

2312800 Word count: 4119 ECEY5005

Syndod a rhyfeddod – gwyddoniaeth, mathemateg a'r awyr agored

1.Y ffotograff



(VisitScotland, 2024)

2. Sut allai'r amgylchedd yn y ffotograff gael ei ddefnyddio gan blant ifanc i ddatblygu cysyniadau gwyddonol neu fathemategol?

Mae bod yn chwilfrydig yn naturiol i blant ifanc gan eu bod eisiau darganfod pethau newydd yn y byd o'u hamgylch, ac mae hyn yn cynnwys defnyddio mathemateg a gwyddoniaeth i gael cysyniad a dealltwriaeth gwell o bopeth. Drwy chwilfrydedd naturiol mae plant yn gallu llunio dealltwriaeth mathemategol drwy ddefnyddio persbectifau seicolegol a chyd-destun lluniadaeth diwylliannol gymdeithasol. Drwy ddefnyddio ardaloedd tu allan i ddysgu mae plant yn adeiladu cysylltiadau rhwng mathemateg, gwyddoniaeth â'r hyn maent yn ei weld tu allan (McInnis et al, 2020).

Un cyfarpar diddorol sy'n cael ei arddangos yn y llun yma yw'r ramp a gall plant feddwl am lawer o syniadau gwahanol am beth i wneud â'r ramp. Mae plant yn gallu defnyddio rampiau i ddarganfod cysyniad sylfaenol o ffiseg a gwella creadigrwydd a datblygu sgiliau eang, er enghraifft sgiliau modur mawr a bach. Maent yn gallu rolïo ceir, peli a llawer o wrthrychau gwahanol lawr y ramp. Mae hyn yn eu galluogi i weld faint mor gyflym mae gwahanol gwrthrychau yn teithio lawr y ramp ac yn rhoi cyfle iddynt gymharu cyflymderau drwy rasio gwrthrychau yn erbyn eu glilydd. Mae gwella dealltwriaeth o hyn yn gallu arwain tuag at syniadau megis disgyrchiant, momentwm ac yn bennaf yn roi cyfle i blant dreialu unrhyw syniadau gwahanol sydd ganddynt. Mae plant hefyd yn gallu arbrofi pethau gwahanol drwy greu rampiau eu hunain drwy ddefnyddio defnyddiau sydd ar gael tu allan (Betty Zan, 2023).

Pan yn chwarae â rampiau mae plant yn gallu dysgu sut mae gwahanol fathau o wrthrychau'n symud. Enghraifft o hyn yw y gwahaniaeth mewn symudiad rhwng bloc sgwar i gymharu â phêl pan yn teithio lawr ramp, ac maent yn darganfod nad yw'r bloc sgwar yn rolïo ond bod pêl yn gallu rowlïo. Pan yn rhoi hyn mewn i gyd-destun dysgu gallai athrawon gynllunio plethr o wersi gwahanol, er enghraifft gêm hwyl i'r plant sy'n galluogi iddynt arbrofi gyda gwrthrychau gwahanol a'u gwthio lawr y ramp i weld y gwahanol canlyniadau (Counsell et al, 2016).

Un peth amlwg o edrych ar y llun yw'r amrywiaeth eang o wahanol ddeunyddiau sydd ar gael i blant eu defnyddio megis boncyffau, brigau, cerrig, dail a llawer mwy. Mae'r plant yn gallu cyfarwyddo'u hunain â'r gwahanol deunyddiau drwy adeiladu dealltwriaeth gwell o briodweddau ffisegol, megis pwysau a chydbwysedd. Mae'r plant yn gallu dysgu llawer drwy wthio, codi a chario gwrthrychau gwahanol. Yn ôl theori datblygiad gwybyddol Piaget (1972), mae plant yn dysgu llawer yn fwy effeithiol drwy brofiadau ymarferol sy'n gwneud dysgu tu allan yn berffaith ar gyfer dysgu gwyddonol a mathemategol. Mae plant yn gallu cyfarwyddo â phwysau gwrthrychau gwahanol a'u cymharu, er enghraifft cymhariaeth rhwng carreg mawr neu fach. Mae ymchwiliad gan Worth a Grollman (2003) yn pwysleisio profiadau sy'n helpu plant ifanc i ddatblygu sgiliau gwyddonol sylfaenol, megis y gallu i gymharu a gwahaniaethu gwrthrychau yn seiliedig ar eu nodweddion ffisegol. Mae chwarae tu allan yn darparu cyd-destun i ddeall pwysau a'u cyswllt i rymoedd, mudiant a chydbwysedd wrth gefnogi dealltwriaeth sylfaenol o ffiseg.

Yn debyg i'r enghraifft flaenorol, mae plant yn gallu arbrofi â gwahanol bwysau o wrthrychau gwahanol. Gall plant gymharu a gwahaniaethu wahanol meintiau o wahanol bethau megis cerrig, dail ac yn y blaen. Wrth gysylltu â theori Piaget o ddysgu gwybyddol, mae rhyngweithio â gwahanol mathau o wrthrychau yn helpu datblygu meddwl rhesymol (logical thinking) a sgiliau dosbarthiadu gan fod plant, yn naturiol, yn grwpio gwrthrychau yn seiliedig ar eu maint (Piaget, 1964). Mae gwagleoedd allanol yn cynnig cyfleedd ar gyfer dysgu ymgorfforedig lle mae plant yn defnyddio'u cyrff i rhyngweithio â gwrthrychau sy'n amrywio mewn maint, sy'n atgyfnerthu cysyniadau megis mawr, bach, hir neu byr (Cutter-Mackenzie et al, 2014). Wrth drin, cario a threfnu'r gwrthrychau hyn mae plant yn adeiladu dealltwriaeth ymarferol o faint, mesuriadau a pherthnasoedd gorfodol, sy'n sgiliau sylfaenol mewn mathemateg a gwyddoniaeth (Ginsburg et al, 2008).

