

OES Y JET A HOFRENYDDION

HANES TECHNOLEG AWYRENNAU MODERN A'R RAF

Mae'r wybodaeth hanesyddol yma yn archwilio'r wybodaeth dechnegol sylfaenol am awyrennau a sut maen nhw wedi effeithio ar ddigwyddiadau a sut mae digwyddiadau wedi effeithio ar awyrennau. Mae yna ddau faes ffocws allweddol: oes y jet (datblygiad y jet ymladd) ac effaith yr hofrennydd. Dylai unrhyw un sy'n defnyddio'r wybodaeth hon wylïo'r ffilm *Jet Age and Helicopters* yn ofalus i ddeall rhywfaint o'r wybodaeth dechnegol.

AWYRENNAU CYNNAR

Fe ddaeth y Chwyldro Diwydiannol â newidiadau technolegol a gwyddonol enfawr i lawer o bobl, yn enwedig y rhai a oedd yn byw yn Ewrop a Chyfanswrtedd America. Cafodd datblygiad injans a'r defnydd o bŵer gwneud, megis stêm, ddylanwad sylweddol ar allbwn diwydiannol ac ar y diwydiant teithio. Un o'r injans cyntaf i gael ei dyfeisio oedd yr injan piston gynnar.

YR INJAN BISTON

Mewn injans piston, roedd crancsafft yn caniatáu i safft droi yn gyflym trwy gyfrwng rhoden wedi'i mowntio ar blwg symudol. Gyda llafn gwrthio wedi'i fowntio ar ben y safft, gallai'r injan bweru awyren. Wedi'i weinio o fewn silindr, gallai bweru injan trên neu gerbyd modur.

DYFEISWYR CYNNAR

Cafodd yr injan piston gyntaf erioed ei dyfeisio gan y ffisegydd o Ffrainc, Denis Papin, a gyhoeddodd ei ddyluniad ar gyfer injan stêm piston ym 1690. Roedd y dyluniad sylfaenol wedi esblygu erbyn dechrau'r ddeunawfed ganrif: aeth Thomas Newcomen o Loegr a James Watt o'r Alban ati i wella ar ddyluniad Papin trwy ychwanegu boeler a chywasgydd stêm at y silindr, gan wella perfformiad yr injan ymhellach.

DATBLYGIADAU

Ar ôl dyfeisiau James Watt a Thomas Newcomen ar ddechrau'r ddeunawfed ganrif, ymddangosodd amrywiadau niferus ar yr injan piston yn y byd diwydiannol. Erbyn y bedwaredd ganrif ar bymtheg, roedd yr injan atmosfferig, yr injan stêm, injan Stirling a'r injan hylosgi mewnol wedi ymddangos, gan ddarparu pŵer i drenau a cherbydau modur. Heddiw, mae'r injan hylosgi mewnol yn pweru cerbydau modur.

<https://sciencing.com/history-piston-engine-5038824.html>

Diolch i'r injan stêm, roedd modd i drenau a llongau deithio pellteroedd enfawr. Fodd bynnag, roedd injans stêm yn aml yn drwm a ddim mor addas ar gyfer cerbydau bach; parhaodd y rhai a oedd yn datblygu ceir ac awyrennau cynnar i ddefnyddio injans piston oherwydd gallent ddarparu llawer o bŵer ac am eu bod yn fach ac ysgafn o gymharu ag injans stêm.

Y brodyr Wright oedd y cyntaf i hedfan yn llwyddiannus ym 1903,

gydag Alberto Santos-Dumont yn cwblhau'r hediad cyntaf gyda phŵer (gan ddefnyddio injan) ym 1906. Ar ôl hynny, daeth awyrennau a hedfan yn faes ffocws a datblygiad technolegol. I ddeall egwyddorion hedfan, gweler y darlun technegol 'Codi oddi ar y ddaear a symud drwy'r awyr'.

Diolch i'r injan piston, roedd modd i awyren hedfan yn llwyddiannus, ond dros bellter cymharol fyr. Roedd yr awyrennau cynnar yn awyrennau dwbl; y rheswm am hyn oedd nad

oedd y deunyddiau a oedd ar gael i adeiladu awyrennau yn ddigon cryf nac yn ddigon ysgafn i wrthsefyll hedfan. Mewn awyrennau dwbl, mae dwy set o adenydd yn rhoi cryfder i'r awyren. Roedd y rhan fwyaf o'r awyrennau ond yn gallu cludo'r peilot a chydbeilot/teithiwr. Nid oeddent yn gallu teithio'n bell oherwydd eu maint a'u hinjans. Roedd ganddyn nhw gabanau peilot agored hefyd, felly roedd peilotiaid a hedfan wedi'u cyfyngu gan y tywydd a gwelededd.

OES Y JET A HOFRENYDDION

Roedd y Sopwith Camel yn nodweddiadol o'r math o awyren a ddefnyddiwyd yn y Rhyfel Byd Cyntaf. Roedd yn awyren ddwbl wedi'i gwneud o arwynebau pren wedi'u gorchuddio â ffabrig.

Roedd ei thanc tanwydd wedi'i leoli yng nghefn yr awyren, a oedd yn gwneud i leoliad ei ganol mäs amrywio'n fawr gan fod faint o danwydd a oedd yn y tanc yn newid o hyd; felly roedd y Sopwith Camel yn anodd iawn i'w hedfan.



Gwthiwyd rôl awyrennau yn ystod y Rhyfel Byd Cyntaf yn fawr iawn; fe aethon nhw o fod yn ddim mwy na llygaid yn yr awyr i fod yn gasglwyr gwybodaeth, yn offerynnau cyfathrebu ac yn ymosodwyr ac amddiffynwyr. Yn dilyn y rhyfel, yn y 1920au a'r 1930au, cynhaliwyd cystadlaethau hedfan ac roedd y rhain yn gwthio gallu ffisegol yr awyrennau i'r eithaf ac yn gyfle hefyd i arbrofi gyda dyluniadau gwell. Roedd y cystadlaethau hyn yn boblogaidd dros ben ac yn aml yn cael eu noddi gan yr RAF a'r cwmnïau injans newydd.

