

# *Cyfoethogi Dysgu drwy Dechnolegau Ymgolli: Mewnwelediadau a Heriau gan Addysgwyr yng Nghymru*

Sion Owen, Prifysgol Abertawe  
Ross Evans, Prifysgol Abertawe  
Chris Wolfe, Prifysgol Abertawe  
Laura Evans, Prifysgol Abertawe  
Rhiannon Pugsley, Prifysgol Abertawe

## CRYNODEB

Mae'r erthygl hon yn archwilio integreiddiad technoleg ymgolli, yn benodol Realiti Rhithwir (VR) mewn addysg, gan ganolbwyntio ar ei botensial i gyfoethogi lefelau ymgysylltu, cymhelliant a deilliannau dysgu myfyrwyr. Wrth i dechnoleg VR ddod yn fwy hygyrch, mae gan addysgwyr fwy a mwy o ddiddordeb yn ei ddefnydd fel rhan o'r cwricwlwm. Bu astudiaeth gwmpasu a oedd yn cynnwys 26 o athrawon o ysgolion lleol amrywiol yn asesu pa mor gyfarwydd oeddent â VR, ei fanteision canfyddedig a'r heriau sy'n gysylltiedig â'i roi ar waith. Mae'r canfyddiadau'n dangos bod VR yn cynnig profiadau cyfoethogi, yn meithrin dysgu gweithredol ac yn hyrwyddo tegwch drwy fynd i'r afael â rhwystrau mewn addysg draddodiadol. Fodd bynnag, mae heriau megis fforddiadwyedd, mynediad at offer a'r angen am ddatblygiad proffesiynol yn parhau. Mae'r gwaith ymchwil hwn yn cyfrannu at ddealltwriaeth o dechnolegau ymgolli mewn addysg, a sut y'u gweithredir, sy'n cyd-fynd ag ymrwymiad y Cwricwlwm i Gymru i addysgeg arloesol, ynghyd â phrofiadau dysgu teg a chynhwysol.

## *Cyflwyniad*

Mae'r defnydd o dechnolegau ymgolli, megis VR a Realiti Estynedig (AR), mewn addysg yn esblygu'n gyflym. Yn hanesyddol, roedd y costau uchel a'r hyfforddiant helaeth a oedd yn ofynnol ar gyfer y technolegau hyn yn eu gwneud yn anhygyrch i lawer o sefydliadau. Fodd bynnag, wrth i brisiau ostwng ac i arloesi mewn addysgeg ddod yn flaenoriaeth, mae diddordeb cynyddol mewn ymgorffori technoleg ymgolli mewn addysg. Mae fforddiadwyedd cymharol, rhwyddineb defnydd a hygyrchedd technoleg ymgolli wedi ei gwneud yn opsiwn mwy ymarferol ar gyfer lleoliadau addysgol (Brown a Green, 2016). Er gwaethaf y datblygiadau hyn, mae'r cyfyngiadau cyllidebol mewn llawer o ysgolion wedi peri bod y sector addysg ar ei hôl hi o safbwynt mabwysiadu'r technolegau hyn yn llawn (Lege a Bonner, 2020).

Mae'r astudiaeth gwmpasu hon yn ceisio archwilio safbwyntiau athrawon ar dechnolegau ymgolli mewn ysgolion lleol, gan ganolbwyntio ar ba mor gyfarwydd ydynt â'r offer hyn a sut y maent yn eu defnyddio. Yn dilyn y cyfnod archwiliol hwn, ein nod nesaf yw cyd-ddatblygu profiadau dysgu teg ac arloesol sy'n caniatáu i ysgolion integreiddio technolegau ymgolli yn ddi-dor yn eu cwricwla. Byddwn yn trafod y cwestiynau ymchwil canlynol:

- Sut mae technoleg ymgolli yn cael ei rhoi ar waith mewn ystafelloedd dosbarth ar hyn o bryd, ac ym mha ffyrdd?
- Pa effaith, os o gwbl, y mae technoleg ymgolli yn ei chael ar lefelau ymgysylltu myfyrwyr ac ar eu deilliannau dysgu?
- Pa heriau mae addysgwyr yn eu hwynebu wrth integreiddio VR a thechnolegau ymgolli yn eu harferion addysgu?

## *Llenyddiaeth*

### *Ymgysylltu a Chymhelliant*

Mae astudiaethau wedi dangos y gall technolegau ymgolli roi hwb sylweddol i lefelau ymgysylltu a chymhelliant myfyrwyr (Yousef, 2021; Tilhou et al., 2020; Pellas et al., 2019). Mae technoleg wedi cael ei hintegreiddio yn ein hystafelloedd dosbarth ers tro byd (Bozkurt, 2020;

Morel a Spector, 2022) er mwyn cyfoethogi dysgu drwy ddarparu profiadau deinamig a rhyngweithiol. Gall y dull ymarferol hwn wella hunan-effeithiolrwydd mewn ffyrdd sydd weithiau'n anodd i ddulliau addysgu traddodiadol eu cyflawni (Fokides et al., 2019; Mayer et al., 2019; Asad et al., 2021).