Wrth edrych ar y llun mae'n deg ddod i'r casgliad y byddai llawer o fathau gwahanol o anifeiliad yn byw mewn amgylchedd o'r math yma. Mae'r amgylchedd yma'n roi cyfle i blant gael dealltwriaeth gwell o fywyd gwyllt tu allan drwy arsylwi'n uniongyrchol ac ymarferol â'r byd natur. Mae'r ardal allanol yn y llun yn cynnig cyfleoedd gwyb i blant weld planhigion yn tyfu, ymddygiad anifeiliaid a newidiadau tymhorol i'w helpu ddeall y cysyniad o gylchoedd bywyd. Byddai enghraifft o hyn yn cynnwys plannu hadau ac yna eu gwyllo am gyfnod o wythnosau yn tyfu mwy a mwy bob dydd i ddeall camau gwahanol cylch bywyd (Humphries, 2012). Mae profiadau fel hyn yn darparu amgylchedd dysgu cyfoethog i blant ac yn cynnig ffordd o ddysgu unigryw. Mae'r amgylchedd allanol yn rhoi cyfle i blant ofyn cwestiynnau am yr hyn nad ydynt yn deall ac, wrth dderbyn atebion, maent yn ehangu'u dealltwriaeth o brosesau biolegol. Pan yn ystyried cyd-destun diwyllianol gymdeithasol mae gwagleoedd allanol yn galluogi dysgu cydweithredol, lle mae plant yn rhannu eu canfyddiadau â'u cyfoedion sy'n hybu cyfathrebu adeiladol (Loebach et al, 2021). Mae'r dysgu ymarferol yma'n cefnogi theori Vygotsky sy'n pwysleisio pwysigrwydd rhyngweithio o fewn datblygiadau gwybyddol. Yn bennaf, mae'r amgylchedd yma'n darparu plant â'r dealltwriaeth o faint mor werthfawr yw bywyd a bod bywyd dim ond yn gallu ffynnu o dan yr amodau cywir.

Mae plant yn gallu dysgu llawer am fathemateg yn yr amgylchedd sy'n cael ei arddangos yn y llun. Mae Broadhead a Burt (2012) yn nodi bod dysgu tu allan yn galluogi plant i feddwl â phen agored gan ei bod yn hybu datrys problemau a rhesymu, sef cydrannau holl bwysig wrth feddwl yn fathemategol. Mae'r amgylchedd allanol, naturiol yn cefnogi cysyniadau megis maint, pwysau a chywnt, yn enwedig pan mae plant yn chwarae â thywod, mwd neu dwr. Fe wnaeth McClain a Cobb (2001) ddarganfod bod plant yn datblygu ymwybyddiaeth gofodol drwy symud a rhyngweithio gydag amgylcheddau allanol sy'n helpu geometreg mewn ffordd ymgorfforedig. Mae cymdeithasu yn ystod sesiynau chwarae tu allan yn rhywbeth sy'n digwydd yn gyson a gall hyn fod yn ddefnyddiol ar gyfer dysgu mathemategol. Pan yn chwarae tu allan, mae plant yn trafod yn gyson, megis rhannu deunyddiau a threfnu gwrthrychau sy'n helpu â'r elfen rhesymu mewn mathemateg. Mae Lee a Ginsburg (2007) yn nodi bod rhyngweithio rhwng

cyfoedion o fewn amgylcheddau allanol yn ysgogi sgysiau anffurfiol o gwmpas cysyniadau mathemategol, yn aml heb gyfarwyddyd gan oedolyn, sy'n hybu sgiliau mathemategol mewn modd mwy hwylus.

Mae'r boncyffau coed yn y llun yn wrthrych mae plant yn cymryd diddordeb ynddo yn aml. Mae llawer o gwestiynau gan blant yn eu cylch, megis beth sy'n tyfu arnynt, pam maent wedi cael eu torri a beth yw'r organebau byw sydd arnynt? Mae'r cwestiynau'n ddiddiwedd i blant gan eu bod yn wrthrychau mor fawr ac mae plant yn cael eu diddori ganddynt oherwydd y maint a'r pwysau a rhain yn gysyniadau gwyddonol a mathemategol.

Wrth ddadansoddi'r wybodaeth uchod gellir dod i'r casgliad bod plant yn datblygu cysyniadau gwyddonol a mathemategol drwy amgylcheddau natur. Mae Piaget (1972) yn dweud bod plant yn fwy tebygol o ddysgu pethau drwy brofiadau ymarferol lle maent yn gallu rhyngweithio â'r byd natur i ddatblygu eu cysyniadau. Drwy chwarae'n anstrwythuredig, mae plant yn gael cyfle i dderbyn mewnbwn unigryw i'r ymenydd o'r hyn maent yn eu gweld drwy ganfyddiadau allsynhwyrdd. Mae ymchwil yn dangos bod plant sy'n gweithio'n agos ag amgylcheddau allanol yn fwy tebygol o arbrofi pethau newydd, cymryd risgiau a meddwl yn greadigol. Mae'r rhain yn holl bwysig ar gyfer meddwl yn fathemategol ac yn wyddonol (Waite, 2017). Mae defnyddio'r amgylchedd fel hyn i ddysgu yn annog chwilfrydedd a chreadigrwydd, sy'n ansoddeiriau holl bwysig ar gyfer llwyddiant o fewn adrannau STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic).