Erbyn yr Ail Ryfel Byd, roedd yr injans piston wedi'u gwella cryn dipyn a'u datblygu ac yn fwy soffistigedig o lawer na'r injans cynnar. Roedd yr injans piston newydd hyn yn gallu darparu llawer mwy o bŵer i'r awyrennau, gan olygu y gallent gario llwythi trymach o lawer a theithio pellteroedd hwy. Roedd datblygiadau mewn dyluniadau a metelau yn golygu bod gan lawer o'r awyrennau hyn sgerbwdd metel, er nad oedd y rhan fwyaf o'r

gorchudd allanol wedi'i wneud o fetel. Dechreuodd awyrennau fod â dwy adain sefydlog hefyd, a rhoddwyd y gorau i gynhyrchu'r hen awyrennau dwbl. Fodd bynnag, roedd gallu'r injan yn dal i arwain at gyfyngiadau o ran pa mor uchel neu gyflym y gallai'r awyren hedfan.

Yn ystod yr Ail Ryfel Byd, daeth awyrennau a pheilotiaid yr RAF yn adnabyddus i lawer ar y ddaear. Roedd Brwydr Prydain yn golygu y gallai llawer o bobl weld Spitfire

neu Hawker Hurricane wrth iddyn nhw hedfan uwchben. Yn ogystal, roedd pŵer a maint yr awyrennau bomio Lancaster, ynghyd â'u llwythi peryglus, yn golygu eu bod nhw'n symbol o rym i'r Cynghreiriaid ac yn symbol o arswyd i'r Almaenwyr.

Roedd y Spitfire a'r Hurricane yn awyrennau pwerus a oedd yn gallu symud yn dda – i'r dim ar gyfer y brwydrau y bu'n rhaid iddyn nhw gymryd rhan ynddyn nhw i atal Luftwaffe (awyrlu) y Natsiaid rhag cael goruchafiaeth dros awyr Prydain. Roedd awyrennau wedi datblygu cymaint ers y Rhyfel Byd Cyntaf, ond roedd y naill ochr a'r llall yn dal i geisio datblygu awyrennau cryfach a chyflymach a fyddai'n gallu cludo llwythi trymach.



Roedd yr Hawker Hurricane yn fath newydd o awyren, a dyma'r tro cyntaf i'r RAF fentro i ffwrdd o'r awyrennau dwbl ar gyfer ei hawyrennau ymladd. Cafodd ei thrafod am y tro cyntaf ym 1933 a dechreuodd gael ei chynhyrchu ym 1935. Erbyn dechrau'r Ail Ryfel Byd, yr Hurricane oedd prif awyren ymladd yr RAF. Hon oedd yr awyren gyntaf i gael ei defnyddio i saethu awyren o'r Almaen ym mis Hydref 1939.

Roedd gan yr Hurricane injan piston Rolls Royce ddatblygedig, ac roedd hi'n cael ei hadnabod fel 'ceffyl gwaith' yr RAF am ei bod mor ddibynadwy. Roedd yr Hurricane yn haws ei thrwsio na'r Spitfire, ac felly'n boblogaidd ymhlith y criw ar y ddaear. Defnyddiodd Prydain fwy o awyrennau Hurricane nag unrhyw awyren ymladd arall yn ystod Brwydr Prydain.

Gwasanaethodd dros 14,000 o awyrennau Hurricane yn ystod yr Ail Ryfel Byd.

OES Y JET A HOFRENYDDION



raf100schools.org.uk

FRANK WHITTLE A'R INJAN JET

Roedd Frank Whittle yn fab i beiriannydd ac roedd ganddo ddiddordeb mawr mewn injans ac awyrennau. Cafodd ei eni ym 1907 a bu'n gwylio datblygiad cyflym awyrennau wrth iddo dyfu i fyny. Ar ei drydydd ymgais i ymuno â'r RAF, daeth yn brentis (cafodd ei wrthod ddwywaith gan nad oedd yn bodloni'r gofyniad taldra) a chymhwysodd fel Swyddog Pilot ym 1928.

Roedd e'n sylweddoli'n fuan iawn y byddai angen math newydd o injan yn lle injans piston er mwyn i awyrennau hedfan yn uchel iawn. Dechreuodd weithio ar ei ddyluniadau ei hun ac, ym 1929, cododd batent ar ddyluniad ar gyfer injan tyrbin nwy gaeedig, er na chafodd yr injans hyn eu gwneud yn y pen draw.

Cymeradwyodd yr RAF sefydlu cwmni Whittle ei hun – Power Jets Ltd – ym 1935. Gyda chefnogaeth ariannol ychwanegol, dechreuodd Whittle a'r

RAF adeiladu a phrofi'r injan jet newydd. Roedd y dyluniad cyntaf yn aflwyddiannus, ond er gwaethaf hyn daliodd Whittle ati. Ym 1939, roedd yr Ail Ryfel Byd wedi dechrau ac roedd gan y Weinyddiaeth Awyr flaenoriaethau eraill; er hynny, cytunwyd ar gyllid pellach. Ym 1941, roedd yr injan newydd yn y cyfnod profi, a chafwyd y daith lwyddiannus gyntaf gydag injan jet Whittle ym mis Mai yr un flwyddyn.

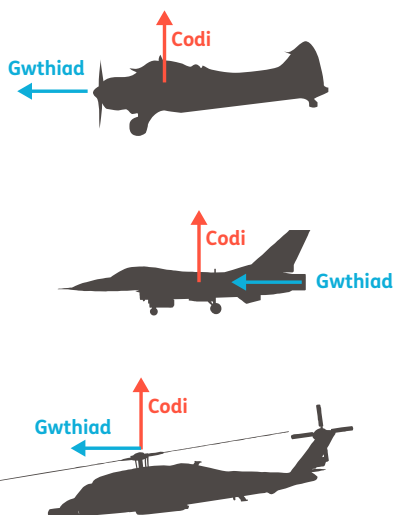
Clywodd yr Americanwyr am y rhaglen ac fe ofynnon nhw i Whittle a'i dîm fynd i'r Unol Daleithiau. Gan weithio gyda'r cwmni General Electric ar brofion pellach, dechreuodd y tîm adeiladu'r awyrennau jet newydd gan ddefnyddio injans Whittle, gyda hyn yn arwain at yr American XP-59A Airacomet ym 1942. Yn ôl yn y DU, oherwydd gofynion yr Ail Ryfel Byd, ni ddechreuodd y jet British Meteor hedfan tan 1944.

