

理 学 学 習 指 導 案

日 時 平成 23 年 5 月 27 日 (金) 第 1 校時

対 象 2 年 2 組 (男子 20 名 女子 20 名 計 40 名)

指導者 教 諭 久 徳 晋 也

1 単元名 動物のからだのはたらき (大単元 動物の世界)

2 単元について

ここ数年、バイオテクノロジーの分野がめざましい発展を遂げている。とりわけ、近い将来にはヒト人工多能性幹細胞 (iPS 細胞) を活用して、再生医療を実現したり、様々な疾病の原因を解明したり、新治療薬の開発をしたりすることが期待されている。このように、細胞そしてその集合体である動物には予想もつかないような大きな可能性が秘めている。その動物についての体のつくりと働き、そして、その分類について学習することは、バイオテクノロジーだけでなく、自然環境を保全し、生命を尊重する態度を育てるという観点からも、大変意義深いことである。

この大単元「動物の世界」では、身近な生物の観察、実験を通して、細胞レベルで見た生物の共通点と相違点に気付かせるとともに、動物の体のつくりと働き、その体のつくりなどの特徴に基づいて分類できることなどを理解させ、動物についての総合的な見方や考え方を養わせる。また、動物の観察や実験を行い、動物の体のつくりと働きをとらえさせることを通して、動物の共通性や相違点について認識を深めさせるとともに、いろいろな動物が様々な観点により分類できることを通して、多種多様な動物の世界に興味・関心を高めさせる。さらに、植物と動物の生活や種類で学習した生物の多様性は、進化によってもたらされたものであることを知ることを通して、生物についての総合的な理解を深めさせるとともに、生命を尊重する態度を育てることが主なねらいである。

本単元「動物のからだのはたらき」では、消化や呼吸、血液循環や外界の刺激に対する反応について身近な動物を扱った観察や実験を行い、動物の体のつくりと働きとを関連付けて理解させる。その際、消化、呼吸、血液循環、排出にかかわる器官や、運動・感覚器官などが働くことによって、動物の生命活動を維持していることに目を向けさせる。

生徒は、小学校において、外呼吸や消化と吸収、排出、血液循環について、また、生命活動を維持するための様々な器官があることについての初歩的な学習を行っている。しかし、体内に取り込まれた物質がどのようにして使われ、各器官が血液を仲立ちとして連動して働くことで生命活動を営んでいることまでは十分に理解できていない。

そこで、指導に当たっては、まず、生徒が主体的に取り組み実感を伴った学習が展開できるように、身近に生息する動物や自分自身を対象とした観察、実験を数多く取り入れて、興味・関心を高めていきたい。その上で、観察、実験によって得られた結果と動物の体のつくりや働きを照らし合わせて科学的に分析したり、それらを論理的に表現させたり、表現したものを介してさらに思考や理解を深めさせたりすることで、動物の体のつくりと働きとの関係を理解させたい。さらに、思考過程で得られた概念やこれまでの既習概念を関連付けて説明させる場面を設けたり、それらを補助するような教材・教具を開発したりすることで、科学的な思考力や表現力を相互に向上させ、科学的な知識や概念を主体的に活用して自然事象に対する総合的な理解を深めさせたい。そして、授業において、目的意識を

