

Lärarhandledning

Stöduppdrag Mission Control 2 – Cellen: Månbasens Handbok

Syfte

- Ge eleverna en faktabaserad genomgång av cellen (byggnad, organeller, membran, energiomsättning, kommunikation, utveckling).
 - Träna dem i att koppla **mikronivå (cell)** till **makronivå (biosfär/månbas)**.
 - Förbereda grunden inför fördjupning i växter och svampar.
-

Tillåtna material

Eleverna får (och ska) använda:

- Läroboken
- Föreläsningarna på V-klass
- Sina egna anteckningar

☞ Poängen är att träna på att **hitta, förstå och använda** biologiska begrepp i ett nytt sammanhang – inte att kunna rabbla allt utantill.

Koppling till centralt innehåll (Biologi 2)

- **Cell- och molekylärbiologi:** Celldelars funktion, fotosyntes, metabolism, transport över membran.
 - **Organismens funktion:** Mikroorganismer och deras betydelse, livscyklar hos växter och svampar.
 - **Biologins karaktär & arbetsmetoder:** Modeller, hypoteser, analys av samband.
 - **Hållbar utveckling:** Resurser och livsuppehållande system i slutna kretslopp.
-

Bedömning (kopplat till kunskapskraven)

- **E-nivå:** Redogör översiktligt för begrepp och gör enkla kopplingar till biosfären.
 - **C-nivå:** Redogör utförligt för samband, använder begrepp säkert och kopplar flera cellprocesser till biosfären.
 - **A-nivå:** Resonerar nyanserat, generaliserar mellan cellnivå och ekosystemnivå, samt föreslår lösningar på månbas-scenarier.
-

Arbetsgång – 2 lektioner (3h)

Lektion 1 (90 min) – Fakta & struktur

0–10 min – Intro

- Sätt scenen: Eleverna är *Cell-experten i Mission Control*.
- Gå igenom uppgiften och materialet de får använda.

10–40 min – Faktafrågor, del 1

- Eleverna arbetar enskilt eller i par med frågor 1–3 (Cellteori, Biomolekyler, Organeller).
- Pausa halvvägs för snabb kontroll i helklass.

40–50 min – Gemensam genomgång

- Lyft en nyckelfråga och visa skillnaden på E-, C- och A-svar.

50–80 min – Faktafrågor, del 2

- Eleverna fortsätter med frågor 4–7 (Transport, Energi, Kommunikation, Differentiering).

80–90 min – Wrap up

- Exit-fråga: ”Vilken organell är viktigast i en månbas och varför?”
-

Lektion 2 (90 min) – Tillämpning & fördjupning

0–10 min – Repetition

- Kort quiz eller frågesport på centrala begrepp (ATP, osmos, mitokondrie, blastocyst).

10–50 min – Tillämpningsfrågor

- Eleverna arbetar i grupper med scenarierna.
- Varje grupp redovisar kortfattat sina svar.

50–70 min – Gemensam diskussion

- Jämför gruppernas resonemang, skriv upp begrepp på tavlan.

70–85 min – Sammanfattning

- Eleverna skriver individuellt sin **10-punktsguide: ”Cellens överlevnadsregler på månen”**.

85–90 min – Exit ticket

- Några elever får läsa upp en av sina regler.

Facit – Stöduppdrag Mission Control 2: *Cellen – Månbasens Handbok*

Del 1 – Faktafrågor

1. Cellteorin

E: Alla levande organismer består av celler, och nya celler bildas från andra celler.

C: Alla levande organismer är uppbyggda av celler som alltid kommer från tidigare celler. Det förklarar varför alla livsformer har en gemensam grundstruktur.

A: Cellteorin visar att allt liv bygger på celler och har ett gemensamt ursprung. Den kopplar till evolutionsteorin och förklarar varför biologiska principer är universella – avgörande för att förstå liv i en månbas.

2. Biomolekyler

E: Fyra huvudgrupper: proteiner, kolhydrater, lipider, nukleinsyror. De ger byggstenar och energi.

C: Proteiner (enzym, struktur), kolhydrater (energi, cellulosa), lipider (membran, energi), nukleinsyror (DNA/RNA). Proteiner är livsnödvändiga

eftersom de styr nästan alla processer.

A: De fyra biomolekylerna bygger upp allt liv och samspelar: proteiner katalyserar, kolhydrater lagrar/ger energi, lipider bygger membran och signalmolekyler, nukleinsyror lagrar och överför information. I en månbas är proteiner centrala eftersom de både möjliggör metabolism och reglerar stabilitet i ett slutet system.

