

*Defnyddio Dull Rhuglder Cyfarwyddiadol i
Addysgu Sgiliau Adio mewn Uned Cyfeirio
Disgyblion: Astudiaeth Beilot*

KAYDEE OWEN, RICHARD C. WATKINS, MICHAEL
BEVERLEY, J. CARL HUGHES

*Sefydliad Cydweithredol dros Ymchwil Addysg,
Tystiolaeth ac Effaith, Prifysgol Bangor
Gwasanaeth Effeithiolrwydd a Gwella Ysgolion
Rhanbarthol Gogledd Cymru (GwE)*

CRYNODEB

Mae unedau cyfeirio disgyblion (UCD) yng Nghymru yn cynnig lle i blant sy'n arddangos amrywiaeth o anawsterau na ellir eu rheoli o fewn lleoliad prif ffrwd. Nid yw llawer o'r plant sy'n mynychu UCD yng Nghymru yn datblygu'r sgiliau rhifedd sydd eu hangen arnynt i gefnogi eu dysgu ar draws y cwricwlwm. Er mwyn ceisio addysgu ac asesu sgiliau adio, asesodd yr awduron effeithiau defnyddio cyfuniad o gyfarwyddyd uniongyrchol (CU) ac addysgu manwl (AM) mewn UCD. Dros chwe wythnos ysgol, buom yn gweithio gyda phump o blant (rhwng 7 a 10 oed) ar sail 1:1 drwy'r cwricwlwm adio *Corrective Mathematics* (Engelmann a Carnine, 2005). Yn dilyn pob gwers, cwblhaodd y plant asesiad rhuglder unigol, a oedd wedi'i deilwra i'w hanghenion gan ddefnyddio dulliau AM. Aethom ati i gasglu data llinell sylfaen a dilynol gan ddefnyddio'r Prawf Gallu Mathemategol Cynnar (TEMA-3), y Prawf Cyflawniad Amrediad Eang (WRAT-4) a'r prawf lleoliad *Corrective Mathematics*. Cyfwelwyd â'r plant ar ôl yr ymyrraeth hefyd er mwyn cael syniad o'u profiad o'r dull. Mae'r canlyniadau'n darparu tystiolaeth i gefnogi'r defnydd o ddull rhuglder cyfarwyddiadol mewn lleoliad UCD i helpu plant i ddatblygu sgiliau mathemateg cynnar, yn enwedig ar gyfer plant oedd yn ymgysylltu â'r sesiynau'n rheolaidd. Oherwydd maint bach y sampl, mae

<https://doi.org/10.16922/wje.22.2.4>

canlyniadau'r astudiaeth hon yn gyfyngedig o ran y gallu i'w cyffredinolï ond gallant helpu i lywio ymchwil yn y dyfodol sy'n ymchwilio i strategaethau effeithiol ar gyfer addysgu mathemateg mewn UCD.

Allwedddeiriau: cyfarwyddyd uniongyrchol, addysgu manwl, sgiliau rhifedd.

Iaith cyflwyno'r gwreiddiol: Saesneg
Dyddiad cyflwyno: 1 Tachwedd 2019
Dyddiad derbyn: 13 Ionawr 2020

Mae unedau cyfeirio disgyblion (UCD) yn cynnig lle i blant ag anghenion cymhleth na ellir eu rheoli mewn lleoliadau ysgol prif ffrwd. Mae'r plant yn mynychu UCD am amrywiaeth o resymau sy'n ymwneud ag ymddygiad neu salwch; gyda chyfran fawr â diagnosis o angen dysgu ychwanegol (Estyn, 2015; Llywodraeth Cymru, 2018). Yn ei adroddiad, nododd Estyn (2017) fod 25 o unedau cofrestredig yng Nghymru ar hyn o bryd, sy'n addysgu tua 665 o blant. Barnodd Estyn fod ansawdd y ddarpariaeth yn ddigonol mewn 36 y cant o'r unedau hyn ac yn anfodddhaol mewn 14 y cant arall. Roedd hyn yn bennaf oherwydd amrywioldeb eang y deilliannau mae plant yn eu cyflawni (gan gynnwys ehangder cul cymwysterau) a lefelau isel o gyfranogiad ac ymgysylltu mewn dysgu. Datgelodd eu hadroddiad arolygu hefyd fod pedwar o bob deg UCD yn addysgu sgiliau rhifedd sy'n targedu datblygiad cynnar, ac nad oedd llawer o'r plant yn datblygu'r sgiliau yr oedd eu hangen arnynt i gefnogi eu dysgu ar draws y cwricwlwm. O ganlyniad, nid oedd y cwricwlwm yr oedd yr unedau hyn yn ei gynnig yn ddigon heriol, nid oedd yn sicrhau bod pob plentyn yn yr ystafell ddosbarth yn cyflawni ac roedd cyflymder y dysgu'n rhy araf.

Mae'r term *mathemateg yn* cyfeirio at ddisgyblaeth ryngwladol, sy'n integreiddio cysyniadau, rheolau a gweithdrefnau sy'n ymwneud â meintiau a symbolau. Mae'r term *rhifedd yn* cyfeirio at gymhwyso gwybodaeth fathemategol i fywyd bob dydd (Resnick a Ford, 2008; Llywodraeth Cymru, 2019). Mae astudiaethau hydredol yn darparu tystiolaeth sy'n awgrymu bod caffael sgiliau mathemateg a rhifedd a ddisgwylir ar sail oedran yn ystod plentynodod cynnar yn rhagfynegi cyflawniad mathemategol diweddarach (Desoete et al., 2010; Missall et al., 2012). Mae gan dangyflawni mewn mathemateg a rhifedd oblygiadau ehangach hefyd o ran mynediad i addysg bellach a rhagolygon cyflogaeth

(Banerjee, 2016; Geary, 2011). Mae hyn yn amlygu'r angen i ganfod dulliau addysgegol a all helpu i wella deilliannau mathemateg plant sy'n mynychu UCD.

Mae Fframwaith y Cyfnod Sylfaen (Llywodraeth Cymru, 2015) a'r Rhaglen Astudio Mathemateg yng Nghymru (Llywodraeth Cymru, 2016) yn disgrifio'r deilliannau y dylai plant allu eu cyflawni ar ddiwedd pob blwyddyn ysgol yng Nghymru. Erbyn diwedd y cyfnod sylfaen (blwyddyn 2, 7 oed), dylai plant allu datrys problemau adio syml. Mae enghreifftiau o'r sgiliau hyn yn cynnwys gallu datrys problemau geiriol un cam sy'n cynnwys adio (e.e. $7 + __ = 9$); defnyddio ffeithiau rhif hysbys wrth adio tri rhif digid sengl; a gallu adio 10 yn feddyliol at rif penodol hyd at 100 (Llywodraeth Cymru, 2015). Erbyn diwedd addysg gynradd (blwyddyn 6, 11 oed), mae'r cwricwlwm yn rhagnodi y dylai plant allu adnabod rhifau coll mewn dilyniant gan ddefnyddio eu sgiliau adio a symleiddio fformiwlâu sy'n cynnwys adio newidynnau (Llywodraeth Cymru, 2016).

Mae'r Cwricwlwm newydd i Gymru (Donaldson, 2015) yn rhoi pwyslais ar wneud profiadau mathemateg a rhifedd yn ddeniadol ac yn hygyrch i bob plentyn. Mae gan ysgolion yng Nghymru ddyletswydd statudol i addysgu rhifedd ar draws y cwricwlwm i helpu plant i gymhwyso eu sgiliau a datrys problemau mewn cyd-destunau byd go iawn (Llywodraeth Cymru, 2013). Dywed canllawiau Cwricwlwm Cymru 2022 bod angen i blant allu defnyddio pedwar gweithrediad rhifydded sylfaenol yn rhugl (adio, tynnu, lluosu a rhannu) a deall y berthynas rhyngddynt (Llywodraeth Cymru, 2019). Dangosodd Jordan et al. (2003) fod plant 7 i 9 oed nad oeddent yn gallu cyflawni ffeithiau rhifydded yn rhugl (h.y. cyrraedd yr ateb cywir mewn llai na 3 eiliad) yn cyflawni'n sylweddol is ar brofion mathemateg o gymharu â phlant o'r un oed oedd yn fwy rhugl. Roedd y profion hyn yn cynnwys cwestiynau yn cwmpasu problemau stori, rhoi gwerth, gorfod adalw ffeithiau rhif, egwyddorion cyfrifo a chyfrifiannu ysgrifenedig. Mae'r Sefydliad Gwaddol Addysgol (2017) yn argymhell y dylai ysgolion gefnogi plant i adalw ffeithiau mathemateg sy'n ymwneud â'r pedwar gweithrediad rhifydded yn rhugl. Roeddent yn cydnabod y bydd plant, heb y wybodaeth hon, yn debygol o wynebu anhawster wrth ddeall a defnyddio'r cysyniadau mathemategol a addysgir yn ddiweddarach yn y cwricwlwm.

Eglura Binder et al. (2002) bod ysgolion yn draddodiadol yn ystyried plant yn cyflawni cywirdeb 100 y cant fel 'meistrolaeth', ond gydag ymarfer ychwanegol gall plant adalw ffeithiau'n gyflym ac yn gywir (h.y. yn rhugl). Heb y gallu i gyflawni sgiliau sylfaenol yn rhugl mae plant yn

debygol o gael trafferth meistrolï sgiliau cymhleth (Johnson a Layng, 1996; Nelson et al., 2013). Er enghraifft, os nad yw plentyn yn gallu adnabod rhifau'n rhugl, ni fydd yn gallu darllen symiau adio digid sengl heb betruso. Mae Binder (1996) wedi enwi'r ffenomen hon yn 'ddiffyg rhuglder cronnu' ac yn credu y gall esbonio tangyflawni academiaidd a methiant o fewn addysg. Mae sawl strategaeth seiliedig ar dystiolaeth sydd â'r nod o adfer diffyg rhuglder cronnu, gan gynnwys cyfarwyddyd uniongyrchol (CU; Koziuff et al., 2001) ac addysgu manwl (AM; Gallagher et al., 2006).

