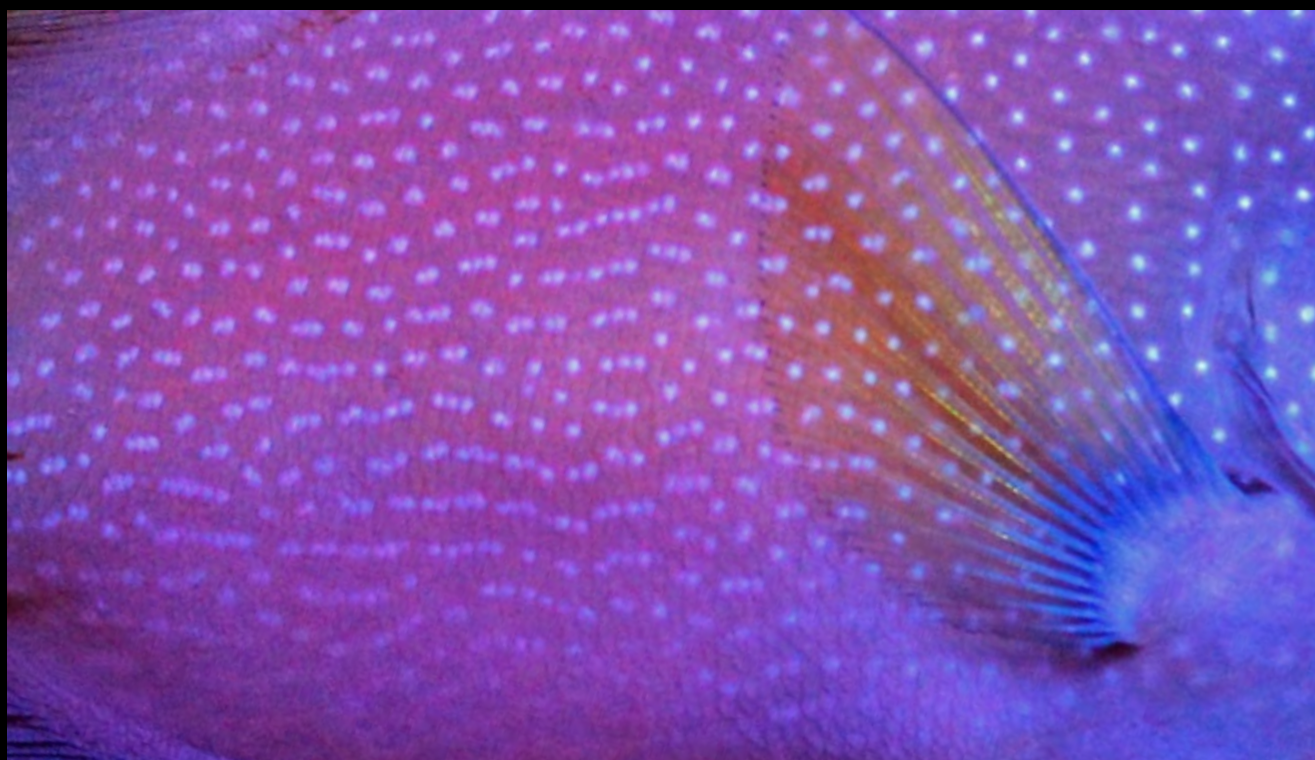




BODY WORLDS

**ANIMAL
INSIDE OUT**



Djurens Body Worlds **LÄROMATERIAL**

Högstadiet och andra stadiet



1. Högstadiet: Maten du äter: En titt på hur maten förvandlas från fast form till lagrad energi	3
2. Högstadiet: En jämförelse mellan lungor och gälar	6
3. Högstadiet: Pumpa upp volymen: Hur mycket blod pumpar ditt hjärta?	9
4. Högstadiet och andra stadiet: Handens anatomi	12
5. Andra stadiet: Jämföra anatomi	15
6. Högstadiet och andra stadiet: Tävling och pastafolket	18
Ordlista	23



HÖGSTADIET

MATEN DU ÄTER: HUR FÖRVANDLAS MATEN FRÅN FAST FORM TILL ENERGI?

HUVUDFRÅGA

Hur förvandlas maten i matsmältningssystemet från fast form till energi som kan lagras?

LEKTIONSÅL

Eleverna får läsa om hur matsmältningssystemet fungerar och begrunda vilka fysiska och kemiska förändringar som sker i maten i matsmältningsskanalen.

ANVISNINGAR

Läs texten om matsmältning och fyll i diagrammet på uppgiftssidan.