Mae VR hefyd yn caniatáu ar gyfer profiadau dysgu ac asesu dilys sy'n aml yn anodd eu hefelychu mewn lleoliadau ystafell ddsbarth traddodiadol (Al-Ansi ac Al-Ansi, 2020). Er enghraifft, gall VR efelychu senarios sy'n gysylltiedig â gwaith neu gynnig profiadau unigryw a fyddent fel arall yn rhy gostus, yn beryglus neu'n heriol yn logistaidd. Drwy ddarparu amgylcheddau efelychiadol, mae VR yn creu cyfleoedd ar gyfer dysgu risg is (Asad et al., 2021) lle gall myfyrwyr ymarfer a hogsiliau megis meddwl yn feirniadol (Jesionkowska et al., 2020), heb ganlyniadau yn y byd go iawn a meithrin hunan-effeithiolrwydd (Roberts a King, 2020).

Mae effeithiolrwydd dysgu myfyrwyr yn cael ei lywio'n sylweddol gan y strategaethau addysgu a dysgu a ddefnyddir yn yr ystafell ddsbarth. Er efallai na fydd technoleg ar ei phen ei hun yn cyfoethogi dysgu, gall ei integreiddio mewn arferion addysgu effeithiol gynnig cyfleoedd newydd i fyfyrwyr ac athrawon, gan gyfoethogi'r profiad addysgol (OECD, 2016). Gall technolegau ymgolli, megis VR, gyfoethogi dulliau addysgegol drwy alinio â strategaethau addysgu a dysgu seiliedig ar dystiolaeth (Asad et al., 2021).

### *Cefnogi Cynhwysiant*

Un o fanteision allweddol VR yw ei allu i greu amgylcheddau ymgolli risg isel sy'n cefnogi dysgwyr o bob gallu. Mae VR yn caniatáu i fyfyrwyr symud ymlaen yn eu pwysau eu hunain, gan gynnig cyfleoedd teg i'r rhai ag Anghenion Dysgu Ychwanegol (ADY) lwyddo. Mae Molloy a Farrell (2024) yn pwysleisio manteision VR i ddysgwyr ag ADY, megis dysgwyr niwroamrywiol, a allai ddefnyddio VR i ddatblygu strategaethau ymdopi ar gyfer rheoleiddio emosiynol mewn 'amgylchedd diogel'. Fodd bynnag, mae'n bwysig nodi y gallai rhai dysgwyr brofi seibersalwch, gydag effeithiau megis cyfog wrth ddefnyddio VR (Rebenitsch ac Owen, 2016) neu orlwytho gwybyddol (Makransky et al., 2019).

### *Rhwystrau i roi VR ar waith*

Er gwaethaf ei botensial, mae mabwysiadu VR yn eang mewn ysgolion yn cynnig heriau sylweddol. Mae cyfyngiadau cyllidebol yn parhau'n fater allweddol, oherwydd gall cost offer VR, er ei bod yn gostwng, fod yn rhwystr i ysgolion ag adnoddau ariannol tynn (Fransson et al., 2020). Yn ogystal, mae yna gostau sy'n gysylltiedig â hyfforddiant staff i sicrhau defnydd addysgegol effeithiol o dechnoleg VR. Mae'r hyfforddiant hwn yn amrywio o ddefnyddio offer sylfaenol i integreiddio VR yn ystyrllon mewn gwersi. Mae seilwaith hefyd yn her oherwydd efallai nad oes gan lawer o ysgolion y rhwydwaith na'r caledwedd i gefnogi offer VR (Fransson et al., 2020; Ardiny a Khanmirza, 2018). Cyfyngiad arall yw argaeledd cynnwys addysgol perthnasol. Er bod adnoddau VR yn ehangu, gallai cynnwys sy'n benodol i rai pynciau fod yn brin neu hwyrach y bydd angen tanysgrifiadau drud arnynt, gan gyfyngu ar ba mor ddefnyddiol ydynt mewn meysydd penodol (Jensen a Konradsen, 2018).

