

Ben Screen

Effaith defnyddio Cofion Cyfieithu ar y broses gyfieithu: Ymdrech a chynhyrchiant wrth gyfieithu i'r Gymraeg

Gwerddon

CYFNODOLYN ACADEMAIDD CYMRAEG

Golygydd: Dr Anwen Jones

Effaith defnyddio Cofion Cyfieithu ar y broses gyfieithu: Ymdrech a chynhyrchiant wrth gyfieithu i'r Gymraeg

Ben Screen

1. Cyflwyniad

Mae cyfieithu i'r Gymraeg wedi tyfu bellach yn ddiwydiant pwysig, ac mae'r berthynas rhwng cyfieithu proffesiynol a chynllunio ieithyddol ehangach wedi cael sylw academaidd yn ddiweddar ochr yn ochr â hyn (cf. Gonzalez 2005, O'Connell a Walsh 2006, Kaufmann 2010, 2012, Nunez 2013). Mae cyfieithwyr yn hwyluso ac yn cynorthwyo ymdrechion i amddiffyn hawliau iaith siaradwyr lleiafrifol ac yn cyfrannu at y gwaith ehangach o adfer yr ieithoedd hyn, trwy ddarparu cyfieithiadau o destunau amrywiol ac wrth alluogi siaradwyr ieithoedd lleiafrifol i siarad eu hiaith. O ganlyniad i bwysigrwydd cyfieithwyr i lwyddiant polisiâu iaith a'u lle canolog yn y broses o amddiffyn hyfywedd y gymuned Gymraeg, mae'r dulliau y mae cyfieithwyr y Gymraeg yn cyfieithu drwyddynt hefyd yn ystyriaeth berthnasol i gynllunwyr iaith. A all technolegau cyfieithu penodol gyflymu cyfieithu, gan leihau'r ymdrech sydd ynghlwm wrth greu cyfieithiad a chan gynyddu cynhyrchiant cyfieithwyr proffesiynol? Mae hyn yn ystyriaeth berthnasol yng nghyd-destun datblygiadau polisi diweddar, gyda safonau cyntaf Mesur y Gymraeg (Cymru) 2011 wrthi'n cael eu gweithredu. Bydd yr erthygl hon yn mynd i'r afael â'r effaith y mae golygu allbwn Cofion Cyfieithu ar ffurf Cyfatebiaethau Rhannol yn ei gael ar y broses o ffurfio cyfieithiad, ar y cyd ag ystyried yr effaith ar brosesau cynhyrchu testun, gan gynnwys ystyried hefyd nifer y geiriau a gynhyrchir. Gwneir hynny o fewn fframwaith cymharol, lle y defnyddir cyfieithu heb gymorth allbwn o'r cof cyfieithu yn waelodlin.

2. Beth yw system Cof Cyfieithu?

Mae'r ystod o dechnolegau cyfieithu sydd bellach ar gael i'r cyfieithydd yn eang, ac yn cynnwys systemau Cof Cyfieithu, Cyfieithu Awtomatig ar ei amryfal ffurfiau, cronfeydd terminoleg a chorpora electronig i enwi ond ychydig.¹ Yn yr erthygl hon, canolbwyntir ar systemau Cof Cyfieithu yn benodol. Defnyddir 'y cof cyfieithu' wrth gyfeirio at y gronfa ei hun sy'n cynnwys y cyfieithiadau mewn corpws, a 'systemau Cof Cyfieithu' wrth gyfeirio at y rhyngwynebau eu hunain y mae'r cyfieithydd yn cyfieithu ynddynt (cf. Ffigwr 1). Bydd y cyfieithydd yn defnyddio sawl technoleg wrth gyfieithu, ond penderfynwyd canolbwyntio ar systemau Cof Cyfieithu oherwydd eu cyfraniad mawr i'r broses gyffredinol o baratoi cyfieithiad (gallant *wneud* llawer o'r cyfieithu mewn rhai achosion), ac oherwydd eu defnydd cymharol isel yng nghyd-destun cyfieithu proffesiynol Cymraeg (gweler Watkins 2010 am ystadegau diweddar am y defnydd o systemau Cof Cyfieithu yng nghyd-destun y Gymraeg). Mae systemau Cof Cyfieithu hefyd yn un o gymhorthion electronig pwysicaf y cyfieithydd proffesiynol yn ôl Somers (2003: t. 31) a'r un a ddefnyddir amlaf yn y diwydiant (Reinke 2013: t. 27).

¹ Gweler Quah (2006) am gyflwyniad defnyddiol i wahanol dechnolegau cyfieithu yn gyffredinol.

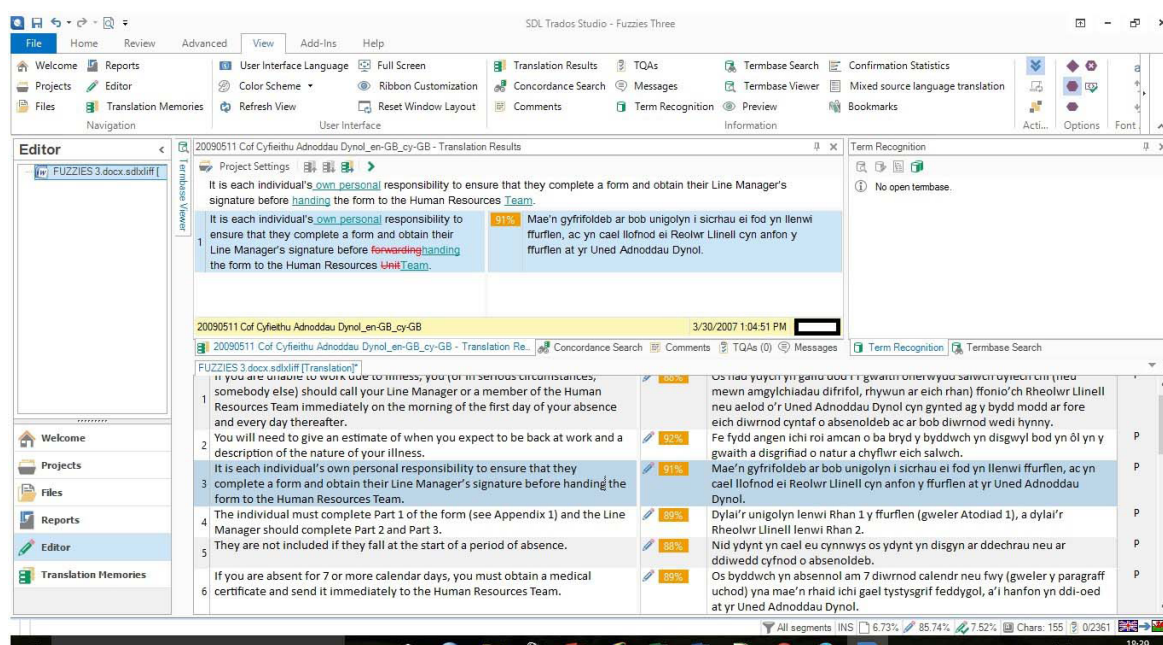
Esgorwyd ar y syniad y byddai modd datblygu rhaglen gyfrifiadurol i storio ac atgynhyrchu rhannau o destunau a gyfieithwyd eisoes gan gyfieithydd dynol yn y 1970au, yn dilyn syniadau a wyntyllwyd gyntaf gan gyfieithwyr blaengar y cyfnod, sef Arthern (1979) a Melby (1981). Erbyn y 1990au, roedd systemau 'Cof Cyfieithu' (gan ddefnyddio'r term mwyaf cyffredin)² ar gael i'w prynu ar y farchnad (Hutchins 1998: t. 9, Somers 2003: t. 31). Mae'r systemau hyn yn debyg iawn i gronfa ddata, sy'n cynnwys corpws o gyfieithiadau a wnaed ynghynt gan gyfieithydd dynol. Prif swyddogaeth systemau Cof Cyfieithu felly yw galluogi cyfieithydd dynol i ailgylchu deunydd y mae wedi ei weld a'i drin eisoes. Bwriad hyn yw cyflymu cyfieithu a lleihau'r ymdrech sydd ynghlwm wrtho, gan fod modd aildefnyddio cyfieithiadau parod yn hytrach na gorfod cyfieithu'r un segment(au) eto (Prys 2014; Prys a Prys 2015). Sgîl-effaith arall defnyddio systemau Cof Cyfieithu yw gwell cysondeb yn y testun a gwell cysondeb rhwng testunau, gan fod y feddalwedd yn medru 'cofio' sut y cyfieithwyd elfennau ieithyddol tebyg yn yr iaith ffynhonnell o'r blaen. Canlyniad hirdymor hyn oll wedyn yw cynnydd yng nghynhyrchiant cyfieithwyr (Comisiynydd y Gymraeg 2012, Prys 2014, Prys a Prys 2015).³ Mae systemau Cof Cyfieithu yn atgynhyrchu segmentau, neu rannau o segmentau, y maent wedi eu gweld o'r blaen ar ffurf Cyfatebiaethau (*Matches*). Daw systemau Cof Cyfieithu o hyd i'r Cyfatebiaethau hyn gan ddefnyddio algorithm cydweddu, sy'n cymharu'r segmentau ffynhonnell newydd â chyfieithiadau o segmentau ffynhonnell tebyg eraill y mae'r system wedi eu gweld o'r blaen. Er nad yw'r cwmnïau masnachol sy'n datblygu a gwerthu systemau Cof Cyfieithu yn tueddu i gyhoeddi sut y mae eu halgorithmau cydweddu'n gweithio, mae'r rhan fwyaf ohonynt yn gweithio ar sail algorithm sy'n cymharu tebygrwydd nodau mewn cyfres (Somers 2003: t. 38), sef Pellter Levenshtein (*Levenshtein Distance*). Gall y system Cof Cyfieithu ddod o hyd i dri phrif fath o Gyfatebiaeth gan ddefnyddio'r algorithm cydweddu hwn, ac yn y broses o gynhyrchu'r Gyfatebiaethau mae hefyd yn dosrannu sgôr iddynt ar ffurf canran. Yn fras, ceir Cyfatebiaeth Lawn (neu Gyfatebiaeth Berffaith), Cyfatebiaeth Rannol a Dim Cyfatebiaeth.⁴ Mae segmentau ar ffurf Cyfatebiaethau Lawn yn cydweddu'n llwyr i'r segment ffynhonnell newydd (h.y. mae eisoes yn y cof), a chyfeiria 'Dim Cyfatebiaeth' at achosion lle na fu modd i'r system adnabod segment tebyg oherwydd bod y trothwy ar gyfer dod o hyd i'r Cyfatebiaethau yn rhy uchel, neu oherwydd na ddaethpwyd o hyd i ddeunydd yn y cof sy'n cyfateb i'r segment ffynhonnell newydd. Mae Cyfatebiaethau Rhannol yn fwy cymhleth na'r ddau fath arall ac yn cyfuno elfennau o'r ddau; mae Cyfatebiaethau Rhannol yn *eithaf tebyg* i segmentau ffynhonnell newydd ond ceir gwahaniaethau penodol rhwng hen segmentau a segmentau ffynhonnell newydd. Ond er gwaethaf y gwahaniaethau hyn, gallant fod yn ddefnyddiol i'r cyfieithydd o hyd (Bowker 2002: t. 99). Caiff lefel y gyfatebiaeth rhwng hen gyfieithiadau a segmentau ffynhonnell newydd ei chyfleu ar ffurf canran a gall y ganran hon amrywio

² *Repetitions Processing Tool* oedd enw gwreiddiol y dechnoleg cyn '*Translation Memory*' (Somers 2003: t. 33).

³ Mae'r syniad bod cynnydd mewn cynhyrchiant yn debygol o gael ei weld yn y tymor hir, serch hynny, yn allweddol; nid yw cynnydd mewn cynhyrchiant yn bosibl os nad yw'r gronfa ddata (h.y. y cof cyfieithu) yn cynnwys cyfieithiadau o ansawdd uchel yn y lle cyntaf. Mae datblygu'r cof hwnnw yn digwydd dros gyfnod o amser, os na ddefnyddir adnodd alinio i greu corpws cyfochrog i greu cof newydd (sef *Post-Translation Alignment* yn hytrach nag *Interactive Translation* (cf. Bowker, 2002: tt. 107–11)).

