

第6学年 実践例

本時：平成28年7月5日(水) 場所 理科室 指導者 教諭 宮崎 清美

1 単元名 6年「体のつくりとはたらき」(大日本図書)

2 単元について

(1) 本単元は、第4学年「B(1) 人の体のつくりと運動」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生命の構造と機能」にかかわるものである。

この単元では、人や他の動物の体のつくりについて興味・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働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働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ことがねらいである。

(2) 本単元の「生命の構造と機能」にかかわる系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
昆虫と植物 ・昆虫の成長と体のつくり ・植物の成長と体のつくり	人の体のつくりと運動 ・骨と筋肉 ・骨と筋肉の働き(関節の働きを含む)	/	人の体のつくりと働き ・呼吸 ・消化・吸収 ・血液循環 ・主な臓器の存在 植物の養分と水の通り道 ・でんぷんのでき方 ・水の通り道	動物の体のつくりと働き ・生命を維持する働き ・刺激と反応

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(27名)

本学級は「理科の勉強は好き」と答える児童が多く、理科の授業に対する興味・関心は高い。協力して実験することもできる。また、考察を自分の言葉で書こうとする児童も多いが、考察と結果の区別がついていない児童もいる。

本単元に関するアンケート結果は次のとおりである。

- ①吸う空気とはく空気に含まれる酸素や二酸化炭素の割合が違くと23名の児童が答えている。理由としては、前単元で「ものの燃え方」を学習し、物を燃やす前の空気と燃やした後の空気が違ったのだと考える児童(2名)や、はく空気は酸素より二酸化炭素の割合が多くなっている(3人)、吸う空気は酸素100%で、はく空気は二酸化炭素100%になっている(3人)、吸う空気よりはく空気の方が酸素は減り二酸化炭素が増えている(2人)、その他の児童は、理由は分からないであった。
- ②「食べたものは、体のどの部分を通ってうんちとして出ていくと思いますか」の問いに対しては、腸を通して(7人)、胃から腸を通して(8人)、喉から腸を通して(1人)、口から胃に行って腸を通して(1人)、食道から胃そして大腸を通して(1人)、小腸から大腸を通して(1人) そのほかの児童(8名)は分からないであった。

3 仮説にせまる授業での取組

(1) 実生活との関連を図った問題設定の工夫(仮説1)

○今までの生活経験や動物を飼育した経験をもとに人などの動物が生きていくために必要なものは何かを話し合い、問題設定を行う。

(2) 科学的に思考・表現できるような場（考察・まとめ）の工夫(仮説2)

- はいた空気の袋の内側について水滴に目を向けさせ、酸素や二酸化炭素以外の気体についても考察させる。
- 実験結果を表で板書に示し視覚化することで、児童が一目で結果を把握できるようにし、考察させる。
- どのように調べるかを考える際は、条件を統一した実験方法を考えさせたり、実験ができない場合は本やコンピュータなどを活用して調べさせたりする。

(3) 実生活と関連付けて、理科のよさや楽しさを実感させる工夫(仮説3)

- ご飯を噛んでいると甘くなった経験をもとに、でんぷんがどのようなものに変化したのか気付かせる。
- 給食や食育の学習時に、しっかりと噛んで食べることの大切さと関連付けて考えることができるようにする。
- 運動した後は、鼓動が速くなったり、息が苦しくなったりする経験をもとに、実感を伴った理解を図る。
- 学級で飼育しているメダカの水槽に水草を入れている理由やダイバーが酸素ボンベを利用し、水中にもぐっていることを考えさせることで、生活との関連を図っていく。

4 単元の目標

人や他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べ、人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができる。

- 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 食べた物は、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、心臓の働きで体内を巡り、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様々な臓器があること。

