

# 理科学習指導案

中学校 第2学年 指導者 小須田健志

## I 単元名 動物のからだのはたらき

## II 単元の考察

### 1 児童の実態（略）

### 2 教材観

本単元は、中学校学習指導要領の第2分野の内容（3）「動物の生活と種類」ア「動物の体のつくりと働き」（ウ）「消化や呼吸、血液の循環についての観察や実験を行い、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があることを観察や実験の結果と関連付けてとらえること」に基づいて設定したものである。小学校では、外呼吸、消化・吸収、血液の物質運搬について個々の基礎的な学習を行っているが、体内に取り込まれた物質の行方や使われ方、各器官が血液を仲立ちとして関連して働いていることについての学習は行っていない。そこで、この単元では、次のことを学習する。動物は生きるためのエネルギーを獲得するために捕食し、体内の様々な器官を通して、食べ物を消化・吸収する。そして、体にとって不要になったものについては、体外へ排出する。さらには、血液を仲立ちとして、物質・ガス交換を行い、生きるためのエネルギーを得ている。これらの学習を通して、動物の体の仕組みについて理解するとともに、動物に対する愛情を深め、生命を尊重する態度を養うことができる。

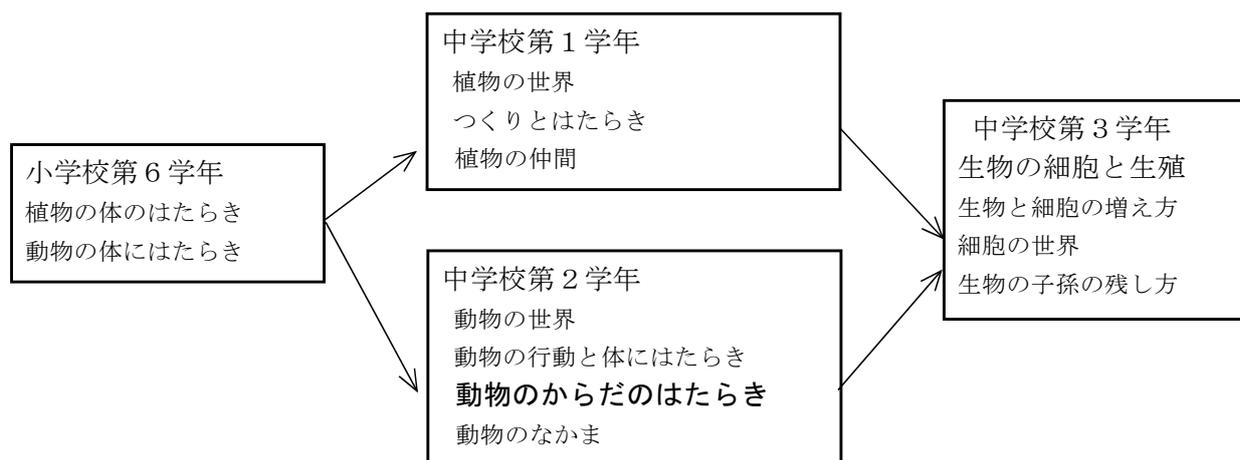
また、今回の学習指導要領の改訂に伴い、教科の知識・技能を活用する言語活動を授業の中で行うことは、重要な改善点であると示された。理科では、「仮説を立てて観察・実験を行い、その結果を評価し、まとめて論述する言語活動」や、「比較や分類、関連付けといった考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する言語活動」や、「観察・実験のレポートにおいて、視点を明確にして観察した事象の差異点や共通点をとらえて記録・報告するなどの言語活動」に取り組むことが有効であると示された。

本単元の中でも、だ液の消化酵素の働きを調べる学習活動では、仮説を立てて実験を行い、その結果を整理し、考察し、まとめ、表現したり改善したりする問題解決的な学習を行う。モツゴの尾びれの観察を行い、保留条件付きの判断を行い、尾びれ全体の毛細血管の様子を考える。そして、単元の最後には、体の中の様々な器官を関連付けて総合的に考える学習活動をグループで行い、協同的な議論を通して、互いの考えを伝え合い考えを深めていくことができる。このような学習活動の中で、観察・実験の結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力の育成に重点を置く。このことは、「考える力」「感じる力」「想像する力」「表す力」の言語の能力の育成にもつながるとともに、科学的な概念の定着につながると言える。