⁴ Mae rhai systemau hefyd yn darparu'r hyn a elwir yn *Context Match* (SDL Trados), *Guaranteed Match* (Déjà Vu X3) a *101% Match* (MemoQ), sef cyfatebiaethau llawn a ymddangosodd hefyd ar ôl y segment diwethaf. Ond mewn gwirionedd, amrywiadau ydynt ar gyfatebiaethau llawn.

o 1% i 99% yn achos Cyfatebiaethau Rhannol (Bowker 2002: t. 99). Mae modd ffurfweddu systemau Cof Cyfieithu i rwydo cyfatebiaethau, neu *rannau* o hen segmentau sy'n cyfateb i *rannau* o segmentau newydd, trwy osod y trothwy i wahanol ganrannau. Bydd gosod y trothwy ar 70% i 99%, er enghraifft, yn debyg o rwydo hen segmentau y mae rhannau ohonynt yn ddigon defnyddiol i gynorthwyo'r cyfieithydd i greu cyfieithiad llwyddiannus, ac o ganlyniad mae defnyddio trothwy o 70% i 99% yn gyffredin. I'r gwrthwyneb, byddai gosod y trothwy yn rhy isel, rhwng 1% i 60% er enghraifft, yn annhebygol iawn o fod yn ddefnyddiol gan y byddai gormod o wahaniaeth rhwng cynnig y cof cyfieithu a'r segment ffynhonnell newydd. Gellir gweld yn Ffigwr 1 uchod ryngwyneb system Cof Cyfieithu poblogaidd. Hefyd, mae modd gweld chwe chyfatebiaeth o wahanol lefelau a gynigiwyd gan y system. Pa effaith a gaiff addasu cyfatebiaethau fel hyn ar y broses gyfieithu? Os am ddarganfod hyn, pa newidynnau dibynnol y dylid eu dewis a sut y medrir eu mesur?



Figwr 1: Cyfatebiaethau yn system Cof Cyfieithu SDL Trados 2015

3. Y broses gyfieithu

Er mwyn dethol pa newidynnau i'w mesur, mae angen diffinio'r broses gyfieithu a'i dadelfennu. Beth sy'n digwydd pan gyfieithir testun o'r naill iaith i'r llall a beth yw'r gwahanol gamau sydd ynghlwm wrth gyfieithu Testun A i Destun B? Yn bwysicach, a yw addasu neu dderbyn cyfatebiaethau o'r cof mewn systemau Cof Cyfieithu yn effeithio ar y camau hyn?

Gellir ystyried cyfieithu yn broses ag iddi dri phrif cam, sef (1) darllen yr iaith ffynhonnell, (2) ffurfio cyfieithiad meddyliol a'i ysgrifennu wedyn trwy broses o gynhyrchu testun, a (3) hunanadolygu lle y caiff yr hyn a gafodd ei gynhyrchu ei wirio, gan amlaf yn syth ar ôl iddo gael ei ysgrifennu. Mae'r disgrifiad bras hwn o'r broses yn debyg i'r disgrifiad a ddefnyddia Englund-Dimitrova (2005) yn ei hastudiaeth empeiraidd o'r broses gyfieithu, ac sydd yn ei dro'n seiliedig ar waith cynharach gan Hayes (1996) ar y broses ysgrifennu unieithog. Gan ddilyn Englund-Dimitrova (2005), amlinellir isod brif gamau'r broses gyfieithu.

3.1 Y cam cyntaf – y cyfnod darllen

Nod cyfieithu ysgrifenedig yw creu testun targed yn iaith B o destun penodol sydd eisoes yn bodoli yn iaith A. Yn wahanol i ysgrifennu unieithog, bydd y cyfieithydd yn seilio ei destun ar destun arall, ac yn hynny o beth bydd perthynas gref rhwng y testun targed (sef y cyfieithiad) a'r testun ffynhonnell y mae'n seiliedig arno. Er mwyn creu'r testun targed hwnnw sy'n gwbl ddibynnol ar y testun ffynhonnell, mae angen caffael ystyr y testun ffynhonnell ac ni ellir gwneud hynny onid ymrwymir yn gyntaf i gyfnod dechreuol a hollol hanfodol, a fydd yn cynnwys darllen y testun ffynhonnell. Mae'r termau a ddefnyddiwyd ar gyfer y rhan gychwynnol hon o gyfieithu'n cynnwys *Orientation Time* (Jakobsen 2002, 2005) a *Translation Onset Time* (Vandepitte et al. 2015). Mae'r strategaethau y mae cyfieithwyr yn eu defnyddio i wneud hyn yn amrywio; bydd rhai'n darllen y testun yn ei gyfanrwydd cyn dechrau ar y broses gyfieithu, a bydd eraill yn penderfynu darllen segment fesul segment (Englund-Dimitrova 2005: t. 24). Serch hynny, ni waeth pa ddull bynnag sy'n well gan y cyfieithydd, mae'r broses hon o ddarllen yr iaith ffynhonnell, y bydd angen trosi ei gwahanol ystyron yn ffyddlon i iaith arall, yn gorfod digwydd bob tro. Mae pwysigrwydd darllen er mwyn medru cyfieithu yn golygu bod darllen-er-cyfieithu yn wahanol i ddarllen arferol; wrth ddarllen bydd cyfieithwyr yn tynnu '*translation relevant information*' ar y cyd â gwybodaeth ieithyddol arferol (ibid.) o'r testun. Byddai cyfieithu, felly, yn amhosibl heb y broses gychwynnol hon. Yn unol â dealltwriaeth Englund-Dimitrova (2005) o'r broses gyfieithu broffesiynol fel proses y gellir ei modelu ar sail model derbyniedig o'r broses ysgrifennu unieithog, yr enw a rydd ar y broses gychwynnol hon yw 'Cynllunio' (yn hytrach na'r ddau derm arall a nodwyd uchod); bydd cyfieithwyr, fel awduron arbenigol, yn *cynllunio* ymlaen llaw yr hyn y byddant yn ei gynhyrchu yn seiliedig ar eu dealltwriaeth o'r testun ffynhonnell. Wrth ddarllen yr iaith ffynhonnell felly, neu rannau ohoni, bydd y cyfieithydd yn cynllunio'r hyn y bydd yn ei gynhyrchu fel cyfieithiad wrth fynd yn ei flaen; bydd cyfieithwyr yn adnabod rhannau o'r segmentau a allai fod yn heriol a byddant yn *dechrau* ffurfio cyfieithiadau posibl i dermau neu i isrannau o'r segment wrth ddarllen. Ar ôl caffael ystyr yr iaith ffynhonnell yn ei chyfanrwydd y bydd y cyfieithydd yn ffurfio cyfieithiad, a chan amlaf ar lefel lai na'r frawddeg neu'r segment y bydd hynny. Bydd y cyfieithydd yn gorfod segmenteiddio'r rhan o'r iaith ffynhonnell sydd dan sylw a chaiff y cyfieithiad ei gynhyrchu wedyn mewn rhannau yn aml. I'r rhan honno o'r broses y troir yn awr.

3.2 Segmenteiddio gwybyddol, ymdrech wybyddol a chynhyrchu testun

Gan ganolbwyntio ar gyfieithu testunau mewn cyd-destun proffesiynol, ni all cyfieithiad fodoli oni chaiff ei ffurfio'n feddyliol yn gyntaf, cyn iddo gael ei gynhyrchu ar sgrîn trwy broses o gynhyrchu testun. Ceir dwy brif nodwedd i'r broses hon gan ddibynnu ar gymhlethdod y dasg gyfieithu. Gall y cyfieithydd ffurfio cyfieithiad meddyliol a'i deipio trwy broses o gynhyrchu testun yn gwbl ddirwysr a didrfferth; bydd y cyfieithydd yn caffael ystyr rhan neilltuol o'r testun ffynhonnell ac yn ei throsglwyddo i'r iaith darged heb unrhyw broblemau, cyn ei chynhyrchu ar y sgrîn. Yr enw ar y math hwn o brosesu gwybyddol wrth gyfieithu yw '*Automatic Processing*' (ibid.), ac wrth i brofiad a gallu cyfieithydd gynyddu, gellir disgwyl hefyd i'w allu i brosesu segmentau bron yn awtomatig gynyddu hefyd. Bydd gwybodaeth y cyfieithydd am ei bâr o ieithoedd yn gwella a bydd ei stôr fewnol o gyfieithiadau y mae wedi eu gwneud o'r blaen yn cynyddu, ac o ganlyniad bydd ei brosesau cyfieithu yn dibynnu i raddau mwy ar gynnwys ei Gof Tymor Hir (Long

Term Memory).⁵ Golyga hyn y gall oddiweddyd cyfyngiadau capasiti'r Cof Gweithredol (*Working Memory*) sydd yn ei dro yn hwyluso prosesau cynhyrchu testun a nodweddir gan absenoldeb cyfnodau o ddiffyg teipio. Yn aml, serch hynny, nodweddir prosesau cyfieithu cyfieithwyr gan nifer o seibiannau mewnol a phatrymau cynhyrchu testun 'herciog', lle y bydd y cyfieithydd yn gorfod stopio ei brosesau cynhyrchu testun cyn aildechrau eto, ac ati, hyd yn oed ar ôl darllen yr iaith ffynhonnell (cf. Ffigwr 3 isod). Hynny yw, caiff y frawddeg dan sylw ei 'segmenteiddio'; bydd y cyfieithydd yn cynhyrchu cyfieithiad mewn darnau gwybyddol, a chyfetyb y cyfnodau 'tawel' hyn o brosesu gwybyddol i seibiannau 'mewnol'. Mae'r segmenteiddio gwybyddol hwn yn anorfod; gorfodir cyfieithwyr gan gapasiti eu Cof Gweithredol i brosesu brawddegau i'w cyfieithu mewn darnau llai (ibid.: t. 27). Wrth gyflawni tasg, bydd yr ymennydd yn dibynnu ar swyddogaeth y Cof Gweithredol a'i wahanol rannau i gofio elfennau o'r dasg honno, adalw gwybodaeth ieithyddol o'r Cof Tymor Hir trwy gyfrwng y Byffer Cyfnodol a phrosesu'r wybodaeth angenrheidiol (Anderson 2009).

Mae'r broses wybyddol amlweddol hon yn arwain at ymdrech wybyddol (*cognitive effort*); gan fod y graddau y gall y Cof Gweithredol ddelio ag unrhyw nifer o ysgogiadau (*stimuli*) yn gyfyngedig, ac wrth i'r wybodaeth y bydd angen ei phrosesu gynyddu neu wrth i gymhlethdod yr ysgogiad (h.y. darn penodol o'r dasg gyfieithu) gynyddu, cynyddu hefyd y bydd yr ymdrech wybyddol gan y bydd y gwahanol brosesau hyn yn cystadlu am adnoddau gwybyddol y Cof Dynol. Amlyga'r ymdrech wybyddol hon ei hun wedyn ar ffurf cyfnodau o 'seibio' yn ystod y broses gynhyrchu. Hynny yw, gan fod yr hyn y gall y Cof Gweithredol ei brosesu o fewn cyfnod penodol yn gyfyngedig, disgwylir i rai tasgau ieithyddol symlach gael eu cwblhau heb lawer o gyfnodau o seibio, ond os bernir bod tasg yn gymhleth gall hyd y seibiannau fod yn hwy neu'n fwy niferus (Kumpulainen 2015). Mae'r cysyniad hwn yn seiliedig ar ddamcaniaethau dylanwadol Butterworth (1980) a Schilperoord (1996).⁶ Bydd rhai tasgau ieithyddol cymhleth, megis cyfieithu, yn ddarostyngedig i broses o segmenteiddio gwybyddol lle y gwneir y dasg fesul cam, gan na all y Cof Gweithredol ddsorannu'r un adnoddau gwybyddol i fwy nag un ysgogiad heriol ar yr un pryd (Dragsted 2005: t. 50).⁷ Os yw nifer y seibiannau mewn segment yn uchel, ac felly cyfanswm eu hyd hefyd yn uchel, roedd yn rhaid i'r Cof Gweithredol segmenteiddio yn gyson, sy'n golygu mai ymdrech wybyddol uchel a fuddsoddwyd wrth brosesu'r segment. Yng ngeiriau Shreve a Diamond (1997: t. 243):

Frontal systems may employ the central executive to initiate more effortful processing and allocate attentional and other resources when we become aware of what we might loosely call 'information processing problems'.⁸

⁵ Yn ei ddisgrifiad o'r broses gyfieithu, yr enw a rydd Gile (1995) ar hon yw 'Knowledge Base' y cyfieithydd, yn hytrach na'r Cof Tymor Hir.

⁶ Fel y dywed Butterworth (1980: t. 156) 'The more the delays (e.g. pause time), the more cognitive operations (e.g. processing effort) are required by the output'. Mae'r dyfyniad hwn yn crynhoi craidd cysyniadol y ddamcaniaeth.

⁷ Gwneir y pwynt hwn gan Newell a Simon (1972: t. 89) hefyd pan ddywedant na all yr ymennydd ddatrys problem yn llwyddiannus wrth wneud tasgau eraill sydd hefyd yn gofyn am sylw'r Cof Gweithredol.