3. Asesiad Risg-Budd

Profiad yn archwilio'r gofod awyr agored yn y ffotograff	Sut fydd plant cael BUDD o'r weithgaredd?	Peryglon a risgiau posib	Pwy sydd mewn perygl (risg)?	RHAGOFALAU ar waith i leihau'r risg o anaf	Graddfa Risg ar ol y rhagofalau: Isel/Canolig/Uchel
Dringo coed	Mae dringo coed yn gwella sgiliau modur mawr plant ifanc, gan eu bod yn defnyddio pob cyhyr yn y corff i ddringo, cydbwyso ar foncyffion a datblygu dealltwriaeth o uchderoedd. Mae'r weithgaredd yma'n datblygu cryfder, cydsymud a chydbwysedd sy'n hanfodol ar gyfer ffitrwydd corfforol.	Y perygl mwyaf amlwg pan yn dringo coed yw uchder gan fod plant yn gallu cwmpo a dioddef o anaf difrifol. Mae coed hefyd yn gallu achosi fflawiau (Splinter), cwt neu gleisiau a byddai hyn yn achosi poen i'r plant.	Y plant	Un peth sy'n bosibl i wneud i sicrhau diogelwch plant yw i arolygu'r goeden cyn gadael y plant i'w defnyddio, os nad yw 'r goeden yn ddiogel i ddefnyddio mae'n bosib rhybuddio a/neu beidio caniatâu y plant i beidio'i ddringo arno. Gallwch hefyd osod rheol sy'n stopio plant i ddringo mwy na dwy fetr o uchder o'r llawr. Ac yn olaf mae'n bosib dysgu plant techegau diogel o ddringo coeden a beth i wneud ac i beidio gwneud cyn eu bod yn dringo.	Uchel

Profiad yn archwilio'r gofod awyr agored yn y ffotograff	Sut fydd plant cael BUDD o'r weithgaredd?	Peryglon a risgiau posib	Pwy sydd mewn perygl (risg)?	RHAGOFALAU ar waith i leihau'r risg o anaf	Graddfa Risg ar ol y rhagofalau: Isel/Canolig/Uchel
Adeiladu gyda deunyddiau naturiol	Yn debyg i ddringo coed, mae adeiladu tu allan yn helpu datblygu cryfder corfforol a chydymudiad gan fod y plant yn gweithio â deunyddiau trwm. Mae hefyd yn datblygu sgiliau cymdeithasol gan ei fod yn rhoi cyfle i blant trafod â'u cyfoedion a datrys problemau.	Mae adeiladau wedi eu gwneud allan o ddeunyddiau naturiol yn gallu bod yn sigledig gyda pheryg o ddymchwel/ cwympo. Gall hyn achosi anafiadau eithaf difrifol yn enwedig os maent yn drwm. Mae deunyddiau yn gallu bod yn frwnt ar adegau felly mae angen bod yn ofalus pan yn cyffwrdd rhag ofn derbyn heintiau niweidiol.	Y plant	Mae'n holl bwysig bod oedolyn yn goruchwyllo plant sy'n adeiladu ar bob adeg gan ei fod yn gallu atal unrhyw gamsyniadau wrth adeiladu sy'n mynd i wneud yr adeilad yn beryg. Mae angen diffinio y gofod y mae plant yn adeiladu o fewn iddo yn glir fel nad oes neb yn mynd tu allan i'r gofod hynny. Mae'n bwysig bod oedolyn yn edrych ar yr offer sy'n cael eu defnyddio cyn i'r plant adeiladu ac i gael gwared o unrhyw ddeunyddiau peryglus. Mae'n bwysig sicrhau bod offer yn lân.	Canolig

Profiad yn archwilio'r gofod awyr agored yn y ffotograff	Sut fydd plant cael BUDD o'r weithgaredd?	Peryglon a risgiau posib	Pwy sydd mewn perygl (risg)?	RHAGOFALAU ar waith i leihau'r risg o anaf	Graddfa Risg ar ol y rhagofalau: Isel/Canolig/Uchel
Rhedeg ar dir anwastad	Mae rhedeg ar dir anwastad yn rhoi cysyniad gwell i blant o gydbwysedd. Mae hefyd yn dysgu plant i fod yn ofalus pan yn rhedeg drwy fod yn mwy ymwybodol o'r hyn sydd o'u hamgylch, ac yn datblygu'r cyhyr craidd i fod yn gryf ac yn gadarn.	Y risg mwyaf wrth rhedeg ar dir anwastad byddai cwmpo neu faglu, gall hyn achosi anaf gwael yn enwedig os ydy'r tir yn galed. Mae llawer o anafiadau gwahanol gall blant gael er enghraifft briwiau a chleisiau yn mhob ardal o'r corff.	Y plant	Yn bennaf bydd rhaid sicrhau bod pob plentyn yn gwisgo dillad addas megis esgidiau ymarfer corff a dillad sy'n gorchuddio'r croen. Bydd angen i oedolyn gasglu gwybodaeth meddygol am unrhyw anafiadau sydd gan blentyn ymlaen llaw sy'n peri na ddylent redeg ar dir anwastad, a sut i'w trin. Hefyd bydd yn bwysig i wneud arsylwad o'r ardal i sicrhau nad oes unrhyw dyllau neu wrthrychau siarp ar y llawr. Mae'n bwysig i gael trafodaeth â'r plant fel eu bod yn deall y risgiau ac yn ymglyfarwyddo â'r ardal cyn rhedeg arni.	Canolig

