

## Eu ca un microb!

Etape obligatorii anterioare / Cunoștințele anterioare ale elevilor	Teoria celulară, Structura celulară, Organele, Mitocondria, Celulă eucariotă, ATP, Pluricelularitate, Respirație aerobă, Funcție anaerobă
Obiective de învățare	Familiarizarea elevilor cu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologia celulelor în relație cu mediul lor,</li> <li>- Microorganismele,</li> <li>- Organele și funcțiile lor,</li> <li>- Cloroplast,</li> <li>- Chemolitoautotrofe</li> <li>- Flagel</li> </ul> Explorarea compușilor și transformarea energiei în organisme
Subiecte	Biologie, Microorganismele, Teoria evoluției
Vârsta recomandată	15-18
Material necesar	PC-uri care pot rula jocul „Thrive”
Durata secvenței	135 minute
Activitate individuală sau de grup	Activitate de grup și teme
Abilități dezvoltate (după obiectivele de învățare)	Creativitate, rezolvare de probleme, colaborare
Gama de prețuri a jocului	Gratuit sau 3,99€ de pe STEAM
Jocuri similare de folosit cu abordarea secvenței	Microcosmum



Sfaturi pentru incluziune	În meniul „Opțiuni/Intrări” există o mulțime de setări (de schimbat/reglat) pentru a ajuta persoanele cu diverse dizabilități
Sfaturi pentru a scurta durata secvenței	Pasul 3 poate fi efectuat acasă.

## Pas cu pas: cum se implementează secvența

În această secvență pedagogică, elevii vor folosi jocul „Thrive” și vor prelua rolul unui microbiom (un microorganism).

Cu acest joc, ei vor naviga prin microcosmosul microorganismelor, vor crea celule diferite și își vor „vedea” viața în diferite habitate. Ei vor analiza modul în care preiau și convertesc energia și abordează nevoia de schimbări pentru ca aceste microorganisme să se adapteze și să trăiască în medii noi cu caracteristici diferite (diverse gaze, temperatură, componente, inamici etc.).



- **Pasul 1: Profesorul revizuieste conceptele de biologie și discută conceptele de bază din Cell's Biology (35 de minute)**

Profesorul revizuieste unele concepte de biologie cu elevii și folosește un instantaneu al informațiilor/ajutorului jocului și al jocului în sine pentru a conecta jocul cu aceste concepte de biologie:

- Teoria celulară
- Celulele
- Structura celulară
- Organele
- Mitocondria
- Celule eucariote
- ATP
- Funcția aerobă
- Funcția anaerobă

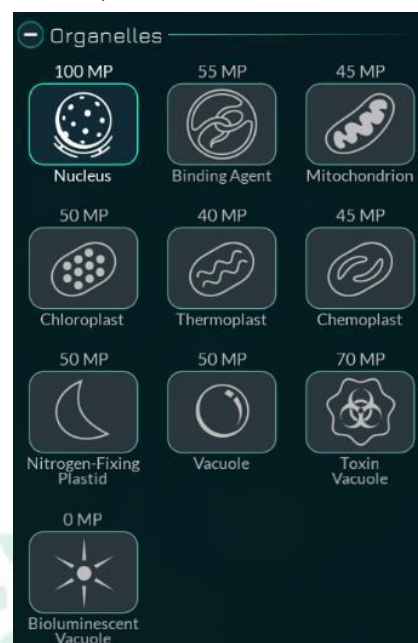


Figure 1. Organelles  
("Thrive", Revolutionary Games, 2021)

W, A, S, D and mouse to move. E to shoot  
**OxyToxy NT** if you have a toxin vacuole. G to toggle engulf mode. You can zoom in and out with the mouse wheel.

Your cell uses **ATP** as its energy source, if it runs out you will die.

To unlock the editor and reproduce you need to gather **Ammonia** (Orange Cloud) and **Phosphate** (Purple Cloud).

You can also engulf cells, bacteria, iron chunks and cell chunks that are smaller than you by pressing G. This will cost additional **ATP** and will slow you down. Don't forget to press G a second time to stop engulfing.

**Hydrogen Sulfide** can be converted into **Glucose** via chemoplasts and chemosynthesizing proteins. **Iron** can be converted via rusticyanin into **ATP**.