Ar yr un pryd ag yr oedd Whittle yn cyflwyno ei syniad cyntaf, roedd dyfeiswyr eraill yn gwneud yr un fath. Dechreuodd yr Almaen ddefnyddio injans jet ym 1939 yn rhai o'i awyrennau, er bod llawer o'r injans yn anodd eu trafod ac yn agored i ddamweiniau, gan wneud y peilotiaid yn nerfus ac yn llai tebygol o fentro. Yn wir, Hans von Ohain o'r Almaen oedd dylunydd y jet tyrbo cyntaf, ymhell cyn i injan Whittle gael ei ddylunio – ond Whittle oedd y cyntaf i godi patent ar ei ddyluniad, sy'n golygu mai fe yw tad yr injan jet.

Roedd dyluniadau'r Almaenwyr a rhai Whittle yn dangos mai'r jet oedd y ffordd ymlaen. Law yn llaw â gwell dealltwriaeth o ddeunyddiau awyrennau, roedd awyrennau newydd nawr yn cael eu hadeiladu a fyddai'n teithio llawer ymhellach nag unrhyw awyrennau cyn hynny. Fodd bynnag, un o brif fanteision y jet oedd ei chyflymder.

CODI ODDI AR Y DDAEAR A SYMUD DRWY'R AWYR

Mae pob system gyrru awyrennau yn defnyddio'r un egwyddor: maen nhw'n gwthio aer i un cyfeiriad i greu grym (gwthiad) i'r cyfeiriad arall.



Mae llafnau gwthio fel ffaniau, o chwith. Mae ganddyn nhw llafnau sy'n troi sydd wedi'u cysylltu ag injan piston (fel y rhai a welir mewn car) sy'n gwthio aer yn ôl i greu grym am ymlaen.

Mae injans jet yn gwthio aer yn ôl hefyd, ond maen nhw'n gweithio mewn ffordd wahanol i llafnau gwthio. Maen nhw'n gallu cynhyrchu mwy o wthiad gan eu bod nhw'n cynhesu a chywasgu'r aer fel ei fod yn cael ei wthio yn ôl ar fwy o gyflymder.

Mae'r grym sydd ei angen i godi'r awyren i'r awyr yn cael ei greu gan lif aer o amgylch yr adenydd. Mae awyren ag adenydd sefydlog ond yn gallu codi oddi ar y ddaear pan fo'r aer yn symud yn gyflym o amgylch yr adenydd. Maen nhw angen rhedfeydd i gyrraedd y cyflymder codi.

Mae hofrennydd yn gallu codi'n fertigol gan fod ganddo'r llafn gwthio (neu rotor) wedi'i fowntio ar ei ben, sy'n gwthio aer i lawr i greu grym am i fyny. Mae'r rotor angen dyluniad mwy cymhleth o lawer na llafn gwthio gan fod angen i'r llafnau gael eu colfachu fel y gallan nhw symud yn annibynnol ar ei gilydd ac fel y gall y peilot godi'r hofrennydd a darparu gwthiad gan ddefnyddio'r rotor yn unig.

OES Y JET A HOFRENYDDION

AWYRENNAU'R INJAN JET

Roedd pwerau'r Cynghreiriaid a'r Acsis wedi datblygu awyrennau ymladd injan jet erbyn diwedd yr Ail Ryfel Byd. Erbyn diwedd y 1940au, roedd lluoedd UDA wedi datblygu bomwr injan jet, a dechreuodd weddill y byd ddilyn. Rhoddodd yr RAF y bomwr ysgafn English Electric Canberra ar waith ym 1951.

Yn y byd sifilaidd, hedfanodd y British Overseas Airways Corporation (BOAC, rhagflaenydd British Airways) o Lundain i Johannesburg ym 1952 - dyma oedd y gwasanaeth jet masnachol cyntaf a'r awyren oedd y de Havilland Comet. Cafodd yr awyren sawl damwain, gan helpu i baratoi'r ffordd ar gyfer y Boeing 707 fwy llwyddiannus ym 1958. Mewn ychydig ddegawdau, roedd teithiau milwrol a masnachol wedi mynd o gymryd misoedd ar y môr i ychydig oriau yn unig yn yr awyr.

Yn y 1950au, datblygodd y DU y bomwyr V, y Vickers Valiant, yr Avro Vulcan a'r Handley Page Victor. Roedden nhw'n fomwyr injan jet mawr a oedd yn dangos gallu annibynnol y DU, yn ogystal â'i rôl fel rhan allweddol o NATO. Roedd yr awyrennau V yn brawf nad oedd y DU yn gwbl ddbynnol ar yr Unol Daleithiau am

awyrennau mawr. Ym 1956, cafodd y Valiant ei defnyddio yng nghyfraniad cyntaf y DU at Argyfwng Suez.

Er bod y bomwyr jet o flaen eu hamser, roedd eu hoffer mewnol yn eithaf sylfaenol, a doedd y rheolyddion yng nghaban y pilot ddim mor wahanol â hynny i'r rhai yn awyrennau'r Ail Ryfel Byd. Erbyn y 1980au, doedd dim cymaint o fomwyr V yn cael eu gwneud, ar adeg pan oedd yr RAF ar fin wynebu un o'i heriau mwyaf - Rhyfel Ynysoedd y Falklands ym 1982 (i ddysgu mwy, edrychwch ar y gweithgarwch a'r ffilm ar Ymgyrchoedd Pell i Ffwrdd ac Ymgyrch Black Buck).