⁸ Ystyr 'frontal systems' yw'r llabed flaen a'u swyddogaethau, sef rhan flaenaf yr ymennydd yn y cortecs cerebrol. Mae'n cynnwys nifer o rannau sy'n bwysig i'r broses gyfieithu ac i brosesau ieithyddol yn gyffredinol, gan gynnwys rhan iaith Broca a'r cortecs echddygol (*motor cortex*) sy'n gyrru gweithrediadau gwirfoddol megis teipio. Mae'r llabed flaen yn ganolog i waith y Cof Gweithredol hefyd, ac mae difrod i'r rhan hon o'r ymennydd yn amharu ar nifer o dasgau gwahanol (Anderson 2009: t. 156).

Bydd hynny yn ei dro yn arwain at gynnydd yng nghyfanswm yr amser a dreulir yn seibio yn y segment yn gyffredinol, a llai o amser yn cynhyrchu testun, sef '*reductions in the efficiency with which a particular task is performed*', chwedl Shreve a Diamond (ibid.). Defnyddiwyd y ddamcaniaeth hon hefyd gan ymchwilwyr eraill ym maes Astudiaethau Cyfieithu (cf. Jakobsen 2002, Dragsted 2005, Vandepitte et al. 2015), a hefyd gan ymchwilwyr a ymchwiliodd i'r berthynas rhwng ymdrech wybyddol a'r defnydd o Gyfieithu Awtomatig (cf. Krings 2001, O'Brien 2006a, 2006b, Lacruz a Shreve 2014, Screen 2016).

Furfio cyfieithiad meddyliol a chynhyrchu testun yw ail ran y broses gyfieithu felly, ac yn ystod y broses hon y mae'r rhan fwyaf o ymdrech sydd ynghlwm wrth gyfieithu i'w chael (Jakobsen a Jensen 2008, Sharmin et al. 2008, Pavlović a Jensen 2009, Jensen 2011), naill ai o ganlyniad i seibio mwy cyson wrth geisio dod o hyd i gyfieithiad meddyliol ar ôl caffael ystyr yr iaith ffynhonnell, neu oherwydd y gwaith teipio yn gyffredinol. Nodweddir y broses cynhyrchu testun gan seibiannau cyn teipio, sy'n cyd-fynd â segmenteiddio gwybyddol, ac felly bydd hyd a nifer y seibiannau hyn yn ddefnyddiol iawn wrth fesur yr ymdrech wybyddol a fuddsoddwyd yn y dasg gan y cyfieithydd. Nid Englund-Dimitrova (2005) yw'r unig ymchwilydd i adnabod y broses gynhyrchu hon fel un o brif dasgau cyfieithu chwaith; yr enw a rydd Jakobsen (2002) arni yw '*Drafting Phase*' a defnyddia Carl et al. (2010) derm tebyg, sef '*Drafting*'. Dilynir y broses gynhyrchu wedyn gan gyfnod o werthuso, neu 'hunanadolygu'.

3.3 Adolygu

Nid darllen a chynhyrchu testun bob yn ail yw'r unig broses wrth gyfieithu; yn aml caiff y segment gorffenedig ei ddarllen yn ei gyfanrwydd mewn ymgais i wirio'r hyn a gynhyrchwyd. Wrth wneud hynny, bydd y cyfieithydd yn gwirio ei fod yn ramadegol gywir, ond bydd hefyd yn sicrhau bod cywerthedd rhwng y testun ffynhonnell a'r testun targed. Yn ôl Mossop (2014: tt. 183–6), ceir dau fath o 'hunanadolygu' mewn cyd-destun proffesiynol. Bydd y cyfieithydd yn adolygu ei waith ei hun wrth ddrafftio cyfieithiad, fel y dangosir gan y seibiannau terfynol ar ôl y rhan fwyaf o segmentau a broseswyd, ond gall ddigwydd hefyd yn syth ar ôl gwneud drafft cyntaf o'r testun yn ei gyfanrwydd. Yn ychwanegol at hyn, gellir cynnwys trydydd math o adolygu, sef gwirio wrth gynhyrchu (h.y. ar ôl pob segment) ac adolygu ar ôl cwblhau drafft cyntaf. Mae'r strategaethau hyn hefyd wedi eu darganfod gan ymchwilwyr eraill ym maes Astudiaethau Cyfieithu; canfu Alves a Vale (2011) fod cyfieithwyr yn tueddu i ffafrio strategaethau adolygu gwahanol, yn debyg i'r hyn a welir yn nata'r astudiaeth gyfredol, a bod y tri math hyn hefyd i'w gweld yn eu hastudiaeth hwythau. Wrth gyfuno technolegau Tracio Llygaid a Chofnodi Trawiadau Bysell, bu modd i Dragsted a Carl (2013) adnabod nifer o strategaethau cyfieithu ac adolygu, y bu 'adolygu wrth fynd' ac 'adolygu ar ôl cwblhau drafft cyntaf' hefyd yn gynwysedig ynddynt. Gall y broses derfynol hon o 'hunanadolygu' hefyd fod yn ymateb awtomatig yn ôl Martín (2012), yn seiliedig ar arbrawf a wnaed gan Duckworth et al. (2002). O ran y broses cynhyrchu testun, bydd y cyfnod hwn o 'hunanadolygu' (a all arwain at newidiadau i'r testun) yn esgor ar 'seibiannau terfynol', neu gyfnodau o ddifffyg teipio ar ddiwedd y segment lle y bydd y cyfieithydd yn darllen ac yn gwerthuso ei waith. Gall hefyd arwain at gyfnod o fynd drwy'r testun eto ar ôl gorffen y segment olaf. Mae enwau y mae ymchwilwyr eraill wedi eu rhoi ar y broses derfynol hon yn cynnwys '*Online*

Revision' (Jakobsen 2003), *'Monitoring Pauses'* (Dragsted 2010) a *'Post-editing'*⁹ (Carl et al. 2010).

Gyda phrif gamau cyfieithu proffesiynol wedi'u hamlinellu, mae bellach yn bosibl nodi pa newidynnau dibynnol y dylid eu dadansoddi, a sut y medrir eu mesur.

4. Ymchwilio i effaith systemau Cof Cyfieithu ar gyfieithu o'r Saesneg i'r Gymraeg

Yn dilyn y drafodaeth am brif isdascgau cyfieithu proffesiynol, nodir isod pa elfennau o'r tasgau hyn sydd o ddiddordeb yn yr astudiaeth hon, cyn mynd ymlaen wedyn i ddisgrifio sut y cânt eu mesur. Ychwanegir hefyd ystyriaeth o amser a chynhyrchiant; er nad ydynt yn rhan o'r broses gyfieithu fel y cyfryw, maent yn newidynnau pwysig o safbwynt yr effaith y gall systemau Cof Cyfieithu eu cael ar brosesau cyfieithu cyfieithwyr proffesiynol. Amlinellir yn Nhabl 1 isod bob Newidyn Dibynnol a ddewiswyd.

Newidynnau Dibynnol i'w mesur		
<i>Is-dasg</i>	<i>Newidynnau Dibynnol</i>	<i>Diffiniad</i>
Y Cyfnod Darllen	Cyfanswm hyd Seibiannau Cychwynnol a gofnodir cyn unrhyw gynhyrchu testun	Unrhyw seibiant ar ôl i'r segment ymddangos a chyn y trawiad bysell cyntaf yn y segment hwnnw
Ffurio Cyfieithiad Meddyliol a Chynhyrchu Testun	Cyfanswm hyd Seibiannau Mewnol a gofnodir wrth gynhyrchu'r cyfieithiad Nifer unrhyw nodau alffaniwmerig a drewir wrth gynhyrchu testun Nifer unrhyw fysellau a ddefnyddir i drin a chyrchu testun, a chlicadau llygoden	Unrhyw seibiant ar ôl y trawiad bysell cyntaf a chyn y trawiad bysell olaf Unrhyw lythyren, rhif neu atalnodi a gynhyrchir yn y broses o deipio'r testun targed Y bysellau DELETE, BACKSPACE, y gwahanydd, y saethau a chyfluniadau CTRL, ar y cyd â chlicadau llygoden
Adolygu	Cyfanswm hyd Seibiannau Terfynol a gofnodir wrth ddarllen dros segment a gyfieithwyd Amser a dreuliwyd yn adolygu a pherfformio newidiadau ar ôl creu drafft cyntaf	Unrhyw seibiant ar ôl y trawiad bysell olaf ac ymddangosiad y segment nesaf Cyfanswm yr amser a gofnodir ar ôl cwblhau drafft cyntaf o bob segment

⁹ Ni ddylid drysu'r term hwn ag ôl-olygu cyfieithiadau awtomatig, sef y broses o gywiro allbwn systemau Cyfieithu Awtomatig er mwyn ei wneud yn dderbyniol fel cyfieithiad (Allen 2003: t. 297).

Cynhyrchiant	Amser Prosesu	Cyfanswm yr amser a gymerwyd i gwblhau drafft cyntaf o segment neilltuol
	Cyfanswm Amser Prosesu	Yr amser a dreuliwyd yn cwblhau drafft gorffenedig, felly cyfieithu + adolygu
	Geiriau Fesul Munud	Cyfrifir GFM drwy rannu Cyfanswm yr Amser Prosesu gan gyfanswm nifer y geiriau a broseswyd

Tabl 1: Newidynnau Dibynnol

Gwelir yn Nhabl 1 felly y caiff sawl elfen o waith cyfieithwyr proffesiynol eu mesur. Maent yn cynnwys darllen yr iaith ffynhonnell, eu hymdrech wybyddol wrth gyfieithu, eu prosesau cynhyrchu testun (sef teipio cyfieithiad gan ddefnyddio caledwedd y cyfrifiadur), eu harfer o ddarllen dros eu gwaith, ar y cyd â'r amser y bydd hynny oll yn ei gymryd. Defnyddir Geiriau Fesul Munud hefyd fel metrig i fesur cynhyrchiant. Yr ystyriaeth nesaf yw sut yn union y gellir mesur hyn oll mewn ffordd ddilys a manwl gywir, a hynny heb ymyrryd yn ormodol yng ngwaith y cyfieithydd. Pwnc yr adran nesaf fydd dull ymchwil o'r enw Cofnodi Trawiadau Bysell a sut y mae wedi'i gymhwyso at y Gymraeg.

5. Cofnodi Trawiadau Bysell fel dull ymchwil

Diffinnir Cofnodi Trawiadau Bysell a sut y mae'r dull ymchwil arbennig hwn yn gweithio yn Adran 5.1 isod. Yna, yn Adran 5.2, manylir ar un Cofnodwr Trawiadau Bysell penodol, cyn disgrifio'n fanwl yn Adran 6 sut y cafodd ei ddefnyddio.

5.1. Diffinio Cofnodi Trawiadau Bysell

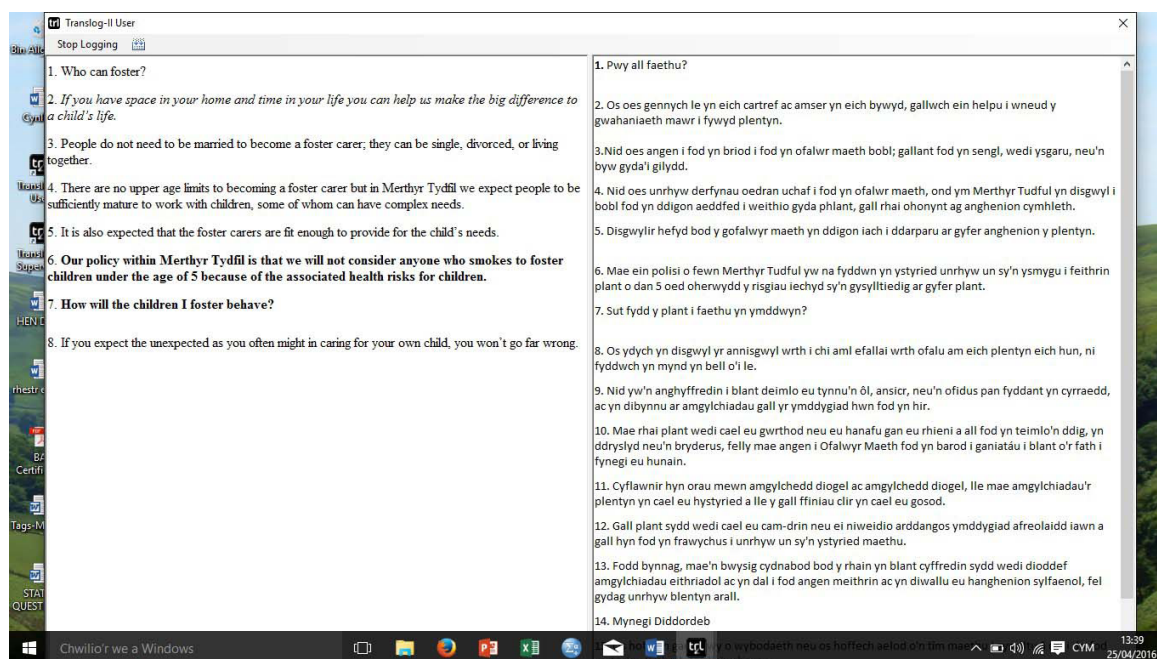
Mae mynd i'r afael â chwestiwn ymchwil yr erthygl hon yn golygu bod angen defnyddio dull ymchwil o'r enw Cofnodi Trawiadau Bysell (*Keystroke Logging*). Diffinnir Cofnodi Trawiadau Bysell fel y broses o gofnodi ar gyfrifiadur, trwy feddalwedd arbenigol, brosesau cyfansoddi testun unigolyn, lle y cofnodir gweithrediadau cynhyrchu testun megis teipio nodau alffaniwmerig, dileu a mewnosod testun ar y cyd â'r amser y digwyddodd y gweithrediadau hyn (Miller a Sullivan 2006: t. 1). Gan fod y feddalwedd yn cofnodi gweithrediadau cynhyrchu testun wrth i'r testun gael ei gyfansoddi, defnyddir dau derm ar gyfer y weithred o gofnodi prosesau awduro unigolyn, sef Monitro Cynhyrchu Testun a Chofnodi Trawiadau Bysell. Penderfynwyd defnyddio un term yma er cysondeb, sef Cofnodi Trawiadau Bysell.

