Theory with application to literature of physics. *Information Processing & Management*, 12(5), 297–312.

Purkayastha, A., Palmaro, E., Falk-Krzesinski, H. J., & Baas, J. (2019). Comparison of two article-level, field-independent citation metrics: Field-Weighted Citation Impact (FWCI) and Relative Citation Ratio (RCR). *Journal of Informetrics*, 13(2), 635–642. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2019.03.012>

Rafols, I., Noyons, E., Confraria, H., & Ciarli, T. (2021, Mai 10). *Visualising plural mappings of science for Sustainable Development Goals (NDCau)*. <https://doi.org/10.31235/osf.io/yfqbd>

Rivest, M., Kashnitsky, Y., Bédard-Vallée, A., Campbell, D., Khayat, P., Labrosse, I., Pinheiro, H., Provençal, S., Roberge, G., James, C. (2021), 'Improving the Scopus and Aurora queries to identify research that supports the United Nations Sustainable Development Goals (NDCau) 2021', Mendeley Data, V2, doi: 10.17632/9sxdykm8s4.2

Cynulliad Cyffredinol y Cenhedloedd Unedig, *Trawsnewid ein Byd: Agenda 2030 ar gyfer Datblygu Cynaliadwy*, 21 Hydref 2015, A/RES/70/1, ar gael yn <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html> [cyrchwyd 20 Mai 2021]

Ynglŷn â'r Adroddiad

Mae'r adroddiad hwn wedi'i gomisiynu a'i ariannu gan Swyddfa Wyddoniaeth Llywodraeth Cymru.

Fe'i paratowyd a'i gyhoeddi gan Wasanaethau Dadansoddol Elsevier, fel rhan o'i bortffolio Gwybodaeth Ymchwil o gynnyrch a gwasanaethau, sy'n gwasanaethu sefydliadau ymchwil, asiantaethau llywodraeth, a chyllidwyr.

P'un a yw eich sefydliad yn cynnal ymchwil neu'n ei gyllido, mae Gwybodaeth Ymchwil yn darparu'r mewnwelediad gwrthrychol a dadansoddol angenrheidiol i wella eich gallu i sefydlu, gweithredu a gwerthuso strategaeth ymchwil genedlaethol a sefydliadol.

I gael mwy o wybodaeth am bortffolio Gwybodaeth Ymchwil Elsevier, ewch i: elsevier.com/research-intelligence.

Awduron

Cynhaliwyd ac ysgrifennwyd yr astudiaeth hon gan Dr. Jörg Hellwig, a didolwyd y data gan by Jan-Maarten van Schalkwijk.

Mae **Dr. Jörg Hellwig** yn Rheolwr Cynnyrch Dadansoddol yn adran Rheoli Ymchwil Elsevier. Mae'n canolbwyntio ar ddadansoddi perfformiad a thueddiadau ymchwil ar gyfer asiantaethau cyhoeddus a sefydliadau academiaidd. Cyn y rôl hon, bu'n gweithio fel Ymgynghorydd Cwsmeriaid ar gyfer Gwybodaeth Ymchwil Elsevier yn yr Almaen, yr Iseldiroedd, De Affrica, a'r Deyrnas Unedig, gyda chyfrifoldeb am gefnogi mabwysiadu a defnyddio SciVal, Scopus, ac amrywiol offer dadansoddol a datrysiadau ar gyfer perfformiad a chynllunio ymchwil. Roedd y rôl hon yn awgrymu gwybodaeth drylwyr o'r sector addysg uwch mewn amrywiol wledydd. Mae gan Dr. Hellwig radd PhD mewn Cemeg o Brifysgol Georg August, Göttingen yn yr Almaen, gydag is-bwnc Theori Cyfathrebu a Chyhoedduswydd. Ar ôl derbyn ei PhD, bu'n gweithio mewn cwmnïau fferyllol am bron i 10 mlynedd cyn ymuno ag Elsevier yn 2008.

Mae **Jan-Maarten van Schalkwijk** yn wyddonydd data yn Elsevier. Mae'n arbenigwr ar ddioli dangosyddion bibliometrig a gwyddometrig, sy'n darparu mesurau meintiol i gefnogi asesiad ymchwil. Cyn ei rôl bresennol, ef oedd yr uwch ddadansoddwr prasio ar gyfer y portffolio Cynnyrch Ymchwil, gan arbenigo mewn modelau prasio ar sail gwerth. O fewn RELX mae wedi ennill sawl gwobr, gan gynnwys rhai am arloesi.



Elsevier is a registered trademark of Elsevier B.V. | RELX Group and the RE symbol are trademarks of RELX Intellectual Properties SA, used under license. © 2021 Elsevier B.V.

Analytical Services