

# 理科学習指導案

日 時 平成26年5月30日（金） 第2校時  
場 所 第 2 理 科 室  
対 象 2年2組（男子20名 女子20名 計40名）  
指導者 教 諭 永 盛 浩 子

## 1 単元名 動物のからだのつくりとはたらき（大単元 動物の生活と生物の変遷）

### 2 単元について

地球が誕生してから46億年。今や100万種以上いるといわれる動物の世界は、多種多様であり複雑である。そのような動物に共通するのは、栄養分となる有機物を他から取り入れなければならないということ、つまり、捕食を行っていることである。捕食を行うためには、外界の刺激に対して、感覚器官や神経系、運動器官が互いに関連し合い適切に反応していかなければならない。しかし、ヒトを含めて、これらの日常生活の基本的な行動は当たり前のことと捉えがちで、詳しく考えることは少ない。このような中、動物のからだのつくりやはたらきについて学習することは、生徒にとって大変意義深いものである。

大単元「動物の生活と生物の変遷」では、観察を通して、生物の体は細胞からできていることを理解させる。また、動物などについての観察、実験を通して、動物の体のつくりと働きを分析、解釈させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷について理解させる。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、生命を尊重する態度を育てることを主なねらいとしている。

本単元「動物のからだのつくりとはたらき」では、観察、実験を通して、消化、呼吸、血液循環などの動物のからだのつくりやはたらきを物質交換の視点から分析、解釈させるとともに、動物が外界からの刺激に反応するしくみをからだのつくりと関連させてとらえさせる。

生徒は、小学校において、ヒトのからだには、呼吸、消化、排出および血液の循環など、生命活動を維持するためのさまざまな器官があることや、ヒトがからだを動かすことができるのは、骨や、筋肉の働きによることを学習している。しかし、すべての生物は細胞でできていることを十分に理解しておらず、また、生命を維持する働きについても、実感を伴った理解には至っていない。

そこで、指導にあたっては、まず、生徒が主体的に取り組める観察や実験を多く取り入れて関心・意欲を高めていきたい。また、その観察、実験から得られた結果を図やことばを使って整理し単純化させて分析、解釈させ、具体的な事象を自分なりに分かりやすくまとめ直すことができるようにしたい。そして、ナレッジシートを用いる時に、授業で分かったことを自分のことばでまとめる活動を取り入れ、習得した知識や概念を基にアナロジー思考の充実を図りたい。さらに、問題解決的な学習における考察などの思考過程で、コメンテーター方式により、科学的な根拠を基にした話し合い活動を活性化させるようにしたい。