5.2 *Translog II*

Mae Cofnodi Trawiadau Bysell yn fethodoleg boblogaidd yn y maes ymchwil ar y broses ysgrifennu unieithog hefyd, ac i'r maes ymchwil hwn y perthyn y rhan fwyaf o systemau Cofnodi Trawiadau Bysell, gydag *InputLog 6.0* yn eu plith (cf. Leitjen a Van Waes 2013). Serch hynny, canolbwyntia'r adran hon ar *Translog II*, sef y system Cofnodi Trawiadau Bysell

a grëwyd yn benodol ar gyfer ymchwilwyr empeiraidd ym maes Astudiaethau Cyfieithu a'r un a ddewiswyd ar gyfer yr astudiaeth hon. Yn 1999 y cyhoeddwyd y fersiwn gyntaf o *Translog*. Mae *Translog II* yn ddull ymchwil poblogaidd ym maes Astudiaethau Cyfieithu erbyn hyn, a bu sawl fersiwn ohono (cf. Jakobsen 2006: tt. 96–7). Disgrifir *Translog II* isod. Mae'r disgrifiad yn seiliedig ar erthygl y datblygwr (cf. Jakobsen 2006).

Nod *Translog II* yw cofnodi pa fysellau a bwyswyd ar fysellfwrdd, ar y cyd â'r union amser (mewn milieiliadau) y pwyswyd y bysellau hyn, ac unrhyw seibiannau a geir rhyngddynt. Ni all *Translog II* gofnodi'r hyn a deipiwyd y tu allan i'r rhaglen, nac ychwaith weithrediadau cyfrifiadurol y cyfranogwr mewn rhaglenni eraill, e.e. porwyr gwe. Pa fysellau a phryd, felly, yn ogystal â'r amser a dreulir yn seibio, yw'r hyn y gellir ei gofnodi gyda *Translog II*. Mae gan *Translog II* ddwy ran annibynnol a chanddynt eu rhyngwyneb defnyddiwr eu hunain; sef *User* a *Supervisor*, ill dwy â'u swyddogaethau gwahanol. Crëir y prosiect ar gyfer y cyfranogwyr yn y rhan *Supervisor*, a gwneir yr arbrawf ei hun yn y rhan *User*. Bydd *User* yn arddangos y testun ffynhonnell (neu rannau ohono yn unol â sut y mae wedi'i segmenteiddio, os o gwbl), ac wedi i *Start Logging* gael ei bwysu, arddangosir sgrîn gyfocrog gyda'r testun ffynhonnell naill ai ar y brig neu ar y chwith. Ar ochr y sgrîn nad yw'n cynnwys y testun ffynhonnell (testun nad oes modd i'r cyfranogwr ei newid), bydd sgrîn wag yn barod ar gyfer cyfieithiadau'r cyfranogwr. Ar ôl gorffen a chlicio *Stop Logging*, disgwylir i gyfranogwyr gadw'r ffeil.



Ffigwr 2: Rhyngwyneb User. Mae'r cyfranogwyr yn gweld y sgrîn hon yn yr arbrofion.

Wrth i'r cyfranogwr gyflawni'r tasgau a grëwyd ar ei gyfer ymlaen llaw, bydd *Supervisor* yn casglu'r data ac yn eu dadansoddi. Arddangosir y data hyn wedyn naill ai yn y Swyddogaeth Ailchwarae (*Replay Function*), yr Ystadegau (*Statistics*) neu yn y Cynrychioliad Llinellol (*Linear Representation*). Yn y Swyddogaeth Ailchwarae, mae modd gwyllo fideo mewn amser real o'r holl broses gyfieithu, o ddechrau'r cyfieithiad hyd at y

(NextUnit)	Pwyswyd y fysell angenrheidiol i weld y segment nesaf
arbedion	Teipwyd yr union lythrennau hyn
(•14.430)	Cafwyd seibiant estynedig o 14 eiliad a 430 millieiliad
(Return)	Pwyswyd 'RETURN'
(Stop)	Pwyswyd 'Stop Logging' a daeth y sesiwn i ben

Tabl 2: Allwedd i symbolau'r Cynrychioliad Llinellol

Crea *Supervisor* 'Ystadegau' hefyd, sef data rhifol o dan ddau bennawd, 'Events' a 'Time'. Cofnoda'r rhaglen sawl gwaith y cafodd y bysellau a restrir yn y tabl uchod eu taro, ac mae hefyd yn cofnodi data amseryddol am y broses. Er enghraifft, os oes rhif '8' ar ôl *Text Elimination*, golyga hyn i'r cyfranogwr ddileu 8 nod 8 o weithiau. Mae'r data hyn yn ymwneud yn fwy â gweddau ymarferol cynhyrchu testun, sef teipio ac amser y dasg, yn hytrach na'i wedd wybyddol, sef y seibiannau a gofnodir.

Heblaw am y metrig ar gyfer cynhyrchiant cyfieithwyr a ddewiswyd, sef Geiriau Fesul Munud, gall dull ymchwil Cofnodi Trawiadau Bysell a'r feddalwedd *Translog II* fesur pob Newidyn Dibynnol a ddisgrifiwyd uchod yn Nhabl 1. Eir i'r afael yn Adran 6 â dyluniad yr arbrawf a gynhaliwyd.

6. Methodoleg

Cymerodd naw chyfieithydd proffesiynol sy'n aelodau profiadol o Gymdeithas Cyfieithwyr Cymru ran yn yr arbrawf. Ni ellid cymryd rhan yn yr arbrawf os nad oedd y darpar gyfranogwr yn aelod o Gymdeithas Cyfieithwyr Cymru ar lefel Sylfaenol o leiaf ac yn ennill bywoliaeth fel cyfieithydd, gan gydymffurfio â diffiniad Palumbo (2009: tt. 93–5) o gyfieithydd proffesiynol. Crëwyd Grŵp Rheoli (n=4) a fyddai'n cyfieithu'r testun (Atodiad I), a Grŵp Arbrofol (n=4) a fyddai'n addasu 11 Gyfatebiaeth Rannol (Atodiad II) yn seiliedig ar yr un testun. Bu'n rhaid diystyru data un cyfranogwr oherwydd iddo ddifetha ei ddata. Penderfynwyd peidio â defnyddio Cynllun Ailadrodd Mesurau oherwydd bygythiad Effeithiau Ymarfer, sef y posibilrwydd y byddai gwybodaeth a gasglwyd am y testun wrth addasu deunydd o'r cof yn effeithio ar sut y byddai'r cyfranogwr yn cyfieithu wedyn, ac i'r gwrthwyneb. Er mwyn creu'r cyfatebiaethau ar gyfer yr arbrawf, defnyddiwyd *Déjà Vu X3 Professional*. Mewngludwyd cof cyfieithu Bwrdd yr Iaith Gymraeg o faes Adnoddau Dynol, sydd ar gael i'r cyhoedd am ddim, i'r system Cof Cyfieithu (Bwrdd yr Iaith Gymraeg 2009). Er mwyn creu'r Gyfatebiaethau Rhannol, cafodd testun o'r cof ei gopïo a'i ludo i ddogfen MS Word ac addasodd yr awdur y testun, gan ddileu ac ychwanegu elfennau o'r segmentau. Yna, crëwyd prosiect yn *Déjà Vu X3 Professional* gan ddefnyddio'r ddogfen hon. Adnabu'r system rannau o'r brawddegau yn y ddogfen, a chynhyrchwyd 11 o Gyfatebiaethau Rhannol. Roedd canran y Gyfatebiaethau hyn i gyd rhwng 70% a 99%. Gofynnwyd i'r Grŵp Arbrofol addasu set o Gyfatebiaethau Rhannol o system cof cyfieithu, a chyfieithodd y Grŵp Rheoli 11 segment ond heb gymorth deunydd o gof cyfieithu; y Newidyn Annibynnol felly oedd y defnydd neu ddiffyg defnydd o Gyfatebiaethau Rhannol rhwng 70% a 99%. Pwnc y testun oedd polisi Gwe2.0 sefydliadau. Wrth iddynt gwblhau'r tasgau ar gyfrifiadur bwrdd gwaith, cafodd eu trawiadau bysell a'r amser y digwyddodd y trawiadau hyn eu cofnodi gan *Translog II*, gan gynnwys y cyfnodau o seibio fesul 1.5 eiliad ar y cyd â chyfanswm yr amser a dreuliwyd yn prosesu testun. Defnyddiwyd seibiannau

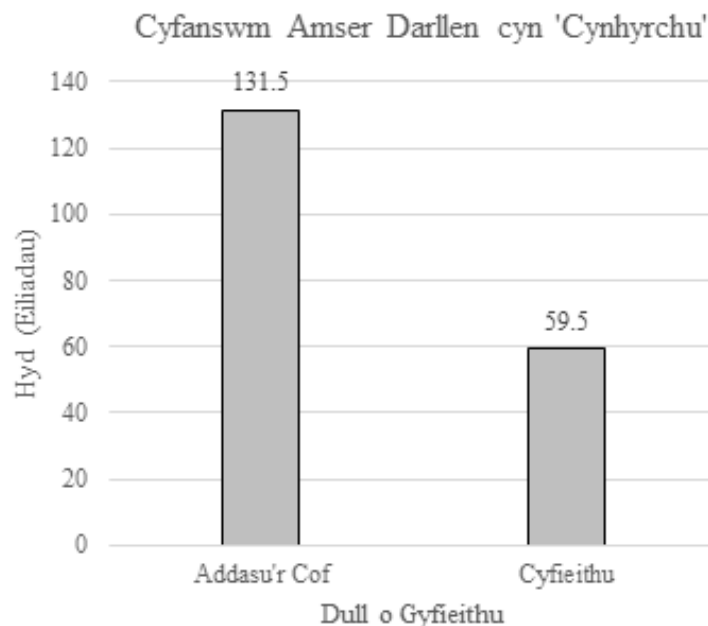
o 1.5 neu'n uwch fel trothwy oherwydd cysylltiad seibiannau sy'n uwch na'r trothwy hwn â chapasiti damcaniaethol y Cylch Ffonolegol, sef y rhan o'r Cof Gweithredol sy'n gyfrifol am storio gwybodaeth ieithyddol yn y tymor byr. Wrth iddynt gyfieithu neu gywiro'r cyfatebiaethau yn *Translog II*, disgwyliwyd i'r cyfranogwyr bwysu 'ESC' ar y bysellfwrdd er mwyn gweld y segment nesaf, unwaith iddynt benderfynu eu bod wedi gorffen prosesu'r segment blaenorol. Galluogodd hyn yr awdur i ddadansoddi'r broses gyfieithu fesul segment ac ar lefel y testun cyfan. Cafodd sgrîn pob cyfranogwr ei recordio hefyd. Ni osodwyd terfyn amser ar gyfer cwblhau'r tasgau a chaniatawyd i'r cyfranogwyr ddefnyddio geiriaduron electronig.

7. Canlyniadau

Disgrifir isod ganlyniadau'r arbrawf. Dilynir hyn wedyn gan drafodaeth am arwyddocâd y darganfyddiadau.