### *Cynefin a'r Gymraeg*

Yn y Cwricwlwm i Gymru, mae 'Cynefin' yn cyfeirio at yr amgylchedd hanesyddol, diwylliannol a chymdeithasol sy'n llywio ac yn dylanwadu ar gymuned (Llywodraeth Cymru, 2024). Mae'r cwricwlwm yn annog ysgolion i greu cwricwlwm sy'n adlewyrchu hunaniaeth unigryw eu cymuned, gan ei gysylltu â safbwyntiau byd-eang ehangach (Donaldson, 2015). Gall technoleg ymgolli gyfoethogi'r cysyniad hwn o Gynefin yn sylweddol, gan feithrin ymdeimlad o berthyn a helpu myfyrwyr i ddeall yn well eu lle yn y byd a'r amrywiaeth o fewn eu cymuned (Chapman et al., 2020).

Mae defnyddio VR i ddatblygu'r Gymraeg mewn ysgolion cyfrwng Cymraeg a Saesneg yn cyflwyno dull deinamig a throchi o ddysgu iaith (Parmaxi, 2020). Drwy VR, gall disgyblion archwilio amgylcheddau Cymraeg rhithiol—megis trefi neu dirnodau hanesyddol—lle gallant ymarfer Cymraeg llafar mewn cyd-destunau dilys. Gall dysgu iaith drwy gêm hybu cymhelliant drwy ymgorffori heriau a gwobrau (Peterson et al., 2021), gyda senarios chwarae rôl yn

galluogi myfyrwyr i ymgymryd â rolau proffesiynol a bob dydd amrywiol, sy'n gofyn iddynt ddefnyddio iaith ymarferol. Mae VR hefyd yn cyfoethogi trochi diwylliannol drwy ganiatáu i fyfyrwyr brofi diwylliant Cymru drwy ddigwyddiadau rhithwir, megis yr Eisteddfod, neu drwy ymweld â phentrefi hanesyddol Cymru, gan ddyfnhau eu cysylltiad â'r iaith.

### *Dulliau*

#### *Samplu*

Roedd y dull samplu cyfleus yn defnyddio cysylltiadau a oedd yn bodoli eisoes yn sgil cydweithio blaenorol rhwng y brifysgol ac ysgolion. Dewiswyd cyfranogwyr yn seiliedig ar eu hygyrchedd, gan roi eu mewnwelediadau wrth wraidd y broses casglu data (Bryman, 2012). Er mwyn lleihau tuedd, ehangwyd y sampl i gynnwys ysgolion lleol heb unrhyw gysylltiad â'r brifysgol, gan arwain at 26 o ymatebwyr yn cwblhau'r arolwg. Roedd y sampl yn cynnwys ysgolion cynradd ac uwchradd o gyd-destunau cyfrwng Cymraeg a Saesneg.

#### *Casglu Data*

Mabwysiadodd yr arolwg cwmpasu hwn, fel cam cyntaf prosiect tri cham, dullull dulliau cymysg, gan ymgorffori cwestiynau caeedig a phenagored i gyfuno cryfderau ymchwil ansoddol a meintiol. Rhoddodd y dull hwn ddealltwriaeth gynhwysfawr o'r broblem ymchwil o fewn gyd-destunau ysgol gwahanol (Maxwell et al., 2016). Archwiliodd yr arolwg y cyfleoedd a'r rhwystrau i ddefnyddio VR mewn ystafelloedd dosbarth lleol, gan osod y llwyfan ar gyfer cynllunio manwl, gyd-destun penodol yn y cam nesaf.

Er mwyn lliniaru dynameg pŵer posibl yn sgil perthnasoedd gwaith agos rhwng ymchwilwyr a chyfranogwyr, sicrhawyd anhysbysrwydd (BERA, 2024). Fodd bynnag, roedd gan gyfranogwyr yr opsiwn i ddarparu gwybodaeth gyswllt ar gyfer cyfranogi yn yr ail gam yn y dyfodol, sef astudiaeth archwilio ddilyniannol. Bydd yr ail gam hwn yn cynnwys cyfweiliadau lled-strwythuredig ac yn treialu cynnwys VR wedi'i gyd-greu.

### *Dadansoddi Data*

Cwblhaodd chwech ar hugain o ymatebwyr yr arolwg, a oedd yn cynnwys 10 cwestiwn, gyda 3 ohonynt yn ansoddol. Roedd y cwestiynau ansoddol hyn yn caniatáu i ymatebwyr ymhelaethu, gan ddarparu mewnwelediadau cyd-destunol dyfnach, a daethant yn ffocws dadansoddiad manwl:

1. Ydych chi wedi ystyried defnyddio technoleg ymgolli/VR yn eich lleoliad addysgol?
2. Yn eich barn chi, pa feysydd addysg allai technoleg ymgolli/VR eu cyfoethogi yn eich lleoliad?
3. Pa heriau ydych chi'n eu rhagweld wrth ddefnyddio technoleg ymgolli/VR?