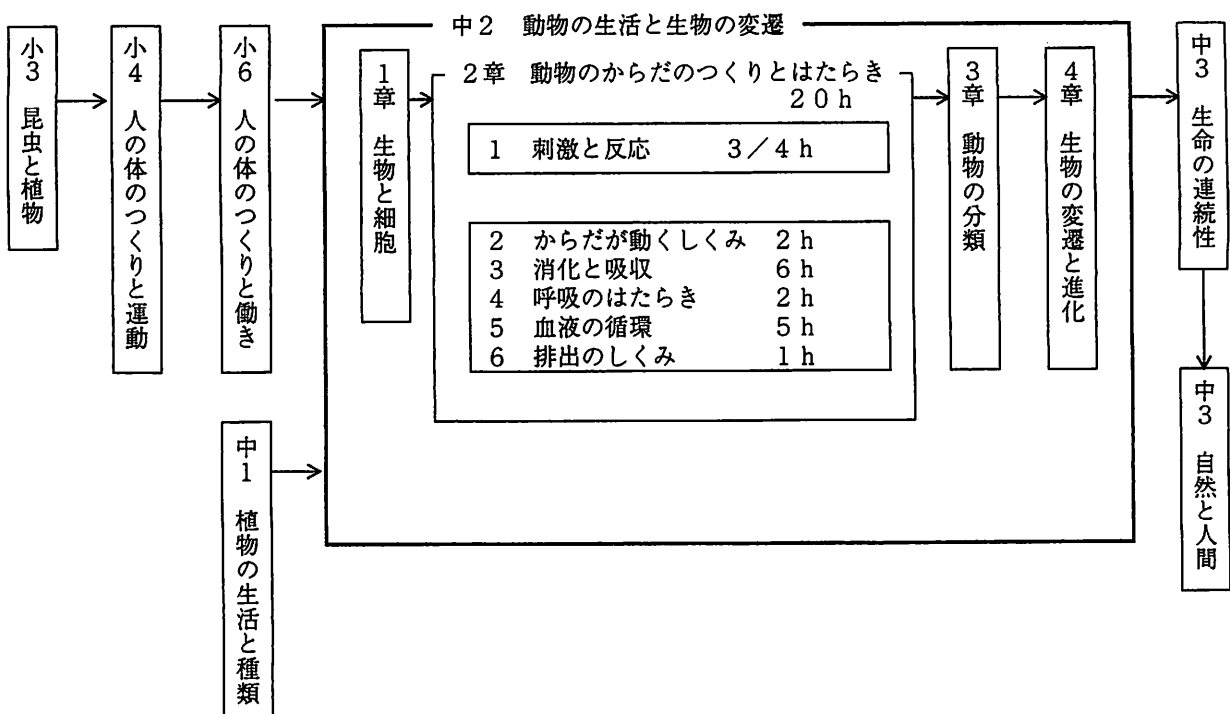
### 3 単元の目標

- (1) 生徒の身のまわりの動物を用いたり、実際の器官を扱わせたりすることを通して、生命を維持する働きや刺激と反応について主体的に調べていこうとする意欲を育てるとともに、生命を尊重しようとする態度を養う。
- (2) 動物の体について調べる観察、実験を通して、生命を維持する働きや刺激と反応について、分析、解釈し、それを基に推論したりするなどの科学的思考力や表現力を育てる。
- (3) 動物の体について調べる観察、実験を通して、目的にあった調べ方や、器具の使い方、結果のまとめ方などの基本的な技能を身に付けさせる。
- (4) 動物の体について調べる観察、実験を通して、生命を維持する働きや刺激と反応について理解させる。

### 4 授業設計上の工夫

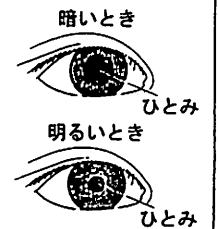
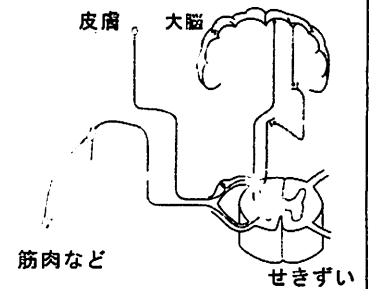
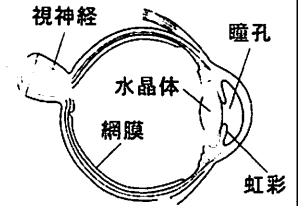
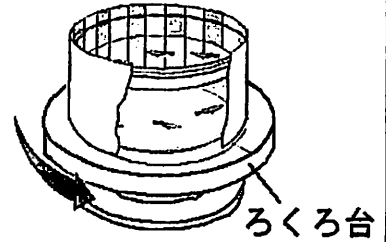
- (1) 生徒の身のまわりにある教材を使った観察、実験を行い、より主体的に学習に取り組ませるようにする。
- (2) 具体的な事象を自分なりに分かりやすくまとめることができるように、得られた事実や結果を整理し、図や言葉を用いて単純化させて分析、解釈させる。
- (3) ナレッジシートを用いる時に、授業で分かったことを自分のことばでまとめ、習得した知識や概念を整理し、定着させるようにする。
- (4) 考察の過程でコメンテーター方式を用い、話し合いを活性化させ、科学的根拠を基にした結論を導びくことができるようにする。