7.1 Y Cyfnod Darllen

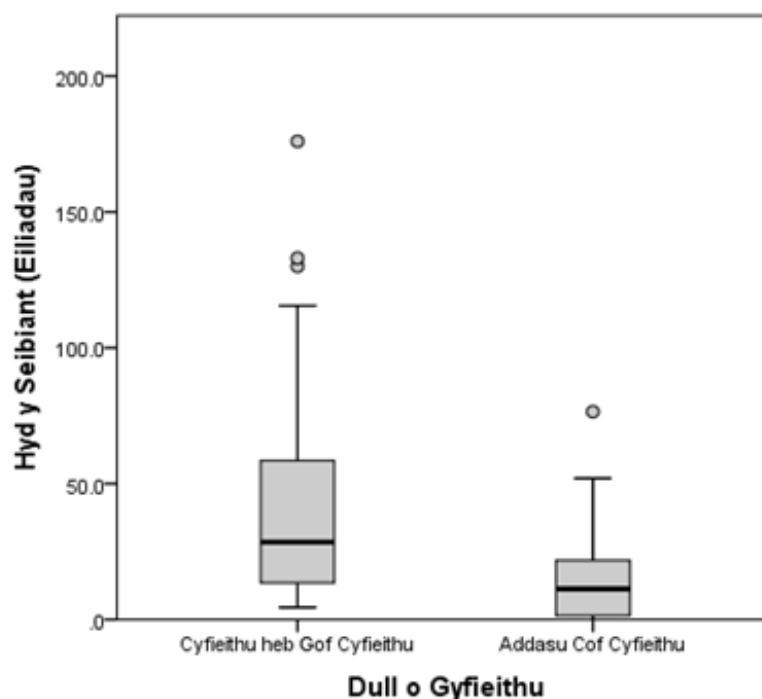
Treuliodd aelodau'r Grŵp Arbrofol fwy o amser yn y cyfnod dechreuol o gynhyrchu cyfieithiad nag a wnaeth aelodau'r Grŵp Rheoli. Mae'n gymharol hawdd esbonio'r gwahaniaeth amseryddol ar ffurf seibiannau cychwynnol sy'n cyfateb i'r Cyfnod Darllen rhwng addasu'r cof a chyfieithu; wrth addasu'r cof, disgwylir i'r cyfieithydd ddarllen dau destun yn hytrach nag un ac mae'r disgwyliad ychwanegol hwn yn ymestyn y broses gychwynnol. Mae pwysigrwydd gwirio cywirdeb cynnig y cof cyfieithu ar ffurf y Cyfatebiaethau yn golygu bod yr amser a dreulir yn darllen cyn bwrw ati i gynhyrchu yn hwy. Roedd y gwahaniaeth hwn hefyd o arwyddocâd ystadegol ($U = 1,508.5$, $p = .000$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 3.75, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 10.5). Dengys Ffigwr 4 isod y gwahaniaeth rhwng y ddau grŵp:



Ffigwr 4: Cyfanswm yr Amser Darllen cyn 'Cynhyrchu'

7.2 Segmenteiddio gwybyddol a chynhyrchu testun

Cafodd y defnydd o'r cof cyfieithu effaith sylweddol ar y broses o ffurfio cyfieithiad meddyliol, ac effeithiodd hefyd ar brosesau cynhyrchu testun yn gyffredinol, sef teipio cyfieithiad. Wrth ddadansoddi data seibiannau mewnol y ddau grŵp a gynhyrchodd gyfieithiad o dan y ddwy amod wahanol, mae gwahaniaethau clir ac amlwg i'w gweld rhwng y ddwy set o seibiannau mewnol. Treuliyd llawer llai o amser yn seibio ar ôl y Cyfnod Darllen wrth addasu'r cof nag a dreuliyd wrth gyfieithu heb allbwn o'r cof cyfieithu. Yn dilyn y drafodaeth am yr ymdrech wybyddol yn seiliedig ar y duedd i seibio er mwyn canolbwyntio ar un elfen benodol o'r segment oherwydd capasiti storio cyfyngedig y Cof Gweithredol, gellir dadlau ar sail hynny y gall cyfieithu heb allbwn o'r cof cyfieithu fod yn dasg wybyddol anos. Hynny yw, mae addasu allbwn systemau Cof Cyfieithu, yn ôl canlyniadau'r arbrawf rheoledig hwn, yn lleihau'n sylweddol yr ymdrech wybyddol sydd ynghlwm wrth gyfieithu, a hynny oherwydd bod y broses wybyddol o ffurfio cyfieithiad meddyliol yn cael ei lleihau:

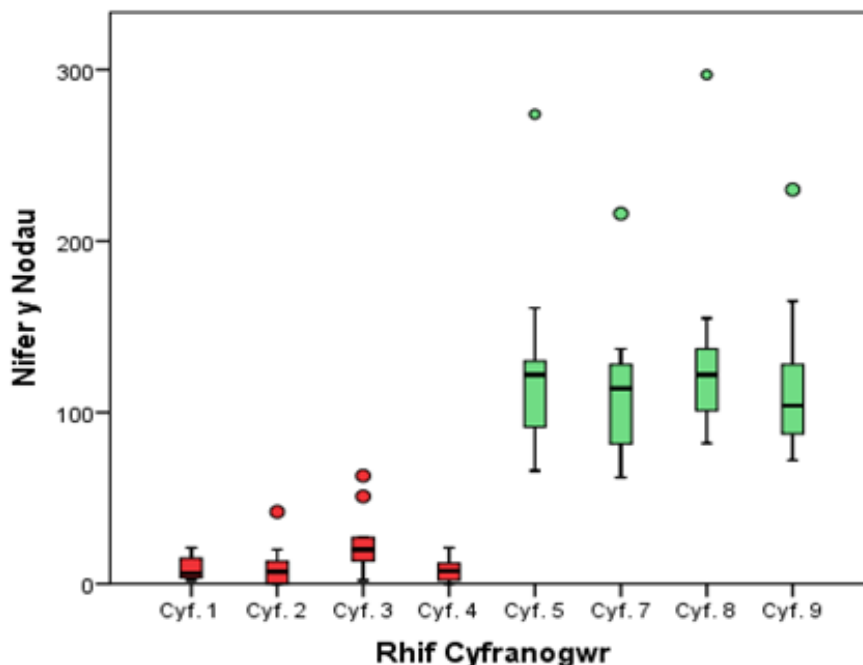


Ffigwr 5: Seibiannau Mewnol a gofnodwyd ar gyfer y ddau grŵp o gyfieithwyr

Dengys y llinell ddu yng nghanol y blychau llwyd yn Ffigwr 5 ganolrif y ddwy set o ddata. Darganfuwyd gwahaniaeth o arwyddocâd ystadegol rhwng y ddwy set o seibiannau mewnol a gofnodwyd o dan y ddwy amod hefyd; canlyniad prawf Mann-Whitney U oedd $U = 450.500$, $p = 000$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 28.5, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 11.25.

Mewn perthynas â chynhyrchu cyfieithiad trwy ddefnyddio caledwedd y cyfrifiaduwr, darganfuwyd tuedd amlwg; cynhyrchodd y Grŵp Arbrofol a addasodd y Cyfatebiaethau Rhannol lai o nodau alffaniwmerig na'r Grŵp Rheoli a gyfieithodd heb gymorth allbwn o'r cof cyfieithu. Penderfynwyd canolbwyntio ar nodau alffaniwmerig oherwydd mai nodau, nid geiriau, sy'n cael eu cofnodi gan y feddalwedd cofnodi trawiadau bysell a

ddewiswyd. Wrth reswm, os caiff llai o nodau alffaniwmerig eu cynhyrchu (y mae'r fwyaf ohonynt yn cynnwys llythrennau), yna bydd nifer y geiriau a gaiff eu cynhyrchu hefyd yn llai. Dengys Ffigwr 6 isod y gwahaniaeth amlwg rhwng y Grŵp Arbrofol (Bariau Coch) a'r Grŵp Rheoli (Bariau Gwyrdd):



Ffigwr 6: Nodau alffaniwmerig a gynhyrchwyd wrth gyfieithu ac wrth addasu'r Cof

Darganfuwyd perthynas o arwyddocâd ystadegol hefyd rhwng y ddau grŵp; canlyniad prawf Mann-Whitney U oedd $U = 1.000, p = .000$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 115.5, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 9. Gan droi at drydydd Newidyn Dibynnol Cynhyrchu Testun, sef y defnydd o fysellau i drin, addasu a chyrchu testun, daeth i'r amlwg bod y defnydd o systemau Cof Cyfieithu, ynghyd â'r gwaith hanfodol o 'drwsio'r' cyfatebiaethau y maent yn eu cynhyrchu, yn arwain at fwy o ddefnydd o fysellau sy'n ymwneud â symud, addasu, dileu ac ailgylchu testun sydd eisoes ar y sgrîn. Yr enw ar y math hwn o gynhyrchu testun yw Cynhyrchu Testun Anlinellol, sef proses o addasu testun sy'n bodoli eisoes mewn modd dychweliadol gan symud yn ôl ac ymlaen trwy'r testun, yn hytrach na theipio'n ddirwystr (sef Cynhyrchu Testun Llinellol) (cf. Eklundh 1994: t. 203). Wrth gymharu canlyniadau prawf ystadegol amharamedrig Mann-Whitney U i fesur y tri phrif amlygiad o brosesau cynhyrchu testun anlinellol rhwng y Grŵp Rheoli ac Arbrofol, sef nifer y cliciadau llygoden ($U = 1,228, p = .025$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 1, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 1.5) a nifer y trawiadau cyrchu testun, sef bysellau saeth, Bar Gofod a chyfluniadau CTRL ($U = 1,245, p = .014$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 0, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 6.5), gwelir bod y gwahaniaeth rhwng cyfieithu ac addasu'r cof o arwyddocâd ystadegol a bod addasu Cofion Cyfieithu yn newid prosesau cynhyrchu testun yn sylweddol. O ran dileu testun serch hynny (defnydd o 'BACKSPACE' a 'DELETE'), tueddodd y cyfieithwyr yn y Grŵp Rheoli i ddileu testun yn amlach na'r cyfieithwyr yn y Grŵp Arbrofol, ac roedd y gwahaniaeth hwnnw o arwyddocâd ystadegol ($U = 685, p = .018$, Canolrif Grŵp Rheoli = 9.5, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 4).

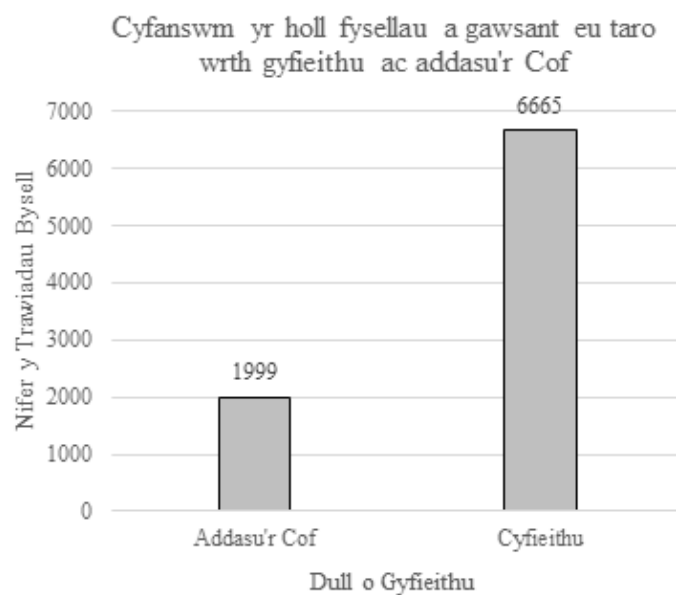
Cyflwynna Tabl 3 isod nifer yr holl drawiadau bysell a gofnodwyd ar gyfer pob cyfranogwr yn y ddau grŵp. Cyfeiria 'Cyrchu Testun' at gyfluniadau CTRL, y saethau, a'r gwahanydd.

Seg.	Grŵp Rheoli (Cyfieithu)					Grŵp Arbrofol (Addasu'r Cof)				
	Nodau a gynhyrchwyd	Dileu Testun	Clic-iadau	Cyrchu Testun	Cyfanswm Gweithred-iadau	Nodau a gynhyrchwyd	Dileu Testun	Clic-iadau	Cyrchu Testun	Cyfanswm Gweithred-iadau
1	536	62	12	206	816	19	35	5	114	173
2	386	70	10	5	471	6	19	5	61	91
3	516	41	5	2	564	35	23	8	17	83
4	1017	67	8	77	1169	101	127	17	148	393
5	331	12	4	0	347	50	35	3	22	110
6	373	73	9	87	542	62	34	3	49	148
7	510	77	1	40	628	91	43	6	125	265
8	363	16	3	0	382	48	38	8	8	102
9	482	53	8	119	662	68	38	8	156	270
10	306	22	2	0	330	46	46	13	48	153
11	551	101	5	97	754	50	60	13	88	211
Cymedr	488	488	488	488	488	52	52	52	52	52
Canolrif	482	482	482	482	482	50	50	50	50	50
Gwriad Safonol	187	27	3	64	234	27	27	27	27	27

Tabl 3: Yr holl drawiadau bysell a gofnodwyd

Ond er gwaethaf y cynnydd a welwyd yn nata'r Grŵp Arbrofol mewn perthynas â bysellau'n ymwneud â phrosesau cynhyrchu testun anlinellol, os ystyrir cyfanswm y bysellau y cawsant eu taro gan bob cyfranogwr yn y ddau grŵp, daw'n glir bod cywiro Cyfatebiaethau Rhannol systemau Cof Cyfieithu yn lleihau'r gwaith o deipio cyfieithiad gorffenedig yn sylweddol. Dengys Ffigur 7 y duedd hon yn glir.

