

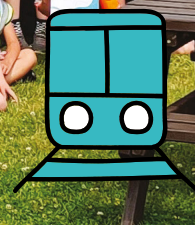
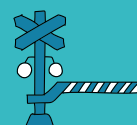
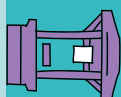
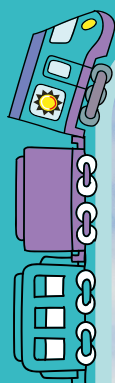
Primary Engineer®  
...the first step

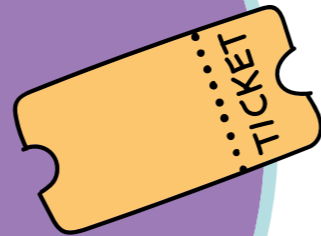
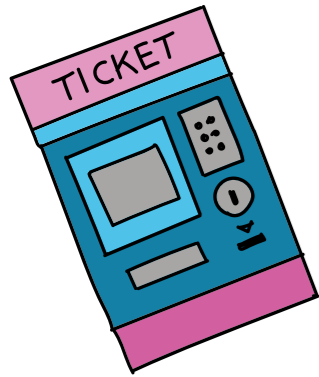


# Cadw plant ar y trywydd iawn:

Gwerthuso pum mlynedd  
Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer

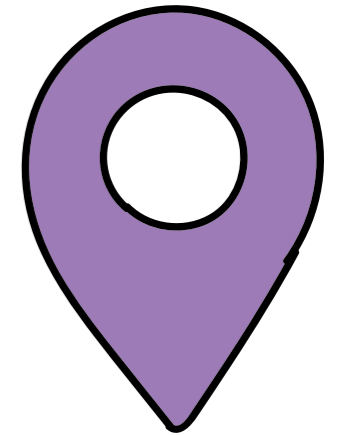
#EngineersINTheMaking



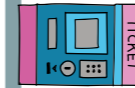


ENGINEERS IN THE MAKING®

## TABL CYNNWYS



04



CRYNODEB

06



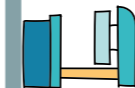
CYFLWYNIAD

08



LLINELL AMSER Y RHAGLEN

10



AMLINELLIAD O'R RHAGLEN

11



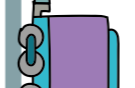
CEFNOGAETH I YSGOLION

16



GWERTHUSO

18



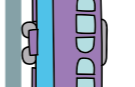
EFFAITH AR ATHRAWON AC YSGOLION

22



EFFAITH AR DDISGYBLION

27



EFFEITHIAU PENODOL PEIRIANNEG RHEILFFYRDD

29

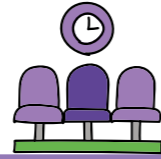


Y DAITH HYD YMA

30

CAMAU NESAF AR Y DAITH

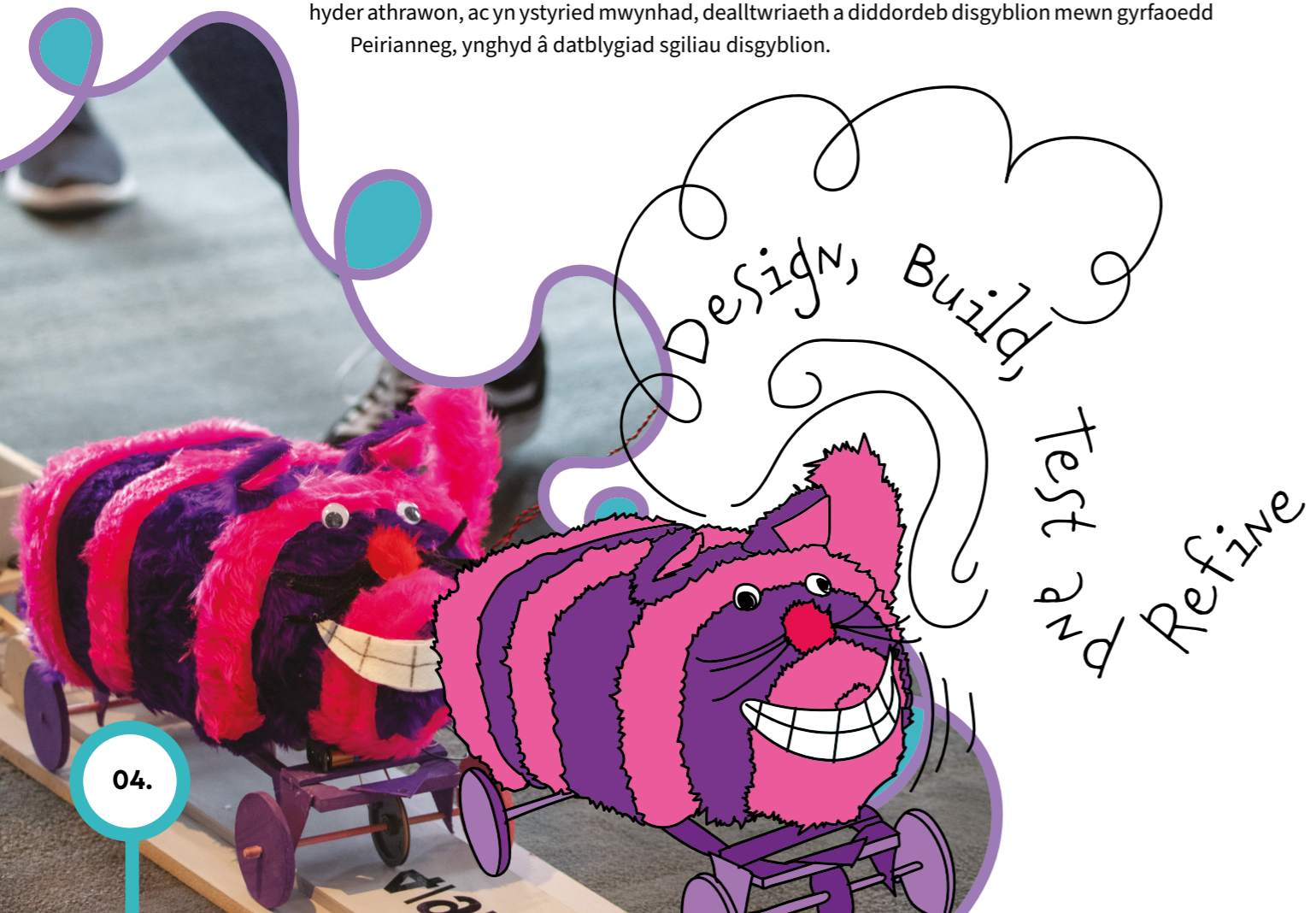
## CRYNODEB



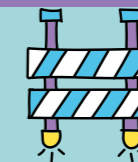
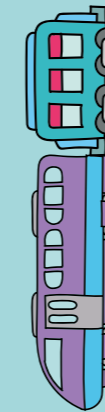
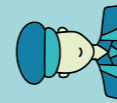
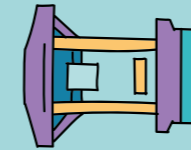
Mae Primary Engineer wedi cynnig Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer ers pum mlynedd: rhaglen addysg greadigol, ymarferol am Beirianeg Rheilffyrdd ar gyfer ysgolion cynradd ar hyd a lled y DU – a gyflwynwyd yn Lloegr a'r Alban yn gyntaf, ac yn fwy diweddar yng Nghymru. Cafodd y rhaglen ei lansio'n wreiddiol yn 2018 mewn cydweithrediad â Hitachi Rail, ac mae wedi'i chynllunio i ysbrydoli gweithwyr proffesiynol peirianeg yn y dyfodol trwy ddod â Pheirianeg Rheilffyrdd i galon y cwricwlwm Gwyddoniaeth, Technoleg, Peirianeg a Mathemateg (STEM). Mae disgyblion ifanc yn ymgymryd â rôl peirianwyr rheilffyrdd er mwyn cydweithio i ddylunio, adeiladu, profi a mireinio modelau cerbydau rheilffordd mewn profiad dysgu Peirianeg cynhwysfawr.

Darperir cyfres o adnoddau i ysgolion sy'n cymryd rhan, gan gynnwys hyfforddiant i athrawon, offer, deunyddiau ffisegol, cynlluniau gwersi a chanllawiau addysgu'r cwricwlwm. Cefnogir athrawon drwy gyswllt â gweithwyr proffesiynol ym maes peirianeg, sy'n darparu dealltwriaeth o'r byd go iawn ac yn cefnogi disgyblion wrth iddyn nhw ddylunio ac adeiladu eu modelau. Daw'r rhaglen i uchafbwynt ar y diwedd gyda digwyddiadau dathlu, a drefnir gan Primary Engineer, sy'n dod â disgyblion, athrawon a gweithwyr peirianeg proffesiynol ynghyd i rannu a dathlu gwaith y disgyblion. Mae'r digwyddiadau hyn yn helpu i ategu'r cysylltiad rhwng yr ystafell ddsbarth a gweithwyr proffesiynol peirianeg, a gallai hyn helpu i feithrin diddordeb, gwybodaeth a sgiliau Peirianeg ymhlith disgyblion ifanc.

Mae'r adroddiad canlynol yn amlinellu gwerthusiad manwl o'r Rhaglen a'i heffeithiau rhwng 2018 a 2023. Gan edrych ar ddata gwerthuso dros gyfnod o bum mlynedd, mae'r adroddiad hwn yn dangos sut mae athrawon a disgyblion ifanc yn elwa ar eu profiad o'r rhaglen. Mae'n archwilio ac yn gwneud sylwadau am wybodaeth, sgiliau a hyder athrawon, ac yn ystyried mwynhad, dealltwriaeth a diddordeb disgyblion mewn gyrfaedd Peirianeg, ynghyd â datblygiad sgiliau disgyblion.



04.



Mae'r dadansoddiad hwn yn rhoi persbectif dyfnach ar sut mae'r rhaglen wedi ysbrydoli a datblygu dealltwriaeth well o Beirianeg Rheilffyrdd ymhlith disgyblion ifanc ac wedi helpu ysgolion i ddod â Pheirianeg y byd go iawn i'r ystafell ddsbarth. Ystyriwyd llenyddiaeth ymchwil gyfredol er mwyn deall sut mae Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer wedi helpu athrawon a disgyblion i gymryd rhan mewn arferion Peirianeg. Mae'r adroddiad yn nodi ystod o effeithiau cadarnhaol sy'n dilyn y Rhaglen ac yn cefnogi ei hymdrechion parhaus i feithrin peirianwyr ar gyfer y dyfodol:

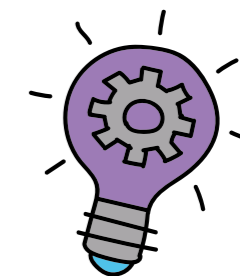
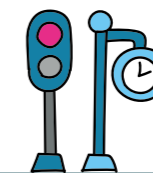
Canfuwyd bod y Rhaglen yn darparu cynrychiolaeth gadarnhaol o Beirianeg Rheilffyrdd i bobl ifanc yn ysgolion y DU. Mae athrawon yn dweud bod eu disgyblion yn mwynhau dysgu am Beirianeg Rheilffyrdd a'u bod yn aml yn chwilfrydig i ddysgu mwy. Mae'r athrawon hyn hefyd yn sôn am effeithiau cadarnhaol ar ddyheadau gyrfa a gwybodaeth disgyblion am y diwydiant rheilffyrdd.

Mae athrawon sy'n cymryd rhan yn y Rhaglen yn meithrin dealltwriaeth well o Beirianeg ac yn magu hyder gyda'r pwnc yn y stafell ddsbarth. Hefyd, mae eu profiadau yn aml yn helpu i feithrin mwy o hyder wrth wneud gwaith ymarferol, yn ogystal â phynciau'r cwricwlwm, fel Dylunio a Thechnoleg, Gwyddoniaeth a Mathemateg.

Gwelir bod disgyblion yn elwa'n eang ar eu profiad o'r Rhaglen, gydag athrawon yn adrodd am effeithiau cadarnhaol o ran dysgu am Beirianeg, chwilfrydedd, mwynhad, dyheadau a ffyrdd o 'feddwl a gwneud' sy'n ganolog i arferion Peirianeg. Hefyd, mae athrawon yn sôn yn aml am fanteision o ran gwybodaeth a sgiliau disgyblion ym mhynciau'r cwricwlwm, megis Dylunio a Thechnoleg, Gwyddoniaeth a Mathemateg.

Mae'r Rhaglen wedi cefnogi dysgu Peirianeg yn llwyddiannus yn Lloegr a'r Alban ac, o 2022 ymlaen, caiff ei chynnig yng Nghymru hefyd. Mae'r gallu hwn i ymateb i systemau addysg datganoledig a chwricwla gwahanol yn pwysleisio gwerth ac effeithiolrwydd ei ddull a'i gynnwys. Mae'r canfyddiadau hyn yn cefnogi ei dwf a'i ddefnydd parhaus mewn lleoliadau newydd ar gyfer cynulleidfaoedd newydd o ddarpar beirianwyr.

05.