Cyflwynodd y genhedlaeth nesaf o awyrennau jet offer mwy datblygedig, ynghyd ag injans newydd. Daeth awyrennau'n fwyfwy cyfrifiadurol. Cymerodd y jet Tornado fodern le y

Vulcan yn y 1980au. Cafodd ei datblygu ar gyfer rolau cyflym, ynghyd ag ar gyfer rhagarchwilio strategol ac ymosod ar y ddaear. Cafodd ei defnyddio mewn ardaloedd o wrthdaro yn Rhyfel y Gwlff, yn Irac ac yn Affganistan.

Mae fersiynau newydd o awyrennau'n cael eu harchwilio a'u datblygu o hyd, ond dim ond rhai fersiynau fydd yn mynd ymlaen i gael eu cynhyrchu; fodd bynnag, bydd hyd yn oed y cyfnodau datblygu yn costio miliynau o bunnoedd. Mae pob awyren jet newydd - megis y Typhoon sy'n cael ei defnyddio ar hyn o bryd - yn costio £70 miliwn i'w chynhyrchu.

Erbyn hyn, mae awyrennau'n cyflawni mwy nag un rôl - rhagarchwilio strategol, ymosod, amddiffyn, cyflymder, y gallu i symud yn dda, y gallu i gario arfau modern ac ati. Gan nad oes cymaint o'r awyrennau Tornado yn cael eu gwneud mwyach, y prif awyrennau sy'n cael eu defnyddio yw'r Typhoon a'r F-35B Lightning.

AVRO VULCAN

Cafodd yr Avro Vulcan ei chyflwyno gan yr RAF ym 1956, ac roedd ganddi ddyluniad siâp V unigryw. Roedd dyluniad y Vulcan o flaen ei amser, ac yn defnyddio aerodynameg ddatblygedig a helpodd i ddylanwadu ar dechnoleg a dyluniadau awyr a ddaeth maes o law, megis Concorde (yr awyren fasnachol gyntaf i hedfan yn gyflymach na chyflymder sain). Roedd y Vulcan yn awyren bwysig yn y V Force. Roedd y V Force yn rhan o atalrym niwclear y DU a NATO yn erbyn yr Undeb Sofietaidd yn ystod y Rhyfel Oer hyd at 1969.

Ym 1969, penderfynodd y DU ddefnyddio llongau tanfor i gario ei harfau niwclear. Yna, newidiwyd lliwiau'r Vulcan o wyn i guddliw gwyrdd a llwyd i ddangos eu bod nhw'n cael eu defnyddio ar gyfer ymosodiadau lefel isel yn hytrach nag ar lefel uchel.



Ni chafodd awyrennau Vulcan eu cynhyrchu ar ôl 1965, sy'n golygu bod y rhai a ddefnyddiwyd yn Rhyfel Ynysoedd y Falklands tua 20 oed. Cafodd awyrennau Vulcan eu datgomisiynu o wasanaeth gweithredol ar 31 Mawrth 1984.

OES Y JET A HOFRENYDDION

Y TYPHOON

Mae'r Typhoon FGR.Mk 4 yn awyren ymladd aml-rôl pedwaredd genhedlaeth hynod alluog ac ystwyth sy'n gallu cael ei defnyddio ar gyfer y sbectrwm llawn o weithrediadau awyr, gan gynnwys plismona'r awyr, cefnogi heddwch a gwrthdaro dwys. Er iddi gael ei defnyddio yn y rôl awyr i awyr i gychwyn, yr un fath â'r Typhoon F.Mk 2, erbyn hyn mae ganddi allu aml-rôl manwl gywir fel yr FGR4. Mae'r peilot yn cyflawni llawer o swyddogaethau hanfodol trwy ryngwyneb sbardun a ffon (HOTAS) arbennig yr awyren sydd, ynghyd â chaban peilot datblygedig a'r Cydosodiad Cyfarpar Helmed (HEA), yn golygu bod y Typhoon yn berffaith ar gyfer pob math o weithrediadau awyr.

Er bod y Typhoon wedi hedfan ar gyrchoedd ymosod manwl gywir ym mhob un o'i hymgyrchoedd ymladd hyd yma, darparu rhybuddion ymateb cyflym (QRA) ar gyfer gofod awyr y DU ac Ynysoedd y Falkland arsylladwy fu ei rôl fwyaf hanfodol. Cafodd ei defnyddio



hefyd i atgyfnerthu amddiffynfeydd awyr NATO yn rhanbarthau'r Baltig a'r Môr Tawel.

Mae hyn yn golygu mai'r Typhoon yw'r awyren jet ymladd fodern fwyaf soffistigedig yn y DU a'r rhan fwyaf o Ewrop. Hon yw un o'r awyrennau mwyaf datblygedig sy'n cael ei defnyddio gan luoedd awyr yn y byd heddiw.

<https://www.raf.mod.uk/aircraft/typhoon-fgr4/>

F-35B LIGHTNING

Bydd awyren ymladd pumed genhedlaeth yr F-35B Lightning yn gweithredu ochr yn ochr â'r Typhoon. Mae Lightning yn awyren aml-rôl sy'n gallu cyflawni cyrchoedd sy'n cynnwys awyr i wyneb, rhyfela electronig, casglu tystiolaeth ac awyr i awyr yr un pryd.

Mae'r awyren yn cyfuno systemau cyrchoedd a synwryddion datblygedig â thechnoleg isel, neu 'lechwraidd', sy'n ei galluogi i weithredu heb gael ei chanfod mewn gofod awyr gelyniaethus. Mae ei synwryddion integredig, ei hymasiad synwryddion a'i system cysylltu data yn darparu ymwybyddiaeth o sefyllfaoedd heb ei thebyg i'r peilot. Mae'r peilot yn gallu rhannu gwybodaeth sy'n cael ei chasglu gan y jet gyda chyfryngau eraill gan ddefnyddio cysylltiadau data diogel a/neu ddefnyddio'r wybodaeth i ddefnyddio arfau neu ddulliau electronig.



Mae gallu'r F-35B i godi oddi ar y ddaear heb redfa hir ac i lanio'n fertigol (STOVL) yn ei galluogi i weithredu o longau cludo awyrennau newydd y 'Queen Elizabeth' a llongau cynghreiriaid, yn ogystal ag o redfeydd byr.

