Credoau am werth cynhenid a pherthynol byd natur: sut maent yn cydberthyn ag ymddygiad cynaliadwy yn y Deyrnas Unedig?

Marc Williams,[1] Lorraine Whitmarsh,[2] Geoff Haddock[1]
a Diarmait Mac Giolla Chríost[3]

[1]*Ysgol Seicoleg, Prifysgol Caerdydd*
[2]*Adran Seicoleg, Prifysgol Caerfaddon a Chanolfan CAST, Prifysgol Caerdydd*
[3]*Ysgol y Gymraeg, Prifysgol Caerdydd*

Cyflwynwyd: 10 Gorffennaf 2022; Derbyniwyd: 21 Tachwedd 2022

Crynodeb: Mae negeseuon cyhoeddus yn defnyddio amrywiaeth o ddulliau i annog ymddygiad cynaliadwy (h.y. ymddygiad o blaid yr amgylchedd), gan gynnwys pwysleisio gwerth *cynhenid* natur (gwerth natur y tu hwnt i'w defnyddioldeb i bobl) a gwerth *perthynol* natur (gwerth perthynas pobl â natur). Yn yr astudiaeth hon, rydym yn cyflwyno canlyniadau arolwg o oedolion yn y Deyrnas Unedig ($n = 499$) a gwblhaodd holiaduron a oedd yn adlewyrchu gwerth cynhenid natur (credoau gwerth cynhenid a gwerthoedd biosfferig) a dau a oedd yn adlewyrchu gwerth perthynol natur (cysylltedd â natur ac empathi tuag at natur). Adroddodd y sampl eu bod yn cyflawni ymddygiad cost isel yn aml iawn (e.e. cymryd cawodydd byr), ymddygiad treuliant (*consumption behaviour*) yn llai aml (e.e. prynu cynnyrch gyda llai o ddeunydd pecynnu), ac ymddygiad ymrwymedig yn anaml iawn (e.e. cymryd rhan mewn gwaith cadwraeth). Nid oedd unrhyw newidyn yn darogan ymddygiadau cost isel. Canfuwyd bod gwerthoedd biosfferig a chysylltedd â natur yn darogan ymddygiadau treuliant. Dim ond y credoau gwerth perthynol (cysylltedd ac empathi) a oedd yn darogan ymddygiad ymrwymedig. Mae goblygiadau i'r canlyniadau ar gyfer cyflwyno negeseuon amgylcheddol o safbwynt gwerth cynhenid a pherthynol natur. Gwneir argymhellion ar gyfer gwaith yn y dyfodol yn y maes hwn.

Allweddeiriau: Cysylltedd â natur; empathi tuag at natur; gwerthoedd biosfferig; gwerth cynhenid; gwerth perthynol; ymddygiad o blaid yr amgylchedd.

Coleg Cymraeg Cenedlaethol
ISSN: 1741-4261
http://gwerddon.cymru

Beliefs about the intrinsic and relational value of the natural world: how do they relate to sustainable behaviour in the United Kingdom?

Abstract: Public messages use a variety of methods to encourage sustainable behaviour (i.e. pro-environmental behaviour), including emphasizing the *intrinsic* value of nature (the value of nature beyond its usefulness to people) and the *relational* value of nature (the value of people's relationship with nature). In this study, we present the results of a survey of adults in the United Kingdom (n = 499) who completed questionnaires that reflected the intrinsic value of nature (intrinsic value beliefs and biospheric values) and two that reflected the relational value of nature (connectedness to nature and empathy towards nature). The sample reported that they perform low-cost behaviour very often (e.g. taking short showers), consumption behaviour less often (e.g. buying a product with less packaging material), and committed behaviour very rarely (e.g. participating in conservation work). No variable predicted low-cost behaviours. Biospheric values and connectedness to nature were found to predict consumption behaviour. Only the relational value beliefs (connectedness and empathy) predicted committed behaviour. The results have implications for presenting environmental messages from the point of view of the intrinsic and relational value of nature. Recommendations are made for future work in this area.

Key words: Connectedness to nature; empathy toward nature; biospheric values; intrinsic value; relational value; pro-environmental behaviour.

1 Cyflwyniad

Mae angen newid ein ffordd o fyw er mwyn mynd i'r afael ag argyfyngau hinsawdd ac ecolegol byd-eang (Intergovernmental Panel on Climate Change 2018). Er bod mandad cyhoeddus i lywodraethau weithredu polisïau o blaid yr amgylchedd yn y Deyrnas Unedig (DU) (Whitmarsh et al. 2021) ac yn rhyngwladol (Steentjes et al. 2021), mae cefnogaeth y cyhoedd yn lleihau'n gyflym pan amlygir y costau i'r unigolyn (Whitmarsh et al. 2021). Gall targedu ffactorau seicolegol fod yn ddull effeithiol o annog newid ymddygiad. Er enghraifft, dangosodd Hill, Abraham, a Wright (2007) fod modd cynyddu lefelau ymarfer corff trwy dargedu elfennau seicolegol (e.e. teimlad o reolaeth dros yr ymddygiad [*perceived behavioural control*]). Mae angen dealltwriaeth well o'r ffactorau seicolegol sydd yn ysgogi ymddygiad cynaliadwy, gan gynnwys rhai costus, er mwyn annog y cyhoedd i groesi'r bont i ffordd o fyw mwy cynaliadwy.

Mae llywodraethau a sefydliadau eraill yn cyflwyno gwybodaeth er mwyn annog y cyhoedd i dderbyn polisïau. Mae hyn yn enghraifft o fframio (*framing*), h.y. ffordd o symleiddio gwybodaeth drwy ganolbwyntio ar agweddau penodol, gan gynnwys pwy sy'n gyfrifol am broblem (e.e. newid hinsawdd) a beth y dylid ei wneud (Nisbet 2009). Cynigiodd yr Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem

Services (IPBES) ei bod yn bosibl fframio gwybodaeth am natur mewn gwahanol ffyrdd, gan gynnwys gwerth cynhenid a pherthynol natur (‘*intrinsic value*’ a ‘*relational value*’, yn y drefn honno; Pascual et al. 2017). Ychydig iawn a wyddom am effaith gwahanol fathau o werthoedd ar ymddygiad cynaliadwy. Ymchwilia’r erthygl hon i gredoau pobl am werth cynhenid a pherthynol natur a sut y gallasant ddarogan gwahanol fathau o ymddygiad cynaliadwy. Yn yr adrannau canlynol, ystyrir y ddau fath o werth mewn mwy o fanylder, a sut y cânt eu mesur.

1.1 Gwerth Cynhenid

Gwerth cynhenid natur yw’r gwerth sydd gan natur yn annibynnol ar unrhyw fuddion y mae’n eu darparu i fodau dynol (Thompson a Barton 1994) a’i bod felly’n haeddu ystyriaeth foesol (Mathews 2016). Mae credu yng ngwerth cynhenid natur (o hyn allan: credoau gwerth cynhenid) yn gysylltiedig ag ymddygiad cynaliadwy. Canfu Williams, Whitmarsh, Haddock, a Mac Giolla Chríost (2021) fod credoau gwerth cynhenid yn sylfaen bwysig i bryder moesol ynghylch rhywogaethau eraill. Canfu Wickizer (2016) fod 69% o’r cyhoedd yn Unol Daleithiau America yn credu bod gan fywyd gwyllt werth cynhenid, a bod credoau gwerth cynhenid yn darogan (*predict*) cefnogaeth i ddeddfwriaeth o blaid rhywogaethau.

Mae gwerthoedd biosfferig (barnu materion ar sail costau neu fanteision i ecosystemau a’r biosffer; Stern a Dietz 1994) yn ffordd arall o fesur cred pobl yng ngwerth cynhenid natur (Nguyen, Lobo a Greenland 2016). Dangosodd Katz-Gerro, Greenspan, Handy, a Lee (2017) mai gwerthoedd biosfferig, o’u cymharu â gwerthoedd eraill, a oedd yn darogan gwahanol fathau o ymddygiad amgylcheddol yn fwyaf cyson a bod eu heffeithiau ar ymddygiad cynaliadwy yn debyg ar draws gwledydd. Adroddodd Bouman et al. (2018) fod gwerthoedd biosfferig yn cael eu blaenoriaethu – ynghyd â gwerthoedd allgarol (*altruistic values*) – dros werthoedd egoistaidd a hedonig mewn 28 gwlad Ewropeaidd (gan gynnwys y DU). Mae gwerthoedd biosfferig yn gysyniadol wahanol i werthoedd allgarol ac yn darogan ymddygiad o blaid yr amgylchedd yn fwy cyson (De Groot a Steg 2008).