Sefydlwyd cyfres o themâu diddwythol cyn y dadansoddi, yn seiliedig ar lenyddiaeth gyfredol a phrofiad ymchwilwyr. Cynhaliwyd dadansoddiad anwythol hefyd i nodi themâu a phatrymau datblygol sy'n benodol i gyd-destunau addysgol amrywiol (Patton, 2002). Cafodd y data ei godio er mwyn darparu mewnwelediadau mwy treiddgar i ganfyddiadau a phrofiadau cyfranogwyr. Defnyddiwyd canfyddiadau ansoddol i gyd-destunoli'r canlyniadau meintiol (Braun a Clarke, 2017). Mae llawer o ymchwilwyr yn codio ac yn croesgyfeirio themâu i leihau tuedd a gwella dibynadwyedd y dadansoddiad (Cole, 2023).

### *Moeseg*

Cyn yr astudiaeth, sicrhawyd cymeradwyaeth foesebol yn unol â chanllawiau sefydledig y brifysgol. Rhoddwyd gwybod i'r cyfranogwyr am natur wirfoddol eu cyfranogiad drwy arolwg electronig, a amlinellodd yn glir amcanion ac ystyriaethau moesegol yr astudiaeth, fel yr argymhellwyd gan BERA (2024). Pwysleisiwyd egwyddorion moesegol allweddol, megis anhysbysrwydd a'r hawl i dynnu'n ôl cyn cyflwyno'r arolwg. Er bod gan gyfranogwyr yr opsiwn i ddarparu gwybodaeth a oedd yn nodi pwy oedden nhw, megis cyfeiriadau e-bost ar gyfer ymchwil dilynol, cafodd unrhyw ddata o'r fath ei eithrio o'r dadansoddiad i sicrhau cyfrinachedd a chywirdeb y canfyddiadau.

### *Canlyniadau a Thrafodaeth*

Datgelodd y canfyddiadau a nodwyd drwy ddadansoddiad ganfyddiadau athrawon o VR a phrofiad athrawon o VR yn eu lleoliad. Mae'r adran hon wedi'i strwythuro o amgylch y themâu allweddol canlynol a nodwyd, a fydd yn cael sylw yn unigol.

- Fforddiadwyedd
- Profiadau Cyfoethogi
- Ymgysylltu a Chymhelliant
- Addysgeg
- Tegwch

#### *Fforddiadwyedd*

Mae fforddiadwyedd VR mewn addysg yn parhau i fod yn rhwystr sylweddol, yn enwedig i ysgolion sydd â chyllidebau cyfyngedig. Nododd bron pob un (92%) o'r ymatebwyr fod cost yn her allweddol i ddefnyddio VR yn eu hysgolion. Yn ddiddorol, fodd bynnag, dywedodd 19% o'r ymatebwyr eu bod eisoes yn berchen ar bensetiau, ac roedd 38% naill ai wedi defnyddio VR neu wedi gwyllo rhywun arall yn ei ddefnyddio. Er bod VR yn cyflwyno cyfleoedd dysgu arloesol, gall y costau uchel sy'n gysylltiedig ag offer, meddalwedd a'r seilwaith angenrheidiol fod yn rhwystr (Fransson et al., 2020; Ardiny a Khanmirza, 2018). Yn ogystal, mae costau parhaus sy'n gysylltiedig â chynnal a chadw, diweddariadau a hyfforddiant athrawon yn ychwanegu cymhlethdod pellach i'w fabwysiadu (Jensen a Konradson, 2018). Er mwyn gwneud VR yn fwy hygyrch, bydd cyllid wedi'i dargedu, cymorthdaliadau neu bartneriaethau yn hanfodol er mwyn cefnogi ei weithredu yn ehangach. Dyma fydd prif ffocws ail gam y prosiect. At hynny, mynegodd 86% o'r ymatebwyr ddiddordeb mewn cymryd rhan yn ail gam y prosiect, gan ddangos cryn frwdfrydedd ynghylch integreiddio VR - ar yr amod bod y rhwystrau presennol, megis cost, yn cael sylw effeithiol.

#### *Profiadau Cyfoethogi*

Mae integreiddio VR i'r cwricwlwm nid yn unig yn cyfoethogi lefelau ymgysylltu ond hefyd yn darparu ffyrdd arloesol i fyfyrwyr gysylltu â'r

cynnwys. Yn bwysig, mae VR yn helpu i bontio bylchau o ran daearyddiaeth a dysgu o brofiad, gan ganiatáu i bob myfyriwr yng Nghymru gael mynediad at brofiadau byd-eang—waeth beth fo'i leoliad. Nododd bron i hanner (47%) yr ymatebwyr y potensial i gyfoethogi profiadau myfyrwyr fel ffactor allweddol wrth ystyried VR ar gyfer eu hystafelloedd dosbarth. Yn ogystal, tynnodd 27% sylw at y cyfle i gynnig profiadau a fyddai'n anhygyrch fel arall, megis archwilio'r Lleud neu ymarfer weldio, fel agweddau cadarnhaol ar VR. Mae Lege a Bonner (2020) yn esbonio bod VR yn caniatáu i addysgwyr fynd â dysgwyr i amgylcheddau go iawn a dychmygol, gan gynnig budd i fyfyrwyr sydd ag anawsterau symudedd drwy sicrhau nad ydynt dan anfantaes.