## CYFLWYNIAD

### Cyflwyniad gan ein Sylfaenydd a'n Prif Swyddog Gweithredol

Mae gan Primary Engineer hanes hir o ddatblygu rhaglenni, cystadlaethau a chymwysterau dylanwadol sy'n cefnogi ac yn gwella addysg Peirianeg mewn ysgolion cynradd. Yn 2017, nodwyd gennym y byddai'r thema 'rheilffyrdd' yn ddeniadol i athrawon cynradd a, gyda chefnogaeth Hitachi Rail, aethom ati i ddylunio a chreu Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer. Mae'r rhaglen hon wedi esblygu i fod yn un o'r ffyrdd mwyaf poblogaidd ac effeithiol o gyflwyno Peirianeg i'r ystafell ddosbarth.

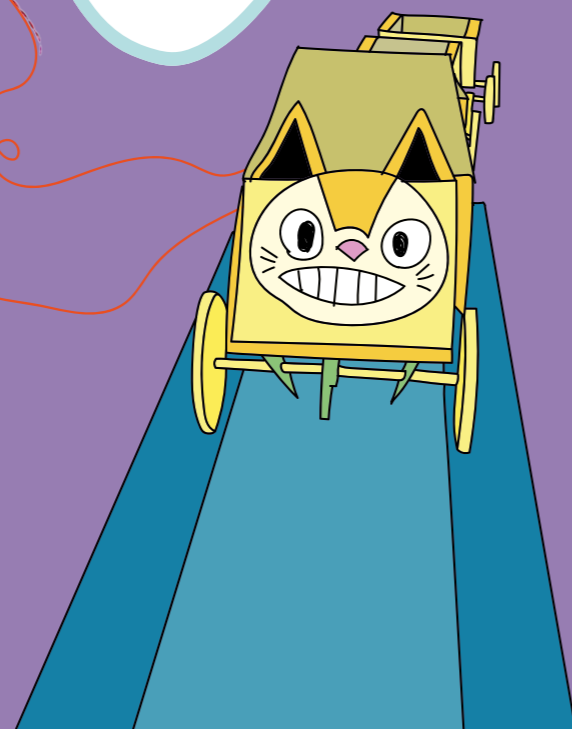
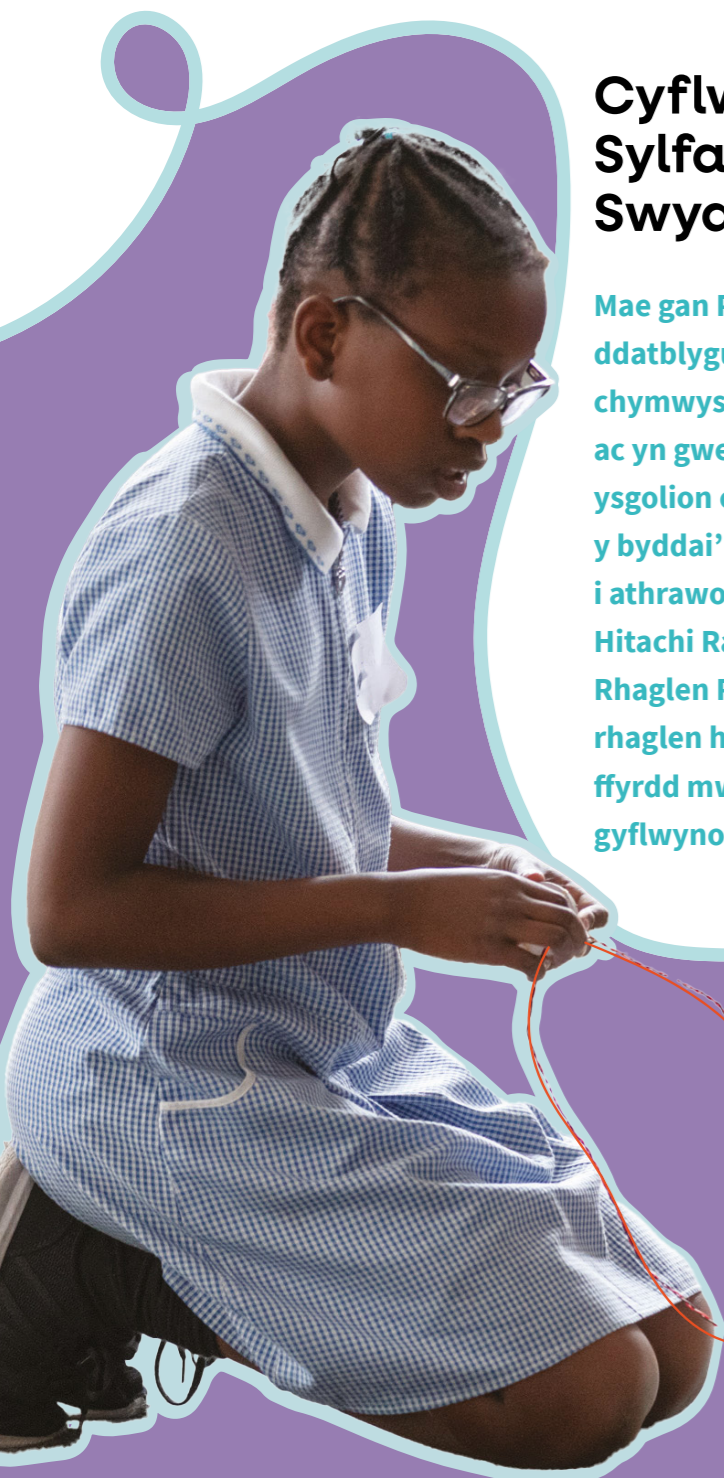


Strwythur sylfaenol y rhaglen hon yw dysgu seiliedig ar brosiect, datblygu athrawon, meithrin cyswllt rhwng gweithwyr peirianeg proffesiynol ac ysgolion. Mae'r gweithwyr proffesiynol hyn nid yn unig yn cefnogi athrawon yn ystod hyfforddiant ond hefyd yn helpu i gyflwyno arferion Peirianeg yn yr ystafell ddosbarth trwy weithio gyda disgyblion. Mae'r cysylltiad cryf hwn â'r diwydiant yn sicrhau bod yr athrawon a'r disgyblion yn cael cyswllt â byd rheilffyrdd go iawn yn ei holl amrywiaeth o ran gyrfaedd a phobl. Mae'r strwythur craidd hwn wedi galluogi'r rhaglen i gyd-fynd â chwricwla gwahanol wledydd datganoledig y DU. Mae'r dull hwn wedi'i groesawu gan athrawon, sydd yn aml wedi manteisio ar y Pecynnau Parhad a ddarperir gan y diwydiant i gymryd rhan yn y rhaglen eto. Mae hyn yn cynnal y rhaglen yn flynyddol, gan gyflwyno grŵp newydd o ddisgyblion a disgyblion i'r diwydiant bob blwyddyn, yn ogystal â chynyddu sgiliau'r athrawon a chynnal y berthynas â gweithwyr proffesiynol ym maes Peirianeg.

Er ein bod wedi cyflwyno'r rhaglen hon yn llwyddiannus yn Lloegr a'r Alban, rydym wedi defnyddio'r rhaglen yn fwy diweddar yng Nghymru gyda llwyddiant ysgubol, diolch i gefnogaeth Adran Busnes a Masnach Llywodraeth y DU (DBT), y Ganolfan Ragoriaeth Fyd-eang ar gyfer Rheilffyrdd (GCRE), Network Rail, Innovate UK, Stadler Rail a Llywodraeth Cymru. Rydym yn edrych ymlaen at ddatblygu ein gwaith yng Nghymru, yn ogystal ag ehangu i Ogledd Iwerddon.

Mae'r adroddiad effaith hwn yn adrodd y stori ond mae hefyd yn ffordd o ddiolch i'r sefydliadau hynny sydd wedi ein hariannu a'n cefnogi, yn ogystal â bod yn alwad ar eraill i weithredu.

Dr Susan Scurlock MBE

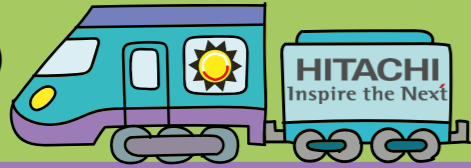


# LLINELL AMSER Y RHAGLEN

Y daith hyd yma



**Partner(iaid)  
1**



Primary Engineer yn lansio Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer (y Rhaglen) ar y cyd â Hitachi Rail.

2018/19

**50  
YSGOLION**



tua **2500** O DDISGYBLION



**Partner(iaid)  
2**



Lansio'r Rhaglen am yr ail flwyddyn. Addasu'r rhaglen i gefnogi darpariaeth ar-lein mewn ymateb i bandemig Covid-19.

2019/20

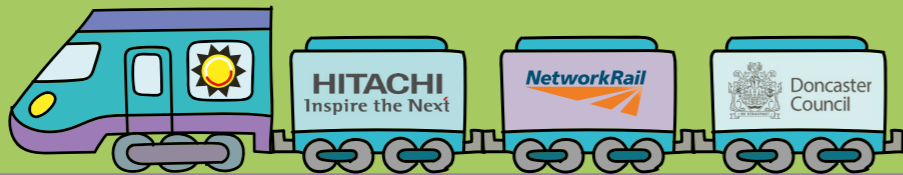
**60  
YSGOLION**



tua **3000** O DDISGYBLION



**Partner(iaid)  
3**



Er gwaethaf tarfu parhaus yn sgil pandemig Covid-19 mae mwy a mwy yn cymryd rhan yn y Rhaglen. Network Rail a Chyngor Doncaster yn ymuno â Hitachi Rail fel partneriaid allweddol.

2020/21

**150  
YSGOLION**



tua **7500** O DDISGYBLION



Mae'r Rhaglen yn mynd o nerth i nerth gydag 13 o bartneriaid newydd ac mae'n cyrraedd 269 o ysgolion ledled Lloegr a'r Alban.

2021/22



tua **13,450** O DDISGYBLION



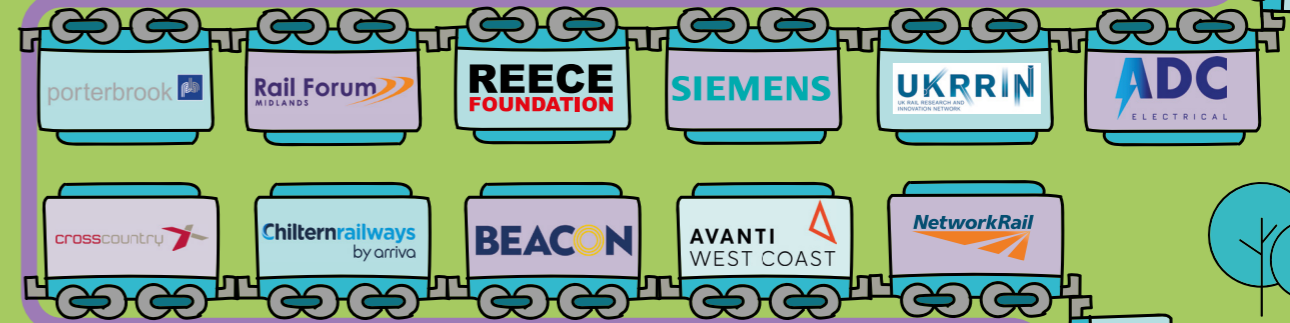
**269** Partner(iaid)  
**16** YSGOLION



2022/23



Mae'r Rhaglen yn dal i dyfu gyda sefydliadau partner newydd yn ariannu ac yn cefnogi cyswllt â 276 o ysgolion. Lansio'r Rhaglen am y tro cyntaf yng Nghymru gydag adnoddau cyfrwng Cymraeg.

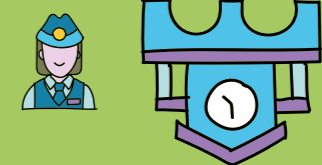


tua **13,800** O DDISGYBLION

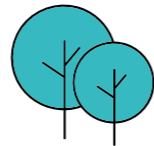
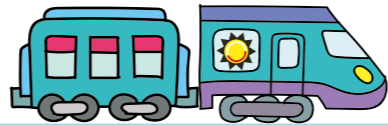


**Partner(iaid)  
18**

**276** YSGOLION



## AMLINELLIAD O'R RHAGLEN



### Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer

Mae'r Rhaglen yn cynnig profiad dysgu cyffrous i ysgolion sy'n seiliedig ar brosiect a thrwy hynny'n cyflwyno Peirianeg i galon y cwricwlwm. Trwy'r rhaglen hon, cefnogir athrawon ysgolion cynradd i gyflwyno Peirianeg Rheilffyrdd a gwaith ymarferol i'w disgyblion. Mae ystafelloedd dosbarth yn troi'n weithdai dylunio, a'r disgyblion yn dod yn ddarpar beirianwyr neu 'Engineers in the Making' wrth iddyn nhw gydweithio i dylunio, adeiladu a phrofi eu cerbydau rheilffordd eu hunain. Mae cyfres o wersi strwythuredig yn tywys disgyblion i ddatblygu sgiliau a gwybodaeth Peirianeg megis canfod problemau, datrys problemau, addasu a gwella, gan ddysgu a deall am y diwydiant rheilffyrdd a pheirianeg fodern yn y byd o'u cwmpas.

