

HISTORY OF CLIMATE CHANGE

The Earth's climate has always been in a state of flux. Here are some examples of the big changes that have taken place in the past:

2.7 billion years ago – Oxygen Catastrophe

This theory suggests that evolving species produced such large quantities of oxygen that they caused an ecological crisis, killing life-forms for which oxygen was toxic.

40 million years ago – Ice Age begins

At this time, an ice sheet began to grow over Antarctica. Over the last 3 million years, glaciation has happened in cycles, with the most recent glacial period finishing 10,000 years ago.

800-1300 A.D. – Medieval Warm Period

This was a time of unusually warm weather, recorded mainly in Europe. It was originally thought that this was a time of global climate change, although most scientists now dispute this.

1816 – The Year Without a Summer

Highly unusual weather caused the destruction of crops in parts of North America and northern Europe. Snow and ice were recorded throughout the summer, and food prices rose dramatically. The strange conditions were probably caused by the eruption of Mount Tambora in Indonesia.



CAUSES OF MODERN CLIMATE CHANGE

The phrase “**global warming**” is often used to describe the way that the Earth's climate has changed in recent decades. The average air temperature near the Earth's surface has risen by about 0.75°C over the last 100 years. Much of the increase is probably down to human behaviour (see centre panel).

Our most significant contribution has been to increase the amount of **greenhouse gases** in the atmosphere. When the Earth radiates the sun's heat, some of it escapes the atmosphere, while some is trapped by greenhouse gases, producing the “greenhouse effect” that warms the Earth. The following are the greenhouse gases which the Kyoto Protocol says we need to limit:

Carbon dioxide (CO₂)

The concentration of CO₂ in the Earth's atmosphere is at its highest level for at least 800,000 years. Although humans cause only about 5% of CO₂ emissions, these are not balanced with a natural ‘sink’ that can soak up the gas. Our main emissions of CO₂ come from the burning of **fossil fuels** (oil, gas and coal) for electricity, transport and industry; and **deforestation**, which releases CO₂ stored naturally by trees.

Methane (CH₄)

Methane is a much more potent greenhouse gas than CO₂, but is released in smaller quantities. About half of all methane emissions are caused by human processes like livestock farming, waste treatment and use of landfill sites.

Nitrous oxide (N₂O)

Even more potent than methane, nitrous oxide is emitted through agricultural processes like using fertiliser, and as one of the by-products of internal combustion engines.

Fluorinated gases

These include sulphur hexafluoride (used by the electrical industry), PFCs (used in fridges and fire extinguishers) and HFCs.

Rich countries are particularly responsible for global warming, as our industries and lifestyles have led to far greater emissions than those of developing countries. Many argue that it is unfair to expect poorer countries to reduce their emissions, since we have become very wealthy through our use of industry, and would be depriving others of a similar chance.

HANES NEWID YN YR HINSAWDD

Mae hinsawdd y Ddaear wedi bod mewn cyflwr cyfnewidiol erioed. Dyma ambell i enghraifft o'r newidiadau mawr sydd wedi digwydd yn y gorrffennol:

2.7 biliwn o flynyddoedd yn ôl – Trychineb Ocsigen

Mae'r ddamcaniaeth hon yn awgrymu bod rhywogaethau oedd yn esblygu yn cynhyrchu cymaint o ocsigen nes iddynt achosi argyfwng ecolegol, gan ladd y ffurfiau ar fywyd yr oedd ocsigen yn wenwyn iddynt.

40 miliwn o flynyddoedd yn ôl – Oes yr Iâ yn cychwyn

Bryd hynny dechreuodd llen o iâ ymledu ar draws Antarctica. Dros y 3 miliwn o flynyddoedd a aeth heibio, bu rhewlifant yn digwydd fesul cylchredau, a daeth y cyfnod rhewlifol mwyaf diweddar i ben 10,000 o flynyddoedd yn ôl.

800-1300 O.C. – Cyfnod Cynnes yr Oesoedd Canol

Dyma gyfnod o dywydd anarferol o gynnes, a gofnodwyd yn Ewrop yn bennaf. Y gred yn wreiddiol oedd bod hwn yn gyfnod o newid byd-eang yn yr hinsawdd, ond erbyn hyn mae'r rhan fwyaf o wyddonwyr yn dadlau yn erbyn hynny.

