Die Atmung des Frosches

Wissenschaftlich-didaktisches Videoprogramm1
Dauer: 12 Minuten

Um den Film mit Schülern anzusehen bzw. ihn in die Biologiestunde zu integrieren, sollte man vorher schon die Lungen- bzw. Kiemenatmung behandelt haben. Im Laufe des Films kann dann das vorhandene Wissen der Schüler dafür genutzt werden, den Begriff der Hautatmung anzugehen.
Darüber hinaus wird in den letzten Jahren das Experimentieren mit Wirbeltieren immer weniger – wenn überhaupt – im Unterricht vollzogen. Aus diesem Grund haben wir in diesem Videoprogramm wichtige Beobachtungen und Details gesammelt, mit denen die Schüler arbeiten können. Darüber hinaus können die Schüler in einfachen Schülerver-suchen die Experimente ergänzen.
Wir bieten ihnen mit dieser Notiz nicht nur eine kurze Zusammenfassung des Films, sondern – falls gewünscht – auch eine mögliche pädagogische Vorgehensweise an:

- Die Schüler sollen mit Hilfe der Beobachtungen Informationen aus dem Verhalten der Lebewesen gewinnen können.
- Die Schüler sollen lernen, Schemata verwenden zu können, um ein biologischen Phänomen erklären zu können.
- Die Schüler sollen lernen, aus den experimentellen Ergebnissen Rückschlüsse ziehen zu können und die Ergebnisse in einen Gesamtzusammenhang einordnen können.

1. Abschnitt: Einleitung [20 Sek.]

Wie kann man die Atmung eines Tieres untersuchen? Wir beobachten einen Frosch, der atmet.

I. Teil: "Die Atembewegungen"

2. Abschnitt: [1 Min.+ 30 Sek.]

Die Beobachtung von Atembewegungen unter drei unterschiedlichen Bedingungen: In der Luft, an der Wasseroberfläche und im Wasser. Zuerst wird der Frosch in einen Behälter gesetzt, dann observiert man ihn in einer Großeinstellung. Die Atembewegungen des

© Alle Rechte vorbehalten – web: www.conatex.com – Email: info@conatex.com

Mundhöhlenbodens sowie der Rippen sind gut sichtbar. Eine Einstellung auf das Profil des Frosches macht die Nasenöffnung, den Mundhöhlenboden sowie das Trommelfell gut sichtbar. Danach füllt man das Aquarium mit Wasser und man beobachtet, wie der Frosch an der Wasseroberfläche atmet. Die gleichen Atembewegungen sind wiederum sichtbar. Jetzt wird das Gefäß völlig mit Wasser aufgefüllt und die Beobachtung der Atmung unter Wasser beginnt: Es gibt offensichtlich keine Atembewegungen mehr.

3. Abschnitt: [40 Sek.]

Die Untersuchung eines Froschskeletts führt uns zu dem Problem, dass kein Brustkorb, der eigentlich für die Atembewegungen da ist, vorhanden ist.

4. Abschnitt: [35 Sek.]

Ein Schema der Froschatmung (siehe Dokument A) gibt uns einige Erklärungen zum Atemmechanismus des Frosches.

II. Teil: "Der Gasaustausch beim Atmen"

5. Abschnitt: [2 Min.]

In diesem Abschnitt wird der Gasaustausch beim Atmen genauer untersucht: Es gibt hier eine Unterteilung in zwei Sequenzen. In einer wird der Sauerstoff behandelt und in der zweiten Sequenz das Kohlenstoffdioxid.
Der Nachweis von Kohlenstoffdioxid, welches der Frosch ausatmet, wird mit Kalkwasser vollzogen. Zwei große Reagenzgläser werden mit Kalkwasser gefüllt, in eines der Frosch gesetzt. Nach ungefähr einer halben Stunde stellen wir fest, dass sich das Kalkwasser im "Froschrohr" milchig trübt. Also kann man feststellen, dass der Frosch CO_2 ausatmen muss.
Der Nachweis der Sauerstoffabsorption wird durch eine Sonde vollzogen, die mit einem PC verbunden ist. Man kann so direkt den Sauerstoffgehalt des Behälters in Funktion der Zeit überwachen.

6. Abschnitt: [3 Min. + 50 Sek.]

In diesem Experiment wird versucht, die Atemgase beim Gasaustausch – diesmal im Wasser – nachzuweisen. Auch hier gibt es wieder zwei Unterabschnitte: Eine Sequenz widmet sich dem CO_2 und die andere dem O_2.
Der Nachweis für Kohlenstoffdioxid geschieht diesmal mit Kresolpurpur. Dieser Indikator wird zuerst vorgestellt. Im Weiteren entnimmt man dann drei verschiedene Proben aus dem Behälter des Frosches.
Der Nachweis der Sauerstoffabsorption geschieht sowohl im Wasser als auch in der Luft.

7. Abschnitt: [45 Sek.]

Bestreicht man den Frosch mit einem Fett, stellt man fest, dass er im Wasser nicht mehr atmen kann. Dies führt uns zur Vermutung, dass der Forsch über die Haut atmen muss.

III. Teil: "Die Atemorgane"

8. Abschnitt: [20 Sek.]

Wir untersuchen jetzt die Lungen des zerlegten Tieres genauer. Eine einzelne Lunge zeigt die starke Vaskularisation (Gefäßbildung).

© Alle Rechte vorbehalten – web: www.conatex.com – Email: info@conatex.com

9. Abschnitt: [35 Sek.]

Um sich die Haut näher anzuschauen, bietet sich die Schwimmhaut des Frosches an. Unter dem Mikroskop können wir sogar das zirkulierende Blut in den zahlreichen Blutgefäßen der Haut sehen.

