

理科教員（コア・サイエンス・ティーチャー：CST）活動事業  
平成27～29年度「探究的な授業づくりのための教育課程研究実践事業」

## 四万十市立具同小学校 第2年次研究発表会（教科：理科）

### 第6学年 理科学習指導案

日 時 平成28年5月24日（火）6校時

場 所 四万十市立具同小学校 理科室

児童数 6年1組 31名

指導者 四万十市立具同小学校 濱口 洋人

1. 単元名 「体のつくりとはたらき ～人が生きていける秘密を解き明かそう！～」

#### 2. 単元について

##### (1) 単元観

児童はこれまで、3年生においてモンシロチョウやトンボ、バッタなど複数の種類の昆虫の体のつくりを比較し観察することで、体が「頭」「胸」「腹」の3つに分かれ、昆虫と呼ばれるものとそうでないものがあること、また、ヒマワリやホウセンカなどの植物を栽培し比較することで植物の体は「根」「茎」「葉」の3つに分かれるという特徴を学んでいる。このように、3年生においては昆虫や植物の外的な特徴である体のつくりを学習している。4年生では、自分の体に直接接触れることを手がかりとして、骨や筋肉、関節の存在を知るとともに、人や動物の運動には体のつくりが大きく関わっていることを学習している。これらのことから分かるように、追究の対象や内容が昆虫や植物、人や他の動物へ、見える外部のつくりから見えない内部のつくりへと深まっていくのがこの「生物の構造と機能」の系統的な特徴である。

それらを踏まえ、本単元では人や他の動物の体のつくりについて、さらに興味・関心をもって追究する活動を通して、人や他の動物の体のつくりとはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人や動物の体のつくりとはたらきについての見方や考え方を深めることができるようにしていく。本単元では、人の体の内部構造を対象として学び、体内に取り込んだ空気は、肺で酸素と二酸化炭素の交換が行われていることや、食べ物の変化を手がかりに、臓器のつくりとはたらき、血液の循環について学習を深めていく。これらの学習は、中学校第2学年「動物の体のつくりと働き」につながるものである。

私たちの体は分からないことも多く、神秘に包まれている。特に子ども達は、各器官の名前は聞いたことがあっても、それがどのように機能しているかまでは分かっていない。体の中にある器官のつくりやはたらきを知ることを通して、子ども達は驚きをもって自らの体を見つめ直すに違いない。そして、自分の体の中で無意識に行われている活動が、自らの生命を維持していることや、その尊さに気づいていけるようにしたい。本単元は、命の尊さを知り、生命尊重の態度を育てる上でも価値のある単元であると考えている。

## (2) 児童観

授業前に行ったレディネステストでは、「人が呼吸するとき、吸っているものと吐いているものは何ですか。」という問いに対して、吸っているものは酸素・窒素・二酸化炭素と答えている児童がほとんどで、前単元の「ものの燃え方」での学習の定着ができていくように思われる。吐いているものは、二酸化炭素と回答している児童が多かったが、分からないという児童もいた。「人が食べたものは、体の中のどの器官を通って行きますか。知っているものを書きましょう。」という問いでは、胃や腸と回答している児童はいたが、正確に答えている児童はほとんどいなかった。のどまでしか書いていない児童や、胃の後は分からないという児童も多く、中には肺を通ると思っている児童もいた。「血液は何のためにあるのか。」という質問では、分からないと回答した児童が9割近くいた。生きていくため、細菌を殺すため、ばい菌を流し出すため、運動ができるためなどという回答もあった。因みに、酸素や二酸化炭素を運ぶためと回答している児童は1人だけだった。「人間の体について知りたいこと、不思議に思っていることを書きましょう。」では、「心臓はなぜ動くのか。」「血液は体の隅々まで通っているのか。」「血管は何本あるのか。」「体の中はどのようになっているのか。」「胃の中はどうなっているのか。」「食べたものはどこを通るのか。」「食べたなら何時間で外に出るのか。」「体の中の名前が知りたい。」などの回答があった。このように、子ども達は自分の体のことはあまり知らず、さらに詳しく知りたいと思っていることが分かった。本単元では、実験や図書館を活用した調べ学習、ICTの活用等を効果的に取り入れ、視覚的に見せるなどして、子ども達の関心・意欲を引き出し高めながら問題を解決し、人が生きていける秘密を解き明かしていく。