Gall VR hefyd gefnogi agweddau allweddol ar y Cwricwlwm i Gymru (Llywodraeth Cymru, 2024), yn enwedig y nod o feithrin cyfranwyr mentrus, creadigol. Gall amgylcheddau ymgolli ysbrydoli meddwl yn greadigol drwy ganiatáu i fyfyrwyr ymgysylltu'n ddwfn â'u hamgylchedd. Er enghraifft, gall myfyrwyr greu cynhyrchion mewn VR neu AR a'u trin yn yr amgylcheddau y cawsant eu dylunio ar eu cyfer. Mae'r rhyngweithio ymarferol hwn yn meithrin creadigrwydd ac arloesedd.

Yn ogystal, mae VR yn cynnig cyfle i fyfyrwyr greu eu cynnwys eu hunain gan ddefnyddio camerâu 360 gradd, gan hyrwyddo annibyniaeth a chreadigrwydd. Mae'r cyfle hwn yn galluogi dysgwyr i gipio ac archwilio eu hardaloedd lleol, gan gefnogi'r cysyniad o Gynefin drwy ganolbwyntio ar hanes ac amgylcheddau lleol. Tynnwyd sylw at bwysigrwydd yr agwedd hon gan 12% o'r cyfranwyr, a oedd yn cydnabod gwerth defnyddio technoleg ymgolli i gefnogi'r fenter ddiwylliannol arwyddocaol hon.

### *Ymgysylltu a Chymhelliant*

Gall VR gyfoethogi'n fawr lefelau ymgysylltu a chymhelliant ymhlith disgyblion ysgol drwy droi profiadau dysgu traddodiadol yn anturiaethau ymgolli (Liu et al., 2020), gwneud addysg yn fwy pleserus a meithrin cysylltiad dyfnach â'r cwricwlwm (Di Natale et al., 2020; Makransky a Lilleholt, 2018). Fodd bynnag, wrth ymateb i sut y gellid defnyddio VR yn eu cyd-destun addysgol, dim ond 12% o'r cyfranogwyr a nododd fod ymgysylltu a chymhelliant yn ffactor blaenllaw. Mae hyn yn awgrymu y gallai mwy o ymwybyddiaeth a dysgu proffesiynol effeithio'n sylweddol ar



ddealltwriaeth ymarferwyr ac ar ddefnydd o dechnoleg ymgolli i gefnogi addysgu a dysgu (Fransson et al., 2020; Ardiny a Khanmirza, 2018).

Yn ogystal, drwy ymgorffori camera 360 gradd, gall myfyrwyr gymryd rhan weithredol yn y dasg o gynllunio a chreu cynnwys addysgol, gan feithrin ymdeimlad o berchnogaeth a chreadigrwydd. Mae'r dull hwn yn cyd-fynd â phwyslais y Cwricwlwm i Gymru ar fethodoleg sy'n canolbwyntio ar y myfyriwr, lle mae dysgwyr nid yn unig yn dderbynwyr gwybodaeth goddefol ond yn gyfranwyr gweithredol i'w haddysg (Roberts a King, 2020). Mae ymgysylltiad o'r fath yn cyfoethogi cymhelliant, yn hyrwyddo cydweithio ac yn datblygu sgiliau meddwl yn feirniadol, gan arwain at brofiad dysgu mwy ystyrlon a phersonol.

Yn ddiddorol, nododd 27% o'r ymatebwyr fod ymgysylltu yn ffactor allweddol wrth ystyried VR at ddefnydd ystafell ddosbarth. Fodd bynnag, gyda hyfforddiant wedi'i dargedu ac wrth gynefino â galluoedd VR, mae'r ganran hon yn debygol o godi wrth i addysgwyr ddod yn fwy ymwybodol o'i botensial trawsnewidiol.

