

Akronymer

ATV –	Automated Transfer Vehicle (obemannad transportfarkost)
ERA –	European Robotic Arm (den europeiska robotarmen)
ESA –	European Space Agency (Europeiska rymdorganet)
EVA –	Extra Vehicular Activity (se rymdpromenader i ordlistan)
GMT –	Greenwich Mean Time (den lokala tiden vid nollmeridianen som passerar genom Greenwich, England)
ISS –	International Space Station (Internationella rymdstationen)
MEDET –	Materials Exposure and Degradation Experiment (materialexponerings- och materialdegraderingsexperiment)
MELFI –	Minus Eighty degrees Laboratory Freezer for the ISS (ISS laboratoriefrys som håller minus åttio grader)
NASA –	National Aeronautics and Space Administration (den amerikanska rymdflygstyrelsen)
QCM –	Quartz Crystal Balances (kvartsmikrovågar)
STORM –	Southampton Transient Oxygen and Radiation Monitor (övervakning av atomärt syre och strålning)

Ordlista

μG – mikrogravitation;

μ –	symbolen för "mikro", som ursprungligen kommer från det grekiska ordet "micros" och ofta används i betydelsen "mycket liten". En mikro är en "miljondel" (eller 10^{-6}).
Acceleration –	hastighetsändring per tidsenhet (mäts i m/s^2).
Airbus A300 –	flygplan som används vid ESA:s parabelflygningar.
Altitud –	betyder höjd över horisonten inom astronomin. 0° altitud är exakt vid horisonten där du befinner dig och 90° ligger i zenit eller längre upp. Om kroppen är nedanför horisonten är altituden negativ.
Ariane 5 –	ESA-raket.
Asteroid –	ett antal små himlakroppar som består av bergarter och metall. De kretsar kring solen och huvuddelen har sin bana mellan Mars och Jupiters banor. Asteroidernas diametrar varierar mellan några och flera hundra kilometer.
Astrobiolog –	vetenskapsman som studerar specialområdet inom biologin om livet utanför jorden och de utomjordiska miljöernas inverkan på levande organismer.
Atmosfär –	det gashölje som omger en himlakropp, till exempel luften som omger jorden, och hålls tillbaka av himlakroppens (t.ex. jordens) gravitationsfält.
Atom –	en materiapartikel, den minsta delen av ett grundämne som har detta ämnes kemiska egenskaper och består av en tät, central, positivt laddad kärna med omgivande elektroner.
Azimut –	det horisontella vinkelavståndet från en referensriktning, i regel från den norra koordinaten längs horisonten till den koordinat där en vertikalcirkel korsar horisonten genom en himlakropp. Vinkeln uttrycks i grader eller kompasspunkter och ökar från norr medurs, vilket gör att 0° motsvarar norr, 90° öst, 180° syd och 270° väst.