## (3) 指導観

本単元ではまず、人が生きていくために必要なものを話し合う。その中で子ども達は、空気や水、食べ物が必要ということに気がつくはずである。次に、教師が用意したパンを試食してみる。子ども達が食べて数分経ったとき、「今食べたパンは、体の中のどこを通ってどこに出て行くの。」という問いを投げかけ、自分の体に対する疑問や課題意識をもたせる。そこで、「人が生きていける秘密を解き明かそう！」をテーマに追究活動を始めていく。まずは、動物が常に行っている呼吸である。子ども達の中には大きく息を吸うと腹にも空気が入っていると考えている児童も多くいるはずである。そこで、呼吸が行われる肺の位置をしっかりと押さえ、その後、肺のつくりを資料を使いながら観察させていきたい。肺には多くの肺胞があることや、肺胞の外側には無数の血管が張り巡らされていることなど、「つくり」をしっかりと観察させ目に見える事実を結びつけながら「はたらき」を推論させていきたい。

次に、食べ物に関わる消化と吸収について考える。消化という働きを実感させるため、まず、でんぷんが唾液によって別のもに変わることを体験させる。そしてそれが、体内のどこを通り、どこで吸収されるのかを図鑑や模型などを使い調べる活動を取り入れたい。調べる際には、図書館担当の教職員と連携を図りながら行っていきたい。自分の中にある見えない消化管を実感させるため、コンピューターや内臓の大きさ体感モデルを用いたり、小腸の表面積をテニスコート1面分に例えるなど、子ども達が見えないものを実感できるような工夫をしていきたい。人の消化管を調べた後には、魚を解剖し、消化管がつながっていることを確かめたり、人の消化管と他の動物の消化管の長さを比較するなど、学びの対象を人間以外の動物に広げ比較することで、探究的に授業を展開していきたい。

最後に、肺で吸収された酸素や小腸で吸収された養分が、どのようにして体内を巡り私たちの命を支えているかを調べる活動を行う。血液の流れも自分では実感できないものである。そこで、メダカの尾ひれを流れる血液を観察させたり、自分の心拍数を測定させるなど、心臓の動きと血液の流れを関係付けながら捉えさせていくようにする。本単元は、人間の内部構造を扱うものであるため目では見ることができない。指導にあたっては、資料や映像、他の動物との比較、模型を用いるなど、子ども達が実感をもてるような指導や展開を心がけていきたい。

本時では、米に含まれるでんぷんが、自分の唾液によって違ったものになることから、口の中で行われている消化という現象を、ヨウ素液を使い視覚的に実感させ、その後の消化管への学習へとつなげていきたい。

### 3. 研究主題に関わって

本校の研究主題は「自ら課題をつかみ 思考し 表現し合う授業づくり ～習得・活用・探究のつながり 指導過程・指導方法と発問を大切に～」である。本単元では、目に見えない人間の内部構造を「つくり」から「はたらき」へといかに推論していくかが鍵となる。しかし、資料に頼りすぎると実感が伴わなくなる。そこで、例えば、パンを食べる体験をした後、自分の体内への興味・関心をひくため「今食べたパンは、体の中のどこを通過してどこに出て行くの。」と発問を工夫するなど、自ら課題をつかむ過程を大切に、授業を展開していく。子どもの発言やつぶやき、ノートに表出される科学的な問題意識などを取り上げ、その後の指導過程を問題解決的に構成していきたい。主体的・協働的に学び（アクティブ・ラーニング）、思考し、表現し合う授業づくりにするために、自分が疑問に思っていたことを、実験を行って確かめたり、資料を使って調べたり、友だちと意見交換する中で、人の体のしくみやはたらきの素晴らしさに気づき、そしてそれが実感できる授業をめざしていきたい。一方、人の体を通して学んだことが、他の生き物でも同じようになっているのか探究させるため、魚を解剖したり、草食動物の消化管を資料を使って調べるなど、人体から他の動物へ対象を変えながら比較し整理していき、探究的に単元を展開していきたいと考えている

### 4. 単元の目標

○人や他の動物の体のつくりとはたらきについて、興味・関心をもって追究する活動を通して、人や他の動物の体のつくりとはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人や他の動物の体のつくりとはたらきについての見方や考え方もつことができるようにする。

ア、体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていること。

イ、食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出されること。

ウ、血液は、心臓のはたらきで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。

エ、体内には、生命活動を維持するためのさまざまな臓器があること。

## 5. 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や他の動物の体のつくりやはたらきに生命の巧みさを感じ、自らそれらの関係を調べようとしている。</li> <li>・人や動物の血液の循環のはたらきに興味・関心を持ち、自らの体の内部のつくりやはたらきを調べようとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や他の動物の呼吸について、自ら調べた結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。</li> <li>・人や他の動物の体のつくりと消化・吸収のはたらきについて予想を持ち、推論しながら追究し、表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気体検知管や石灰水などを適切に使って、安全に実験を行っている。</li> <li>・映像資料や模型などを活用して、消化・吸収などはたらきを調べている。</li> <li>・メダカの尾ひれを、顕微鏡などを適切に使って観察している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や他の動物は、体内に酸素を取り入れ、体外に二酸化炭素を出していることを理解している。</li> <li>・食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化・吸収され、吸収されなかった物は排出されることを理解している。</li> <li>・体内には生命を維持するためのさまざまな臓器があることを理解している。</li> </ul>