Cafodd y rhaglen ei dylunio gan Primary Engineer a'i harloesi mewn cydweithrediad â Hitachi Rail, ac mae hi bellach yn cael ei hariannu a'i chefnogi gan lawer o bartneriaid allweddol ledled y DU. **Amcangyfrifir bod y rhaglen wedi darparu dros 40,000 o brofiadau dysgu Peirianeg Rheilffyrdd wedi eu darparu gan y rhaglen hon ledled Lloegr a'r Alban, ac yn fwyaf diweddar yng Nghymru. Cafodd dros 13,000 o brofiadau eu darparu yn 2022-2023 yn unig.** Er gwaetha'r twf, mae amcanion y rhaglen yn parhau'r un fath: ysbrydoli'r genhedlaeth nesaf o beirianwyr, er mwyn meithrin dealltwriaeth well a diddordeb mewn Peirianeg Rheilffyrdd a chyflwyno Peirianeg i galon cwricwlwm yr ysgol.

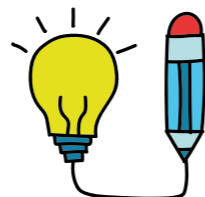
Er bod y pwyslais ar Beirianeg, gall y profiad dysgu hwn sy'n seiliedig ar brosiect hefyd gefnogi dysgu rhyngddisgyblaethol mewn meysydd pwnc eraill. Gellir defnyddio Gwyddoniaeth a Mathemateg i archwilio theori a dyluniad systemau a cherbydau rheilffyrdd, tra bod modd defnyddio pynciau Celf a Dylunio a Thechnoleg/Technolegau i adeiladu a phrofi modelau cerbydau. Gellir defnyddio Daearyddiaeth a Hanes hefyd i ddeall treftadaeth y diwydiant rheilffyrdd yn y DU, tra bod sgiliau Saesneg (a Chymraeg yng Nghymru) yn cael eu datblygu trwy gydweithio a chyfathrebu syniadau. Mae'r cysylltiadau trawsbynciol hyn rhwng pynciau yn dangos pa mor ddefnyddiol yw cyflwyno dysgu Peirianeg i leoliadau ysgol a'r gwerth a gynigir gan Raglen Reilffyrdd Primary Engineer. Mae'r dull seiliedig ar brosiect o ddysgu am bwnc 'Peirianeg Rheilffyrdd' hefyd yn caniatáu i'r Rhaglen fod yn hygyrch i systemau addysg datganoledig y DU, gan gefnogi profiad dysgu cyfoethog a phellgyrhaeddol ar draws y gwahanol wledydd. Mae cyfranogiad llwyddiannus ysgolion yng Nghymru, yr Alban a Lloegr yn dangos y gallu hwn i gefnogi dysgu Peirianeg ar thema rheilffyrdd ar draws lleoliadau addysg a chwricwla.

“Roeddwn wrth fy modd â dull ymarferol y cwrs a'r syniad cyffredinol o ddod â pheirianeg i'r ystafell ddosbarth. Diolch yn fawr.”

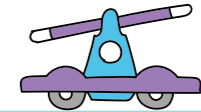
Athro, Lloegr.

“Mae'n gweithio!” Mae'r eiliad pan fydd plentyn yn cysylltu popeth a'r trên yn dechrau symud am y tro cyntaf yn arbennig iawn. Mae'r sylweddoli eu bod nhw'n gallu adeiladu cerbyd sy'n symud yn llwyddiannus yn ysbrydoledig, gan helpu i fagu hyder ac uchelgais ym maes STEM.”

Athro, Yr Alban.



## CEFNOGAETH I YSGOLION



### Cymorth i ysgolion gydol y Rhaglen:

Mae Primary Engineer yn cynnig cyfres o adnoddau ac arweiniad i ysgolion wrth iddyn nhw fynd drwy'r Rhaglen.

### Hyfforddiant Datblygiad Proffesiynol Parhaus Athrawon:

Cynigir cyfle i bob ysgol sy'n cymryd rhan anfon hyd at ddau athro i sesiwn hyfforddi undydd, wedi'i hariannu gan naill ai diwydiant, y llywodraeth neu brifysgolion, i ddatblygu a mireinio eu gwybodaeth a'u sgiliau addysgu Peirianeg. Mae'r digwyddiadau hyfforddi hyn yn cynnig amgylchedd dysgu cefnogol a chydweithredol lle mae Hyfforddwyr Athrawon profiadol Primary Engineer yn tywys athrawon drwy ddarparu gweithgareddau'r ystafell ddosbarth. Rhoddir cyfle i athrawon feithrin cyswllt â gweithwyr proffesiynol Peirianeg o sefydliadau partner yn y diwydiant rheilffyrdd, a gall hyn helpu i ddarparu'r rhaglen yn yr ystafell ddosbarth gyda gwybodaeth a dealltwriaeth uniongyrchol o'r sector. Darperir deunyddiau i athrawon, sy'n cwblhau'r elfennau dylunio ac adeiladu i greu eu cerbyd rheilffordd eu hunain. Mae'r profiad hwn yn cynnwys yr un heriau y bydd disgwyl i'w disgyblion eu hwynebu yn ystod y Rhaglen. Nod y sesiynau hyfforddi hyn yw darparu gwybodaeth a magu hyder athrawon er mwyn helpu i sicrhau lle amlycach i Beirianeg mewn ystafelloedd dosbarth yn y DU. Yna, gall y modelau a grëwyd gan athrawon yn ystod eu hyfforddiant gael eu defnyddio yn yr ystafelloedd dosbarth fel offer dysgu i gynorthwyo wrth i'r disgyblion ddylunio a gwneud eu trenau eu hunain.

“Mae gweld plant yn gwneud camgymeriadau ac yna'n eu goresgyn a llwyddo gyda'u prosiect, er gwaetha'r problemau, yn gwneud i mi deimlo mor falch drostyn nhw. Fe wnaeth roi hwb mawr i'w hunanhyder, nid yn unig gyda pheirianeg ond mewn meysydd eraill hefyd. Roedd yn brosiect cadarnhaol dros ben.”

Athro, Lloegr.

“Roedd yn wych adeiladu cerbyd oedd yn gweithio a phrofi'r problemau sy'n gallu codi wrth geisio adeiladu rhywbeth. Fe wnaeth hyn fy helpu i ddeall sut brofiad fyddai'r disgyblion yn ei gael a bydd yn fy helpu i'w haddysgu'n well. Rwy'n eithaf dibrofiad yn y maes hwn o'r cwricwlwm, ac mae hyn wedi helpu i roi mwy o hyder i mi i wneud prosiectau Gwyddoniaeth, Technoleg, Peirianeg, y Celfyddydau a Mathemateg (STEAM)] yn yr ystafell ddosbarth.”

Athro, Yr Alban.



**“ Mae’n dda meithrin cyswllt â pheirianwyr a gallu eu defnyddio yn amgylchedd yr ysgol yn y dyfodol. ”**

Athro, Lloegr.



## Cydweithio â gweithwyr proffesiynol peirianeg:

**Yn ystod y digwyddiad hyfforddi undydd, mae athrawon yn cyfarfod ac yn cael eu paru â gweithwyr proffesiynol Peirianeg lleol sy’n gysylltiedig â’r sector rheilffyrdd ac sy’n gallu helpu i gyflwyno’r rhaglen.** Mae Primary Engineer yn hwyluso’r cyflwyniad hwn ac yn annog datblygiad perthynas gydweithredol rhwng athrawon a gweithwyr proffesiynol Peirianeg. Mae’r peiriannydd yn cynrychioli ffynhonnell wybodaeth allweddol y gall athrawon fanteisio arni er mwyn helpu i gyflwyno’r rhaglen. Mae trefnu’r cyflwyniad hwn yn ystod y sesiwn hyfforddi yn cynnig amgylchedd hamddenol i athrawon, i fwrdd oddi wrth eu disgyblion, i ymgysylltu â pheiriannydd proffesiynol a gwella eu dealltwriaeth. Gall y berthynas hon fod yn ffynhonnell gyfoethog o wybodaeth a dealltwriaeth i athrawon gael blas ar fyd Peirianeg a’r sector rheilffyrdd. Anogir athrawon i drefnu cyfweiliad yn yr ystafell ddosbarth gyda’u peiriannydd partner er mwyn ymestyn manteision cwrrd â pheiriannydd i’r disgyblion ifanc sy’n cwblhau’r rhaglen.

Mae adnabod peiriannydd proffesiynol neu ‘rhywun sy’n wybodus’ mewn Peirianeg yn cael dylanwad mawr ar disgyblion ifanc. Yn aml iawn, bydd pobl ifanc sy’n dyheu am yrfaeodd ym maes peirianeg yn adnabod pobl sy’n cael eu cyflogi mewn rolau Peirianeg yn gymdeithasol. Mae’r canfyddiadau hyn yn awgrymu bod pobl sy’n esiampl a ffynonellau profiad uniongyrchol gyda Pheirianeg yn ddylanwadol iawn ac yn rhoi cefnogaeth i ddisgyblion<sup>1</sup>. Ac eto prin yw’r mynediad at ‘wybodusion’ peirianeg: mae athrawon a rhieni yn ffynonellau dibynadwy o ran rhoi gwybodaeth am yrfaeodd ond cydnabyddir mai braidd yn gyfyngedig yw eu dealltwriaeth o Beirianeg a gyrfaeodd yn ym myd Peirianeg<sup>2</sup>. Felly, mae’r cyflwyniad i weithwyr proffesiynol Peirianeg a gynigir gan Primary Engineer yn adnodd dysgu gwerthfawr sy’n annog partneriaeth rhwng peirianwyr ac athrawon. Yna gellir defnyddio’r adnodd hwn er mwyn helpu i feithrin pobl ifanc sy’n cymryd rhan yn y Rhaglen Reilffyrdd a thu hwnt.

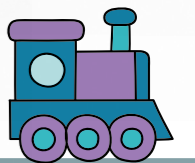
**“ Roedd y plant wrth eu bodd yn gofyn cwestiynau i’r peirianwyr am eu swyddi. Roedden nhw’n falch iawn o’u hunain am ddysgu sgiliau newydd fel llyffio. ”**

Athro, Lloegr.

## Adnoddau a Deunyddiau:

**Yn dilyn y sesiwn hyfforddi athrawon, mae ysgolion yn cael cyflenwad o ddeunyddiau ac adnoddau er mwyn cyflwyno’r rhaglen yn eu hystafelloedd dosbarth. Mae hyn yn cynnwys bocs o offer a deunyddiau traul.**

Mae’r cyflenwad hwn o adnoddau yn caniatáu i ddisgyblion greu un cerbyd mewn paru, gan sicrhau bod modd datblygu llawer o gerbydau ym mhob ystafell ddosbarth a bod pob disgybl yn cael profiad ymarferol gyda’r broses dylunio Peirianeg. Hefyd, mae gan athrawon lyfrgell o adnoddau digidol ar flaen eu bysedd, gan gynnwys cynlluniau gwersi i lywio’r gwaith o gyflwyno’r rhaglen yn yr ystafell ddosbarth. Mae’r adnoddau a ddarperir hefyd yn amlinellu’r ffaith bod y rhaglen yn gallu bodloni gofynion y cwricwlwm a datblygu sgiliau dysgu allweddol, gan gefnogi integreiddio’r rhaglen gyda gweithgareddau ehangach yr ysgol. Mae’r adnoddau a ddarperir gan Primary Engineer wedi’u cynllunio i gael gwared ar rwystrau sy’n atal pobl rhag cyfranogi ac ehangu mynediad at ddysgu Peirianeg mewn ysgolion. Diolch i’r cynlluniau gwersi a’r deunyddiau a ddarperir gan Primary Engineer a’r cipolwg ac arweiniad a gynigir gan weithwyr proffesiynol Peirianeg, mae athrawon yn barod i gyflwyno’r Rhaglen yn eu hysgolion.



<sup>1</sup> Takturi-Rizk et al., 2008: Profiad dysgu rhywedd myfyrwyr peirianeg a thechnoleg.  
<sup>2</sup> EngineeringUK, 2019: Monitor Brand Peirianeg 2019.

“Tim o’n dosbarth ni enillodd y wobr am y trên gorau. Roedd hi’n hyfryd gweld y balchder a’r boddhad ar wynebau ein dosbarth cyfan pan glywon nhw’r canlyniad ar ôl i ni ddychwelyd i’r ysgol. Hefyd, cawsom arddangosfa i ddangos ein trenau i’r rhieni. Roedd yn wych gweld pa mor falch a llawn edmygedd oedden nhw o’r plant.”

Athro, Lloegr.

“Byddai gweithgaredd y bydd y disgyblion yn ymgysylltu ag ef ar unwaith yn cysylltu ag astudiaeth o ddiwydiannu meysydd glo De Cymru a sut y cyflymdd dyfeisio’r trên i gyflymu cludo nwyddau trwm o’r camlesi hyn. Hefyd sut roedd adeiladu’r dociau yn y Barri a Chaerdydd yn ymateb i’r cyfnod hwn o newid. Diolch yn fawr iawn, diwrnod plesurus iawn. Welwn ni chi ym mis Mehefin!”

Athro, Cymru.

“Roedd y digwyddiad dathlu yn dda iawn eleni, roedd y model trên enghreifftiol yn ardderchog!”

Athro, Lloegr.