- Besättningsutrymme** – en lufttät behållare i rymden där lufttrycket är detsamma som på jorden (mellan 734 mmHg och 770 mmHg) och där astronauterna kan leva och andas normalt ombord på rymdstationen.
- Biolab** – ett laboratorium för biologiska försök som är placerat i ett rack.
- Bärraket** – raket för uppsändning från jordytan till omloppsbanan kring jorden.
- Canadarm2** – en 17 meter lång "robotarm" fastsatt på ISS (Kanadas huvudsakliga bidrag till ISS).
- Columbus** – det europeiska laboratoriet; en av ISS-moduler.
- Cupola** – en kupolliknande struktur på ISS; ett panoramafönster mot rymden och ett kontrollrum för astronauterna som sköter stationens utrustning.
- Destiny** – det amerikanska laboratoriet; en av ISS-moduler.
- Ekvator** – en tänkt cirkel längs jordens yta som överallt är belägen lika långt från nord- som från sydpolen och är vinkelrät mot jordens rotationsaxel. Den delar in jorden i det norra och södra halvklotet.
- Europeisk robotarm** – en 11,3 meter lång "robotarm" fastsatt på ISS (ett av Europas större bidrag till ISS).
- Extra Vehicular Activity (EVA)** – se rymdpromenader.
- Flykthastighet** – den hastighet en kropp minst behöver uppnå för att ta sig ur ett gravitationsfält, t.ex. för att lämna bana kring jorden för färd till annan planet.
- Frekvens** – antal förekomster per tidsenhet.
- Friktion** – en kraft som gör motstånd mot den relativa rörelse eller tendens till rörelse mellan två kroppar i kontakt. Exempel: friktion uppstår mellan två kroppar som är i kontakt med varandra, vilket orsakar motstånd och gör att temperaturen ökar.
- Galax** – en mycket stor samling av stjärnor, gas och stoft (som i genomsnitt innehåller 100 miljarder solmassor och sträcker sig över 1 500 till 300 000 ljusår).
- GMT** – Greenwich Mean Time. Den lokala tiden vid nollmeridianen som passerar genom Greenwich, England.
- Gravitationskraft** – den attraherande naturkraften som en himlakropp, såsom jorden, utövar på föremål på eller i närheten av dess yta, och som tenderar att dra dem mot kroppens centrum. Den attraherande naturkraften mellan två kroppar som är direkt proportionell till summan av deras massor och omvänt proportionell till avståndet mellan dem i kvadrat.
- Handskbox** – en stängd behållare med inbyggda handskar som gör det möjligt att genomföra försök i en absolut ren (steril) miljö.
- Horisont** – skenbar gränslinje mellan himlavalvet och jordytan.
- Jon** – en elektriskt laddad partikel som har uppkommit genom att en atom eller grupp av atomer har upptagit eller förlorat en eller fler elektroner.
- Kalorimeter** – en apparat för att mäta mängden värme som utvecklas vid en kemisk reaktion, när ett tillstånd förändras eller en lösning bildas.
- Kibo** – det japanska laboratoriet (Kibo betyder "hopp" på japanska); en av ISS-moduler.
- Kondensator** – en kretskomponent som används för att tillfälligt lagra elektrisk laddning och i allmänhet består av två metallplattor som skiljs åt av en isolator (dielektrikum).

- Konvektionsström** – rörelse som skapas av en extern kraft, såsom dragningskraft. Exempel: Konvektionsström bildas av att varm, lättare luft stiger uppåt och kall, tyngre luft sjunker nedåt.
- Korrosion** – rost, metallförstöring genom kemisk inverkan av vätskor eller gaser.
- Latitud eller breddgrad** – en orts avstånd från jordens ekvator längs en nord-sydlig linje.
- Legering** – en enhetlig blandning av två eller fler metaller.
- Longitud eller längdgrad** – nord-sydlig linje genom en ort, vars vinkel mot nollmeridianen, Greenwich, England, utgör ortens longitud eller längdgrad.
- Magnitud** – mått på en himlakroppas ljusstyrka som anges på en numerisk magnitudskala, enligt vilken den starkast lysande stjärnan har magnituden $-1,4$ och den svagast synbara stjärnan har magnituden 6 .
- Massa** – massan är den mängd (kvantitet) materia som en kropp innehåller. En kropps massa är densamma var den än befinner sig i universum. Massa mäts i kg.
- Meteorit** – en fast kropp som rör sig i rymden, som är mindre än en asteroid och minst lika stor som en stoftpartikel.
- Mikrogravitation** – en miljö där det finns mycket lite egentlig dragningskraft, som tillståndet för en fritt fallande kropp, i en omlopps bana eller i interstellära rymden.
- Mikrometeorit** – en mycket liten meteorit, som ofta är lika liten som en stoftpartikel.
- Mikrometer eller mikron** – ett längdmått som motsvarar en tusendels millimeter eller en miljondels meter.
- Mir** – den rymdstation som sköts upp av Sovjetunionen 1986. Mir betyder "fred" på ryska.
- Molekyl** – den minsta partikeln i ett ämne som bibehåller ämnets kemiska och fysiska egenskaper och består av två eller fler atomer; en grupp liknande eller olika atomer som hålls samman av kemiska bindningar.
- Motstånd** – en kraft som tenderar att motverka eller fördröja en rörelse.
- Nanometer** – en miljarddels meter (10^{-9}).
- Newton, Isaac** – brittisk vetenskapsman (matematiker, fysiker och astronom), 1642 – 1727, som bland annat definierade och upptäckte de "tre rörelselagarna" och dragningskraften.
- Nod** – "korridorlänk" som gör att astronauterna kan ta sig mellan rymdstationens moduler ("rum") och som gör att modulerna kan länkas ihop med varandra. En del av noderna har dockningsportar för besökande rymdfarkoster.
- Nollgravitation** – uppstår när en kropp befinner sig i kontinuerligt fritt fall och inte påverkas av några externa krafter.
- Omlopps bana** – en bana (för t.ex. en himlakropp eller en artificiell satellit) kring ett objekt. En omlopps bana är ett helt varv kring ett sådant objekt.
- Parabelflygningar** – flygningar som sker i en parabelbana och som används för att genomföra vetenskapliga och tekniska undersökningar under korta tidsperioder i en nästan tyngdlös miljö (se del 4.1 för mer information).
- pH** – ett mått på hur sur eller basisk en lösning är. En neutral lösning har pH-värdet 7. Ett lägre värde innebär att lösningen är sur och ett högre att lösningen är basisk. I allmänhet går pH-skalan från 0 till 14.