Mae pwysigrwydd ystyried ystod o ddulliau addysgu gan athrawon, gan gynnwys addysgu mwy uniongyrchol, yn cael ei gydnabod fel un o'r deuddeg egwyddor addysgeg yn y Cwricwlwm i Gymru (Donaldson, 2015). Mae CU yn ddull sydd â'r nod o addysgu sgiliau cydrannol i lefel meistrolaeth. Gan ddefnyddio cyfuniad o dechnegau ymddygiadol (e.e. egwyddorion atgyfnerthu a dadansoddi tasgau), mae rhaglenni CU yn addysgu sgiliau i ddysgwyr mewn trefn ddilyniannol, echblyg gyda sgffaldwaith (Kinder a Carnine, 1991). Mae gwersi CU yn cynnwys arddangosiadau gan yr athro ac ymarfer dan arweiniad i sefydlu annibyniaeth a chaffael sgiliau gan y dysgwr (Archer a Hughes, 2011). Mae sawl astudiaeth wedi dangos bod rhaglenni CU sydd ar gael yn fasnachol yn gallu helpu plant i ddysgu sgiliau mathemateg sylfaenol, gan gynnwys *Corrective Mathematics* (Glang et al., 1991; Parsons et al., 2004; Sommers, 1991). Nod y rhaglenni hyn yw ategu addysgu yn yr ystafell ddosbarth yn hytrach na'i ddisodli drwy ganolbwyntio ar ddiffygion sgiliau plant. Mae hyn yn gwneud rhaglenni CU yn ddefnyddiol ar gyfer dysgwyr prif ffrwd sydd ar ei hôl hi o ran normau disgwylidig ar sail oedran a'r rhai ag anghenion dysgu ychwanegol (Flores a Kaylor, 2007). Yn eu meta-ddadansoddiad, mae Stockard et al. (2018) yn dangos bod rhaglenni CU yn gallu gwella deilliannau academiaidd yn sylweddol ar draws y cwricwlwm. Datgelodd dadansoddiad o 328 astudiaeth ar draws cyfnod o drigain mlynedd bod dulliau CU yn cynhyrchu meintiau effaith cadarnhaol yn gyson, gyda'r rhan fwyaf o amcangyfrifon o fewn yr amrediad canolig neu fawr. Mae hyn yn darparu tystiolaeth gref i gefnogi'r defnydd o ddulliau CU mewn addysg, gan gynnwys ei ddefnyddio i addysgu sgiliau mathemateg cydrannol i blant.

Dull ategol o gefnogi datblygiad sgiliau yw addysgu manwl (AM). Mae AM yn ddull asesu sy'n cynorthwyo penderfyniadau ynghylch cyfarwyddyd dilynol. Mae ffocws penodol hefyd ar adeiladu rhuglder i helpu plant i feistrolï sgiliau i lefel sy'n hyrwyddo gwaith cynnal, dygnwch, sefydlogrwydd, cymhwyso a'r gallu i gyffredinolï (Johnson a Layng, 1992;

Johnson a Street, 2013). O fewn dull AM, mae ymarferwyr addysgol yn nodi'r sgîl/sgiliau y maent am helpu eu dysgwyr i'w datblygu, maent yn darparu cyfleoedd i ymarfer y sgiliau, cofnodi data a rhoi cynnig ar dechnegau newydd/wedi'u newid er mwyn addysgu sgiliau pan fo angen (White, 1986). Mae'r penderfyniadau hyn yn cael eu harwain gan ddysgu lluniau sy'n dod i'r amlwg ar siart cyflymiad safonol (SCC; gweler Lindsley, 1995). Er enghraifft, os bydd data plentyn yn dangos ei fod yn ateb llai o gwestiynau yn gywir o fewn un munud dros sawl diwrnod yn olynol, dylai ymarferwr ystyried newid y dasg a osodwyd. Un awgrym ymarferol fyddai asesu a yw'r plentyn wedi meistrolï'r holl sgiliau gofynnol cysylltiedig (Kerr et al., 2003). Dangosodd Chiesa a Robertson (2000) y gall defnyddio dulliau AM gefnogi datblygiad rhuglder mathemategol plant. Mae'r canlyniadau o'u hastudiaeth yn awgrymu y gall hyfforddiant rhuglder a yrrir gan AM (gan gynnwys ymarfer dyddiol, chwilwyr amser a deunyddiau wedi'u teilwra'n unigol) helpu plant i wella eu deilliannau mathemateg yn gyflym.

Mae dulliau AM a CU yn canolbwyntio ar feistrolaeth ymddygiadol a rhuglder. Dadleuodd Desjardins a Slocum (1993) y gall integreiddio dulliau AM i raglenni CU helpu dysgwyr i sefydlu meistrolaeth ar gysyniadau allweddol. Mae cyfuno'r technolegau cyfarwyddiadol hyn yn galluogi dysgwyr i gyflawni sgiliau sylfaenol yn rhugl, yn darparu cyfleoedd ymarfer effeithlon ac effeithiol, ac yn sicrhau bod dysgwyr yn gallu cyflawni sgiliau ar lefel hyfedr cyn symud ymlaen i rai anoddach. Mae sail dystiolaeth sy'n dod i'r amlwg yn sôn am fanteision defnyddio dull rhuglder cyfarwyddiadol i addysgu sgiliau llythrennedd i gyflawni meistrolaeth (e.e. Adda Ragnarsdóttir, 2007; Hulson-Jones et al., 2013). Mae'r data sydd ar gael yn y maes hwn yn awgrymu y gall y dull gefnogi amrywiaeth o ddysgwyr, gan gynnwys plant sy'n mynychu ysgolion cynradd prif ffrwd (Kubina et al., 2009) a phlant ag anghenion dysgu ychwanegol (Morrell et al., 1995) i ddatblygu sgiliau llythrennedd sylfaenol. Fodd bynnag, nid oes unrhyw ymchwil cyhoeddedig hysbys wedi ymchwilio i weld a ellir cymhwyso'r dull hwn i gwricwlwm mathemateg CU ar sail llawlyfr, a sicrhau canlyniadau cadarnhaol i blant sy'n mynychu UCD.

Nod yr astudiaeth archwiliadol bresennol ar raddfa fach oedd asesu effeithiau defnyddio dull gweithredu rhuglder cyfarwyddiadol i addysgu ac adeiladu rhuglder sgiliau adio. Defnyddiodd yr awduron raglen CU sydd ar gael yn fasnachol – *Corrective Mathematics* (CM) – mewn UCD yng ngogledd Cymru. Ar ddiwedd pob gwers CM, cwblhaodd y plant amseriad un funud i asesu rhuglder eu sgiliau adio sylfaenol (gan gadw at ddulliau

AM). Buom yn asesu cynnydd rhifedd y plant dros chwe wythnos o sesiynau rhuglder cyfarwyddiadol. Mae'r erthygl hon yn cynnwys data hefyd sy'n ymwneud â phresenoldeb yn y sesiwn, sgiliau llythrennedd y plant, yn ogystal ag agweddau'r plant tuag at yr ymyrraeth rhuglder cyfarwyddiadol.

Dull

Moeseg

Cafodd yr astudiaeth hon gymeradwyaeth foesegol lawn gan Bwyllgor Moeseg Ymchwil yr Ysgol Seicoleg ym Mhrifysgol Bangor (rhif cyfeirnod: 2018–16417). Ar ôl gofyn i UCD yn y Gogledd gymryd rhan yn yr ymchwil, anfonwyd ffurflenni caniatâd optio i mewn at y pennaeth a rhieni/gwarcheidwaid y plant. Rhoddodd y plant gydsyniad i gwblhau'r asesiadau a'r sesiynau ymyrraeth. Os nad oeddent am gymryd rhan ar unrhyw adeg, roeddent yn dychwelyd i'w hystafell ddosbarth. Yn ddiwedd-arach rhoesom gyfle i blant ddychwelyd a chwblhau'r dasg a roddwyd. Drwy'r erthygl hon rydym yn cyfeirio at bob plentyn gan ddefnyddio ffugenw er mwyn sicrhau eu bod yn anhysbys.

Sampl

Cawsom gydsyniad rhieni i asesu deg o'r plant a fynychodd yr UCD. Yn dilyn yr asesiadau llinell sylfaen, nodwyd pump o blant (7 i 10 oed) gennym

Tabl 1. Nodweddion y plant a gymerodd ran yn yr ymyrraeth rhuglder cyfarwyddiadol yn yr asesiad llinell sylfaen.

Plentyn	Label diagnostig	Oed cronolegol
Tom	ASD, ADHD	7 mlynedd 8 mis
Dean	ADHD	10 mlynedd 1 mis
Will	-	10 mlynedd 1 mis
Chris	ASD, ADHD	9 mlynedd 10 mis
Leo	-	9 mlynedd 11 mis

Nodyn: ASD = Anhwyllder Sbectrwm Awtistig, ADHD = Anhwyllder Diffyg Canolbwyntio a Gorfywigrwydd.

i gymryd rhan yn yr ymyrraeth rhuglder cyfarwyddiadol. Dewiswyd y plant hyn ar y sail eu bod yn mynychu'r uned ar y diwrnodau y llwyddodd yr awdur cyntaf i gynnal y sesiynau ymyrraeth ac fe wnaethant gwblhau'r holl fesuriadau llinell sylfaen. Roedd hyn yn caniatáu i ni sicrhau bod gan y plant y sgiliau angenrheidiol priodol i gymryd rhan yn yr ymyrraeth (e.e. roeddent yn gallu adnabod rhifau, ysgrifennu rhifau'n annibynnol ac yn gallu darllen problemau adio sylfaenol yn annibynnol). Roedd yr asesiad yn ein galluogi hefyd i adnabod y plant a fyddai'n elwa ar y rhaglen adio CM – roedd y plant hyn i gyd wedi eu rhoi mewn gwers o fewn y modiwl adio. Mae Tabl 1 yn amlinellu nodweddion y plant a gymerodd ran yn yr ymyrraeth.

Asesiadau

Nid oedd yr ymchwilyr a oedd yn gweinyddu'r asesiadau yn gwybod beth oedd nodau'r prosiect ac nid oeddent yn rhan o'r broses o gyflwyno'r sesiynau ymyrraeth; pwrpas hyn oedd lleihau rhagfarn weinyddol. Cwblhaodd y plant yr holl asesiadau ar sail 1:1 gydag ymchwilydd mewn ystafell dawel yn yr UCD yr oeddent yn ei mynychu. Er mwyn lleihau effeithiau blinder a'r tebygolrwydd y byddai ymddygiad heriol yn digwydd o ganlyniad i'r galw, sicrhodd yr ymchwilyr fod y plant yn cael digon o seibiant rhwng asesiadau ac is-broffion. Ni chwblhaodd yr un o'r plant yr holl asesiadau mewn un eisteddiad, ond fe wnaethant eu cwblhau o fewn cyfnod o wythnos. Ar ôl cwblhau pob asesiad, aeth yr ymchwilyr ati i wobrwyo pob plentyn gyda chanmoliaeth lafar a sticer. Cynhaliwyd yr asesiadau llinell sylfaen ar gyfer yr astudiaeth ym mis Ebrill 2019. Yn dilyn saith wythnos (gan gynnwys chwe wythnos o sesiynau ymyrraeth ac un wythnos hanner tymor), cwblhaodd y plant yr asesiadau dilynol ym mis Mehefin 2019.