持って観察，実験に取り組みさせることで，自ら進んで自然事象にかかわり，科学的に探究しようとする態度を育ませていきたい。

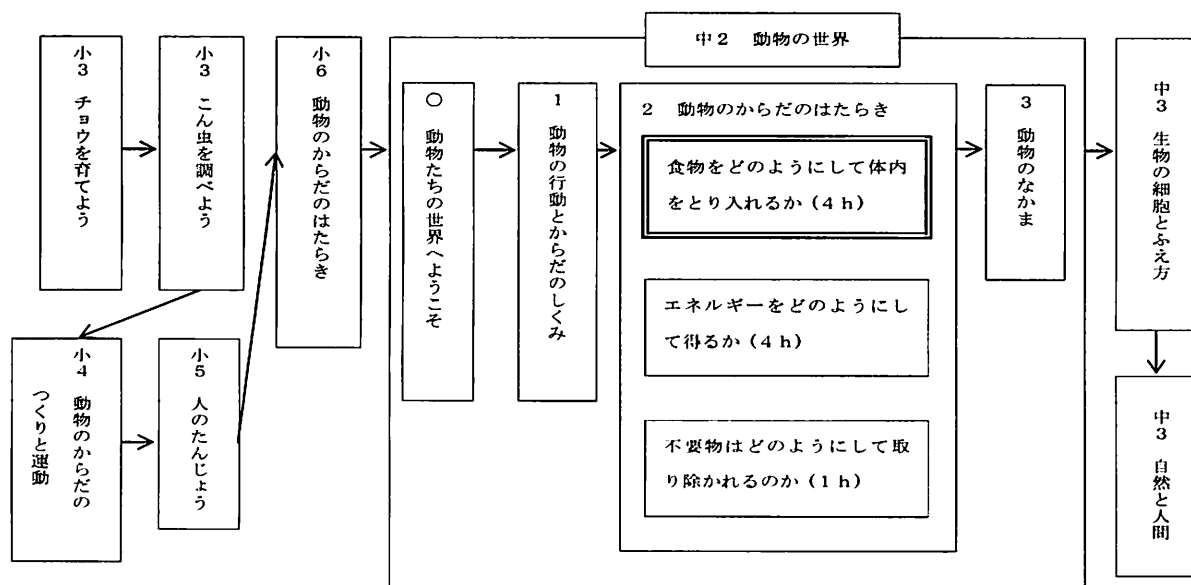
3 単元の目標

- (1) 消化や呼吸，血液の循環についての観察，実験を通して，ヒトの体のつくりと消化や呼吸，血液循環の働きについて主体的に調べていこうとする態度を養うとともに，生命を尊重する態度を養う。
- (2) 消化や呼吸，血液の循環についての観察・実験を通して，動物の体には必要な物質を取り入れ運搬し不要な物質を排出する仕組みや，体のつくりと働きが血液を通して関連していることを考察したり，それらを論理的に表現させたりすることで科学的な思考力を養う。
- (3) 身近な動物を使った観察・実験を通して，解剖ばさみの使い方，高倍率での顕微鏡操作等の技能を高めさせ，対照実験などにおける技能や得られた結果を文章，表や図に整理して記録する表現を身に付けさせる。
- (4) 身近な動物を使った観察・実験を通して，消化や吸収，呼吸，排出，血液循環などがそれぞれ連動して働くことに気付かせるとともに，消化や呼吸，血液循環，不要物の排出などの仕組みを理解させる。

4 授業設計上の工夫

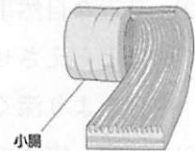
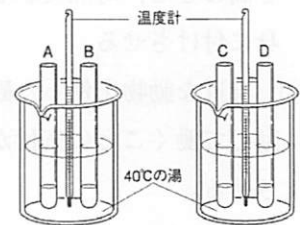
- (1) 観察・実験を個別に行えるように教材・教具を工夫することにより，生徒が教材・教具へ能動的に関わるようにし，観察・実験の基礎的な技能を高めさせるようにする。
- (2) 身近な自然事象と学習内容を関連付けさせる場面を設定することにより，身近な自然事象を科学的にとらえさせ，学習内容が自分たちの日常生活に役立っていることを実感させるとともに，学習内容をより深く理解させるようにする。
- (3) 観察・実験の結果をもとに結論を導いていくとき，事実どうしを組み合わせる意味づけたり，既知の知識や概念などに関係付けたりすることによって，その事象が生じた要因をモデルで説明できるようにさせる。