### 5 単元の学習内容のつながり



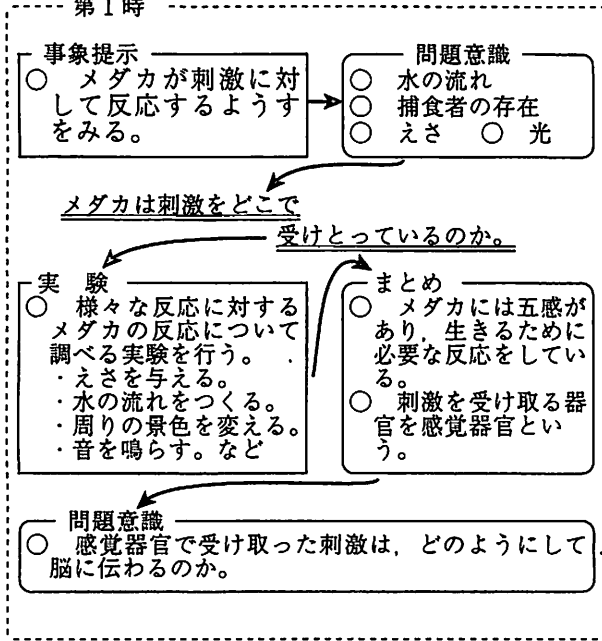
## 6 単元の指導計画と配当時間（全20時間）

中単元名	小単元名	主な学習活動
動物のからだのつくりと働き		<p>〈第1時〉「刺激と感覚器官」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>メダカが刺激に対して反応するようすをみる。</li> <li>様々な刺激に対するメダカの反応について調べる実験を行う。</li> <li>それぞれの刺激に対するメダカの反応の理由について考える。</li> <li>メダカにも五感があり、刺激に対して生きていくために必要な反応をしていることを理解する。</li> <li>感覚器官についてまとめる。</li> </ol>
	刺激	<p>〈第2時〉「神経系」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>物体からの光が盲点で像を結ぶと、物体が見えなくなるようすを体感する。</li> <li>凸レンズの学習をもとに、目のつくりや、光が脳に届く道すじを考える。</li> <li>感覚器官で受け取られた刺激が、信号として運動器官にまで伝わる経路について考える。</li> <li>感覚器官、運動器官、神経系についてまとめる。</li> </ol>
	反応	<p>〈第3時〉「刺激に対する反応」(本時)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>落ちる定規をつかむ動作をし、つかめる距離の限界を体感する。</li> <li>目で刺激を受けとって起こる反応にかかる時間と、皮膚で刺激を受けとって起こる反応にかかる時間を測定する実験を行う。</li> <li>それぞれの実験結果と、反応経路を整理する。</li> <li>皮膚で刺激を受けとり、反応経路が長い反応より、目で刺激を受けとり、反応経路が短い反応の方が時間がかかる理由を考察する。</li> <li>刺激によって信号が伝わる経路や大脳で判断する時間が異なる。</li> </ol>
	はたらき	<p>〈第4時〉「反射」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ひとみ（瞳孔）の大きさが光の量によって変化するようすを観察する。</li> <li>瞳孔反射以外に、意識とは関係なく起こる反応を考える。</li> <li>意識して起こる反応と意識せずに起こる反応の違いを考察する。</li> <li>反射の定義や反応経路について理解する。</li> <li>反射の利点についてまとめる。</li> </ol>
	き	<p>〈第5時～第6時〉からだが動くしくみ（略）</p> <p>〈第7時～第12時〉消化と吸収（略）</p> <p>〈第12時～第20時〉呼吸のはたらき、血液の循環、排出のしくみ（略）</p>