To reproduce you need to divide each of your organelles into two. Organelles need ammonia and phosphate to split in half.

For now, if your population drops to zero, you go extinct.

But if you survive for twenty generations with 300 population, you are considered to have won the current game. After winning you get a popup and can continue playing as you wish.

Be wary because your competitors are evolving alongside you. Every time you enter the editor they evolve as well.

Figura 2. Instantaneu al ajutorului din joc („Thrive”, Revolutionary Games, 2021)

100	Nucleus	45	Mitochondrion
	Allows for the evolution of more complex, membrane-bound organelles. Costs a lot of ATP to maintain. This is an irreversible evolution.		Turns <b>Glucose</b> into <b>ATP</b> . Rate scales with concentration of <b>Oxygen</b> .
	<b>No processes</b>		<b>Aerobic Respiration</b>
	+4 Storage +10 Osmoregulation Cost		0,038 → 18,27 /second @ 21%
			+1 Storage +2 Osmoregulation Cost
	The defining feature of eukaryotic cells. The nucleus also includes the endoplasmic reticulum and the golgi body. It is an evolution of prokaryotic cells to develop a system of internal membranes, done by assimilating another prokaryote inside of themselves. This allows them to compartmentalize, or ward off, the different processes happening inside the cell and prevent them from overlapping. This allows their new membrane bound organelles to be much more complex, efficient, and specialized than if they were free-floating in the cytoplasm. However, this comes at the cost of making the cell much larger and requiring a lot of the cell's energy to maintain.		The powerhouse of the cell. The mitochondrion (plural: mitochondria) is a double membrane structure filled with proteins and enzymes. It is a prokaryote that has been assimilated for use by its eukaryotic host. It is able to convert glucose into ATP at a much higher efficiency than can be done in the cytoplasm in a process called Aerobic Respiration. It does, however, require oxygen to function, and lower levels of oxygen in the environment will slow down the rate of its ATP production.

Figura 3. Instantaneu al cardurilor informative din joc despre mitocondrie și nucleu („Thrive”, Revolutionary Games, 2021)

- **Pasul 2: Profesorul explică elevilor modul de joc al jocului (10 minute)**

Profesorul folosește jocul și tutorialele acestuia pentru a ajuta la explicarea modului de joc al jocului pentru elevi

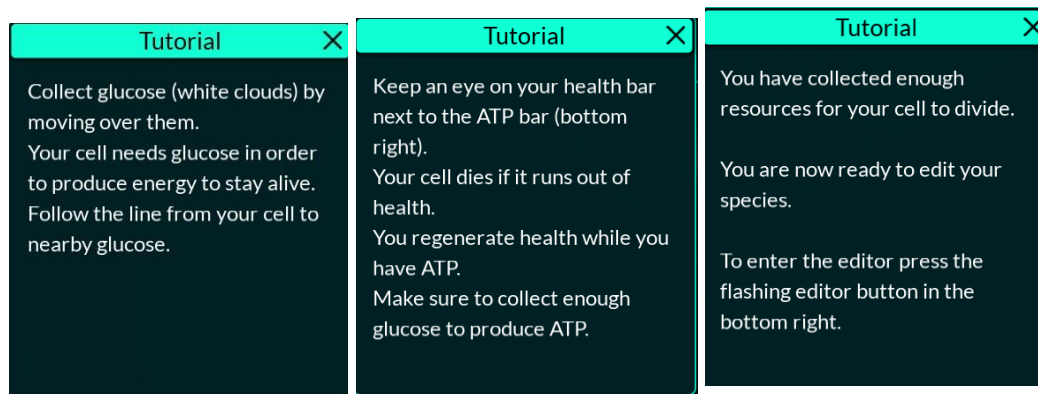


Figura 4. Instantanee ale sfaturilor tutoriale din joc („Thrive”, Revolutionary Games, 2021)

În timpul jocului, ecranul are ferestre de informații pentru mediu, componentele pe care microorganismul le absoarbe, numărul de indivizi din populația speciei și energia pe care o are organismul.