VOKABULÄR

- Matsmältningssystem
- Fysisk förändring
- Kemisk förändring
- Mun
- Saliv
- Matstrupe
- Magsäck,
- Bukspottkörtel
- Lever
- Gallblåsa
- Tunntarm
- Tjocktarm

Se s. 23-24

Det finns flera intressanta uppgifter kring samma tema i läromaterialet till Heurekas utställning Det susar i tarmen: <http://www.heureka.fi/sv/det-susar-i-tarmen>

1

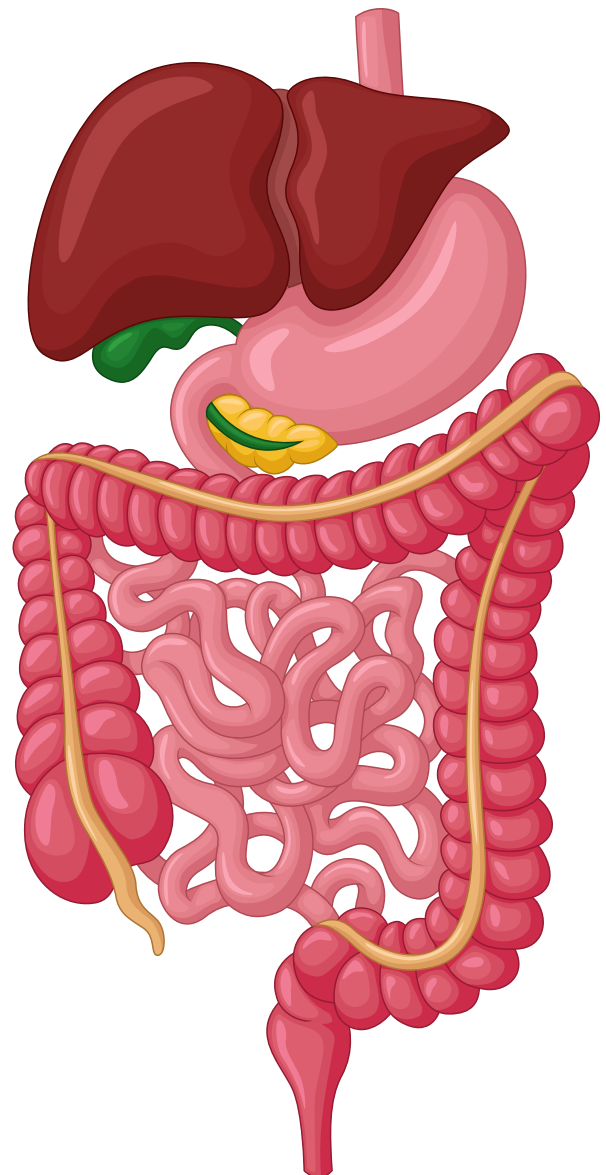
TEXTMATERIAL | MATEN DU ÄTER: EN TITT PÅ HUR ENERGI UTVINNS UR MATEN.

Kroppens matsmältningssystem omvandlar maten du äter till den energi du behöver för att leva. Vägen genom matsmältningssystemet är lång. Den börjar i munnen, där tänder maler och sliter maten till små bitar. Saliven gör maten fuktig och mjuk och börjar lösa upp kolhydrater. När maten är riktigt mosad knuffas den med muskelrörelser till svalget, eller halsen, och nedför matstrupen som leder till magsäcken.

När födan når magen blandas den och bryts ned ytterligare av syrorna som produceras i magen. Magsäcken skyddar sig själv från dessa syror genom att utsöndra ett lager med slem som täcker insidan av magsäcken. En del ämnen, som vatten och socker, kan sugas upp direkt från magsäcken och ut i blodomloppet. Sådant som behöver smältas mer har fler steg framför sig. När magsäcken har förvandlat maten till flytande form passerar den genom en ventil till tunntarmen.

Tunntarmen har en stor yta eftersom den innehåller villi. Villi är mycket små strukturer som ser ut som små hår som sticker ut i tunntarmen. Genom väggarna med villi passerar näringsämnen från födan till blodomloppet. Blodomloppet transporterar näringsämnen till dina celler så att de kan leva. När alla användbara näringsämnen har separerats från födan i tunntarmen förs de oanvändbara delarna vidare till tjocktarmen, eller grovtarmen. I tjocktarmen utvinns vatten från avfallet och materialet blir fastare och omvandlas till avföring. Avföringen passerar ut ur kroppen när du går på toaletten.

Bukspottkörteln, levern och gallblåsan spelar också en viktig roll vid matsmältningen. Bukspottkörteln bildar enzymer som hjälper till att smälta protein, fetter och kolhydrater. Levern avger galla som hjälper kroppen att absorbera fett. Gallan lagras i gallblåsan tills den behövs. Enzymer och galla förs till tunntarmen via kanaler.



1

UPPGIFTSSIDA | MATEN DU ÄTER: EN TITT PÅ HUR ENERGI UTVINNS UR MATEN.

MATSMÄLTNINGSSYSTEMET	FYSISKA FÖRÄNDRINGAR SKER	KEMISKA FÖRÄNDRINGAR SKER
MUN OCH SALIVKÖRTEL		
MATSTRUPE		
MAGSÄCK		
BUKSPOTTKÖRTEL, LEVER, GALLBLÅSA		
TUNNTARM		
TJOCKTARM		

Prova det här

Undersök maten du skulle äta för att få energi för idrott eller aktiviteter. Välj fem maträtter som du tror är bra källor till energi och utför undersökningen. Var det bra val?

1.

2.

3.

4.

5.



HÖGSTADIET

GÄLAR ELLER LUNGOR: JÄMFÖR ANPASSNINGAR

HUVUDFRÅGA

Hur skiljer sig lungornas och gälarnas funktion?

