

Addasu prosiect Dylunio a Thechnoleg i adlewyrchu'r gofynion newidiol o ran gweithio yn y MDaPh Gwyddoniaeth a Thechnoleg: Astudiaeth achos

Jonathan David Shergold

CRYNODEB

Mae arweinwyr diwydiant yn nodi'n aml eu bod angen cyflogeion a all feddwl y tu hwnt i'r ffiniau a osodir yn draddodiadol gan bynciau. Mae nifer o wledydd yn cyflwyno rhyw fath o ddysgu rhyngddisgyblaethol a dull cyfannol o gaffael gwybodaeth er mwyn ceisio cynnig mantais i bobl ifanc yn y farchnad swyddi ddeinamig a hynod gystadleuol sydd ohoni.

Yn yr astudiaeth achos hon, sy'n ymwneud â dau ddsbarth Blwyddyn 9 (n=28) mewn un ysgol uwchradd yn Ne Cymru, ymchwiliwyd i'r modd y mae integreiddio cysylltiadau rhyngddisgyblaethol mewn addysg Dylunio a Thechnoleg yn cyfoethogi dealltwriaeth gyfannol y dysgwyr ac yn gwella datrysiadau cyd-destunol. Yng nghyd-destun gofynion newydd Maes Dysgu a Phrofiad (MDaPh) Gwyddoniaeth a Thechnoleg y Cwricwlwm i Gymru a'i ffocws ar ddysgu rhyngddisgyblaethol, aethpwyd ati i archwilio'n feiriadol addasu, cyflawni, gwerthuso, a dulliau asesu.

Casglwyd data trwy gyfrwng holiaduron a chyfweliadau, a hefyd trwy arsylwi ar allbwn dysgwyr. Dengys y canlyniadau fod cysylltiadau rhyngddisgyblaethol penodol yn gwella ymgysylltiad a dealltwriaeth y dysgwyr ynghyd â'r modd y cymhwysant wybodaeth ar draws pynciau. Mae hyn yn esgor ar oblygiadau mewn perthynas ag addysgu Dylunio a Thechnoleg, a thu hwnt, wrth i addysgwyr yng Nghymru geisio creu cyfleoedd gwirioneddol drawsgwricwlaidd i ddysgwyr.

Geiriau allweddol: Dylunio a Thechnoleg, Prosiectau, Gwyddoniaeth a Thechnoleg, Maes Dysgu a Phrofiad, MDaPh, Cwricwlwm i Gymru

Cyflwyniad

Fel rhan o'r diwygiadau mawr a pharhaus sydd ar waith ar hyn o bryd yn system addysg Cymru (Llywodraeth Cymru, 2023), mae Dylunio a Thechnoleg yn rhan o'r Maes Dysgu a Phrofiad (MDaPh) Gwyddoniaeth a Thechnoleg yn y Cwricwlwm newydd i Gymru (Llywodraeth Cymru, 2024; Crick, 2021). Yn naturiol, mae Dylunio a Thechnoleg yn faes rhyngddisgyblaethol – cyfuniad o bynciau Gwyddoniaeth, Technoleg, Peirianeg a Mathemateg (STEM) sy'n gweithio tuag at gyflawni un amcan, sef creu cynnyrch gwell (Bell et al., 2017). Trwy ddefnyddio dull sy'n seiliedig ar brosiectau, ceir lefel o ymatebolrwydd rhyngddisgyblaethol o ran y cynnwys a'r dull cyflwyno sy'n rhoi perthnasedd i'r pwnc mewn tirwedd ddiwydiannol sy'n cyflym newid. Arddangosir hyn orau efallai trwy effaith gymdeithasol, ddiwylliannol ac economaidd eang deallusrwydd artifisial (Dwivedi et al., 2021). Gall dilysrwydd mewn amser real fod yn ffordd bwerus o helpu dysgwyr i ymwneud â phynciau sydd, i bob pwrpas, yn anghydweddol. Mae gwaith ymchwil wedi dangos bod myfyrwyr yn tueddu i ymgysylltu mwy a dangos mwy o ddiddordeb mewn dosbarthiadau a phrosiectau trawsgwricwlaidd (Fletcher-Wood, 2016; Ng a Fergusson, 2020). Canfu Mansila a Duraising (2010) fod athrawon dosbarthiadau rhyngddisgyblaethol yn disgwyl i'r myfyrwyr ddysgu meddwl drostynt eu hunain a meithrin ymwybyddiaeth feirniadol er mwyn datrys problemau. Mae'r astudiaeth hon yn archwilio profiadau ac ymgysylltiad dysgwyr Blwyddyn 9 mewn perthynas â phrosiect Dylunio a Thechnoleg trawsgwricwlaidd a oedd yn canolbwyntio ar ddatrysiad.