- Planet** – en himlakropp som inte är självlysande, är större än en asteroid eller en komet, och rör sig i en omloppsbanas kring en stjärna, till exempel solen. I vårt solsystem finns det nio kända planeter: Merkurius, Venus, jorden, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus och Pluto.
- Retardation** – att minska farten, mått på hur snabbt farten minskar
- Robot** – en maskin eller en anordning som fungerar automatiskt eller via en fjärrkontroll. Ordet kommer från det tjeckiska ordet "robota", som betyder "arbete".
- Rymddräkter** – dräkter som är gjorda för att skydda astronauter mot farorna i yttre rymden när de genomför rymdpromenader. Dräkterna är bland annat lufttäta och täcker hela kroppen i flera lager.
- Rymdpromenader** – när astronauter rör sig ute i rymden, till exempel när ISS moduldelar ska kopplas samman. Ibland kallas de EVA ("Extra Vehicular Activity"). När astronauterna genomför rymdpromenader måste de skydda sig mot den ogästvänliga rymdmiljön.
- Rymdskrot** – restprodukter i rymden av någonting som förstörts eller sprängts.
- Röntgenstrålar** – en förhållandevis energirik foton (ljuspartikel) som har en ungefärlig våglängd på mellan 0,01 och 10 nanometer.
- Saljut-1** – den första rymdstationen som placerades i en omloppsbanas kring jorden. Den sköts upp av Sovjetunionen 1971. Saljut betyder "hälsning" på ryska.
- Satellit** – en himlakropp (en måne) eller ett konstgjort föremål som rör sig i en omloppsbanas kring en planet eller en stjärna.
- Skylab** – den första amerikanska rymdstationen i omloppsbanas kring jorden. Den sköts upp 1973.
- Spacelab** – ett laboratorium som utvecklats av Europa och sköts upp av USA i rymdfärjans lastutrymme.
- Space Shuttle eller rymdfärja** – amerikansk återanvändningsbar bärraket.
- Tyngd** – kraften som verkar på alla kroppar och strävar att dra dem ner mot jorden eller en annan himlakropp; det är detsamma som produkten av en kropps massa och en kropps gravitationsacceleration. Ju större massa en kropp har, desto tyngre är den.
- Tyngdlöshet** – tillstånd där en kropp befinner sig i fritt fall, t.ex. i omloppsbanas kring jorden.
- Ultraviolett strålning; UV-strålning** – elektromagnetisk strålning med en våglängd mellan röntgenstrålning och synligt ljus.
- Vakuum** – ett fullständigt tomrum (syftar även på ett utrymme där trycket är betydligt lägre än jordens atmosfärtryck).
- Vätskedränering** – ett skede i skumbildningen när bubblorna faller ihop och återgår till vätskeform.
- Ytspänning** – en sammanhållande kraft i ytskiktet hos vätska som gör att ytan har en benägenhet att dra ihop sig och vars egenskaper kan liknas vid en spänd elastisk hinna. Exempel: ytspänningen gör att vattnet beter sig som om det hade en hud och förklarar varför insekter kan gå på vatten och varför vatten formar sfärer i en tyngdlös miljö.
- Zarya** – en rysk ISS-modul, den första (Zarya betyder "soluppgång" på ryska).
- Zenith** – den punkt på himlavalvet som befinner sig rakt ovanför betraktaren.
- Zvezda** – det ryska laboratoriet (Zvezda betyder "stjärna" på ryska); en ISS modul.

ISS Education Kit (ISS utbildningspaket) har kunnat förverkligas genom en kombination av insatser från många människor. Vi vill tacka alla som bidragit med innehåll, kommentarer, utformning, redigering och tryckning av det slutliga verket.

Tanken att utarbeta ISS Education Kit som det ser ut idag har vuxit fram ur mycket givande diskussioner med våra kollegor från UNESCO, framför allt Yolanda Berenguer.