<https://www.raf.mod.uk/aircraft/f-35b-lightning/>

OES Y JET A HOFRENYDDION

AWYRENNAU NEWYDD: HOFRENYDDION

Fel syniad, mae hofrenyddion wedi bodoli ers canrifoedd, ond yn y 1930au y dechreuwyd arbrofi â nhw'n ymarferol. Y syniad yw, yn yr un fath ag y mae awyrennau ag adenydd yn defnyddio llafnau gwthio sy'n gwthio'r awyren ymlaen (waeth a ydyn nhw ar flaen awyren neu mewn injan), mae hofrennydd yn defnyddio llafn gwthio i'w wthio am i fyny. Yna, mae gan hofrenyddion rotor neu lafn gwthio llai o faint ar y cefn sy'n helpu i gydbwyso'r hofrennydd. Yr un fath â'r awyrennau cynnar, roedd y mathau cyntaf o hofrenyddion wedi'u cyfyngu yn yr hyn roedden nhw'n gallu ei wneud.

Mantais hofrenyddion yw nad oes angen llawer o le arny'n nhw i lanio neu i godi oddi ar y dddear. Yn hytrach, maen nhw'n gallu hofran uwchben ardal, gan gynnwys dŵr, i winsio pobl neu nwyddau i fyny neu i lawr, neu lanio mewn ardaloedd bach sy'n anodd eu cyrraedd fel arall. Ar ddechrau'r Ail Ryfel Byd, roedd hofrenyddion ysgafn sylfaenol yn cael eu defnyddio.

Y tro cyntaf i hofrenyddion ddangos eu gwerth oedd yn ystod Rhyfel Korea (1950-53), pan oedd ymladd yn y mynyddoedd yn ei gwneud hi'n anodd cael nwyddau i filwyr ac, yn arbennig, cael milwyr a oedd wedi'u hanafu allan. Cafodd hofrenyddion eu defnyddio i gludo'r milwyr a oedd wedi'u hanafu o faes y gad i'r unedau ysbyty (MASH – Ysbyty Llawfeddygol Symudol y Fyddin) yn gymharol gyflym – teithiau a fyddai wedi cymryd oriau ar y ffyrdd.

Roedd modd glanio hofrennydd mewn ardal fach, yn wahanol i awyrennau ag adenydd sefydlog a oedd angen rhedfa. Roedd hyn yn golygu y gallai milwyr a oedd wedi'u hanafu gael eu strapio i'r hofrenyddion mewn podiau a ddyluniwyd yn arbennig a'u cludo i ysbytai mewn llai nag awr. Yn ogystal, mae hofrenyddion yn gallu hofran

uwchben lleoliad damwain, gan alluogi'r rhai sydd wedi'u hanafu i gael eu winsio i fyny o dan yr hofrennydd a'u cludo oddi yno'n gyflym. Roedd y manteision hyn yn gwneud yr hofrenyddion yn fwy agored i ymosodiad hefyd, ond roedd y manteision yn gorbwyso'r anfanteision i lawer.

Yn ystod Rhyfel Korea, roedd siawns o 97% y byddai milwr a oedd wedi'i glwyfo'n ddifrifol, a fyddai'n cyrraedd Ysbyty Llawfeddygol Symudol y Fyddin (uned MASH), yn goroesi ar ôl triniaeth, cyn belled â'i fod yn cael ei gludo yno cyn gynted â phosibl.

Yn dilyn Rhyfel Korea, dechreuodd gwledydd eraill ddefnyddio hofrenyddion hefyd, yn enwedig y DU gyda'r RAF. Roedd dyluniad a thechnoleg hofrenyddion yn dal i fod yn gymharol syml yn y dyddiau cynnar – roedd hofrenyddion yn fach ac ysgafn.

Roedd eu maint yn ei gwneud hi'n haws iddyn nhw lanio mewn llefydd anodd, ond roedd yn eu gwneud nhw'n fwy agored i ymosodiad a damweiniau hefyd. Doedd hofrenyddion ddim yn gadarn iawn o reidrwydd – felly aeth y dylunwyr ati i geisio newid hynny. Cafodd yr injans piston eu huwchraddio

i injans tyrbinau nwy a dechreuwyd ymchwilio'n iawn i aerodynameg.

Dechreuodd rotorau mwy pwerus a systemau mwy soffistigedig gael eu datblygu. Mae cael hofrennydd i hofran ac aros yn sefydlog yr un pryd yn eithaf anodd, ond mae'n hollbwysig er mwyn i hofrennydd gyflawni'r rolau y mae angen iddo eu cyflawni – yn enwedig gweithrediadau achub.

Er mai sicrhau cyflymder a'r gallu i symud yn dda oedd yr her i awyrennau ag adenydd sefydlog, i hofrenyddion, pŵer, cryfder, sefydlogrwydd a'r gallu i gyflawni gwahanol rolau oedd yn bwysig.

Mae technoleg hofrenyddion wedi datblygu'n anhygoel dros y 70 mlynedd diwethaf. Erbyn hyn, maen nhw'n cael eu defnyddio ar gyfer pob math o rolau yn y byd milwrol ac yn yr amgylchedd sifiliaidd. Mae eu gallu i gyflawni gwahanol rolau yn hollbwysig i lawer o rolau gwacáu awyrfeddygol (gweler y ffilm a'r deunyddiau ar feddygaeth a gwacáu awyrfeddygol). Mae'r RAF yn cael ei ystyried yn un o'r prif ddarparwyr gwasanaethau gwacáu awyrfeddygol milwrol ar gyfer milwyr a sifiliaid yn y byd, yn rhannol oherwydd gallu'r Chinook (gweler isod) a hofrenyddion eraill.

Y WESTLAND WESSEX A'R WESTLAND SEA KING

Datblygiad o Sikorsky S58 UDA a bwerwyd gan dyrbinau oedd y Wessex. Roedd y fersiwn a gynhyrchwyd yn wreiddiol ar gyfer y Llynges Frenhinol ond, ddechrau'r 1960au, roedd yr RAF angen hofrennydd amlbwrpas pwerus a fyddai'n gallu cludo milwyr a chyflawni rolau ambiwlans awyr ac ymosod ar y dddear. Mae'r ffynonellau'n cynnwys <https://www.rafmuseum.org>.