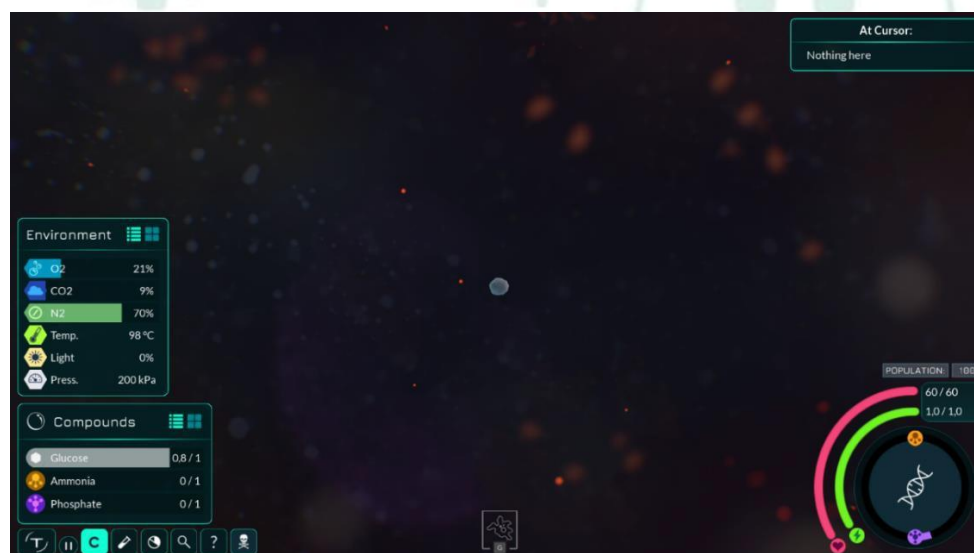


Figura 5. Instantaneu al primului ecran al jocului („Thrive”, Revolutionary Games, 2021)

- **Pasul 3: Elevii descoperă jocul jucându-l (45 de minute)**

Elevii pot începe să joace jocul, alegând locația „Pangonian Vents” din cele 11 medii/habitate date. Ei încep jocul ca o singură celulă și încearcă să adune compușii corespunzători pentru a trăi în mediul/habitatul pe care l-au ales.

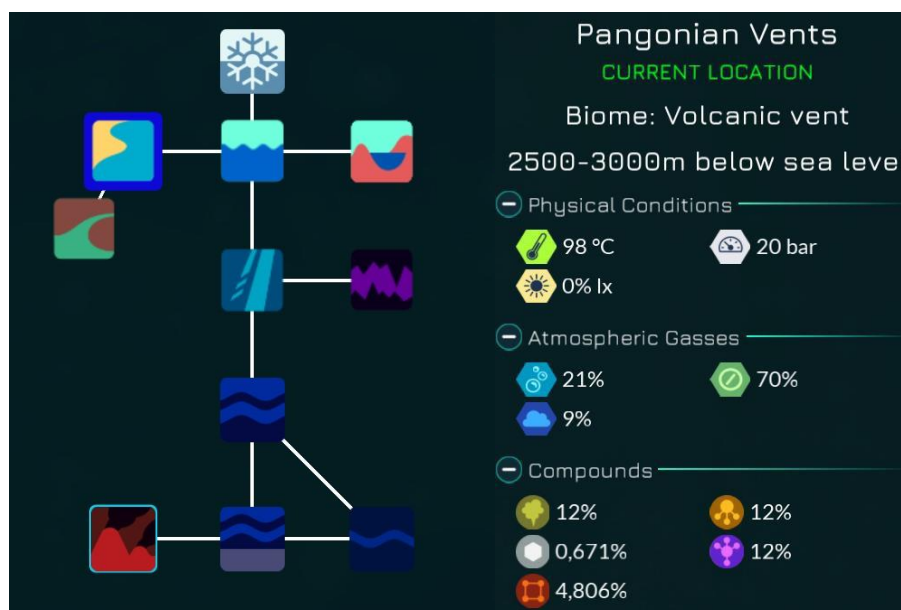


Figura 6. Instantanee ale ecranului de selecție a habitatelor - Pangonian Vents selectat („Thrive”, Revolutionary Games, 2021)

Elevii vor folosi cărțile informative ale jocului pentru a obține informații și pentru fiecare nou concept sau funcție pe care o întâlnesc, vor încerca să-i înțeleagă scopul și mecanismul. Ei pot discuta despre orice dificultăți pe care le întâmpină cu profesorul.