## Digwyddiadau Dathlu’r Rhaglen Reilffyrdd:

Gwahoddir ysgolion sy’n cymryd rhan yn y Rhaglen i fynychu digwyddiadau dathlu i gwblhau eu profiad. Yn y digwyddiadau hyn, mae detholiad o dimau o nifer o ysgolion y rhanbarth, yn dod at ei gilydd i gystadlu mewn cyfres o brofion heriol gyda’u modelau wedi crefftio. Lle bo’n bosibl, cynhelir y digwyddiadau hyn mewn lleoliad sy’n gysylltiedig â rheilffyrdd er mwyn annog disgyblion i feithrin dealltwriaeth ehangach o Beirianneg Rheilffyrdd. Mae pob cerbyd rheilffordd yn cael ei brofi a’i farnu yn erbyn meini prawf perfformiad i bennu effeithiolrwydd y cerbydau rheilffordd a ddatblygwyd. Yn ystod y digwyddiad dathlu, caiff disgyblion eu cyfwrdd gan weithwyr peirianneg proffesiynol sy’n eu helpu i fyfyrto ar eu siwrnai ddysgu a meithrin cysylltiad cymdeithasol â pheiriannydd a all adael effaith barhaol. Dyfernir gwobrau am nifer o gategoriâu, gyda phawb yn cael eu cydnabod am eu cyfraniadau a’u hymdrechion yn Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer.

Mae’r digwyddiadau hyn yn rhoi profiad dysgu cymdeithasol cyfoethog a chydweithredol i ddisgyblion i ddwyn ynghyd eu profiad o gymryd rhan yn y Rhaglen. Trwy ddarparu profiad y tu allan i’r ysgol a rhwng ysgolion, mae’r disgyblion yn cael cyfle i gydnabod ymhellach arwyddocâd deinamig a byd go iawn Peirianneg Rheilffyrdd. O ystyried presenoldeb cyfyngedig Peirianneg yn y cwricwlwm, mae’r digwyddiadau hyn yn cynnig profiad arbennig a chofiadwy i ddisgyblion gysylltu â Pheirianneg wrth gamu ymlaen drwy eu haddysg i fyd gwaith yn y dyfodol.



## Pecynnau Parhad ar gyfer Ymestyn Cyfranogiad:

Efallai y bydd ysgolion sy’n cymryd rhan yn cael cynnig mynediad at becynnau parhad er mwyn helpu i ddal ati efo Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer yn y dyfodol. Mae’r pecynnau hyn yn cynnwys deunyddiau traul er mwyn helpu mwy o ddisgyblion i gymryd rhan mewn cylchoedd academaidd dilynol. Gan na fydd angen hyfforddiant pellach ar athrawon i gymryd rhan yn y rhaglen, mae’r pecynnau hyn yn cynnig llif cymorth costeffeithiol i annog newid parhaol mewn ysgolion. Mae Pecynnau Parhad yn ddull allweddol o ddatblygu newid cynaliadwy i gefnogi lle Peirianneg mewn ysgolion.

“Aeth disgybl Blwyddyn 5 â’i fodel rheilffordd adref ac mae’n parhau i’w addasu a’i wella. Mae bellach wedi dychwelyd i’r ysgol ac wedi gofyn i mi ei helpu gydag addasiadau. Mae’n ddarpar beiriannydd, heb os nac onibai!”

Athro, Lloegr.

“mrywiaeth anhygoel o adnoddau sy’n hawdd eu trosglwyddo i staff eraill ac i’r ystafell ddosbarth i godi proffil STEM yn yr ysgol.”

Athro, Lloegr.

“Dywedodd pob un o’r disgyblion eu bod yn dymuno gwneud prosiectau fel hyn bob blwyddyn.”

Athro, Yr Alban.



## GWERTHUSO

### Gwerthuso Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer

Bob blwyddyn, mae'r Rhaglen yn cael ei gwerthuso drwy arolygon athrawon er mwyn pennu effaith y rhaglen a nodi gwelliannau ar gyfer y flwyddyn i ddod. Mae'r dadansoddiad canlynol sy'n cael ei amlinellu yn yr adroddiad hwn yn synthesis o'r gwerthusiadau, ac yn defnyddio data o'r gwerthusiadau blynyddol a gwblhawyd rhwng 2018 a 2023. Mae'r gwerthusiadau blynyddol hyn wedi esblygu dros amser mewn ymateb i ddealltwriaeth o werthusiadau blaenorol a chanfyddiadau ymchwil newydd mewn llenyddiaeth ehangach. O ganlyniad, mae data gwerthuso cyfoethocach ar gael ar gyfer blynyddoedd mwy diweddar. Cafodd data a gasglwyd o 2018-2023 ei gasglu a'i archwilio i nodi'r deilliannau a gynigir gan y Rhaglen. Mae'r dadansoddiad hwn yn defnyddio ymatebion gwirfoddol gan athrawon (N = 310) a gymerodd ran mewn gwerthusiadau ôl-raglen (bob blwyddyn, roedd nifer o athrawon na gymerodd ran yn y gwerthusiadau). Mae data cyfranogiad gweithredol a thystebau a gesglir trwy gyswllt ag athrawon hefyd yn cael eu defnyddio i archwilio effaith y rhaglen. Cynigir canfyddiadau o'r setiau data wedi'u syntheseiddio hyn fel trosolwg ciplun o'r Rhaglen a'i heffaith.

**Mae tri phwnc gwerthuso yn cael eu nodi a'u harchwilio'n fanwl yn yr adroddiad hwn.**

Yn gyntaf, archwilir effaith y rhaglen ar athrawon i nodi sut mae gwybodaeth, sgiliau a hyder wrth addysgu Peirianeg yn cael eu datblygu trwy hyfforddiant a thrwy gyflwyno Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer.

Yn ail, mae mwynhad disgyblion, eu chwilfrydedd a'r hyn maen nhw'n ei ddysgu am Beirianeg yn cael eu harchwilio drwy asesiadau o brofiadau disgyblion dan arweiniad athrawon. Mae eu dealltwriaeth a'u diddordeb mewn gyrfaedd Peirianeg hefyd yn cael eu harchwilio.

Yn olaf, mae data'n cael ei archwilio i ystyried deilliannau sy'n benodol i Beirianeg Rheilffyrdd yn sgil y Rhaglen. Ystyrir mwynhad o'r rhaglen a chwilfrydedd ar gyfer mwy o brofiadau Peirianeg Rheilffyrdd, ochr yn ochr ag asesiad o effaith i ddyheadau gyrfa disgyblion ifanc. Amlinellir sylwebaeth ar arwyddocâd y rhaglen i ddeilliannau rheilffyrdd-benodol mewn addysg yn y DU.

Mae'r casgliad yn dod â'r holl wybodaeth at ei gilydd i dynnu sylw at werth y Rhaglen i ysgolion, athrawon, disgyblion a'r diwydiant rheilffyrdd yn y DU.

“ Rydyn ni wedi bod yn rhan o'r prosiect ers dwy flynedd bellach ac wedi gwella sgiliau ein staff o ran darparu Technoleg wych i'n plant. Fel athrawon cynradd, mae'n rhaid i chi addysgu popeth. Allwch chi ddim bod yn arbenigwr llwyr yn yr holl feysydd hynny, felly rydyn ni wedi estyn allan gyda chefnogaeth Siemens. Rydyn ni wir wedi hyrwyddo Technoleg a Pheirianeg yn ein hysgolion.

Fe weithiodd y plant yn galed iawn gyda'i gilydd fel tîm. Mae'r Rhaglen wedi meithrin dyfalbarhad, adeiladu tîm, yr holl sgiliau sylfaenol a fyddai gan unigolion cyflawn. Mae hefyd wedi gwella eu sgiliau Technoleg wrth iddyn nhw greu'r cylchedau, creu'r mecanweithiau, ac maen nhw wedi gweithio'n andros o galed gyda'r staff i greu'r trenau hyn.

Mae wedi uwchsgilio'r athrawon hefyd trwy eu helpu i gyflwyno gwersi o'r radd flaenaf i'n disgyblion, fel rydyn ni'n ceisio'n gorau glas i wneud ym mhob pwnc. Mae technoleg bob amser yn un o'r rhai rydyn ni'n ymwybodol nad oes ganddo broffil mor uchel â Mathemateg a Llythrennedd, felly mae'r Rhaglen wir wedi uwchsgilio gyda chymorth y sesiynau hyfforddi. Roedd y cyfan yn brofiad gwych.

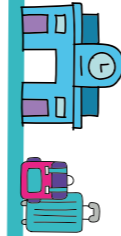
Dwi'n credu ei fod yn brosiect gwych, sy'n rhoi cyfle i blant - boed yn ferched, bechgyn, plant ag unrhyw anghenion ychwanegol - gymryd rhan. Mae gennym griw o blant heddiw, merched yn bennaf, sy'n cael eu hysbrydoli i fod yn beirianwyr, a dyna'r hyn rydyn ni'n gobeithio ei ysbrydoli ar gyfer peirianwyr y dyfodol.”

## EFFAITH AR ATHRAWON AC YSGOLION

### Effaith y Rhaglen ar athrawon ac ysgolion

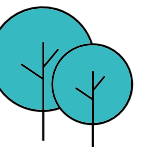
Mae ymchwil yn y gorffennol wedi dangos mai ychydig o ddealltwriaeth sydd gan athrawon y DU o Beirianeg, ac nad oes ganddynt fawr o hyder i drafod y pwnc â disgyblion<sup>3</sup>. Mae'r diffyg hyder hwn yn ddealladwy o ystyried mai anaml y caiff dysgu peirianeg ei flaenoriaethu mewn rhaglenni hyfforddiant cychwynnol athrawon neu mewn cwricwla cenedlaethol. Fodd bynnag, o gofio pa mor ddylanwadol yw athrawon o ran addysg gyrfa a darparu arweiniad i bobl ifanc, rhaid cydnabod bod y diffyg hyder yn risg i feithrin peirianwyr yn y dyfodol.

Mae'r Rhaglen yn mynd i'r afael â'r her hon drwy gynnig hyfforddiant DPP i athrawon o ysgolion cynradd sy'n cymryd rhan. Mae gwerthusiadau adborth athrawon yn dangos bod yr hyfforddiant hwn yn llwyddiannus wrth gefnogi hyder a gwybodaeth Peirianeg. **n 2019/2020, dywedodd 94% o'r athrawon a ymatebodd fod eu dealltwriaeth o Beirianeg wedi tyfu, a nododd 100% lefel uchel neu uchel iawn o foddhad â'u sesiwn hyfforddi. Yn 2022/2023, nododd 93% o'r athrawon eu bod nhw'n teimlo'n fwy hyderus yn cyflwyno pwnc Peirianeg yn yr ystafell ddosbarth yn dilyn eu profiad ar y Rhaglen.** Trwy fynd i'r afael â phryderon a chamdybiaethau, darparu cymorth sgiliau allweddol, rhoi cyfle i gydweithio â pheiriannydd proffesiynol a darparu profiad uniongyrchol o weithgaredd dysgu Peirianeg, mae'r hyfforddiant hwn yn llwyddiannus wrth feithrin dealltwriaeth a hyder athrawon mewn Peirianeg. Bydd hyn nid yn unig yn cefnogi'r gwaith o gyflwyno'r Rhaglen, ond gall hefyd helpu i gynnal gwaddol o allu dysgu ac addysgu Peirianeg mewn ysgolion sy'n cymryd rhan.

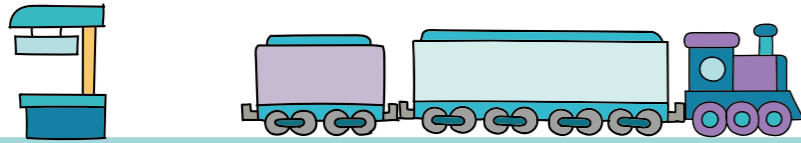


Mae'r rhaglen hefyd yn helpu athrawon i gydnabod yr angen am fwy o amrywiaeth o fewn Peirianeg. Yn dilyn eu hyfforddiant **yn 2019/2020, dywedodd 94% o athrawon fod ganddyn nhw ddealltwriaeth well o'r heriau o ran amrywiaeth ym maes Peirianeg a'r rôl bwysig y gallan nhw ei chwarae fel athrawon yn meithrin dyheadau gyrfaedd y dyfodol.** Fel ffynonellau dibynadwy o wybodaeth am yrfaedd, mae athrawon yn bartner allweddol yn yr ymdrechion i fynd i'r afael ag anghydraddoldebau o ran peirianeg ymhlith eu disgyblion o oedran cynnar. Mae hyfforddiant y Rhaglen yn llwyddo i godi'r mater hwn gydag athrawon ac annog mwy o ofal wrth roi cynrychiolaeth i Beirianeg o fewn ystafelloedd dosbarth.

Mae dadansoddiad pellach hefyd yn tynnu sylw at fanteision posibl y rhaglen wrth gyflwyno'r cwricwlwm ac o ran y deilliannau mewn ysgolion sy'n cymryd rhan. **Mae gwerthusiadau a ddychwelwyd yn 2020/2021 yn dangos bod yr athrawon a gymerodd ran yn fwy hyderus mewn meysydd fel Dylunio a Thechnoleg/Technolegau ac addysgu gydag elfennau creu ymarferol. Yn 2021/2022, dywedodd 85% o'r athrawon a gymerodd ran yng ngwerthusiad y rhaglen fod eu hyder i ddarparu sgiliau cwricwlwm allweddol ar gyfer Dylunio a Thechnoleg/Technoleg wedi gwella. Nodwyd cyfradd debyg o welliant yn 2022/2023, gyda 92% o athrawon yn dweud bod ganddynt fwy o hyder wrth gyflwyno Dylunio a Thechnoleg/Technoleg.** Nodir gwelliant yn hyder athrawon yn fwy cyffredinol y tu hwnt i'r cyd-destun Peirianeg. **Mae gwerthusiadau blynyddol hefyd yn dangos bod gan athrawon fwy o hyder mewn pynciau fel Gwyddoniaeth a Mathemateg.**



<sup>3</sup>EngineeringUK, 2019: Monitor Brand Peirianeg 2019.