Prawf o Allu Mathemategol Cynnar (TEMA-3). Mae'r TEMA-3 (Ginsburg a Baroody, 2003) yn nodi plant sy'n debygol o ddatblygu anawsterau rhifedd. Defnyddir yr asesiad fel arfer gyda phlant rhwng 3 blynedd 0 mis ac 8 mlynedd 11 mis, ac mae'n cynnig cipolwg ar allu plant i gyflawni'r sgiliau mathemateg a addysgir fel arfer yn ystod y cyfnod cynnar yn yr ysgol (e.e. darllen rhifau, cyfrif ymlaen ac yn ôl, defnyddio arddan-gosiadau bysedd a defnyddio llinell rhif).

Mae'r TEMA-3 yn cynnig pwynt mynediad ar gyfer yr asesiad yn seiliedig ar oedran y plentyn. Defnyddiwyd yr argymhelliad hwn i gyfyngu

Kaydee Owen, Richard C. Watkins, Michael Beverley, J. Carl Hughes 75

ar yr amser gweinyddu. Bu ymchwilydd yn gweithio ymlaen drwy'r eitemau prawf o'r pwynt mynediad oedran nes bod y plentyn yn cyrraedd nenfwd (h.y. ateb pum eitem olynol yn anghywir). Sicrhodd yr ymchwilydd hefyd fod ganddynt fesuriad gwaelodol ar gyfer pob plentyn (h.y. eu bod wedi ateb o leiaf bum eitem olynol yn gywir); mewn rhai achosion, roedd hyn yn golygu bod gofyn i'r ymchwilydd a'r plentyn weithio am yn ôl o'r pwynt mynediad oedran.

Eisteddodd yr ymchwilydd gyferbyn â'r plentyn ar draws bwrdd gyda'r llyfr lluniau a'r llyfryn cofnod arholwyr. Mae gan bob eitem ar y TEMA-3 sgrïpt i aseswyr ei dilyn. Darllenodd yr ymchwilydd hwn yn uchel a disgwyl i'r plant ymateb. Roedd rhai o'r cwestiynau'n golygu bod gofyn i'r plant ymateb gan ddefnyddio eu bysedd, ateb ar lafar neu roi ymateb ysgrifenedig.

I gyfrif am weinyddu ailadroddus, mae'r TEMA-3 yn cynnig dwy ffurflen brawf gyfochrog. Adroddodd Bliss (2006) fod gan y ffurflenni hyn lefelau uchel o ddibynadwyedd mewnol (α); gydag ymchwil flaenorol yn adrodd cyfernodau dibynadwyedd rhwng .92 a .96. Yn yr asesiad llinell sylfaen, cwblhaodd y plant Ffurflen A, ac yn y sesiwn ddilynol fe wnaethant gwblhau ffurflen B.

Prawf Cyflawniad Amrediad Eang (WRAT-4). Mae'r WRAT-4 (Wilkinson a Robertson, 2006) yn darparu cyfres o fesuriadau sy'n asesu darllen, dealltwriaeth o frawddegau a chyfrifiannu mathemategol. Mae'r WRAT-4 yn asesu gallu unigolyn i ddadgodio llythrennau a geiriau, cael ystyr o eiriau, cyfrif, adnabod rhifau, datrys problemau mathemateg llafar a chyfrifo problemau mathemateg ysgrifenedig (o rifydded sylfaenol i weithrediadau uwch). Mae hwn yn asesiad norm-gyfeiriol y gall ymarferwyr ei ddefnyddio gydag unigolion ar ystod oed eang, o 5 i 94 oed.

Ar gyfer yr astudiaeth hon, bu'r ymchwilydd yn gweithio drwy'r sgrïpt sy'n cyd-fynd â gweinyddu pob is-brawf (darllen, dealltwriaeth a mathemateg). Ymatebodd y plant naill ai ar lafar neu ar ffurf ysgrifenedig ar y ffurflen brawf gyfatebol. Nid oedd rhai o'r plant yn gallu darllen darnau o destun yn annibynnol. Darllenodd yr ymchwilydd y darnau dealltwriaeth a chwestiynau mathemateg seiliedig ar lythrennedd yn uchel i'r plant hyn.

Mae'r WRAT-4 yn cynnig dwy ffurflen brawf gyfochrog i'w gweinyddu'n ailadroddus. Nododd Dell, Harrold a Dell (2008) fod gan y ffurflenni gysondeb mewnol uchel, gyda chyfernodau dibynadwyedd yn amrywio o .92 i .98. O fewn yr astudiaeth, cwblhaodd y plant y

ffurflen Las yn yr asesiad llinell sylfaen a'r ffurflen Werdd yn yr asesiad dilynol.

Profion lleoli *Corrective Mathematics* (CM). Mae'r rhaglen CM yn cynnwys gwersi mewn dilyniannu'n systematig ar gyfer sgiliau mathemateg allweddol. Er mwyn lleoli plant ar wers sy'n diwallu eu hanghenion, gallant sefyll y prawf lleoli CM. Asesiad papur yw'r prawf hwn ac mae'n ofynnol i'r plant ysgrifennu eu hymatebion ar y ffurflen brawf. Fe wnaeth ymchwilydd weinyddu'r prawf lleoli CM i weld a oedd pob un o'r plant yn bodloni'r meini prawf ar gyfer y modiwl adio (h.y. fe wnaethant fwy nag un gwall ar Ran A o'r asesiad). Roedd y data o'r asesiad hwn yn ein galluogi i osod y plant ar wers briodol o fewn rhaglen adio CM hefyd.

Cwblhaodd pob un o'r plant Rannau A a B o'r asesiad. Roedd Rhan A yn asesu gallu'r plant i ateb symiau adio mewn colofnau: gan ddechrau gydag adio digid sengl at ddigid sengl, a symud ymlaen i adio pedwar rhif amlddigid gyda'i gilydd. Asesodd Rhan B allu'r plant i ateb cyfrifiadau tynnu (gan gynnwys cyfrifiadau digid sengl i ddigid sengl a chyfrifiadau digid dwbl i ddigid dwbl), yn ogystal â'u gallu i ateb problemau tynnu geiriol. Darllenodd ymchwilydd y cwestiynau geiriol i'r plant os nad oeddent yn gallu darllen yn annibynnol.

Roedd gan y plant ugain munud i ateb cymaint o gwestiynau ar y cyd o Ran A a B ag y gallent. Os oeddent yn dweud na allent ateb dim mwy o'r cwestiynau cyn diwedd y cyfnod amseru, roedd yr ymchwilydd yn stopio'r asesiad ac yn sgorio eu hymatebion. Os oedd unrhyw un o'r plant yn gwneud un gwall, neu lai, ar Rannau A a B, yna byddent wedi bodloni'r meini prawf i symud ymlaen i rannau C (lluosi) a D (rhannu); fodd bynnag, ni wnaeth yr un o'r plant gyrraedd y trothwy hwn yn yr asesiad llinell sylfaen na'r asesiad dilynol.

Cyfweliadau dilynol. Yn dilyn yr ymyrraeth, bu'r awdur cyntaf yn cyfweld â phob un o'r plant a gymerodd ran yn yr ymyrraeth rhuglder cyfarwyddiadol. Cynhaliwyd y cyfweliadau anffurfiol ar sail 1:1 hefyd mewn ystafell dawel yn yr UCD. Gofynnodd yr awdur cyntaf i'r plant a oeddent wedi mwynhau cymryd rhan yn yr ymyrraeth, pa agweddau arni roedden nhw'n eu hoffi neu'n eu casáu, ac a fyddent yn hoffi parhau i gymryd rhan yn y sesiynau ymyrraeth yn y dyfodol. Pan oedd hynny'n briodol, gofynnodd yr awdur cyntaf i'r plant ymhelaethu ar eu hatebion a/neu ofyn cwestiynau dilynol. Gweler Tabl 6 yn yr atodiad am restr o'r cwestiynau a'r ysgogiadau a bennwyd ymlaen llaw.

Kaydee Owen, Richard C. Watkins, Michael Beverley, J. Carl Hughes 77

Deunyddiau

Rhaglen CU. Mae CM (Engelmann a Carnine, 2005) yn rhaglen CU sydd ar gael yn fasnachol ac yn cynnig saith modiwl i feithrin dealltwriaeth plant o sgiliau mathemateg allweddol. Ar gyfer yr astudiaeth hon, canol-bwyntiwyd ar y modiwl adio a'r nod oedd cwblhau un wers ym mhob sesiwn. Yn ystod pob gwers, defnyddiodd yr awdur cyntaf y llyfr cyflwyno, oedd yn cynnwys sgript ar gyfer pob ymarfer ac ar gyfer cywiro camgymeriadau'r plant. Roedd yr ymarferion ym mhob gwers yn gofyn i'r plant ymateb naill ai ar lafar, drwy bwyntio at ateb, neu drwy ysgrifennu'r ateb ar bapur. Roedd y taflenni gwaith gwers-benodol yn rhoi cyfle i'r plant ymarfer ac adolygu eu sgiliau trwy gydol y rhaglen. Daeth y plant allan o'r dosbarth i gwblhau'r sesiynau mewn ystafell ar wahân yn yr UCD.

Taflenni ymarfer ar hap. I gefnogi elfen AM y sesiynau, cynhyrchodd yr awdur cyntaf gasgliad o ddalenni ymarfer adio. Roedd pob dalen yn cynnwys 30 o symiau adio colofn ar hap, wedi'u teilwra i allu pob plentyn (e.e. pob cyfuniad adio digid sengl sy'n cynnwys digidau 0 i 9; symiau +0 a +1 yn unig). Er mwyn cwblhau'r daflen waith, roedd yn rhaid i'r plant ysgrifennu'r ateb cywir o dan bob swm colofn. Cawsant funud i ateb cynifer o gwestiynau ag y gallent, gan weithio o'r chwith i'r dde. Gallent hepgor cwestiynau os nad oeddent yn gwybod yr atebion yn rhugl a dychwelyd atynt ar y diwedd os oedd amser yn caniatáu iddyn nhw wneud hynny. Cwblhaodd y plant un daflen ymarfer yn dilyn pob gwers CM. Sgoriodd yr awdur cyntaf yr atebion yn seiliedig ar y nifer o ddigidau cywir oedd wedi'u hysgrifennu o fewn munud.

Y Siart Cyflymiad Safonol (SCC). Roedd yr awdur cyntaf yn plotio sgorau'r plant o'r gweithgaredd dalen ymarfer ar hap ar eu SCCau unigol. Roedd hyn yn galluogi'r awdur cyntaf i wneud penderfyniadau ynghylch a oedd pob plentyn yn gwneud cynnydd digonol ar draws sesiynau neu a oedd angen addasu'r gweithgaredd. Fel rheol gyffredinol, os nad oedd plentyn yn gwneud y cynnydd a ddymunir (h.y. bod ei sgôr wedi gostwng neu heb newid) dros dair sesiwn yn olynol, roedd yr awdur cyntaf yn addasu'r gweithgaredd taflen ymarfer (e.e. newid cynnwys y taflenni gwaith neu roi rhywfaint o gyfarwyddyd pellach i'r plant i'w helpu i ateb cwestiynau penodol).