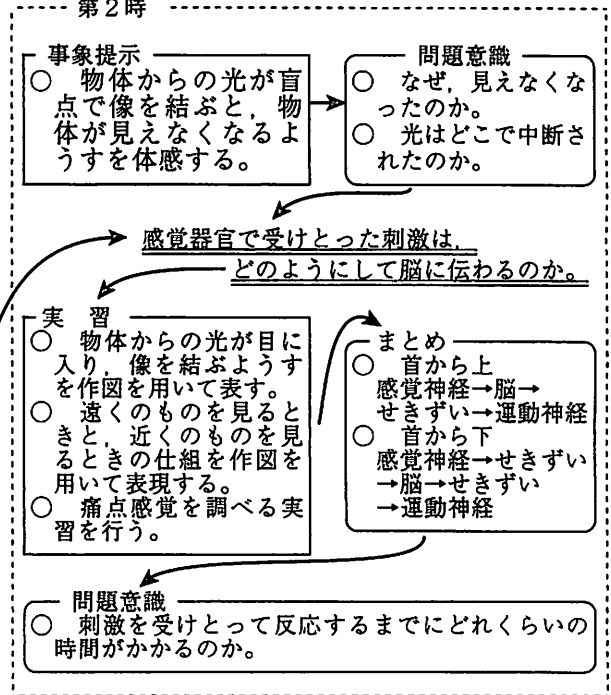


# 7 生徒の意識の流れ

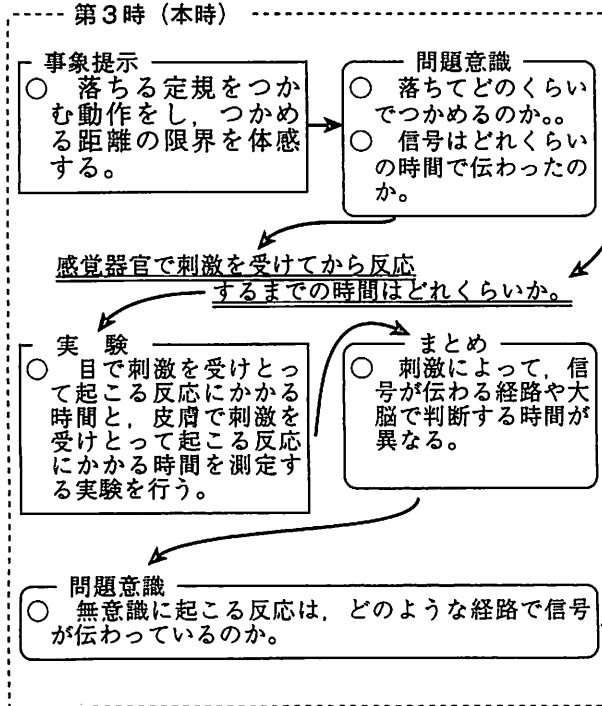
## 第1時



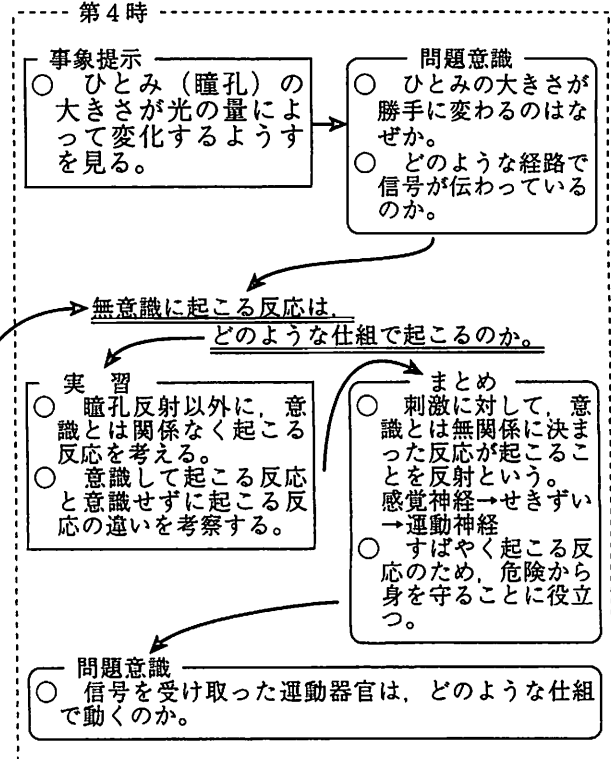
## 第2時



## 第3時 (本時)



## 第4時



## 8 単元の評価基準

時	学習活動	評価の観点				評価基準
		関	思	技	知	
	単元全体を通して	○				<p>【自然に働きかける態度】</p> <p>○ 外界からの刺激に適切に反応することに興味・関心を持ち、進んで調べようとしている。</p> <p>【科学的に処理する態度】</p> <p>○ 外界からの刺激に対して反応する仕組みについて、実験結果から分析、解釈し、説明しようとしている。</p>
1	刺激と感覚器官		◎	□	△	<p>□ メダカの刺激に対する反応を調べる実験が正しくできる。</p> <p>◎ それぞれの刺激に対するメダカの反応の理由を説明している。</p> <p>◎ メダカの刺激に対する反応のしくみを説明している。</p> <p>△ 動物が外界の刺激を受け取る器官を感覚器官ということを理解している。</p>
2	神経系		◎		△	<p>◎ 目のつくりや光が脳に届く道筋について説明している。</p> <p>△ 信号の伝達や命令などを行う脳やせきずい（中枢神経）や全身に広がる感覚神経や運動神経（末しょう神経）をまとめて神経系ということを理解している。</p> <p>△ 外界の刺激は、感覚器官で受けとり感覚神経から中枢神経に伝えられ、判断・命令し、運動神経によって運動器官に伝えられていることを理解している。</p>
3	刺激に対する反応		◎	□		<p>□ 感覚器官が外界の刺激を受けとり、反応にかかる伝時間を調べる実験を適切に行っている。</p> <p>◎ 刺激の種類によって、信号が伝わる経路が異なったり、大脳で判断する時間も異なったりすると説明している。</p>
4	反射		◎	□	△	<p>◎ 意識して起こす反応と反射との違いについて説明している。</p> <p>◎ 一般の行動と反射の違いを把握し表現している。</p> <p>□ ひとみの大きさが刺激に対して変化するようすを正しく観察することができる。</p> <p>△ 意識とは関係なく決まった反応が起こることを反射ということを理解している。</p>