Profiad yn archwilio'r gofod awyr agored yn y ffotograff	Sut fydd plant cael BUDD o'r weithgaredd?	Peryglon a risgiau posib	Pwy sydd mewn perygl (risg)?	RHAGOFALAU ar waith i leihau'r risg o anaf	Graddfa Risg ar ol y rhagofalau: Isel/Canolig/Uchel
Cloddio mwd neu tywod	Mae cloddio yn fuddiol ar gyfer sgiliau modur man gan ei fod yn galluogi plant ddefnyddio'r cyhyrau bach yn eu dwylo. Hefyd mae'n datblygu meddwl gwybyddol plant gan eu bod yn herio sgiliau meddwl beirniadol a datrys problemau. Trwy hyn mae'r plentyn yn datblygu cysyniadau gwyddonol sy'n gwella dealltwriaeth.	Gall tywod neu mwd gynnal risg o dderbyn heintiau drwy haint ffyngaidd o achos brwntni'r tir. Ar adegau gall fod gwrthrychau siarp â pheryglus fod yn y ddaear sy'n mynd i achosi anafiadau i blant ifanc. Mae risg i blant gydag alergeddau gael ymatebion oherwydd allai unrhywbeth fod yn y tir.	Y Plant	Yn debyg i bob gweithgaredd mae angen sicrhau bod oedolyn yn gwirio'r ardal chwarae i sicrhau ei ddiogelwch i'r plant. Hefyd mae'n bwysig bod plant yn gwisgo offer diogelwch megis menig addas a sbectol diogelwch. Dylai oedolyn ddarparu offer cywir i blant megis bwced a rhaw a chael sgwrs â'r plant i sicrhau eu bod yn gwybod y risgiau a beth i wneud mewn argyfwng.	Uchel
Cerdded drwy llwyni	Mae cerdded drwy llwyni yn dysgu plant i fod llawer mwy ymwybodol o'r hyn sydd o'u hamgylch, yn dysgu am blanhigion a gofodau newydd, ac i fod yn ofalus pan yn cerdded mewn mannau newydd/anghyfarwydd ac mewn byd natur.	Mae'r risgiau yn ystod y weithgaredd hyn yn cynnwys toriadau, cleisiau a briwiau wrth llwyni a phigiadau gan bryfed.	Y Plant	Mae'n bwysig gael trafoedaeth â'r plant ar beth i wneud a beth i beidio gwneud pan yn cerdded drwy llwyni. Mae hefyd angen sicrhau eu bod yn gwisgo'r dillad addas i wneud y weithgaredd hon. Gall oedolyn hefyd wirio yr ardal ymlaen llaw er mwyn gweld pa fath o blanhigion yw'r llwyni er mwyn asesu perygl neu ddim. Bydd ffurflen feddygol hefyd yn berthnasol am wybodaeth ar sut i drin pigiad.	Isel

Profiad yn archwilio'r gofod awyr agored yn y ffotograff	Sut fydd plant cael BUDD o'r weithgaredd?	Peryglon a risgiau posib	Pwy sydd mewn perygl (risg)?	RHAGOFALAU ar waith i leihau'r risg o anaf	Graddfa Risg ar ol y rhagofalau: Isel/Canolig/Uchel
Rhyngweithio ag anifeiliad gwyllt	Mae'r weithgaredd hyn yn rhoi gwell dealltwriaeth i blant o sut mae'r ecosystem yn gweithio. Mae hefyd yn hyrwyddo teimladau megis empathi a thosturi gan ei fod yn rhyngweithio'n bositif gydag anifeiliaid.	Mae llawer o anifeiliaid gwyllt yn cario clefydau ac mae hyn yn gallu bod yn niweidiol. Mae anifeiliaid gwyllt hefyd yn gallu cnoi a rhoi anafiadau gwael i blant ifanc.	Y plant	Mae angen i oedolyn gasglu gwybodaeth os oes gan blentyn alergedd a gweithredu ar hynny os yn berthnasol, goruchwyllo ar bob adeg rhag ofn bod rhywbeth yn digwydd, dim ond yn cyffwrdd ag anifeiliaid gwyllt os yw oedolyn yn nodi bod hyn yn addas, gwneud hynny o dan oruwchwylliaeth, a sicrhau bod pob plentyn yn golchi dwylo ar ôl trin â'r anifeiliaid.	Uchel

4. Gan gyfeirio at ddamcaniaeth ac ymchwil, gwerthuswch sut mae oedolion sy'n gweithio gyda phlant y blynyddoedd cynnar yn cefnogi ac yn annog plant i ymgysylltu â chysyniadau mathemategol a gwyddonol mewn amgylchedd awyr agored

Mae Greta Thunberg yn gefnogwr mawr o ddysgu tu allan ac mae'n arwain ymgyrchoedd cyson i gefnogi hyn. Mae'n dweud bod angen gweithredau ar frys i stopio, mitigeiddio ac addasu i newid hinsawdd neu fydd plant yn cael eu rhwystro rhag dysgu a chwarae yn yr awyr agored yn y dyfodol (Thunberg, 2020). Mae oedolion sy'n gweithio â phlant blynyddoedd cynnar yn chwarae rhan bwysig wrth hybu a datblygu cysyniadau plant o fathemateg a gwyddoniaeth drwy ddefnyddio amgylched naturiol Mae oedolion yn gallu hyrwyddo dysgu mathemateg a gwyddoniaeth tu allan drwy gynnig profiadau ymarferol. Mae llawer o ymchwilwyr yn archwilio sut mae'r byd natur yn gallu cael ei gysylltu â mathemateg a gwyddoniaeth ac yn pwysleisio'i bwysigrwydd.

Mae theori Lev Vygotsky o luniadaeth cymdeithasol yn pwysleisio pwysigrwydd rhyngweithio cymdeithasol ym maes dysgu plant. Mae'n nodi pwysigrwydd oedolion pan yn hybu profidau dysgu plant ifanc. Fe wnaeth Vygotsky gyflwyno'r cysyniad o'r parth datblygiad procsimol, sy'n nodi bod plant yn dysgu mwy ac yn dysgu yn well, pan maent yn cael eu cefnogi gan unigolion mwy gwybodus, sef ymarferydd proffesiynol yn y cyd-destun hwn (Vygotsky, 1978). Mewn amgylcheddau allanol mae oedolion yn gallu defnyddio sawl dasg y mae plant yn gallu eu cyflawni'n unigol neu mewn grwp, megis cymharu maint dail, amcangyfrif pwysau gwrthrych ac arsylwi newidiadau i'r amgylchedd dros gyfnod o amser. Gellir gwneud hyn yn effeithiol drwy gwestiynu, modelu ac annog. Mae oedolion yn gallu datblygu ffordd plant ifanc o feddwl a'u hannog i feddwl yn fwy haniaethol ac ymarferol drwy ddefnyddio'r amgylcheddau natur i ddatblygu cysyniad mathemategol a gwyddonol (Chaiklin, 2003). O fewn cyd-destun dysgu tu allan, mae theori Vygotsky yn awgrymu y dylai oedolion ddarparu strwythur cefnogol sy'n helpu plant i ddeall beth maent yn gallu cyflawni'n unigol a gyda chefnogaeth. Mae'r theori yma'n trafod pwysigrwydd rhyngweithiau cymdeithasol a'u cyswllt i ddysgu a rôl oedolyn fel rhan hanfodol i arwain plant ifanc drwy brofiadau newydd a chynyddu eu hyder. Mae theori Vygotsky (1978) yn nodi y dylai dysgu fod yn broses gymdeithasol sy'n cynnwys gweithgareddau cydweithredol â chyfoedion sy'n arwain at ddatblygiadau gwybyddol o bwys. Nodir y dylai oedolion gefnogi plant drwy ddarparu gweithgareddau grwp a thrafodaethau lle mae plant yn gallu rhannu'r hyn maent yn dysgu.