Canlyniadau

Presenoldeb

Cafodd y plant gyfle i fynychu tair sesiwn ymyrraeth yr wythnos, am chwe wythnos ysgol. Dechreuodd Tom, Will a Leo ond ni wnaethant gwblhau un o'u sesiynau oherwydd eu bod yn gwrthod cydymffurfio. Yn yr achosion hyn, terfynodd yr awdur cyntaf y wers a dychwelodd y plant i'w hystafell ddosbarth. Ailadroddodd Tom a Will y wers CM nad oeddent wedi'i chwblhau yn y sesiwn ganlynol. Er iddo gael y cyfle, gwrthododd Leo fynychu rhagor o sesiynau am weddill y cyfnod ymyrraeth. Mae Tabl 2 yn dangos nifer y sesiynau a fynychodd pob plentyn.

Mae sawl rheswm pam na wnaeth rhai o'r plant fynychu'r sesiynau i gyd. Roedd y rhesymau dros ddiffyg presenoldeb yn cynnwys: gwrthod gadael yr ystafell ddosbarth (h.y. diffyg cydsyniad), trip ysgol, salwch neu weithgarwch cystadlu yn yr ysgol yr oedd yn ofynnol i'r plentyn gymryd rhan ynddo (e.e. ymyrraeth arall). Roedd rhai o'r plant yn mynychu ysgol brif ffrwd hefyd am hanner diwrnod gydol yr wythnos, felly nid oeddent yn yr uned bob amser i fynychu'r sesiynau oherwydd newidiadau yn yr amserlen.

TEMA-3

Gellir gweld y sgorau crai o'r asesiad TEMA-3 yn Nhabl 3. Datgelodd prawf arwyddion graddedig Wilcoxon nad oedd sgôr crai'r plant yn TEMA-3 yn amrywio'n sylweddol yn dilyn yr ymyrraeth rhuglder

**Tabl 2. Cynnydd drwy'r cwricwlwm
CM dros y cyfnod ymyrraeth.**

Plentyn	Dechrau gwrs CM	Gorffen gwrs CM	Nifer y sesiynau a fynychwyd
Tom	1	9	9.5
Dean	1	14	14
Will	1	16	16.5
Chris	1	11	11
Leo	23	26	3.5

Nodyn: Dechreuodd rhai o'r plant wers ond ni wnaethant eu cwblhau oherwydd eu bod wedi gwrthod; dynodir hyn gan 0.5.

Kaydee Owen, Richard C. Watkins, Michael Beverley, J. Carl Hughes 79

Tabl 3. Llinell sylfaen y plant a deilliannau dilynol ar y TEMA-3.

Plentyn	Sgôr crai			Cywerthedd oedran		
	Llinell	Asesiad	Gwahaniaeth	Llinell	Asesiad	Difference
Tom	47	52	5	7 mlynedd 0 mis	7 mlynedd 9 mis	9 mis
Dean	49	53	4	7 mlynedd 3 mis	7 mlynedd 9 mis	6 mis
Will	33	48	15	6 mlynedd 0 mis	7 mlynedd 3 mis	flwyddyn 3 mis
Chris	45	46	1	6 mlynedd 9 mis	7 mlynedd 0 mis	3 mis
Leo	64	63	-1	8 mlynedd 9 mis	8 mlynedd 9 mis	0 mis

Ffigur 1. Ymatebion Tom ar y TEMA-3 yn yr asesiad llinell sylfaen (chwith) a'r asesiad dilynol (dde).



cyfarwyddiadol ($Z = 1.63$, $p = .10$). Mae'n werth nodi nad yw'r dadansoddiad hwn yn ystyried yr amrywiaeth o ran presenoldeb mewn sesiynau ar draws y pum plentyn. Fodd bynnag, dangosodd y data cywerthedd ag oedran fod pob un o'r plant a fynychodd y sesiynau rhuglder cyfarwyddiadol, ac eithrio Leo, wedi gwneud mwy o gynnydd nag a ddisgwyliyd yn nodweddiadol dros gyfnod o saith wythnos. Ni wnaeth Leo wella ar y mesuriad hwn, ond bu hefyd yn cymryd rhan yn y nifer lleiaf o sesiynau (gan gwblhau tair gwers CM yn unig dros bythefnos).

Mae Ffigur 1 yn dangos tystiolaeth o ddatblygiad Tom rhwng yr asesiad llinell sylfaen a'r asesiad dilynol. Er gwaethaf nodi'r rhifau yn ei ateb o chwith, gwellodd ei sgiliau cyfrifiannu adio un digid. Er nad oedd wedi nodi digidau o chwith yn ystod y sesiynau ymyrraeth, gwnaeth y camgymeriad hwn yn gyson ar draws yr asesiad TEMA-3 dilynol. Effeithiodd hyn ar ei gyflawniad sgôr crai cyffredinol ar y TEMA-3 ac mae'n cael ei adlewyrchu yn ei ddeilliannau cywerthedd oedran.

WRAT-4

Datgelodd prawf arwyddion graddedig Wilcoxon nad oedd sgorau safonol y plant yn gwella'n sylweddol ar yr is-fesur mathemateg rhwng y llinell sylfaen a'r asesiad dilynol ($Z = 0.41$, $p = .69$). Er bod y rhaglen CM yn ceisio helpu plant i feistroli cysyniadau mathemateg sylfaenol, mae lefel o lythrennedd yn gysylltiedig â darllen a datrys problemau mathemateg (e.e. problemau darllen geiriau a diddwytho'r cyfrifiad cyfatebol). Felly, mae'n bwysig ystyried sgiliau llythrennedd yng nghyd-destun ehangach datblygiad rhifedd. Cynhaliwyd prawf arwyddion graddedig ar ddarllen safonol y plant ($Z = 0.00$, $p = 1.00$) a sgorau dealltwriaeth ($Z = -0.27$, $p = .79$). Ni ddangosodd y naill ddadansoddiad na'r llall welliant sylweddol rhwng y llinell sylfaen a'r asesiad dilynol. Mae Tabl 4 yn amlinellu sgorau safonol y plant ar yr is-broffion mathemateg a llythrennedd.

Tabl 4. Sgorau safonol llinell sylfaen a dilynol plant ar y WRAT-4.

Plentyn	Darllen geiriau			Dealltwriaeth			Mathemateg		
	Llinell sylfaen	Dilynol [95% CI]	Gwahaniaeth	Llinell sylfaen	Dilynol [95% CI]	Gwahaniaeth	Llinell sylfaen	Dilynol [95% CI]	Gwahaniaeth
Tom	64 [57, 74]	76 [69, 85]	12	107 [99, 115]	107 [101, 112]	0	88 [79, 98]	83 [74, 95]	-5
Dean	79 [72, 88]	80 [73, 89]	1	84 [77, 92]	78 [73, 84]	-6	67 [59, 79]	65 [55, 76]	-2
Will	68 [61, 78]	68 [61, 78]	0	96 [88, 104]	97 [91, 103]	1	61 [53, 73]	68 [61, 78]	7
Chris	98 [90, 106]	96 [89, 103]	-2	100 [92, 108]	87 [82, 93]	-13	56 [49, 68]	69 [60, 82]	13
Leo	94 [86, 103]	89 [81, 98]	-5	102 [94, 110]	111 [105, 116]	9	87 [78, 97]	84 [74, 96]	-3

Tabl 5. Nifer y gwallau a wnaeth pob plentyn ar brofion lleoliad CM.

Plentyn	RhanA				RhanB		Lleoliad gwers adio	
	Llinell sylfaen	Asesiad	Gwahaniaeth	Llinell sylfaen	Asesiad	Gwahaniaeth	Llinell sylfaen	
Tom	8	8	0	11	4	-7	1	
Dean	8	8	0	9	10	1	1	
Will	8	4	-4	10	10	0	1	
Chris	8	8	0	13	10	-3	1	
Leo	3	4	1	9	9	0	23	

Prawf lleoliad CM

Mae'r system sgorio ar gyfer y rhaglen CM yn ystyried nifer y camgymeriadau y mae plant yn eu gwneud wrth ddatrys problemau cyfrifiannu. Mae rhan A yn canolbwyntio ar sgiliau adio. Datgelodd prawf arwyddion graddedig Wilcoxon nad oedd sgorau'r plant Rhan A yn amrywio'n sylweddol ar draws y cyfnod ymyrraeth ($Z = -0.16$, $t = .88$). Mae Rhan B yn asesu gallu'r plant i ateb cyfrifiadau tynnu. Mae ein canlyniadau'n awgrymu nad oedd y plant, fel grŵp, yn lleihau nifer y gwallau a wnaethant yn sylweddol ar Ran B rhwng yr asesiad llinell sylfaen a'r asesiad dilynol ($Z = -0.85$, $t = .40$). Mae Tabl 5 yn amlinellu cynnydd unigol y plant ar draws Rhannau A a B.

Data Siart Cyflymiad Safonol (SCC)

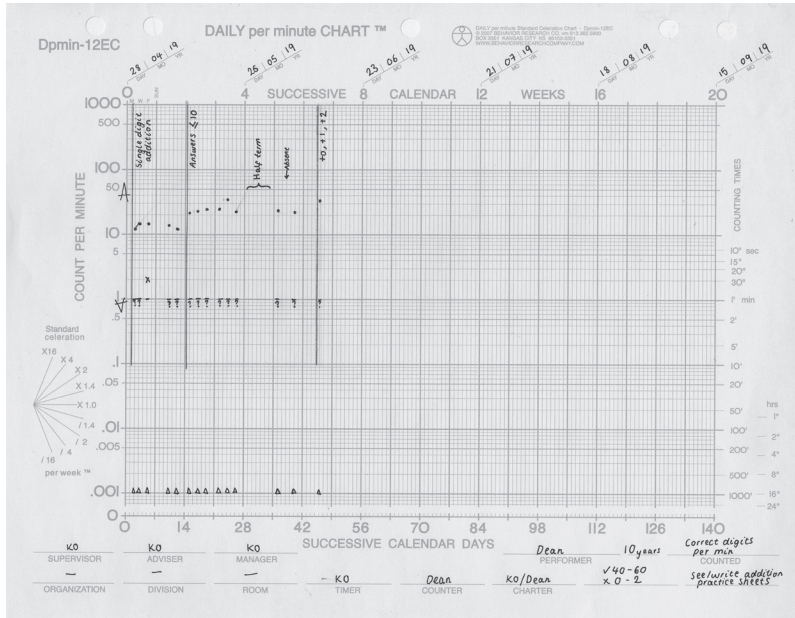
Yma rydym yn cyflwyno SCC Dean fel esiampl i ddangos ei ddefnydd gan yr awdur cyntaf ar draws y cyfnod ymyrraeth (gweler Ffigur 2). Cyfeiriwch at Ffigurau 3–6 yn yr Atodiad i weld cynnydd yn rhuglder Tom, Will, Leo a Chris.