## 9 本時の実際

(1) 題材 刺激に対する反応 (3/4)

(2) 本時の目標

ア 刺激を受けて反応するようすに興味・関心をもち、その仕組みや反応するまでの時間を進んで調べようとする意欲や態度を育てる。

イ 刺激を受けとり伝わる時間を調べる実験を通して、感覚器官が刺激を受けとってから大脳で判断して起こす反応について考察し、その反応の経路について筋道立てて説明できるなどの科学的な思考力や表現力を養う。

ウ 刺激を受けとり伝わる時間を調べる実験を通して、結果を整理したり、まとめたりするなどの基礎的な技能を身に付けさせる。

エ 刺激を受けとり伝わる時間を調べる実験を通して、感覚器官が刺激を受けとってから大脳で判断して反応が起こるまでの経路について理解を深めさせる。

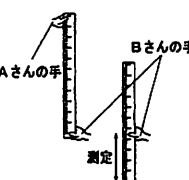
(3) 準備

ストップウォッチ、豆電球、ホワイトボード、マジック

(4) 学習過程

過程	時間	学 習 活 動	指導上の留意点
事象提示	1	<p>落ちる定規をつかみ、<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> つかめる距離の限界を体感する。</p>	<p>1 瞬時に定規をとつかめなさい。これを体感させ、刺激を受けると反応するまでの時間を着目させる。</p>
問題意識	4	<p>疑問に思ったこと<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> や、調べてみたいことをあげる。(MI)</p>	
問題の共有化	8	<p>学習課題を把握する。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span></p>	<p>4 目と皮膚のうち、どちらが反応しやすくなるか。よって、目的意識を明確にする。</p> <p>4 2つのストロップのタイム差が反応時間になるか。実験を企画させる。</p>
実験企画	10	<p>実験の企画をする。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span></p>	
実験1	18	<p>刺激を受けてから反応するまでの時間を調べる。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span></p>	<p>5 【評価】 ・ 実験データを適切に処理をし、反応時間を求めているか。</p> <p>7 目と皮膚までの距離は、脳までの距離より短いかかわらず、反応時間は長くなる点に着目させる。</p> <p>7 【評価】 ・ 刺激の種類によって伝わる経路や大脳で判断する時間が異なるか。</p>
結果	28	<p>実験結果を表にまとめる。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span></p>	
考察	33	<p>実験結果をもとに、<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</span> なぜ感覚器官によって反応時間が異なるのか考える。</p>	<p>8 文字色と文字の意味の2つの情報を同時に受けとる断するまでの時間に着目させる(ストロップ現象)。</p>
実験2	38	<p>大脳で判断する時間を調べる。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</span></p>	
まとめ	49	<p>刺激を受けとり伝わる仕組みについてまとめる。<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</span></p>	

【事象提示】  
Aさんが定規を離したら、Bさんはできるだけ早く定規をつかむ。



MI


- 落ちてからどのくらいの時間でつかめるのか。
- 信号はどれくらいの時間で伝わったか。

学習課題


感覚器官で刺激を受けてから反応するまでの時間はどれくらいか。

【実験1】

① 目で受けとる刺激に対する反応



② 皮膚で受けとる刺激に対する反応



【結果】(班)

	Aさん	Bさん	Cさん	Dさん	平均
①	0.20	0.18	0.18	0.24	0.20
②	0.16	0.15	0.15	0.17	0.16

【考察】

- ・ 目による反応時間の方が、皮膚による反応時間よりも長い。
- ・ 信号が伝わる経路は、皮膚の方が長い。
- ・ 神経において、刺激を伝える速さが変わらないとすると、大脳で判断する時間が目と皮膚では異なる(目の方が長い)。

【実験2(例)】

① 赤い文字で書かれた「赤」  
② 青い文字で書かれた「赤」

※ ①、②において、文字の色を答えるまでの時間を比較する。

まとめ

刺激によって、信号が伝わる経路や大脳で判断する時間が異なる。