Adolygiad Llenyddiaeth

Awgryma gwaith ymchwil nad yw technegau addysg cyfredol yn paratoi myfyrwyr ar gyfer datrys problemau mewn modd creadigol a chydweithredol (Castro a Totah, 2017; You, 2017). Fodd bynnag, awgryma tystiolaeth fod dysgu rhyngddisgyblaethol

yn cynnig cyfleoedd i fyfyrwyr brofi cysylltiadau trawsgwricwlaidd sydd, yn eu tro, yn arwain at brofiad dysgu mwy ystyrion (You, 2017). Gall profiadau cyffredin ar draws gwahanol gyrsiau wella sgiliau ymarferol ac ymwybyddiaeth ryngddisgyblaethol y myfyrwyr (Reviere et al., 2024). Fel y nodir gan Savage (2012, t.87), ceir enghreifftiau o athrawon yn gweithio'n greadigol ar addysgeg drawsgwricwlaidd mewn cyd-destunau ysgol â fframweithiau cryf sy'n canolbwyntio ar bynciau, gan ddangos y modd mae addysgwyr yn dechrau cefnu ar y seilios hanesyddol. Mae hyn yn arbennig o berthnasol yng nghyd-destun arweinyddiaeth y cwricwlwm, ochr yn ochr â gwelliannau i ysgolion ac i'r system yng Nghymru (Harris et al., 2020).

Yn ôl Hubert (2021, t. 67), mae a wnelo dysgu yn yr unfed ganrif ar hugain â chreu cysylltiadau rhwng syniadau, meysydd a chysyniadau. O'r herwydd, rhaid i ysgolion addysgu myfyrwyr sut i greu'r cysylltiadau hynny. Mae hyn yn taro tant gyda'r cysyniad ehangach o 'gynfin' yn y Cwricwlwm i Gymru (Chapman et al., 2023). Wrth i ysgolion symud oddi wrth ddysgu a gaiff ei guradu'n ganolog tuag at brosiectau lleol, mae Savage (2012) yn gofyn a fydd athrawon yn cynnal cysylltiadau o fewn eu dulliau addysgu – rhywbeth a ofynnwyd mewn perthynas â chwe MDaPh y Cwricwlwm i Gymru (Griffiths et al., 2025). Efallai y bydd cryfder y cysylltiadau addysgol hyn yn dibynnu fwyfwy ar ffactorau allanol y tu hwnt i reolaeth myfyrwyr, gan gyfrannu at eu cyfalaf diwylliannol.

Mae dilysrwydd yn hanfodol ar gyfer cyflwyno cynnwys mewn modd y gall myfyrwyr gysylltu ag ef. Mewn senarios ymarferol, pur anaml mae disgyblaethau'n bodoli ar wahân. Mae Creative Australia (2021) yn nodi bod yn rhaid inni wella'r ffordd y cyfathrebwn bwysigrwydd dysgu trawsddisgyblaethol i addysgwyr a myfyrwyr mewn meysydd creadigol. Mae Baskaran ac Abdullah (2020) yn pwysleisio ymhellach mai'r ffordd orau o addysgu gwyddoniaeth yw trwy ddefnyddio dull dilys sy'n hawdd uniaethu ag ef.

Cynnydd Addysgegol

Nod strwythur newydd ar gyfer cymwysterau, a gynigir fel rhan o weithredu'r Cwricwlwm i Gymru, yw cydnabod ymdrechion dysgwyr yn well. Fodd bynnag, mae Power, Newton a Taylor (2020) yn awgrymu y gallai hyblygrwydd arwain at ddulliau

asesu amrywiol, gan greu heriau o ran cymharu cynnydd ar draws cyd-destunau. Pwysleisiant hefyd fod pontio oddi wrth brofion safonedig tuag at safbwyntiau dysgu sy'n canolbwyntio ar dwf yn ei gwneud hi'n anodd pennu metrigau cyson ar gyfer gwerthuso llwyddiant.

Aeth Bell et al. (2017) ati i archwilio perthynas Dylunio a Thechnoleg o fewn STEM. Canfuwyd bod hunaniaeth Dylunio a Thechnoleg wedi'i lleoli rhwng hunaniaeth academiaidd a hunaniaeth alwedigaethol, gan integreiddio gwybodaeth sy'n deillio o wyddoniaeth, technoleg, peirianeg a mathemateg i gynnig profiad addysgol crwn, a chan fod yn addas ar gyfer senarios dilys yn y byd go iawn. Wrth i ddsygu rhyngddisgyblaethol gael lle amlycach, symudir tuag at integreiddio amryfal ddisgyblaethau (Lina, Wei a Chen, 2017). Mae cydbwyso sgiliau bywyd a blaenoriaethau academiaidd yn hanfodol ar gyfer datblygu dysgwyr iach a'u paratoi ar gyfer profiadau yn y byd go iawn; yr her, felly, yw osgoi cyflwyno pynciau mewn modd arwynebol, gan sicrhau ar yr un pryd y gall dysgwyr ledaenu cynnwys disgyblaeth-benodol.