1.2 Gwerth Perthynol

Mae gwerth perthynol yn cyfeirio at y gwerth sy’n deillio o berthynas â natur (Elliott 2020). Cysylltedd â natur yw’r ffordd fwyaf cyffredin o fesur credoau am werth perthynol natur (o hyn allan: credoau gwerth perthynol) (dos Santos a Gould 2018; Knippenberg, De Groot et al. 2018; Stålhammar a Thorén 2019; Kleespies a Dierkes 2020). Mae cysylltedd â natur yn gysyniad a ymchwiliwyd iddo yn helaeth ym maes cynaliadwyedd; mae’n disgrifio teimlad person o fod yn rhan o natur (Mayer a Frantz 2004). Dangosodd metaddadansoddiad fod cydberthynas rhwng cysylltedd â natur ac ymddygiadau cynaliadwy, a bod hyn yn cyffredinoli ar draws oedran, rhyw, ethnigrwydd a chenedligrwydd (Mackay a Schmitt 2019). Mae tystiolaeth arbrofol hefyd yn dangos bod creu teimlad o gysylltedd â natur yn arwain at ymddygiad cynaliadwy (Mackay a Schmitt 2019).

Dadleuodd Kleespies a Dierkes (2020) fod gofal am natur yn agwedd arall ar werth perthynol. Mae empathi, felly, yn gysyniad perthnasol gan ei fod yn golygu cymryd safbwynt rhywun arall a phrofi ymateb emosiynol i hyn (Smith 2006). Canfuwyd mewn amryw o astudiaethau fod empathi tuag at natur yn darogan ymddygiad o blaid natur a rhywogaethau eraill (Tam 2013). Gall creu teimlad o empathi tuag at natur ysgogi pryder am natur (Schultz 2000) a theimlad o reidrwydd i helpu byd natur (Berenguer 2007). Mae gwaith ymchwil hefyd wedi canfod fod empathi tuag at fodau dynol eraill yn gysylltiedig ag ymddygiad cynaliadwy (Sharma a Christopoulos 2021). Ni wyddom i ba raddau y mae empathi tuag at fodau dynol yn wahanol i empathi tuag at natur, nac ychwaith a yw'n darogan ymddygiad cynaliadwy yn annibynnol ar ei gilydd. Mae'n bwysig datgysylltu'r effaith a gaiff empathi tuag at natur ar ymddygiad cynaliadwy oddi wrth yr effaith a gaiff empathi tuag at fodau dynol ar ymddygiad cynaliadwy.

1.3 Yr astudiaeth bresennol

Gellir gwerthfawrogi natur am ei gwerth cynhenid neu berthynol, ond nid yw llywodraethau a sefydliadau eraill fel arfer yn fframio natur yng nghyd-destun y naill werth na'r llall; yn hytrach, maent yn aml yn fframio gwybodaeth yng nghyd-destun y buddion materol y mae natur yn eu darparu i fodau dynol. Nododd Rose, Brotherton, Owens, a Pryke (2018) fod Adolygiad Lawton o fywyd gwyllt Lloegr yn tynnu sylw at 'stori economaidd' cadwraeth, gan ddadlau, er enghraifft, dros ailsefydlu 'gwasanaethau ecosystem' (Lawton et al. 2010). Mae Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 yn disgrifio'r amgylchedd naturiol fel rhywbeth sydd yn 'allweddol ar gyfer ein llesiant: mae'n darparu'r aer yr ydym yn ei anadlu, ein bwyd, 951 miliwn litr o ddŵr yfed bob dydd, ein dillad, moddion, deunyddiau fel coed, yn ogystal â mannau gwyrdd i'w mwynhau'.

Dangosodd ymchwil flaenorol fod credoau gwerth cynhenid yn gyffredin yn yr Unol Daleithiau, a bod credoau gwerth cynhenid a pherthynol yn gysylltiedig ag ymddygiad cynaliadwy. Mae'r canfyddiadau hyn yn cwestiynu defnyddioldeb negeseuon sy'n fframio natur yng nghyd-destun ei fudd i fodau dynol yn unig, yn hytrach nag oherwydd ei gwerth cynhenid neu ei gwerth perthynol. Nod yr astudiaeth hon yw canfod pa mor gyffredin yw'r mathau hyn o werthoedd mewn sampl o boblogaeth y DU, rhywbeth a allai ddylanwadu ar fframio negeseuon amgylcheddol.

Mae ymchwil flaenorol wedi awgrymu y gall gwerth cynhenid a pherthynol orgyffwrdd a rhyngweithio wrth ddarogan ymddygiad cynaliadwy. Bydd yr astudiaeth hon yn ceisio sefydlu a yw canfyddiadau o werth cynhenid a pherthynol natur yn cyfrannu'n annibynnol at ymddygiad cynaliadwy yn y DU. Bydd canfyddiadau o werth cynhenid yn cael eu mesur gyda graddfa credoau gwerth cynhenid a graddfa gwerthoedd biosfferig, a chanfyddiadau o werth perthynol gyda graddfa cysylltedd â natur a graddfa empathi tuag at natur.

Bydd tri math o ymddygiad cynaliadwy yn cael eu hystyried, wedi'u mesur yn ôl graddfa ymddygiad amgylcheddol (Whitmarsh et al. 2017). Ymddygiad cost isel yn bennaf yw'r ymddygiad y gellir ei gyflawni heb fawr o ymdrech (e.e. cymryd cawodydd byrrach, diffodd

goleuadau pan nad ydynt yn cael eu defnyddio) neu osgoi gweithgareddau a fyddai'n gwahodd anghymeradwyaeth gymdeithasol (e.e. taflu sbwriel). Ymddygiad treuliant cynaliadwy yw'r ymddygiad sy'n ymwneud yn bennaf â phrynu cynhyrchion sy'n gyfeillgar i'r amgylchedd, prynu cynhyrchion â llai o ddeunydd pecynnu, ac osgoi bwyta cig. Mae ymddygiad ymrwymedig yn gofyn am fwy o ymdrech, ac mae'n dueddol o fod yn gyhoeddus a/neu'n wleidyddol ei natur (e.e. cymryd rhan mewn gwaith cadwraeth, sefydlu cynllun ailgylchu yn y gwaith, gwneud rhywbeth gyda chymdogion, cyd-weithwyr neu ffrindiau er mwyn mynd i'r afael â phroblem amgylcheddol).

Yn ddiweddar, dadleuwyd y dylai effaith amgylcheddol ymddygiad fod yn ffocws pwysicach i seicolegwyr a bod ymchwil mewn seicoleg amgylcheddol yn canolbwyntio ar ymddygiad isel ei effaith (Nielsen et al. 2021). Mae'r astudiaeth bresennol yn cynnwys sawl ymddygiad sy'n cael effaith fach ac effaith fawr (e.e. ailgylchu a newid ymddygiad dietegol, yn y drefn honno; Wynes a Nicholas 2017). Rydym hefyd yn mesur ymddygiad sy'n digwydd mewn grŵp, megis cymryd rhan mewn gwaith cadwraeth a chymryd camau amgylcheddol ar y cyd â chydweithwyr a chymdogion, sy'n cynrychioli bwlch arall yn yr ymchwil (Nielsen et al. 2021).

Mae'r astudiaeth bresennol yn ymdrin â'r rhagdybiaethau canlynol:

1. Nid yw ymchwilwyr wedi archwilio i weld a yw empathi tuag at natur yn darogan ymddygiad cynaliadwy yn ychwanegol at empathi tuag at fodau dynol. *Rhagdybiaeth 1* yw bod empathi tuag at natur yn darogan ymddygiad cynaliadwy y tu hwnt i empathi tuag at fodau dynol.
2. Mae cysylltedd â natur, empathi tuag at natur, gwerthoedd biosfferig, a chredoau gwerth cynhenid oll wedi'u cysylltu ag ymddygiad cynaliadwy, ond nid yw ymchwilwyr wedi eu harchwilio ar yr un pryd er mwyn gweld eu gallu i ddarogan ymddygiad cynaliadwy yn unigol. *Rhagdybiaeth 2* yw bod pob newidyn yn darogan ymddygiad cynaliadwy yn annibynnol ar ei gilydd.

Bydd dadansoddiadau archwiliadol yn ystyried sut y bydd newidynnau sy'n adlewyrchu gwerth cynhenid natur (credoau gwerth cynhenid a gwerthoedd biosfferig) a'u gwerth perthynol (cysylltedd â natur ac empathi tuag at natur) yn darogan ymddygiadau cost isel, treuliant, ac ymddygiad ymrwymedig.