Mae damcaniaethwyr adeiladol, er enghraifft Piaget, yn awgrymu bod plant ifanc yn derbyn llawer o wybodaeth drwy ryngweithio uniongyrchol â'r amgylchedd. Yn ôl Piaget (1971), mae plant yn dysgu'n well pan yn gweithion agos gyda deunyddiau maent yn ffeindio wrth chwarae yn yr awyr agored. Mae Piaget yn nodi bod hyn yn gwella'r ffordd mae plant yn dysgu. Hefyd, nodir bod ardaloedd allanol, llawn deunyddiau a gwrthrychau gwahanol megis boncyffau, dwr, mwd, planhigion a thywod yn rhoi cyfle i blant fod yn greadigol. Mae'n helpu plant â chreadigwrydd drwy gyflwyno mathemateg a gwyddoniaeth fel rhywbeth ymarferol sydd llawn hwyl (Piaget, 1971). Mae Piaget (1952) hefyd yn nodi y dylai dysgu tu allan annog plant i ddarganfod pethau ar gyflymder sy'n eu siwtio nhw - mae hyn yn galluogi plant i ddilyn eu chwilfrydeddau. Cred Piaget fod gan blant gymhellant naturiol i ddysgu a dylai

ymyrraeth oedolyn fod yn llai. Mae theori Piaget o gamau datblygiadol yn awgrymu y dylai oedolion deilwra gweithgareddau allanol i alinio â gallu gwybyddol presennol y plentyn. Fel esiampl nodwyd, ar y naill law, y byddai plentyn ifanc yn buddio mwy o brofiadau synhwyraidd ac, ar y llaw arall, y byddai plant henach yn buddio mwy trwy wneud tasgiau datrys problemau a phrofi damcaniaethau natur. Hefyd credai Piaget fod rhyngweithio cymdeithasol yn datblygu potensial gwybyddol, yn enwedig yn ystod y stâd weithredu ddiriaethol. Mae dysgu tu allan yn aml yn darparu gosodiadau lle mae plant yn gallu cyfathrebu, rhannu syniadau a datrys problemau. Nododd Piaget (1952) bod datrys problemau yn elfen hanfodol o ddatblygiad gwybyddol, gan fod plant yn defnyddio cymathiadau a chymwysiadau i addasu eu ffordd o feddwl yn seiliedig ar brofiadau newydd. Wrth grynhoi pwyntiau Piaget mae'n amlwg ei fod yn gredwr cryf o fuddion dysgu tu allan ac yn credu dylai plant gael rhyddid i ddarganfod pethau'n annibynnol, ond bod angen strwythurau er mwyn eu harwain ar y trywydd dysgu cywir.

Mae ymchwil ar addysg blynnyddoedd cynnar yn pwysleisio pwysigrwydd dysgu ar sail ymholiadau, lle mae plant yn gofyn cwestiynau, rhagfynegiadau a phrofi eu syniadau. Mae Worth (2010) yn dadlau bod amgylcheddau tu allan yn arwain plant yn naturiol i ofyn cwestiynau i ddysgu gwybodaeth newydd gan eu bod yn gweld rhyfeddodau newydd yn aml. Mae Worth yn nodi bod oedolion yn gallu cefnogi'r broses yma drwy annog plant i ofyn cwestiynau, arwain eu harsylwadau a darparu'r offer sydd angen arnynt i ymestyn eu syniadau. Esiaml o hyn byddai i oedolyn annog plentyn i ddarganfod cysyniad o gydbwysedd drwy sefyll ar foncyffau coeden mawr neu bach a thrwy wneud hyn maent yn gweld y gwahaniaeth rhwng anhawsterau ar foncyffion mawr a bach. Byddai sialens syml fel hyn yn arddangosiad da o sut mae mathemateg neu wyddoniaeth yn gweithio (Worth, 2010). Mae cyswllt cryf rhwng o math yma o ddysgu â theori parth datblygiad procsimol Vygotsky (1978). O fewn dysgu ar sail ymholiadau, mae athrawon yn ymddwyn fel hwyluswyr drwy ddarparu fframweithiau sy'n cefnogi plant i ehangu eu dealltwriaeth. Ond mae hyn hefyd yn eu galluogi i ddeall yr ymreolaethau yn y broses dysgu. Roedd Bruner (1961) hefyd yn pwysleisio pwysigrwydd dysgu trwy ddarganfod. Awgrymodd, pan fo plant yn ceisio atebion drwy gwestiynau, maent yn fwy tebygol o gadw'r wybodaeth a datblygu sgiliau datrys problemau.

Mae hwylusiad oedolyn hefyd yn hanfodol wrth feithrin datblygiadau cymdeithasol. Mae oedolion yn modeli cyfathrebiadau addas, cydweithrediad, a rheoli emosiynau yn ystod gweithgareddau dysgu. Mae'r arweiniad yma'n cefnogi cyflawniadau gwybyddol ac hefyd yn adeiladu sgiliau rhynbersonol hanfodol. Hefyd, heb esiampl oedolion, gall blant gael trafferth pan yn ceisio deall cysyniadau cymhleth neu ddatblygu gallu cymdeithsol-emosiynol sydd angen ar gyfer dysgu cydweithredol (Rogoff, 1990).