Er mwyn gallu mynd ar drywydd syniadau a dulliau newydd yn effeithiol, yn aml gall gwybodaeth ddealedig ategu cymhwyso sgiliau a/neu brosesau yn gyffredinol. Mae'r un wybodaeth ddealedig yn cwmpasu profiad, gwerthoedd a greddf (Bertola a Teixeira, 2002) sy'n hanfodol o ran ymwreiddio dilysrwydd. Yn eu gwaith ymchwil 'Transforming Constructivist Learning into Action: Design Thinking in Education' (2012), dengys Scheer, Noweski a Meinel sut mae Meddylfryd Dylunio – sef agwedd graidd ar Ddylunio a Thechnoleg – yn gweithredu fel proses ddsygu seiliedig ar dîm sy'n meithrin dysgu adeileddol. Mae hyn yn adeiladu ar waith Siraj-Blatchford, 'Constructing Design and Technology: An Early Years Perspective' (1993), sy'n dadlau y gellir cymhwyso model addysgegol sy'n seiliedig ar theori adeileddol a Vygotskyaidd mewn modd cyson trwy addysg Dylunio a Thechnoleg.

Dulliau

Wrth gynnal archwiliad beirniadol ar y modd y gallai prosiect Dylunio a Thechnoleg lwyddo i integreiddio egwyddorion gwyddonol a thechnolegol, gofynnwyd y cwestiynau ymchwil canlynol:

- Sut mae dysgwyr yn profi'r prosiect?
- Pa agweddau ar y prosiect sy'n ategu gwell integreiddio mewn perthynas â'r MDaPh Gwyddoniaeth a Thechnoleg?

Ar hyn o bryd, caiff pynciau Gwyddoniaeth a Dylunio a Thechnoleg eu hasesu ar wahân; er mwyn gwireddu'r strwythur rhyngddisgyblaethol hwn yn llwyr, rhaid cyfuno elfennau'r broses i greu un canlyniad sy'n cwmpasu agweddau ar y ddau bwnc. Yn hollbwysig, rhaid eu cymhwysio mewn sefyllfa ddilys. Mae prosiectau Dylunio a Thechnoleg wedi'u hymwreiddio'n ddwfn mewn modelau dysgu adeileddol, gan hyrwyddo dysgu gweithredol a dysgu drwy brofiadau lle mae myfyrwyr yn adeiladu gwybodaeth trwy gyfrwng gweithgareddau ymarferol. Mae'r math hwn o ddysgu – sy'n canolbwyntio ar y myfyrwyr yn hytrach na chael ei arwain gan yr addysgwyr – yn gysylltiedig â strwythurau gwybyddol a chysyniadau presennol, gan bwysleisio'r dull adeileddol sy'n rhan gynhenid o brosiectau Dylunio a Thechnoleg.

Y weithdrefn sampl a disgrifiad ohoni

Roedd y sampl yn cynnwys disgyblion (n=28) o ddau ddosbarth Blwyddyn 9 (Dosbarth A / Dosbarth B) a gâi eu haddysgu'n gyfochrog gennyf i fel eu hathro Dylunio a Thechnoleg. Casglwyd data er mwyn canfod safbwyntiau'r disgyblion ar wahanol adegau o'r prosiect; gwnaethpwyd hynny trwy gyfrwng dau grŵp ffocws a oedd yn cynnwys aelodau'r ddau ddosbarth. Roedd Dosbarth 2 yn cynnwys disgyblion gwrywaidd â chyrhaeddiad is yn bennaf (gweler Tabl 1). Er bod Dosbarth 1 yn fwy cytbwys, mae graddau TGAU disgwylidig y disgyblion yn uwch; fodd bynnag, roedd profiad o addysgu'r grwpiau hyn yn awgrymu eu bod yn meddu ar lai o wreiddioldeb.

Tabl 1: Cyfansoddiad dosbarthiadau Blwyddyn 9 yn cynnwys dulliau mesur cyffredin a ddefnyddir gan ysgolion

Dosbarth	Nifer y disgyblion yn y grŵp	Gwrywaidd	Benywaidd	AAA	Lefel TGAU ddisgwylidig gyfartalog	Lefel TGAU gyfredol gyfartalog
A	12	5	7	0	B	B
B	16	13	3	2	C	D

Moeseg

Y mater moesegol mwyaf a wynebwyd oedd y ddeinamg pŵer gynhenid rhyngof fi, fel athro Dylunio a Thechnoleg, a'r disgyblion a oedd yn cymryd rhan yn yr ymchwil. Mae'n bwysig sicrhau nad yw rolau cydamserol yr athro a'r ymchwilydd yn achosi gwrthdaro buddiannau, lle gallai dymuniad posibl i blesio'r athro esgor ar duedd ymateb mewn perthynas â'r data a gasglwyd. Er mwyn gwahanu rôl yr athro a'r ymchwilydd, dywedwyd wrth y dysgwyr yn rheolaidd na fyddai eu hymatebion yn effeithio ar y marc y byddent yn ei gael am eu gwaith. Esboniais y prosiect a'r dulliau casglu data i'r ddau ddsbarth, a dywedais wrth y disgyblion fod ganddynt hawl i dynnu'n ôl ar unrhyw adeg yn ystod y broses casglu data. Gwirfoddolodd $n=6$ disgybl ar draws y ddau ddsbarth i gymryd rhan yn y grwpiau ffocws. Cafwyd cymeradwyaeth foesegol gan bwyllgor moeseg y Brifysgol cyn mynd ati i gasglu unrhyw ddata.