LEKTIONSMÅL

Eleverna kopplar ihop vad de lärt sig i klassrummet med en aktivitet på vetenskapscentret. De får jämföra lungor och gälar och lära sig vilket samband det finns mellan organens struktur och djurens livsmiljö.

VOKABULÄR

- Gälar
- Lungor
- Andningsorgan
- Gasutbyte
- Syre
- Koldioxid
- Matstrupe
- Luftstrupe
- Luftrör
- Alveol
- Organ
- Organsystem
- Organism
- Vävnad

Se s. 23–24

2

UPPGIFTSSIDA 1/2 | GÄLAR ELLER LUNGOR: JÄMFÖR ANPASSNINGAR

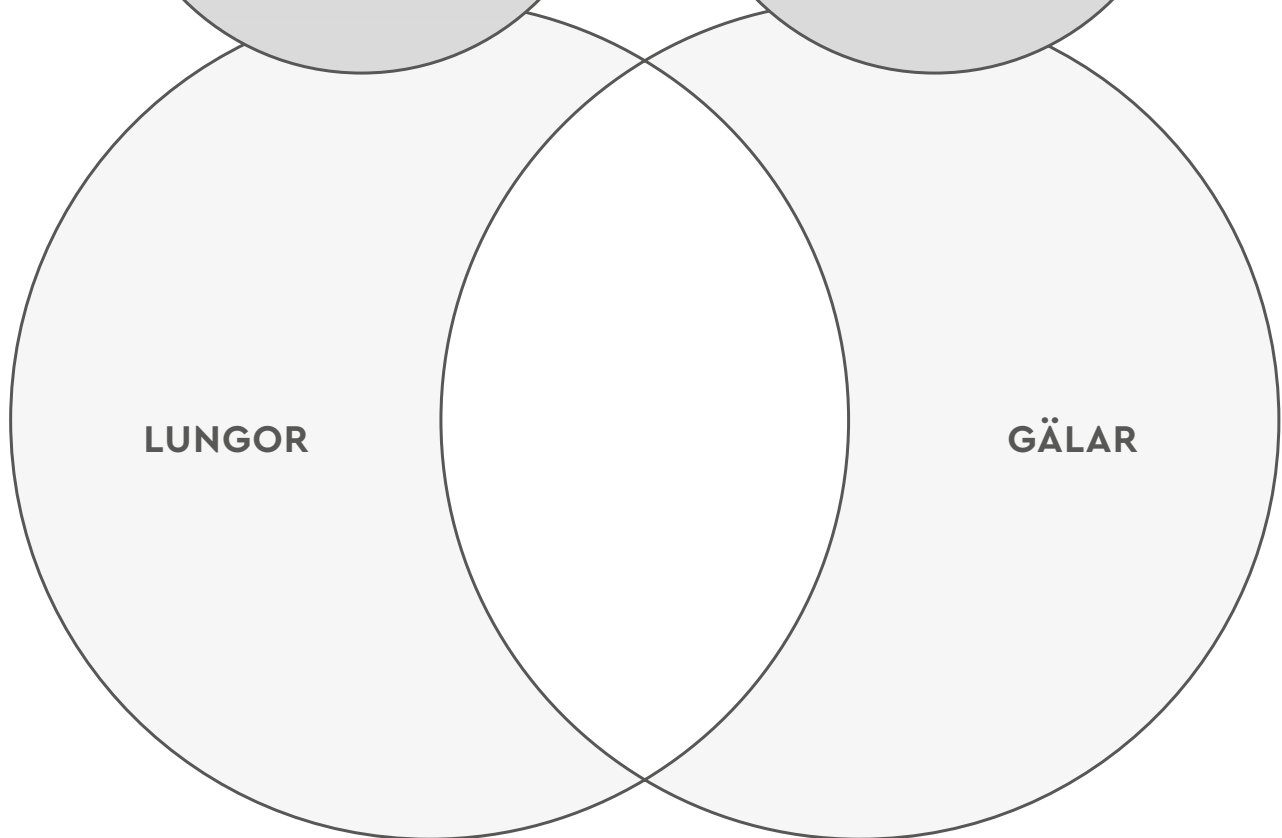
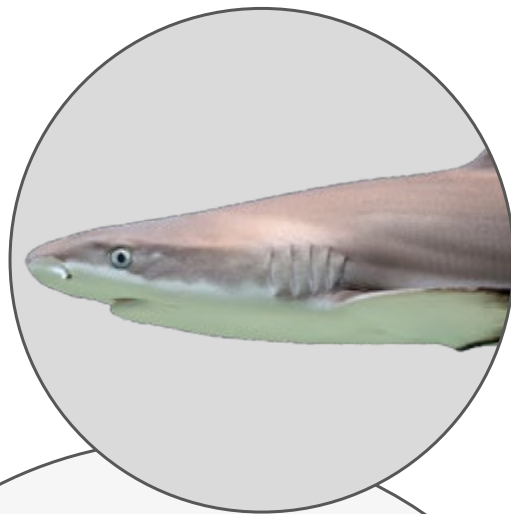
Vertaa erilaisia sopeumia toisiinsa.