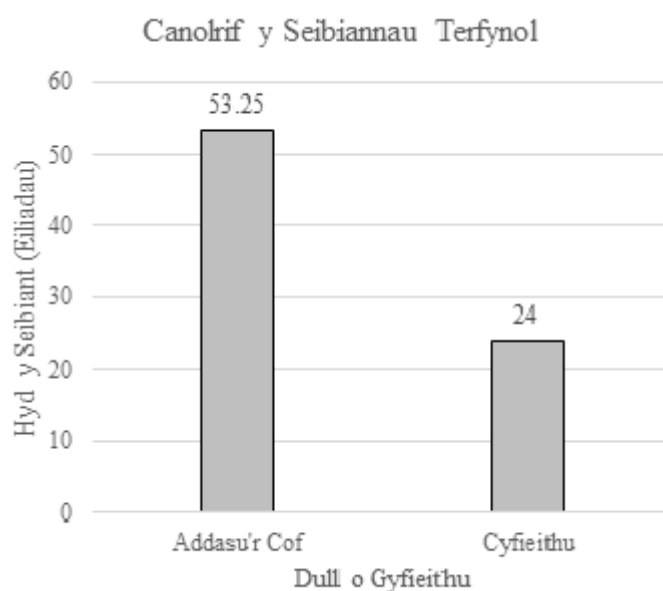
Gellir casglu o hyn hefyd mai teipio nodau alffaniwmerig wrth gynhyrchu geiriau yw'r brif ymdrech wrth gynhyrchu cyfieithiad ar wahân i'r broses o ffurfio cyfieithiad meddyliol, a bod nifer y geiriau a gynhyrchir wrth addasu allbwn Cofion Cyfieithu o fewn y trothwy 70% i 99% yn llai o lawer na nifer y geiriau y bydd angen eu cynhyrchu wrth gyfieithu.



Figwr 7: Cyfanswm yr holl fysellau a gawsant eu taro wrth gyfieithu ac addasu'r Cof

7.3 Adolygu

Tueddodd y rhai a addasodd y Cyfatebiaethau Rhannol i hunanadolygu'n amlach ac am gyfnodau hwy yn syth ar ôl gorffen cyfieithu segment neilltuol (fel y dangosir gan hyd y seibiannau terfynol a gofnodwyd), ac o ganlyniad treuliasant lawer llai o amser wedyn yn adolygu ar ôl gorffen y testun yn ei gyfanrwydd. Roedd y gwahaniaeth hwn hefyd o arwyddocâd ystadegol ($U = 1,275, p = .000$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 1.5, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 3). Gellir gweld y duedd hon yn glir yn Ffigwr 8 isod:



Figwr 8: Canolrif y Seibiannau Terfynol

Mae amrywiaeth i'w chael rhwng pob cyfranogwr, ond eto mae'r brif duedd i'w gweld yn glir; tueddodd y cyfieithwyr yn y Grŵp Rheoli i adael yr adolygu tan ar ôl gorffen y testun yn ei gyfanrwydd. Pe na baent wedi penderfynu gohirio'r broses hanfodol hon o adolygu tan ddiwedd y cyfnod drafftio, mae'n ddigon posibl y byddai eu data seibiannau terfynol yn debyg i eiddo'r Grŵp Arbrofol. Penderfynodd 50% o'r Grŵp Arbrofol i beidio â darllen dros eu testunau gorffenedig drachefn; cofnodir hynny yn y tabl gan 'DA' (Dim Adolygu).

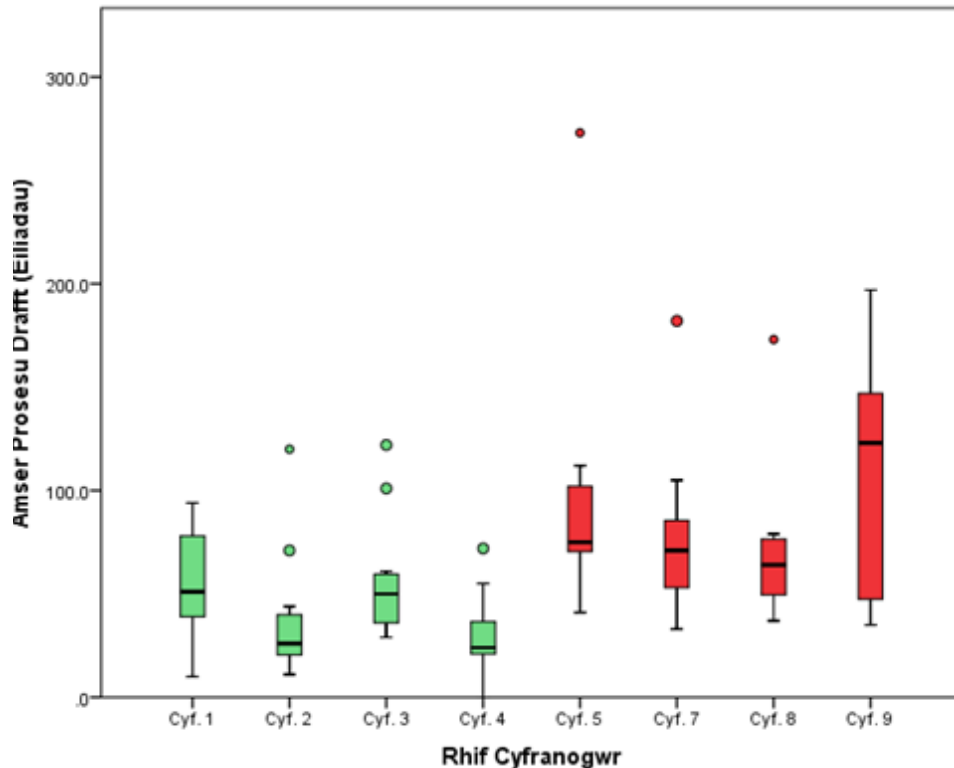
	Grŵp Arbrofol				Grŵp Rheoli			
Cyfranogwr	1	2	3	4	5	7	8	9
Amser	00:01:44	DA	DA	00:03:12	00:11:24	00:15:22	00:02:41	00:05:31

Tabl 4: Amseroedd Adolygu Terfynol y ddau grŵp

Daw hynny â ni at y Newidyn Dibynnol olaf sydd o ddiddordeb yma, sef Amser a Chynhyrchiant. A yw addasu Cyfatebiaethau Rhannol o system Cof Cyfieithu sydd â chanran cyfatebiaeth rhwng 70% a 99% yn cyflymu'r broses gyfieithu, a beth a ddywed hyn am gynhyrchiant?

7.4 Amser a Chynhyrchiant

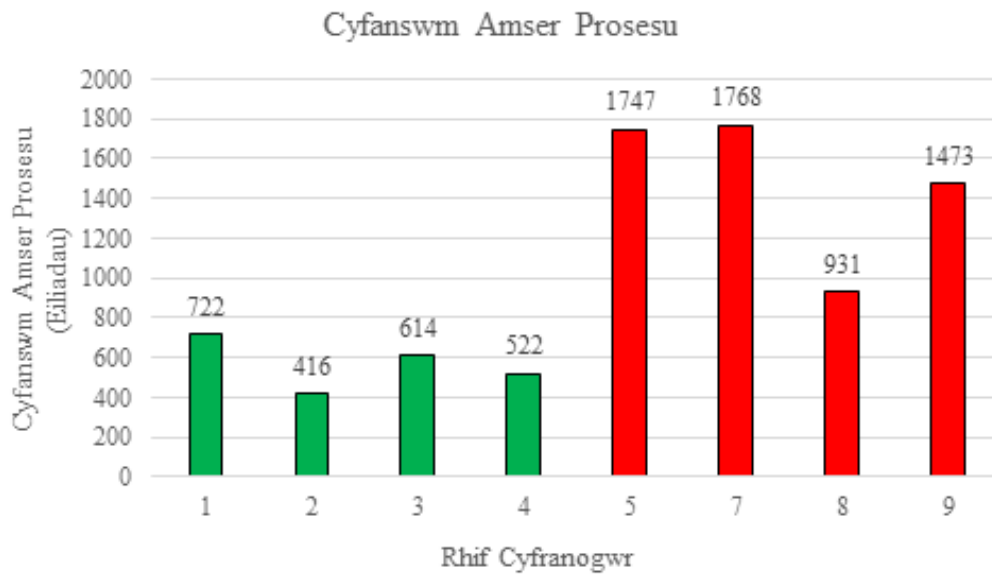
Pan addaswyd yr 11 Cyfatebiaeth Rannol gan y pedwar cyfieithydd proffesiynol yn y Grŵp Arbrofol (Bariau Gwyrdd, Ffigwr 9), roedd eu hamseroedd prosesu drafft (sef yr amser a gymerwyd i gynhyrchu cyfieithiad drafft o'r testun cyn ei adolygu) yn llai o lawer nag eiddo'r cyfieithwyr nad addasodd y Cyfatebiaethau hyn yn y Grŵp Rheoli (Bariau Coch, Ffigwr 9):



Figwr 9: Amseroedd Prosesu Drafft

Roedd y gwahaniaeth rhwng amseroedd prosesu drafft y ddau grŵp a gyfieithodd o dan y ddwy amod hefyd o arwyddocâd ystadegol yn ôl prawf Mann-Whitney U ($U = 396.00$, $p = .000$, Canolrif y Grŵp Rheoli = 73.5, Canolrif y Grŵp Arbrofol = 36.5).

Wrth ystyried *Cyfanswm yr Amser Prosesu*, sef cyfanswm yr amser a gymerwyd gan bob cyfranogwr i gynhyrchu cyfieithiad gorffenedig (cyfieithu/addasu ar y cyd ag amser adolygu ar ôl cwblhau drafft), mae'r duedd yr un mor amlwg, fel y dengys Ffigwr 10:



Ffigwr 10: Cyfanswm amser prosesu pob cyfieithydd o dan y ddwy amod

Mae'r Amser Prosesu ond yn un ystyriaeth bwysig mewn perthynas â chynhyrchiant cyfieithwyr. Mae angen gofyn: a fyddai cyfieithwyr sy'n defnyddio systemau Cof Cyfieithu yn eu llifoedd cyfieithu proffesiynol yn cynyddu nifer y geiriau y maent yn eu cynhyrchu fesul uned benodol o amser hefyd? Pa effaith a all systemau Cof Cyfieithu ei chael felly ar gynhyrchiant y cyfieithydd Cymraeg?

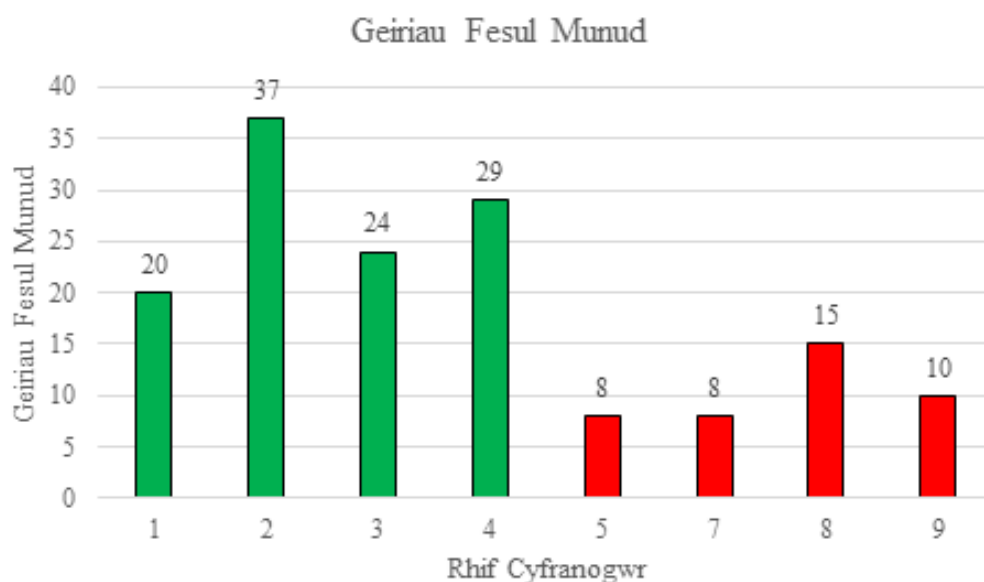
Un metrig derbyniedig yn y diwydiant cyfieithu ar gyfer mesur cynhyrchiant yw Geiriau Fesul Munud (GFM), sef faint o eiriau a gynhyrchir fesul munud. Fe'i cyfrifir yma fel a ganlyn:

$$\text{Cynhyrchiant} = \frac{\text{Nifer y Geiriau yn yr Iaith Ffynhonnell}}{\text{Cyfanswm Amser Prosesu}}$$

Ffigwr 11: Yr hafaliad a ddefnyddir i gyfrifo cynhyrchiant cyfieithwyr

Wrth gymhwyso'r hafaliad hwn at y data a gasglwyd yn yr arbrawf, mae'r duedd unwaith yn rhagor yn glir iawn; roedd cynhyrchiant y Grŵp Arbrofol a addasodd y Cyfatebiaethau Rhannol, yn ôl y metrig GFM, yn uwch o lawer nag eiddo cyfieithwyr y Grŵp Rheoli.

