

中学校理科学習指導案

広島県立教育センター
指導主事 大平 理恵

1 学 年：第2学年

2 単元名：「動物の体のつくりと働き」

3 単元観

本単元は、「中学校学習指導要領（平成29年度告示）理科〔第2分野〕内容（3）生物の体のつくりと働き ア（ウ）動物の体のつくりと働き」に位置付いている。ここでは、動物の消化、呼吸及び血液循環や外界の刺激に対する反応についての観察や実験などを通して、動物の体のつくりの共通性と多様性に気付かせるとともに、動物の体のつくりと働きを関連付けて理解させることが主なねらいである。その際、消化、呼吸、血液循環、排出に関わる器官やそれらが組み合わさっている器官系、更に感覚器官、神経系及び運動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気付かせたい。

4 生徒観

生徒は、小学校第6学年で、ヒトや他の動物の体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環について、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。また、小学校第4学年で、ヒトの体には骨と筋肉があり、その働きによって体を動かすことができることについて学習している。さらに、本単元直前の「(3) 生物の体のつくりと働き ア（イ）植物の体のつくりと働き」では、植物が生命を維持するために、光合成により栄養分をつくり出していること、呼吸により酸素を取り入れていること、道管や師管を通して、吸収した水や葉でつくられた栄養分を体中にいきわたらせていることなどについて学習している。

令和5年度広島県公立高等学校入学者選抜の一般学力検査の結果では、ある現象について考察したり、実験結果等を基に、実験の方法の改善について考察したりする問題において課題が見られた。

5 指導観

本単元のねらいを達成するために、「動物が生命を保つ上で、体のつくりと働きはどのように関連しているか。」という単元を貫く問いを設定し、第1時において単元の目標と評価規準を確認することで、生徒に学習の見通しをもたせる。また、第13時において、単元全体の学習を振り返らせ、体のつくりと働きが関連している例を挙げて、それらがどのように関連しているのかについて、根拠を示して説明させる。この様な見通しと振り返りを行わせることで、本単元における学習の結果、何が獲得され、何が分かるようになったかをはっきりさせ、一連の学習を自分のものとさせることができるようになることを考える。

また、本単元を扱う第2学年では、「解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈

する」ことが主に重視されていること、生徒の課題として、ある現象について考察したり、実験結果等を基に実験の方法の改善について考察したりすることが指摘されていることから、第2時と第8時に実験計画を立案し、計画についての相互評価結果を基に、実験計画を改善する学習を行い、第3時と第9時にそれぞれ立案した計画に基づいて実験を行い、実験結果から分かることについて考察した内容を記述する学習を行う。これらのことにより、どのような条件を変えて比較するのか、そろえておく条件は何かについて留意して、仮説を検証する実験の計画を立案することができるようにするとともに、実験の結果を根拠として考察することができるようにする。

6 単元の目標

- (1) 動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生命を維持する働き、刺激と反応についての基本的な概念や原理・法則などを理解する。科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付ける。
- (2) 動物の体のつくりと働きについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、動物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現するなど、科学的に探究する。
- (3) 動物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。

7 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生命を維持する働き、刺激と反応についての基本的な概念や原理・法則などを理解している。</p> <p>消化や呼吸についての観察、実験や、動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察等に関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。</p>	<p>生命を維持する働き、刺激と反応について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈している。</p> <p>生命を維持する働き、刺激と反応についての規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。</p>	<p>生命を維持する働き、刺激と反応に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</p>