### 3 教材の系統

小学校において、生徒は、生物の体のつくりと働きを調べたり、生物と環境を関係付けたりしながら、見いだした問題を多面的に追究する活動を通して、生命を尊重する態度を育てるとともに、生物の体の働き及び生物と環境とのかかわりについての見方や考え方を養ってきている。それを受けて、中学校において、生物や生物現象についての観察、実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察、実験の結果を考察して自らの考えを導き出し表現する能力を育てるとともに、植物や動物の生活と種類、生物の細胞と生殖などについて理解し、これらの事象に対する科学的な見方や考え方を養っていく。

生徒は、中学校第1学年において植物について学習をし、第2学年では動物について学習をする。本単元において、動物は生きていくために、えさをとり不要な物質を排出している。この仕組みは、消化・吸収、呼吸、排出、血液循環などがそれぞれ関連して働くことによって成り立っており、これらの働きを、物質・ガス交換の視点でとらえる学習を行う。そして、第3学年になり、細胞について学習をし、生殖や子孫の残し方へと学習を進めていく。



#### 4 指導方針

- ・「動物は生きていくために、どのようなことを行っているのか」という課題を基に、体の中の器官とはたらきを関連付けて学習し、生命維持には、消化・吸収、排出、血液、運動など総合的なかわりがあることを考えさせる。
- ・科学的な概念形成のため、観察・実験を通して考察したことを、自分の考えや根拠を基に多様な文章や資料に簡潔にまとめ表現する学習活動場面を設定する。
- ・小学校で培った知識・技能を活用しながら、本単元の課題である「動物は生きていくために、どのようなことを行っているのか」について問題解決的な学習を進めていくために、系統的な指導の工夫をする。
- ・動物実験について、その必要性和動物愛護の観点から考察させ、実験を行う際には、実験動物に過度のストレスを加えないよう配慮する。
- ・「児童生徒の発達の段階に応じた言語活動の重点」の表を基に学習活動が生徒の実態に合うように展開されるよう発問や教材の工夫をする。

#### 5 言語活動の充実について

2、3時間目のだ液の消化酵素によって、デンプンが糖に分解されることを実験により調べる学習では、実験方法を考え、それに基づいて実験を行い、消化酵素の働きについて調べる問題解決能力を育成することをねらいとしている。そのために、言語活動⑤「課題について構想を立てて実践し、評価・改善する」を取り入れた。

言語活動⑤ 「課題について、構想を立て実践し、評価・改善する。」

過程	発達の段階に応じた言語活動	指導の工夫
構想する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題解決に向けた実験計画について根拠を明確にしながらか簡潔にまとめる。</li> <li>・班の中で実験計画を話し合い、より効果的な手順にする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・体験から感じ取ったことを基に、実験計画を考え、図や文に表現する。</li> <li>・見通しを持ち、実験方法について考えさせ、それを班内で話し合うことで、よりよい計画になるようにする。</li> </ul>
実践する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画した実験方法に沿って観察・実験を行い、そこから明らかになったことを正確に分かりやすく記録する。</li> <li>・結果を発表し合い、データの共有を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・観察・実験から気付いた事実について、図や表や文にまとめる。</li> <li>・複数の結果を比較することで、帰納的な考えから考察できるようにする。</li> </ul>
評価・改善する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・観察・実験から分かった結果について、自分の言葉でまとめ、演繹的に論述する。</li> <li>・観察・実験の報告を行い、学習のまとめや今後の課題について話し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他班との結果を比較したり、予想と結果などを比較したり、また、既習の知識・技能と関連させ、根拠を示しながら自分の考えを書くようにする。</li> <li>・結果報告により、お互いの考えを深めさせる。</li> </ul>