LUNGOR	GÄLAR
<ul style="list-style-type: none">• Luft kommer in via näsan eller munnen.• Den förs förbi matstrupen, fuktas när den förs ner längs luftstrupen in i lungorna.• När luften kommer in i lungorna vidgas lungorna utåt på grund av att diafragman sammandras.• När luften befinner sig i lungorna rör den sig via luftrör som kallas bronker.• Luften fortsätter sedan till mindre luftrör som kallas bronkioler.• Bronkiolerna blir mindre tills de når alveolerna som är påsar lika små som sandkorn.• Utbytet av syrgas och koldioxid sker via alveolerna.• Det finns rikligt med syre i luften.	<ul style="list-style-type: none">• Vatten (innehåller upplöst syre) förs in genom munnen och sedan till gälarna.• Vatten strömmar längs gälarna så att utbytet av gas sker.• Gälarna fungerar som en yta där vattnet kan komma i kontakt med fiskens blod.• Gälarna har en stor yta för gasutbytets skull.• Gälarna innehåller flera filament som ser till att tillräckligt med syre absorberas.• Syre finns inte lika rikligt i vatten som i luften.

2

UPPGIFTSSIDA 2/2 | GÄLAR ELLER LUNGOR: JÄMFÖR ANPASSNINGAR

Jämför fiskens gälar och människans lungor i Venn-diagrammet ovan (hur är de lika och hur skiljer de sig?)



3

HÖGSTADIET

PUMPA UPP VOLYMEN

HUVUDFRÅGA

Varierar mängden blod ett hjärta pumpar beroende på människans aktivitet eller ansträngning?

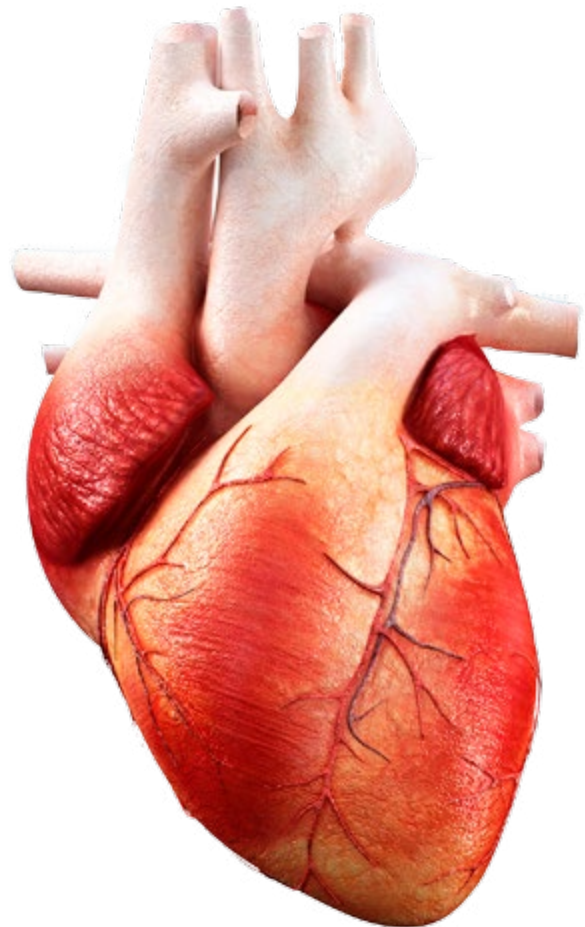
LEKTIONSMÅL

Eleverna kopplar ihop vad de lärt sig i klassrummet med en aktivitet på vetenskapscentret. De jämför ett mänskligt hjärta med andra djurs hjärta. Eleverna räknar ut hur mycket blod deras hjärta pumpar vid olika aktiviteter. De jämför sedan sina egna resultat med en kos hjärta.

VOKABULÄR

- Cirkulationssystem
- Hjärta
- Volym
- Organ
- Organsystem
- Anatomi
- Funktion

Se s. 23–24



3

UPPGIFTSSIDA 1/2 | PUMPA UPP VOLYMEN

Hur mycket blod pumpar ditt hjärta per minut?

Den här aktiviteten låter dig fastställa hur mycket blod som pumpas från den vänstra kammaren varje minut. Du fastställer hjärtfrekvensen genom att ta din puls och använder den här siffran för att komma fram till hur mycket blod ditt hjärta pumpar. Multiplicera pulsen med volymen blod som pumpas från den vänstra kammaren (ungefär 80 ml). Gör det här för olika nivåer av aktivitet och jämför resultaten.

Anvisningar

1. Hitta först din puls på handleden, räkna antalet slag under 15 sekunder. Multiplicera det här numret med 4 (till exempel: 16 slag x 4 = 64 slag per minut eller bpm). Det är din vilopuls.
2. Ta nu reda på din puls vid olika aktiviteter och räkna ut hur mycket blod ditt hjärta pumpar per slag och minut.
3. Formeln för hur mycket blod som pumpas per minut: Multiplicera bpm x 80 ml (mängden blod som pumpas per slag) = volymen av blod som pumpas per minut (exempelvis: 64 bpm x 80 ml = 5 120 ml per minut)

AKTIVITET	PULSSLAG PER MINUT	MÄNGDEN BLOD SOM PUMPAS PER SLAG	MÄNGDEN BLOD SOM PUMPAS PER MINUT
SITTANDE, I VILA			
LIGGANDE PÅ GOLVET			
EFTER 2 MINUTER AV JOGGNING PÅ STÄLLET			



1. Vad betyder slagvolym?

2. Vilka faktorer styr hur snabbt ditt hjärta slår?

3. Räkna ut hur mycket blod ditt hjärta pumpar på en dag.

På utställningen Djurens Body Worlds finns det ett tjurhjärta. Ett kohjärta pumpar ungefär 995 ml per slag. Om en ko har en vilopuls på 39 bpm, hur mycket blod pumpar hjärtat under en minut? Jämför med ditt hjärta.