### *Addysgeg*

Gall dysgu gweithredol a dysgu drwy brofiad ffynnu mewn amgylcheddau rhyngweithiol lle mae myfyrwyr yn archwilio, yn arbrofi ac yn ymgysylltu â chynnwys. Mae'r dull ymarferol hwn nid yn unig yn hwb i gadw'r sgiliau neu'r wybodaeth, ond mae hefyd yn dyfnhau dealltwriaeth drwy ganiatáu i fyfyrwyr gymhwyso cysyniadau mewn senarios deinamig yn y byd go iawn a, thrwy hynny, feithrin sgiliau meddwl yn feirniadol a datrys problemau (Jesionkowska et al., 2020). Yn nodedig, nododd traean (33.3%) o'r ymatebwyr eu bod wedi ystyried ymgorffori VR yn yr ystafell ddosbarth i gyfoethogi eu harferion addysgegol. Bydd cydweithio ag athrawon yn ail gam y prosiect yn cefnogi datblygiad dulliau addysgu effeithiol, seiliedig ar ymchwil, gan gyfoethogi dysgu ynghyd â rhannu arferion gorau a chyfrannu at y dirwedd ymchwil sy'n esblygu.

Mae'r Cwricwlwm i Gymru yn rhoi pwyslais cryf ar degwch a chynhwysiant, gyda'r nod o sicrhau bod pob dysgwr, beth bynnag fo'i gefndir, yn cael cyfle cyfartal i lwyddo. Er mwyn cyflawni hyn, rhaid wrth ymrwymiad i ddeall tegwch mewn addysg a chydnabod pwysigrwydd lles dysgwyr (Partneriaeth, 2022). O ran mynediad at

brofiadau, o fewn ystafelloedd dosbarth a thu hwnt, gall technolegau ymgolli helpu i leihau rhwystrau unigol a chymdeithasol, gan ddarparu profiadau dysgu teg i bawb. Datgelodd data ansoddol fod un rhan o bump (20%) o'r ymatebwyr yn credu y gall technoleg ymgolli wasanaethu fel cyfrwng ar gyfer tegwch a chynhwysiant. Gwnaethant nodi cyfleoedd i ddysgwyr weld lleoedd na fyddent fel arall yn gallu eu gweld, budd enghreifftiau gwirioneddol, mewn 3D i gefnogi dysgu, a phrofiadau rhithwir a fyddai'n rhoi gwell dealltwriaeth iddynt o fewn cyd-destunau lle mae cyfleoedd yn brin.

Fodd bynnag, er bod technoleg yn cynnig nifer o fanteision, mae rhwystrau posibl yn wynebu ysgolion o hyd, o ran mynediad a fforddiadwyedd. Gall cyfyngiadau ariannol fod yn rhwystr i gaffael offer, ac mae uwchsgilio staff drwy ddatblygiad proffesiynol yn cyflwyno heriau ychwanegol o ran amser a chost. Mae canlyniadau'r arolwg yn tanlinellu hyn, gyda 92% o'r ymatebwyr yn nodi bod cost yn rhwystr, 84% yn nodi mynediad at offer, 80% yn nodi anghenion hyfforddi a 53% yn nodi cyfyngiadau amser. Mae'n bwysig nodi bod llawer o'r ymatebwyr wedi dewis sawl opsiwn wrth fyfyrio ar yr heriau disgwylidig sy'n gysylltiedig â gweithredu technoleg ymgolli a VR yn eu lleoliadau.

### *Casgliad*

I gloi, mae integreiddio technolegau ymgolli, yn enwedig VR, i leoliadau addysgol yn gyfle trawsnewidiol i gyfoethogi lefelau ymgysylltu, cymhelliant a deilliannau dysgu myfyrwyr. Mae ein hastudiaeth gwmpasu yn tynnu sylw at botensial sylweddol VR i greu profiadau cyfoethogi, meithrin dysgu gweithredol a dysgu drwy brofiad a chefnogi tegwch a chynhwysiant yn yr ystafell ddosbarth. Er gwaethaf brwdfrydedd addysgwyr a manteision clir VR, mae heriau'n parhau, yn enwedig o ran fforddiadwyedd, mynediad at offer a'r angen am ddatblygiad proffesiynol.

Bydd cam 2 ein prosiect yn canolbwyntio ar gyd-ddatblygu profiadau dysgu VR teg ac arloesol drwy gydweithio ag ysgolion sydd wedi dangos awydd i ddefnyddio VR fel rhan o'u cwricwlwm. Nod y cydweithio hwn yw rhannu arferion gorau, hwyluso dysgu proffesiynol ac archwilio strategaethau ar gyfer goresgyn rhwystrau i fynediad. Drwy fanteisio ar brofiadau ac adnoddau sy'n bodoli'n barod, ein gobaith yw creu amgylchedd cefnogol sy'n caniatáu i bob dysgwr yng Nghymru elwa ar

dechnolegau ymgolli, gan gyd-fynd ag ymrwymiad y Cwricwlwm i Gymru i degwch a chynhwysiant.