[uk/research/collections/westland-wessex-hcc4/](https://www.rafmuseum.org)

Datblygwyd y Wessex i greu'r Westland Sea King, a oedd yn gallu gweithredu mewn tywydd garw ac ar draws moroedd garw. Aeth yr hofrennydd hwn ati i wneud gwaith Llu Chwilio ac Achub yr RAF, a mabwysiadodd y lliw melyn adnabyddus.

OES Y JET A HOFRENYDDION

ACHUB YN YR AWYR, AR FÔR AC AR Fynydd

Pan grëwyd yr RAF ym 1918, ysgwyddodd gyfrifoldebau'r Corfflu Hedfan Brenhinol (RFC) a'r Gwasanaeth Awyr Llyngesol Brenhinol (RNAS).

Un o'r cyfrifoldebau hyn oedd amddiffyn a chefnogi ardaloedd arfordirol Prydain trwy Gangen Forol yr RAF. Dros amser ac ar ôl dau Ryfel Byd, newidiodd y cyfrifoldeb hwn i fod yn Achub Môr yr RAF ac yna Llu Chwilio ac Achub yr RAF (SARF neu'r Llu SAR), a grëwyd ym 1986. Crëwyd y fersiwn derfynol pan benderfynodd y Llu ddibynnu'n gyfan gwbl ar hofrenyddion ar gyfer ei waith achub, gan ddangos cryfder yr hofrennydd a'i allu i gyflawni pob math o rolau.

Cafodd yr holl alluoedd achub eu datblygu at ddefnydd milwrol yn y lle cyntaf, yn enwedig achub peilotiaid neu longwyr a oedd ar goll ar y môr

wrth ymladd (llong wedi dioddef ymosodiad neu beilot wedi dianc allan o awyren). Rôl eilaidd oedd achub a helpu sifiliaid. Fodd bynnag, dros amser, daeth helpu sifiliaid yn fwy o ran o gyfrifoldebau'r SARF nag unrhyw beth milwrol. Daeth personél yr RAF yn fwy galluog am achub sifiliaid o ardaloedd mynyddig, o'r môr ac mewn achosion o lifogydd, yn ogystal â rhai argyfyngau ar y tir.

Yn 2015, cafodd SARF ei ddiddymu; cafodd y cyfrifoldeb dros achub yn yr awyr ac ar fôr ei drosglwyddo i sefydliad sifiliaid (er bod llawer o'r staff yn gyn-bersonél SARF yr RAF). Mae'r RAF yn dal i fod yn gyfrifol am achub mynydd. Y rheswm am hyn



yw bod ganddyn nhw arbenigedd mewn achub gan ddefnyddio hofrennydd a chyrraedd pobl mewn ardaloedd anodd, ac mae ganddyn nhw dimau o fynyddwyr sydd wedi derbyn hyfforddiant arbenigol i helpu yn yr ardaloedd hynny.

ARDALOEDD RHYFEL MODERN

Dros y degawdau diwethaf, mae'r RAF wedi datblygu sgwadronau hofrennydd (unedau trefniadaeth yn yr RAF) ar gyfer pob math o rolau. Mae'r rolau hyn yn cynnwys rolau milwrol rhyngwladol a gweithgareddau cadw heddwch.

BOSNIA - 1990AU

Ddechrau'r 1990au, dechreuodd gwlad Iwgoslafia rannu'n wledydd ar wahân, gan ddechrau gyda Slofenia.

Wrth i fwy o diriogaethau Iwgoslafia ddatgan annibyniaeth, arweiniodd hyn at ryfel cartref. Mewn rhai achosion, arweiniodd y rhyfel at lanhau ethnig a hil-laddiad. Ymyrrodd y gymuned ryngwladol ac, ym 1992, awdurdododd y Cenhedloedd Unedig Lu Amddiffyn y Cenhedloedd Unedig (UNPROFOR) i geisio sicrhau heddwch yn y rhanbarth.

Yn ystod gaeaf 1995, cafodd yr ymgyrch cadw heddwch ym Mosnia (rhan o'r hen Iwgoslafia) ei throsglwyddo i Lu Gweithredu NATO (IFOR).

Roedd gan Brydain luoedd ym Mosnia yn sgil rôl ymyrryd y Cenhedloedd Unedig a NATO hyd at 2002. Roedd y rôl filwrol yn cynnwys milwyr ar y ddaear ar gyfer patrolau cadw heddwch, y Peirianwyr Brenhinol a oedd yn helpu i ailadeiladu'r wlad ar ôl yr ymladd, y Llynges Frenhinol i batrolio'r môr a chefnogi'r rhai ar y tir a'r RAF. Roedd rolau'r RAF yn cynnwys cynnal presenoldeb cadw heddwch, helpu i symud milwyr a chyflenwadau a chefnogi gweithrediadau milwrol eraill.

Un o gyfraniadau'r RAF oedd Sgwadron 28 - sef sgwadron o hofrennyddion Puma. Roedden nhw yn y rhanbarth

oherwydd gallu hofrenyddion Puma i hedfan o gwmpas yr ardal fynyddig mewn tywydd garw ac am fod cymaint o'r ffyrdd wedi'u difrodi'n wael gan yr ymladd yn y rhyfel cartref. Roedden nhw'n gallu darparu cymorth, cyfarpar a chyflenwadau meddygol, ynghyd â phresenoldeb gweladwy a allai deithio o gwmpas yn gymharol gyflym.

Teimlwyd y byddai lleoli sgwadron o hofrennyddion yn y rhanbarth yn llai bygythiol na sgwadron o awyrennau jet ymladd neu fomwyr, a bu hyn o gymorth mawr gyda rôl cadw heddwch a datblygu y fyddin Brydeinig yn yr hen Iwgoslafia.