1816 – Y Flwyddyn heb Haf

Dinistriodd y tywydd hynod o anarferol gnydau yn rhannau o Ogledd America a gogledd Ewrop. Cofnodwyd iddi fwrw eira a rhewi trwy gydol yr haf, a chododd prisiau bwyd yn llym. Mae'n debyg i'r amodau rhyfedd hyn gael eu hachosi pan ffrwydrodd Mynydd Tambora yn Indonesia.

ACHOSION NEWID YN YR HINSAWDD YN Y CYFNOD MODERN

Defnyddir yr ymadrodd “**cynhesu byd-eang**” yn aml i ddisgrifio'r ffordd y mae hinsawdd y Ddaear wedi newid yn ystod yr ychydig ddegawdau diwethaf. Mae cyfartaledd tymheredd yr awyr ger arwyneby y Ddaear wedi codi o ryw 0.75°C dros y 100 mlynedd a aeth heibio. Mae'n debyg mai gweithgareddau dynol sydd wedi achosi rhan fwyaf y cynydd hwn (gweler y panel canol).

Ein cyfraniad mwyaf sylweddol yw cynyddu cyfran y **nwyon tŷ gwyrdd** sydd yn yr atmosffer. Wrth i'r Ddaear belydru gwres yr haul, mae peth ohono'n dianc o'r atmosffer, a pheth yn cael ei gaethiwo gan nwyon tŷ gwyrdd, gan achosi'r “effaith tŷ gwyrdd” sy'n cynhesu'r Ddaear. Dyma'r nwyon tŷ gwyrdd y mae angen i ni gyfyngu arnynt yn ôl Protocol Kyoto:

Deuocsid carbon (CO₂)

Mae crynodiad y CO₂ sydd yn yr atmosffer ar ei lefel uchaf ers o leiaf 800,000 mlynedd. Er mai dim ond rhyw 5% o allyriadau CO₂ y bydd pobl yn eu cynhyrchu, nid oes ‘lyncwll’ naturiol a allai amsugno'r nwyon i gydbwysu hynny. Achosir ein prif allyriadau o CO₂ trwy losgi **tanwydd ffosiledig** (olew, nwy a glo) ar gyfer cynhyrchu trydan, cludiant a diwydiant; a **datgoedwigo**, sy'n gollwng CO₂ a storwyd yn naturiol gan y coed.

Methan (CH₄)

Mae methan yn nwy tŷ gwyrdd cryfach o lawer na CO₂, ond caiff llai ohono ei ollwng i'r atmosffer. Achosir rhyw hanner o'r holl allyriadau methan gan brosesau dynol fel ffermio da byw, trin gwastraff a chladdu sbwriel.

Ocsid nitraidd (N₂O)

Mae ocsid nitraidd yn gryfach hyd yn oed na methan, a chaiff ei allyrru gan brosesau amaethyddol fel defnyddio gwrtai, ac yn un o isgynhyrchion motorau tanio mewnol.

Nwyon fflworineiddiedig

Mae'r rhain yn cynnwys sylffwr hecsafflorid (a ddefnyddir gan y diwydiant trydan), PFCau (a ddefnyddir mewn rhewgelloedd a diffoddwyr tân) a HFCau.

Mae'r gwledydd cyfoethog yn arbennig yn gyfrifol am gynhesu byd-eang, gan fod ein diwydiannau a'n ffordd o fyw wedi arwain at allyriadau uwch o lawer na rhai'r gwledydd sy'n datblygu. Mae llawer yn dadlau ei bod hi'n annheg i ddisgwyf i wledydd tlatach i gwtogi ar eu hallyriadau, gan ein bod ni wedi dod yn gyfoethog dros ben trwy ddiwydiannu, a byddem yn gwrthod cyfle tebyg i eraill.

CLIMATE CHANGE

The Earth's climate – its overall state of weather – has always changed over time. However, most scientists are now sure that humans have helped cause changes that are affecting the world's oceans, its landscapes, and our whole way of living.



What's Happening Now?