Er mwyn ymchwilio'n llawn i effaith prosiect rhyngddisgyblaethol, datblygais brosiect gyda Blwyddyn 9 dros gyfnod o wyth wythnos; prosiect y gellid ei gyflwyno trwy gyfrwng cwricwla gwyddoniaeth neu dechnoleg lleol. Roedd y prosiect yn gofyn i'r dysgwyr ddylunio a phrototeipio seinchwyddwr acwstig. Fel arfer, mae gwaith o'r fath yn canolbwyntio naill ai ar estheteg a gorffeniad fel prosiect Dylunio a Thechnoleg, neu ar gynyddu'r helaethrwydd (h.y. allbwn mesuradwy) fel ymchwiliad gwyddonol; ond pur anaml y canolbwyntir ar y ddwy elfen. Dewisodd y ddau grŵp ddilyn llwybr cyflawni a oedd yn cynnwys elfennau o 'Ddylunio a Thechnoleg' a 'Gwyddoniaeth'. Mae'r amcanion ychwanegol yn canolbwyntio ar helaethu a'r modd y gellir ehangu cwmpas y syniadaeth i gydbwysu'r ddwy agwedd; yn fyr, rhaid i'r dysgwyr ddylunio cynnyrch lle caiff y ddwy agwedd eu gwerthfawrogi'n gyfartal a lle cânt, yn ddelfrydol, eu datblygu fel un.

Mae helaethu yn hwyluso integreiddio dylunio a gwyddoniaeth mewn modd di-dor fel ysgogwyr llwyddiant cyfartal. Gan ddilyn athroniaeth Freire (1982), sef bod ymchwil weithredu'n gyfle i gynnwys y rhai sy'n teimlo effaith y canlyniadau'n uniongyrchol, datblygais a chyflwynais un 'newid' yn hytrach na threialu iteriadau ac ymyriadau niferus. Nod hyn oedd lleihau mwy fyth ar y ddeinamg pŵer rhwng ymchwilwyr a chyfranogwyr (Freire, 1982).

Defnyddiwyd amryfal dulliau casglu data er mwyn gallu triongli'r data. Roedd y dulliau hyn yn cynnwys tri holiadur ar-lein a ddsbarthwyd i'r holl ddysgwyr ar ddechrau, yng nghanol ac ar ddiwedd y prosiect, er mwyn canfod canfyddiadau'r dysgwyr a'u gallu i feddwl mewn modd rhyngddisgyblaethol. Ar ôl yr holiaduron,

cynhaliwyd grwpiau ffocws 10 munud (un grŵp ar gyfer pob dosbarth) gyda thri disgybl, er mwyn archwilio mwy ymatebion y dysgwyr i'r holiadur. Yn olaf, edrychwyd yn rheolaidd ar lyfrau gwaith y dysgwyr er mwyn pennu lefelau'r dysgu rhyngddisgyblaethol a ddeilliai o'r prosiect.

Cynhyrchu a dadansoddi data

Casglwyd a dadansoddwyd data trwy ddefnyddio chwe cham dadansoddiad thematig myfyriol, fel y nodir yn Braun a Clarke (2006), sef ymgyfarwyddo â'r data, cynhyrchu labeli cryno, neu godio, cyn chwilio amdanynt a'u hadolygu, cyn eu diffinio a'u henwi. Er mwyn lleihau tuedd wrth ymholi'r data, cafodd y sylwadau a wnaed eu triongli ar draws amryfal setiau data i gadarnhau tueddiadau. Roedd y themâu a ddeilliodd o'r data yn cynnwys ymgysylltiad trawsgwricwlaidd a dealltwriaeth drawsgwricwlaidd, a gwerth adborth gan ddysgwyr.

Canlyniadau a Thrafodaeth

Ar sail y data, daeth yn amlwg bod y dysgwyr yn gwerthfawrogi'r elfennau trawsgwricwlaidd, a'u bod hefyd yn teimlo bod ansawdd eu gwaith wedi gwella gan eu bod yn deall yn well yr hyn roeddent yn ei wneud. Ys dywedodd un o'r dysgwyr mewn cyfweiliad, '[mae'r prosiect] yn well gan ein bod wedi edrych arnyn nhw yn gyntaf oherwydd rydyn ni'n gwybod beth rydyn ni'n ei wneud a sut i wneud y sŵn yn uwch'. Roedd y dysgwyr yn gwerthfawrogi'r galluedd a gawsant, ynghyd â'r canlyniad dilys a gafwyd ar y diwedd.

Daeth yn amlwg fod yr ymyriad yn cael effaith gadarnhaol ar ymgysylltiad y dysgwyr a'u dealltwriaeth ddilynol – gwelwyd hyn wrth graffu'n rheolaidd ar eu gwaith a hefyd yn y sgysgiau canlyniadol a gynhaliwyd gyda'r dysgwyr. Dengys hyn yr effaith bosibl a gafodd newid y dull cyflwyno ar sicrhau'r cysylltiad uniongyrchol rhwng addysgu a dysgu.

Dealltwriaeth drawsgwricwlaidd

Un mater y daethpwyd ar ei draws yn ystod yr astudiaeth achos oedd y gwahaniaeth mewn galluedd – sef rhywbeth a oedd yn mynnu amrywiadau ar

sgaffaldwaith er mwyn galluogi unigolion i gyrchu'r gwaith. Dyma un her sy'n perthyn i gyflwyno gwersi llwyddiannus: creu mynediad ac ategu cynnydd yn ddi-dor ar gyfer yr holl ddosbarth, ni waeth be fo gallu'r disgyblion.

