

理 科 学 習 指 導 案

竹原市立忠海中学校 教諭 林内潤美

1 学年・学級 第2学年A組 (男子18名, 女子19名 計37名)

2 単 元 名 生命を維持する働き

3 単元について

(1) 単元観

本単元は、中学校学習指導要領理科の(3)動物の生活と生物の変遷 イ動物の体のつくりと働き (ア)生命を維持する働き「消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果と関連付けてとらえること。」を踏まえて設定したものである。

本単元では、動物の消化・吸収、呼吸、血液循環などの働きを物質交換の視点でとらえさせることがねらいである。消化については、動物には消化器官が備わっており、その働きによって、食物が物理的及び化学的に消化され、栄養分が吸収される仕組みを理解させる。その際、消化酵素を用いた実験を行い、ペプシン、アミラーゼなど代表的な消化酵素に触れる。また、消化によって食物が小腸の壁から吸収されやすい物質に変化することを理解させることとなっている。

小学校では、第6学年で、ヒトの呼吸、消化、排出及び血液の循環について、また、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。

(2) 生徒観

平成25年5月に実施した「教研式NRT(理科)」の結果では、本学級の生徒は、中領域「人の体のつくりと成長」の正答率は70.3%(全国平均68.5%)であり、全国平均を上回っている。しかし、小問「大腸の役割と位置」の正答率は62%(全国平均73%)であるなど、小学校段階での消化・吸収に関する基礎的な知識・理解の習得が不十分な内容がある。また、生徒質問紙の設問「理科の授業では、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしています。」について、生徒の27.8%が否定的回答であった。「書く」ことや「説明する」といった「対話活動」を通して、知識を活用し、科学的な思考力や表現力を高めていく必要がある。

(3) 指導観

指導にあたっては、身近な動物を教材とし、理科が苦手と感じている生徒にも興味・関心をもって主体的に探究活動にとりくませる。具体的には、フランクフルト用の豚の腸を用いて、デンプンとブドウ糖が腸の膜を通過するかどうかについて、探究の過程を通して考察させ、アミラーゼなどの消化酵素がデンプンなどの食べ物を小腸の壁から吸収されやすい物質に変化させていることを理解させる。その際、ワークシートに個人の思考を記述させることにより、自分の考えを整理させる。さらに、個人の考えをグループや全体で説明する「対話」の時間を設定し、自分の考えを価値付けたり修正したりすることにより、科学的な認識を深める。ワークシートには、実験・観察の結果の記録欄、個人の考えを記述する欄、集団で討議した後の自分の考えを整理し記述する欄を設けて、科学的な思考力や表現力を高める。

4 単元の目標

○消化や呼吸、血液の循環についての観察、実験を行い、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果と関連付けてとらえる。

5 単元計画と評価

(1) 単元の評価規準

自然現象への 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
生命を維持する働きに進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに、生命を尊重しようとする。	生命を維持する働きの中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、動物の体が必要な物質を取り入れて運搬する仕組みなどについて自らの考えをまとめ表現している。	生命を維持する働きなどに関する観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	動物の体が必要な物質を取り入れて運搬する仕組みなどについて基本的な概念や規則性を理解し、知識を身に付けている。

(2) 指導と評価の計画《生命を維持する働き（栄養分を取り入れる仕組み・全9時間）》

次	学習内容	評 価				評 価 規 準	評価方法
		関	考	技	知		
1	動物の食性 (1時間)		◎			頭骨の観察を行い、肉食動物と草食動物の頭骨の違いについて食性と関連付けて説明している。	ワークシート 発表 行動観察
2	唾液のはたらき (4時間)	○			○	唾液の働きを調べる実験に興味をもち、積極的に取り組んでいる。 対照実験を設定して唾液が分解する働きを調べている。 唾液が働く温度について予想し、調べる実験方法を計画している。実験結果から唾液が最もよく働く温度を見い出している。	ワークシート 発表 行動観察 定期テスト
3	消化の道すじ① (2時間) 本時		◎			デンプンとブドウ糖が豚腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を計画している。(6時間目) 豚腸の透過実験の結果を基に、小腸での吸収の仕組みについて栄養分の粒子の大きさに着目して説明している。(7時間目)	ワークシート 発表
	消化の道すじ② (1時間)				○	主な消化酵素の種類と働きを理解している。	ワークシート 定期テスト
	消化の道すじ③ (1時間)		○		◎	小腸の内面に柔毛があることを栄養分の効率的な吸収と関連付けて考察している。 消化された栄養分が体内へ吸収される道すじを説明できる。	ワークシート 発表 定期テスト

6 本時 [6・7時間目] の展開

(1) 本時の目標

[6時間目] デンプンとブドウ糖が豚腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を計画する。

[7時間目] 豚腸の透過実験の結果を基に、小腸での吸収の仕組みについてデンプンとブドウ糖の粒子の大きさに着目して説明する。

(2) 観点別評価規準

- デンプンとブドウ糖が豚腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を計画している。(科学的な思考・表現)

評価A	デンプンとブドウ糖が小腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を複数計画し、正しく説明している。
-----	---

評価B	デンプンとブドウ糖が腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を計画し、正しく説明している。
評価C	デンプンとブドウ糖が腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を計画できない。または、正しく説明できない。

- ・実験結果を基に、小腸での吸収の仕組みについて、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさに着目し説明している。(科学的な思考・表現)