2 Dull

2.1 Cyfranogwyr

Recriwtiwyd cyfranogwyr ($n = 500$) trwy wefan 'Prolific' (www.prolific.co), a ddarparodd sampl cynrychioliadol o boblogaeth y DU o ran ei demograffeg. Yr unig feini prawf i'r cyfranogwyr oedd eu bod yn preswylio yn y DU ar y pryd a'u bod yn 18 oed o leiaf. Roedd 255 o fenywod, 244 o ddynion, ac un person a nododd ei ryw fel '*other*'. Yr oed cyfartalog oedd 44.6 (ystod: 18–81). Talwyd £8.22/awr pro-rata i'r cyfranogwyr am gymryd rhan.

2.2 Holiaduron

Darparodd y cyfranogwyr ddata (drwy gyfrwng y Saesneg) ar gyfer yr wyth holiadur a ganlyn:

Holiaduron Gwerth Cynhenid

Cymerwyd eitemau a oedd yn adlewyrchu credoau gwerth cynhenid cyfranogwyr o ddau fesur, gyda'r naill a'r llall yn nodi credoau cyfranogwyr mewn perthynas â chysyniad 'hawl i fodoli' (*right to exist*) rhywogaethau nad ydynt yn ddynol (yn adlewyrchu credoau gwerth cynhenid; Phillips et al. 2020, t. 4). Dewiswyd un eitem o'r *Environmental Attitudes Questionnaire* (EAQ; addaswyd o Rauwald a Moore 2002), sy'n asesu gwahanol fathau o agweddau am yr amgylchedd (moesol/esthetig, dominiwnistaidd, iwtilitaraidd a dyneiddiol); yr eitem oedd '*All life in nature has a right to exist*' (gofynnwyd i gyfranogwyr raddio pwysigrwydd y syniad hwn ar raddfa Likert 10 pwynt, o '*unimportant*' i '*very important*'). Dewiswyd yr eitem arall o'r raddfa *New Ecological Paradigm* (NEP; Dunlap et al. 2000), sy'n mesur agweddau am yr amgylchedd a gweithgareddau dynol a allai gael effaith ar yr amgylchedd; yr eitem oedd '*Plants and animals have as much right as humans to exist*' (roedd y cyfranogwyr yn graddio'r eitem ar raddfa Likert 5 pwynt o '*strongly disagree*' i '*strongly agree*').

Dosbarthwyd graddfa cyfeiriadedd gwerthoedd (*Value Orientations Scale* [VOS; De Groot a Steg 2008]) i'r cyfranogwyr, sy'n mesur gwerthoedd egoistaidd, allgarol (*altruistic*) a biosfferig. Mae'r cyfranogwyr yn nodi pa mor bwysig yw gwerthoedd amrywiol fel egwyddorion arweiniol yn eu bywydau, e.e. gwerthoedd cael cyfoeth (egoistaidd), cydraddoldeb (allgarol), neu atal llygredd (biosfferig). Mae gwerthoedd yn cael eu graddio ar raddfa Likert 9 pwynt o ran lefel eu pwysigrwydd, o '*opposed to my values*' i '*extremely important*'. Mae cyfanswm o 12 eitem, pedwar ar gyfer pob math o werth. Mae wedi dangos dilysrwydd lluniad (*construct validity*) da a chysondeb mewnol (De Groot a Steg 2008).

2.2.2 Holiaduron Gwerth Perthynol

Mae'r *Connectedness to Nature Scale* (CNS; Mayer a Frantz 2004) yn asesu ymdeimlad o fod yn rhan o natur. Eitem enghreifftiol yw'r datganiad '*I often feel a sense of oneness with the natural world around me*'. Mae'r CNS yn cynnwys 14 eitem sy'n cael eu graddio ar

raddfa Likert 5 pwynt (1 = *strongly disagree*; 5 = *strongly agree*). Mae'r CNS wedi dangos dilysrwydd cydgyfeiriol (*convergent validity*) da, dilysrwydd lluniad, cysondeb mewnol (*internal consistency*), a dibynadwyedd prawf-ailbrawf (*test-retest reliability*) (Mayer a Frantz 2004).

Mae'r *Dispositional Empathy to Nature Scale* (DENS; Tam 2013) yn mesur empathi pobl tuag at fyd natur. Eitem enghreifftiol yw '*I imagine how I would feel if I were the suffering animals and plants*'. Atebir yr eitemau ar raddfa Likert 10 pwynt o '*strongly disagree*' i '*strongly agree*'. Mae cyfanswm o 10 eitem, ac mae'r holiadur wedi dangos dilysrwydd lluniad, dilysrwydd cynyddrannol (*incremental validity*), a chysondeb mewnol da (Tam 2013).

Mae'r indecs adweithedd rhyngbersonol (*Interpersonal Reactivity Index* (IRI; Davis 1980)) yn fesur o empathi tuag at bobl, gydag eitemau'n ymwneud â phedair cydran ddamcaniaethol: pryder empathig, cymryd persbectif, trallod personol, a ffantasi. Eitem enghreifftiol yw'r datganiad '*I often have tender, concerned feelings for people less fortunate than me*'. Mae'r IRI yn cynnwys 28 eitem sy'n cael eu graddio ar raddfa Likert 5 pwynt (1 = *does not describe me very well*; 5 = *describes me very well*). Mae wedi dangos dibynadwyedd prawf-ailbrawf da, ac mae ei ffactorau wedi dangos cysondeb mewnol da a chydberthynas â'i gilydd (Davis 1980). Mae gan y raddfa ddilysrwydd cydgyfeiriol (*convergent validity*) a dilysrwydd dargyfeiriol (*divergent validity*) da (Alterman et al. 2003).

2.2.3 Holiadur Ymddygiad Cynaliadwy

Mae'r raddfa ymddygiad o blaid yr amgylchedd (*Pro-Environmental Behaviour Scale* [PEBS; Whitmarsh, Capstick a Nash 2017]) yn mesur pa mor aml y mae pobl yn ymgymryd ag amrywiaeth o ymddygiad cynaliadwy (hunanadrodd). Mae'r cyfranogwyr yn ymateb i bob eitem ar raddfa Likert (o 1 = *not at all in the past year* i 10 = *at least once a day*) gan gwmpasu ystod o ymddygiad cost isel (e.e. osgoi taflu sbwriel), ymddygiad treuliant (e.e. bwyta bwyd organig, lleol a thymhorol), ac ymddygiad ymrwymedig (e.e. gwneud rhywbeth gydag eraill i fynd i'r afael â mater amgylcheddol). Gall y ffactorau a echdynnir ddibynnu ar nodweddion poblogaeth, megis cenedligrwydd (Whitmarsh et al. 2017).

2.3 Gweithdrefn

Derbyniodd yr astudiaeth gymeradwyaeth foesegol gan Brifysgol Caerdydd. Cwblhaodd y cyfranogwyr yr holiaduron trwy wefan arolwg 'Qualtrics'. Ar ôl darllen y daflen wybodaeth, rhoi caniatâd i gymryd rhan, a chwblhau gwybodaeth ddemograffig, cyflwynwyd yr arolygon i gyfranogwyr mewn trefn ar hap. Ar ôl cwblhau'r holiaduron, gwelodd y cyfranogwyr sgrin ôl-drafod gyda mwy o wybodaeth am yr astudiaeth. Talwyd y cyfranogwyr am eu cyfranogiad. Casglwyd yr holl ddata ar 7 Rhagfyr 2019.

2.4 Glanhau data a phrofi tybiaethau

Defnyddiwyd RStudio (2021) i lanhau a dadansoddi'r data. Dadansoddwyd data coll a chanfuwyd eu bod ar goll ar hap ('*missing at random*'; Little a Rubin 2002). Roedd gan un

achos >5% o ddata coll a chafodd ei dynnu o'r gyfres ddata, gan adael sampl terfynol o $n = 499$. Roedd <5% o ddata ar goll yn achos dau gyfranogwr a chynhaliwyd priodoli lluosog ('*multiple imputation*'; Rubin 1988) er mwyn darparu cyfres ddata gyflawn.

Canfuwyd bod pob holiadur yn bodloni rhagdybiaethau o normaledd, homogenedd amrywiannau, a lluosunllinedd (*multi-collinearity*), a hefyd bod y berthynas rhwng y newidyn darogan (*predictor variable*) a'r newidyn canlyniad (*outcome variable*) yn adiol (*additive*) yn hytrach na bod unrhyw fath arall o berthynas (e.e. lluosol [*multiplicative*]), fel sy'n ofynnol ar gyfer dadansoddi ffactorau archwiliadol (*exploratory factor analysis*; EFA) ac atchweliad (*regression*). Cyfrifwyd ystadegyn Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ar gyfer pob holiadur, a ddangosodd fod gan bob holiadur faint sampl digonol ar gyfer EFA (>.5; Field, Miles, a Field 2012). Cynhaliwyd prawf sfferigedd Bartlett hefyd, a ganfu fod y gydberthynas rhwng eitemau yn arwyddocaol, fel sy'n ofynnol ar gyfer EFA (Field, Miles, a Field 2012). Ar gyfer dadansoddiad atchwel, cynhaliwyd atchweliadau sgwariau lleiaf cyffredin (*ordinary least squares regressions*) lle y bodlonwyd tybiaethau. Cyfrifwyd pellteroedd Mahalanobis a Cook (*Mahalanobis and Cook's distances*) er mwyn cael gwared ar allanolion (*outliers*) (Tabachnick a Fidell 2007).