HÖGSTADIET OCH ANDRA STADIET

HANDENS ANATOMI

HUVUDFRÅGA

Hur ser skelett- och muskelanatomien ut i en människas hand?

LEKTIONSMÅL

Eleverna skapar en modell över anatomin för en mänsklig hand och identifierar musklernas, senornas, ledernas och ligamentens funktion.

VOKABULÄR

- Muskler – flyttar skelettet
- Senor – ansluter muskler till skelettet
- Leder – platsen där två skelettben möts
- Ligament – ansluter ben till ben

MATERIAL

Per elev:

Skumtavla, märkpenor, 10 bitar 40 cm långt snöre, 46 klippta sugrörsbitar, uppgiftssidan.

ANVISNINGAR

- Låt eleverna undersöka/utforska bilder på skelettet och muskulaturen i en mänsklig hand och rita skisser över platserna för fingerben, mellanhandsben, handledsben, armbågsben/strålben, senor och ligament på uppgiftssidan.
- Ge eleverna en bit av skumtavlan som är stor nog för elevens hand.
- Eleverna ritar av sin hand och handled på en bit av skumtavlan.
- Med hjälp av skisserna eleverna gjort tidigare ritar de noga in fingerben, handledsben och del av armbågsben och strålbenet på högra sidan av handen.
- Be eleverna att fylla i benen med färg för fingerbenen, mellanhandsbenen, handledsbenen och armbågsbenet.
- Med hjälp av information från sin forskning ritar eleverna ett X på handen där senor finns på både framsidan och baksidan av handen.
- Låt eleverna klippa lederna på handbilden så att fingerdelarna är separerade
- Låt eleverna fästa senorna (sugrör) på de markerade platserna på den utklippta handen.
- Eleverna limmar fast musklerna (snöre) på varje fingertopp
- Fäst muskeln från varje finger via rätt senor
- Låt sedan eleverna diskutera sambandet mellan muskler, senor och skelett och besvara frågorna på uppgiftssidan.

AKTIVITETSMODIFIERING

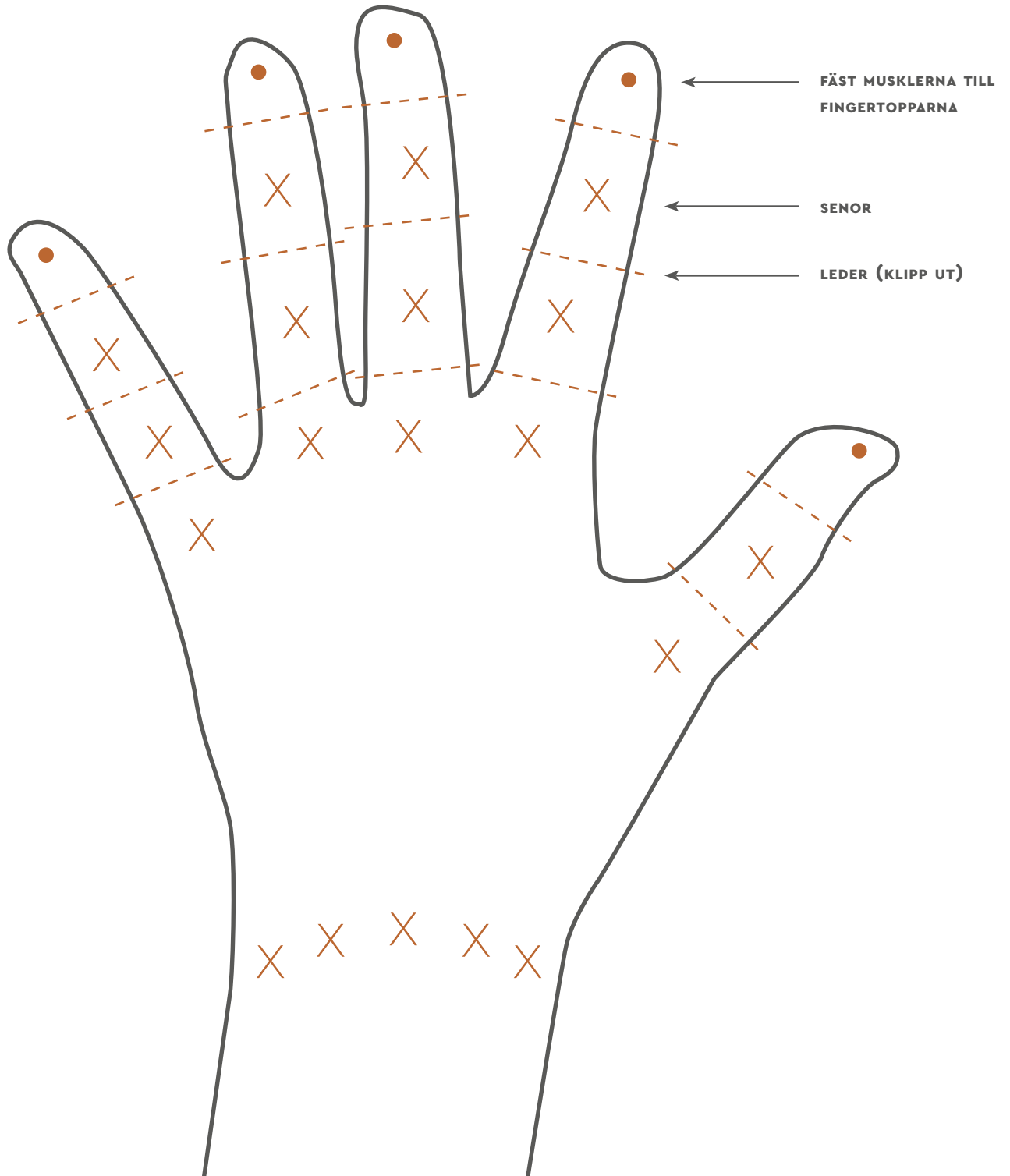
Ge ett diagram över den utklippta handen till de elever som behöver ett sådant. Läraren visar/demonstrerar hur eleverna klipper ut handen och fäster senorna och musklerna.