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
① 人や他の動物の呼吸、消化、排出、循環などの働きに興味・関心をもち、自ら体の内部のつくりや働きを調べようとしている。 ② 人や他の動物の体のつくりや働きに生命のたくみさを感じ、それらの関係を調べようとしている。	① 人や他の動物の体のつくりと呼吸、消化、排出、循環などの働きやそのかわりについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。 ② 人や他の動物の体のつくりと呼吸、消化、排出、循環などについて、自ら調べた結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。	① 指示薬や気体検知管、石灰水などを安全に使って呼気と吸気の違いを調べている。 ② 映像資料や魚の解剖、模型などを活用して呼吸、消化排出、循環などの働きを調べている。 ③ 人や他の動物を観察し、呼吸、消化、排出、循環などの働きを調べ、その過程や結果を記録している。	① 体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが排出されていることを理解している。 ② 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ていることを理解している。 ③ 血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素を運んでいることを理解している。 ④ 体内には、生命を維持するための様々な臓器があることを理解している。

6 指導と評価の計画（14 時間取扱い）

次	時	主な学習活動 [◇教師の指導・留意点]	実生活との関連	評価規準	
第1次 4時間	1	<p>[活動のきっかけ]</p> <p>○今までの経験をもとに人が生きていくために必要なことを話し合う。</p> <p>○魚など海で生活する生き物も同じなのか話し合う。</p>	<p>◇様々な写真の中から自由に意見を言わせ、問題づくりを行う。</p>	<p>今までの経験したことや学習したことをもとに問題設定を行う。</p>	<p>関①</p>
		<p>(問題)はいた空気と吸う空気にはどのような違いがあるのだろうか。</p>			
		<p>(問題)食べたものはどのようにして便に変わるのだろうか。</p>			
		<p>(問題)はいた空気と吸う空気にはどのような違いがあるのだろうか。</p>			
2 3 4	2	<p>○はいた空気と吸う空気の違いを予想し、実験方法を考える。</p>	<p>◇吸う空気に含まれる気体の割合を視覚的に分かりやすい帯グラフで示す。</p>		<p>技①</p>
	3	<p>○はいた空気と吸う空気の違いを調べる。</p> <p>○実験結果をもとに考察、まとめをする。</p>	<p>◇気体検知管の正しい操作方法を掲示しておく。</p>		<p>思①</p>
	4	<p>(見方や考え方)体内には酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素が出されている。</p>			
4		<p>(問題)体の中のどこでどのように酸素を取り入れ、二酸化炭素を出しているのだろうか。</p>			
	4	<p>○前時の疑問をもとに問題を設定し、予想をする。</p> <p>○動画サイトや本をもとに調べまとめる。</p>	<p>◇前時の学習をし、新たに出た疑問をもとに問題を設定し、変化を予想させる。</p> <p>◇酸素と二酸化炭素の入れ替わりに着目させる。</p>	<p>深呼吸したときに膨らむ位置を探させ、肺が膨らむことを実感させる。</p>	<p>知①</p>
	<p>(見方や考え方)肺を通して酸素を取り入れ、二酸化炭素を出している。吸った空気中の酸素は、肺の血管を流れる血液中に取り入れられ、二酸化炭素は、はく空気の中に出される。</p>				
第2次 5時間	5	<p>(問題)食べた物はどのようにして便に変わるのだろうか。</p>			
		<p>(小問題)食べ物は口の中で、どのように変化するのだろうか。</p>			
		<p>(小問題)食べ物は胃・小腸・大腸の中で、どのように変化するのだろうか。</p>			
		<p>○食べ物が口から体に入る前と肛門から出た後では、色も形も変わっていることから、体内でどのようなことが行われているのか予想させる。</p>	<p>◇消化管は、口、食道、胃、小腸、大腸、肛門という食べ物の通り道があることを押さえる。</p> <p>◇でんぷんがあることを調べるには、ヨウ素液で調べればよいことを助言する。</p>		<p>関①</p> <p>技②</p>