Gwnaeth Dean gynnydd cyfyngedig ar y taflenni ymarfer adio digid sengl dros y pythefnos cyntaf (cyflymiad: x1.05, bowns: x1.3). Roedd petai'n cael trafferth ateb cwestiynau lle'r oedd yr ateb yn fwy na 10 ac roedd angen iddo ddefnyddio'i fysedd i gyfrif. Newidiodd yr awdur cyntaf y gweithgaredd taflen ymarfer i ganolbwyntio ar adeiladu rhuglder mewn symiau adio digid sengl lle nad oedd yr ateb yn fwy na deg yn gyntaf, gyda'r bwriad o ail-integreiddio symiau anoddach ar ôl eu cyflwyno yn y rhaglen CM. Gwelwyd gwelliant yng nghynnydd Dean yn sgil y newid hwn (cyflymiad: x1.1). Ar ôl dangos cyflymiad cyfyngedig yn ei ymatebion cywir ar ôl hanner tymor, penderfynodd yr awdur cyntaf symleiddio'r gweithgaredd hyd yn oed ymhellach, drwy ganolbwyntio ar adio 0, 1 a 2 i rifau 0–9. Cafwyd gwelliant cychwynnol yn nata Dean cyn i'r ymyrraeth ddod i ben.

Cyfelidiadau dilynol

Pan ofynnwyd pa agweddau ar yr ymyrraeth y gwnaethant eu mwynhau, dywedodd Tom ei fod yn hoffi gweld ei gynnydd yn cael ei adlewyrchu ar y SCC (yn enwedig o ran yr ymatebion cywir yn cynyddu), gwneud y gwaith yn dda a derbyn sticeri am gymryd rhan. Roedd Will yn teimlo bod y sesiynau'n hwyl ac roedd yn mwynhau dysgu pethau newydd ac fe

Ffigur 2. Siart Cyflymiad Safonol (SCC) Dean. Mae'r dotiau'n cynrychioli nifer y digidau cywir a ysgrifennodd Dean mewn munud, mae'r croesau a'r marciau cwestiwn yn cyfeirio at nifer y digidau anghywir mewn munud (gyda'r marciau cwestiwn yn dynodi dim gwallau), ac mae'r trionglau'n darlunio nifer yr amseriadau a gwblhaodd Dean ym mhob sesiwn (h.y. un amseriad y diwrnod).



wnaeth Leo fwynhau'r cynnwys mathemateg a drafodwyd gennym yn y sesiynau.

O ran yr elfennau o'r sesiwn yr oeddent wedi'u mwynhau leiaf, dywedodd Dean nad oedd yn hoffi'r amseriadau rhuglder un funud a gwblhawyd gennym ar ôl pob gwers. Er nad oedd yn mwynhau'r agwedd hon, roedd yn cydnabod ei bod yn elfen ddefnyddiol o'r sesiwn gan ei fod yn gallu ysgrifennu rhifau ar bapur yn gynt bellach. Dywedodd Chris na wnaeth fwynhau'r sesiynau oherwydd bod y cynnwys yn ailadroddus. Ni wnaeth Will fwynhau ateb symiau'n cynnwys rhifau mawr.

Kaydee Owen, Richard C. Watkins, Michael Beverley, J. Carl Hughes 85

Roedd pob un o'r pum plentyn yn gwerthfawrogi bod yr ymyrraeth yn ddefnyddiol iddynt. Dywedodd Dean, Will a Tom fod y cynnwys yr oeddent wedi'i ddysgu a'i ymarfer yn y sesiynau wedi'u helpu gyda'u gwaith dosbarth. Teimlai Will a Tom fod cymryd rhan yn yr ymyrraeth wedi'u helpu i ddod yn fwy clyfar. Dywedodd Dean a Chris fod y sesiynau'n ddefnyddiol yn yr ystyr eu bod wedi'u helpu i ddysgu.

Dywedodd Dean, a Tom, y byddent yn hoffi parhau i ddefnyddio'r dull rhuglder cyfarwyddiadol i'w helpu i ddysgu mathemateg. Nid oedd Leo a Chris am ymgysylltu â'r rhaglen mwyach, gyda Leo'n dweud ei fod yn teimlo bod y sesiynau'n cymryd gormod o amser. Datgelodd Leo a Tom nad oeddent yn ymgysylltu â'r sesiynau bob amser oherwydd bod gweithgaredd mwy deniadol ar gael yn eu dosbarth (h.y. gwnaethant ddewis chwarae gêm gyda'u cyfoedion yn hytrach na chwblhau sesiwn rhuglder cyfarwyddiadol).

Trafodaeth

Nododd Estyn (2017) nad yw hanner yr UCD yng Nghymru yn cefnogi'r plant y maent yn darparu lle ar eu cyfer i safonau boddhaol. Mae llawer o'r plant sy'n mynychu'r unedau hyn yn methu â chyflawni sgiliau mathemateg a ddisgwyliar ar sail oedran, maent yn dangos diffyg diddordeb tuag at ddysgu ac mae cyflymder y dysgu'n rhy araf iddynt. Drwy'r astudiaeth archwiliadol hon ar raddfa fach, nod yr awduron oedd ymchwilio i weld a fyddai plant sy'n mynychu UCD yn cymryd rhan mewn ymyrraeth rhuglder cyfarwyddiadol sy'n targedu sgiliau adio ac a fyddai'n helpu i gyflymu eu deilliannau mathemateg. Hyd y gŵyr yr awduron dyma'r astudiaeth gyntaf i ymchwilio i'r defnydd o'r dechnoleg gyfarwyddiadol gyfunol hon i addysgu sgiliau mathemateg mewn UCD.

Mae'r canlyniadau TEMA-3 yn awgrymu y gall mynychu sesiynau rhuglder cyfarwyddiadol yn rheolaidd helpu plant sy'n mynychu UCD i ddysgu rhai o'r sgiliau mathemateg y byddai disgwyl iddynt fod wedi'u dysgu a'u caffael yn ystod plentyndod cynnar fel arfer. Fodd bynnag, nid oedd y dull hwn yn effeithio'n sylweddol ar sgorau safonol y plant yn yr asesiad WRAT-4. Gall hyn awgrymu nad yw chwe wythnos o'r ymyrraeth yn ddigonol i helpu plant i gael mynediad i gynnwys mathemateg lefel uwch neu ddatblygu sgiliau dealltwriaeth. Nododd tri o'r pum plentyn a gymerodd ran yn yr ymyrraeth y byddent yn hoffi parhau i ddefnyddio'r dull rhuglder cyfarwyddiadol i ddysgu mathemateg. At ei gilydd, mae

canlyniadau'r astudiaeth hon yn awgrymu ei bod yn ymarferol defnyddio dull rhuglder cyfarwyddiadol ar sail 1:1 mewn UCD i wella deilliannau mathemateg. Ymddengys bod y canlyniadau yn amodol ar y plant yn cytuno i fynychu ac yn dangos parodrwydd i ymgysylltu â'r sesiynau ymyrryd.

Nod rhaglenni CU yw adnabod ac addysgu yn ôl diffygion sgiliau plant, gan ddefnyddio dulliau addysgu echblyg a sgaffaldio. Hynny yw, mae rhaglenni CU yn addysgu sgiliau mewn trefn ddilyniannol ar gysail lle mae gofyn i blant feistrolï rhai sgiliau angenrheidiol er mwyn cael mynediad at gynnwys lefel uwch (Kinder a Carnine, 1991). Mae ymchwil flaenorol wedi dangos bod CU yn ymyrraeth adferol effeithiol i blant mewn ysgolion prif ffrwd a phlant ag anghenion dysgu ychwanegol (Flores a Kaylor, 2007). Ar ôl chwe wythnos o sesiynau rhuglder cyfarwyddiadol, llwyddodd Will, Tom, Dean a Charlie i gynyddu eu sgorau cywerthedd ag oedran ar y TEMA-3 dri mis o leiaf. Mae hyn yn awgrymu bod yr ymyrraeth wedi helpu'r plant sy'n mynychu'r UCD i feistrolï rhai o'r sgiliau mathemateg y mae plant yn eu caffael yn ystod addysg gynnar fel arfer. Mae'r data hwn yn ategu'r haerïad y gall defnyddio dull rhuglder cyfarwyddiadol gyflymu'r broses o ddysgu ac adfer diffygion sgiliau (gweler, er enghraifft, Morrell et al., 1995). Ar ben hynny, mae'r canfyddiad hwn yn cyd-fynd â llenyddiaeth CU ac AM ehangach sy'n darparu tystiolaeth gref i gefnogi manteision defnyddio'r technolegau hyn ym maes addysg (gweler, er enghraifft, Stockard a Wood, 2018; Chiesa a Robertson, 2000).

Roedd gweinyddu'r WRAT-4 yn ein galluogi i asesu galluoedd llythrennedd a rhifedd y plant o'u cymharu â normau disgwylïedig oedran. Mae'r data'n awgrymu bod gan bob un o'r plant a gymerodd ran yn yr ymyrraeth sgiliau darllen geirïau lefel isel ar gyfer eu hoedran yn y llinell sylfaen, gyda Dean a Will yn arddangos sgiliau dealltwriaeth lefel isel hefyd. Gallai fod goblygiadau ehangach i hyn o ran gallu'r plant i gael mynediad at gynnwys mathemateg penodol yn y cwricwlwm. Awgrymodd Passolunghi a Pazzaglia (2005) fod gofyn i blant ddefnyddio'r un sgiliau datrys problemau wrth ddatrys cwestiynau darllen a deall a phroblemau geirïau mathemateg. Er mwyn ateb y mathau hyn o gwestiynau, mae angen i gof gwaith plentyn brosesu'r testun perthnasol ac anwybyddu gwybodaeth amherthnasol. Efallai fod hyn yn egluro pam nad oedd y plant a gymerodd ran yn yr astudiaeth hon yn gallu ateb y problemau geirïau mathemateg yn y prawf WRAT-4 a'r prawf lleoliad CM (Rhan B). Mae rhaglen adio CM yn integreiddio problemau geirïau a strategaethau

dealltwriaeth cysylltiedig o wers 19. Dim ond am chwe wythnos ysgol y buom yn cynnal yr ymyrraeth hon, sy'n golygu na wnaeth Tom, Dean, Will a Chris ymgysylltu â'r gwersi hyn yng nghwricwlwm adio CM. Gallai ymchwil yn y dyfodol ymestyn y cyfnod ymyrraeth ac ymchwilio i effeithiau'r gwersi ar sgiliau llythrennedd a rhifedd plant.