5 単元の学習内容のつながり

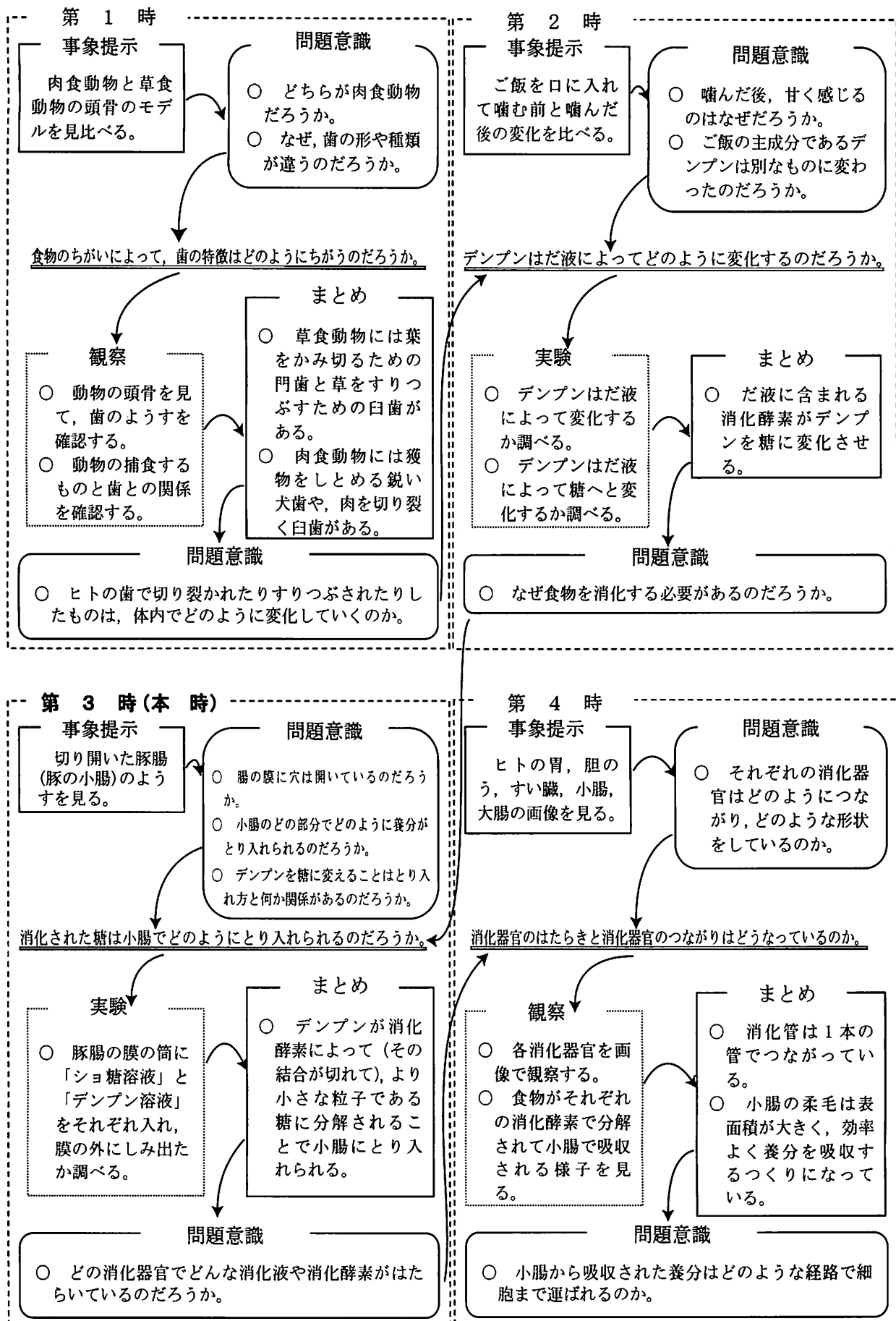


6 単元の指導計画と配当時間（全9時間）

中単元名	小単元名	主 な 学 習 活 動
動物のからだはどのようにして体内にとり入れられるか	食物はどのよう	<p><第1時> 「食物のとり入れ方」</p> <ol style="list-style-type: none"> 口から取り入れられた食物は、どのような器官を通過し、どのように変化していくのか考える。 食物と最初に接する歯について、どのような働きがあるか推論する。 捕食する食物の違いによって、歯の形状が異なることを理解する。 動物の種類によって、歯の形状と頭骨のつくりが異なることを理解する。 身近にいる動物の歯の形状や頭骨のつくりはどのようになっているのか考え、日常生活と関連付けて理解する。
	のよう	<p><第2時> 「だ液のはたらき」</p> <ol style="list-style-type: none"> デンプンが主成分のごはんを口に入れて、噛む前と噛んだ後どのように変化するかを確認する。 デンプンがだ液によってどのようになるかを予想する。 デンプンがだ液によって別の物質に変化するか調べる。 デンプンがだ液によって何に変化したか調べる。 デンプンは消化酵素（アミラーゼ）のはたらきによって糖に変化したことを理解する。 身の回りにある食品のうち、消化酵素の含まれているのは何かを知り、日常生活と関連付けて理解する。
	に	<p><第3時> 「小腸でのとり入れ方」(本時)</p> <ol style="list-style-type: none"> 豚腸のようすを見る。 小腸でどのようにして糖がとり入れられるのかを予想する。 豚腸に「ショ糖溶液」と「デンプン溶液」をそれぞれ入れ、膜の外にしみ出たかを調べる。 デンプンが消化酵素によって（その結合が切れて）、より小さな粒子である糖へ分解されて小腸からとり入れられるしくみを、粒子モデルを使って説明する。
	り	<p><第4時> 「消化系のまとめ」</p> <ol style="list-style-type: none"> 切り開いた豚腸の表面のようすを見る。 消化器官がどのようにつながっているかを理解する。 デンプン溶液が消化酵素（アミラーゼ）によって消化される様子を確認する。 消化酵素は、それぞれに決まった働きを持つことを確認する。 どの器官でどの消化液や消化酵素が分泌されるか確認する。 小腸の柔毛の画像を観察し、表面積を大きくし効率よく養分を吸収しているつくりを理解する。