OES Y JET A HOFRENYDDION

HEDDIW

Mae hofrenyddion yn gwneud cyfraniad sylfaenol at symud milwyr a chyflenwadau a chyfraniad hollbwysig at weithrediadau gwacáu awyrfeddygol (gweler y ffilm

Aeromedical evacuation). Mae hofrenyddion Chinook, gyda'u dau lafn, yn ddatblygedig iawn yn dechnegol ac yn gallu hedfan i ardaloedd anghysbell ac anodd y byddai'n amhosibl eu

cyrraedd ar y ffyrdd, gan gludo llwythi trwm ar yr un pryd.

Mae'r Chinook a'r Puma yn hofrenyddion soffistigedig sy'n rhan allweddol o'r RAF heddiw.

MWY AM YR HOFRENNYDD PUMA

Mae'r Puma wedi mynd trwy amryw o ddyluniadau, a'r hofrennydd cymorth canolog HC.Mk 2 â chaban peilot digidol yw'r diweddaraf o'r rheini. Mae'r hofrennydd yn cael ei ddefnyddio mewn pob math o rolau ymladd, gan gynnwys symudiadau tactegol milwyr, arfau, ffrwydron a storfeydd ar faes y gad, ynghyd ag achub a symud milwyr sydd wedi'u hanafu ac ymateb i argyfyngau meddygol rheng flaen. Mae'n cael ei ddefnyddio hefyd yn ystod gwaith gwacáu nad yw'n gysylltiedig ag ymladd a gwaith dyngarol ac ar ôl trychinebau.

Mae'r hofrennydd yn gallu cludo 16 o deithwyr, 12 o filwyr gyda'u cyfarpar llawn neu hyd at 2 dunnell o lwyth, naill ai fel cargo mewnol neu o dan yr hofrennydd neu gyfuniad o'r ddau. Yn ogystal, mae'n gallu cario hyd at chwe streksier wrth achub a symud neu ymateb i argyfwng meddygol.

Mae'r Puma HC.Mk 2 yn gallu gweithredu mewn amgylcheddau anodd, gan godi milwyr, cyflenwadau a chymorth dyngarol lle bo angen, yn enwedig o dan



amodau poeth ac uchel. Gall yr hofrennydd gael ei baratoi ar gyfer ei gludo gan C-17 mewn pedair awr, hedfan i ben draw'r byd a chael ei ailadeiladu a bod yn barod i hedfan eto yr un mor gyflym ar leoliad, sy'n golygu ei fod yn hofrennydd symudol ac ymarferol i ddarparu cymorth ar faes y gad.

<https://www.raf.mod.uk/aircraft/puma-hc2/>

Y CHINOOK

Mae'r Chinook yn hofrennydd cymorth hynod alluog a hyblyg sy'n gallu gweithredu o ganolfannau ar y tir neu ar y môr i bob math o wahanol amgylcheddau, o'r Arctig i'r anialwch neu'r jungl. Mae modd rhoi arfau ar yr hofrennydd ac mae'r detholiad o gyfarpar hunanamddiffyn sydd wedi'i osod arno yn golygu y gall weithredu ar draws faes y gad. Mae'r Chinook yn cael ei ddefnyddio'n bennaf i gyflenwi milwyr, i ailgyflenwi ac i achub a symud milwyr sydd wedi'u hanafu o faes y gad (casevac).

Gyda'i system llwyth allanol tri bachyn, ei winsh cargo mewnol, ei gludwr roler a'i bŵer aruthrol, mae'r hofrennydd hwn yn gallu codi pob math o lwythi cymhleth, gan gynnwys cerbydau. Mae'n gallu cario hyd at 55 o filwyr neu hyd at 10 tonnall o gargo cymysg.

Mae rolau eilaidd yn cynnwys chwilio ac achub (SAR) a chefnogi amrywiaeth eang o dasgau arbenigol.



Yn ogystal â'i rôl draddodiadol o ymladd rhyfeloedd, mae gallu codi'r Chinook yn golygu ei fod yn cael ei baratoi o dan yr ymrwymiad Gwydnwch Cenedlaethol i ymateb i argyfyngau yn y DU; dros y blynyddoedd diwethaf, mae'r argyfyngau hyn wedi cynnwys ailgyflenwi ffermwyr sy'n gaeth yn yr eira yng Ngogledd Iwerddon a symud tunelli o agreg i helpu i ailadeiladu amddiffynfeydd rhag llifogydd a ddifrodwyd gan stormydd y gaeaf.

<https://www.raf.mod.uk/aircraft/chinook/>

OES Y JET A HOFRENYDDION



raf100schools.org.uk

DEFNYDDIO'R WYBODAETH HON

Mae'n bosib cyfuno'r wybodaeth hanesyddol a ffeithiol hon gyda'r ffilm gyflwyno a'r adnoddau o'r adran adnoddau i ystyried rhai syniadau creadigol mewn clwb ysgol/clwb anffurfiol, neu ar gyfer gwers sy'n fwy seiliedig ar y cwricwlwm.

Isod, mae yna syniadau a chwestiynau ymholi a gallai'r deunyddiau hyn eich helpu gyda'r rhain.

Yn ogystal â'r wybodaeth hanesyddol uchod, mae astudiaethau achos a gwybodaeth ychwanegol ar gael yn yr adran adnoddau. Mae'r rhain yn cynnwys bywgraffiadau ac astudiaethau achos ar dechnoleg awyrennau.

CWESTIYNAU ALLWEDDOL I'W HARCHWILIO MEWN UNRHYW LEOLIAD :

- Pam roedd Whittle eisiau datblygu math newydd o injan?
- Pam roedd awyrennau cynnar yn defnyddio injans piston yn hytrach na stêm?
- Beth yw enwau'r jetiau modern?
- Pam mae hofrenyddion yn addas ar gyfer achub môr?
- Pam mae hofrenyddion yn bwysig ar gyfer cymorth mewn rhanbarthau mynyddig?

SUT I DDEFNYDDIO'R DEUNYDD HWN MEWN CLWB HANES NEU GLWB AMSER CINIO/AR ÔL YSGOL/CLWB ANFFURFIOL

Mae'r syniadau hyn yn addas ar gyfer cymysgedd o grwpiau oedran a galluoedd. Mae'n bosibl eu defnyddio gyda'r map rhyngweithiol i ddechrau ymchwiliad hanesyddol lleol hefyd.