Mewn ymchwil gan Fjørtoft (2001) darganfyddwyd bod plant sydd yn cymryd rhan mewn gweithgareddau tu allan yn fwy cyson yn dangos gwellianau mewn sgiliau modur man a mawr, ymwybyddiaeth gofodol a canolbwytiaid. Mae amgylcheddau naturiol yn darparu plant â'r sialensau cymhleth a dynamig sydd yn fwy annisgwyl na sefyllfaoedd tu fewn, ac mae hyn yn ehangu hyblygrwydd

gwybyddol. Mae Louv (2008) yn dadlau bod amlygu plant i natur yn brwydro â “nature-deficit disorder” sydd yn cysylltu â dirywiad cyfnodau canolbwyntio a chreadigrwydd o fewn plant.

Roedd ymchwiliad a gynhaliwyd gan Maynard, Waters a Clement (2013) wedi darganfod bod plant sydd wedi cymryd rhan yng ngweithgareddau tu allan yn gallu deall cysyniadau rhifau a patrymau, gan fod yr amgylchedd yn un ymarferol sy’n rhyngweithio â llawer o synhwyrâu gwahanol. Nodwyd bod amgylchedd allanol yn helpu datblygu sgiliau mathemategol megis amcangyfrif a chymhariaethau. Mae Waite (2017) yn nodi ei fod yn hanfodol i oedolion greu cyfleoedd i blant ifanc i ddarganfod pethau newydd drwy ofyn cwestiynau gwyddonol a mathemategol fel eu bod yn gallu cael gafael gwell ar gysyniadau’r pynciau. Nodwyd bod oedolion yn gallu darparu offer yn bwrpasol, megis pren mesur a chlorian pwyso, a gosod tasg mesur maint a phwysau gwrthrychau gwahanol. Hefyd mae gweithgareddau tu allan, er enghraifft plannu hadau, yn galluogi plant arsylwi ar gylchoedd bywyd a sut mae planhigion yn newid yn ystod cyfnodau gwahanol (Waite, 2017).

Mae Sobel (2004) yn dadlau bod sicrhau cyfleoedd dysgu tu allan yn darparu teimladau dwfn rhwng plant a’r amgylchedd, sy’n hybu ymwybyddiaeth cymdeithasol ac amgylcheddol plant ifanc. Mae athrawon yn gallu annog plant i gymryd rhan mewn prosiectau, megus astudio organebau byw gwahanol, sy’n annog dysgu a stiwardiaeth amgylcheddol. Yn ôl Beames a Ross (2010) mae oedolion yn chwarae rhan hanfodol wrth annog sgiliau datrys problemau a meddwl beirniadol yn ystod gweithgareddau tu allan. Drwy ofyn cwestiynau pen agored mae oedolion yn annog plant i brofi rhagdybiaethau ac analeiddio’r hyn maent yn darganfod. Yn ôl ei ymchwiliad mae annog meddwl beirniadol yn gwneud i blant feddwl mwy dwfn am yr hyn sydd o amgylch, sy’n rhoi dealltwriaeth gwell iddynt o’r byd o’u hamgylch hefyd.

Mae Reggio Emilia yn enwog am ddulliau plentyn ganolog, sy’n pwysleisio dysgu tu allan fel rhan bwysig o ddatblygiad plentyn ifanc. Yn ysgolion Reggio Emilia mae’r amgylchedd allanol yn cael ei gydnabod fel estyniad o’r ystafell ddosbarth sy’n aml yn cael ei ddisgrifio fel “y trydydd athro” (Strong-Wilson a Ellis, 2007). Yn hytrach nac ystyried chwarae tu allan fel saib o ddysgu ffurfiol mae’n cael ei intergreiddio i’r cwricwlwm i gefnogi cysyniadau pwysig o fewn pynciau gwyddoniaeth a mathemateg (Edwards et al, 2012). Un o egwyddorion pwysicaf Emilia yw adnabod plant fel lluniadwyr actif o wybodaeth. Mae’n nodi y dylai plant gael eu hannog i ddarganfod pethau newydd yn yr amgylchedd allanol, gofyn cwestiynau a chydweithio’n agos â chyfoedion i ddatrys phroblemau. Mae hyn yn cysylltu ag ymagwedd sy’n seiliedig ar ymholiadau, lle mae dysgu yn cael ei arwain gan ddiddordebau a darganfyddiadau plant ifanc (Gandini, 2011). Mae oedolion yn ysgolion Emilia yn chwarae rhan hanfodol yn addysg plant fel hwyluswyr. Mae athrawon yn arsylwi rhyngweithio’r plant â’r amgylchedd ac yn darparu’r offer sydd angen arnynt sy’n gosod heriau ac yn annog plant i ofyn cwestiynau. Mae’r amgylchedd allanol yn galluogi plant ifanc ddefnyddio syniadau creadigol, sy’n cysylltu

archwiliadau â mynegiadau creadigol. Mae'r dull rhynddisgyblaethol hyn yn arddangos mynegiad cyfannol Reggio Emilia tuag a dysgu lle mae gwyddoniaeth a mathemateg yn cael eu hintegreiddio â chreadigrwydd (Vecchi, 2010).

O fewn ysgolion coedwig mae plant yn cael eu hannog gan oedolion i ddysgu drwy wneud penderfyniadau annibynol pan yn darganfod pethau newydd yn yr amgylchedd naturiol. Maent yn gallu adeiladu llochesau, creu celf drwy ddefnyddio deunyddiau natur a chymryd rhan mewn chwarae dychmygus. Mae'r ffordd yma o ddysgu yn annog teimlad da tuag at ddysgu ac yn helpu plant â meddwl beirniadol ddatrys problemau drwy weithgareddau pen agored (O'Brien a Murray, 2007).

Mae nifer o astudiaethau yn dangos bod cymorth oedolion yn ystod dysgu tu allan yn cynorthwyo dealltwriaeth plant â chysyniadau mathemateg a gwyddonol. Mae astudiaeth gan Bilton (2010) yn dangos sut mae gwagleoedd dysgu tu allan yn darparu cyfleoedd arbennig i blant ymarfer a profi ei dealltwriaethau gwyddonol a mathemategol. Mae ei ymchwi yn arddangos pwysigrwydd i oedolion ryngweithio â phlant yn ystod eu gweithgareddau a herio'u dealltwriaethau.