	い	<p><第5時～第8時> エネルギーをどのようにして得るか (略)</p> <p><第9時> 不要物はどのようにして取り除かれるのか (略)</p>



7 生徒の意識の流れ



8 単元の評価規準

中単元名	小単元名	時間	評 価 規 準	指 導 の 手 だ て
動物のからだのはたらき	食物をどのようにして体内にとり入れるか	1	「食物のとり入れ方」 ○ 捕食する食物の違いにより歯の特徴が異なることを説明できる。(科学的な思考・表現)	○ 草食動物と、肉食動物の頭骨を見比べさせたり、資料を参照させたりして、その違いを確認させる。 ○ それぞれの歯にどのような役割があるのか解説し、理解させる。
		2	「だ液のはたらき」 ○ デンプンと糖を検出する指示薬にはそれぞれどのようなものがあり、どのような反応があるか説明できる。(技能) ○ 口の中と同様の条件で実験するために、温度を40℃付近に設定することを説明できる。(科学的な思考・表現) ○ だ液にはデンプンを糖に変える働きがあることを説明できる。(科学的な思考・表現)	○ 実際に指示薬がどのような変化を示すか実験を行い、確認させる。 ○ 消化等がどこで行われているのか確認させた上で、常温と体温の違いに気付かせ、確認させる。 ○ 実験結果において、どの条件とどの条件を比べると、何がわかるかを意識させながら考察させる。
		3 (本時)	「小腸でのとり入れ方」(本時) ○ 消化された糖のみが小腸の外にしみ出ることを、豚腸を使って調べることができる。(技能) ○ デンプンがより小さな糖に分解されて、小腸に取り入れられることを説明することができる。(科学的な思考・表現)	○ 試験紙による糖の検出の他に、1年次に学習した「ものとり方」のシュリーレン現象を確認させて、糖とデンプンの粒子の大きさの違いに気付かせる。 ○ 粒子モデルを使うことによって、消化はデンプンの結合が切れてより小さな粒子である糖に分解されるはたらきであると気付かせる。
		4	「消化系のまとめ」 ○ 消化液はそれぞれどの消化器官から分泌されるか説明できる。(知識・理解) ○ 小腸に柔毛があることの利点について説明ができる。(科学的思考・表現)	○ ヒトの消化器官について復習させる。 ○ 1年次に学習した根毛のつくりとはたらきの関連を想起させ、小さくても突起物になれば表面積が広がり、吸収の効率が高まることに気付かせる。
〈第5時～第8時〉 エネルギーをどのようにして得るか			(略)	
〈第9時〉 不要物はどのようにして取り除かれるのか			(略)	