Nododd Estyn (2015) fod gan gyfran fawr o blant sy'n mynychu UCD yng Nghymru anghenion dysgu ychwanegol. Yn ein sampl, roedd gan Tom, Chris a Dean label diagnostig ar gyfer anhwylder sbectrwm awtistig (ASD) a/neu anhwylder diffyg canolbwytio (ADHD). Yn aml mae plant sydd ag anhwylderau datblygiadol sylfaenol yn dangos anawsterau talu sylw a all eu gwneud yn fwy tueddol o gael canlyniadau academaidd gwael a phroblemau ymddygiadol hirdymor (May et al., 2013). Nododd Jordan a Levine (2009) bum cymhwysedd mathemategol y mae plant yn eu caffael yn ystod eu plentynodod cynnar fel arfer: y gallu i alw i gof symiau bach o hyd at bedair eitem; gallu i gyfrif; cymharu maint; amcangyfrif, a gweithrediadau rhifydddeg. Mae'r cymwyseddau rhifiadol cynnar hyn yn rhoi sylfaen ar gyfer adeiladu sgiliau mathemateg diweddarach (Geary, 2000).

Nododd Titeca et al., (2014) fod plant ysgol uwchradd a oedd ag ASD gweithredu lefel uchel yn cyflawni ar yr un lefel â phlant sy'n datblygu'n nodweddiadol ar y cymwyseddau rhifiadol hyn. O ran y sgiliau mathemateg lefel uwch, mae plant rhwng 6 a 7 oed sydd ag ASD yn cyflawni'n sylweddol is na'u cyfoedion sy'n datblygu'n nodweddiadol ar gwestiynau sy'n ymwneud â galw ffeithiau rhif i gof a phroblemau geiriau. Gallai'r ddamcaniaeth hon esbonio rhywfaint o'r gwahaniaeth rhwng oedran cronolegol plant a chywerthedd oedran ar yr asesiad TEMA-3 o fewn yr astudiaeth bresennol. Mae'r eitemau yn yr asesiad TEMA-3 yn cynyddu o ran cymhlethdod o'r pwynt mynediad oedran, felly heb feistrolaeth ar y cymwyseddau rhifiadol sylfaen (e.e. cyfrif gwrthrychau) mae'n bosibl nad oedd y plant a gymerodd ran yn ein hastudiaeth yn gallu mynd i'r afael â'r cwestiynau sy'n integreiddio'r sgiliau lefel uwch er gwaethaf eu hoedran cronolegol.

Roedd pob un o'r plant a gymerodd ran yn yr astudiaeth hon yn cyflawni'n is na'r cyfartaledd ar gyfer eu hoedran hefyd (h.y. sgôr safonol < 100) yn yr is-brawf mathemateg WRAT-4. Heb feistrolaeth ddigonol ar sgiliau mathemategol cynnar mae'n bosibl na fyddai'r plant a gymerodd ran yn yr astudiaeth hon wedi gallu deall y cysyniadau a'r gweithdrefnau sy'n sail i broblemau mathemateg mwy cymhleth. Mae CU (Celik a Vuran, 2014; Rockwell et al., 2011; Thompson et al., 2012) ac AM (Brady a Kubina,

2010) wedi cofnodi manteision pan fydd ymchwilwyr wedi defnyddio'r strategaethau gyda phlant ag anableddau datblygiadol, gan gynnwys ASD ac ADHD. Mae ymchwil cyfyngedig yn y maes hwn wedi dangos y gall addysgwyr ddefnyddio CU ac AM ar y cyd i helpu i adfer diffygion sgiliau mathemategol ymhlith poblogaethau ag anghenion dysgu ychwanegol (gweler, er enghraifft, Delli Sante et al., 2001).

O'r pum plentyn a gymerodd ran yn yr ymyrraeth, nododd tri yr hoffent barhau i ddefnyddio'r dull i wella eu sgiliau mathemateg. Mae'r canfyddiad hwn yn awgrymu bod y plant yn cysylltu rhyw lefel o ddilysrwydd cymdeithasol gyda'r ymyrraeth. Dylai estyniadau i'r gwaith ymchwil hwn ystyried casglu data pellach i asesu agweddau cyffredin ar yr ymyrraeth y mae plant yn eu mwynhau ac elfennau y gallai fod angen eu mireinio ymhellach. Gallai ymchwilwyr ddefnyddio'r data i ddatblygu strategaethau i wella ymgysylltiad plant â sesiynau rhuglder cyfarwyddiadol. Gall yr estyniad hwn helpu hefyd i nodi rhai o'r rhwystrau ym maes addysg sy'n atal plant sy'n mynychu UCD rhag cymryd rhan mewn rhaglenni ymyrraeth tebyg (e.e. gweithgareddau ystafell ddosbarth sy'n cystadlu â'i gilydd).

Roedd rhai o'r plant a gymerodd ran yn yr astudiaeth hon yn mynychu'r UCD yn rhan-amser, gan dreulio canran o'u hamser mewn ysgol gynradd brif ffrwd. Nid oedd yn bosibl casglu gwybodaeth am y strategaethau a oedd yn cael eu defnyddio i addysgu mathemateg ym mhob ysgol a'u cymharu â'r dull rhuglder cyfarwyddiadol a ddisgrifir yn y papur hwn. Rydym yn gwerthfawrogi y byddai'r canfyddiadau a'r casgliadau a gafwyd o'r astudiaeth bresennol wedi bod yn well drwy gynnwys grŵp rheoli: byddai ymgorffori hyn wedi helpu i sefydlu a oes gan y dull rhuglder cyfarwyddiadol unrhyw fanteision ychwanegol i blant sy'n mynychu UCD, o gymharu â'r addysgu arferol yn yr ystafell ddosbarth y maent yn ei gael. Oherwydd yr amrywioldeb yn oedrannau'r plant, labeli diagnostig, canran yr amser y maent yn mynychu'r UCD a'u galluoedd mathemategol sylfaenol, nid oeddem yn gallu paru'r plant a ddychwelodd eu ffurflenni cydsyniad rhieni. Yn ogystal â hyn, roedd gennym set ddata fach o ganlyniad i'r ffaith bod rhai o'r plant yn methu â chwblhau'r holl asesiadau angenrheidiol: roedd hyn oherwydd diffyg cydsyniad a/neu ddiffyg presenoldeb. Oherwydd y cyfyngiadau amser sy'n gysylltiedig â'r prosiect hwn, nid oeddem chwaith wedi gallu ymchwilio i'r posibilrwydd y gallai'r plant weithredu fel eu grŵp rheoli eu hunain a mesur eu twf mewn cyflawniad cyn ac ar ôl iddynt ddod i gysylltiad â'r ymyrraeth. Wrth ailadrodd yr ymchwil hwn yn y dyfodol, dylid ystyried recriwtio data

rheoli er mwyn sefydlu'r gwahaniaethau o ran cynnydd mewn cyflawniad rhwng plant mewn UCD sy'n mynychu sesiynau rhuglder cyfarwyddiadol yn rheolaidd o gymharu ag effeithiau eu cysylltiad nodweddiadol â hyfforddiant mathemateg.

Nid oedd yr ymchwilwyr a gynhaliodd yr asesiadau ar gyfer yr astudiaeth hon yn ymwybodol o nodau'r prosiect a pha blant a oedd wedi'u dewis i gymryd rhan yn yr ymyrraeth. Ein gobaith oedd y byddai hyn yn lleihau unrhyw ddryswch sy'n ymwneud â rhagfarn weinyddol. Fodd bynnag, mae'n bwysig ystyried y gallai'r plant fod wedi newid eu hymddygiad o ganlyniad i gymryd rhan yn yr astudiaeth. Eglurodd McCarney et al. (2007) ei bod yn bwysig i ymchwilwyr ystyried dylanwad effaith Hawthorne mewn perthynas â chyffredinolï ymchwil i fywyd o ddydd i ddydd. Yng nghyd-destun yr astudiaeth bresennol, mae'n bosibl bod cyflawniad y plant yn tangynrychioli neu'n gorgynrychioli eu cyflawniad yn y dosbarth oherwydd eu hadweithedd i'r amodau profi.

Mae'r data a gyflwynir yn y papur hwn yn awgrymu y gall y dull rhuglder cyfarwyddiadol gynorthwyo plant mewn UCD i wella eu sgiliau mathemateg sylfaenol. Mae sylfaen dystiolaeth gref sy'n cefnogi defnyddio CU i addysgu llythrennedd i blant (Przychodzin-Havis et al., 2005; Simonsen a Gunter, 2001) a sgiliau rhifedd (Przychodzin et al., 2004). At hynny, mae ymarferwyr wedi defnyddio dulliau AM i gofnodi a monitro cyflawniad ar gyfer llawer o sgiliau academiaidd, megis mathemateg (Chiesa a Robertson, 2000), darllen (Hughes et al., 2007), terminoleg benodol i gynnwys (Beverley et al., 2009; Stockwell ac Eshelman, 2010) a chaffaeliad ail iaith (Beverley et al. 2016). Er bod ymchwilwyr wedi cyflwyno'r ddadl y gall CU ac AM ategu ei gilydd i greu technoleg gyfarwyddiadol uwchraddol (Binder a Watkins, 1990; Desjardins a Slocum, 1993), mae angen rhagor o ymchwil er mwyn dangos cyffredinedd dull rhuglder cyfarwyddiadol ar draws gwahanol bynciau'r cwricwlwm i adfer diffygion sgiliau plant. Gallai ymchwiliadau yn y maes hwn ddilysu'r defnydd o ddull rhuglder cyfarwyddiadol mewn lleoliadau UCD i helpu plant i wella eu cyflawniad academiaidd.

Cydnabyddiaeth

Hoffem ddiolch i'r UCD am ddarparu lle ar gyfer yr ymchwil hon, y plant a gymerodd ran, Partneriaeth Hyfforddiant Doethurol y Cyngor Ymchwil Economaidd a Chymdeithasol am ariannu'r prosiect PhD hwn, yr

ymchwilwyr dall a fu'n gweinyddu'r asesiadau llinell sylfaen a'r asesiadau dilynol, a Gwasanaeth Effeithiolrwydd a Gwella Ysgolion Rhanbarthol Gogledd Cymru (GWE) am eu cefnogaeth gydol y gwaith ymchwil.

Cefnogwyd y gwaith hwn gan Bartneriaeth Hyfforddiant Doethurol y Cyngor Ymchwil Economaidd a Chymdeithasol (ESRC-DTP) o dan y rhif grant ES/P00069X/1.