Integrerad teknik och webbplatser

<http://eorthopod.com/hand-anatomy/>

4

LÄRAREXEMPEL AV UTKLIPPT HAND | HANDENS ANATOMI

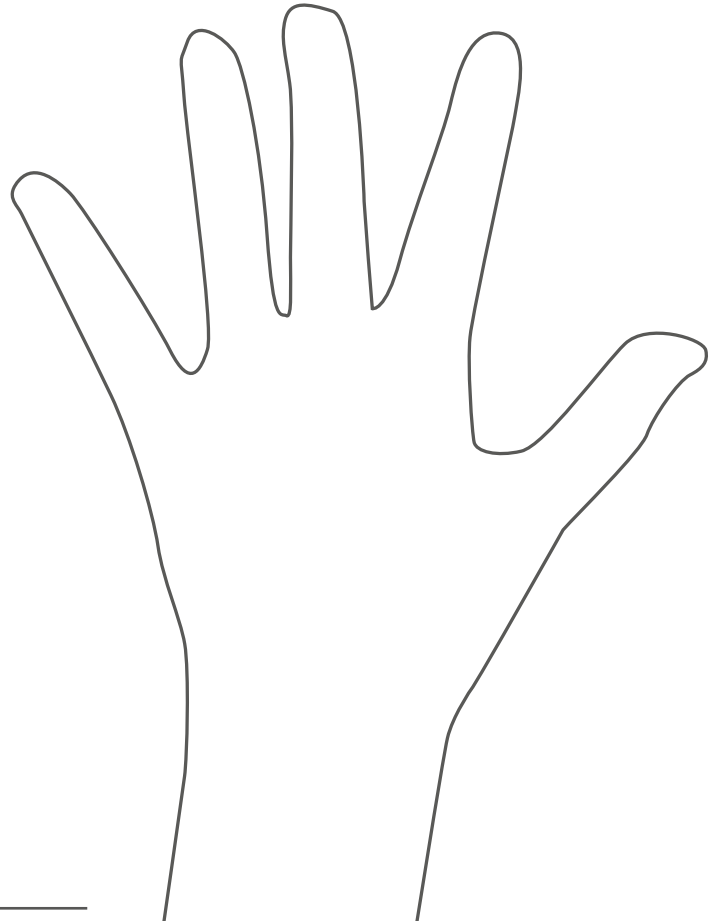


4

UPPGIFTSSIDA | HANDENS ANATOMI

1. Identifiera platserna för fingerben, mellanhandsben, handledsben och armbågsben.

2. Beskriv sambandet mellan muskler, ben, senor, leder och ligament.



3. Fastställ funktionerna för följande delar

- a. Muskel
- b. Sena
- c. Led
- d. Ligament

5

ANDRA STADIET

JÄMFÖR ANATOMI: ANALOGI OCH HOMOLOGI

HUVUDFRÅGA

Hur stöder homologa anatomier teorin om ett gemensamt ursprung och det naturliga urvalet?

LEKTIONSÅL

Eleverna kan observera och notera vissa anatomiska strukturer, jämföra deras likheter med andra djur och fastställa om likheterna är analoga eller homologa.

MATERIAL

Elevarbetsblad, penna

VOKABULÄR

- Homologa anatomier – delar av kroppen som anatomiskt och genetiskt sett är lika motsvarande delar hos de arter som jämförs.
- Analoga anatomier – anatomier som har liknande funktion, men inte är genetiskt lika
- Naturligt urval – se sida 24 för förklaring



5

UPPGIFTSSIDA 1/2 | JÄMFÖR ANATOMI: ANALOGI OCH HOMOLOGI

Djur har många liknande särdrag, eller egenskaper. Genom att undersöka dessa egenskaper kan vi fastställa hur nära släkt olika arter är. Det finns två sätt att klassificera liknande särdrag bland arter:

Homologa anatomier

Delar av kroppen som anatomiskt och genetiskt sett är lika motsvarande delar hos de arter som jämförs.