Dangosodd y broses ddatblygu benderfyniadau a rhesymeg yn glir; cymhwysodd y dysgwyr egwyddorion 'dylunio a thechnoleg' a 'gwyddoniaeth' yn effeithiol. Wrth edrych ar y llyfrau gwaith, gwelwyd bod un disgybl wedi gwneud y nodyn canlynol, '...mae siâp gitâr yn apelio at y farchnad darged ac mae'n defnyddio siapiau trwmped esbonyddol i gynyddu'r sain – mae'r siâp crwm yn helpu gyda hyn', gan ddangos ei fod wedi cymhwyso gofynion gwyddonol ac esthetig ar yr un pryd.

Roedd y mwyafrif o'r myfyrwyr yn bwriadu rhoi eu seinchwyddwr yn anrheg i rywun, neu ei ddefnyddio eu hunain. Yn y pen draw, penderfynodd y mwyafrif ohonynt (82 y cant 23/28) fynd â'u seinchwyddwr adref, gan ddangos lefel ymgysylltu uwch o gymharu â phrosiectau arferol. Mae'r ymdeimlad cryfach hwn o berchnogaeth yn dangos sut gall prosiect sydd wedi'i gynllunio'n dda, law yn llaw â galluedd unigol, gynyddu cymhelliant yn unol ag ymchwil Kotys-Schwartz a Cooper, a ddarganfu fod cyflwyno cleient (dilys) yn gallu gwella dilysrwydd, yn ogystal â chyfrannu at deimladau myfyrwyr o atebolrwydd a darparu profiad dylunio newydd o ddiwallu anghenion rhywun arall yn hytrach nag ennill gradd ar gyfer y cwrs yn unig – rhywbeth sy'n cyd-fynd ag egwyddorion sydd wedi hen ennill eu plwyf mewn llenyddiaeth addysgol, yn enwedig mewn perthynas â dysgu ac asesu dilys. Dangosodd y mwyafrif o'r dysgwyr (71 y cant, 20/28) gynnydd llinol clir yn defnyddio'r wybodaeth a roddwyd. Llwyddodd cysylltiadau gwyddonol i helpu'r dysgwyr i gysylltu profiad a gwybodaeth ddamcaniaethol gyda chymwysiaidau ymarferol. Trwy roi mwy o bwyslais ar gysylltu pynciau'n glir, gall dysgwyr gymhwyso gwybodaeth a oedd gynt yn wybodaeth ar wahân; dyma farn a rennir gan Lin et al. (2020, tt. 1-18) yn eu gwaith ymchwil ar ddysgu seiliedig ar ddylunio. Dywed yr awduron y gall integreiddio gwybodaeth arwain at leihau natur dameidiog gwybodaeth dysgwyr ac esgor ar ddealltwriaeth hirdymor trwy integreiddio gwybodaeth er mwyn gwella perfformiad dysgu.

Ymgysylltu trawsgwricwlaidd

Diffinnir 'ymgysylltu' fel y broses o gymryd rhan mewn arferion sy'n effeithiol yn addysgol, oddi mewn ac oddi allan i'r ystafell ddosbarth (Kuh et al., 2007). Er bod rhai ymchwilwyr yn credu bod cyfranogi ar ei ben ei hun yn ddigon, mae Harper a

Quaye (2009) o'r farn fod emosïynau'n elfen hollbwysig o ymgysylltu, a'u bod yn allweddol o ran creu amgylchedd dysgu cynhyrchiol y gall y dysgwyr wneud cynnydd ynddo. Mae'r dilysrwydd a gaiff ei greu trwy gysylltu gwybodaeth a oedd gynt ar wahân yn rhywbeth sy'n amlwg yn ennyn diddordeb dysgwyr.

Er na chafodd y dysgwyr eu grwpio'n swyddogol ar sail gallu yn syml oherwydd eu dewisiadau pwnc eraill, daeth yn amlwg bod un grŵp dipyn yn fwy abl na'r grŵp arall (trwy ddefnyddio metrigau safonedig yr ysgol ac asesu ar gyfer dysgu). Dangosodd dysgwyr o'r ddau grŵp allu cynyddol i gysylltu egwyddorion gwyddonol â phenderfyniadau dylunio, gan arwain at ganlyniadau mwy swyddogaethol a mwy dymunol yn esthetig – rhywbeth a welwyd yn amlwg trwy graffu ar eu gwaith, ac yn benodol y darluniau a oedd yn canolbwyntio ar yr egwyddorion gwyddonol o ran sut caiff seindonnau eu chwyddo a sut gallai hynny effeithio ar siâp y cynnyrch terfynol. Hefyd, dengys yr ymchwil fod cymwysiadau dilys yn y byd go iawn yn hollbwysig ar gyfer cymell dysgwyr. Pennwyd heriau o ran asesu a'r angen i ddatblygu'r cwricwlwm ar y cyd ar draws disgyblaethau. Roedd y cynnydd hwn mewn dealltwriaeth a pherchnogaeth hefyd yn amlwg. Mae galluedd dysgwyr o fewn y briff yn hollbwysig ar gyfer ymgysylltu; ys dywedodd Reeve a Tseng (2011, tt. 257-67), mae myfyrwyr yn mynd ati'n fwriadol i geisio personoleiddio'r hyn a gaiff ei ddysgu a'r amodau sy'n berthnasol i'r dysgu hwnnw. Yn sgil y briff agored a'r personoleiddio, llwyddwyd i wella ymgysylltu ar draws pob agwedd ar y gwaith. Rhoddodd y cymhwysiad dilys gyfle i'r dysgwyr greu rhywbeth y gellid ei ddefnyddio yn y byd go iawn.