	○実験方法を考える。	◇同じ条件を整理して、実験方法を考えさせる。	
⑥ 本 時	○だ液によって、でんぷんがどのように変化するか実験する。 ○調べた結果から分かることを話し合う。	◇ご飯を噛んでいると甘く変化する経験をもとに、でんぷんがどんな物質に変化したか推論させる。	思②
(見方や考え方) だ液の働きによって、でんぷんは別のものに変化する。			
(小問題) 食べ物は胃・小腸・大腸の中で、どのように変化するのだろうか。			
7 8 9	○口から先の消化器の働きを予想し、気付いたことを出し合う。 ○消化器のつくりや働きについて調べる。 ○調べた内容を発表し、情報を共有する。 ○消化器のつくりや働きについてまとめる。	◇資料図や模型を使って、食べ物の通り道をとらえさせる。 ◇それぞれの働きについて、資料やインターネットを活用して調べられるようにする。	関① 技② 知②
(見方や考え方) 食べ物は、口から食道、胃、小腸へと運ばれながら消化され、体に吸収されやすいものに変化したり、体外に排出されたりする。			
第 3 次 5 時 間	(問題) 酸素や養分はどのようにして全身へ運ばれるのだろうか。 また、不要になったものは、どのようにして体の外に出されるのだろうか。		
10 11	○体の中で酸素や養分、不要な物が運ばれる様子を調べ、まとめる。 ○「りかのたまてばこ」を読み、腎臓の役割について知る。	◇第1次、第2次の学習との関連をもたせる。	知③ 知④
12	○やってみよう「心臓の動きを感じてみよう」 「動物の血液の流れを見よう」をする。	◇運動前後での心臓の動きの違いを感じさせる。 ◇メダカの血流を観察させる。	運動前後での心臓の動きの違いを聴診器で聞く。 技③
(見方や考え方) 心臓から送り出された血液は、体の隅々まで張り巡らされた血管の中を流れて、酸素や二酸化炭素や不要になった物を運んでいる。			

13 14	○臓器の種類と位置、主な働きをまとめる。	◇学んだことをもとに「体ブック」にまとめさせる。	人間が食べている動物の臓器を観察する。	関②
(見方や考え方) 体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があり、それぞれが相互に関連しながら生命を維持している。				

7 本時の学習 (6/14 時間)

(1) 目標

だ液によるでんぷん反応の比較実験を通して、食べ物の口の中での変化について推論し、自分なりの考えを表現できる。【思考・表現】

(2) 仮説との関連

本時においては**仮説 2**を中心として研究を進める。体内での消化・吸収の働きは実験では確かめにくく、調べ学習が主になってしまう。本時は、本単元で数少ない実験を大切にし、これまでの経験や植物の成長と日光のかかわりで学習したことと関連付けて考察させていきたい。

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	5	<p>(問題) 食べ物は口の中で、どのように変化するのだろうか。</p> <p>1 前時の学習を振り返る。 ・でんぷんがあるかどうかは、ヨウ素液を使って調べればいい。</p>	○前時に行った学習活動(問題、予想、方法)を振り返らせる。	
実験	15	<p>2 だ液によってでんぷんがどのように変化するか実験する。 (1) ご飯を一粒ずつ袋に入れる。 (2) 片方の袋にだ液を、もう片方の袋には水を入れる。 (3) 湯を入れたビーカーに2枚の袋を入れ6分間よく揉む。 (4) 袋を湯から出し、ヨウ素液を入れて、色の変化を比べる。</p>	○実験するときには、条件を制御して行うようにさせる。 ○結果の見通しをもたせる。 ○一人一実験させることにより、客観性を高める。	ビニール袋 ご飯 お湯 ビーカー ヨウ素液
結果	5	<p>3 調べたことや気付いたこと(結果)を発表する。 ・水を入れたご飯にヨウ素液を垂らすと青紫色に変化した。 ・だ液を入れたご飯にヨウ素液を垂らしても、青紫色に変化しなかった。</p>	○結果を整理して板書を行う。 ○全員の結果を板書に示させる。 ○青紫色になった場合は○、ならなかった場合は×で表し、結果を視覚的にとらえやすくする。	