10. Abschnitt: [20 Sek.]

Fazit mit einem Syntheseschema (siehe Dokument B).

Dokument B:

Lebensbereich (milieu de vie); Austausch- oder Kontaktoberfläche (surface d´échange); Frosch (grenouille)
Wasser (eau); Sauerstoff (dioxygène); Haut (peau); Kohlenstoffdioxid (dioxyde de carbone); Blut (sang)
Lebensbereich (milieu de vie); Austausch- oder Kontaktoberfläche(surface d´echange); Frosch (grenouille)
Luft (air); Sauerstoff (dioxygène); Atembewegungen (mouvements respiratoires); Haut (peau); Lungen (poumons); Kohlenstoffdioxid (dioxyde de carbone); Blut (sang)

Die Atmung des Frosches

IV. Teil – Die Atembewegungen

Funktion der Atembewegungen, Ein- und Ausatmung

1) Sind die Atembewegungen
   a) in der Luft oder
   b) im Wasser beobachtbar ?

2) Beschreibe die Besonderheit des "Brustkorbes" des Frosches gegenüber dem des Menschen.

3) Die Funktion der Atembewegungen

- Gib mit Hilfe von Pfeilen an, welchen Weg die Luft im Schema A, B, C des Dokumentes A nimmt.
- Gib dem Schema A und C eine Überschrift.
- Beschreibe die Funktion der Atembewegungen beim Frosch.

V. Teil – Der Gasaustausch bei der Atmung

Absorption von Sauerstoff, Ausstoß von Kohlenstoffdioxid in die Luft oder ins Wasser

1) Luft:
   a) Ist es möglich, Kohlenstoffdioxid nachzuweisen? Beschreibe.
   b) Ist es möglich, die Sauerstoffabsorption nachzuweisen? Beschreibe.

2) Wasser:
   a) Kann man CO_2 nachweisen? Beschreibe.
   b) Ist es möglich, die Sauerstoffabsorption nachzuweisen? Beschreibe.

© Alle Rechte vorbehalten – web: www.conatex.com – Email: info@conatex.com

3) Beim Experiment mit dem Kalkwasser benutzten wir zwei Behälter. Einen mit Frosch und den anderen ohne Frosch. Erkläre. Welchen Namen könnte man der Apparatur ohne Frosch geben?

VI. Teil: - Die Atmungsorgane

Die Atmungsorgane bilden große Oberflächen mit zahlreichen Blutgefäßen.

1. Nenne die Atmungsorgane des Frosches.
2. Wie kann die Haut atmen?
3. Welches sind die Ähnlichkeiten zwischen Lunge und Haut?
4. Welches ist die Funktion eines Atmungsorgans?
5. Unter Wasser nutzt der Frosch nur ein Atmungsorgan, welches?
6. Konzipiere ein Experiment, indem gezeigt werden soll, dass der Frosch auch die Haut zum Atmen in der Luft verwendet.

Der Gebrauch des pädagogischen Videofilms:

Der moderne naturwissenschaftliche Unterricht gebraucht seit einigen Jahren Bilder und Filme als Substitut des Realen. Dies ist eine Möglichkeit, Beobachtungen und "Realitäten", die die Schüler im Klassensaal kaum machen können, näher zu bringen. So ist es heute möglich, einen Unterricht gerade durch Videofilme zu bereichern und zu beleben. Oft wird der angewandten Schulpädagogik der Vorwurf gemacht, der Unterricht sei zu praxisfern und zu abstrakt.
Videofilme, wenn sie auf die Schüler abgestellt sind, sollen und können nicht den Lehrer ersetzen! Der Film soll nicht ein Ersatz für eine Schulstunde seien (Nach dem Motto: Heute weiß ich nicht, was ich machen soll, also lege ich die Kassette rein!), sondern er bildet mit anderen gebräuchlichen Medien eine sinnvolle Ergänzung für einen guten, anschaulichen und praxisnahen Unterricht.

- Mit dem Video hat man natürlich auch die Möglichkeiten, nur bestimmte Passagen in seinen Unterricht zu integrieren. Die Verwendungsmöglichkeiten im Unterricht sind vielfältig. Man kann nur bestimmte Sequenzen für den Unterricht nutzen. Gerade für einen forschend-entwickelnden Unterricht kann es von großer Bedeutung sein, wenn man Abschnitte und Sequenzen gezielt – je nach Unterrichtsfortschritt – einsetzt.
- Es ist aber auch möglich, den kompletten Film als Zusammenfassung einer Reihe zu zeigen; er eignet sich jedoch auch zu einer Wiederholung oder zur Einführung in ein Thema, um die Schüler für die Thematik zu sensibilisieren.
- Man kann auch bestimmte Passagen verlangsamen oder beschleunigen, um spezielle Sequenzen besser beschreiben zu können.
- Auch ist es möglich, den Ton komplett abzuschalten....

Jeder Videofilm ist als ein "Werkzeug" konzipiert worden. Die Gebrauchsanweisung oder Notiz schlägt lediglich – ohne den Lehrer oder die Lehrerin "gängeln" zu wollen – eine mögliche pädagogische und fachliche Nutzung vor. Dies sind Anregungen. Letztendlich entscheidet der Lehrer allein, wie er die Bilder und Sequenzen in seinen Unterricht integriert.

© Alle Rechte vorbehalten – web: www.conatex.com – Email: info@conatex.com

Zögern Sie bitte nicht, uns ihre Kritik und auch ihre möglichen Verbesserungs-vorschläge mitzuteilen. Conatex - Didaktik ist Ihnen für jede konstruktive Kritik sehr dankbar.

© Alle Rechte vorbehalten – web: www.conatex.com – Email: info@conatex.com