8 単元の指導と評価の計画（13 時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	評価規準（評価方法）
1	○単元の目標と評価規準を確認し、学習の見通しをもつ。			
	<p>【単元を貫く問い】 動物が生命を保つ上で、体のつくりと働きはどのように関連しているか。</p>			
	○動物について、植物と共通する特徴と異なる特徴を挙げる。異なる特徴については、植物には無い、生きるために必要な体の仕組みとしてどのようなものがあるかなどについて考える（個人→グループ→個人）。	思		○食物を食べ、食物に含まれている物質を吸収されやすい状態に分解し、吸収する仕組みや、不要な物質を排出する仕組みが必要であることを見いだして表現している。 ○植物と共通の特徴として、呼吸を行うこと、物質を運ぶことが挙げられること、刺激に対する反応については、植物と異なる特徴があることなどについて見いだして表現している。
2 本時	○第1時に、動物には、食物に含まれている物質を吸収されやすい状態に分解する仕組みが必要であることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。			
	<p>【個別の問い】 唾液によって、デンプンはどのような物質に分解されるのだろうか。</p>			
	○小学校第6学年で行った、唾液とデンプンの入った容器にヨウ素溶液を入れる実験の結果を確認し、「唾液によってデンプンは糖になる。」という仮説を設定する。 ○仮説を検証する実験の計画を立案	思	○	○変える条件としては、唾

	<p>する（個人）。</p> <p>○仮説を検証する実験計画の立案について、評価のポイントに従って相互評価を行う（グループ）。</p> <p>○仮説を検証する実験計画について、相互評価結果を基に、改善する（個人）。</p>			<p>液の有無が考えられること、そろえておく条件としては、反応時間、温度、デンプン溶液の量、デンプン溶液の濃度、全体の量などが考えられることに留意して、仮説を検証する実験計画を立案している（記述分析）。</p>
3	<p>○第2時で立案した計画に基づいて実験を行う（グループ）。</p> <p>○実験結果から分かることについて考察し、考察内容を記述する（個人）。</p>	思	○	<p>○ヨウ素溶液に対する反応の結果から分かることと、ベネジクト溶液に対する反応の結果から、唾液によってデンプンがどのような物質に分解されたのかについて総合的に考察している（記述分析）。</p>
4	<p>○第1時に、動物には、栄養分を吸収する仕組みが必要であることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。</p>			
	<p>【個別の問い】 消化された栄養分は、どのようにして体内に取り入れられるのだろうか。</p> <p>○資料を基に、栄養分の吸収の流れについてまとめる。</p> <p>○栄養分の吸収の流れについて、説明し合う（ペア）。</p>	知		<p>○栄養分の吸収の流れについて理解している。</p>
5	<p>○第1時に、動物の植物と共通の特徴として、呼吸を行うことが挙げられることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。</p>			

	<p>【個別の問い】 ヒトは、どのようにして酸素を体内に取り入れているのだろうか。</p>			
	<p>○ヒトの肺の模型を作製し、ゴム膜を引いたり押ししたりして、中の風船の様子を調べる（グループ）。</p> <p>○肺の中に空気が吸い込まれたり、肺から空気が押し出されたりする仕組みを、実験結果と関連付けて説明する（個人）。</p>	知	○	○ゴム膜を横隔膜に、風船を肺に置き換えて、呼吸運動の仕組みについて説明している（記述分析）。
6	<p>○第1時に、動物には、不要な物質を排出する仕組みが必要であることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。</p> <p>【個別の問い】 体内でできた不要な物質はどのように排出されるのだろうか。</p>			
	<p>○資料を基に、不要な物質の排出の仕組みと肝臓の働きについてまとめる。</p> <p>○不要な物質の排出の仕組みと肝臓の働きについて、説明し合う（ペア）。</p>	知		○不要な物質の排出の仕組みと肝臓の働きについて理解している。
7	<p>○第1時に、動物の植物と共通の特徴として、物質を運ぶことが挙げられることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。</p> <p>【個別の問い】 血液はどのような仕組みで、栄養分や酸素、二酸化炭素などを運ぶのだろうか。</p>			
	<p>○資料を基に、血液、血管、心臓の働きについてまとめる。</p> <p>○鳥の心臓の観察を行う（グループ）。</p> <p>○心臓と心臓につながっている血管をスケッチし、つくりと働きを関連</p>	態		○鳥の心臓のつくりと働きを関連付けて考えよ