DECHREUWCH DRWY DDANGOS Y FFILM: *JET AGE AND HELICOPTERS*.

DARPARWCH Y WYBODAETH HANESYDDOL NEU EI DARLLEN I FYFYRWYR.

Cwestiwn allweddol:

Gofynnwch i'r myfyrwyr esbonio pwysigrwydd datblygiad awyrennau trwy greu un o'r canlynol:

(efallai yr hoffech chi ddefnyddio rhai o'r cwestiynau yn y bocs i brocio eu meddwl):

- Poster yn dangos datblygiad awyrennau dros y blynyddoedd
 - Erthygl ar gyfer cylchlythyr yr ysgol/grŵp ar rôl yr RAF o ran datblygu technoleg awyrennau.
 - Arddangosiad o awyrennau allweddol ar gyfer hysbysfwrdd yr ysgol/dosbarth/grŵp.
 - Cyfres o gartwnau am ddatblygiad awyrennau.
- Gwaith estynedig:** Nawr, defnyddiwch rywfaint o'r wybodaeth rydych wedi'i chasglu i ddechrau ymchwilio i hanes lleol maes awyr milwrol yn eich ardal

chi - gallwch wneud hyn gan ddechrau gyda'r map rhyngweithiol. Pa fath o awyrennau neu hofrenyddion oedd yno? Dros y ganrif ddiwethaf, mae'r RAF wedi defnyddio dros 1,500 o ganolfannau awyr neu leoliadau eraill, felly hyd yn oed os nad ydych chi'n byw yn ymyl un nawr, bydd un wedi bod yn eich ardal ar ryw adeg. Ewch ati i ddod o hyd i wybodaeth am y safle. Nodwch pa wybodaeth neu ddealltwriaeth arall o gyfnod hanesyddol sydd eu hangen i adrodd hanes y safle hwnnw.

OES Y JET A HOFRENYDDION

GWERSI I GEFNOGI'R CWRICWLWM A/NEU ARHOLIADAU

CANLLAWIAU AR SUT Y GALLECH DDEFNYDDIO'R DEUNYDD HWN MEWN GWERS AM:

1. Prydain yn y Byd ers 1945
2. Technoleg Rhyfela

1. PRYDAIN YN Y BYD ERS 1945

11 oed a hŷn

Gallai'r wybodaeth yma gael ei defnyddio gyda gwersi presennol ar Brydain ers 1945 neu fel gwers sengl neu hanner gwers yn seiliedig ar yr amlinelliaid isod. Fe'ch cynghorir i ddefnyddio'r adnoddau hanesyddol a ffeithiol a'u cyfuno'n agos â'r ffilm.

Cwestiwn allweddol a awgrymir:

Pa wahaniaeth wnaeth dyluniad injans i dechnoleg awyrennau?

Dangoswch y ffilm: *Jet age and helicopters*

Darparwch y wybodaeth hanesyddol neu darllenwch hi allan i'r myfyrwyr.

Dangoswch y ffilm am yr eildro gyda seibiannau a gofynnwch i'r myfyrwyr wneud nodiadau ar y wybodaeth am injans.

Gan weithio mewn grwpiau, darparwch y wybodaeth 'Codi oddi ar y ddaear a symud drwy'r awyr' i'r myfyrwyr.

Gofynnwch iddyn nhw greu map meddwl yn dangos sut y datblygodd injans yn ystod yr ugeinfed ganrif a sut yr effeithiodd hyn ar awyrennau. Dylent roi hedfan yng

nghanol eu map.

Dylai'r myfyrwyr gyflwyno eu canfyddiadau.

Trafodwch y datganiad canlynol: Ni effeithiodd anghenion milwrol am awyrennau ar awyrennau i sifiliaid. Gofynnwch i'r myfyrwyr esbonio eu dadleuon o blaid ac yn erbyn y datganiad.

I gloi, gofynnwch iddyn nhw drafod yr hyn maen nhw wedi'i ddysgu.

Gwaith estynedig: Dysgwch am wacáu awyrfeddygol a'r hyn y mae'n ei wneud i fyd sifiliaid.

2. TECHNOLEG RHYFELA

14 oed a hŷn

Mae'r wers hon yn gallu cael ei defnyddio ar y cyd â deunydd arall ar dechnoleg rhyfela yn yr ugeinfed ganrif. O'i chyfuno â'r gweithgarwch ar 'Dechreuadau'r RAF', gallai'r wers hon archwilio technoleg a rolau awyrennau. Yn olaf, os defnyddir y wybodaeth uchod gyda'r ffilm, dylai wella gwybodaeth myfyriwr am y berthynas rhwng technoleg a datblygiadau milwrol.

Cwestiwn allweddol a awgrymir:

Sut mae datblygiad awyrennau wedi effeithio ar rolau'r RAF?

(Efallai yr hoffech chi ateb y cwestiwn hwn gan ddefnyddio'r adnoddau o'r gweithgareddau eraill fel ei fod yn dod yn ymchwiliad trylwyr.)

Dangoswch y ffilm unwaith ar ei hyd. Yna, dangoswch y ffilm am yr eildro gyda seibiannau rheolaidd a gofynnwch i'r myfyrwyr wneud nodiadau ar y wybodaeth yn y ffilm.

Defnyddiwch yr adnoddau ffeithiol uchod a'r ffilm, a gofynnwch i'r myfyrwyr weithio mewn grwpiau i greu

amserlen o dechnoleg allweddol awyrennau, gan nodi'r trobwyntiau allweddol sydd wedi effeithio ar allu'r RAF.

Gofynnwch i'r myfyrwyr ddefnyddio'r wybodaeth sydd yn gael iddyn nhw i roi eu barn am rolau'r RAF heddiw.

Gwaith estynedig: Ymchwiliwch i ganolfan RAF yn eich ardal chi a dysgwch beth mae'n ei wneud a beth mae wedi'i wneud dros amser.