3. Organeller

E: Cellkärnan styr cellen. Mitokondrier gör energi. Kloroplaster gör fotosyntes. ER tillverkar/transporterar. Golgi sorterar/paketerar.

C: Cellkärnan (DNA, proteinsyntes), mitokondrier (ATP), kloroplaster (fotosyntes), ER (proteiner, lipider), Golgi (bearbetning, transport). Mitokondrier ger ATP, kloroplaster producerar socker och syre → avgörande i biosfären.

A: Organellerna är specialiserade enheter. Mitokondrierna driver cellandningen och producerar ATP, kloroplasterna driver fotosyntes. Tillsammans upprätthåller de energibalansen i biosfären. I en månbas skulle brist på någon av dessa rubba hela kretsloppet.

4. Transport & membran

E: Membranet är semipermeabelt = släpper igenom vissa ämnen. Diffusion: spridning. Osmos: vattnets diffusion. Aktiv transport kräver energi.

C: Diffusion sker längs koncentrationsgradienten. Osmos = vattnets diffusion genom membran. Aktiv transport går mot gradienten med hjälp av ATP.

Hyperton lösning → cellen skruppnar. Hypoton → cellen sväller.

A: Semipermeabilitet gör att cellen kan reglera sin inre miljö. Diffusion = passiv transport, osmos = specialfall av diffusion av vatten, aktiv transport = energi via ATP. Hyperton lösning → plasmolys i växtceller. Hypoton → djurceller kan spricka, växtceller blir turgida (stadga). Detta är avgörande i månbasens vattenkretslopp.

5. Energi & metabolism

E: Autotrofer gör egen energi (fotosyntes). Heterotrofer får energi från mat. ATP = cellens energibärare.

C: Fotosyntes och cellandning hänger ihop: växterna gör socker och syre, djuren

använder det. ATP lagrar energi i fosfatbindningar som cellen kan använda.

A: Autotrofer driver biosfärens primärproduktion, heterotrofer bryter ned och återanvänder energi. Fotosyntes producerar glukos och syre som används i cellandning → CO₂ och vatten återförs. ATP fungerar som energivaluta i nästan alla processer, från muskelarbete till aktiv transport. Ett slutet system på månen kräver att dessa cykler är i balans.

6. Cellkommunikation

E: Celler får signaler från hormoner eller ämnen i omgivningen. Receptorer tar emot signaler.

C: Receptorer i membranet reagerar på signalmolekyler (snabb effekt). Steroidhormoner går in i cellen och påverkar genaktivering (långsam effekt).

A: Cellkommunikation sker via fysiska stimuli, kemiska signaler eller andra celler. Membranreceptorer ger snabb respons (t.ex. insulin), steroidhormoner ger långvarig effekt (t.ex. könshormoner). I en månbas är denna kommunikation central för att organismer ska kunna anpassa sig till nya miljöer.

7. Differentiering & utveckling

E: Celler blir olika genom att olika gener aktiveras. Blastocyst = cellboll med början till specialisering.

C: Alla celler har samma DNA men gener aktiveras olika → celltyper. Blastocyst har inre cellmassa (embryo) och yttre cellager (fosterhinnor).

A: Differentiering styrs av genaktivering och signaler. Blastocysten visar tidig celldifferentiering där celler får olika öden. Detta illustrerar hur en enda cell kan bli en hel organism – ett exempel på biologins potential i en framtida månbas (t.ex. odling av vävnader eller livsstöd).

Del 2 – Tillämpning på månbasen

1. Växter slokar (vakuol, osmos, membran)

E: Växtceller förlorar vatten → vakuolen blir mindre och växterna slokar.

C: När vatten diffunderar ut (osmos) minskar turgortrycket, cellväggen kan inte längre hålla växten spänd.

A: Osmotiska förändringar gör att vakuolen krymper → plasmolys.

Vattenbalans måste kontrolleras i biosfären, annars dör växterna och syre/näringsflödet bryts.

2. Syrebrist i burken

E: Utan syre kan inte cellandningen ske, cellerna gör jäsning. Mindre energi.

C: Vid syrebrist går cellerna över till anaerob energiomsättning (jäsning). ATP-produktionen minskar och mjölksyra eller etanol bildas.

A: Aerob cellandning (ca 30 ATP/glukos) ersätts av anaerob jäsning (2 ATP/glukos). Avfallet (mjölksyra/etanol) kan bli giftigt. En månbas måste därför säkerställa stabil syretillgång i biosfären.

3. Mögelsvamp i biosfären

E: Svamp kan bryta ned material → bra och dåligt.

C: Svampar bryter ned organiskt material och återför näring. De kan också konkurrera om resurser och producera toxiner.