Adborth gan y dysgwyr

Trwy gyfrwng allbwn ac ymgysylltiad y dysgwyr, yn ychwanegol at adborth llais y dysgwyr, daeth yn amlwg eu bod o'r farn fod eu gwaith wedi gwella wrth iddynt ddeall pethau'n well. Bu modd i'r mwyafrif o'r dysgwyr (89 y cant, 25/28) wneud cysylltiad uniongyrchol rhwng yr hyn a addysgwyd iddynt mewn Gwyddoniaeth ac y dychwelwyd ato mewn Dylunio a Thechnoleg, gan gymhwyso'r wybodaeth honno wrth ddatblygu eu dyluniad. Llwyddodd y mwyafrif ohonynt i ddefnyddio'r termau iawn wrth esbonio'u proses benderfynu. Roedd y dysgwyr yn gwerthfawrogi'r esboniad o elfennau rhyngddisgyblaethol y prosiect ac roeddent o'r farn fod eu seinyddion yn fwy effeithiol diolch i'r wybodaeth wyddonol sylfaenol. Ymddengys fod y penderfyniadau dylunio wedi'u seilio ar ddeall acwsteg ffisegol (Gwyddoniaeth)

yn hytrach nag ar greu estheteg ddymunol (Dylunio a Thechnoleg) yn unig. Mae hyn yn adlewyrchu van Riesen et al. (2018), a ymchwiliodd i'r modd y gall sgaffaldio dyluniadau arbrofion myfyrwyr trwy gyfrwng addysgu seiliedig ar ymholi arwain at wella'u canlyniadau dylunio. Canfu'r astudiaeth fod modd esgor ar ddyluniadau mwy effeithiol a mwy gwyddonol drylwyr trwy ddarparu cymorth strwythuredig; trwy ymwreiddio dyluniadau'r dysgwyr mewn egwyddorion gwyddonol, gellir gwella'u heffeithiolrwydd.

Goblygiadau posibl

Yn hytrach na dibynnu ar gyflawni lefelau, mae'r Cwricwlwm i Gymru yn defnyddio camau cynnydd i ddisgrifio cynnydd dysgu er mwyn annog athrawon i ganolbwyntio ar ddyfnder y ddealltwriaeth yn hytrach na chyflymder yr addysgu. Gall dysgwyr ddychwelyd at gysyniadau a'u hatgyfnerthu fel bo'r angen, gyda'r nod o sicrhau dysgu dwfn a chadarn yn hytrach na chyflawni'r cynnwys mewn modd arwynebol. Mae'r datganiadau hyn yn cynnig barn gyfannol ynglŷn â'r gofynion a'r hyn y gall pob pwnc neu brosiect ei gynnig. Yn ei gyflwyniad, mae Hwb (porth addysg Cymru gyfan) yn nodi, yn y MDaPh newydd, y bydd dysgwyr yn ymwneud â newidiadau gwyddonol a thechnolegol, ac y bydd yn eu hysbrydoli i gymryd risgiau dylunio, arloesi a datrys problemau. Yn y modd hwn, mae Dylunio a Thechnoleg yn gyfuniad o wahanol ddisgyblaethau a ddaw ynghyd i gyflawni nod.

Ond mae problemau'n perthyn i symud at gwricwlwm rhyngddisgyblaethol sy'n seiliedig ar brosiectau. Er enghraifft, wrth edrych ar y Cwricwlwm ar gyfer Rhagoriaeth yn yr Alban, mae'r Gymdeithas Frenhinol Addysg (2017) yn nodi na ddylid cael cydweithredu ar hap rhwng pynciau, nac ailfrandio ac ategu deunyddiau presennol, a rhybuddir y dylai gwybodaeth ddisgyblaethol fod yn amlwg i ddysgwyr. Efallai y ceir meysydd gwyddonol y gellid eu haddysgu'n well ar ffurf gwyddoniaeth ddisgyblaethol fwy traddodiadol yn hytrach nag o fewn cyd-destunau a phrosiectau rhyngddisgyblaethol. Nodir hefyd bod angen profiad a chrebwyll. Er gwaethaf y ffaith bod sicrhau dealltwriaeth a darparu sgiliau perthynol 'fel un' mewn cyd-destun diddorol a dilys yn ddewis amgenach yn y mwyafrif o sefyllfaoedd, nid yw'n cynnig ateb i bob sefyllfa. Mae deilliant swyddogaethol yr unigolyn yn bwysig ar gyfer hunanhyder ac ymgysylltiad parhaus gyda'r pwnc. Mae ymdeimlad dysgwyr o reolaeth, yr hyn a gredant amdanynt eu hunain a'u dysgu, a hefyd eu hyder, yn effeithio ar eu galluedd (Mercer, 2011; Mercer, 2012; Tao a Gao, 2021).

