

Pob peth ymhell ac agos

Dywed rhyw foi o'r enw Albert un tro: "*Dwi eisiau gwybod sut y creodd Duw y byd. Nid oes diddorbeb genyf mewn ffenomenonau unigol ... Dwi eisiau gwybod Ei feddyliau Ef; manylion ydi'r gweddill*". Cytuno ai peidio â'r ysgogiad crefyddol, hyrddia rhai profiadau'r dyfyniad i flaen i cof, a daw bwriad y geiriau'n amlycach. Fel edrych i'r nen ar noson di-leuad, di-gwmwl, a darganfod o'r newydd y rhyfeddod uwchben - golygfa anhygoel y cymerwn mor ganiataol. Gwelwch chi Seren y Gogledd - Polaris - ar ddiwedd cytser yr Aradr? Gwyddoch chi beth yw pellter Polaris oddi wrthym? Medrwch chi goelio fod golau'n teithio am 820 mlynedd o Polaris i gyrraedd ein llygaid? Pe byddai Polaris yn ffrwydro'n ddeilchion heddiw, ni fuasai'n bosib gwybod am y digwyddiad tan y flwyddyn 2824! Cofiwch fod dim yn teithio'n gynt na golau, a bod golau yn teithio rhyw 300,000km yr eiliad! Pe byddech yn dewis amgylchynu'r ddaear ar gyflymdra golau, buasech yn gallu cyflawni'r dasg tua 10 gwaith pob eiliad! I deithio o'r ddaear i'r haul, buasai angen rhyw 8 muned arnoch. Ond mae Polaris ar ein stepyn drws - na, ar flaen ein trwyn - o'i gymharu â'r ser dirifedi sydd i'w gweld. Mae lluniau o telescop ofod Hubble yn dangos seren o'r enw di-nod HE 0107-5240 sydd rhyw 36,000 olau-mlynedd iffwrdd ond yn 13.5 biliwn (13,500,000,000) mlwydd oed - y seren hynaf yn y bydysawd a ganfyddwyd hyd yn hyn. Mwy hynod fyth, mae galacsiâu - fel ein *Llwybr Llaethog* ni, â miliynau o ser - hefyd yn aneirif. Mae engrheifftiau adnabyddus fel Pegasws, Andromeda ac Acwriws dros miliwn olau-mlynedd iffwrdd. Ond mae galacsiâu sy'n hysbys i ni mor bell â 10 biliwn olau-mlynedd oddi wrthym.

Y digwyddiad a ddechreuodd y cwbl oll oedd y *Big Bang*, ffrwydrad nerthol o ofod ac amser a greuodd y bydysawd a phopeth ynddo, rhyw 13.7 biliwn mlynedd yn ol. Y dystiolaeth orau o blaid y Big Bang yw'r ymbelydredd meicrodon a dreiddia drwy'r bydysawd o darddle yn ei ganol - ol troed y ffrwydrad cychwynol, a ddarganfyddwyd yn ffortiynus gan wyddonwyr wrth ddyfeisio radar yn ystod yr Ail Rhyfel Byd. Ni wyddom paham y digwyddodd y *Big Bang*, nac ychwaith os y bodolai unrhywbeth gynt, nac ychwaith beth yw dyfodol y bydysawd. Yn ol y gwybodusion, anodd dychmygu sut y bydd gwyddoniaeth fyth yn medru datrys y fath ddirgelion - maent mor anesboniadwy a'n meidroldeb ni ein hunain. Eto, i'r crediniwr, mae gan yr hen Albert eiriau o gyngor: "*Dall yw crefydd heb wyddoniaeth, a chloff yw gwyddoniaeth heb grefydd*". O'r damcaniaethau gwyddonol poblogaidd am y bydysawd, hona un mai profi cyfnod chwyddiant mewn gylchred naturiol o Big Bang, chwyddo a datchwyddo (llwyr) cyn Big Bang arall, ac yn y blaen yn ddbendraw. Coeliwch chi, ni fuasai rheolau ffiseg o reidrwydd yr un fath o gwbl wedi'r Big Bang nesaf? Yn wir, ni wyddom beth yw ffurf ein bydysawd presenol yn ei gyfanrwydd - un ddamcaniaeth ddiweddar yn honi mai siap fel het Sion Corn sydd ganddo!

Rhag ofn i chi gael yr argraff mai ond ym myd y ser y mae'r cyffro i gyd, diderfyn hefyd yw'r rhyfeddodau ar bob raddfa arall yn ein bydysawd, ym mhob atom a moleciwl o'n cyfansoddiad - cofiwch mae'n siwr fod peint o ddwr yn cynnwys dros miliwn, biliwn, biliwn o folecyllau! Am y byd atomig, mynodd yr hen Albert: "*Nid yw Duw'n chwarae deis*" tra'n dadlau yn erbyn y ddamcaniaeth *cwantwm* sy'n hawlio y gall gronyn megis electron fod mewn mwy nag un man ar yr un pryd - ond unwaith iddo gael ei weld mewn un man, diflana o'r llall! Yn y cyswllt hwn, mae'n debyg fod Albert yn anghywir am unwaith, gan fod y ddamcaniaeth wedi profi'n llwyddianus wrth esbonio priodweddau a rhyngweithiadau atomau a molecyllau dros y ganrif ddiwethaf. Ond mewn cyswllt arall, hwyrach yn ddarwybod i'n ffrind ar y pryd, mae'r gosodiad am yr Hollalluog a gemau hap yn hynod ddadlenol. Darganfyddwyd fod systemau naturiol yn amlach na pheidio yn ymddwyn mewn ffyrdd sy'n amhosib i'w rhagdybio (ond yn hollol penderfynedig). Dylanwada'r newidiadau lleiaf ym mhriodweddau'r system yn drawiadol ar ol cyfnod. *Chaos* sydd ar waith - ac nid oes dim a wnelo hap na damwain â'r peth. Clywsoch yr awgrymiadau fod ysgytwad aden pili pala yn medru peri newid hinsawdd byd-eang, neu fod chaos yn dylanwadu ar symudiad y planedau o amgylch yr haul? Mae cysylltiad agos iawn rhwng chaos â syniadau *ffractal* sy'n cynnig golwg newydd ar ein byd 3-dimensiwn. Cyfarwydd yw llinell 1-dimensiwn, sgwar a thriogl 2-dimensiwn a chiwb 3-dimensiwn. Ond ym myd anisgwyl y ffractalau ceir llinellau - diniwed yr olwg - â dimensiwn 1.3, er engrhaifft, sy'n medru disgrifio priodweddau naturiol fel amlinelliad deilen neu arfordir Cymru. Carreg sylfaen y ddamcaniaeth ffractal yw hunan-debygrwydd, egwyddor ganolog ym mhob cwt a chornel o wyddoniaeth. Egwyddor a ddefnyddiwyd un tro gan blentyn un-ar-ddeg oed i brofi theorem Pythagoras - am y cysylltiad rhwng hyd ymylon triong ongl sgawr - i'w ewythr. A phwy dywedwch oedd yr hogyn gwyrthiol hwn? Neb llai na'r brawd Albert Einstein.