Cyfeiriadau

- Adda Ragnarsdóttir, G. (2007). 'Teaching an Icelandic student with autism to read by combining direct instruction and precision teaching'. *European Journal of Behavior Analysis*, 8 (2), 289–304. doi: 10.1080/15021149.2007.11434290.
- Archer, A. a Hughes, C. (2011). *Explicit Instruction: Efficient and effective teaching*. New York: Guilford Press.
- Banerjee, P. A. (2016). 'A systematic review of factors linked to poor academic performance of disadvantaged students in science and maths in schools'. *Cogent Education*, 3 (1). doi: 10.1080/2331186X.2016.1178441.
- Beverley, M., Hughes, J. C. a Hastings, R. P. (2009). 'What's the probability of that? Using SAFMEDS to increase undergraduate success with statistical concepts'. *European Journal of Behavior Analysis*, 10 (2), 235–47. doi: 10.1080/15021149.2009.11434321.
- Beverley, M., Hughes, J. C. a Hastings, R. P. (2016). 'Using SAFMEDS to assist language learners to acquire a second-language vocabulary'. *European Journal of Behavior Analysis*, 17 (2), 131–41. doi: 10.1080/15021149.2016.1247577.
- Binder, C. a Watkins, C. L. (1990). 'Precision teaching and direct instruction: Measurably superior instructional technology in schools'. *Performance Improvement Quarterly*, 3 (4), 74–96.
- Binder, C. (1996). 'Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm'. *The Behavior Analyst*, 19 (2), 163–97. doi: 10.1007/BF03393163.
- Binder, C., Haughton, E. a Bateman, B. (2002). 'Fluency: Achieving true mastery in the learning process'. Gw. https://www.researchgate.net/profile/OgholgoNazari/publication/269793677_On_Situating_the_Stance_of_Practice_in_SLA/links/56b44f9808ae61c480581e9d.pdf.
- Bliss, S. (2006). 'Test of Early Mathematics Ability – Third Edition'. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 24 (1), 85–91. doi: 10.1177/0734282905282839.
- Brady, K. K. a Kubina, R. M. (2010). 'Endurance of multiplication fluency for students with attention deficit hyperactivity disorder'. *Behavior Modification*, 34, 79–93. doi: 10.1177/0145445510361331.
- Celik, S. a Vuran, S. (2014). 'Comparison of direct instruction and simultaneous prompting procedure on teaching concepts to individuals with intellectual disability'. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 49 (1), 127–44.

- Chiesa, M. a Robertson, A. (2000). 'Precision teaching and fluency training: Making maths easier for pupils and teachers'. *Educational Psychology in Practice*, 16 (3), 297–310. doi: 10.1080/713666088.
- Dell, C. A., Harrold, B. a Dell, T. (2008). 'Test review: Wilkinson, G. S., and Robertson, G. J. (2006). Wide Range Achievement Test—Fourth Edition'. *Rehabilitation Counselling Bulletin*, 52 (1), 57–60. doi: 10.1177/0034355208320076.
- Delli Sante, A., McLaughlin, T. F. a Weber, K. P. (2001). 'The use and evaluation of a direct instruction flash card strategy on multiplication math facts mastery with two students with developmental disabilities and attention deficit hyperactivity disorder'. *Journal of Precision Teaching and Celeration*, 6, 45–6.
- Desjardins, E. A. a Slocum, T. A. (1993). 'Integrating precision teaching and direct instruction'. *Journal of Precision Teaching*, 10 (2), 20–4.
- Desoete, A., Ceulemans, A., DeWeerd, F. a Pieters, S. (2010). 'Can we predict mathematical learning disabilities from symbolic and non-symbolic comparison tasks in kindergarten? Findings from a longitudinal study'. *British Journal of Educational Psychology*, 82, 64–81. doi: 10.1348/2044–8279.002002.
- Donaldson, G. (2015). 'Dyfodol Llwyddiannus: Adolygiad Annibynnol o'r Cwricwlwm a'r Trefniadau Asesu yng Nghymru.' Gw. <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2018-03/dyfodol-llwyddiannus.pdf> (cyrchwyd 17 Rhagfyr 2019).
- Engelmann, S. a Carnine, D. (2005). *Corrective Mathematics* [rhaglen ymyrraeth].
- Estyn (2015). *Addysg Heblaw yn yr Ysgol: arolwg arfer dda*. Gw. <https://www.estyn.llyw.cymru/thematic-reports/addysg-heblaw-yn-yr-ysgol-arolwg-arfer-dda-mehefin-2015> (cyrchwyd 27 Tachwedd 2019).
- Estyn (2017). *Adroddiad Blynyddol Prif Arolygydd Ei Mawrhydi dros Addysg a Hyfforddiant yng Nghymru*. Gw. https://www.estyn.gov.wales/sites/www.estyn.gov.wales/files/documents/Estyn_Annual%20Report_Accessible_Welsh_2018.pdf (cyrchwyd 21 Mehefin 2019).
- Flores, M. M. a Kaylor, M. (2007). 'The effects of a direct instruction program on the fraction performance of middle school students at-risk for failure in mathematics'. *Journal of Instructional Psychology*, 34 (2), 84–94.
- Gallagher, E., Bones, R. a Lombe, J. (2006). 'Precision teaching and education: is fluency the missing link between success and failure?'. *Irish Educational Studies*, 25 (1), 93–105. doi: 10.1080/03323310600597642.
- Geary, D. C. (2000). 'From infancy to adulthood: The development of numerical abilities'. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9 (2), 11–16. doi: 10.1007/s007887007004.
- Geary, D. C. (2011). 'Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement performance in mathematics'. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32 (3), 250–63. doi: 10.1097/DBP.0b013e318209edef.
- Ginsburg, H. P. a Baroody, A. J. (2003). *Test of Early Mathematics Ability, Third edition*. Austin, Texas: PRO-ED [offeryn mesur].

- Glang, A., Singer, G., Cooley, E. a Tish, N. (1991). 'Using direct instruction with brain injured students'. *Direct Instruction News*, 11 (1), 23–8.
- Hughes, J. C., Beverley, M. a Whitehead, J. (2007). 'Using precision teaching to increase the fluency of word reading with problem readers'. *European Journal of Behavior Analysis*, 8 (2), 221–38. doi: 10.1080/15021149.2007.11434284.
- Hulson-Jones, A., Hughes, J. C., Hastings, R. P. a Beverley, M. (2013). 'Using the toolbox series for literacy with adult struggling readers'. *European Journal of Behavior Analysis*, 14 (2), 349–59. doi: 10.1080/15021149.2013.11434466.
- Johnson, K. R. a Layng, T. J. (1992). 'Breaking the structuralist barrier: Literacy and numeracy with fluency'. *American Psychologist*, 47 (11), 1475–90. doi: 10.1037/0003-066X.47.11.147.
- Johnson, K. R. a Layng, T. J. (1996). 'On terms and procedures: Fluency'. *The Behavior Analyst*, 19 (2), 281–8. doi:10.1007/BF03393170.
- Johnson, K. a Street, E. M. (2013). *Response to intervention and precision teaching: Creating synergy in the classroom*. New York: Guilford Press.
- Jordan, N. C., Hanich, L. B. a Kaplan, D. (2003). 'A longitudinal study of mathematical competencies in children with specific mathematics difficulties versus children with comorbid mathematics and reading difficulties'. *Child Development*, 74, 834–50. doi: 10.1111/1467-8624.00571.
- Jordan, N. C. a Levine, S. C. (2009). 'Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children'. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15 (1), 60–8. doi: 1 0.1002/ddr.46.
- Kerr, K. P., Smyth, P. a McDowell, C. (2003). 'Precision teaching children with autism: helping design effective programmes'. *Early Development and Care*, 173 (4), 399–410. doi: 1 0.1080/0300443032000079087.
- Kinder, D. a Carnine, D. (1991). 'Direct instruction: What it is and what it is becoming'. *Journal of Behavioral Education*, 1 (2), 193–213. doi: 1 0.1007/BF00957004
- Kozioff, M. A., LaNunziata, L., Cowardin, J. a Bessellieu, F. B. (2001). 'Direct instruction: its contributions to high school achievement'. *The High School Journal*, 84 (2), 54–71.
- Kubina, R. M., Commons, M. L. a Heckard, B. (2009). 'Using precision teaching with direct instruction in a summer school program'. *Journal of Direct Instruction*, 9 (1), 1–12.
- Lindsley, O. R. (1995). 'Precision Teaching: by teachers for children'. *Journal of Precision Teaching*, 7 (2), 9–17.
- Llywodraeth Cymru (2013). *Fframwaith Llythrennedd a Rhifedd Cenedlaethol*. Gw. <https://hwb.gov.wales/api/storage/c163e330-a978-4523-8ce6-b659af27a51f/cynorthwyo-ysgolion-i-gyflwynor-fframwaith-llythrennedd-a-rhifedd-cenedlaethol.pdf> (cyrchwyd 17 Rhagfyr 2019).
- Llywodraeth Cymru (2015). *Cwricwlwm Cymru: Fframwaith y Cyfnod Sylfaen* (diwygiwyd 2015). Gw. <https://hwb.gov.wales/storage/4f222e31-85c2-407b-9760-5ed8bd0b9e48/fframwaith-y-cyfnod-sylfaen.pdf> (cyrchwyd 25 Tachwedd 2019).

- Llywodraeth Cymru (2016). *Mathemateg: Rhaglen Astudio Cyfnodau Allweddol 2 i 4*. Gw. <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-cymru-2008/cyfnodau-allweddol-2-i-4/mathemateg-rhaglen-astudio-cyfnodau-allweddol-2-i-4> (cyrchwyd 17 Rhagfyr 2019).
- Llywodraeth Cymru (2018). *Llawlyfr ar gyfer Pwyllgorau Rheoli Unedau Cyfeirio Disgyblion*. Gw. <https://llyw.cymru/sites/default/files/publications/2018-11/llawlyfr-ar-gyfer-pwyllgorau-rheoli-unedau-cyfeirio-disgyblion.pdf> (cyrchwyd 21 Mehefin 2019).
- Llywodraeth Cymru (2019). *Canllawiau Statudol Drafft: Maes Dysgu a Phrofiad; Mathemateg a Rhifedd*. Gw. <https://hwb.gov.wales/storage/1c690a45-e566-4b76-a868-3f79b311f0e1/canllawiau-statudol-drafft-mathemateg-a-rhifedd.pdf> (cyrchwyd 26 Tachwedd 2019).
- McCarney, R., Warner, J., Iliffe, S., van Haselen, R., Griffin, G. a Fisher, P. (2007). 'The Hawthorne effect: a randomised, controlled trial'. *BMC Medical Research Methodology*, 7 (30). doi: 10.1186/1471-2288-7-30.
- May, T., Rinehart, N., Wilding, J. a Cornish, K. (2013). 'The role of attention in the academic attainment of children with autism spectrum disorder'. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43 (9), 2147-58. doi: 10.1007/s10803-013-1766-2.
- Missall, K. N., Mercer, S. H., Martínez, R. S. a Cesebeer, D. (2012). 'Concurrent and longitudinal patterns and trends in performance on early numeracy curriculum-based measures in kindergarten through third grade'. *Assessment for Effective Intervention*, 37 (2), 95-106. doi: 10.1177/1534508411430322.
- Morrell, M., Morrell, R. a Kubina, R. M. (1995). 'Using precision teaching to enhance direct instruction sight word reading'. *Journal of Precision Teaching and Celeration*, 13 (1), 47-54.
- Nelson, P. M., Burns, M. K. Kanive, R. a Ysseldyke, J. E. (2013). 'Comparison of math fact rehearsal and a mnemonic strategy approach for improving math fact fluency'. *Journal of School Psychology*, 51, 659-67. doi: 10.1016/j.jsp.2013.08.003.
- OECD (2016). *PISA 2015 Results (Volume 1): Excellence and Equity in Education*. Paris: PISA, OECD Publishing. doi: 10.1787/97879789264266490-én.
- Ofsted (2011). 'Tackling the challenge of low numeracy skills in young people and adults'. Gw. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/417613/Tackling_the_challenge_of_low_numeracy_skills_in_young_people_and_adults.pdf (cyrchwyd 21 Mehefin 2019).
- Parsons, J. L., Marchand-Martella, N. E., Waldron-Soler, K., Martella, R. C. a Lignugaris/Kraft, B. (2004). 'Effects of a high school-based peer-delivered *Corrective Mathematics* program'. *Journal of Direct Instruction*, 4 (1), 95-103.
- Passolunghi, M. C. a Pazzaglia, F. (2005). 'A comparison of updating processes in children good or poor in arithmetic word problem-solving'. *Learning and Individual Differences*, 15 (4), 257-69. doi: 10.1016/j.lindif.2005.03.001.