Analoga anatomier

Anatomier som har liknande funktion, men inte är genetiskt lika.

Avgör om dessa exempel beskriver homologa eller analoga anatomier.

FÅGLARNAS OCH FJÄRILARNAS VINGAR	ÖGAT HOS EN MÄNNISKA OCH HOS EN TIOARMAD BLÄCKFISK
BENEN I EN MÄNNISKAS HAND OCH I VINGEN HOS EN FLADDERMUS	HOVARNA PÅ EN GIRAFF OCH ETT FÅR

5

UPPGIFTSSIDA 2/2 | JÄMFÖR ANATOMI: ANALOGI OCH HOMOLOGI

Utställningen Djurens Body Worlds innehåller ett mycket varierande urval av djur, allt från bläckfiskar till kaniner, giraffer och katter. Gå in på webbsidorna för utställningen Djurens Body Worlds och studera plastinerade exemplar av olika djur antingen innan du besöker utställningen eller efteråt. Observera deras anatomi, hur den används och vilka andra arter som har liknande anatomi.

Skriv ned det du ser i tabellen nedan.

ARTER OCH ANATOMI OBSERVERAS	HUR ANVÄNDS ANATOMIN?	VILKA ARTER HAR LIKNADE ANATOMI?	ANALOGA ELLER HOMOLOGA?

Hur stöder homolog anatomi evolutionsteorin och teorierna om gemensamma förfäder och naturligt urval?



HÖGSTADIET OCH ANDRA STADIET

PASTA- JAKTEN

HUVUDFRÅGA

Hur använder djur specifika anatomiska anpassningar för att överleva i sin miljö?

LEKTIONSMÅL

Eleverna kommer att kunna identifiera hur vissa egenskaper är bättre anpassade för överlevnad och hur fördelaktiga egenskaper förs vidare från generation till generation.

MATERIAL

Per klass:

- 2 paket pasta, t.ex. makaroner
- 7 olika köksredskap eller andra verktyg (gafflar, skedar, knivar, tänger, salladstänger, spatlar med mera)
- Tidtagarur

Per grupp: pappersmugg

Tävlingssekreteraren: resultattabell

Per elev: Papper, pennor

ANVISNINGAR

- I den här aktiviteten spelar eleverna jägare eller rovdjur som letar efter mat.
- Börja lektionen genom att fråga eleverna vilka egenskaper som är bra för ett rovdjur och vad som krävs för att överleva.
- Dela in eleverna i 7 grupper. Ge varje grupp en uppgiftssida, ett rutigt papper, ett verktyg och en pappersmugg.
- Förklara för eleverna att de själva är jägare och deras byte är pastan. Be eleverna läsa jaktreglerna. Svara på frågor.
- Ta eleverna utomhus eller till ett område med mycket utrymme.
- Sprid 250 makaroner över ett område som passar storleken på din klass
- Ge eleverna en minut att använda sitt verktyg och plocka upp så många makaroner de kan under den givna tiden.
- Efter en minut ska grupperna räkna hur många makaroner de samlat ihop.
- Gruppen som samlat minst pasta överlever inte till nästa generation.
- Räkna hur många makaroner som finns kvar och dubblera antalet för nästa generation (fortplantning).
- Upprepa spelet tills endast en grupp finns kvar.
- Samla eleverna och diskutera vad de kommit fram till.
- Vilken grupp överlevde längst och varför tror de att det var så?

PROJEKT FÖR KUNSKAPSFÖRDJUPNING

Spelet kan också anpassas så att ni diskuterar vilka egenskaper som påverkar rovdjurens överlevnadsmöjligheter. Använd olika typer av pasta (olika former, färger osv.) och upprepa spelet så att varje pastatyp fortplantar sig efter varje runda. Eleverna kan i slutet av varje runda räkna hur mycket pasta som finns kvar, rita ett diagram och diskutera varför vissa typer av pasta överlever bättre än andra.

VOKABULÄR

- Nedärvda egenskaper
- Naturligt urval
- Anpassning

Se s. 23–24



UPPGIFT | PASTAJAKTEN

Läraren delar ut till varje grupp jaktverktyg som representerar hela populationens variation och skillnader mellan grupperna. Följ dessa jaktregler:

JAKTREGLER

1. Ge gruppen ett namn enligt dess verktygsvariant.
2. Pastabitarna får inte plockas upp med händerna eller fingrarna – endast verktyget får användas och all pasta som plockas upp måste placeras i muggen.
3. Verktygen används för jakt av en pastapopulation i ett stort område. Det finns 250 pastabitar i första jakten. I slutet av jakten, som pågår i en minut, räknas pastan i varje grupps mugg.
4. Gruppen med minst antal pastabitar överlever tyvärr inte.
5. Den utdöda gruppen hjälper sedan till med att sprida ut mer pasta eftersom antalet pastabitar som finns kvar på marken kommer att dubblas på grund av fortplantning.
6. Jaktåren fortsätter tills en variant finns kvar och alla andra är utdöda.