	付けて考えたことについてまとめる（個人）。			うとしている。
8	○第1時に、動物には、刺激に対する反応について、植物と異なる特徴があることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【個別の問い】 動物は外界からの刺激をどこでどのようにして受け取っているのだろうか。</p> </div>			
	<p>○メダカが流れに逆らうように泳ぐ様子を観察し、生じた疑問から、「メダカは、側線により水流の向きを感じ、視覚により周囲の景色を見ることで、体の位置が変わらないよう行動する。」という仮説を設定する。</p> <p>○仮説を検証する実験の計画を立案する（個人）。</p> <p>○仮説を検証する実験計画の立案について、評価のポイントに従って相互評価を行う（グループ）。</p> <p>○仮説を検証する実験計画について、相互評価結果を基に、改善する。（個人）</p>	思	○	○水流を与えて、水流と逆向きに泳ぐという結果と、水槽の外側で縦じま模様の紙を回し、回す向きと同じ向きに泳ぐという結果が得られれば、仮説が正しいことが証明されることなどについて留意して、実験の計画を立案している（記述分析）。
9	<p>○第7時で立案した計画に基づいて実験を行う（グループ）。</p> <p>○実験結果から分かることについて考察し、考察内容を記述する（個人）。</p>	思	○	○水流を与える実験の結果と、水槽の外側で縦じま模様の紙を回す実験の結果から、動物は外界からの刺激をどこでどのようにして受け取っているのかについて、総

				合的に考察している（記述分析）。
10	<p>○資料を基に、ヒトの感覚器官のつくりと働きについて調べる。</p> <p>○目、鼻、舌、皮膚が、それぞれ特徴的な感覚器官のつくりをもつことのメリットを説明する（ペア）。</p>	知		<p>○目、鼻、舌、耳、皮膚等の感覚器官が、それぞれの刺激の種類に応じて、刺激を受けとりやすいつくりになっていることを理解している。</p>
11	<p>○第1時に、動物には、刺激に対する反応について、植物と異なる特徴があることを見いだしたことから、ヒトについて次に示す個別の問いを設定する。</p>			
	<p>【個別の問い】</p> <p>受けとられた刺激は、どのような経路でどこに伝わり、反応が起きるのだろうか。また、ヒトが刺激を受けとってから反応するまでのおよその時間はどれくらいか。</p>			
	<p>○背中合わせで輪になり、隣の手首を握り、刺激が輪を1周するまでにかかる時間を測定する実験を行う。一人あたりにかかった時間を求める（グループ）。</p> <p>○資料を基に、信号の伝わる経路について理解し、刺激を受けとってから反応するまでの時間と関連付けて、実験結果から分かったことについてまとめる（個人→グループ→個人）。</p>	知	○	<p>○刺激を受けてから反応が起こるまでにかかる時間の多くは、脳が信号を受けとり、それに対して判断し、命令を出すために必要な時間で、残りは信号が伝わるのにかかる時間であることについて理解している（記述分析）。</p>
12	<p>○第1時に、動物には、刺激に対する反応について、植物と異なる特徴が</p>			

	あることを見いだしたことから、運動について次に示す個別の問いを設定する。			
	<p>【個別の問い】 私たち動物が運動するとき、骨と筋肉はどのような仕組みで動いているのだろうか。</p>			
	○ニワトリの手羽先を解剖する実験を行い、実験結果から分かることについてまとめる（個人）。	思		○骨と筋肉は互いに関係し合っていることを実験結果と関連付けて見だし、表現している。
13	<p>○これまでの学習を振り返り、「動物が生命を保つ上で、体のつくりと働きはどのように関連しているか。」という単元を貫く問いに対して、体のつくりと働きが関連している例を挙げ、どのように関連しているのかについて、根拠を示して説明する（個人）。</p> <p>○体のつくりと働きがどのように関連しているのかについての説明に対して、評価のポイントに従って相互評価を行う（グループ）。</p> <p>○体のつくりと働きがどのように関連しているのかについての説明を、相互評価結果を基に改善し、相互評価結果をどのように踏まえてその改善に至ったのかについてまとめる（個人）。</p> <p>○単元の学習における成果と課題についてまとめる（個人）。</p>	態	○	<p>○体のつくりと働きがどのように関連しているのかについての説明を、相互評価結果に基づいて改善し、自らの改善の道筋を振り返ろうとしている（記述分析）。</p> <p>○単元の学習における成果と課題について振り返ろうとしている（記述分析）。</p>