9 本時の実際

(1) 題 材 消化酵素のはたらき (3/4)

(2) 本時の目標

ア 豚腸から糖がしみ出ることを調べる実験を通して、養分のとり入れ方について興味・関心を持たせる。

イ 豚腸から糖がしみ出ることを調べる実験を通して、デンプン分子の結合が切れてより小さな粒子である糖になることを説明できるなどの科学的な思考力や表現を養う。

ウ 豚腸から糖がしみ出ることを調べる実験を通して、豚腸を糖が通過するシュリーレン現象を観察したり、糖試験紙を正しく取り扱ったりするなどの技能を養う。

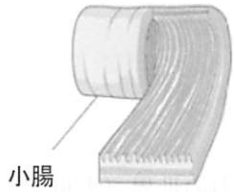
エ 豚腸から糖がしみ出ることを調べる実験を通して、消化の働きや養分のとり入れ方について理解させる。

(3) 準 備

豚の小腸(提示用と生徒実験用) ゴム手袋 ビーカー ショ糖溶液 デンプン溶液 糖試験紙 粒子モデル

(4) 学習過程

過程	時間	学習活動	指導上の留意点
事象提示	0	はじめ	1 小腸で養分が吸収されることを想起させる。 2 前時の学習で消化酵素(アミラーゼ)によってデンプンが糖に消化されたことを確認しているが、その必要性についても認識させる。
	2	豚腸(豚の小腸)のようすを見る。	
問題意識	5	小腸のしくみや消化された糖が小腸でどのようなかについて考える。(MI)	4 事象提示した豚腸を実際の実験でも使用することで、興味・関心を高める。 4 糖がデンプン分子より小さな粒子であることを気付くためにショ糖溶液のほかに、デンプン溶液も実験の対象に加えさせる。
	10	学習課題を把握する。	
実験企画	11	養分のとり入れ方を調べる実験方法についての説明を聞く。	5 衛生上の理由からゴム手袋を使用して実験する。 5 薬品による糖の検出やヨウ素反応の他に、もやもやとした模様が見えるシュリーレン現象を確認させて、膜の外に糖が出るようすを確認させる。
	18	実験を行う。	
結果	30	実験の結果をまとめ、発表する。	6 【評価】 ・ 消化された糖のみが小腸の外に出ることを、豚腸を使って調べることができる。 9 消化はデンプン分子の結合が切れて、より小さな粒子である糖に分解されるはたらくであることを、粒子モデルを使って気付かせる。
	35	実験の結果をもとに、養分がどのようにして変化し、小腸からとり入れられるかを説明する。	
まとめ	45	養分はどのようにとり入れられるのかまとめる。	10 【評価】 ・ デンプンがより小さな糖に分解されて、小腸にとり入れられていることを説明することができる。 13 植物の師管で、デンプンが糖に変えられ水にとけるようにして運ばれるように、人のからだにおいても、養分を分解して血液にとけやすくしていることを理解させる。
	50	おわり	



MI

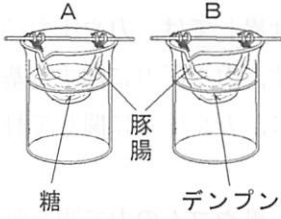
- 小腸のどこから養分がとり入れられるのだろうか。
- 糖はどうやってとり入れられるのだろうか。

学習課題

消化された糖は小腸からどのようにしてとり入れられるのだろうか。

【実験】

豚腸の中に糖の溶液(A)とデンプンの溶液(B)をそれぞれ入れ、膜の外に出たかどうかを調べる。

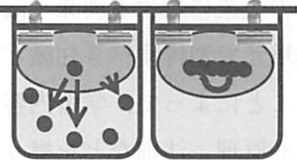


【結果】

A 糖は出る。(糖検出)
 B デンプンが出ない。(ヨウ素反応なし)

【考察】

糖はデンプンの粒よりも小さいため、膜の穴を通りぬけられる。



まとめ

○ デンプンがより小さな糖に分解されて消化されることにより、小腸にとり入れられる。