Roedd empathi tuag at natur a chysylltedd â natur yn dangos dosraniad normal, ac oedran, gwerthoedd biosfferig, a chredoau cynhenid natur yn dangos dosraniad annormal. Roedd ymddygiad treuliant yn dangos dosraniad normal, ac ymddygiad cost isel ac ymddygiad ymrwymedig yn dangos dosraniad annormal. Am y rheswm hwn, cynhaliwyd profion nad oeddent yn barametrig.

3 Canlyniadau

3.1 Dadansoddi Ffactorau Archwiliadol

Am nad yw tri o'r holiaduron yn y sampl wedi'u profi ar sampl o boblogaeth gyffredinol y DU (y CNS, IRI, a DENS), barnwyd mai'r cam cyntaf priodol oedd cynnal EFA. Cynhaliwyd dadansoddiad prif gydrannau (*principal components analysis*) o'r PEBS gan Whitmarsh et al. (2017), a ddangosodd y gallai'r holiadur fod yn sensitif i gyd-destunau diwylliannol, ac felly cynhaliwyd EFA ar yr holiadur hwn hefyd yn yr astudiaeth bresennol. Yn olaf, cymerwyd eitemau sy'n cynrychioli credoau gwerth cynhenid o holiaduron eraill a'u rhoi mewn EFA i greu graddfa Credoau Gwerth Cynhenid (CGC).

Defnyddiwyd tri dull i benderfynu ar nifer y ffactorau ym mhob holiadur: archwilio plotiau sgri ('*scree plot*'; Cattell a Vogelmann 1974), cymhwyso maen prawf Kaiser o werthoedd eigen > 1 (Kaiser 1974), a dadansoddi ffactorau cyfochrog ('*parallel factor analysis*'; Horn 1965). Defnyddiwyd ffactoreiddio prif echelin (*principal axis factoring*) i echdynnu ffactorau, gyda chylchdro minimeiddio arosgo, oherwydd tybiwyd y byddai rhywfaint o gydberthynas rhwng ffactorau (Costello a Osborne 2005).

Ar gyfer yr holiaduron empathi (DENS a IRI), dewiswyd datrysiad un ffactor a thri ffactor, yn y drefn honno. Roedd 10 eitem yn y ffactor DENS, sydd yn cyd-fynd â chanfyddiadau ymchwil flaenorol (Tam 2013). Roedd y tri ffactor IRI yn cynnwys eitemau a labelwyd fel a

ganlyn: Empathi (E; cyfuniad o eitemau o'r is-raddfeydd pryder empathig [PE] a chymryd safbwynt [CS] o fesur gwreiddiol Davis [1980]), Trallod Personol (TP), a Ffantasi (Ff).[1] Mae hyn yn gyson ag ymchwil sydd wedi canfod un ffactor yn cynnwys eitemau PE a CS a ffactorau Ff a TP ar wahân (Alterman, McDermott, Cacciola, a Rutherford 2003; Siu a Shek 2005).

Dadleuodd Davis (1980) fod y ffactorau PE a TP yn adlewyrchu adweithiau emosiynol sydd yn rhan o empathi, tra bod CP a Ff yn cynnwys agwedd fwy gwybyddol tuag at gymryd safbwyntiau pobl eraill (mewn bywyd go-iawn neu mewn sefyllfaoedd ffuglennol). Mae'n nodedig bod y ffactor E yn yr astudiaeth bresennol yn cyfuno'r eitemau EC a PT, gan gwmpasu agweddau emosiynol a gwybyddol empathi. Mae'r canfyddiad hwn yn unol â chanlyniadau Cliffordson (2001), lle y canfuwyd ffactor yn cynnwys eitemau a oedd yn adlewyrchu'r ddwy agwedd ar empathi. Nid oedd cydberthynas fawr rhwng y ffactor E yn yr astudiaeth bresennol a'r ffactor CP ($r = -0.05$) na'r ffactor Ff ($r = 0.37$) (Cohen 1988), a oedd yn debyg iawn i'r canfyddiadau a adroddwyd gan Alterman et al. (2003). Dadleuwyd bod ffactorau Ff a TP yr holiadur IRI yn adlewyrchu nodweddion ehangach sy'n cydberthyn ag empathi, sef dychymyg a rheoleiddio emosiynol, yn hytrach na mesur empathi *per se* (Baron-Cohen a Wheelwright 2004). Felly ni chafodd y graddfeydd hyn eu cynnwys mewn dadansoddiadau ystadegol, yn unol ag ymchwil flaenorol (Péloquin a Lafontaine 2010). Roedd hyn hefyd yn fantais o wneud yr eitemau IRI yn yr astudiaeth bresennol mor debyg yn gysyniadol i'r DENS â phosibl.[2]

Dewiswyd datrysiad un ffactor ar gyfer y CNS, sy'n gyson ag ymchwil flaenorol (Mayer a Frantz 2004). Tynnwyd dwy eitem o'r holiadur gwreiddiol oherwydd llwythiadau ffactor isel (eitemau 12 a 14). Dewiswyd datrysiad tri ffactor ar gyfer y VOS, sy'n gyson â chanfyddiadau ymchwil flaenorol (De Groot a Steg 2008). Y tri ffactor oedd gwerthoedd egoistaidd, allgarol a biosfferig. Gan fod yr astudiaeth hon yn canolbwyntio ar gredoau natur, dim ond y raddfa fiosfferig a gynhwyswyd mewn dadansoddiadau. Dewiswyd dwy eitem i gynrychioli credoau gwerth cynhenid. Dewiswyd un eitem o'r raddfa NEP (eitem 7; Dunlap et al. 2000) a'r llall o'r EAQ (eitem 5; Rauwald a Moore 2002), gyda'r ddwy yn adlewyrchu'r cysyniad o 'hawl i fodoli' (*right to exist*) (Phillips, Beaumelle, Eisenhauer, Hines, a Smith 2020: t. 4). Canfuwyd un ffactor ar gyfer cred gwerth cynhenid, a oedd yn dangos cysondeb mewnol eithaf isel ($\alpha = .59$), sydd i'w ddisgwyl gyda dwy eitem yn unig (Tavakol a Dennick 2011).

Ar gyfer y PEBS, dewiswyd datrysiad tri ffactor. Roedd hyn yn gofyn am ddileu dwy eitem oherwydd llwythiadau ffactor isel neu groeslwythiadau (eitemau 12 ac 16), gan roi

---

[1] Eitemau 'E': 2–4, 8, 9, 14–15, 18, 21, 22, 28; eitemau 'TP': 6, 10, 17, 19, 24, 27; eitemau 'Ff': 1, 5, 16, 23, 26.

[2] O'r 28 eitem yn yr holiadur gwreiddiol, cadwyd 22 eitem a thynnwyd 6 ohonynt oherwydd traws-lwythiadau/llwythiadau ffactor isel. Roedd yr is-raddfa E yn cynnwys eitemau gwreiddiol yn y ffactorau PE (ar wahân i eitem 20) a CP (ar wahân i eitemau 11 a 25). Roedd yr is-raddfa Ff yn cynnwys eitemau o'r is-raddfa Ff wreiddiol (ar wahân i eitemau 7 a 12). Roedd yr is-raddfa TP yn cynnwys eitemau o'r is-raddfa TP wreiddiol (ar wahân i eitem 13).

datrysiad ffactor sefydlog a oedd i gyfrif am .40 o'r amrywiant. Roedd y tri ffactor hyn yn gyson â'r categorïau a adroddwyd ar gyfer yr holiadur gwreiddiol: ymddygiadau cost isel; ymddygiadau treuliant; ymddygiadau ymrwymedig (Whitmarsh, Capstick, a Nash 2017), ac roedd ganddynt werthoedd α o .58, .81, a .84, yn y drefn honno.