We are hearing more and more about climate change in the media, at school, and from family and friends. The most significant change is “**global warming**”: the increase of the Earth's temperature at a rate that would not happen without human activity. In 2007 the UN's **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)** reported that global warming was “unequivocal” and that most of the increase in the 20th century was probably caused by human emissions of greenhouse gases (see panel on left).

A December 2007 summit in Bali, Indonesia, debated how poor nations will cope with changes that might occur in the future. The Indonesian environment minister said: “Climate protection must form an integral part of sustainable economic development, and it is critical that we act and we act now.”

Some of the world's governments are working hard to address climate change, but many people feel that not enough is being done. 174 countries have ratified the Kyoto Protocol, which aims to stabilise greenhouse gas levels in the atmosphere; but few rich countries will meet their reduction targets, and even if they do it might not be enough to avoid the worst effects of climate change.

In fact, we are already starting to see those effects. In 2003, the World Health Organization (WHO) linked the deaths of 25,000 people in a European heatwave to the IPCC's predictions of extreme weather events. More recently, WHO estimated that climate change contributes to the deaths of 150,000 people each year.

What Could Happen in the Future?

There is a growing awareness that climate change is affecting the way we live. The IPCC believes that if we don't act to limit greenhouse gas emissions, the effects of climate change could include the following by 2080:

- Sea levels will increase by 50cm, with 18 million people exposed to severe flooding from storm surges. 80% of the Maldives Islands is already within 1 metre of sea level, while several Pacific island countries could disappear altogether.

- Tens of millions more people – particularly in the Middle East and India – will face shortages of clean water.

- Seasonal rainfall patterns will be disrupted, causing floods and droughts and affecting the ability of developing countries to grow important crops.

- Extreme weather events will increase across the world, causing many deaths, mass population movements and large-scale economic damage.

The aid agency Oxfam says that climate change will have a “disproportionate effect on the lives of people living in poverty in developing countries”. Poor people are more vulnerable to changes because they tend to lack sanitation or a good diet, often live in temporary or unplanned settlements, and have little to fall back on if their livelihoods are damaged.

NEWID YN YR HINSAWDD

Bu hinsawdd y Ddaear – sef cyflwr ei thywydd yn gyffredinol – yn un gyfnewidiol erioed. Ond erbyn hyn mae'r rhan fwyaf o wyddonwyr yn sicr bod pobl wedi helpu i achosi newidiadau sy'n effeithio ar foreodd y byd, ei dirwedd, a'n ffordd o fyw yn gyffredinol.

Beth Sy'n Digwydd Nawr?

Clywn fwyfwy am newid yn yr hinsawdd yn y cyfngau, yn yr ysgol a gan ein teuluoedd a'n ffrindiau. Y newid mwyaf arwyddocaol yw “**cynhesu byd-eang**”: cynnydd yn rhymeredd y Ddaear ar gyflymder na fyddai'n digwydd heb weithgaredd dynol. Yn 2007 dywedodd **Panel Rhynglywodraethol ar Newid yn yr Hinsawdd (IPCC)** y Cenhedloedd Unedig bod cynhesu byd-eang yn ffactor “diamheuol” ac i'r rhan fwyaf o'r cynnydd a welwyd yn yr 20fed ganrif gael ei achosi mae'n debyg gan bobl yn allyrru nwyon tŷ gwyrdd (gweler y panel ar y chwith).

Yn mis Rhagfyr 2007 bu uwchgynhadledd yn Bali, Indonesia, yn trafod sut y bydd cenhedloedd tlauw yn ymdopi â'r newidiadau a allai godi yn y dyfodol. Yn ôl gweinidog Indonesia dros yr amgylchedd: “Mae'n rhaid i ddiogelu'r hinsawdd fod yn rhan annatod o ddatblygu economaidd cynaliadwy, ac mae'n hanfodol bwysig ein bod ni'n gweithredu, ac yn gweithredu ar frys.”

Mae rhai o lywodraethau'r byd yn gweithio'n galed i fynd i'r afael â'r newidiadau yn yr hinsawdd, ond mae llawer o bobl yn teimlo nad ydynt yn gwneud digon. Mae 174 o wledydd wedi cadarnhau Protocol Kyoto, sy'n amcanu sefydlu'r lefelau o nwyon tŷ gwyrdd sydd yn yr atmosffer; ond nifer fechan ymhlith y gwledydd cyfoethog fydd yn cwrdd â'u targedau gostwng. Hyd yn oed pe baent yn gwneud hynny efallai na fyddai hynny'n ddigon i osgoi effeithiau gwaethaf newid yn yr hinsawdd.