6時間目のモツゴ（メダカの代替）の尾びれを顕微鏡で観察する学習では、観察結果から毛細血管のつくりや働きについて根拠を基に図を用いて現象をとらえさせたり、血球の流れから血液を構成し

ている成分について理解したりすることをねらいとしている。そのために、言語活動⑥「互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる」を取り入れた。

言語活動⑥ 「互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。」

過程	発達の段階に応じた言語活動	指導の工夫
伝え合う	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料やデータを客観的にとらえ、根拠を明確にしながら自分の考えを簡潔に書く。</li> <li>自分の気づきや考えを班内で意見交換する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の生活経験や知識と結び付けながら考えるようにする</li> <li>資料やデータから、気付いたことを文章や絵で書くようにする。</li> </ul>
発展させる	<ul style="list-style-type: none"> <li>友達の意見を理解し、評価し、自分の考えを論述する。</li> <li>推論したことを発表し合うことで、より確かな考えにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>友達の考えと自分の考えを比較したり、関連付けたりする。</li> <li>全体の中で、図を掲示しながら説明することで、考えを正確に伝えるようにする。</li> </ul>

9時間目の不要な物質を排出する仕組みについて理解する学習では、消化・吸収・排出などに関連する器官が血液を仲立ちとして協同しながら働いていることについて、みんなの意見や考えを基に議論し、動物の体内の総合的な働きを理解することをねらいとしている。そのために、言語活動⑥「互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。」を取り入れた。

言語活動⑥ 「互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。」

過程	発達の段階に応じた言語活動	指導の工夫
伝え合う	<ul style="list-style-type: none"> <li>既習の知識・技能と関連付けながら、自分の考えをもちワークシートに書く。</li> <li>書いた考えを班の中で情報交換することで、より多くの考え方を共有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>相手の考えと、自分の考えとの類似点や差異点などに視点をあてて考え、自分の意見を取り入れながら、話し合うようにする。</li> </ul>
発展させる	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報交換により深まった考えを集約し、模造紙にまとめる。</li> <li>模造紙にまとめたことを発表し合い、考えを発展させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多様な視点から吟味させ、ふせんを活用しながら協力をしてまとめられるようにする。</li> <li>班内で発表者と聞き手に別れ、聞き手は、ほかの班の発表を聞きに行き、発表者は、訪れた聞き手に自分たちの班の考えを発表する。後半は役を交換する。</li> </ul>

### III 単元の目標

消化や呼吸、血液の循環についての観察や実験を行い、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があることを観察や実験の結果と関連付けてとらえることができる。

### IV 評価計画

#### 1 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	ヒトの体のつくりと消化・吸収、呼吸、血液の循環の働きなどについて興味・関心をもち、意欲的にこれらの観察・実験を行って調べるとともに、生命を尊重しようとする。
科学的な思考	消化・吸収、呼吸、血液の循環についての観察・実験を行い、必要な物質を取り入れて運搬し不要な物質を排出する仕組みを考察する。
観察・実験の 技能・表現	消化などで適切な条件を設定して実験を行い、自らの考えをもち論理的な報告書を作成したり発表したりする。
自然事象についての 知識・理解	動物の消化・吸収、呼吸、血液の循環の仕組みなどについて理解し、その知識を身に付けている。

#### 2 指導・評価計画（全9時間計画）

主な学習活動	時間	指導上の留意点	評価項目（方法）
○動物が生きるためには、食物を外界から取り入れなければならないことを確認し、口で行われる咀嚼について、食性と動物の歯	1 ①	<ul style="list-style-type: none"> <li>咀嚼の役割について考えさせるため、様々な食性の頭骨を用意する。</li> <li>(肉食動物の頭骨三つ・草食動物の頭骨三つ・雑食動物</li> </ul>	<b>【関心・意欲・態度】</b> ○食物を細かくするために歯の形が違っていることに気づき、咀嚼は、食物を消化しやすくするために細かくする行動であることを