A: Svampar fungerar som nedbrytare och är nödvändiga i kretsloppet. Men i en sluten biosfär kan snabb tillväxt rubba balansen. Svampar kan både vara hot (sjukdom/toxiner) och möjlighet (återvinning).

4. Bara bakterier i biosfären

E: Bakterier kan överleva, men det räcker inte för hela biosfären.

C: Bakterier kan driva vissa processer (nedbrytning, kvävefixering), men biosfären behöver växter för fotosyntes och djur/svampar för balans.

A: Enbart bakterier kan inte ge ett självförsörjande ekosystem. Cellteorin visar att allt liv består av celler, men det krävs olika celltyper för olika funktioner. Energiflödet (fotosyntes–cellandning–nedbrytning) kräver flera organismgrupper.

Bedömningsstöd – översiktstabell

Fråga	E	C	A
Cellteorin	Nämner grundsatser.	Förklarar betydelsen.	Kopplar till evolution och månbas.
Biomolekyler	Nämner 4 grupper.	Beskriver funktioner.	Analyserar samspel och månbasens kretslopp.
Organeller	Ger funktioner.	Beskriver utförligt.	Analyserar samspel, kopplar till biosfär.
Transport & membran	Definierar begrepp.	Beskriver skillnader.	Analyserar, kopplar till vattenbalans.
Energi & metabolism	Beskriver enkel skillnad.	Förklarar samband.	Analyserar ATP:s centrala roll.
Cellkommunikation	Ger exempel.	Beskriver skillnader.	Förklarar detaljerat och kopplar till anpassning.
Differentiering	Nämner genaktivering.	Beskriver blastocyst.	Analyserar utveckling och tillämpning.
Scenarier	Enkla påståenden.	Utförliga förklaringar.	Nyanserade analyser kopplade till månbas.

Bedömningsstöd – Stöduppdrag Mission Control 2

Cellen: Månbasens Handbok

Fråga	E	C	A
1. Cellteorin	Återger grundsatsen: alla levande består av celler, nya celler bildas från celler.	Förklarar även betydelsen för livets enhetlighet.	Kopplar till evolution och månbasens livsuppehållande system.
2. Biomolekyler	Nämner 4 grupper (protein, kolhydrat, lipid, nukleinsyra).	Beskriver funktioner och ger exempel.	Förklarar hur grupperna samspelar och kopplar till månbasens ekosystem.
3. Organeller	Nämner huvudfunktioner (kärna, mitokondrie, kloroplast, ER, Golgi).	Beskriver funktioner utförligt och kopplar till energiproduktion.	Analyserar organellernas samspel och förklarar deras avgörande roll i biosfären.
4. Transport & membran	Definierar semipermeabelt membran, diffusion, osmos, aktiv transport.	Beskriver skillnader och effekter i hypo-/hyperton miljö.	Analyserar mekanismerna nyanserat och kopplar till biosfärens vattenbalans.
5. Energi & metabolism	Beskriver skillnad autotrof/heterotrof, nämner ATP.	Förklarar fotosyntes–cellandning-samband, ATP som energibärare.	Generaliserar samband, analyserar ATP:s centrala roll i alla cellprocesser.
6. Cellkommunikation	Ger exempel på signalmottagning.	Beskriver skillnaden mellan membranreceptorer och steroidhormoner.	Förklarar mekanismerna i detalj och kopplar till anpassning i månbas.

Fråga	E	C	A
7. Differentiering & utveckling	Förklarar att gener aktiveras olika, nämner blastocyst.	Beskriver blastocystens cellager och utveckling.	Analyserar differentiering, kopplar till biologins potential (t.ex. vävnadsodling).
Tillämpning 1 (växter slokar)	Säger att cellerna förlorar vatten → slokar.	Förklarar osmos och minskat turgortryck.	Analyserar plasmolys, kopplar till vattenbalans i biosfären.
Tillämpning 2 (syrebrist)	Nämner att jäsning sker och mindre energi produceras.	Beskriver skillnaden mellan aerob och anaerob energiomsättning.	Analyserar skillnader i ATP-utbyte och giftiga biprodukter, kopplar till biosfärens krav.
Tillämpning 3 (mögelsvamp)	Säger att svamp kan bryta ner material.	Förklarar både fördelar (nedbrytning) och nackdelar (konkurrens, toxiner).	Diskuterar svampens dubbla roll nyanserat och kopplar till systembalans i en månbas.
Tillämpning 4 (bara bakterier)	Säger att bakterier kan leva men inte räcker.	Förklarar att växter behövs för fotosyntes, andra organismer för balans.	Analyserar energiflöden och cellteorin, förklarar varför flera organismgrupper krävs.