Dengys Ffigwr 12 y gwahaniaethau mawr rhwng y Grŵp Arbrofol a'r Grŵp Rheoli mewn perthynas â chynhyrchiant:



Ffigwr 12: Geiriau Fesul Munud y ddau grŵp fesul cyfranogwr

8. Diweddgllo

Bwriad yr erthygl hon oedd dadansoddi'r effaith y mae'r defnydd o systemau Cof Cyfieithu yn ei gael ar y broses gyfieithu broffesiynol, ac er mwyn gwneud hynny defnyddiwyd dull ymchwil na ddefnyddiwyd o'r blaen yng nghyd-destun cyfieithu a'r Gymraeg hyd wybodaeth yr awdur, sef Cofnodwr Trawiadau Bysell o'r enw *Translog II*.¹⁰ Trwy brif gwestiwn ymchwil yr erthygl, gofynnwyd hefyd a yw Cofion Cyfieithu yn arwain at arbedion gwybyddol wrth gyfieithu, ac a yw'r defnydd ohonynt yn gwneud y broses gyfieithu yn fwy effeithlon mewn perthynas â chynhyrchu testun, arbedion amseryddol a chynhyrchiant. Wrth wneud hyn, ceisiwyd cyfrannu o safbwynt y Gymraeg yn y *Gymraeg* at ymchwil empeiraidd ar y broses gyfieithu fel y mae'n digwydd mewn cyd-destunau proffesiynol, sy'n un o brif feysydd ymchwil Astudiaethau Cyfieithu erbyn hyn (cf. O'Brien a Saldanha 2013).¹¹

Darganfuwyd bod addasu'r cof yn tueddu i ymestyn y broses 'gynllunio', lle y bydd y cyfieithydd yn darllen am ystyr. Damcaniaethwyd bod yr angen i wirio'r Cyfatebiaethau am gamgyfieithiadau'n gyfrifol am hyn. Sylwyd hefyd fod y broses derfynol o ddarllen dros segment yn syth ar ôl cwblhau'r cyfieithu yn fwy cyffredin yn achos y rhai a addasodd allbwn y cof cyfieithu. Serch hynny, mae'n debyg mai strategaeth adolygu bersonol oedd

¹⁰ Ceir sôn am gofnodi trawiadau bysell gan Watkins (2013) yn ei draethawd doethurol am systemau Cof Cyfieithu a'r Gymraeg. Hoffwn ddiolch i'r arfarnwr am dynnu hyn at fy sylw.

¹¹ Cydnabyddir bod y grŵp yn un gweddol fychan, ond bu dod o hyd i gyfieithwyr proffesiynol y Gymraeg yn her. Yn ogystal, mae grwpiau ym maes Astudiaethau Cyfieithu empeiraidd yn tueddu i fod yn fach oherwydd argaeledd cyfieithwyr proffesiynol yn gyffredinol, pwynt a wneir hefyd gan O'Brien a Saldanha (2013: t. 35).

hon, oherwydd tueddodd y rhai a adolygodd yn syth ar ôl cwblhau segment i dreulio llai o amser wedyn yn adolygu'r testun gorffenedig yn ei gyfanrwydd. Gan gofnodi'r seibiannau a fesurwyd ar ôl darllen am ystyr a chyn adolygu, gwelwyd bod addasu'r cof cyfieithu yn wybyddol haws i'r cyfieithydd proffesiynol a bod y baich gwybyddol sydd ynghlwm wrth ffurfio cyfieithiad meddyliol yn uwch pan na ddefnyddir allbwn systemau Cof Cyfieithu. Mae hynny'n cyd-fynd â darganfyddiadau O'Brien (2007) hefyd. O ran defnyddio caledwedd y cyfrifiadur i gynhyrchu cyfieithiad, mae addasu Cyfatebiaethau Rhannol rhwng 70% a 99% yn lleihau'n sylweddol y gwaith cynhyrchu testun, ac felly nifer y geiriau sydd angen eu teipio, sydd mor ganolog i'r broses o gynhyrchu cyfieithiad gorffenedig. O ran data amseryddol, darganfuwyd hefyd wahaniaethau sylweddol mewn perthynas ag amser a chynhyrchiant; wrth brosesu Cyfatebiaethau Rhannol rhwng 70% a 99%, mae'r amser a dreulir yn paratoi cyfieithiad yn llai ac mae cynhyrchiant yn cynyddu o ganlyniad i hynny. Mae'r canlyniad hwn yn cyd-fynd â darganfyddiadau Guerberof (2009, 2012, 2014), Kanavos a Kartsaktis (2010) a Federico et al. (2012) sydd hefyd wedi dadansoddi'r berthynas rhwng arbedion amseryddol a'r defnydd o systemau Cof Cyfieithu.

Pam fod yr ymchwil a gyflwynir yma yn berthnasol felly? A beth, os o gwbl, yw arwyddocâd y canlyniadau? Nodwyd eisoes fod cyfieithwyr yn allweddol i Gynllunio leithyddol yng Nghymru. Dros y blynyddoedd nesaf, wrth i realiti gofynion Mesur y Gymraeg (Cymru) 2011 ddod i'r amlwg, nid yw'n afresymol disgwyl i faich gwaith y diwydiant cyfieithu gynyddu yn unol â hynny. Dengys y data a ddadansoddiwyd ar gyfer yr erthygl hon, sef data a grëwyd gan brosesau cyfieithu cyfieithwyr proffesiynol mewn arbrawf rheoledig, fod deunydd o gof cyfieithu wedi effeithio'n sylweddol ar brosesau cyfieithu'r cyfieithwyr hyn. Cynnydd mewn effeithlonrwydd yw'r brif effaith hon, ac mae'r effeithlonrwydd hwn i'w weld ar draws holl brif agweddau'r broses gyfieithu, sef agweddau gwybyddol, agweddau cynhyrchu testun a chynhyrchiant. Mae hyn yn bwysig o ystyried polisiau diweddar, lle y tynnodd Comisiynydd y Gymraeg (2012) a Llywodraeth Cymru (2012, 2014, 2016) sylw at yr arbedion y gellir eu gwneud wrth fabwysiadu technoleg cyfieithu, gan gynnwys systemau Cof Cyfieithu. Yn ôl ymchwil ddiweddar, serch hynny, 54% yn unig o gyfieithwyr y Gymraeg a ymatebodd i holiadur Watkins (2010) a ddywedodd eu bod yn defnyddio Cofion Cyfieithu, ac yn ôl adroddiad diweddar Comisiynydd y Gymraeg (2016: t. 268):

Ymddengys nad yw defnyddio meddalwedd cof cyfieithu wedi'i fabwysiadu ar lefel helaeth fel y norm yn y byd cyfieithu Cymraeg/Saesneg.

Yn sgil y canlyniadau a gyflwynwyd, hwyrach ei fod yn amser ystyried hybu defnydd o'r dechnoleg a chynyddu ymwybyddiaeth ymysg cyfieithwyr proffesiynol am y manteision a'r buddion a ddaw o'i defnyddio'n briodol, neu gefnogi'r ymdrechion sy'n bodoli eisoes i wneud hynny. Gall y canlyniadau hyn fod yn berthnasol i addysg myfyrwyr Astudiaethau Cyfieithu hefyd, a sut yr ydym yn hyfforddi darpar gyfieithwyr y Gymraeg.

Llyfryddiaeth

- Allen, J. (2003), 'Post-editing', yn Somers, H. (gol.), *Computers and Translation: A Translator's Guide* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company), tt. 297–319.
- Alves, F., a Vale, D. C. (2011), 'On Drafting and Revision in Translation: A Corpus Linguistic Oriented Analysis of Translation Process Data', *Translation: Computation, Corpora, Cognition*, 1 (1), 105–22.
- Anderson, J. R. (2009), *Cognitive Psychology and Its Implications*, 7^{fed} argraffiad (New York: Worth Publishers).
- Athern, P. J. (1979), 'Machine translation and computerized terminology systems: a translator's viewpoint', papur a gyflwynwyd yng Nghynhadledd *Translating and the computer* (Llundain), 14 Tachwedd 1978.
- Bowker, L. (2002), *Computer-Aided Translation Technology* (Ottawa: University of Ottawa Press).
- Butterworth, B. (1980), 'Evidence from Pauses in Speech', yn Butterworth, B. (gol.), *Language Production. Volume 1: Speech and Talk* (London: Academic Press), tt. 155–77.
- Bwrdd yr Iaith Gymraeg. (2009), *Cofiwch eich cyfieithiadau* <<http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20120306053839/http://www.byig-wlb.org.uk/Cymraeg/newyddion/Pages/COFiwcheichcyfieithiadauCymraeg.aspx>> (Cyrchwyd: 12 Chwefror 2015).
- Carl, M., Kay, M., a Hvelplund, K. T. (2010), *Long Distance Revisions in Drafting and Post-editing* <http://engerom.ku.dk/english/staff/?pure=files%2F131448111%2F2010_Long_Distance_Revisions_CarlKayJensen.pdf> (Cyrchwyd: 29 Medi 2015).
- Comisiynydd y Gymraeg (2012), *Dogfen Cyngor: Drafftio Dwyieithog, Cyfieithu a Chyfieithu ar y Pryd* (Caerdydd: Comisiynydd y Gymraeg).
- Comisiynydd y Gymraeg (2016), *Sefyllfa'r Iaith Gymraeg 2012–2015: Adroddiad 5-mllynedd* (Caerdydd: Comisiynydd y Gymraeg).
- Dragsted, B. (2010), 'Co-ordination of Reading and Writing Processes in Translation: An Eye on Unchartered Territory', yn Shreve, G., ac Angelone, E. (goln), *Translation and Cognition* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company), tt. 41–63.
- Dragsted, B. (2005), 'Segmentation in Translation: Differences across Levels of Experience and Difficulty', *Target*, 17 (1), 49–70.
- Dragsted, B., a Carl, M. (2013), 'Towards a Classification of Translation Styles based on Eye-Tracking and Key-logging Data', *Journal of Writing Research*, 5 (1), 133–58.
- Duckworth, K. L., Bargh, J. A., Garcia, M., et al. (2002), 'The Automatic Evaluation of Novel Stimuli', *Psychological Science*, 13 (6), 513–19.
- Eklundh, K. (1994), 'Linear and Non-linear Strategies in Computer-Based Writing', *Computers and Composition*, 11, 203–16.
- Englund-Dimitrova, B. (2005), *Expertise and Explication in the Translation Process* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company).
- Federico, M., Cattelan, A., a Trombetti, M. (2012), 'Measuring user productivity in machine translation enhanced computer assisted translation', *Proceedings of the Second International Conference of the Association for Machine Translation in the Americas (AMTA)*. Ar gael: <<http://amta2012.amtaweb.org/AMTA2012Files/papers/123.pdf>> (Cyrchwyd: 7 Mawrth 2016).