Utbildningspaketet skulle inte ha varit möjligt utan Solveig Pettersens entusiasm. Hon har stått för den grundläggande pedagogiska insikten och innehållet.

En grupp med 20 pedagoger från hela Europa har självmant åtagit sig att arbeta som granskare under utvecklingen av pilotversionen. De gav inte bara konstruktiv kritik utan också användbar information om pedagogiskt material och referensmaterial. Pilotversionen skickades ut till 800 lärare över hela Europa för en slutlig granskning.

All teknisk och vetenskaplig information om Internationella rymdstationen är resultatet av många intervjuer med ISS-specialister och andra experter från Europeiska rymdorganet (ESA), bland annat flera astronauter från den europeiska astronautkåren. Vi tackar dem för deras tid och engagemang för att försöka förklara ofta mycket komplexa frågor på ett enkelt sätt.

Ett särskilt tack till Alan Lothian – författaren som har haft förmågan att bearbeta intervjuer med specialister och sin egen kunskap till en text som, tycker vi, inte bara är begriplig utan också underhållande.

Slutligen vill vi nämna all uppmuntran från ESA:s Education and Outreach Office och det fantastiska stöd som vi fått under arbetet med utbildningspaketet från Jörg Feustel-Büechl, direktör för ESA:s bemannade rymdprogram.

Projektgruppen
ISS Education Kit

Pedagogik:

Carl Angell, University of Oslo, Norge
Anne Brumfitt, Europeiska rymdorganet, ESTEC, Nederländerna
Susan Burr, Kyle Academy, Ayr, Storbritannien
Alistair Crawford, Morfa Junior School, Llanelli, Storbritannien
John Dietrichson, St. Sunniva skole, Oslo, Norge
Marie-France Duval, Observatoire de Marseille, Frankrike
Roger Eide, Årjängs Gymnasieskola, Årjäng, Sverige
Colin Evans, Halfway Primary School, Llanelli, Storbritannien
Leonarda Fucili, Mordini Comprehensive School, Rom, Italien
Gracyna Generowicz, Gimnazjum No 1, Kalisz, Polen
Rupert Genseberger, OSB-Amsterdam/University of Utrecht, Nederländerna.
Bob Kibble, University of Edinburgh, Storbritannien
Birgitte Moltubakk, St. Sunniva skole, Oslo, Norge
Johanne Patry, École Secondaire Vaudreuil, Québec, Kanada
Cristina Silvia Hansen Ruiz, Departamento of Didacticas es, La Orotara, Spanien
Phil Smith, University of Exeter, Exeter, Storbritannien
Torgunn Solberg, Sydskoegen barneskole, Slemmestad, Norge
Henk Stroo, frilansare, Amsterdam, Nederländerna
Rosita Suenson, Europeiska rymdorganet, ESTEC, Nederländerna
Per Torbo, Norwegian Spacecentre, Oslo, Norge

ESA-specialister:

William Carey
Bob Chesson
Benny Elmann-Larsen
Marc Heppener
Scott Hovland
David John Jarvis
Christophe A. Lasseur
Olivier Minster
Jan Persson
Amanda Regan-Hallett
Mats Rieschel
Alexander Rodriguez
Rolf Schulze
David Sunderland
Adrian Tighe

och Knut Robert Fossum, NTNU, Dept. of Biology, The Plant Bio Centre, Norge

De europeiska astronauterna:

Jean-Francois Clervoy
Pedro Duque
Umberto Guidoni
Ulf Merbold
Wubbo Ockels

Skribenter:

Sylvie Ijsselstein
Alan Lothian
Solveig Pettersen
Amanda Regan-Hallett
Alexander Rodríguez

Bilder:

ESA, NASA, CSA, IMAX, D. Ducros, A. Kok, N. Vandewalle, NTNU Dept. of Botany, Plant Biocentre (Trondheim, Norge), P. Chaudhari, IBM, D. Camel M.D. Dupouy, ESA TOS-MMG

Projektgruppen ISS Education Kit:

Barbara ten Berge
Elena Grifoni
Sylvie Ijsselstein
Solveig Pettersen
Barber Uijl

Korrekturläsning svensk version:

Medendorp Vertaaldienst
Johan Marcopoulos, Rymdstyrelsen (Swedish National Space Board)
Pia Mattsson, Rymdstyrelsen (Swedish National Space Board)