評価A	実験結果を基に、小腸での吸収の仕組みについて、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさに着目し文章やモデル図で的確に表現し説明している。
評価B	実験結果を基に、小腸での吸収の仕組みについて、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさに着目し説明している。
評価C	実験結果を基に、小腸での吸収の仕組みについて、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさに着目し考えることができていない。

(3) 準備物

ワークシート, 電子黒板, タブレット
 ビーカー, デンプン溶液, ブドウ糖溶液, 糖試験紙, ヨウ素溶液, ろうと, 豚腸,
 ピンチコック, 雑巾, 石鹼

(4) 学習展開 (6・7時間目 / 全9時間)

学習活動	指導上の留意事項 (◇) 「努力を要する」状況と判断した生徒への手立て(◆)	評価規準(評価方法)
<p>【6時間目】</p> <p>1 課題を設定する。 ・前時の復習をする。</p>	<p>◇小学校での既習事項(栄養分は小腸で吸収されること)を想起させる。 ◇前時のまとめ(デンプン水溶液に唾液を入れて、デンプンが糖に変化することを、ヨウ素デンプン反応とベネジクト反応によって見出させる実験の結果)を想起させる。 ◇それらの想起したことを基に、課題を設定させる。</p>	
<p>2 課題に対する仮説を立てる。</p>	<p>課題 「唾液がデンプンを糖にするのはなぜだろうか。」</p> <p>生徒の仮説例 デンプンは大きな粒子で、糖は小さな粒子だと思う。 唾液がデンプンを糖にするのは、大きな粒子を小さな粒子に変えて、小腸で吸収しやすくするためであろう。</p>	
<p>3 仮説を解決するための実験計画を立案する。 ・豚腸の全体をみる</p>	<p>◇豚の小腸, デンプン, ブドウ糖を用いて実験させる。 ◇豚腸の全長を提示し, その長さに驚きをもたせる。 ◇使用する豚腸は市販されているフランクフルト用の腸であることを説明する。</p>	
<p>① 個人思考をワークシートに記入する。 ② 班の中での意見交流の結果をまとめる。 ③ 代表生徒が, 実験計画を説明する。 ④ 質疑応答を行う。</p>	<p>《活用させたい知識》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・唾液はデンプンを糖に変える。 ・ヨウ素デンプン反応でデンプンの有無を調べることができる。 ・ベネジクト反応で糖の有無を調べることができる。 ・糖試験紙で糖の有無を調べることができる。 <p>◇使用できる器具を机上に並べ, 視覚情報をもとに, 既習事項の想起をうながす。</p>	<p>【科学的な思考・表現】 デンプンとブドウ糖が豚腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験方法を計画している。(ワークシート・発表)</p>

<p>【7時間目】</p> <p>4 実験について情報を整理し、課題を確認する。</p> <p>5 実験を行う。</p> <p>6 結果を整理する。</p> <p>7 実験結果を考察し、小腸のはたらきを説明する。 対話</p> <p>①個人思考→班での意見交流→全体へ説明 ②モデル図を示しながら、説明を行う。 ③全体交流では自分たちの考えと比較しながら、類似点や相違点を意識して聞く。</p> <p>8 本時のまとめ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>生徒のまとめ例</p> <p>実験結果から、デンプンは小腸の膜を通過できないが、ブドウ糖は通過できることが分かった。唾液がデンプンを糖にするのは、デンプンという大きな粒子を、糖という小さな粒子にして、小腸で体内に吸収しやすくするためである。</p> </div>	<p>◆実験方法を、図やモデルで表してみることを指示する。</p> <p>◇実験方法を提示する。 ◇前時に立てた課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>(生徒が立案した実験例)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① デンプン溶液とブドウ糖溶液を混ぜる。 ② ①の混合液を豚の小腸に入れ、ピンチコックでとめ、周囲を水洗いする。 ③ ②で洗ったものを水の入ったビーカーに入れ、2分間放置する。 ④ ビーカーの中の溶液を少量とり、ヨウ素デンプン反応と、糖試験紙の反応を調べる。 ⑤ 腸内の溶液をビーカーにとり、ヨウ素デンプン反応と糖試験紙の反応を調べる。 </div> <p>◇実験開始から実験終了までの時間のめやすを設定する。</p> <p>◆ヨウ素デンプン反応、ベネジクト反応、糖試験紙の反応について既習事項を確認させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>(生徒実験の結果例)</p> <p>豚腸の外側の液について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヨウ素デンプン反応 → 変化無し → デンプン無し ・糖試験紙の反応 → 変化有り → 糖有り ・ベネジクト反応 → 褐色 → 糖有り </div> <p>◇ワークシートに記入された考えを提示し、説明させる。</p> <p>◆粒子モデル図を用い、視覚的に考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>【科学的な思考・表現】</p> <p>実験結果を基に、小腸での吸収の仕組みについて、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさに着目し説明している。(ワークシート・発表)</p> </div>
<p>9 本時を振り返り、次時につなげる。</p>	<p>◇本時の振り返りででた疑問を紹介し、次時はデンプン以外の栄養素に関して、消化と吸収について学習することを伝える。</p>

備考： 使用した豚腸 天然豚腸フランクフルト用 分包4個 1袋約2m
準備のコツ 塩漬けになっているので、水で戻しておく

実験手順

① 腸に液体を入れる。



② 端をピンチコックでとめる



③ 軽く水洗いする。



④ ビーカーに水を入れ2分待つ



⑤ トレイに腸を移す。



⑥ ビーカーの水について
糖試験紙の反応と
ヨウ素反応を確かめる。

⑦ 腸の中の液体について
糖試験紙の反応と
ヨウ素反応を確かめる。