## 6. 指導計画（全15時間 本時7/15） : 児童の問い : 児童が獲得する内容

時間	学 習 活 動	評価規準	評価方法
1 次 吸 っ た 空 気 の ゆ く え	1 ○人が生きていくために必要なことを話し合い、疑問や知りたいことを出し合おう。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">吸った空気とはいた空気は同じだろうか。</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や他の動物の体のつくりやはたらきに生命の巧みさを感じ、自らそれらの関係を調べようとしている。【自然事象への関心・意欲・態度】</li> <li>・気体検知管や石灰水などを適切に使って、安全に実験を行っている。  【観察・実験の技能】</li> <li>・人や他の動物の呼吸について、自ら調べた結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。  【科学的な思考・表現】</li> </ul>	発言分析   記録分析 行動分析
	2		
	3 ○石灰水と気体検知管を使って吸った空気と吐いた空気の違いを調べる。  <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">吸った空気とはいた空気は違う。人は呼吸によって、酸素を取り入れ二酸化炭素を出している。</div>		
	4  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">呼吸は私たちの体のどこでどのように行われているのだろう。</div>		
	5 ○肺のつくりと働きについて、図鑑などを利用し調べる。  <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">呼吸は肺で行われる。吸った空気の酸素は、肺の血管を流れる血液に取り入れられる。また、血液中の二酸化炭素は、吐く空気の中へ出される。</div>		

2 次 食 べ 物 の ゆ く え	6	魚は、どのように呼吸しているのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や他の動物は、体内に酸素を取り入れ、体外に二酸化炭素を出していることを理解している。</li> <li>【自然事象についての知識・理解】</li> </ul>	記録分析 発言分析
		○えらのつくりとはたらきについて調べる。石灰水を使って実験する。		
		魚はえらで呼吸をしている。水中の酸素は、えらの血管で体内に取り入れられ、二酸化炭素はえらから水中に出される。		
	7 8 9 10	食べ物はどこで、どのように変化しながら、体内に取り入れられるのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や他の動物の体のつくりと消化・吸収のはたらきについて予想をもち、推論しながら追究し、表現している。</li> <li>【科学的な思考・表現】</li> <li>・映像資料や模型などを活用して、消化・吸収などはたらきを調べている。</li> <li>【観察・実験の技能】</li> <li>・食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化・吸収され、吸収されなかった物は排出されることを理解している。</li> <li>【自然事象についての知識・理解】</li> </ul>	行動分析 発言分析 記録分析
		○唾液のはたらきを調べよう。(本時 7/15)		
		○口から取り入れられた食べ物はどのような仕組みで体内に吸収され、どこへ行くのだろうか。消化管のつくりとはたらきを調べよう。		
		○他の動物の消化のしくみを調べよう。		
		口から取り入れられた食べ物は、消化管を通る間に消化される。消化されたもの(養分)は、水分とともに小腸で吸収され、血管を通る血液中に吸収される。吸収されなかった物は、大腸でさらに水分を吸収され、残った物は便として肛門から出される。		
		酸素や養分、水分はどのようにして全身に運ばれるのだろうか。		
		○血液の通り道を調べよう。		
○心臓のつくりとはたらきを調べよう。				
3 次 体 を め	1 1	○血液の通り道を調べよう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人や動物の血液の循環のはたらきに興味・関心をもち、自らの体の内部のつくりやはたらきを調べようとしている。</li> <li>【自然事象への関心・意欲・態度】</li> </ul>	記録分析
	1 2	○心臓のつくりとはたらきを調べよう。		

ぐる 血液 のはたらき  4 次  肝臓 と 腎臓	1 3	○メダカの尾ひれを観察し血液の流れを見てみよう。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">心臓のはたらきで送り出された血液は、全身をめぐる酸素や養分、水分を運んでいる。</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メダカの尾ひれを、顕微鏡などを適切に使って観察している。</li> <li>【観察・実験の技能】</li> </ul>	行動分析		
	1 4	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">血液の通り道にある肝臓と腎臓は、どのようなはたらきをしているのだろう。</div>			<ul style="list-style-type: none"> <li>体内には生命を維持するためのさまざまな臓器があることを理解している。</li> <li>【自然事象についての知識・理解】</li> </ul>	記録分析 発言分析
	1 5	○肝臓と腎臓のはたらきを調べよう。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">肝臓は小腸で吸収された養分の一部を蓄えたり、有害なものを無害なものに変えるはたらきがある。また、腎臓は体内の不要なものを、尿に変えるはたらきがある。</div>				