BR-194, The International Space Station Education Kit

Utgiven av: ESA Publications Division
ESTEC, Keplerlaan 1, 2200 AZ Noordwijk, Nederländerna
tel. (+31) 71 565 3400, fax (+31) 71 565 5433

Författare: Alan Lothian, Solveig Pettersen

Utgivare: Barbara Warmbein

Formgivning och layout: Eva Ekstrand

Copyright: © 2004 European Space Agency

ISBN 92-9092-950-2

ISSN 0250-1589

Tryckt i Nederländerna

ESA:s utbildningssidor: www.esa.int/education
Human Spaceflight Education: www.esa.int/spaceflight/education
www.dictionary.com

Kapitel 1

Internationella rymdstationen: www.esa.int/export/esaHS/iss.html
Andra rymdorgan: www.esa.int/export/esaHS/ESAGREoVMOC_index_o.html
Europeisk medverkan: www.esa.int/export/esaHS/education.html
Cupola: www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC_iss_o.html
DSM-R: www.esa.int/export/esaHS/ESA0XXoVMOC_iss_o.html
Europeiska robotarmen www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC_iss_o.html
KidSpace (CSA): www.space.gc.ca/kidspace/
Användarsupport och driftcenter:
www.esa.int/export/esaHS/ESA1WJoVMOC_iss_o.html

1.1.

Forskning i rymden: www.esa.int/export/esaHS/research.html
Columbus-laboratoriet: www.esa.int/export/esaHS/ESAAYIoVMOC_iss_o.html
Columbus-laboratoriet, faktablad med länk till forskningsresurser inuti Columbus-laboratoriet: www.esa.int/export/esaHS/ESAFRGoVMOC_iss_o.html
Biolab: www.esa.int/export/esaHS/ESA8EGoVMOC_iss_o.html
www.plantebiosenteret.no

1.2.

Var finns ISS?

Var finns ISS? www.esa.int/seeiss
Se ISS där du bor (info): www.esa.int/export/esaHS/ESA0I6KE43D_index_o.html
Var finns ISS? – världskarta (NASA):
www.spaceflight.nasa.gov/realdata/tracking/index.html
Kan jag se ISS där jag bor? (NASA):
www.spaceflight.nasa.gov/realdata/sightings/index.html

Mer om omloppsbanor:

Omloppsbanor: www.esa.int/export/esaCP/ESA104MBAMC_FeatureWeek_o.html
Omloppsbanor: www.esa.int/export/esaLA/ASEHQOI4HNC_launchers_o.html
Interaktivt program om satelliter i omloppsbanor:
www.esa.int/export/esaCP/ESAC8Z1VMOC_FeatureWeek_o.html
Skjut upp en kanonkula i en omloppsbanor (NASA):
<http://spaceplace.jpl.nasa.gov/orbits1.htm>
Animerade omloppsbanor (CNES – på franska):
www.cnes.fr/cnes-edu/sommaire/passion/espace/quittons/circuler/welcome.htm

Planeter/astronomi:

Planeter och planetsystem:
www.esa.int/export/esaCP/ESAYIXNED2D_index_o.html
http://www.esa.int/export/esaCP/ESAG3VG18ZC_index_o.html
Övningsuppgifter i astronomi från ESA/ESO (lärarresurs): www.astroex.org/
Fackordlista: <http://sci2.esa.int/glossary/>
Rymdfrågor: <http://sci.esa.int/home/spacetopics/>

Satelliter:

Eduspace (lärrarresurs – observation av jorden): www.eduspace.esa.int/

Meteorologi (lärrarresurs – MSG-satellit):

www.esa.int/export/esaCP/ESASW5OED2D_index_o.html

Observation av jorden: www.esa.int/export/esaSA/earth.html

Navigering och telekommunikation: www.esa.int/export/esaSA/

Satelliter: www.esa.int/export/esaCP/ESAN2VG18ZC_index_o.html

Satelliter: www.esa.int/export/esaCP/ESA7UXNED2D_index_2.html

1.3

Bemannade rymdfärder: <http://www.esa.int/export/esaHS/>

Om Internationella rymdstationen:

http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6NEoVMOC_iss_o.html

Europas samarbetspartner: http://www.esa.int/export/esaHS/ESA0241VMOC_iss_o.html

Yrken i rymden: http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-careers_space.pdf

Yrken inom rymdindustrin: http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-job_space.pdf