Yn ôl Donaldson a Donaldson (1958) mae cynllunio gofalus yn holl bwysig i facsimeiddio potensialau addysgiadol o amgylcheddau allanol, gan ei fod yn cynnig fframwaith sy'n cynnwys chwarae digymell a gweithgareddau a allai arwain tuag at ganlyniadau dysgu gwell. Mae'r gylchred yn dechrau â chynllunio sy'n golygu bod yr athrawon yn dylunio gweithgareddau tu allan sy'n cysylltu â'r cwricwlwm ac yn targedi amcanion penodol megis, datblygu cysyniadau mathemategol a gwyddonol.

Mae arsylwadau gan oedolion yn helpu dysgwyr asesu dynamig cymdeithasol a chydweithrediad rhwng disgyblion. Drwy arsylwi sut mae plant yn gweithio gyda'u gilydd, rhannu adnoddau a datrys problemau, mae oedolion yn gallu ymyrryd i sicrhau rhyngweithio cymdeithasol positif pan yn angenrheidiol (Maynard et al, 2013). Mae arsylwi gan oedolion yn sicrhau bod dysgu mewn amgylchedd tu allan yn gynhwysol ac yn gefnogol i bob dysgwr, ac yn galluogi plant i ddatblygu yn academiaidd ac yn gymdeithasol drwy ryngweithiau adeiladol.

Wrth ymchwilio mae'n amlwg bod y dylanwad oedolion ar foddhad dysgu tu allan plant ifanc, drwy gyflwyno cysyniadau gwyddonol a mathemategol yn yr amgylchedd natur, yn bwysig. Drwy'r darpariaeth o ddamcaniaethau mae oedolion yn gallu darparu amgylchedd croesawar ac hwylus i blant ifanc fel eu bod yn fwy agored i ddysgu mwy am gysyniadau mathemategol a gwyddonol yn yr amgylchedd awyr agored. Gan ddarparu fframweithiau ac hyrwyddo darganfyddiadau ac ymholiadau, mae plant ifanc yn gallu datblygu a dysgu llawer am y pynciau penodol yma. Mae'r ymchwil yn cadarnhau felly bod ymglymiad effeithiol oedolyn yng ngweithgareddau tu allan yn cyfoethogi dealltwriaeth plant ifanc â chysyniadau gwyddonol a mathemategol.

Rhestr cyfeirnod

Ault, R.L. (1977) *Children's cognitive development : Piaget's theory and the process approach*. New York, U.S.A: Oxford university press. Ar gael: <https://www.visitscotland.com/info/see-do/rspb-scotland-lochwinnoch-nature-reserve-p251911> (Defnyddio 19 Medi 2024)

Beames, S. and Ross, H., 2010. Journeys outside the classroom. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 10(2), pp.95-109. Ar gael: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14729679.2010.505708> (Defnyddio 22 Medi 2024)

Betty Zan (2023) Community Play Things, *Physics in pre-school, Teaching STEM with ramps and pathways*. Ar gael: [https://www.communityplaythings.co.uk/learning-library/articles/teaching-stem-with-ramps#:~:text=They%20are%20also%20engaging%20with,affects%20the%20entire%20structure\)%2C%20and](https://www.communityplaythings.co.uk/learning-library/articles/teaching-stem-with-ramps#:~:text=They%20are%20also%20engaging%20with,affects%20the%20entire%20structure)%2C%20and) (Defnyddio 19 Medi 2024)

Bilton, H., 2010. *Outdoor learning in the early years: Management and innovation*. Routledge. Ar gael: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203860137/outdoor-learning-early-years-helen-bilton> (Defnyddio 22 Medi 2024)

Boyd, W. et al. (2014) *Young children's play and environmental education in early childhood education*. Cham: Springer. (Defnyddio 19 Medi 2024)

Broadhead, P. and Burt, A., 2012. *Understanding young children's learning through play: Building playful pedagogies*. Routledge. Ar gael: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203156346/understanding-young-children-learning-play-pat-broadhead-andy-burt> (Defnyddio 19 Medi 2024)

Bruner, J.S., 1961. The act of discovery. *Harvard educational review*. Ar gael: <https://psycnet.apa.org/record/1962-06463-001> (Defnyddio 21 Medi 2024)

Counsell, S., Escalada, L., Geiken, R., Sander, M., Uhlenberg, J., Van Meeteren, B., Yoshizawa, S. and Zan, B., 2016. *STEM learning with young children: Inquiry teaching with ramps and pathways*. Teachers College Press. Ar gael: https://books.google.co.uk/books?hl=en&lr=&id=2G6uDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ramp+lessons+for+children&ots=AyvFbjvtq&sig=5qHU_t9N-8oYSBtox9MttrAlDik&redir_esc=y#v=onepage&q=ramp%20lessons%20for%20children&f=false (Defnyddio 19 Medi 2024)

Chaiklin, S., 2003. The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. *Vygotsky's educational theory in cultural context*, 1(2), (Defnyddio 20 Medi 2024)

Donaldson, G.W. and Donaldson, L.E., 1958. Outdoor education a definition. *Journal of Health, Physical Education, Recreation*, 29(5), pp.17-63. Ar gael: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00221473.1958.10630353> (Defnyddio 24 Medi 2024)

Edwards, C., Gandini, L. and Forman, G. eds., 2011. *The hundred languages of children: The Reggio Emilia experience in transformation*. Bloomsbury Publishing USA. Ar gael: https://books.google.co.uk/books?hl=en&lr=&id=SBPHEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=he+Hundred+Languages+of+Children:+T+he+Reggio+Emilia+Experience+in+Transformation&ots=39IR7l4E7t&sig=6fb6QDUTVuhryjd55RPXuO1tWfs&redir_esc=y#v=onepage&q=he%20Hundred%20Languages%20of%20Children%3A%20The%20Reggio%20Emilia%20Experience%20in%20Transformation&f=false (Defnyddio 22 Medi 2024)