3.2 Mynychder (*prevalence*) y credoau (am werth perthynol a chynhenid natur) a'r gwahanol fathau o ymddygiad cynaliadwy

Roedd mwyafrif y cyfranogwyr yn cymeradwyo eitemau a oedd yn adlewyrchu gwerth cynhenid ac yn ystyried bod yr holl eitemau gwerth biosfferig yn bwysig o leiaf (70% ar gyfer yr eitem â'r sgôr isaf, 82% ar gyfer yr eitem uchaf). Ar raddfa o 1 (*unimportant*) i 10 (*very important*), roedd mwyafrif helaeth (93%) y cyfranogwyr wedi dewis o leiaf '6' i raddio pwysigrwydd y syniad bod gan bob bywyd ym myd natur yr hawl i fodoli (93%), ac roedd 87% yn cytuno neu'n cytuno'n gryf bod gan blanhigion ac anifeiliaid gymaint o hawl â bodau dynol i fodoli.

Roedd llai o gyfranogwyr yn cymeradwyo eitemau a oedd yn adlewyrchu gwerth perthynol. Roedd mwyafrif y cyfranogwyr yn cytuno neu'n cytuno'n gryf â 10 allan o 14 o'r eitemau yn yr holiadur CNS (canran gyfartalog o 58.8% ar gyfer y 10 eitem hyn), tra bod y mwyafrif yn niwtral neu'n anghytuno â'r eitemau a oedd yn weddill. O ran yr holiadur DENS, roedd y mwyafrif (52–82%) yn cytuno ychydig neu'n cytuno'n gryf â 4 o'r 10 eitem a dewisodd y mwyafrif naill ai 'ddim yn cytuno nac yn anghytuno' neu 'anghytuno ychydig' am y 6 eitem a oedd yn weddill.

Roedd mwyafrif y cyfranogwr (70%–99%) yn adrodd eu bod wedi cyflawni pob ymddygiad cost isel o leiaf bedair i chwe gwaith yn ystod y flwyddyn ddiwethaf. Roedd y mwyafrif hefyd (51%–71%) yn adrodd eu bod wedi cyflawni pedwar ymddygiad treuliant o leiaf bedair i chwe gwaith yn ystod y flwyddyn ddiwethaf, ond lleiafrif a oedd yn dweud eu bod wedi cyflawni'r pedwar ymddygiad treuliant arall o leiaf bedair i chwe gwaith yn ystod y flwyddyn. Ychydig iawn (2–7%) o gyfranogwyr a oedd wedi perfformio ymddygiad ymrwymedig o leiaf bedair i chwe gwaith yn ystod y flwyddyn ddiwethaf.

3.3 Cydberthnasau a demograffeg

Cynhaliwyd cydberthyniad Spearman ar yr holl holiaduron ac Oedran (Tabl 1). Roedd perthnasoedd arwyddocaol rhwng yr holl holiaduron. Dangosodd cyfranogwyr hŷn werthoedd biosfferig uwch, mwy o ymddygiad cost isel, ac ymddygiad ymrwymedig is. Cynhaliwyd profion Mann-Whitney i gymharu dynion a merched ym mhob holiadur (Tabl 2). Roedd gan fenywod empathi uwch tuag at natur, yn ogystal â lefelau uwch o gredoau gwerth cynhenid, ymddygiad cost isel ac ymddygiad treuliant.

Tabl 1: Cydberthyniadau trefn restrol Spearman (α Cronbach [*Cronbach's α*] mewn cromfachau ar hyd y groeslin).

Newidyn	*Credoau*					*Ymddygiadau*		
	Empathi (natur)	Empathi (dynol)	Cysylltedd	Gwerthoedd biosfferig	Credoau gwerth cynhenid	Cost isel	Treuliant	Ymrwymedig
Empathi (natur)	(.96)							
Empathi (dynol)	0.39**	(.84)						
Cysylltedd	0.58**	0.4**	(.90)					
Gwerthoedd biosfferig	0.47**	0.36**	0.59**	(.92)				
Credoau gwerth cynhenid	0.41**	0.34**	0.44**	0.59**	(.59)			
Cost isel	0.12**	0.2**	0.2**	0.21**	0.17**	(.58)		
Treuliant	0.35**	0.27**	0.42**	0.39**	0.29**	0.44**	(.81)	
Ymrwymedig	0.25**	0.16**	0.32**	0.22**	0.12**	0.18**	0.54**	(.84)
Oedran	-0.04	0.03	0.07	0.09*	0.07	0.12**	-0.03	-0.12**

Nodyn: n=499. *p<.05. **p<.01.

Tabl 2: Profion Mann-Whitney yn cymharu sgorau Dynion (D) a Menywod (M) yn y gwahanol holiaduron.

Newidyn	Canolrif (D)	Canolrif (M)	*U*
Empathi (natur)	3.80	4.30	27180*
Cysylltedd	3.50	3.67	28106
Gwerthoedd biosfferig	5.25	5.50	29272
Credoau gwerth cynhenid	6.50	7.00	27050**
Cost isel	8.83	9.17	27164*
Treuliant	4.81	5.38	26498**
Ymrwymedig	1.17	1.17	29797

Nodyn. n = 498. *p<.05. **p<.01.

3.4 Atchweliad

3.4.1 Rhagdybiaeth 1: Atchweliad empathi tuag at fodau dynol ac empathi tuag at natur yn achos y tri math o ymddygiad cynaliadwy

Cynhaliwyd atchweliad lluosog gyda'r ddau fath o empathi fel newidynnau darogan (*predictor variables*) (empathi tuag at fodau dynol ac empathi tuag at natur) yn achos y tri math o ymddygiad cynaliadwy (gweler Tabl 3). Gan fod gweddillebau (*residuals)* ar gyfer ymddygiad cost isel ac ymddygiad ymrwymedig yn gwyro oddi wrth y dybiaeth o homogenedd amrywiannau, cyflawnwyd atchweliadau a gymerodd hyn i ystyriaeth (Pek, Wong, a Wong 2018).

Dengys Tabl 3 mai dim ond empathi tuag at fodau dynol a wnaeth ddarogan ymddygiadau cost isel yn annibynol. Roedd empathi tuag at fodau dynol a thuag at natur yn darogan ymddygiad treuliant yn annibynnol. Dim ond empathi tuag at natur a wnaeth ddarogan ymddygiad ymrwymedig yn annibynnol. Mae'r gwerthoedd R^2 yn dangos effaith wan ar gyfer ymddygiad cost isel ac ymddygiad ymrwymedig, ac effaith gymedrol ar gyfer ymddygiad treuliant (Cohen 1988).

Tabl 3: Atchweliadau empathi tuag at fodau dynol ac empathi tuag at natur.

	Ymddygiad		
	Cost isel[1]	Treuliant	Ymrwymedig[1]
Empathi (pobl)	0.224^{***}	0.158^{***}	-0.007
	(0.049)	(0.046)	(0.049)
Empathi (natur)	0.0003	0.281^{***}	0.247^{***}
	(0.052)	(0.046)	(0.050)
N	492	489	487
R^2	0.050	0.142	0.060
F	14.86^{***} (df = 2; 489)	40.201^{***} (df = 2; 486)	17.37^{***} (df = 2; 484)

Nodyn: Cyfernodau beta safonol (a gwallau safonol).[1] Dadansoddiadau a gynhaliwyd gyda gwallau safonol sydd yn cymryd diffyg homogenedd amrywiannau i ystyriaeth.

3.4.2 Rhagdybiaeth 2: Atchweliad o'r holl newidynnau ar y tri math o ymddygiad cynaliadwy

Cynhaliwyd atchweliadau lluosog gyda'r newidynnau gwerth perthynol (cysylltedd â natur ac empathi tuag at natur) a'r lluniadau gwerth cynhenid (credoau gwerth cynhenid a gwerthoedd biosfferig) fel dull darogan ar gyfer y tri math o ymddygiad cynaliadwy (gweler

Tabl 4). Roedd y VIF yn <2.5 ar gyfer pob newidyn, gan ddangos dim lluosunllinedd (*multicollinearity*) sylweddol (Johnston et al. 2018).

Nid oedd yr un newidyn yn darogan ar ei ben ei hun unrhyw ymddygiadau cost isel. Dim ond gwerthoedd biosfferig a chysylltedd â natur a ddaroganodd ymddygiad treuliant. Roedd menywod yn adrodd eu bod yn cyflawni ymddygiad treuliant yn fwy aml na dynion, ac roedd pobl hŷn yn cyflawni ymddygiad treuliant yn llai aml na phobl iau. Nid y mesurau gwerth perthynol (cysylltedd â natur ac empathi tuag at natur) a oedd yn darogan ymddygiad ymrwymedig. Mae gwerthoedd R^2 yn nodi effaith wan ar gyfer ymddygiadau cost isel ac ymddygiadau ymrwymedig, ac effaith gymedrol ar gyfer ymddygiad treuliant (Cohen 1988)

Tabl 4: Atchweliadau ar gyfer rhyw, oedran, cysylltedd â natur, empathi tuag at natur, gwerthoedd biosfferig, a chredoau gwerth cynhenid.