Casgliadau

Gall y ‘broses’ draddodiadol o ddylunio cwricwla naill ai gyfyngu ar greadigrwydd dysgwyr trwy eu hanfon ar lwybr rhagderfynedig, neu sicrhau eu bod yn bodloni rhai amcanion arbennig ar eu siwrnai tuag at ganlyniad. Yr her i addysgwyr yw galluogi dysgwyr i gyrchu’r wybodaeth a’r sgiliau angenrheidiol, gan wneud yn siŵr y cânt eu deall o fewn y cyd-destun, gan fynd ati ar yr un pryd i’w hymarfer yn ddilys.

Mae mynd i’r afael â phroblemau gyda meddylfryd rhyngddisgyblaethol yn golygu defnyddio’r holl adnoddau sydd ar gael yn hytrach na chyfyngu’r allbwn i’r hyn yr ystyrir yn draddodiadol ei fod ‘o fewn y cylch gwaith’. Felly, rhaid i addysgwyr ganolbwytio ar ddefnyddio sgiliau mewn ffordd ddilys yn ystod gwersi, yn ogystal â dangos sut gellir defnyddio’r sgiliau hynny y tu hwnt i’r ystafell ddosbarth. Mae hyn yn esgor ar gyfleoedd hollbwysig i Ddylunio a Thechnoleg fel thema rhyngddisgyblaethol ym Maes Dysgu a Phrofiad ‘Gwyddoniaeth a Thechnoleg’ y Cwricwlwm newydd i Gymru.

Diolchiadau

Cynhaliwyd fy ymchwil tra roeddwn yn cwblhau MA Genedlaethol mewn Addysg ym Mhrifysgol Metropolitan Caerdydd. Heb Dr James Snook (goruchwylydd traethawd hir), Dr Rhiannon Packer (Cyfarwyddwr y Rhaglen) a Jason Davies (Arweinydd y Rhaglen ar gyfer TAR Uwchradd Dylunio a Thechnoleg a TGCh), ni fyddai fy ymchwil wedi meddu ar y trylwyredd na’r cyfeiriad i gynnig mewnwelediad o’r fath. Mae fy nyled yn fawr i’r tri am eu cefnogaeth ddiwyro.

Hoffwn gydnabod y cymorth a gefais gan y staff a’r dysgwyr mewn perthynas â’r ymgysylltu a’r adborth a fu’n hollbwysig i’m hymchwil.

Cyfeiriadau

Baskaran, V. L. ac Abdullah, N. (2020). Science Teachers’ Readiness in Implementing Authentic Learning Approach in Teaching and Learning. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(8), 93–107. DOI: <http://doi.org/10.6007/IJARBS/v10-i8/7504>

- Bell, D., Wooff, D., McLain, M. a Morrison-Love, D. (2017). Analysing design and technology as an educational construct: an investigation into its curriculum position and pedagogical identity. *The Curriculum Journal*, 28(4), 539–58. DOI: <https://doi.org/10.1080/09585176.2017.1286995>
- Bertola, P. a Teixeira, J. C. (2003). Design as a Knowledge Agent. How Design as a Knowledge Process is Embedded into Organizations to Foster Innovation. *Design Studies*, 24(2), 181–94. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00036-4](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00036-4)
- Chapman, S., Ellis, R., Beauchamp, G., Sheriff, L., Stacey, D., Waters-Davies, J., Lewis, A., Jones, C., Griffiths, M., Chapman, S., Wallis, R., Sheen, E., Crick, T., Lewis, H., French, G. ac 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), 1214–28. DOI: <https://doi.org/10.1080/03004279.2023.2229861>
- Crick, T. (2021). An Overview of the New Science & Technology Curriculum for Wales. Yn: Proceedings of ITiCSE'21. ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/3456565.3460052>
- Castro, E. a Totah, P. (2017). *Charting a New Course: Reinventing High School Classes for the New Millennium*. Information Age Publishing.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Fletcher-Wood, H. (2016). From the history of maths to the history of greatness: towards worthwhile cross-curricular study through the refinement of a scheme of work. *Teaching History*, 162, 8–14.
- Freire, P. (1982). 'Creating Alternative Research Methods: Learning to Do It by Doing It', yn B. Hall, A. Gillette, ac R. Tandon (eds), *Creating Knowledge: A Monopoly? Participatory Research in Development*. Society For Participatory Research in Asia.
- Griffiths, M., Oliver, E., Hewage, C., North, K. a Pigott, J. (2025). Ble mae'r 'Newydd?' Canfyddiadau athrawon o'r cyfleoedd a'r heriau ar gyfer MDPH y Celfyddydau Mynegiannol yn y Cwricwlwm i Gymru (2022). *Gylchgrawn Addysg Cymru*, 27(1). DOI: <https://doi.org/10.16922/wje.27.1.3cym>
- Harper, S. R., a Quaye, S. J. (2009). 'Beyond Sameness, with Engagement and Outcomes for All', yn S. R. Harper ac S. J. Quaye (goln), *Student Engagement in Higher Education*. Llundain: Sage.
- Harris, A., Jones, M. a Crick, T. (2020). Curriculum leadership: a critical contributor to school and system improvement. *School Leadership & Management*, 40(1), 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1080/13632434.2020.1704470>