1.4

Bemannade rymdfärder: <http://www.esa.int/export/esaHS/>

Om Internationella rymdstationen:

http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6NEoVMOC_iss_o.html

Europeiskt deltagande: <http://www.esa.int/export/esaHS/isselements.html>

MELFI: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAJVCF18ZC_index_o.html

Kryosystem: http://www.esa.int/export/esaHS/ESABHPVTYWC_index_o.html

Handskbox (Microgravity Science Glovebox):

http://www.esa.int/export/esaHS/ESAUEQVTYWC_index_o.html

Kontrollcenter: http://www.esa.int/export/esaHS/ESA0YJoVMOC_iss_o.html

Inblandade länder: <http://www.esa.int/export/esaHS/partstates.html>

Europeiska rymdorganet (ESA): www.esa.int

Andra rymdorgan: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGREoVMOC_index_o.html

Odisseas uppdrag: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAZ9576K3D_astronauts_o.html

Astronauter: <http://www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html>

Kapitel 2

Aktuellt läge: www.esa.int/export/esaHS/ESA12XoVMOC_iss_o.html

Monteringssteg (CSA):

www.space.gc.ca/csa_sectors/human_presence/iss/assembly/default.asp

Nod 2: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAWELoVMOC_iss_o.html

Nod 3: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAFQLoVMOC_iss_o.html

Canadarm2:

www.space.gc.ca/asc/eng/csa_sectors/human_pre/iss/canadarm/canadarm.asp

2.1.

Raketteknik (lärrarhandledning):

www.esa.int/export/esaCP/ESAOMFG18ZC_index_o.html

ATV: http://www.esa.int/export/esaHS/ESA4ZJoVMOC_iss_o.html

Lära sig att leva med rörelselagarna:

www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html

Bärraketer:

Bärraketer: www.esa.int/export/esaLA/index.html

Aktion och reaktion: www.esa.int/export/esaCP/ESA1NFG18ZC_index_2.html

Grönt drivmedel för rymddrift:

www.esa.int/export/esaCP/ESAM1tpz9nc_index_2.html

Hur fungerar bärraketer?: www.esa.int/export/esaLA/ASEDIUoTCNC_launchers_2.html

På rätt väg: www.esa.int/export/esaCP/ESA6YFG18ZC_index_2.html

Raketer: www.esa.int/export/esaCP/ESAVPXNED2D_index-2.html

Vad är en bärraket?: www.esa.int/export/esaLA/ASEZHUoTCNC_launchers_2.html

Med tre steg i rymden: www.esa.int/export/esaCP/ESAMPFG18ZC_index_2.html

2.2.

Rymdpromenader: www.esa.int/export/esaHS/GGGMo4JPEIC_astronauts_o.html

Europeiska astronauter: www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html

EVA (NASA): www.spaceflight.nasa.gov/station/eva/index.html

EVA (NASDA): http://spaceboy.nasda.go.jp/note/yujin/e/yuj101_eva_e.html

Rymddräkter (NASDA): http://spaceboy.nasda.go.jp/note/yujin/e/yuj108_suits_e.html

Rymddräkter (NASA): <http://www.jsc.nasa.gov/programs/exhibits/suits.html>

2.3

Faktablad, Europeiska robotarmen:

http://www.esa.int/export/esaHS/ESAQEIoVMOC_iss_o.html

Faktablad, Cupola: http://www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC_iss_o.html

Candarm2:

www.space.gc.ca/asc/eng/csa_sectors/human_pre/iss/canadarm/canadarm.asp

Robothistoria (CSA): http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-story_robot.pdf

Introduktion till robotar och automatiserade system (CSA):

http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-robot_edu.pdf

Kapitel 3

Europeiska astronauter: www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html

Leva i rymden: www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC_astronauts_o.html

Vardagslivet: www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC_astronauts_o.html

Lära sig att leva med rörelselagarna:

www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html

3.1.

Europeiska astronauter: www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html

Odissea-uppdraget: www.esa.int/export/esaMI/Odissea_Mission_ENGLISH/

Leva i rymden: www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC_astronauts_o.html

Lära sig att leva med rörelselagarna:

www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html

Vardagslivet: www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC_astronauts_o.html

Leva på ISS (lärrarresurser, CSA):

www.space.gc.ca/kidspace/1-edu_res/resources/all/default.asp

Leva i rymden (NASA): www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html

3.2.