Mae'r canfyddiadau hyn yn dangos budd trawsbynciol i athrawon sy'n cymryd rhan yn y Rhaglen. Mae hyn yn dangos bod y dyluniad, sydd wedi'i fapio i'r cwricwlwm, yn llwyddiannus a bod ysgolion yn gallu integreiddio'r rhaglen hon mewn ffordd sy'n cefnogi deilliannau dysgu lluosog ar draws y cwricwlwm. O ystyried presenoldeb cyfyngedig Peirianeg yn llawer o gwricwla cenedlaethol y DU, mae'r canfyddiadau hyn yn pwysleisio agwedd hollbwysig ar y rhaglen.

**Yn 2020/2021, roedd 98% o'r athrawon yn cytuno ei bod hi'n werth cynnwys Peirianeg mewn dysgu cwricwlaidd er budd disgyblion, o ran eu profiadau addysgol ac o ran eu gyrfaedd yn y dyfodol. Yn yr un modd, yn 2021/2022, nododd 81% o'r athrawon bod ganddyn nhw ddealltwriaeth well o sut y gall Peirianeg helpu gyda dysgu 'trawsgwricwlaidd' yn dilyn eu hyfforddiant.** Mae hyn yn dangos bod athrawon a gymerodd ran yn y Rhaglen wedi gwella nid yn unig o ran eu gwybodaeth a'u hyder ym maes Peirianeg, ond hefyd yn fwy cyffredinol yn eu dull o addysgu. Gellir deall peirianeg fel 'arfer integreiddiol', gyda Gwyddoniaeth, Technoleg a Mathemateg yn chwarae rhan bwysig mewn gweithgareddau Peirianeg. Mae'r gwelliannau yn hyder athrawon mewn Gwyddoniaeth a Mathemateg yn dangos bod y Rhaglen yn cynnig profiad dilys a realistig o Beirianeg sy'n cyfuno dysgu (a hyfforddiant) ar gyfer sawl maes pwnc arall.

Mae gwerthusiad o'r Rhaglen yn dangos budd cryf i athrawon ac ysgolion sy'n cymryd rhan yn y rhaglen hon. Mae diffyg hyder a gwybodaeth athrawon mewn Peirianeg yn cael ei gydnabod fel bygythiad i ddatblygiad peirianwyr y dyfodol. Ond mae data gwerthuso yn dangos y gall hyfforddiant i athrawon a phrofiad ehangach bod yn rhan o'r rhaglen a gynigir gan Primary Engineer fynd i'r afael â'r her hon. Yn dilyn eu hyfforddiant, mae athrawon yn dweud bod ganddyn nhw fwy o hyder a gwybodaeth mewn Peirianeg a meysydd pwnc eraill, fel Gwyddoniaeth, Dylunio a Thechnoleg/ Technoleg, a Mathemateg. Hefyd, maen nhw'n fwy ymwybodol o heriau amrywiaeth ym maes Peirianeg a rôl bwysig athrawon wrth lunio'r patrymau hyn o ymwneud â Pheirianeg yn y dyfodol. Er nad yw'r gwerthusiad o'r rhaglen hon yn olrhain datblygiad hirdymor athrawon, mae'n rhesymol disgwyl y gallai hyfforddiant a chwblhau'r rhaglen yn llwyddiannus gefnogi athrawon yn y dyfodol, gan awgrymu gwaddol o effaith gadarnhaol. Mae ysgolion sy'n cymryd rhan yn y Rhaglen yn elwa nid yn unig o safbwynt adnoddau ac arweiniad ond hefyd o safbwynt datblygiad staff a gall hyn gefnogi amcanion y cwricwlwm a strategaethau dysgu STEM ehangach ledled yr ysgol.

**“Roedd yn hynod ddefnyddiol clywed awgrymiadau ymarferol o ran sut y gallem ni ddefnyddio hyn mewn lleoliad Cynradd - e.e. trwy bynciau, gwneud cysylltiadau â'r cwricwlwm a sgiliau yn ogystal â dysgu am ddigwyddiadau a phrosiectau Primary Engineers.”**

Athro, Yr Alban.



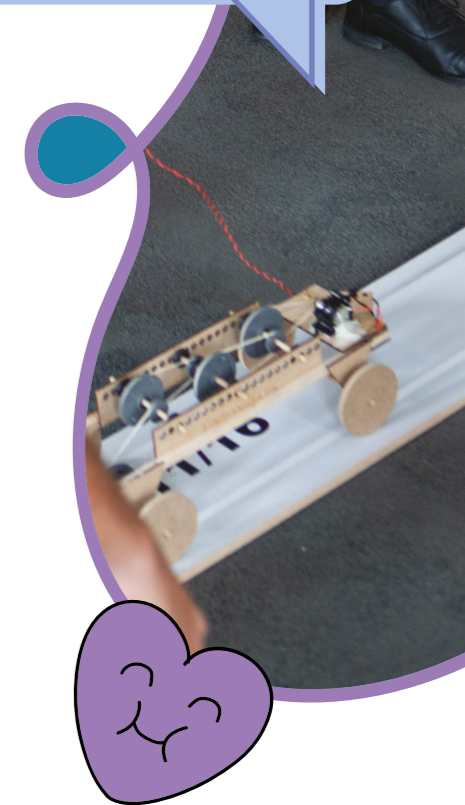
**“Fi yw'r arweinydd Dylunio a Thechnoleg, felly penderfynais [gymryd rhan] gyda'm dosbarth blwyddyn pump o 21 o blant, a daeth un o'r peirianwyr atom ni am ddiwrnod cyfan, oedd yn hollol ardderchog. Buon ni'n canolbwyntio ar adeiladu'r ffrâm yn gyntaf a rhai o'r rhwystrau ar hyd y ffordd, [gan gynnwys] mesur cywirdeb.**

Roedd y plant wedi mwynhau'n fawr iawn. Roedden nhw wrth eu bodd, ac ar ddiwedd y dydd, dywedon nhw nad oedden nhw wedi gwneud gwersi go iawn heddiw. Buom ni'n myfyrio ar hynny, a thrin a thrafod pa wersi a gwybodaeth pwnc oedd eu hangen arnom i gynhyrchu'r ffrâm: roedden ni wedi defnyddio mathemateg, llawer o wyddoniaeth, cryn dipyn o ddylunio a thechnoleg. Diwrnod gwych drwyddi draw. Yna, buon ni'n treulio sawl prynhawn arall yn gweithio ar y dyluniad a'r model ei hun.”

**“Dwi'n athro dosbarth Blwyddyn Dau ac fe wnaethon ni baru gyda'r dosbarth cymysg Blwyddyn 5-6, felly roedd gennym ni drigain o blant i gyd ar yr un pryd oedd yn lot o hwyl. Fe weithion ni gyda'n gilydd, cymryd pethau gam wrth gam, ac roedd y berthynas a ddatblygodd rhwng y plant yn anhygoel.**

Roedd yn awyrgylch mor hamddenol, ond eto roedd y dysgu mor bwrsasol. Fe ddysgon ni sgiliau a fyddai wedi bod yn anodd iawn i'w cyflwyno, roedd yn brofiad mor bleserus. Daethom at ein gilydd eto i brofi, gweld pa mor bell allen ni gael y trenau bocsys esgidiau i symud - roedd yn brofiad mor wych.

A dweud y gwir, rydyn ni am gyflwyno'r prosiect i weddill yr ysgol. Rydyn ni'n mynd i gasglu'r adnoddau oherwydd mae gweddill yr ysgol eisiau cymryd hefyd - bu'n brofiad mor bositif a chyffrous, felly diolch.”

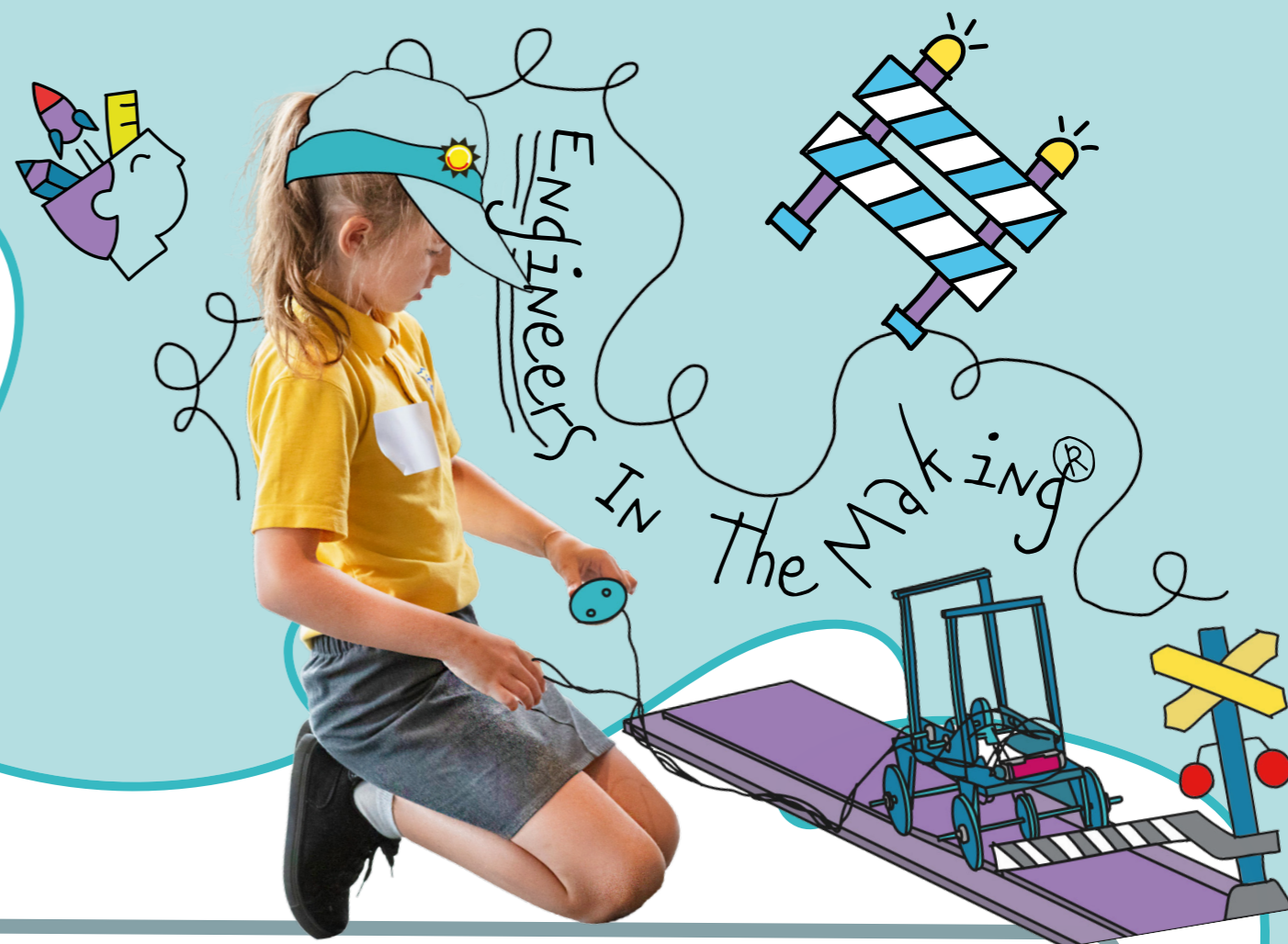


## EFFAITH AR DDISGYBLION

### Effaith y Rhaglen ar ddisgyblion

I lawer o bobl ifanc yn y DU, mae Peirianeg yn parhau i fod yn bwnc nad ydyn nhw'n gwybod llawer amdano. Yn hanesyddol, dim ond dealltwriaeth gyfyngedig sydd gan bobl ifanc y DU o Beirianeg, a gallai'r ddealltwriaeth honno gynnwys camdybiaethau yn seiliedig ar stereoteipiau hen ffaswn<sup>4</sup>. Mae'r prinder presenoldeb a ffocws ar Beirianeg yn ysgolion y DU mwy na thebyg yn cyfrannu at yr her enfawr hon a rhaid mynd i'r afael â hi os ydyn ni am weld mwy o bobl ifanc yn ystyried gyrfa ym maes Peirianeg. Mae'n ddigon posib taw Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer fydd y profiad Peirianeg mwyaf cynhwysfawr fydd y disgyblion ifanc wedi ei gael yn eu bywydau hyd yma. O'r herwydd, mae'n hanfodol bod disgyblion yn cael argraff gyntaf gadarnhaol a chefnogol, sy'n dangos amrywiaeth o rolau i ysbrydoli'r genhedlaeth nesaf o beirianwyr.