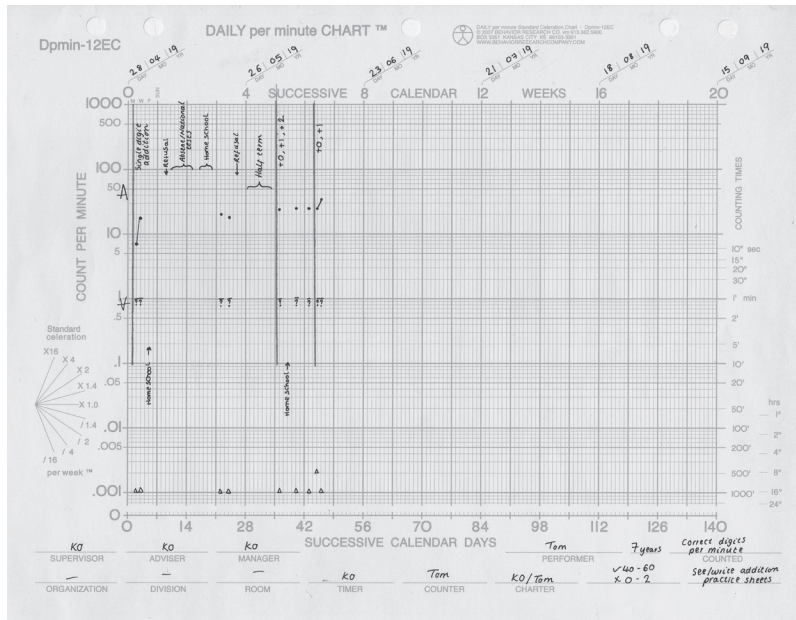
- Przychodzin, A. M., Marchand-Martella, N. E., Martella, R. C. ac Azim, D. (2004). 'Direct instruction mathematics programs: An overview and research summary'. *Journal of Direct Instruction*, 4 (1), 53–84.
- Przychodzin-Havis, A. M., Marchand-Martella, N. E., Martella, R. C., Miller, D. A., Warner, L., Leonard, B. a Chapman, S. (2005). 'An analysis of *Corrective Reading* research'. *Journal of Direct Instruction*, 5, 37–65.
- Resnick, L. B. a Ford, W. W. (2008). *Psychology of mathematics for instruction*. Abingdon: Routledge (cyhoeddwyd yn wreiddiol ym 1981).
- Rockwell, S. B., Griffin, C. C. a Jones, H. A. (2011). 'Schema-based strategy instruction in mathematics and the word problem-solving performance of a student with autism'. *Focus on Autism & Other Developmental Disabilities*, 26 (2), 87–95. doi: 10.1177/1088357611405039.
- Sefydliad Gwaddol Addysgol (2017). 'Improving mathematics in key stages two and three guidance report'. Gw. https://educationendowmentfoundation.org.uk/public/files/Support/Publications/Maths/KS2_KS3_Maths_Guidance_2017.pdf (cyrchwyd 17 Rhagfyr 2019).
- Simonsen, F. a Gunter, L. (2001). 'Best practices in spelling instruction: A research summary'. *Journal of Direct Instruction*, 1 (2), 97–105.
- Sommers, J. (1991). 'Direct Instruction programs produce significant gains with at-risk middle-school students'. *Direct Instruction News*, 11 (1), 7–14.
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C. a Khoury, C. R. (2018). 'The effectiveness of direct instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research'. *Review of Educational Research*, 88 (4), 479–507. doi 10.3102/0034654317751919.
- Stockwell, F. ac Eshelman, J. (2010). 'A case-study using SAFMEDS to promote fluency with Skinner's verbal behaviour terms'. *Journal of Precision Teaching and Celeration*, 26, 33–40.
- Thompson, J. L., Wood, C. L., Test, D. W. a Cases-Cook, J. (2012). 'Effects of direct instruction on telling the time by students with autism'. *Journal of Direct Instruction*, 12, 1–12.
- Titeca, D., Roeyers, H., Hosephy, H., Ceulemans, A. a Desoete, A. (2014). 'Predictors of mathematics in first grade children with autism spectrum disorder'. *Research in Developmental Disabilities*, 35 (11), 2714–27. doi: 10.1016/j.ridd.2014.07.012.
- White, O. R. (1986). 'Precision teaching – precision learning'. *Exceptional children*, 52 (6), 522–34. doi: 10.1177/001440298605200605.
- Wilkinson, G. S a Robertson, G. J. (2006). *Wide Range Achievement Test, Fourth Edition*. Lutz, Florida: Pearson Education Ltd [offeryn mesur].

Atodiad

Tabl 6. Rhestr o'r cwestiynau a'r ysgogiadau a ofynnodd yr awdur cyntaf yn ystod y cyfweiliadau dilynol.

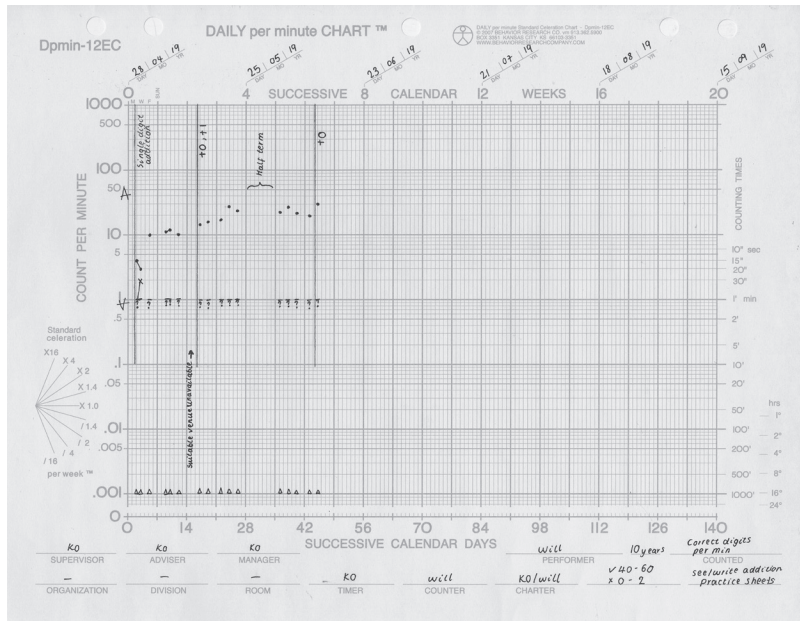
Prif gwestiwn	Ysgogiadau
Ydych chi'n mwynhau dod allan o'r dosbarth a gwneud mathemateg gyda fi?	• Ydych chi'n mwynhau dod allan o'r dosbarth a gwneud mathemateg gyda fi? • Pam ydych chi/dydych chi ddim yn ei fwynhau? • Pa rannau o'r sesiwn ydych chi/dydych chi ddim yn eu mwynhau? • Pa ran o'r sesiynau ydych chi'n ei hoffi fwyaf? • Pa ran o'r sesiynau ydych chi'n ei hoffi leiaf?
Ydych chi'n credu bod dod allan i wneud y sesiynau hyn yn ddefnyddiol?	• Pam ydych chi'n meddwl bod y sesiynau'n ddefnyddiol/ddim yn ddefnyddiol?
Hoffech chi barhau i wneud y sesiynau mathemateg hyn?	• Pam/pam ddim?

Figur 3. SCC Tom.

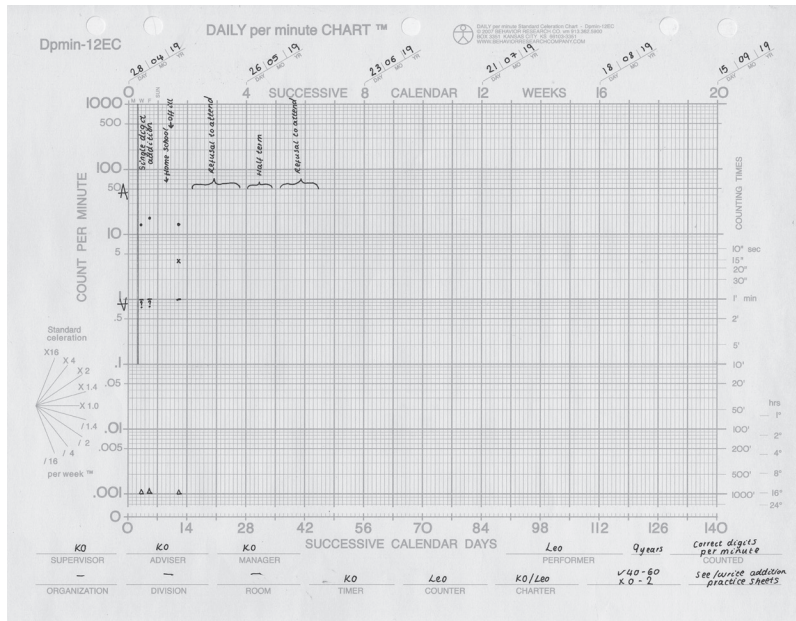


Kaydee Owen, Richard C. Watkins, Michael Beverley, J. Carl Hughes 97

Ffigur 4. SCC Will.



Ffigur 5. SCC Leo.



Kaydee Owen, Richard C. Watkins, Michael Beverley, J. Carl Hughes 99