Leva i rymden: www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC_astronauts_o.html

Lära sig att leva med rörelselagarna:

www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html

Vardagslivet: www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC_astronauts_o.html

Leva på ISS (lärrarresurser, CSA):

www.space.gc.ca/kidSPACE/1-edu_res/resources/all/default.asp

Leva och arbeta på ISS:

http://www.space.gc.ca/kidSPACE/1-edu_res/resources/kindergarten/default.asp

Leva i rymden (NASA): www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html

3.3

Vattenåtervinning (MELISSA):

<http://www.estec.esa.nl/ecls/waterrecycling.html>

http://www.esa.int/export/esaCP/ESAMEHG18ZC_Improving_o.html

http://www.esa.int/export/esaCP/ESA4QGZ84UC_Improving_o.html

http://www.esa.int/export/esaCP/ESA9CVMOC_Life_o.html

Vatten ombord på rymdstationen: <http://spaceflight.nasa.gov/living/factsheets/water.html>

Internationella rymdstationens livsstödjande system (NASA):

<http://www.msfc.nasa.gov/NEWMsFC/eclss.html>

Vattenrening:

<http://spacelink.nasa.gov/Instructional.Materials/NASA.Educational.Products/International.Space.Station.Clean.Water/Water.Purification.for.the.ISS.pdf>

2003 Internationella färskvattenåret (UNESCO):

http://www.wateryear2003.org/ev.php?URL_ID=1456&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201/

Kapitel 4

Forskning i rymden: www.esa.int/export/esaHS/research.html

Användarsupport och driftcenter:

www.esa.int/export/esaHS/ESA1WJoVMOC_iss_o.html

4.1.

Tyngdlöshet:

Tyngdlöshet: www.spaceflight.esa.int/users/materials

Tyngdlös i rymden: www.esa.int/export/esaCP/ESAB2VG18ZC_index_o.html

Gravitation: www.esa.int/export/esaCP/ESA4KXNED2D_index_2.html

Mikrogravitation (NASA):

<http://spacelink.nasa.gov/Instructional.Materials/Curriculum.Support/Physical.Science/Microgravity/>

Omloppsbanor (animation – tyngdlöshet):

www.esa.int/export/esaCP/ESA104MBAMC_FeatureWeek_o.html

Skjut upp en kanonkula i en omloppsbana (NASA):

<http://spaceplace.jpl.nasa.gov/orbits1.htm>

Animerade omloppsbanor (CNES – på franska):

www.cnes.fr/cnes-edu/sommaire/passion/espace/quittons/circuler/welcome.htm

Parabelflygningar och sondraketer:

ESA:s parabelflygningar: www.spaceflight.esa.int/users/file.cfm?filename=miss-parafly

ESA:s parabelflygningar för studenter: www.estec.esa.nl/outreach/parabollic/

Svävande studenter på arbetet: www.esa.int/export/esaHS/ESAFDMPV16D_index_o.html

Sondraketer: www.esa.int/export/esaHS/ESATRRVRLC_research_o.html

4.2.

Forskning i rymden: www.esa.int/export/esaHS/research.html

Bidrag från vetenskaplig forskning på ISS (ESA):

www.space.gc.ca/csa_sectors/human_presence/iss/science/default.asp

Rymdforskning (NASA): <http://spaceresearch.nasa.gov/>

Leva i rymden med länk till: arbeta (NASA):

www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html

Biolab: www.esa.int/export/esaHS/ESA8EGoVMOC_iss_o.html

Microgravity Science Glovebox:

www.esa.int/export/esaHS/ESATRRVRXLC_research_o.html

Frank De Winnes uppdragsexperiment:

www.esa.int/export/esaMI/Odissea_Mission_ENGLISH/ESAoJ176K3D_o.html

Skumexperiment: www.tn.utwente.nl/wsl/research/Foams/foam_research.htm

4.3

Trädgårdar i rymden: http://www.esa.int/export/esaHS/ESA93GG18ZC_research_o.html

Artiklar om växter i rymden (NASA):

http://www.nasaexplores.com/search_nav_k_4.php?id=01-048&gl=k4

http://www.nasaexplores.com/search_nav_9_12.php?id=03-002&gl=912

http://www.nasaexplores.com/search_nav_5_8.php?id=03-014&gl=58

http://www.nasaexplores.com/search_nav_5_8.php?id=02-042&gl=58

<http://liftoff.msfc.nasa.gov/news/2003/news-plants.asp>

Växtforskning i rymden (NASA):