Mae effaith y Rhaglen ar ddisgyblion yn cael ei gwerthuso trwy asesiadau dan arweiniad athrawon o brofiadau a deilliannau disgyblion. Mae'r gwerthusiadau hyn yn dangos bod disgyblion yn elwa'n fawr ar gymryd rhan. **Yn 2022/2023, dywedodd 90% o'r athrawon fod y rhaglen wedi cael effaith gref ar ddysgu disgyblion, a dywedodd 93% fod gan ddisgyblion ddealltwriaeth well o Beirianeg a'i phwysigrwydd mewn cymdeithas ar ôl cymryd rhan yn y Rhaglen.** Mae'r patrwm hwn o ddeilliannau yn cyd-fynd â gwerthusiadau a gynhaliwyd mewn blynyddoedd eraill, sydd hefyd yn sefydlu budd i o ran dysgu. Mae cymryd rhan yn y Rhaglen yn brofiad hwyliog i ddisgyblion hefyd, gyda **99% o'r athrawon a ymatebodd yn 2022/2023 yn cytuno bod eu disgyblion wedi mwynhau dysgu am Beirianeg yn ystod y rhaglen.** Nid yn unig oedd y disgyblion wedi mwynhau'r profiad ond roedden nhw'n awyddus i ddysgu mwy hefyd: **dywedodd 91% o'r athrawon yn yr un flwyddyn fod eu disgyblion yn dymuno dysgu mwy am Beirianeg ar ôl cymryd rhan yn y Rhaglen.** Mae'r canlyniadau hyn yn dangos bod y rhaglen yn llwyddiannus yn ei nod allweddol i ysbrydoli disgyblion ifanc trwy brofiad Peirianeg Rheilffyrdd creadigol.



Mae'r effeithiau cadarnhaol hyn i'w gweld o safbwynt gyrfaedd Peirianeg hefyd. **Yn 2022/2023, roedd 85% o'r athrawon a gymerodd ran yng ngwerthusiad y rhaglen yn teimlo bod y rhaglen wedi dylanwadu'n gadarnhaol ar ddyheadau gyrfa Peirianeg a STEM eu disgyblion.** Nodwyd bod y rhaglen yn herio'r syniad mai dim ond ar gyfer rhai mathau o bobl y mae Peirianeg yn addas, gydag **83% o'r athrawon yn dweud bod eu disgyblion yn teimlo bod unrhyw un yn gallu dilyn gyrfa mewn Peirianeg ar ôl cymryd rhan yn y Rhaglen.** Mae canfyddiadau o'r fath yn cefnogi'r ffaith bod y Rhaglen yn llwyddiannus yn ei nod o gefnogi mwy o gyfranogiad ac amrywiaeth ymhlith peirianwyr rheilffyrdd y dyfodol.

Mae'r canfyddiadau calonogol hyn yn ategu'r ffaith bod pobl ifanc yn mwynhau eu profiad fel 'Engineers in the Making'<sup>®</sup> trwy ddylunio, adeiladu a phrofi eu cerbydau rheilffordd eu hunain. Mae gwerthusiad pellach yn tynnu sylw at sut y gall disgyblion sy'n cymryd rhan ddatblygu Arferion Meddwl Peirianeg (EHoM)<sup>6</sup>, neu 'ffyrdd o feddwl a gwneud' sy'n nodweddiadol o beirianwyr proffesiynol. Mae'r nodweddion hyn (megis datrys problemau mewn ffordd creadigol a meddwl trwy systemau) yn sylfaenol bwysig i arferion Peirianeg ac yn ddeiliant allweddol o ran dysgu am Beirianeg. Mae athrawon yn dweud bod disgyblion sy'n cymryd rhan yn y Rhaglen yn llwyddo i fabwysiadu'r ffyrdd hyn o 'feddwl a gwneud' trwy gymryd rhan yn y rhaglen.

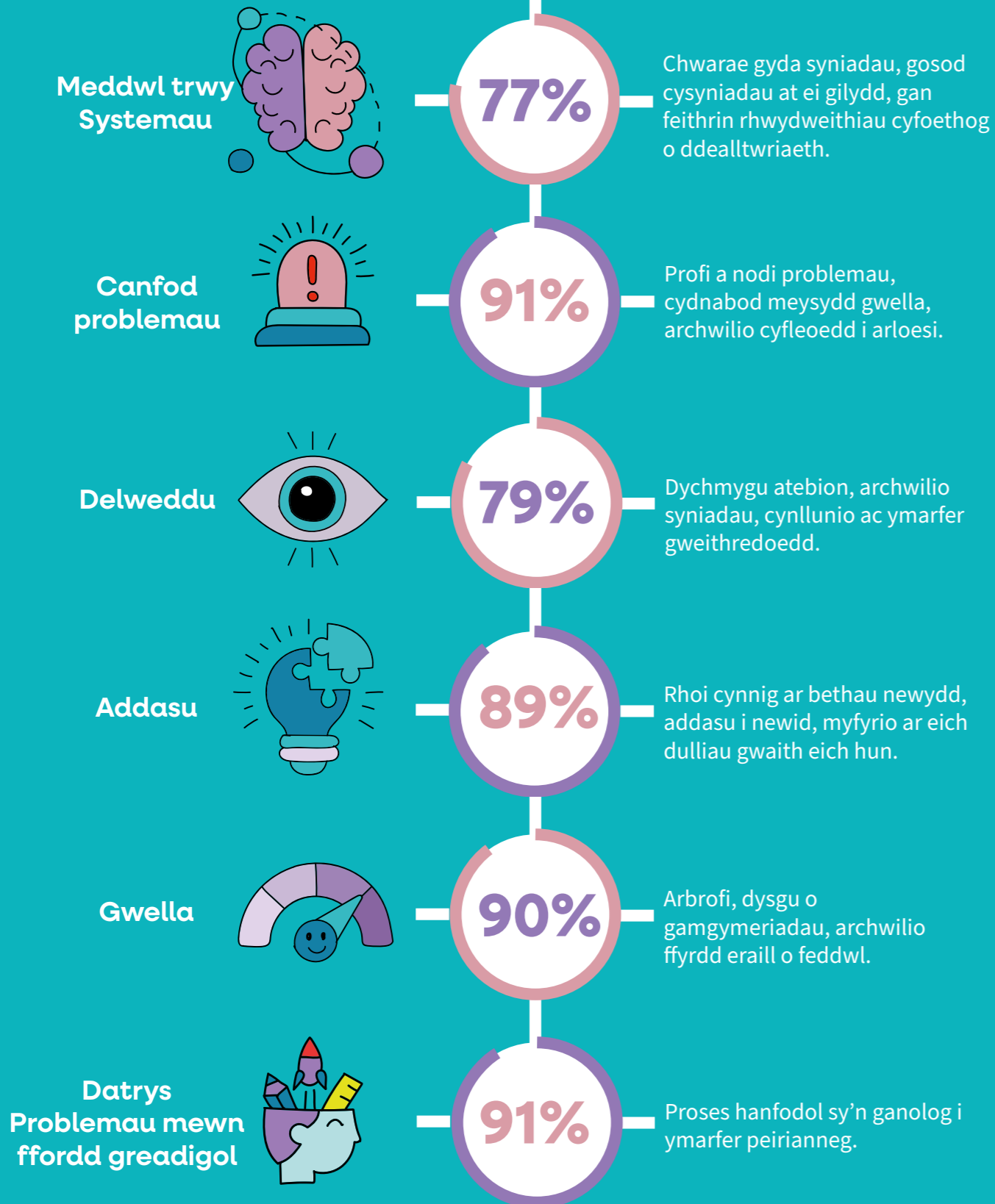
<sup>4</sup> Marshall et al., 2007: Agweddau Cyhoeddus at Beirianeg a Pheirianwyr a Chanfyddiadau ohonynt 2007.

<sup>5</sup> Bevins et al., 2005: Astudiaeth o ganfyddiadau 'myfyrwyr ysgol uwchradd y DU o wyddoniaeth a pheirianeg.

<sup>6</sup> Yr Academi Beirianeg Frenhinol, 2014: Meddwl fel peiriannydd, goblygiadau i'r system addysg.

# ARFERION MEDDWL PEIRIANNEG

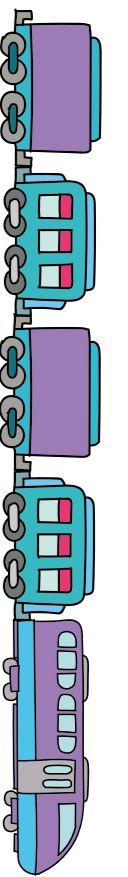
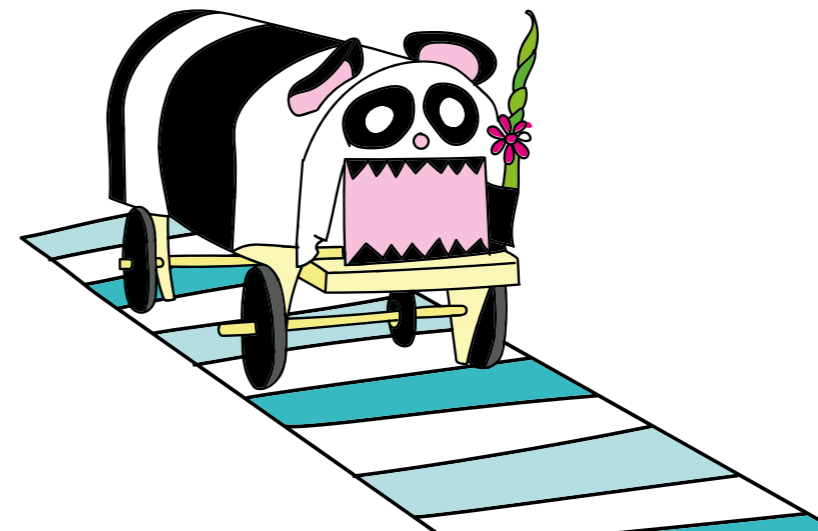
Canran yr Athrawon sy'n dweud bod disgyblion wedi mabwysiadu'r arfer meddwl yn llwyddiannus (2022/23)



Mae'r asesiadau hyn o ymddygiad disgyblion dan arweiniad athrawon yn dangos bod y Rhaglen yn llwyddo i ddarparu profiad dysgu Peirianeg cadarn a realistig i ddisgyblion. Drwy ddylunio, adeiladu a phrofi model o gerbyd rheilffordd, mae disgyblion yn cael profiad o broses dylunio peirianeg sy'n eu herio i feddwl fel peirianwyr mewn ffordd sy'n addas i'w hoedran. Mae pob un o'r arferion meddwl hyn i'w gweld yn nhaith disgyblion ar y Rhaglen, gan roi cyfle iddyn nhw ymgorffori arferion Peirianeg a herio eu ffyrdd o feddwl a dysgu. Mae'r 'ffyrdd o feddwl a gwneud' hyn nid yn unig yn cefnogi peirianwyr y dyfodol ond maen nhw hefyd yn gallu bod yn offer meddwl defnyddiol i helpu disgyblion gydol eu haddysg.

Er enghraifft, gall Arferion Meddwl Peirianeg, fel 'Datrys Problemau mewn ffordd greadigol', 'Addasu' neu 'Wella', gynnig cyfle i ddisgyblion ddatblygu cydnheredd a ffocws yn yr ystafell ddosbarth. Mae'r Rhaglen yn cyflwyno cyd-destun strwythuredig i ddisgyblion ddatblygu sgiliau newydd, yn ogystal â chymryd rhan mewn profiad dysgu newydd. Mae'r profiad Peirianeg ymarferol, sy'n gofyn am waith mentro-a-methu, ac yn annog gweithio yn y ffordd honno, yn debygol o fod yn wahanol i brofiadau eraill y mae disgyblion wedi'u cael yn yr ystafell ddosbarth. Gall mabwysiadu Arferion Meddwl Peirianeg yn ystod y rhaglen gynnig cyfle i ddisgyblion ddatblygu fel disgyblion mwy cadarn drwy gyfrwng creu ymarferol a dysgu am Beirianeg Rheilffyrdd. Mae manteision addysgol cyffredinol y Rhaglen yn amlwg o werthusiadau dan arweiniad athrawon o ddatblygiad disgyblion wrth ddysgu am y pwnc. **Yn 2021/2022, dywedodd athrawon fu'n arsylwi ar eu disgyblion fod cyflawni'r Rhaglen Reilffyrdd wedi arwain at fanteision o ran sgiliau a gwybodaeth disgyblion fel a ganlyn: Peirianeg (93% yn dweud bod y Rhaglen o fudd i ddisgyblion), Dylunio a Thechnoleg/ Technoleg (94% yn dweud bod y Rhaglen o fudd i ddisgyblion), Gwyddoniaeth (74% yn dweud bod y Rhaglen o fudd i ddisgyblion) a Mathemateg (69% yn dweud bod y Rhaglen o fudd i ddisgyblion).** Mae'r canfyddiadau hyn yn awgrymu bod disgyblion yn elwa'n fawr ar gymryd rhan yn y rhaglen. Er gwaetha'r pwyslais ar Beirianeg Rheilffyrdd, mae disgyblion yn elwa ar ddysgu pynciau trawsgwricwlaidd yn ystod y profiad creadigol ac ymarferol hwn. Mae'r budd i bynciau blaenoriaeth uchel, fel Gwyddoniaeth neu Fathemateg, yn dangos budd trosglwyddadwy arbennig o werthfawr i ysgolion sy'n cymryd rhan yn y rhaglen.