	Ymddygiad		
	Cost isel[1]	Treuliant	Ymrwymedig[1]
Rhywedd (Benyw)	0.121	0.188*	-0.018
	(0.088)	(0.081)	(0.088)
Oedran	0.084	-0.083*	-0.086
	(0.044)	(0.041)	(0.044)
Cysylltedd	0.115	0.193***	0.139*
	(0.060)	(0.054)	(0.059)
Empathi (natur)	-0.069	0.069	0.135*
	(0.058)	(0.051)	(0.056)
Gwerthoedd biosfferig	0.119	0.223***	0.098
	(0.062)	(0.057)	(0.061)
Credoau Gwerth Cynhenid	0.114	0.055	-0.078
	(0.065)	(0.051)	(0.055)
n	488	494	489
R^2	0.082	0.220	0.083
Ystadegyn F	7.207*** (df = 6; 481)	22.849*** (df = 6; 487)	7.301*** (df = 6; 482)

Nodyn: Cyfernodau beta safonol (a gwallau safonol).[1] Dadansoddiadau a gynhaliwyd gyda gwallau safonol sydd yn cymryd diffyg homogenedd amrywiaeth i ystyriaeth.

4 Trafodaeth

Archwiliodd yr astudiaeth hon fynychder credoau natur ac ymddygiad cynaliadwy mewn sampl gynrychioladol o oedolion yn y DU. Adroddodd yr ymatebwyr eu bod yn cyflawni ymddygiad cost isel yn aml, ymddygiad treuliant yn llai aml, ac ymddygiad ymrwymedig yn anaml iawn. Roedd mwyafrif y cyfranogwyr yn cymeradwyo pob eitem sy'n adlewyrchu gwerth cynhenid (gwerthoedd biosfferig a chredoau gwerth cynhenid), sy'n awgrymu y gallai negeseuon amgylcheddol fod yn fwy argyhoeddiadol pe bai'r rhain yn cael eu fframio o safbwynt gwarchod natur, ac nid yn unig o ran safbwynt dynol. Roedd llai o gymeradwyaeth i eitemau a oedd yn adlewyrchu gwerth perthynol (cysylltedd â natur ac empathi tuag at natur).

Dangosodd cyfranogwyr hŷn werthoedd biosfferig arwyddocaol uwch, lefelau arwyddocaol uwch o ymddygiad cost isel, a lefelau arwyddocaol is o ymddygiad ymrwymedig. Dangosodd menywod lefelau arwyddocaol uwch o empathi tuag at natur a chredoau gwerth cynhenid, ac amlder arwyddocaol uwch o ymddygiad cost isel ac ymddygiad treuliant.

Roedd empathi tuag at natur yn darogan ymddygiad ymrwymedig ac ymddygiad treuliant y tu hwnt i empathi tuag at fodau dynol eraill; mae hyn yn cefnogi *Rhagdybiaeth 1* yn rhannol. Nid oedd empathi tuag at natur yn darogan ymddygiad cost isel yn arwyddocaol pan aed ati i gynnwys empathi tuag at fodau dynol fel newidyn yn y dadansoddiad. Roedd y rhan fwyaf o'r credoau natur yn esbonio amrywiant unigryw mewn o leiaf un math o ymddygiad cynaliadwy pan aed ati i gynnwys y credoau natur eraill yn y dadansoddiad (yn ogystal ag oedran a rhyw); mae hyn yn cefnogi *Rhagdybiaeth 2* yn rhannol. Dim ond y credoau gwerth cynhenid nad oeddent yn darogan unrhyw amrywiant unigryw. Mae'n bosibl bod y gorgyffwrdd cysyniadol rhwng credoau gwerth cynhenid a gwerthoedd biosfferig yn golygu na wnaeth gwerth cynhenid unrhyw gyfraniad ychwanegol at ymddygiad cynaliadwy y tu hwnt i werthoedd biosfferig.

Mae canlyniadau ein hastudiaeth yn gyson â chanlyniadau a adroddwyd gan ymchwilwyr eraill ac yn cadarnhau bod ystyried credoau am fyd natur yn bwysig er mwyn deall ymddygiad cynaliadwy (Katz-Gerro et al. 2017; Mackay a Schmitt 2019). Roedd cyfuniad o newidynnau yn darogan ymddygiad cost isel, ond nid oedd unrhyw newidyn darogan yn esbonio amrywiant unigryw. Roedd maint effaith y newidynnau darogan ar ymddygiad cost isel yn fach; nid yw hynny'n syndod, o ystyried bod ymddygiad cost isel yn gyffredin ymhlith y boblogaeth ac nid oes llawer o rwystrau i atal pobl rhag mabwysiadau'r math hwn o ymddygiad (fel ailgylchu; Thomas a Sharp 2013).

Dim ond y ddau holiadur – cysylltedd â natur ac empathi tuag at natur (a oedd yn adlewyrchu gwerth perthynol) – a oedd yn darogan ymddygiad ymrwymedig. Mae hyn yn gyson â chanlyniadau astudiaeth ansoddol lle y canfuwyd bod credoau gwerth cynhenid yn annigonol ar gyfer ymddygiad parhaus a hunangymelliadol o blaid natur (Williams et al. 2021). Mae ein canlyniadau yn eithaf unigryw; mae ffactorau seicolegol yn dueddol o beidio â darogan ymddygiad cost uchel/ymrwymedig (Lee et al. 2014). Roedd effaith y model a oedd yn darogan ymddygiad ymrwymedig yn fach, a allai adlewyrchu'r cyfyngiadau ariannol, cymdeithasol neu strwythurol ar gyflawni'r ymddygiad hwn.

Nododd Tam (2019) fod cysylltedd ac empathi fel arfer yn digwydd mewn perthnasoedd rhyngbersonol; efallai y gall cysylltedd emosiynol â natur roi'r cymhelliant sydd ei angen i ymgymryd â'r ymddygiad mwy ymdrechgar neu gostus hwn. Awgrymodd Klain et al. (2017) y gallai canfod gwerth perthynol natur wella ymddygiad cynaliadwy trwy hybu ymdeimlad o gyfrifoldeb am dargedau gwerthfawr a normau moesol personol (*personal moral norms*). Ar y llaw arall, nid yw'r mesurau gwerth cynhenid a ddefnyddiwyd yn yr astudiaeth hon yn cynnwys elfen berthynol neu affeithiol. Nodwedd nodedig arall o gysylltedd â natur ac empathi tuag at natur yw cynnwys natur yn eich hunangysyniad: mae cysylltedd yn golygu gweld ein hunain fel rhan o natur, ac mae gwerthfawrogi bod gan rywogaethau eraill y gallu i gael profiad goddrychol (sy'n ofynnol ar gyfer empathi) yn gysylltiedig â gweld rhywogaethau'n debyg i fodau dynol (Bastian et al. 2012). Byddai'n ddiddorol archwilio effaith fframio'r argyfwng hinsawdd/ecolegol fel problem i 'ni oll' yn hytrach na gwahanu bodau dynol oddi wrth rywogaethau eraill.

4.1 Cyfyngiadau

Er bod yr astudiaeth hon yn rhoi cipolwg ar safiad y cyhoedd yn y DU tuag at natur a mynychder gwahanol fathau o ymddygiad cynaliadwy, casglwyd y data ar ddiwedd 2019. Ers hynny, gallai Covid-19 fod wedi dylanwadu ar agweddau tuag at natur am fod ymchwil wedi nodi i bobl dreulio mwy o amser ym myd natur oherwydd y pandemig (Robinson et al. 2021).

Er ein bod wedi awgrymu mai agweddau affeithiol/perthynol ar empathi a chysylltedd sy'n esbonio eu cysylltiad unigryw ag ymddygiad ymrwymedig, ni ellir profi hyn yn llawn oherwydd yr holiaduron a ddefnyddiwyd. Yn y dyfodol, gellid mesur agweddau affeithiol a gwybyddol y cysyniadau hyn ar wahân (e.e. yr *Environmental Empathy Scale* [Musitu-Ferrer et al. 2019]; The Emotional and Cognitive Scale of The Human–Nature Relationship [Mundaca et al. 2021]). Byddai'n ddefnyddiol gweld hefyd a yw ein canlyniadau'n cyffredinoli ymddygiad o blaid natur, am fod rhai yn dadlau bod hyn yn wahanol i ymddygiad o blaid yr amgylchedd (Hughes, Richardson, a Lumber 2018).