<p>考察</p>	<p>12</p>	<p>4 結果からどのようなことが分かるか考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・だ液を入れた方は、ヨウ素液を入れても青紫色にならなかったから、でんぷんが別のものに変わったと言える。 ・ご飯をたくさん噛むと甘くなるので、でんぷんは糖に変化したのではないだろうか。 ・でんぷん以外も変化するのを知りたい。 	<p>◆思考・表現②（発言・ノート）</p> <p>B基準 ヨウ素でんぷん反応の色の变化から、だ液の働きについて推論できる。</p> <p>A基準</p> <p>「植物の成長と日光とのかかわり」で学習したことと関連付けて、だ液の働きででんぷんが水に溶けやすい糖に変化したことを推論している。</p> <p>(例) でんぷんは口の中でだ液と混ざること、糖に変化した。</p> <p>〈B基準に達していない児童への手立て〉</p> <p>○ヨウ素でんぷん反応の色の变化がなかったのはどうしてか考えさせる。</p> <p>〈B基準に達した児童に取り組ませる活動〉</p> <p>○でんぷんが何に変わったのかを考えさせる。</p>	
<p>まとめ</p>	<p>8</p>	<p>5 まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・だ液がでんぷんを別の物に変えた。 	<p>○考察をもとに自分の言葉でまとめさせる。</p>	
		<p>(まとめ) 食べ物(でんぷん)は、口の中でだ液と混ざり、別の物に変化した。</p>		

○ 「徹底指導」と「能動型学習」

本時においては、一人一実験を確保し自分で確かめさせることで能動的な学習が進められるようにし、実験結果からだ液の働きについてまとめるようにする。

- 本時で身に付けさせたい科学的な言葉
だ液

8 研究の実際

事前アンケートの結果から、人間が食べ物を食べるのは、「栄養をつけるため、エネルギーをつくるため」など、これまで保健体育や健康教育で学習したことをもとに考えることができた児童は 11 人、「生きるため、お腹がすくから、食べないと死んでしまうから」など食べ物が消化され養分として吸収されることに目を向けていない児童が 11 名、分からないと答えた児童が 3 名いた。また、食べ物が体のどの部分を便として排出されるのか(口→食道→胃→小腸→大腸→肛門)を正しく知っている児童はいなかった。児童の答えは、腸を通過して 7 名、胃→腸 8 名、小腸→大腸 1 名、のど→腸 1 名、口→胃→腸 1 名、食道→胃→大腸 1 名、分からない 8 名であった。

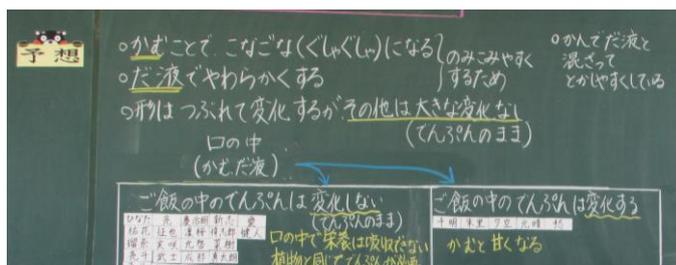
【仮説1について】 児童の気付きから問題を設定する

本単元の導入では、人が生きていくために必要なことを話し合った。「空気が必要だと思う」「水が必要だと思う」「物を食べないと生きていけないと思う」は、全員一致の考えであった。「着る服が必要かもしれない」「お金もちょっとは必要」の考えに対しては、大昔の人は服もお金も無くて生きていたので必要ないという考えにまとまった。

そこで、空気と水・食べ物の体の中に取り入れる物に絞り、知りたいことや疑問を出し合った。「ハアーツと吐いた息は温かいよ」「物を燃やしたときと同じように、吐いた空気は古くなっているんじゃないのかな」「人間は二酸化炭素を吐いているって聞いたことがある」などの考えをもとに問題①「**はいた空気と吸う空気にはどのような違いがあるのだろうか**」という問題を設定した。また、「いろいろなものを人間は食べるのに、どうしてウンチは茶色なんですか」「カタツムリは、ニンジンを食べたら赤、キュウリを食べたら緑のウンチが出るよ」「人間のウンチはいつも茶色いよね」などいろいろな疑問が出た。児童は、食べた物→ウンチの変化を解決したいという思いが強かったので、問題②「**食べた物はどのようにして便に変わるのだろうか**」という問題を設定した。以後、問題②の実践について紹介する。

【仮説2について】 実験結果を表で板書にし、視覚化し考察させる

問題②「**食べた物はどのようにして便に変わるのだろうか**」では、まず口の中での食べ物の変化について考えた。予想では、ネームプレートを活用し、児童一人一人の考えを明らかにした。「口の中でご飯(でんぷん)は変化しない」「だ液と混ぜて、ぐちゃぐちゃになるだけ」「形がつぶれて変化するが、