Gyda'i gilydd, mae'r canfyddiadau hyn yn dangos budd cyson a chadarnhaol i bobl ifanc sy'n cymryd rhan yn y Rhaglen. Mae disgyblion yn mwynhau dysgu am Beirianeg Rheilffyrdd ac yn llawn chwilfrydedd am fwy o wybodaeth yn dilyn y rhaglen. Ar ôl y profiad, cafwyd effaith gadarnhaol amlwg o ran dyheadau gyrfaedd Peirianeg, gydag arwyddion bod disgyblion yn deall yn well bod Peirianeg yn yrfa sy'n addas i unrhyw un. Mae'r rhaglen yn llwyddiannus wrth ddarparu profiad 'go iawn' o Beirianeg, gyda phobl ifanc yn cael cymorth i ymgorffori'r 'ffyrdd o feddwl a gweithio' sy'n cael eu harddel mewn Peirianeg yn y byd go iawn. Os yw'r rhaglen hon yn cynrychioli'r profiad dysgu ystyrlon cyntaf i ddisgyblion mewn Peirianeg, yna mae'r gwerthusiadau hyn yn awgrymu bod yr argraff maen nhw'n ei gael yn un dda iawn.



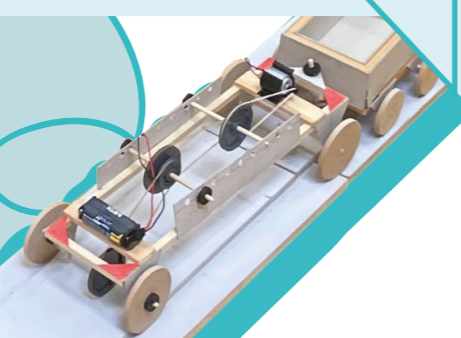


“ [Mae'r [disgyblion] wir wrth eu bodd gydag ochr ymarferol pethau, yn mynd ati i ddatrys problemau, yr holl bethau hynny. Maen nhw'n bwrw iddi, yn defnyddio'r holl offer ac yn dysgu sgiliau gwahanol – roedden nhw wedi mwynhau'n aruthrol.

Roedd ein staff yn fwy hyderus, heb os. Fydden ni ddim wedi mentro gadael [y disgyblion] yn agos at lif na glud weithiau. Rydyn ni wir wedi joio mas draw. Byddwn yn gwneud hyn eto, heb amheuaeth.

Pan ddaeth hi'n fater o wneud pethau mor sylfaenol â gwneud i'r pecynnau batri lynu ac ati, roedd rhaid i'r disgyblion feddwl am atebion amgen i'r hyn y bydden nhw'n ei wneud fel arfer. Fel arfer byddan nhw'n defnyddio glud neu Sellotape neu bethau fel yna, ond mae'n rhaid iddyn nhw feddwl y tu allan i'r bocs, felly roedd hi'n wych eu gweld nhw wrthi. Hyd yn oed pethau bach iawn fel maint bandiau elastig lle maen nhw wedi defnyddio'r hyn wnaethon nhw ddod ar ei draws gyntaf cyn sylweddoli nad yw wedi gweithio – ac roedden ni'n cadw'n dawel er mwyn gadael iddyn nhw ddatrys y mater drostyn nhw eu hunain.

Roedd yn gymaint o hwyl ac yn rhywbeth mor wahanol i'w wneud. Fe wnaethon ni wir fwynhau'r sesiwn hyfforddiant ar gyfer hyn hefyd. Roedd y diwrnod hyfforddi yn wych. Mae wedi ein huwchgilio'n fawr a'n hysbrydoli a'n cymell i redeg y clwb. ”



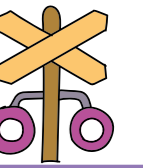
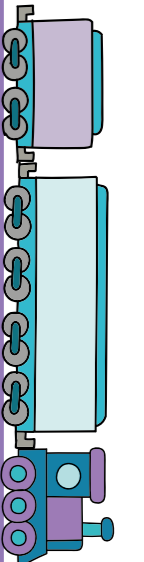
## EFFEITHIAU PENODOL PEIRIANNEG RHEILFFYRDD

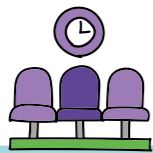
Mae'r ffocws ar Beirianeg Rheilffyrdd yn y Rhaglen yn agwedd bwysig sydd wrth wraidd profiad athrawon a disgyblion cyfan. Mae gan y DU hanes hir o ran datblygu ac arloesi ym maes Peirianeg Rheilffyrdd. Mae'r sector rheilffyrdd yn parhau i chwarae rhan hanfodol yng nghymdeithas ac economi'r DU. O ganlyniad, gellir ystyried Peirianeg Rheilffyrdd fel pwnc cyfredol a phwysig iawn i'w ddefnyddio fel sail ar gyfer adeiladu dysgu Peirianeg. Bydd pobl ifanc yn y DU bron yn sicr o fod â rhywfaint o ymwybyddiaeth ddiwylliannol o reilffyrdd ac efallai y bydd ganddyn nhw brofiad uniongyrchol fel rhywun sydd wedi teithio ar drên. O'r sylfaen ddiwylliannol gref hon, gellir datblygu profiad hygyrch a chyffrous seiliedig ar brosiect sy'n clymu addysg disgyblion â'r byd o'u cwmpas.

Fel llawer o sectorau Peirianeg, rhaid i'r diwydiant rheilffyrdd ymdrin â heriau o ran diffyg amrywiaeth a heriau cyflenwad sgiliau yng ngweithlu peirianeg y DU<sup>7</sup>. Un o nodau pwysig y Rhaglen felly oedd darparu profiad dysgu Peirianeg Rheilffyrdd atyniadol a fyddai'n annog mwy o ddisgyblion ifanc i ystyried y llwybr hwnnw yn eu dyfodol neu gynyddu dealltwriaeth a diddordeb mewn Peirianeg sy'n gysylltiedig â rheilffyrdd.

Mae gwerthusiadau'n awgrymu bod pobl ifanc yn barod i dderbyn ffocws ar Beirianeg Rheilffyrdd wrth ddysgu. Yn 2022/2023, dywedodd 99% o'r athrawon a gymerodd ran mewn adborth a rôl y rhaglen fod eu disgyblion wedi mwynhau cymryd rhan yn y rhaglen ac yn teimlo bod y cynnwys yn ddiddorol. Yn yr un flwyddyn, dywedodd 91% o'r athrawon fod eu disgyblion yn chwilfrydig am gynnwys y rhaglen ac yn awyddus i ddysgu mwy. Cafodd ymatebion cadarnhaol eu nodi yn 2021/2022 hefyd. Mae canfyddiadau o'r fath yn dangos yn gryf bod y diwydiant rheilffyrdd yn cael ei gyflwyno mewn ffordd hygyrch a deniadol i ddisgyblion ifanc yn ystod Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer. Nid yn unig y mae disgyblion yn mwynhau eu profiad ond mae llawer yn mynegi chwilfrydedd i ddysgu mwy. Mae hwn yn wahaniaeth hanfodol, gan ei fod nid yn unig yn dangos profiad cadarnhaol o ddigwyddiadau yn y gorffennol (mwynhad o'r rhaglen) ond hefyd yn dangos argraff barhaol a allai lywio ymddygiad yn y dyfodol (chwilfrydedd ar gyfer mwy o brofiadau Peirianeg/Peirianeg Rheilffyrdd). Byddai hyn yn dangos bod y Rhaglen yn annog disgyblion i fod yn agored i dderbyn mwy o gyfleoedd i ddysgu am Beirianeg Rheilffyrdd - sail bwysig i ddisgyblion oedran cynradd a llwybrau posib tuag at yrfaedd Peirianeg Rheilffyrdd yn y dyfodol.

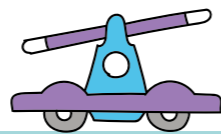
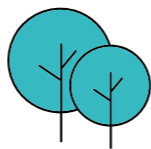
<sup>7</sup>EngineeringUK, 2018: Cyflwr peirianeg.





Mae'r Rhaglen yn ymdrin â dyheadau gyrfa mewn ffordd ddeinamig. Gellir cefnogi dealltwriaeth disgyblion o yrfaedd Peirianeg yn benodol drwy feithrin cysylltiad â gweithiwr proffesiynol ym maes Peirianeg sy'n darparu gwybodaeth a dealltwriaeth uniongyrchol allweddol ac sy'n enghraifft fyw o beiriannydd. Hefyd, mae meithrin profiad cadarnhaol gyda dysgu am Beirianeg Rheilffyrdd yn helpu i ategu dealltwriaeth. Mae gwerthusiadau'n awgrymu bod pobl ifanc yn cael cefnogaeth i ystyried gyrfaedd Peirianeg drwy gyfrwng y rhaglen. **Yn 2022/2023, roedd 85% o'r athrawon a ymatebodd yn teimlo bod y rhaglen wedi dylanwadu'n gadarnhaol ar ddyheadau gyrfa Peirianeg a STEM eu disgyblion, a dywedodd 83% o'r athrawon fod eu disgyblion yn teimlo bod Peirianeg yn yrfa y gall unrhyw un ei dilyn ar ôl cymryd rhan yn y Rhaglen.** AMae'r Rhaglen yn cefnogi dyheadau i ddilyn Peirianeg fel gyrfa mewn ffordd gadarnhaol, gydag arwyddion pellach bod y rhaglen yn helpu i ddatblygu gwybodaeth. **Dywedodd 75% o'r athrawon fod eu disgyblion yn deall mwy am swyddi yn y diwydiant rheilffyrdd ar ôl cymryd rhan yn y rhaglen.** Er bod hyn yn ganlyniad gwannach o'i gymharu ag ymatebion cynharach am ddyheadau, dylid disgwyl hyn o ystyried bod datblygu gwybodaeth yn ddeiliant mwy cymhleth na diddordeb. Gellir ystyried y gwelliant mewn dealltwriaeth a adroddwyd gan 75% yn ddatblygiad cadarnhaol sy'n cyd-fynd yn dda â chwilfrydedd disgyblion i ddysgu mwy am Beirianeg, fel yr adroddwyd gan 91% o'r athrawon.

Mae'r canfyddiadau hyn yn cynnig arwydd addawol bod Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer yn cefnogi disgyblion ifanc yn y DU mewn ffordd gadarnhaol gyda phrofiad diddorol yn canolbwyntio ar Beirianeg Rheilffyrdd. Mae'r defnydd o Beirianeg Rheilffyrdd fel pwnc dysgu yn caniatáu i'r rhaglen hon groesi ffiniau rhwng cyd-destunau gwahanol a chyrraedd ystod eang o ddisgyblion. Er enghraifft, mae modd cyflwyno'r un rhaglen yn ysgolion Cymru, Lloegr, Gogledd Iwerddon a'r Alban. Mae gallu'r rhaglen hon i lywio systemau addysg gwahanol y cenhedloedd yn arwydd o'i manwl gywirdeb, a'r gwerth pellgyrhaeddol a gynigir trwy fabwysiadu Peirianeg Rheilffyrdd i gefnogi disgyblion ifanc.



**“Dyma'r cwrs mwyaf diddorol a hwyliog dwi wedi bod arno gan fod hwn yn sgil newydd i mi ac yn brosiect a fydd wrth fodd plant fy nosbarth i. Rydyn ni'n dysgu am Ewrop Fodern felly byddwn ni'n creu ein trenau Eurostar ein hunain ac efallai hyd yn oed yn ceisio gwneud ein twnnel ein hunain i fynd o dan y Sianel!”**

Athro, Lloegr.

## Y DAITH HYD YMA

**Dros y pum mlynedd diwethaf, amcangyfrifir bod Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer wedi darparu dros 40,000 o brofiadau dysgu peirianeg rheilffyrdd cyffrous a chreadigol i ddisgyblion ysgolion cynradd yn y DU. Mae data gwerthuso a gasglwyd dros y cyfnod hwn ac a archwiliwyd yn yr adroddiad hwn wedi cynnig cipolwg unigryw ar effaith y rhaglen hon a'i gwerth. Mae'r cyfoeth o dystiolaeth yn yr adroddiad hwn yn cefnogi'r farn bod y Rhaglen yn llwyddo yn ei nod o ysbrydoli disgyblion ifanc, cyflwyno mwy o beirianeg i ystafelloedd dosbarth yn y DU, a chefnogi diddordeb cynyddol y cenedlaethau nesaf o weithwyr proffesiynol Peirianeg Rheilffyrdd.**

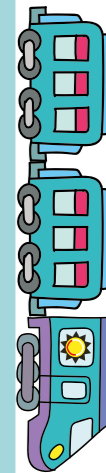
Gwelwyd bod y rhaglen o fudd mawr i athrawon, sy'n meithrin mwy o hyder a gwybodaeth mewn addysgu Peirianeg trwy eu profiadau. Mae athrawon hefyd yn fwyfwy hyderus wrth gyflwyno pynciau cwricwlaidd, fel Gwyddoniaeth neu Fathemateg, ac yn gweld gwerth mewn dod â Pheirianeg i'r ystafell ddosbarth i gefnogi dysgu trawsgwricwlaidd. Drwy gymryd rhan yn y rhaglen hon, mae athrawon yn meithrin dealltwriaeth well o'r heriau o ran amrywiaeth sy'n wynebu Peirianeg yn y DU a'r dylanwad pwysig y gall staff ysgolion ei gael wrth annog peirianwyr y dyfodol.