Fjørtoft, I. and Sageie, J., 2000. The natural environment as a playground for children: Landscape description and analyses of a natural playscape. *Landscape and urban planning*, 48(1-2), pp.83-97. Ar gael: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204600000451> (Defnyddio 21 Medi 2024)

Ginsburg, H.P., Lee, J.S. and Boyd, J.S., 2008. Mathematics Education for Young Children: What It Is and How to Promote It. Social Policy Report. Volume 22, Number 1. *Society for Research in Child Development*. Ar gael: <https://eric.ed.gov/?id=ED521700> (Defnyddio Medi 19 2024)

Jucker, R. and von Au, J. (2022) *High-Quality Outdoor Learning : Evidence-Based Education Outside the Classroom for Children, Teachers and Society*. Cham: Springer Nature. (Defnyddio 19 Medi 2024)

Lee, J.S. and Ginsburg, H.P., 2007. Preschool teachers' beliefs about appropriate early literacy and mathematics education for low- and middle-socioeconomic status children. *Early Education and Development*, 18(1), pp.111-143. Ar gael: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10409280701274758> (Defnyddio 19 Medi 2024)

Loebach, J., Sanches, M., Jaffe, J. and Elton-Marshall, T., 2021. Paving the way for outdoor play: examining socio-environmental barriers to community-based outdoor play. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), p.3617. Ar gael: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/7/3617> (Defnyddio 19 Medi 2024)

Louv, R. (2008), Battling the Nature Deficit with Nature Play. *American Journal of Play*, 4(2). Ar gael: http://www.hawksongassociates.com/pdf/Cheryl/interview_journal_of_play.pdf (Defnyddio 21 Medi 2024)

Maynard, T., Waters, J. and Clement, J., 2013. Moving outdoors: Further explorations of 'child-initiated' learning in the outdoor environment. *Education 3-13*, 41(3), pp.282-299. Ar agel: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03004279.2011.578750> (Defnyddio 22 Medi 2024)

McClain, K. and Cobb, P., 2001. An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for research in mathematics education*, 32(3), pp.236-266. Ar gael: <https://pubs.nctm.org/view/journals/jrme/32/3/article-p236.xml> (Defnyddio 19 Medi 2024)

O'Brien, L. and Murray, R., 2007. Forest School and its impacts on young children: Case studies in Britain. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(4), pp.249-265. Ar gael: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866707000301> (Defnyddio 22 Medi 2024)

Peacock, J. et al. (2021) 'Use of Outdoor Education to Increase Physical Activity and Science Learning among Low-Income Children from Urban Schools', *American Journal of Health Education*, 52(2), pp. 92–100. Ar gael: <https://www-tandfonline-com.ezproxy.uwtsd.ac.uk/doi/full/10.1080/19325037.2021.1877222?scroll=top&needAccess=true#d1e286> (Defnyddio 19 Medi 2024)

Piaget, J. (1971). *The Theory of Stages in Cognitive Development*. In D. Green, M. P. Ford, & G. B. Flamer (Eds.), *Measurement and Piaget* (pp. 1-11). New York, NY: McGraw-Hill. (Defnyddio 21 Medi 2024)

Piaget, J., 1952. The origins of intelligence in children. *International University*. (Defnyddio 21 Medi 2024)

Rogoff, B., 1990. Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context. (Defnyddio 21 Medi 2024)

Rowe, S. and Humphries, S., 2012. *The Coombes approach: Learning through an experiential and outdoor curriculum*. Bloomsbury Publishing. Ar gael:

https://books.google.co.uk/books?hl=en&lr=&id=IBDfBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=The+Outdoor+Classroom+in+Early+Childhood+Education+humphries&ots=o90YaKkJwC&sig=-VU-oDbPcZAigKOcE0JBEEj99vU&redir_esc=y#v=onepage&q=The%20Outdoor%20Classroom%20in%20Early%20Childhood%20Education%20humphries&f=false (Defnyddio 19 Medi 2024)

So, I. (1964). Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal, of Research in Science Teaching*, 2, 176-186. Ar gael: <https://psychscenehub.com/wp-content/uploads/2021/03/Piaget-Cognitive-Development-in-Children.pdf> (Defnyddio 19 Medi 2024)

Sobel, D., 2004. Place-based education: Connecting classroom and community. *Nature and listening*, 4(1), pp.1-7. Ar gael: <https://kohalacenter.org/teachertraining/pdf/pbexcerpt.pdf> (Defnyddio 22 Medi 2024)

Strong-Wilson, T. and Ellis, J., 2007. Children and place: Reggio Emilia's environment as third teacher. *Theory into practice*, 46(1), pp.40-47. Ar gael: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00405840709336547> (Defnyddio 22 Medi 2024)

Vecchi, V., 2010. *Art and creativity in Reggio Emilia: Exploring the role and potential of ateliers in early childhood education*. Routledge. Ar gael: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203854679/art-creativity-reggio-emilia-vea-vecchi> (Defnyddio 22 Medi 2024)

VisitScotland (2024) *RSPB SCOTLAND LOCHWINNOCH NATURE RESERVE*.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* Cambridge, Mass.: Harvard University Press. (Defnyddio 20 Medi 2024)

Waite, S., 2017. Children learning outside the classroom: From birth to eleven. Ar gael: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5018427> (Defnyddio 20 Medi 2024)

Worth, K. and Grollman, S., 2003. *Worms, Shadows and Whirlpools: Science in the Early Childhood Classroom*. Heinemann, Orders/Customer Service, PO Box 6926, Portsmouth, NH 03802-6926. (Defnyddio 19 Medi 2024)

Worth, K., 2010. Science in early childhood classrooms: Content and process. Ar gael:
<https://kerd.ku.ac.ke/handle/123456789/1096> (Defnyddio 21 Medi 2024)