Mesurodd ein hastudiaeth gredoau gwerth cynhenid gyda dim ond dwy eitem a oedd yn gorgyffwrdd yn sylweddol yn eu geiriad. Mae'r eitemau hyn yn cyfeirio at y cysyniad o 'hawl i fodoli (*right to exist*), y credir yn gyffredinol ei fod yn adlewyrchu credoau gwerth cynhenid (Phillips et al. 2020), ond byddai holiadur mwy manwl gywir yn cyfeirio'n uniongyrchol at y cysyniad fod natur yn werthfawr yn ei rhinwedd ei hunan (Wickizer 2016). Amlygodd Wickizer (2016) y cysylltiad rhwng y cysyniad o werth cynhenid a'r cysyniad o ymdeimlad (*sentience*), a fyddai'n awgrymu bod priodoli meddwl i natur (*mind attribution to nature*) a rhywogaethau nad ydynt yn ddynol yn newidyn ychwanegol i'w gynnwys mewn ymchwiliadau yn y dyfodol. Canfuwyd bod priodoli meddwl i natur yn darogan agweddau ac ymddygiad o blaid yr amgylchedd (Williams, Whitmarsh, a Mac Giolla Chríost 2021).

4.2 Casgliad

Mae'r astudiaeth hon yn amlinellu mynychder a gwasgariad demograffig tri math o gred natur ac ymddygiad cynaliadwy mewn sampl gynrychioladol o oedolion yn y DU. Canfuwyd bod dau fath o gysyniad sy'n adlewyrchu gwerth cynhenid (credoau gwerth cynhenid am natur a gwerthoedd biosfferig) a dau fath sy'n adlewyrchu gwerth perthynol (cysylltiad â natur ac empathi tuag at natur) ac yn darogan ymddygiad cynaliadwy yn annibynnol. Dim ond y cysyniadau gwerth perthynol a oedd yn darogan ymddygiad ymrwymedig. Mae canlyniadau'r astudiaeth hon yn tynnu sylw at y posibilrwydd o fframio gwybodaeth amgylcheddol o ran y niwed i natur, a fframio bodau dynol fel rhan o'r system amgylcheddol ac ecolegol sy'n cael ei niweidio. Byddai'r maes ymchwil hwn yn elwa o waith ymchwil pellach yn y dyfodol er mwyn ymchwilio i'r cysyniad o gredoau gwerth cynhenid yn fwy uniongyrchol ac er mwyn cynnwys newidynnau eraill megis priodoli meddwl i natur.

5 Llyfryddiaeth

Alfons, A., Ateş, N. Y., a Groenen, P. J. (2018), 'A Robust Bootstrap Test for Mediation Analysis', *Organizational Research Methods*, 1094428121999096.

Alterman, A. I., et al. (2003), 'Latent structure of the Davis Interpersonal Reactivity Index in Methadone Maintenance Patients', *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 25 (4), 257–65.

Apostolopoulou, E., ac Adams, W. M. (2017), 'Biodiversity offsetting and conservation: reframing nature to save it', *Oryx*, 51 (1), 23–31.

Baron-Cohen, S., a Wheelwright, S. (2004), 'The Empathy Quotient: An Investigation of Adults with Asperger Syndrome or High Functioning Autism, and Normal Sex Differences', *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34 (2), 163–75.

Bastian, B., et al. (2012), 'When Closing the Human-Animal Divide Expands Moral Concern: The Importance of Framing', *Social Psychological and Personality Science*, 3 (4), 421–9.

Berenguer, J. (2007), 'The Effect of Empathy in Proenvironmental Attitudes and Behaviors', *Environment and Behavior*, 39 (2), 269–83.

Bouman, T., Steg, L., a Kiers, H. A. (2018), 'Measuring Values in Environmental Research: A Test of an Environmental Portrait Value Questionnaire', *Frontiers in Psychology*, 9, 564.

Bratanova, B., Loughnan, S., a Gatersleben, B. (2012), 'The moral circle as a common motivational cause of cross-situational pro-environmentalism', *European Journal of Social Psychology*, 42 (5), 539–45.

Cattell, R. B., a Vogelmann, S. (1977), 'A Comprehensive Trial Of The Scree And KG Criteria For Determining The Number Of Factors', *Multivariate Behavioral Research*, 12 (3), 289–325.

Child, D. (2006), *The Essentials of Factor Analysis* (United Kingdom: A&C Black).

Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (New York: Routledge).

Le Cook, B., a Manning, W. G. (2013), 'Thinking beyond the mean: a practical guide for using quantile regression methods for health services research', *Shanghai Archives of Psychiatry*, 25 (1), 55.

Cliffordson, C. (2001), 'Parents' judgments and students' self-judgments of empathy: The structure of empathy and agreement of judgments based on the interpersonal reactivity index (IRI)', *European Journal of Psychological Assessment*, 17 (1), 36.

Costello, A. B., ac Osborne, J. (2005), 'Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From Your Analysis', *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10 (1), 7.

Davis, M. H. (1980), 'Interpersonal reactivity index (IRI): A Multidimensional Approach to Individual Differences in Empathy', *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 10, 85.

De Groot, J. I., a Steg, L. (2008), 'Value Orientations to Explain Beliefs Related to Environmental Significant Behavior: How to Measure Egoistic, Altruistic, and Biospheric Value Orientations', *Environment and Behavior*, 40 (3), 330–54.

Di Fabio, A., a Rosen, M. A. (2019), 'Accounting for Individual Differences in Connectedness to Nature: Personality and Gender Differences', *Sustainability*, 11 (6), 1693.

Elliott, K. C. (2020), 'Framing conservation: 'biodiversity' and the values embedded in scientific language', *Environmental Conservation*, 47 (4), 260–8.

Field, A., Miles, J., a Field, Z. (2012), *Discovering Statistics Using R* (London: Sage Publications).

Gifford, R., a Nilsson, A. (2014), 'Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review', *International Journal of Psychology*, 49 (3), 141–57, <https://doi.org/10.1002/ijop.12034>.

Graça, J., et al. (2018), 'Why are women less likely to support animal exploitation than men? The mediating roles of social dominance orientation and empathy', *Personality and Individual Differences*, 129, 66–9.

Herzog, H. A. (2007), 'Gender Differences in Human-Animal Interactions: A Review', *Anthrozoös*, 20 (1), 7–21.

Hill, C., Abraham, C., a Wright, D. B. (2007), 'Can theory-based messages in combination with cognitive prompts promote exercise in classroom settings?', *Social Science & Medicine*, 65 (5), 1049–58.

Horn, J. L. (1965), 'A rationale and test for the number of factors in factor analysis', *Psychometrika*, 30 (2), 179–85.

Hughes, J., Richardson, M., a Lumber, R. (2018), 'Evaluating connection to nature and the relationship with conservation behaviour in children', *Journal for Nature Conservation*, 45, 11–19.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2018), 'Summary for Policymakers', yn *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable*

development, and efforts to eradicate poverty, Masson-Delmotte, V., et al. (goln) (World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland), tt. 3–24.

Justus, J., et al. (2009), 'Buying into conservation: intrinsic versus instrumental value', *Trends in Ecology & Evolution*, 24 (4), 187–91.

Kaiser, H. F. (1974), 'An index of factorial simplicity', *Psychometrika*, 39 (1), 31–6.

Katz-Gerro, T., et al. (2017), 'The Relationship between Value Types and Environmental Behaviour in Four Countries: Universalism, Benevolence, Conformity and Biospheric Values Revisited', *Environmental Values*, 26 (2), 223–49.

Klain, S. C., et al. (2017), 'Relational values resonate broadly and differently than intrinsic or instrumental values, or the New Ecological Paradigm', *PloS One*, 12 (8), e0183962.

Kleespies, M. W., a Dierkes, P. W. (2020), 'Exploring the Construct of Relational Values: An Empirical Approach', *Frontiers in Psychology*, 11, 209.

Knippenberg, L., et al. (2018), 'Relational value, partnership, eudaimonia: a review', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 35, 39–45.

Lawton, J., et al. (2010), 'Making Space for Nature: a review of England's Wildlife Sites and Ecological Network', Adroddiad i DEFRA.

Lee, Y., et al. (2014), 'Antecedents and interrelationships of three types of pro-environmental behavior', *Journal of Business Research*, 67 (10), 2097–105.

Little, R. J., a Rubin, D. B. (2019), *Statistical Analysis with Missing Data* (New Jersey: John Wiley & Sons).

Loreau, M. (2014), 'Reconciling utilitarian and non-utilitarian approaches to biodiversity conservation', *Ethics in Science and Environmental Politics*, 14 (1), 27–32.