(写真6-1)

でんぷんはそのまま」「口では吸収できないから、変化する必要がないのでは」などご飯の中ででんぷんは変化しないと予想した児童が20名いた。「噛むと甘くなるので、でんぷんは変化すると思う」という考えから、ご飯の中ででんぷんは別の物に変化すると予想した児童は5名であった(図6-1)。

実験方法を確認した後、一人一実験を行った(図6-2)。明らかな結果が得られ、口の中でご飯を噛んでいる状況に近いものを予備実験で確認していたため、全員が実験で結果を確認できた(図6-3)。得られた結果は、全員分を表にし、板書で示した。水を入れて混ぜたご飯粒に、ヨウ素液を垂らすと全員が青紫色に変化したので○印をつけた。だ液を入れて混ぜたご飯粒に、ヨウ素液を垂らすと色の変化がなかった児童と、薄くではあるが色の変化が見られた児童がいたため、×印と△印が並んだ(写真6-4)。



(写真6-2)



(写真6-3)

	成野	勇斗	武士	建樹	亮	祐花	夏咲	悠	亮斗	真大樹	未望	元晴	健人	菜樹	朱莉	詩太郎	瑠奈	優斗	千明	梨聖花	新志	匠也	智希	元啓	ひなた	愛	
水	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
だ液	×	×	△	×	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	△	△	×	△	△	×	△	△	△	△	×	だ液	

(写真6-4)

全員分の実験結果を○×△の記号を使って一目でわかるように板書に示すことで、「だ液の方が△と×の結果が出たのは、だ液の量が関係していると思う。なぜなら、ぼくは、けっこうだ液を入れたので×だったけど、〇〇君のだ液は少なかったから△だったと思う」など自分の結果以外にも目を向けた考察が書けた児童もいた。また、「だ液の方は、初め少し青紫色だったのに、しばらくすると色が透明になった。だから、でんぷんが変化するには時間がかかるのでないだろうか」「植物のところででんぷんが水に溶けやすい糖に変わることを学習したので、でんぷんは血液に溶けやすい糖に変わったのではないだろうか」などこれまでの学習をもとに推論した。「ご飯の中のでんぷんは、口の中でだ液と混ざり、別の物に変化した」とまとめた。

【仮説3について】学習したことを活かして、動物の臓器を観察する

学習したことと実生活とのつながりを考えさせるために、私たち人間が食用にしている動物の臓器の観察を行った(写真6-⑤)。肝臓を見た児童が「レバ刺しだ」と食べたことがある経験を発表した。小腸や大腸を見た児童は、「ブニョブニョしています。ホースみたいです」など臓器の形状と役割についても実際に観察することで、関係付けて考えることができた。また、「これ、ホルモンですか。お父さんがよく食べています」など動物の臓器は人が食用にしていることにも気付くことができた。「心臓は筋肉みたいです」の意見に対し「血液を送るために動いているからだよ」と学習したことをもとに考えることもできた。



(写真6-⑤)

さらに、体のつくりと働きを学習していた週に学年レクリエーションで「親子料理」が計画されていた。「今、消化管の勉強をしていることが、家庭で話題になったから、羊の小腸を使ってソーセージを作ることになりました」と保護者の方が計画してくださった。長くつながった羊の小腸の実物を触り、「引っ張っても切れない」「よく伸びる」など、気付くことができた。そして、実際に小腸の中に肉を詰め(写真6-⑥)、ソーセージを作り食べた。普段よく食べるソーセージには消化管が使われ、それを食べていることを実感できた。



(写真6-⑥)

本単元を通して、人間や動物は物を食べることで養分を体の中に取り入れ、エネルギーに変えているという科学的な見方や考え方をすることができた。また、消化管の名称と形状やつながり、それぞれの働きについては、実物の消化管を観察したことで、より実感を伴った理解ができ、科学的な見方や考え方に繋がった。

また、ここでの学習を活かしPTA学年レクリエーションの「親子料理」において、「羊の小腸を使ってソーセージを作る」体験は、学校での学びが、家庭へも派生していき、実生活へつながる活きた学びとなった。