9 本時（第2時）の評価規準

「思考・判断・表現」

どのような条件を変えて比較するのか、そろえておく条件は何かなどについて留意した上で、「唾液によってデンプンは糖になる。」という仮説を検証する実験の計画を適切に立案している。

10 本時（第2時）の指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における 具体の評価規準	評価方法
導入	<ul style="list-style-type: none"> 第1時に、動物には、食物に含まれている物質を吸収されやすい状態に分解する仕組みが必要であることを見いだしたことから、次に示す個別の問いを設定する。 		
【本時の問い】 唾液によって、デンプンはどのような物質に分解されるのだろうか。			
展開	<ul style="list-style-type: none"> 小学校第6学年で行った、唾液とデンプンの入った容器にヨウ素溶液を入れる実験の結果を確認し、次に示す仮説を設定する。 		
【仮説】 唾液によってデンプンは糖になる。			
	<ul style="list-style-type: none"> 実験で用いる材料、器具、薬品等の使い方などについての基本的事項を確認する。 仮説を検証する実験の計画を立案する（個人）。 仮説を検証する実験計画の立案について、評価のポイントに従って相互評価を行う（グループ）。 		

	<p>【評価のポイント】</p> <p>①変える条件が明確になっている。</p> <p>②変える条件以外の条件がそろっている。</p> <p>③反応時間、温度、量、濃度等について具体的に示されている。</p> <p>④ヨウ素溶液とベネジクト溶液に対する反応を調べる方法について正しく示されている。</p> <p>⑤誰が見ても同様の実験を行うことができる表現になっている。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> 仮説を検証する実験計画について、相互評価結果を基に、改善する（個人）。 	<ul style="list-style-type: none"> 変える条件としては、唾液の有無が考えられること、そろえる条件としては、反応時間、温度、デンプン溶液の量、デンプン溶液の濃度、全体の量などが考えられることなどに留意して、仮説を検証する実験計画を立案している。 	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートの記述分析
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 仮説を検証する実験計画について、相互評価結果をどう解釈してどのような改善を加えたかについてまとめる（個人）。 		

11 ワークシートの評価の判断基準

探究の過程	評価の観点	十分満足できる	おおむね満足できる	努力を要する
		A	B	C
検証計画の立案	思考・判断・表現	i ~ v を全て満たしている。	i ~ iv を全て満たしている。	i ~ iv の中に不十分なものがある。
		i 唾液を入れたものと唾液を入れていないものとで結果を比較する計画となっている。 ii 反応時間、温度、デンプン溶液の量、デンプン溶液の濃度などの条件がそろっている。 iii 反応時間（5～10分）、温度（約40℃）、デンプン溶液の量（10cm ³ 程度）、デンプン溶液の濃度（約1%）等について具体的に示されている。 iv ヨウ素溶液は加えて色の変化を見ること、ベネジクト溶液は加え		

		て振りながら加熱し、色の変化を見ることについて示されている。 v 誰が見ても同様の実験を行うことができる表現になっている。
--	--	--

12 「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て

まず、【評価のポイント】①～④を順に確認させ、その中のどれが不十分であるかについて気付くことができるように支援する。次に、その不十分なポイントについて、教科書を確認させたり、良い例を示したりして、それらの内容と自らの実験計画の内容の差異に気付かせた上で、足りない部分を書き加えることができるように支援する。