UPPGIFTSSIDA 1/3 | PASTAJAKTEN
RESULTAT

1. JAKTÅR	
VERKTYG/GRUPP	MÄNGD INSAMLAD PASTA

2. JAKTÅR	
VERKTYG/GRUPP	MÄNGD INSAMLAD PASTA

3. JAKTÅR	
VERKTYG/GRUPP	MÄNGD INSAMLAD PASTA

4. JAKTÅR	
VERKTYG/GRUPP	MÄNGD INSAMLAD PASTA

5. JAKTÅR	
VERKTYG/GRUPP	MÄNGD INSAMLAD PASTA

6. JAKTÅR	
VERKTYG/GRUPP	MÄNGD INSAMLAD PASTA



4. På vilket sätt utnyttjar djuren vissa anatomiska anpassningar för att överleva i sin miljö?

5. Begrunda utifrån det du lärt dig genom pastajakten hur ett djurs egenskaper påverkar dess förmåga att överleva i sin miljö.

6. Vad skulle kunna hända om djuret placerades i en främmande miljö?

ORDLISTA

Anpassning	Ett fysiskt eller beteendemässigt kännetecken som ökar organismens förmåga att överleva i en viss miljö
Analoga	Strukturer som har liknande funktion, men inte är genetiskt lika
Kamouflage	Färger eller teckning på ett djur som hjälper det att smälta in i miljön
Cirkulationssystemet	System som utgörs av hjärtat och blodkärlen och som ser till att blodet cirkulerar genom kroppen
Klassifikation	Systematisk gruppering av organismer enligt deras inbördes evolutionära släktskap
Matsmältningssystemet	Matsmältningsskanalen tillsammans med salivkörtlar, lever, bukspottskörtel och övriga matsmältningsorgan.
Endokrina systemet	Kroppens system med endokrina körtlar och de hormoner som de utsöndrar
Miljö	Alla de biotiska och abiotiska faktorer som påverkar en organism, population eller ett ekologiskt system och som har betydelse för dess fortlevnad och utveckling.
Utsöndringssystemet	De system som utsöndrar avfallsprodukter från kroppen. Det kan till exempel vara det system av organ som reglerar mängden vatten i kroppen, och som filtrerar och eliminerar de slaggprodukter från blodet som produceras av ämnesomsättningen. De främsta organen i utsöndringssystemet är njurarna, urinledarna, urinröret och urinblåsan
Fysiologi	De mekaniska, fysiska och biokemiska processerna hos levande organismer
Livsmiljö	Det område eller den naturliga omgivning där en organism eller en population normalt sett lever. En livsmiljö består av fysiska faktorer som jordmån, fukt, temperatur och tillgången på ljus samt biotiska faktorer som tillgången på föda och förekomsten av rovdjur
Dvala	Sömnliknande tillstånd under vintern
Homeostas	Strävan hos en organism eller cell att reglera sitt inre tillstånd, till exempel den kemiska sammansättningen av kroppsvätskorna så att de bibehåller sin hälsa och funktion, oavsett yttre förhållanden
Homologa	Strukturer som anatomiskt och genetiskt sett är lika delar hos andra närbesläktade arter.
Nedärvd egenskap	Genetiskt determinerad egenskap eller tillstånd

Integumentsystemet	Kroppens system av hud och därmed förknippade anatomier, till exempel hår, naglar, svettkörtlar och talgkörtlar.
Inlärd egenskap	Ett beteende som ett djur utvecklar genom att observera andra djur eller genom att ha blivit lärd
Ligament	En platta eller ett band med kraftig fibrös vävnad som håller samman två ben eller håller ett organ i kroppen på plats
Migration	Att flytta mellan olika platser enligt ett visst mönster, ofta för att finna föda
Muskelsystemet	Samlingsnamn på alla kroppens muskler, särskilt de viljestyrda skelettmuskulerna
Naturligt urval	Den process genom vilken organismers gynnsamma ärftliga egenskaper under generationernas lopp sprids bättre inom populationen än ogynnsamma egenskaper gör. Leder med tiden till uppkomsten av nya anpassningar och till slut arter.
Nervsystemet	Det system med nervceller och vävnader som reglerar uppträdande och reaktioner hos ryggradsdjur och många ryggradslösa. Nervsystemet hos ryggradsdjur är ett komplext system för informationsbehandling som i huvudsak består av hjärnan, ryggmärgen och det perifera och autonoma nervsystemet
Organism	En enskild livsform som kan växa, smälta näringsämnen och vanligen reproducera sig. Organismer kan vara encelliga eller flercelliga
Andningssystemet	Det system med organ och anatomier i vilket gasutbytet sker. Det utgörs av lungor och luftvägar hos ryggradsdjur som andas luft, gälar hos fiskar och många ryggradslösa, det yttersta kroppsskiktet hos maskar och trakéer hos insekter.
Skelettsystemet	Kroppens system med ben, tillhörande broskbildningar samt lederna. Ger stöd och skydd åt kroppen, producerar blodceller och lagrar mineraler.
Struktur	Ett organ eller en annan del av en organism
Taxonomi	Ett system där djur och växter ordnas i naturliga, besläktade grupper med utgångspunkt från ett gemensamt evolutionärt ursprung: den grundläggande klassifikation som används numera är, i nedstigande ordning från den mest övergripande: rike, stam, klass, ordning, familj, släkte och art.