- Gile, D. (1995), *Basic Concepts and Models for Interpreter and Translator Training*, argraffiad 1^{af} (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company).
- González, M. G. (2005), 'Translation of minority languages in bilingual and multilingual communities', yn Branchadell, A., a West, L. M. (goln), *Less Translated Languages* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company), tt. 105–25.
- Guerberof, A. A. (2009), 'Productivity and quality in the post-editing of outputs from translation memories and machine translation', *International Journal of Localization*, 7 (1), 11–21.
- Guerberof, A. A., 'Productivity and Quality in the Post-editing of Outputs from Translation Memories and Machine Translation', traethawd PhD, Universitat Rovira I Virgili, Virgili, 2012.
- Guerberof, A. A. (2014), 'The Role of Professional Experience in Post-editing from a Quality and Productivity Perspective', yn O'Brien, S., Balling, L. M., Carl, M., et al. (goln), *Post-editing of Machine Translation: Processes and Applications* (Newcastle: Cambridge Scholars Publishing), tt. 51–76.
- Hayes, J. R. (1996), 'A New Framework for Understanding Cognition and Affect in Writing', yn Levy, C. M., a Ransdell, S. (goln), *The Science of Writing: Theories, Methods, Individual Differences, and Applications* (Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates), tt. 1–27.
- Hutchins, J. (1998), 'The Origins of the Translators' Workstation', *Machine Translation*, 13 (4), 287–307.
- Jakobsen, A. L. (2003), 'Effects of Think Aloud on Translation Speed, Revision and Segmentation', yn Alves, F. (gol.), *Triangulating Translation* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company), tt. 69–97.
- Jakobsen, A. L. (2005), 'Investigating Expert Translators' Processing Knowledge', yn Dam, H. V., Engberg, J., a Gerzymisch-Arbogast, H. (goln), *Knowledge Systems and Translation* (Berlin/New York: Mouton de Gruyter), tt. 173–93.
- Jakobsen, A. L. (2006), 'Research Methods in Translation – Translog', yn Sullivan, K. P. H., a Lindgren, E. (goln), *Computer Keystroke Logging and Writing* (Oxford: Elsevier), tt. 95–107.
- Jakobsen, A. L. (2002), 'Translation Drafting by Professional Translators and by Translation Students', yn Hansen, G. (gol.), *Empirical Translation Studies* (Copenhagen: Samfundslitteratur), tt. 191–204.
- Jakobsen, A. L., a Jensen K. (2008), 'Eye movement behaviour across four different types of reading task', yn Göpferich, S., Jakobsen, A. L., a Mees, I. M. (goln), *Looking at Eyes: Eye-Tracking Studies of Reading and Translation Processing* (Copenhagen: Samfundslitteratur), tt. 103–24.
- Jensen, K., 'Allocation of Cognitive Resources in Translation: An Eye-Tracking and Key-logging Study', traethawd PhD, Copenhagen Business School, Copenhagen, 2011.
- Kanavos, P., a Katsaklis, D. (2010), 'Integrating Machine Translation with Translation Memory: A Practical Approach', yn Zhechev, V. (gol.), *Proceedings of the Second Joint EM+/CNGL Workshop "Bringing MT to the User: Research on Integrating MT in the Translation Industry"*, American Machine Translation Association (AMTA), Denver, 4 Tachwedd, 11–20.

- Kaufmann, J. (2010), 'Cyfieithu a Pholisi Iaith', *Contemporary Wales*, 23 (1), 171–83.
- Kaufmann, J. (2012), 'The Darkened glass of bilingualism? Translation and interpreting in Welsh language planning', *Translation Studies*, 5 (3), 327–44.
- Krings, H. P. (2001), *Repairing Texts: Empirical Investigations of Machine Translation Post-Editing Processes* (Kent, Ohio: Kent State University Press).
- Kumpulainen, M. (2015), 'On the operationalisation of 'pauses' in Translation Process Research', *Translation and Interpreting*, 7 (1), 47–58.
- Lacruz, I., a Shreve, G. (2014), 'Pauses and Cognitive Effort in Post-Editing', yn O'Brien, S., Balling, L. M., Carl, M., et al (goln), *Post-Editing of Machine Translation: Processes and Applications* (Newcastle: Cambridge Scholars Publishing), tt. 246–4.
- Leitjen, M., a Van Waes, L. (2013), 'Keystroke Logging in Writing Research: Using Inputlog to Analyze and Visualize Writing Processes', *Written Communication*, 30 (3), 358–92.
- Llywodraeth Cymru (2014), *Iaith fyw: iaith byw – Bwrw mlaen. Datganiad Polisi* (Caerdydd: Llywodraeth Cymru).
- Llywodraeth Cymru (2012), *Iaith fyw: iaith byw – Strategaeth y Gymraeg 2012–2017* (Caerdydd: Llywodraeth Cymru).
- Llywodraeth Cymru (2016), *Iaith, Gwaith a Gwasanaethau Dwyieithog: Adroddiad y Gweithgor ar yr Iaith Gymraeg a Llywodraeth Leol* (Caerdydd: Llywodraeth Cymru).
- Marfin, R. M. (2012), 'Just a Matter of Scope: Mental Load in Translation Process Research', *Translation Spaces*, 1, 169–88.
- Melby, A. (1981), 'A bilingual concordance system and its use in linguistic studies', yn Gutwinski, W., a Jolly, G. (goln), *The Eighth LACUS Forum 1981* (Columbia: Honrbeam Press), tt. 541–9.
- Miller, K. S., a Sullivan, K. P. H. (2006), 'Keystroke Logging: An Introduction', yn Sullivan, K. P. H., a Lindgren, E. (goln), *Computer Keystroke Logging and Writing* (Oxford: Elsevier), tt. 1–11.
- Mossop, B. (2014), *Revising and Editing for Translators*, 3rd argraffiad (London: Routledge).
- Newell, A., a Simon, H. (1972), *Human Problem Solving* (New Jersey: Englewood Cliffs).
- Núñez, G. G. (2013), 'Translating for linguistic minorities in Northern Ireland: A look at translation policy in the judiciary, healthcare and local government', *Current Issues in Language Planning*, 14 (3–4), 474–89.
- O'Brien, S. (2007), 'Eye-tracking and Translation Memory Matches', *Perspectives: Studies in Translatology*, 14 (3), 185–205.
- O'Brien, S., 'Machine-Translatability and Post-Editing Effort: An Empirical Study using Translog and Choice Network Analysis', traethawd PhD, Dublin City University, Dublin, 2006a.
- O'Brien, S. (2006b), 'Pauses as Indicators of Cognitive Effort in Post-editing Machine Translation Output', *Across Languages and Cultures*, 7 (1), 1–21.
- O'Brien, S., a Saldanha, G. (2013), *Research Methodologies in Translation Studies* (London: Routledge).
- O'Connell, E., a Walsh, J. (2006), 'The Translation Boom: Irish and Language Planning in the Twenty-First Century', *Administration*, 54 (3), 22–43.

- Palumbo, G. (2009), *Key Terms in Translation Studies* (London: Continuum).
- Pavlović, N., a Jensen, K. (2009), 'Eye tracking translation directionality', yn Pym, A., a Perekrestenko, A. (goln), *Translation Research Projects 2* (Tarragona: Universitat Rovira i Virgili), tt. 101–19.
- Prys, D. (2014), *Nodyn Cyngor*
<<http://techiath.bangor.ac.uk/nodyn-cyngor/>> (Cyrchwyd: 6 Ionawr 2016).
- Prys, G., a Prys, D. (2015), 'Meddalwedd a Thechnoleg Cyfieithu', yn Prys, D., a Trefor, R. (goln), *Ysgrifau a Chanllawiau Cyfieithu* <<https://llyfrgell.porth.ac.uk/view2.aspx?id=1414-4k-jCaIVfFR>> (Caerfyrddin: Coleg Cymraeg Cenedlaethol), tt. 67–76 (Cyrchwyd: 15 Awst 2016).
- Quah, C. K. (2006), *Translation and Technology* (Basingstoke: Palgrave Macmillan).
- Reinke, U. (2013), 'State of the Art in Translation Memory Technology', *T3: Computation, Corpora, Cognition*, 3 (1), 27–45.
- Schilperoord, J. (1996), *It's About Time: Temporal Aspects of Cognitive Processes in Text Production* (Amsterdam: Rodopi).
- Screen, B. (2016), 'What place for technology in the translation of Welsh? Language technology, language planning and the professional translation of Welsh', papur a gyflwynwyd yn ail gynhadledd Astudiaethau Celtaidd Poznań, Gwlad Pwyl, 5–6 Gorffennaf 2016 <<http://orca.cf.ac.uk/92389/1/Papur%20Poznan.pdf>> (Cyrchwyd: 15 Awst 2016).
- Sharmin, S., Špakov, O., Rähä, K. J., et al. (2008), 'Where and for how long do translation students look at the screen while translating?', yn Göpferich, S., Jakobsen, A. L., a Mees, I. M. (goln), *Looking at Eyes: Eye-tracking Studies of Reading and Translation Processing* (Copenhagen: Samsfundslitteratur), tt. 31–51.
- Shreve, G., a Diamond, B. (1997), 'Cognitive Processes in Translation and Interpreting: Critical Issues', yn Darnks, J., Shreve, G., Fountain, S., et al (goln), *Cognitive Processes in Translation and Interpreting* (Thousand Oaks: Sage Publications), tt. 233–52.
- Somers, H. (2003), 'Translation Memory Systems', yn Somers, H. (gol.), *Computers and Translation: A Translators' Guide* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company), tt. 31–49.
- Vandepitte, S., Hartsuiker, R., a Van Assche, E. (2015), 'Process and Text Studies of a Translation Problem', yn Ferreira, A., a Schwieter, J. W. (goln), *Psycholinguistic and Cognitive Inquiries into Translation and Interpreting* (Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins' Publishing Company), tt. 127–45.
- Watkins, G. (2010), *Crynodeb o Ganlyniadau Holiadur Technoleg Iaith*
<http://gareth-watkins.co.uk/cymraeg/canlyniadau_arolwg_cyfieithwyr.html> (Cyrchwyd: 30 Medi 2015).
- Watkins, G., 'Translation Tools and Technologies in the Welsh Language Context', traethawd PhD, Prifysgol Abertawe, Abertawe, 2013.

Atodiad I – Y testun y gofynnwyd i'r Grŵp Rheoli ei gyfieithu

1. This issue is not explored here as it is a web2.0 issue and organisation will have to decide where this boundary lies.
2. While web2.0 technologies take different forms, we can conceptualise their operation thus;
3. While the present report only refer to Welsh and English, there may be contexts where other languages must be included.
4. Messages are more substantial in terms of content (text, images, and video) which are much more likely to be subjected to quality Control and are less responsive (less formal, likely to be perceived of as being from the organisation instead of a member of staff).
5. Therefore there is more of an opportunity to take these through a translation Process or produce a bilingual version.
6. Messages will usually be discussion starters instead of a response.
7. The originating individual may be identified, but a message could well be presented as a collective output, e.g. from "the team".
8. One or more comments in response to the "message" for example may be posted by members of the public.
9. Any content that is created by the public (user-generated content) is referred to in this report as a comment.
10. One or more responses in response to the comments or messages may be posted by staff.
11. It is not likely that these will be subjected to any form of quality control and present more the personality of the individual member of staff.

Atodiad II – Yr 11 Cyfatebiaeth Rannol y gofynnwyd i'r Grŵp Arbrofol eu haddasu

1. Ni chaiff y mater hwn ei drafod yma gan ei fod yn fater ehangach i we2.0 a bydd angen i sefydliadau benderfynu drostynt eu hunain ble mae'r ffiniau i fod.
2. Er bod sawl ffurf i dechnoleg gwe2.0, gellir sôn am eu gweithredoedd cyffredin fel a ganlyn;
3. Er mai cyfeirio'n unig at y Gymraeg a'r Saesneg y mae'r adroddiad hwn, efallai bod cyd-destunau lle y mae angen cynnwys ieithoedd ychwanegol.
4. Mae negeseuon yn ddarnau mwy sylweddol o gynnwys (testun, delweddau, sain, fideo) sy'n fwy tebygol o fod yn destun rhyw fath o reolaeth ansawdd ac felly'n llai ymatebol (llai anffurfiol, mwy tebygol o gael eu hystyried yn rhywbeth gan y sefydliad yn hytrach nag oddi wrth aelod unigol o staff, llai o bersonoliaeth).
5. Felly mae mwy o gyfle i dywys y rhain drwy broses gyfieithu neu ddarparu fersiwn gyfochrog mewn iaith arall.
6. Fel arfer, bydd negeseuon yn agor rhyw drafodaeth yn hytrach nag yn sylwadau.
7. Gallai'r unigolyn sy'n ei hanfon fod wedi'i enwi, ond gellid hefyd gyflwyno neges fel petai'n allbwn ar y cyd, e.e. oddi wrth y "fîm" ehangach.
8. Gall un neu ragor o'r sylwadau mewn ateb i'r "neges" gael eu hanfon gan y cyhoedd.
9. Yn yr adroddiad hwn, cyfeirir at o'r cynnwys sydd wedi ei greu gan y cyhoedd (cynnwys a gynhyrchir gan y cyhoedd) fel "sylwadau".
10. Gall un neu ragor o'r ymatebion sy'n ateb y sylwadau, negeseuon neu ddiwyddiadau eraill, gael eu hanfon gan y staff.
11. Mae'n annhebygol y bydd y rhain yn gallu dod o dan unrhyw drefn rheoli ansawdd. Maent yn cyflwyno personoliaeth aelod o'r staff.