<http://spacelink.nasa.gov/products/Investigating.Plants.in.Space/>

Växter kan återvinna:

http://nasaexplores.nasa.gov/show_912_teacher_st.php?id=030109113549

Växtbehållare:

http://www.ntnu.no/gemini/2001-05/30_1.htm

http://www.nasaexplores.com/show_58_teacher_st.php?id=030109112217

4.4

MEDET (materialexponerings- och materialdegraderingsexperiment):

<http://www.cnes.fr/>

<http://www.onera.fr/>

<http://www.soton.ac.uk/>

<http://www.estec.esa.nl/>

Materiällära i rymden: <http://www.spaceflight.esa.int/users/materials/index.html>

Om forskning i rymden:

http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6CToVMOC_research_o.html

Innovativ teknologi: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAELPoVMOC_research_o.html

Inuti Columbuslaboratoriet:

http://www.esa.int/export/esaHS/ESATZRoVMOC_iss_o.html

http://www.esa.int/export/esaHS/ESA2HToVMOC_iss_o.html

Columbus/utvändig last: http://www.esa.int/export/esaHS/ESAAYIoVMOC_iss_o.html

Kapitel 5

Framtid: www.esa.int/export/esaHS/future.html

Rymdfärdernas framtid: www.esa.int/export/esaCP/GGGUPPD3KCC_Life_o.html

Publikationer:

Aschehoug og Gyldendals Lille Norske Leksikon, Kunnskapsforlaget, Oslo 2000.
ISBN 82-573- 0796-3

H. Bakalian, C. A. Caputo, E. M. Eiger et al. (eds.), Exploring the Universe, Prentice Hall, New Jersey 1993. ISBN 0-13-977331-2

P. E. Blackwood, J. A. Boesch, A. A. Carin et al., HBJ SCIENCE, Harcourt Brace Jovanovich, in association with the Science Museum, Orlando 1985. ISBN 0-15-365494-5

K. Bradshaw, M. Crowley, C. Jenner et al. (eds.), SCIENCE, Dorling Kindersley, London 2002.
ISBN 0-7513 3981 4

G. Caprara and G. Reibaldi, SPAZIO Base Europa – Come Utilizzare Per La Terra La Stazione Spaziale Internazionale, Istituto Geografico DeAGOSTINI S.p.A., In collaborazione con European Space Agency, Novara 2001. ISBN 88-415-9545-0

N. Champion (ed.), Verdensrommet, Tiden Norsk Forlag A/S, 1992. ISBN 82-10-03520-7.

H. Cooper and N. Henbest, Damms store bok om universet – spennende oppgaver og forsøk som avslører universets hemmeligheter, N.W. Damm & Søn A.S. 1995. ISBN 82-517-8045-4

Det kongelige kirke- utdannings- og forskningsdepartement, Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, Nasjonalt Læremiddelsenter, 1996. ISBN 82-7726-411-9

M. J. Dyson, Space Station Science – life in free fall, Scholastic, New York 1999.
ISBN 0-590- 05889-4

ESA BR-144, Columbus: Europe's Laboratory on the International Space Station. ESA Publications Division, ESTEC, Noordwijk 1999. ISBN 92-9092-637-6

ESA SP-491, Proceedings Teach Space 2001 International Space Station Education Conference, ESA Publications Division, ESTEC, Noordwijk 2002. ISBN 92-9092-801-8

ESA SP-1251, Seibert, G. et al, A World Without Gravity - Research in Space for Health and Industrial Processes, ESA Publication Division, ESTEC, Noordwijk 2001. ISBN 92-9092-604-X

N. H. Fløttre, Mennesket i rommet, Univeristetsforlaget, i samarbeid med Norwegian Spacecentre, Oslo 1993. ISBN 82-00-21880-5

The International Space Station European Users Guide, UIC-ESA-UM-0001, ESA Directorate of Manned Spaceflight and Microgravity.

International Space Station takes Europe to new heights. ESA Communications, Paris 2001.

Space Station advances with European expertise. ESA Communications Office, Directorate of Manned Spaceflight and Microgravity, ESA, ESTEC, Noordwijk 2002.

B. Thode and T. Thode "Microgravity: Earth and Space – An Educator's Guide with Activities in Technology, Science, and Mathematics Education", Produced by the International Technology Education Association under NASA Grant NAG8-1546 (EG-2001-01-12-MSFC)