- Hubert, C. (2021). *Interdisciplinary Learning and The Effects on Students*. [Ar-lein]. Northwestern College. Ar gael yma: https://nwcommons.nwciowa.edu/education_masters/284/ (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025)].
- Jolley, A. ac Ayala, G. (2015). 'Living With Volcanoes': Cross-Curricular Teaching in the High School Classroom. *Journal of Geoscience Education*, 63(4), 297–309. DOI: <https://doi.org/10.5408/14-048.1>
- Kinash, S., McGillivray, L. a Crane, L (2018). Do university students, alumni, educators and employers link assessment and graduate employability? *Higher Education Research and Development*, 37(2), 301–15. DOI: <https://doi.org/10.1080/07294360.2017.1370439>
- Kotys-Schwartz, D. a Cooper, L. (2022). Designing the Project-Based Learning Experience using Motivation Theory. *Papur a gyflwynwyd yng Nghynhadledd Flynnyddol ASEE 2022*. Ar gael yma: <https://peer.asee.org/40580> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Lina, W., Wei, Z. a Chen, Q. (2020). Progress, Hotspots and Trends of International Interdisciplinary Education Research in the Past 30 Years — Visualization Analysis of Journal Papers Based on WoS. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(2). DOI: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.2.1351>
- Llywodraeth Cymru (2020). *Gwyddoniaeth a Thechnoleg: Cyflwyniad*. Hwb. Ar gael yma: <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-i-gymru/gwyddoniaeth-a-thechnoleg> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Llywodraeth Cymru (2022). *Gwyddoniaeth a Thechnoleg, datganiadau o'r hyn sy'n bwysig*. Ar gael yma: <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-i-gymru/gwyddoniaeth-a-thechnoleg/datganiadau-o-r-hyn-sy-n-bwysig> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Llywodraeth Cymru (2023). *Cenhadaeth ein cenedl: safonau a dyheadau uchel i bawb*. Ar gael yma: <https://www.llyw.cymru/cenhadaeth-ein-cenedl-safonau-dyheadau-uchel-i-bawb-html> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Llywodraeth Cymru (2024). *Cyflwyniad i ganllawiau Cwricwlwm i Gymru*. Ar gael yma: <https://hwb.gov.wales/cwricwlwm-i-gymru/cyflwyniad-i-ganllawiau-cwricwlwm-i-gymru/> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Mansilla, V. B. a Duraising, E. D. (2007). Targeted Assessment of Students' Interdisciplinary Work: An Empirically Grounded Framework Proposed. *The Journal of Higher Education*, 78(2), 215–37. DOI: <https://doi.org/10.1080/00221546.2007.11780874>
- OECD (2015). *PISA 2015 Database*. Ar gael yma: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2015-database.html> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Power, S., Newton, N. a Taylor, C. (2020). 'Successful futures' for all in Wales? The challenges of curriculum reform for addressing educational inequalities. *The Curriculum Journal*, 31(2), 317–33. DOI: <https://doi.org/10.1002/curj.39>
- Reeve, J. a Tseng, C.-M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*. 36(4), 257–67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.002>

- Savage, J. (2012). Moving beyond subject boundaries: Four case studies of cross-curricular pedagogy in secondary schools. *International Journal of Educational Research*. 55(15), 79–88. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.07.004>
- Siraj-Blatchford, J. (1993). Constructing design and technology an early years perspective. *International Journal of Technology and Design Education*. 3, 19–30. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00183704>
- The Royal Society of Edinburgh (2017). *Pillars And Lintels, The What's Why's And How's Of Interdisciplinary Learning*. Ar gael yma: <https://rse.org.uk/Pillars-Lintels-Interdisciplinary-Learning/> (cyrchwyd 9 Rhagfyr 2025).
- Tsai, C.-Y., Shih, W.-L. Hsieh, F.-P. Chen, Y.-A. a Lin, C.-L. (2020). Applying the design-based learning model to foster undergraduates' web design skills: the role of knowledge integration. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 18(1), 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00308-4>
- van Riesen, S., Gijlers, H., Anjewierden, A., a de Jong, T. (2018). Supporting learners' experiment design. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 475–91. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9568-4>
- Xiao, Y.-M., Huang, D.-H. a Lin, R.-T. (2023). Integrating Elder and Youth into Co-Design Approach – A Case Study of Medication Aids Design. *Creative Education*. 14(10). DOI: <https://doi.org/10.4236/ce.2023.1410123>
- You, H. S. (2017). Why Teach Science with an Interdisciplinary Approach: History, Trends, and Conceptual Frameworks. *Journal of Education and Learning*. 6(4), 66–77. DOI: <http://doi.org/10.5539/jel.v6n4p66>