### *Cydnabyddiaethau*

Hoffem ddiolch o galon i WCLD—Wales Collaborative Learning Design—am eu mewnwelediad a'u harbenigedd amhrisiadwy yn cefnogi'r dasg o roi technoleg ymgolli ar waith yn yr ystafell ddosbarth. Mae eich arweiniad wedi bod yn allweddol i lwyddiant y prosiect hwn.

Hoffem hefyd fynegi ein gwerthfawrogiad i HERC—Higher Education Research Capital—am y cyllid hael a'n galluogodd i brynu technolegau VR. Mae'r adnoddau hyn wedi cyfoethogi profiadau dysgwyr mewn ysgolion, gan greu amgylcheddau addysgol mwy deniadol a rhyngweithiol.

Yn olaf, rydym yn ddiolchgar iawn i'r ysgolion sy'n cymryd rhan am eu brwdfrydedd a'u cefnogaeth barhaus. Mae eich ymrwymiad i nodi a chefnogi arferion arloesol gan ddefnyddio technoleg ymgolli wedi bod yn hanfodol i gynydd ac effaith y fenter hon.

### *Cyfeiriadau*

- Al-Ansi, Abdullah ac Al-Ansi, Ahmed. (2021) 'Future of Education Post Covid-19 Pandemic: Reviewing Changes in Learning Environments and Latest Trends'. *Solid State Technology*. Solid State Technology. 201584–600
- Ardiny, H. a Khanmirza, E. (2018) 'The Role of AR and VR Technologies in Education Developments: Opportunities and Challenges', *2018 6th RSI International Conference on Robotics and Mechatronics (ICRoM)*, Tehran, Iran, tt. 482–7. DOI: 10.1109/ICRoM.2018.8657615
- Asad, M. M., Naz, A., Churi, P. a Tahanzadeh, M. M. (2021) 'Virtual Reality as a Pedagogical Tool to Enhance Experiential Learning: A Systematic Literature Review', *Education Research International*, 2021, 7061623, tt. 1–17. DOI: 10.1155/2021/7061623.
- BERA (2024) *Ethical Guidelines for Educational Research, Fifth Edition*. Ar gael yn: <https://www.bera.ac.uk/publication/ethical-guidelines-for-educational-research-fifth-edition-2024> [Cyrchwyd ar 30 Medi 2024]
- Bozkurt, A. (2020) 'Educational Technology Research Patterns in the Realm of the Digital Knowledge Age', *Journal of Interactive Media in Education*, 2020(1), tt. 1–17. DOI: 10.5334/jime.570

- Braun, V. a Clarke, V. (2017) 'Thematic analysis', *The Journal of Positive Psychology*, 12(3), tt. 297–8. DOI: 10.1080/17439760.2016.1262613
- Brown, A. a Green, T. (2016) 'Virtual Reality: Low-Cost Tools and Resources for the Classroom', *TechTrends*, 60, tt. 517–19. DOI: 10.1007/s11528-016-0102-z
- Bryman, A. (2012) *Social Research Methods*. 4ydd argraffiad. Oxford: Oxford University Press
- Chapman, S., Ellis, R., Beauchamp, G., Sheriff, L., Stacey, D., Waters-Davies, J. a Atherton, S. (2023) "'My picture is not in Wales": Pupils' perceptions of cynefin (Belonging) in primary school curriculum development in Wales', *Education* 3–13, 51(8), tt. 1214–28. DOI: 10.1080/03004279.2023.2229861
- Cole, R. (2023) 'Inter-Rater Reliability Methods in Qualitative Case Study Research', *Sociological Methods & Research*, 0(0). DOI: 10.1177/00491241231156971
- Di Natale, A. F. et al. (2020) 'Immersive virtual reality in K- 12 and Higher Education: A 10- year systematic review of Empirical Research', *British Journal of Educational Technology*, 51(6), tt. 2006–33. DOI:10.1111/bjet.13030
- Donaldson, G. (2015) *Dyfodol Llwyddiannus: Adolygiad Annibynnol o'r Cwricwlwm a'r Trefniadau Asesu yng Nghymru*. Caerdydd: Llywodraeth Cymru
- Fokides, E., Chronopoulou, M. I. a Kaimara, P. (2019) 'Comparing videos and a 3D virtual environment for teaching school-related functional skills and behaviors to students with ADHD or developmental dyslexia, displaying challenging behaviors: A case study', *RPTEL*, 14, t. 22. DOI: 10.1186/s41039-019-0117-0
- Fransson, G., Holmberg, J. a Westelius, C., 2020. 'The challenges of using head mounted virtual reality in K-12 schools from a teacher perspective'. *Education and Information Technologies*, 25(4), tt. 3383–404.
- Jensen, L., a Konradson, F. (2018) 'A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training', *Education and Information Technologies*, 23, 1515–29. Ar gael yn: <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Jesionkowska, J., Wild, F. a Deval, Y. (2020) 'Active Learning Augmented Reality for STEAM Education—A Case Study', *Education Sciences*, 10(8), t. 198. Ar gael yn: <https://doi.org/10.3390/educsci10080198> [Cyrchwyd ar 13 Awst 2024]
- Lege, R. a Bonner, E. (2020) 'Virtual Reality in Education: The Promise, Progress, and Challenge', *The JALT CALL Journal*, 16(3), tt. 167–80. DOI: 10.29140/jaltcall.v16n3.388t
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q. a Ren, Y. (2020) 'Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons', *British Journal of Educational Technology*, 51(6), tt. 2034–49. DOI: 10.1111/bjet.13028
- Llywodraeth Cymru (2024) *Cwricwlwm i Gymru*. Ar gael yn: <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-i-gymru> [Cyrchwyd ar 1 Gorffennaf 2024]
- Makransky, G. a Lilleholt, L. (2018) 'A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education', *Educational Technology Research and Development*, 66, tt. 1141–64. DOI: 10.1007/s11423-018-9581-2