A dweud y gwir, rydym yn dechrau gweld yr effeithiau hynny'n barod. Yn 2003, tynnodd Sefydliad Lechyd y Byd (WHO) gysylltiad rhwng marwolaeth 25,000 o bobl ar gyfnod o wres mawr yn Ewrop a rhagolygon yr IPCC am ddigwyddiadau tywydd eithriadol. Yn fwy diweddar, amcangyfrifodd y WHO bod newid yn yr hinsawdd yn cyfrannu at farwolaeth 150,000 o bobl y flwyddyn.



Beth Allai Ddigwydd Yn Y Dyfodol?

Mae ymwybyddiaeth pobl bod newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar y ffordd y byddwn yn byw yn cynyddu o hyd. Cred yr IPCC y gallai effeithiau newid yn yr hinsawdd gynnwys y canlynol erbyn 2080, os na wnawn ni ryweth i gwtogi ar allyriadau nwyon tŷ gwyrdd:

- Bydd lefelau'r môr yn cynyddu o 50cm, gyda 18 miliwn o bobl mewn perygl rhag llifogydd difrifol oherwydd stormydd enbyd a sydyn. Mae 80% o Ynyssoedd y Maldifau o fewn 1 metr i lefel y môr yn barod, a gallai sawl cadwyn o ynyssoedd yn y Môr Tawel ddi'fflannu'n llwyr.

- Bydd degau o filiynau yn rhagor o bobl yn wynebu prinder dŵr glân – yn arbennig yn y Dwyrain Canol ac India.

- Terfir ar batrymau tymhorol glawogydd, gan achosi llifogydd a sychder ac effeithio ar allu gwledydd sy'n datblygu i dyfu cynyddu pwysig.

- Bydd digwyddiadau tywydd eithriadol yn cynyddu ar draws y byd, gan achosi llawer marwolaeth, symudiadau torfol o ran poblogaeth a niwed economaidd ar raddfa eang.

Mae'r asiantaeth gymorth Oxfam yn dweud y caiff newid yn yr hinsawdd “effaith gwbl anghymesur ar fywydau pobl dlawd yn y gwledydd sy'n datblygu”. Mae pobl dlawd yn fwy tebygol o ddi'oddef yn sgil newidiadau oherwydd eu bod yn aml yn brin o garthffosiaeth a bywyd maethlon. Maent yn aml yn byw mewn aneddiadau dros dro neu heb eu cynllunio, ac yn brin o adnoddau wrth gefn os daw bygythiad i'w bywoliaeth.

WHAT CEWC-CYMRU IS DOING

- Our **Model United Nations** conferences currently focus on Climate Change and its relationship with Global Trade. Why not get involved in one of our forthcoming events? By representing one of the UN's member states – whether a developed European country, an expanding economic giant like China, or a developing nation like Zambia – students can get to grips with the difficulties of expanding an economy at the same time as trying to preserve the Earth's environment for future generations. *See the news section for more details.*

- Member schools can ask CEWC-Cymru to provide a **classroom workshop** on climate change, or on a related topic such as sustainable development. We can work with pupils of all ages, and with groups of any size.

- We share a **sustainability policy** with our parent body, the Welsh Centre for International Affairs. This helps us act at a practical level on things like reducing waste, reusing paper and recycling as much as possible, in our office and in our work elsewhere.



WHAT YOU CAN DO

- Help reduce your family's impact on climate change by cutting down on fossil fuels (e.g. taking the bus instead of driving to school, turning down the thermostat in your home), recycling rubbish rather than sending it to landfill, or eating more local, less intensively farmed food.

- If you can think of practices in your area that waste resources, write to your local council to ask them to improve the situation. You can find out who your councillors are by visiting www.upmystreet.com.

- Lobby the government to do more on climate change: Friends of the Earth and Greenpeace are just two of the organisations that have helpful tips on how to get involved.