のつくりの関連から推察する。		の頭骨三つ) ・咀嚼は、食物が吸収されやすくするために細かくする行動であることを理解できるようにする。	理解し、意欲的に観察している。 (観察・ワークシート)
<b>言語活動⑤</b> ○だ液によって、デンプンが糖に分解されることを調べるための実験計画を立てる。 ○実験計画をもとに、実験を行い、だ液によって、デンプンが糖に分解されることを実験により明らかにする。	2 ②  ③	・ご飯を三分間噛み続けるという体験を通して、感じたことから、課題をつかみ、だ液のはたらきについて調べられるようにする ・結果と考察の書き分けを意識させ、結果は事実を詳しく、考察は根拠を基に自分の考えを加えながら書けるようにする。	<b>【科学的な思考】</b> ○実験のねらいに沿って、実験計画を構想することができる。 (観察・レポート) <b>【技能・表現】</b> ○実験を計画に沿って行い、その結果を分かりやすくレポートに表現することができる。 (レポート)
○いろいろな消化酵素のはたらきにより、食物に含まれているそれぞれの成分が分解されることを知る。	1 ④	・消化酵素のはたらきについて考えを深められるよう、体内モデル図を提示する。 ・効率よく養分を吸収するための仕組みとして柔毛があることに気付かせる。	<b>【知識・理解】</b> ○食物は、消化酵素の働きにより、低分子量の物質に分解されること、効率よく吸収されるための小腸の柔毛の仕組みを理解している。 (ワークシート)
○生きるためのエネルギーは、小腸から吸収された養分と、呼吸に取り入れられた酸素が血液を仲立ちとして、全身の細胞に運ばれていることを理解する。	1 ⑤	・小腸で、吸収された養分は、全身の細胞へ運ばれ、生きるためのエネルギーをつくるものになることを自動車と比較し考えることで理解できるようにする。	<b>【知識・理解】</b> ○酸素や養分が血液を仲立ちとして体の隅々の細胞まで運ばれ、生きるためのエネルギーが取り出されることを理解している。 (ワークシート)
○心臓と肺のつくりや働きと比較から、血液循環について考える。 ①実物コーナー ブタの心臓・肺 ②模型・モデル図コーナー 人体模型・血管のモデル図	1 ⑥	・肺循環には、実物のブタの心臓と肺を用意し、体循環には、人体模型と血管のモデル図を用いて、理解を深めるようにする。	<b>【科学的な思考】</b> ○心臓のつくりや働きについて、血液の循環と関連付けながら、考えることができる。 (ワークシート)
<b>言語活動⑥</b> ○モツゴ（メダカの代替）の尾びれを顕微鏡で観察し、毛細血管のつくりについて考える。	1 ⑦	・モツゴをポリエチレン袋に入れ、尾びれの毛細血管を流れる血液や血球を観察することで、毛細血管のつくりや働きについて考える。	<b>【科学的な思考】</b> ○モツゴの尾びれの観察から、毛細血管のつくりや働きについて考えている。 (ワークシート)
○血液に含まれる細胞及び血しょうについて理解し、血管からしみ出た血しょうが、組織液となり、細胞との間で物質交換の仲介をしていることを説明する。	1 ⑧	・細胞モデルを用意し、細胞の呼吸について理解を深めさせる。	<b>【知識・理解】</b> ○血液に含まれる細胞と血しょうの役割について理解している。 (ワークシート)
○体内で発生した不要な物質の排出の仕方について理解する。	1 ⑨	・体内に取り入れられた物質のゆくえについて考えることで、不要な物質が作り出されることに気づき、そのことからじん臓の役割を知らせ、不要な物質が尿として体外へ出されるしくみについて考えられるようにする。	<b>【知識・理解】</b> ○じん臓の役割と、不要な物質が尿として体外へ出されることを理解することができる。 (ワークシート)
<b>言語活動⑥</b> ○消化器官、肺、心臓、じん臓、肝臓などの器官のはたらきを関連付けて説明する。	1 ⑩	・動物の体内で行われる物質の移動について図や言葉を使ってまとめ、ポスターセッション形式で説明する活動を通して考えをまとめる。	<b>【技能・表現】</b> ○体の中の様々な器官のはたらきを理解し、それぞれを関連付けて説明することができる。 (ノート)