- Makransky, G., Terkildsen, T., a Mayer, R. E. (2019) 'Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning', *Learning and Instruction*, 60, 225–36. Ar gael yn: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Maxwell, J. A., Chmiel, M. a Rogers, S. E. (2016) 'Designing Integration in Multimethod and Mixed Methods Research' in Hesse-Biber, S. N. a Johnson, R. B. (gol.) *The Oxford Handbook of Multimethod and Mixed Methods Research Inquiry*. Oxford: Oxford University Press. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199933624.013.16
- Mayer, R. E. (2009) *Multimedia Learning*, 2il argraffiad. Cambridge: Cambridge University Press.
- Meyer, O. A., Omdahl, M. K. a Makransky, G. (2019) 'Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment', *Computers & Education*, 140, t. 103603. DOI: 10.1016/j.compedu.2019.103603
- Molloy, C. a Farrell, R. (2024) 'Cultivating Positive Classroom Environments: Exploring the Efficacy of Immersive Technologies in Removing Barriers to Learning Among Primary School Students', *Computers in the Schools*, 41(2), tt. 164–92. DOI: 10.1080/07380569.2024.2325441
- Morel, G. M. a Spector, J. M. (2022) *Foundations of Educational Technology: Integrative Approaches and Interdisciplinary Perspectives*, 3ydd argraffiad. Routledge. DOI: 10.4324/9781003268406
- OECD (2016) *Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*, *Educational Research and Innovation*. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/9789264265097-en
- Partneriaeth (2022) *Cwricwlwm i Gymru*. Ar gael yn: [https://www.partneriaeth.cymru/?\\_locale=cy](https://www.partneriaeth.cymru/?_locale=cy) [Cyrchwyd ar 30 Medi 2024]
- Patton, M. Q. (2002) *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 3ydd argraffiad. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Parmaxi, A. (2020) 'Virtual Reality in Language Learning: A Systematic Review and Implications for Research and Practice', *Interactive Learning Environments*, 31(1), tt. 172–84. DOI: 10.1080/10494820.2020.1765392
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I. et al. (2019) 'Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: A systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning', *Virtual Reality*, 23, tt. 329–46. DOI: 10.1007/s10055-018-0347-2
- Peterson, M., Yamazaki, K. a Thomas, M. (2021) *Digital Games and Language Learning*. Bloomsbury Publishing
- Public First (2024) *Immersive Technology in the UK's Education and Skills Sector*. Ar gael yn: [https://immersivetechnology.publicfirst.co.uk/uploads/Immersive\\_Technology\\_in\\_the\\_UKs\\_Education\\_Sector.pdf](https://immersivetechnology.publicfirst.co.uk/uploads/Immersive_Technology_in_the_UKs_Education_Sector.pdf) [Cyrchwyd ar 30 Medi 2024]
- Roberts, F. a King, P. (2020) 'School leaders' perspectives of Welsh education reform', *Education* 3-13, 49(5), tt. 635–48. DOI: 10.1080/03004279.2020.1760330

- Tilhou, R., Taylor, V. a Crompton, H. (2020) '3D virtual reality in K-12 education: A thematic systematic review', *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum*, tt. 169–84. Singapore: Springer
- Yousef, A. M. F. (2021) 'Augmented reality assisted learning achievement, motivation, and creativity for children of low-grade in primary school', *Journal of Computer Assisted Learning*, 37, tt. 966–77. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcal.12536>