CURRICULUM LINKS

Studying climate change is not just for the Geography department! Here are some other links to the curriculum in Wales:

- Exploring climate change is one of the key aspects of **Education for Sustainable Development** and **Global Citizenship**, identified in the document *A Common Understanding of ESDGC in Wales*.

- The Framework for **Personal and Social Education** requires students to consider global environmental issues.

- In the **Welsh Baccalaureate** programme, climate change should be considered within “The challenges posed by rapid economic and technological change” (*Wales, Europe and the World* component).

Y CAMAU MAE CEWC-CYMRU YN EU CYMRYD

- Ar hyn o bryd mae ein **Cynadleddau Model y Cenhedloedd Unedig** yn canolbwyntio ar Newid yn yr Hinsawdd a'i berthynas â Masnach Fyd-eang. Beth am gymryd rhan yn un o'r digwyddiadau sydd ar y gweill gennym? Trwy gynrychioli un o'r gwladwriaethau sy'n aelodau o'r CU – boed honno'n un o wledydd datblygedig Ewrop, cawr economaidd fel Tsieina sy'n prysur ehangu, neu wlad sy'n datblygu fel Sambia – gall disgyblion fynd i'r afael ag anawsterau ehangu economi wrth geisio hefyd i ddiogelu amgylchedd y Ddaear ar gyfer y cenedlaethau a ddaw. *Gweler yr adran newyddion am ragor o fanylion.*

- Gall ysgolion sy'n aelodau o CEWC-Cymru ofyn inni gynnal **gweithdy ystafell-ddosbarth** ar newid yn yr hinsawdd, neu ar bwnc perthynol fel datblygu cynaliadwy. Medrwn weithio gyda disgyblion o bob oed, a gyda grwpiau o unrhyw faint.

- Mae gennym **bolisi cynaliadwyedd** ar y cyd â'n mam gorff, Canolfan Materion Rhyngwladol Cymru. Mae hyn yn gymorth i ni weithredu ar y lefel ymarferol ar faterion fel lleihau gwastraff, ailddefnyddio papur ac ailgylchu cymaint ag sy'n bosibl, yn ein swyddfa ac yn ein gwaith allanol.

BETH FEDRA'I EI WNEUD?

- Helpwch i leihau'r effaith a gaiff eich teulu ar newid yn yr hinsawdd trwy gwtogi ar eich defnydd o danwydd ffosiledig (e.e. dal y bws yn lle gyrru i'r ysgol, gostwng lefel y thermostat yn eich cartref), ailgylchu sbwriel yn hytrach na'i anfon i'w gladdu, neu fwyta mwy o fwyd lleol, sy'n defnyddio dulliau ffermio llai dwys.

- Os medrwn feddwl am arferion yn eich ardal chi sy'n gwastrafu adnoddau, ysgrifennwch at eich cyngor lleol i ofyn iddynt wella'r sefyllfa. Mae enwau a manylion am eich cynghorwyr ar y wefan www.upmystreet.com.

- Lobbio'r llywodraeth i wneud mwy ynglŷn â newid yn yr hinsawdd: mae Cyfeillion y Ddaear a Greenpeace yn ddau o blith y llu o gyrrff sy'n cynnig awgrymiadau buddiol ar ffyrdd o weithredu.

CYSYLLTIADAU Â'R CWRICWLWM

Nid mater i'r adran Ddaearyddiaeth yn unig yw astudio newid yn yr hinsawdd! Dyma gysylltiadau eraill â'r cwrwicwlwm yng Nghymru:

- Mae ymchwilio i newid yn yr hinsawdd yn un o agweddau allweddol **Addysg Datblygu Cynaliadwy a Dinasyddiaeth Fyd-eang**, fel a nodwyd yn y ddogfen *Dealltwriaeth Gyffredin ar gyfer ADCDF yng Nghymru*.

- Yn ôl y Fframwaith **Addysg Personol a Chymdeithasol** mae'n ofynnol i ddisgyblion i ystyried materion amgylcheddol byd-eang.

- Yn rhaglen **Bagloriaeth Cymru** dyldid ystyried newid yn yr hinsawdd o fewn “yr heriau a gynnigr gan newid economaidd a technolegol chwm” (cydran *Cymru, Ewrop a'r Byd*).