## 7. 関連

小学校第3学年	小学校第4学年	小学校第6学年	中学校第1学年	中学校第2学年
<b>昆虫と植物</b> ・昆虫の成長と体のつくり ・植物の成長と体のつくり	<b>人の体のつくりと運動</b> ・骨と筋肉 ・骨と筋肉の働き（関節の働きを含む）	<b>体のつくりと働き</b> ・呼吸、消化、吸収、血液循環、主な臓器の存在（肺・胃・小腸・大腸・肝臓・腎臓・心臓） <b>植物の養分と水の通り道</b> ・でんぷんのでき方 ・水の通り道	<b>植物の体のつくりと働き</b> ・花のつくりと働き ・葉・茎・根のつくりと働き	<b>動物の体のつくりと働き</b> ・生命を維持する働き ・刺激と反応

## 8. 本時の学習指導

### (1) 目標

○唾液によってでんぷんが変化する実験から、消化のしくみを考えることができる。

### (2) 評価規準

○人や他の動物の体のつくりと消化・吸収のはたらきについて予想をもち、推論しながら追究し、表現している。【科学的な思考】

(3) 準備物

- ・米、ヨウ素液、ペトリ皿、スポイト、ジップロック（小）、ビーカー、ポット（お湯）・温度計

(4) 展開

学 習 活 動	指導上の留意点	評価規準	評価方法																											
<p>1. 食べ物の通り道について話し合う。</p> <p>2. ご飯を試食し、口の中で起こっていることについて話し合う。</p> <p>3. 問題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>だ液は、口の中でどのようなはたらきをしているのだろう。</p> </div> <p>4. 唾液のはたらきを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・のどが渇かないようにするため。</li> <li>・何か役割があるんじゃないかな。</li> <li>・食べたものを変化させるんじゃないかな。</li> </ul> <p>5. ご飯のみのもの、唾液とご飯を混ぜた物をお湯の中に入れ、ヨウ素液をかけ反応を比較する。</p> <p>6. 結果を発表する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">班</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> <td style="width: 5%;">4</td> <td style="width: 5%;">5</td> <td style="width: 5%;">6</td> <td style="width: 5%;">7</td> <td style="width: 5%;">8</td> </tr> <tr> <td>唾液あり</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>唾液なし</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	班	1	2	3	4	5	6	7	8	唾液あり									唾液なし									<p>○食べたものが形を変え体外に出されることから、食べ物は体のどこでどのように変化していくのか考えさせる。</p> <p>○ご飯にはでんぷんが含まれていることを確認する。</p> <p>○ヨウ素液の特徴を確認する。</p> <p>●「食べる前と、食べている時では口の中はどんな変化がありますか」と発問する。</p> <p>○唾液が出ていることを押さえる。</p> <p>●「唾液は、いつもは多く出ないのに、食べるとなぜ多くなるのと思いますか。」の発問で唾液のはたらきを予想させる。</p> <p>○「唾液と水は同じじゃないの。」と疑問を投げかけ、思考を深める。</p> <p>○お湯の温度設定について考えさせたい。</p> <p>○他人の唾液を嫌がる児童の反応が予想されるため個人実験で行う。</p>	<p>○人や他の動物の体のつくりと消化・吸収のはたらきについて予想をもち、推論しながら追究し、表現している。</p> <p>【科学的な思考・表現】</p>	<p>発言分析</p> <p>発言分析</p> <p>行動観察 記録分析</p> <p>発言分析</p> <p>記録分析</p> <p>行動分析</p>
班	1	2	3	4	5	6	7	8																						
唾液あり																														
唾液なし																														

<p>7. 結果から言えることを話し合う。</p> <p>8. 本時のまとめをする</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>だ液には、でんぷんを別の物に変えるはたらきがある。</p> </div> <p>8. 食べ物の通り道を考える。</p>	<p>○唾液のはたらきのみで終わらず、食べ物を通して体の内部がつながっていることを意識させる。</p> <p>○図書等・資料を活用する。</p>		
---	--	--	--

(5) 板書計画

**問題**

だ液は、口の中でどのようなはたらきをしているのだろう。

**予想**

- ・のどが渇かないようにするため。
- ・何か役割があるんじゃないか。
- ・食べた物を変化させる。
- ・食べた物をとくす。

**実験・結果**

班	1	2	3	4	5	6	7	8
だ液あり	×	×	×	×	×	×	×	×
だ液なし	○	○	○	○	○	○	○	○

**結果から言えること**

- ・デンプンがなくなっている。
- ・デンプンがだ液でとかされた。
- ・デンプンが何かに変わった。

**まとめ**

だ液には、でんぷんを別のものに変える働きがある。