Mackay, C. M. L., a Schmitt, M. T. (2019), 'Do people who feel connected to nature do more to protect it? A meta-analysis', *Journal of Environmental Psychology*, 65, 101323, <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101323>.

Martin, C., a Czellar, S. (2017), 'Where do biospheric values come from? A connectedness to nature perspective', *Journal of Environmental Psychology*, 52, 56–68.

Martin, L., et al. (2020), 'Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours', *Journal of Environmental Psychology*, 68, 101389.

Mathews, F. (2016), 'From biodiversity-based conservation to an ethic of bio-proportionality', *Biological Conservation*, 200, 140–48.

Mayer, F. S., a Frantz, C. M. (2004), 'The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature', *Journal of Environmental Psychology*, 24 (4), 503–15.

Mundaca, E. A., et al. (2021), 'The Emotional and Cognitive Scale of the Human–Nature Relationship (ECS-HNR)', *SAGE Open*, 11 (1), 21582440211004142.

Musitu-Ferrer, D., et al. (2019), 'Is School Adjustment Related to Environmental Empathy and Connectedness to Nature?', *Psychosocial Intervention*, 28 (2), 101–10.

Nielsen, K. S., et al. (2021), 'How psychology can help limit climate change', *American Psychologist*, 76 (1), 130.

Nisbet, M. C. (2009), 'Communicating Climate Change: Why Frames Matter for Public Engagement', *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 51 (2), 12–23.

Nguyen, T. N., Lobo, A., a Greenland, S. (2016), 'Pro-environmental purchase behaviour: The role of consumers' biospheric values', *Journal of Retailing and Consumer Services*, 33, 98–108.

Pascual, U., et al. (2017), 'Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26, 7–16.

Pek, J., Wong, O., a Wong, A. (2018), 'How to Address Non-normality: A Taxonomy of Approaches, Reviewed, and Illustrated', *Frontiers in Psychology*, 9, 2104.

Péloquin, K., a Lafontaine, M. F. (2010), 'Measuring Empathy in Couples: Validity and Reliability of the Interpersonal Reactivity Index for Couples', *Journal of Personality Assessment*, 92 (2), 146–57.

Phillips, H. R., et al. (2020), 'Lessons from the WBF2020: extrinsic and intrinsic value of soil organisms', *Soil Organisms*, 92 (2), 121.

Rauwald, K. S., a Moore, C. F. (2002), 'Environmental Attitudes as Predictors of Policy Support across Three Countries', *Environment and Behavior*, 34 (6), 709–39.

Robinson, J. M., et al. (2021), 'Nature's Role in Supporting Health during the COVID-19 Pandemic: A Geospatial and Socioecological Study', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (5), 2227.

Rose, D. C., et al. (2018), 'Honest advocacy for nature: presenting a persuasive narrative for conservation', *Biodiversity and Conservation*, 27 (7), 1703–23.

RStudio Team (2021), 'RStudio: Integrated Development Environment for R.', PBC, Boston, MA, <http://www.rstudio.com/> [Cyrchwyd: 21 Ionawr 2023].

dos Santos, N. B., a Gould, R. K. (2018), 'Can relational values be developed and changed? Investigating relational values in the environmental education literature', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 35, 124–31.

Rubin, D. B. (1988), 'An overview of multiple imputation', *Proceedings of the survey research methods section of the American Statistical Association* (Princeton, NJ, USA: Citeseer), <http://www.asasrms.org/Proceedings/papers/1988_016.pdf> [Cyrchwyd: 21 Ionawr 2023].

Sargisson, R. J., De Groot, J. I., a Steg, L. (2020), 'The Relationship Between Sociodemographics and Environmental Values Across Seven European Countries', *Frontiers in Psychology*, 11, 2253.

See, S. C., et al. (2020), 'Are relational values different in practice to instrumental values?', *Ecosystem Services*, 44, 101132.

Schultz, P. W. (2000), 'New Environmental Theories: Empathizing With Nature: The Effects of Perspective Taking on Concern for Environmental Issues', *Journal of Social Issues*, 56 (3), 391–406.

Sharma, S., a Christopoulos, G. (2021), 'Caring for you vs. caring for the planet: Empathic concern and emotions associated with energy-saving preferences in Singapore', *Energy Research & Social Science*, 72, 101879.

Shuttlewood, C. Z., Greenwell, P. J., a Montrose, V. T. (2016), 'Pet Ownership, Attitude Toward Pets, and Support for Wildlife Management Strategies', *Human Dimensions of Wildlife*, 21 (2), 180–88.

Singer, P. (2011), *The Expanding Circle: Ethics, Evolution, and Moral Progress* (Princeton University Press).

Siu, A. M., a Shek, D. T. (2005), 'Validation of the Interpersonal Reactivity Index in a Chinese Context', *Research on Social Work Practice*, 15 (2), 118–26.

Smith, A. (2006), 'Cognitive Empathy and Emotional Empathy in Human Behavior and Evolution', *The Psychological Record*, 56 (1), 3–21.

Steg, L., a Vlek, C. (2009), 'Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda', *Journal of Environmental Psychology*, 29 (3), 309–17.

Stern, P. C., a Dietz, T. (1994), 'The value basis of environmental concern', *Journal of Social Issues*, 50 (3), 65–84.

Stern, P. C., et al. (1999), 'A Value-Belief-norm Theory of Support for Social Movements: The Case of Environmentalism', *Human Ecology Review*, 81–97.

Stålhammar, S., a Thorén, H. (2019), 'Three perspectives on relational values of nature', *Sustainability Science*, 14 (5), 1201–12.

Steentjes, K., Demski, C., a Poortinga, W. (2021), 'Public perceptions of climate change and policy action in the UK, China, Sweden and Brazil', <https://cast.ac.uk/wp-content/uploads/2021/10/01112021-Briefing-10-final.pdf> [Cyrchwyd: 21 Ionawr 2023].

Steg, L., et al. (2014), 'An Integrated Framework for Encouraging Pro-environmental Behaviour: The role of values, situational factors and goals', *Journal of Environmental Psychology*, 38, 104–15.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., ac Ullman, J. B. (2007), *Using Multivariate Statistics,* pumed argraffiad (Boston, MA: Pearson), tt. 481–98.

Tam, K.-P. (2013), 'Dispositional empathy with nature', *Journal of Environmental Psychology*, 35, 92–104.

Tam, K.-P. (2019), 'Anthropomorphism of Nature, Environmental Guilt, and Pro-Environmental Behavior', *Sustainability*, 11(19), 5430.

Tavakol, M., a Dennick, R. (2011), 'Making sense of Cronbach's alpha', *International Journal of Medical Education*, 2, 53.

Thomas, C., a Sharp, V. (2013), 'Understanding the normalisation of recycling behaviour and its implications for other sustainable behaviours: A review of social norms and recycling', *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 11–20.

Thompson, S. C. G., a Barton, M. A. (1994), 'Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment', *Journal of Environmental Psychology*, 14 (2), 149–57.

Llywodraeth Cymru (2015), *Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru).*

Whitmarsh, L., Capstick, S., a Nash, N. (2017), 'Who is reducing their material consumption and why? A cross-cultural analysis of dematerialization behaviours', *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 375(2095), 20160376.

Whitmarsh, L., et al. (2021), 'UK Public Support for Net Zero Policies', *CAST Briefing Paper 9,* <https://cast.ac.uk/wp-content/uploads/2021/10/CAST-Briefing-09.pdf> [Cyrchwyd: 21 Ionawr 2023].

Wickizer, B. J. (2016), 'Are Wildlife Good in Themselves? An Empirical Exploration Into the Prevalence and Features of the Belief That Wildlife Possess Intrinsic Value', traethawd PhD, The Ohio State University, Columbus, Ohio, Unol Daleithiau America.

Williams, M. O., Whitmarsh, L., a Chríost, D. M. G. (2021), 'The association between anthropomorphism of nature and pro-environmental variables: A systematic review', *Biological Conservation*, 255, 109022.

Williams, M. O., et al. (2021), 'A Grounded Theory of Pro-Nature Behaviour: From Moral Concern to Sustained Action', *Sustainability*, 13 (16), 8944.

Winkler-Schor, S., et al. (2020), 'Determining the role of eudaimonic values in conservation behavior', *Conservation Biology*, 34 (6), 1404–15.

Wu, L., a Zhu, Y. (2021), 'How love of nature promotes green consumer behaviors: The mediating role of biospheric values, ecological worldview, and personal norms', *PsyCh Journal*, 10 (3), 402–14.

Wynes, S., a Nicholas, K. A. (2017), 'The climate mitigation gap: education and government recommendations miss the most effective individual actions', *Environmental Research Letters*, 12 (7), 074024.