### 45 Metabolosomes

Turns **Glucose** into **ATP**. Rate scales with concentration of **Oxygen**.

**Aerobic Respiration**  
0,025 → 7,98 /second @ 21%

+0.5 Storage  
+1 Osmoregulation Cost

Metabolosomes are clusters of proteins wrapped in protein shells. They are able to convert glucose into ATP at a much higher speed than can be done in the cytoplasm in a process called Aerobic Respiration. It does, however, require oxygen to function, and lower levels of oxygen in the environment will slow down the rate of its ATP production. Since the metabolosomes are suspended directly in the cytoplasm, the surrounding fluid performs some glycolysis.

### 45 Chemosynthesizing Proteins

Turns **Hydrogen Sulfide** into **Glucose**. Rate scales with concentration of **Carbon Dioxide**. Also turns **Glucose** into **ATP**.

**Glycolysis**  
0,006 → 2 /second

**Chemosynthesis**  
0,07 → 0,04 /second @ 9%

+0.5 Storage  
+1 Osmoregulation Cost

Chemosynthesizing proteins are small clusters of protein in the cytoplasm that are able to convert hydrogen sulfide, water, and gaseous carbon dioxide into glucose in a process called Hydrogen Sulfide Chemosynthesis. The rate of its glucose production scales with the concentration of carbon dioxide. Since the chemosynthesizing proteins are suspended directly in the cytoplasm, the surrounding fluid performs some glycolysis.

### 45 Chemoplast

Turns **Hydrogen Sulfide** into **Glucose**. Rate scales with concentration of **Carbon Dioxide**.

**Chemosynthesis**  
0,14 → 0,09 /second @ 9%

+1 Storage  
+2 Osmoregulation Cost

The chemoplast is a double membrane structure containing proteins able to convert hydrogen sulfide, water, and gaseous carbon dioxide into glucose in a process called Hydrogen Sulfide Chemosynthesis. The rate of its glucose production scales with the concentration of carbon dioxide.

### 22 Cytoplasm

Turns **Glucose** into **ATP**.

**Cytoplasm Glycolysis**  
0,011 → 3 /second

+1 Storage  
+1 Osmoregulation Cost

The gooey innards of a cell. The cytoplasm is the basic mixture of ions, proteins, and other substances dissolved in water that fill the interior of the cell. One of the functions it performs is glycolysis, the conversion of glucose into ATP energy. For cells that lack organelles to have more advanced metabolisms, this is what they rely on for energy. It is also used to store molecules in the cell and to grow the cell's size.

Figura 7. Instantanee ale ajutorului din joc („Thrive”, Revolutionary Games, 2021)

- **Pasul 4: Profesorul rezumă (35 de minute)**

Profesorul rezumă următoarele concepte de biologie de bază pe care elevii le-au întâlnit în timpul jocului:

- Biologia celulelor în relație cu mediul lor
- Micro-organisme
- Organele și funcțiile lor
- Cloroplaste
- Chemolitoautotrofe
- Flagelul
- Compușii și transformarea energiei în organisme
- Metabolism

Apoi pot dirija o discuție cu elevii despre opțiunile alternative pe care le-ar fi putut alege pentru ca microorganismul să prospere!!!

- **Pasul 5: Profesorul propune teme pentru acasă (10 minute)**

Acasă, elevii pot schimba habitatul sau pot folosi același habitat, dar fac alte alegeri pentru microorganism pentru a explora concepte suplimentare.

**Notă:** Unele opțiuni ale jocului nu sunt încă implementate. Va fi un instrument complet pentru utilizare ulterioară în viitor.





## Obținerea jocului:

<https://store.steampowered.com/app/1779200/Thrive/>

<https://github.com/Revolutionary-Games/Thrive-Launcher/releases/tag/v1.2.9>

## Referințe

Microbe stage. (2020). Thrive Developer Wiki. Retrieved December 16, 2021, from

[https://wiki.revolutionarygamesstudio.com/wiki/Microbe\\_Stage](https://wiki.revolutionarygamesstudio.com/wiki/Microbe_Stage)