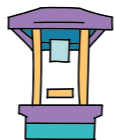
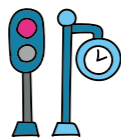
Mae disgyblion hefyd wedi elwa'n fawr ar y Rhaglen. Mae disgyblion ifanc yn datblygu dealltwriaeth well o Beirianeg a'r sector rheilffyrdd, yn ogystal â phwysigrwydd y ddau i gymdeithas. Hefyd, mae disgyblion yn datblygu sgiliau a gwybodaeth mewn meysydd pwnc eraill, gan gefnogi gwerth y rhaglen hon i amcanion ehangach ysgolion. Mae dadansoddiadau yn canfod bod y rhaglen yn gadael disgyblion yn ysu i ddysgu mwy am Beirianeg a bod ganddynt fwy o ddiddordeb mewn gyrfaedd Peirianeg. Trwy gyflawni rôl peirianwyr, adroddir bod disgyblion ifanc yn ymarfer 'ffyrdd o feddwl a gwneud' Peirianeg sy'n ganolog i rolau Peirianeg proffesiynol, gan dynnu sylw at ddilysrwydd y rhaglen hon yn yr ysgol. Yn gyffredinol, mae hyn yn awgrymu bod disgyblion yn cael profiad hwyliog addysgiadol llawn gwybodaeth o Beirianeg Rheilffyrdd a gall hyn roi argraff gyntaf gadarnhaol o fyd Peirianeg.

Mae'r canfyddiadau hyn yn ategu'r ffaith fod y Rhaglen wedi llwyddo yn ei hamcanion. **Mae pobl ifanc yn cael eu hysbrydoli gan Beirianeg, yn meithrin dealltwriaeth a diddordebau cyfoethocach mewn Peirianeg Rheilffyrdd, ac yn mynegi awydd i ddysgu mwy am Beirianeg yn dilyn eu profiad gyda'r Rhaglen.**

Byddai datblygu'r rhaglen hon yn y dyfodol yn golygu ei bod yn tyfu gyda mwy o bartneriaid ac yn cynnig y profiad buddiol hwn i hyd yn oed mwy o ddisgyblion ifanc. Gellid datblygu dealltwriaeth well o effeithiau'r rhaglen hon trwy ddefnyddio astudiaethau achos a grwpiau ffocws i archwilio profiadau disgyblion ifanc a'r budd parhaol i ysgolion sy'n ymwneud â'r rhaglen hon. Mae'n werth archwilio ymhellach yr effeithiau cadarnhaol y mae'r rhaglen yn eu cynnig, efallai drwy ymchwil addysgol newydd i gael gwell dealltwriaeth o amrywiaeth a datblygiad cyflenwad sgiliau mewn Peirianeg. Mae rhaglen lwyddiannus fel hon yn debygol o ddarparu 'cyfalaf peirianeg' i ddisgyblion ifanc<sup>8</sup>. Dylid ymchwilio ymhellach hefyd i'r adnoddau gwerthfawr y mae unigolion yn mynd gyda nhw ac a fydd yn eu cynorthwyo i gymryd rhan bellach ym maes Peirianeg yn y dyfodol. Mae Rhaglen Reilffyrdd Primary Engineer yn cynnig cyfle nid yn unig i gyflwyno Peirianeg i brofiadau ysgol ond hefyd i ddatblygu arferion gorau a all fod o fudd i lawer o ddisgyblion ar hyd a lled y DU.

<sup>8</sup>McDonald, 2022: Cyfalaf peirianeg: damcaniaethol ac empirig model o ddysgu peirianeg, amrywiaeth a chyfranogiad.

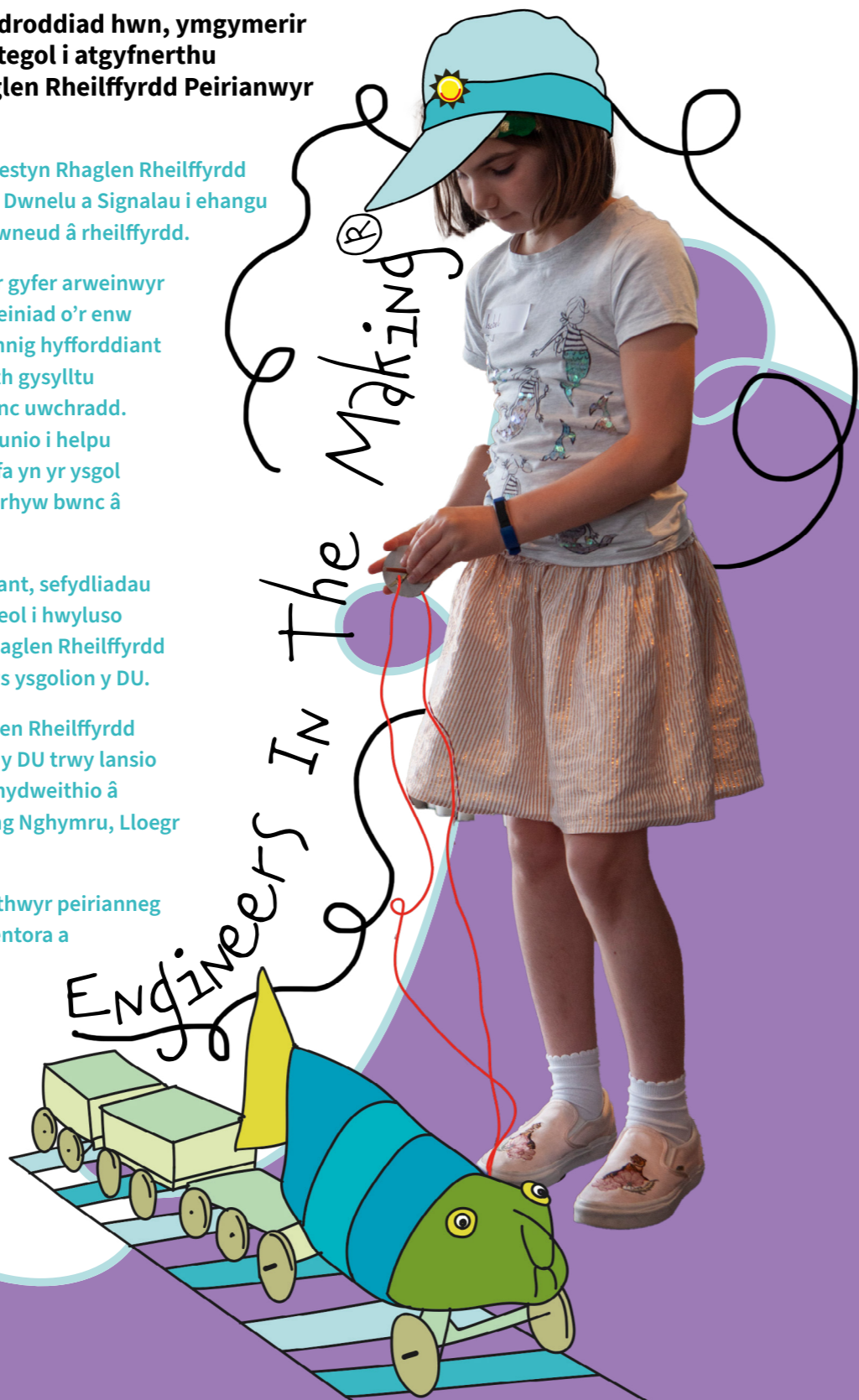




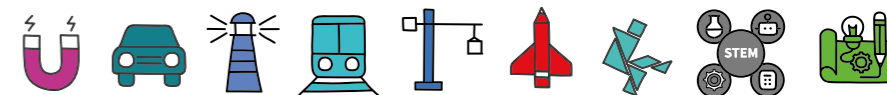
## CAMAU NESAF AR Y DAITH

**Yn dilyn casgliadau'r adroddiad hwn, ymgwymerir â chyfres o gamau strategol i atgyfnerthu effeithiolrwydd y Rhaglen Rheilffyrdd Peirianwyr Sylfaenol:**

- 1 Lansio dau weithgaredd ymestyn Rhaglen Rheilffyrdd newydd yn canolbwyntio ar Dwnelu a Signalau i ehangu profiadau disgyblion yn ymwneud â rheilffyrdd.
- 2 Lansio cwrs newydd sbon ar gyfer arweinydd gyrfaoedd ac athrawon arweiniad o'r enw "Engineering a Career" i gynnig hyfforddiant a phrofiadau i athrawon wrth gysylltu peirianeg â phob maes pwnc uwchradd. Mae'r cwrs hwn wedi'i gynllunio i helpu athrawon ac arweinydd gyrfa yn yr ysgol i nodi sut y gellir cysylltu unrhyw bwnc â pheirianeg.
- 3 Cynyddu cyllid gan ddiwydiant, sefydliadau addysgol, ac awdurdodau lleol i hwyluso mabwysiadu ehangach y Rhaglen Rheilffyrdd Peirianwyr Cynradd ar draws ysgolion y DU.
- 4 Ymestyn cyrhaeddiad Rhaglen Rheilffyrdd Peirianwyr Sylfaenol ledled y DU trwy lansio yng Ngogledd Iwerddon a chydweithio â phartneriaid ychwanegol yng Nghymru, Lloegr a'r Alban.
- 5 Ehangu'r rhwydwaith o weithwyr peirianeg proffesiynol sydd ar gael i fentora a chefnogi wrth gyflwyno'r Rhaglen Rheilffyrdd Peirianwyr Sylfaenol.

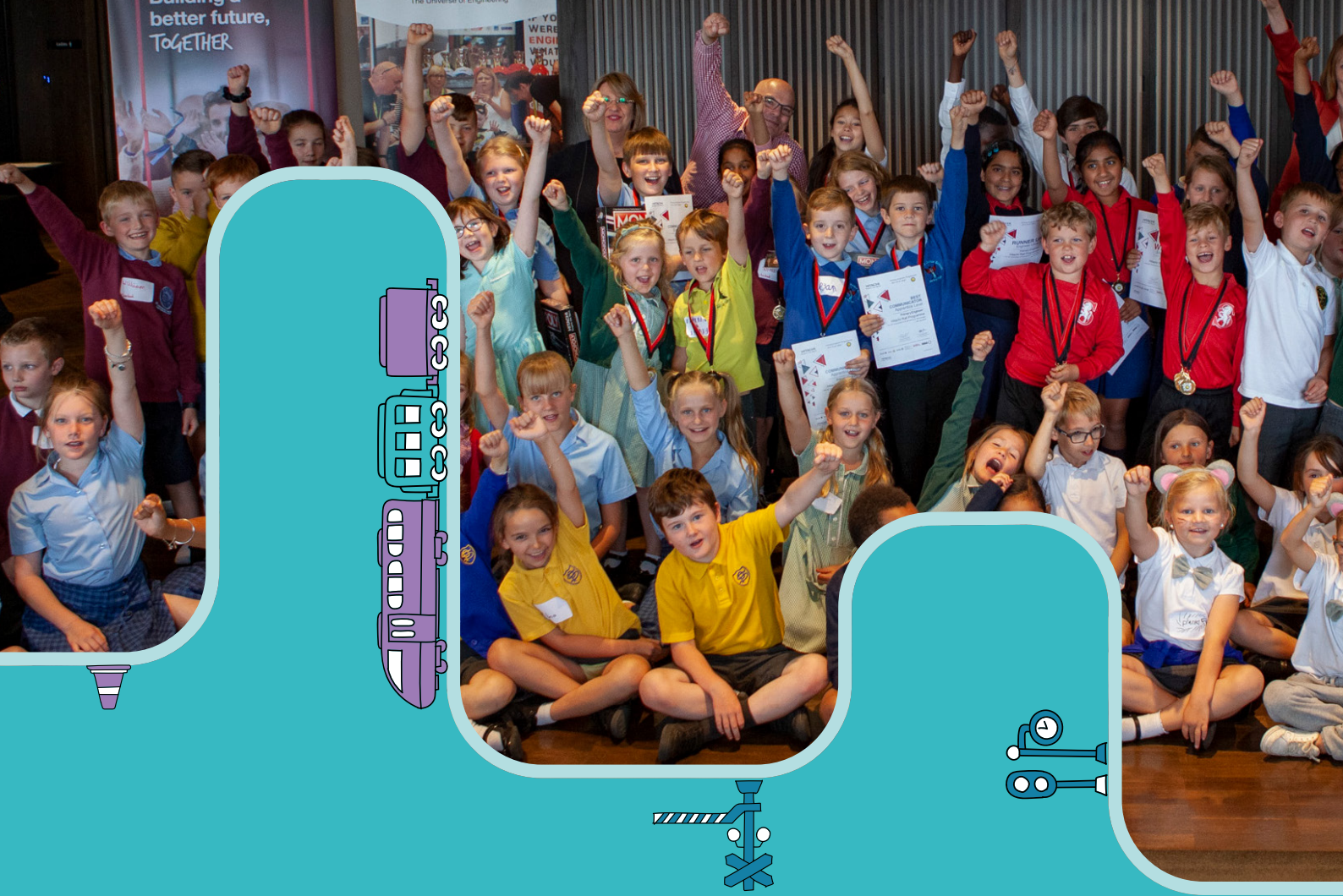


Thanks to our partners for the past 5 years



@primaryengineer  
#EngineersInTheMaking





Primary Engineer®   
...the first step

#EngineersInTheMaking



o @primaryengineer  
#EngineersInTheMaking