第２学年　理科学習指導案

指導者　　日立市立滑川中学校

１　単　元　　生命を維持するはたらき

２　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させるとともに，不要になった物質を排出する仕組みがあることについて理解することができる。

３　単元の評価基準

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
生命を維持する働きに関する事物・現象に進んで関わり，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に関する事物・現象の中に問題を見いだし，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，不要な物質を排出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。

４　単元について

(1)　教材観

小学校では，ヒトの呼吸，消化，排出及び血液の循環，そして，生命を維持するための様々な器官があることについての学習に取り組み，ヒトのからだのつくりについての初歩的な知識は身に付けている。

中学校では，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なければならない。消化器が大きな分子の物質を小さな分子の物質へと消化すること，消化された物質は血液に溶かしこまれて吸収されること，吸収された栄養分は体内の各細胞に運搬され，細胞の呼吸においてエネルギーを得ること，そして最終的に生じた老廃物を体外に排出すること，というように消化，吸収，循環，呼吸，排出は互いに関係し合っていることを総合的に学習していく。そして，動物のからだの総合的なバランスのすばらしさを人体と関連付けながら伝えていくと同時に，中学校２年生の発達段階として学ばせたいものの１つである「生命に対する畏敬の念」を感じさせられる題材である。

(2)　生徒観（男子 13 名，女子 15 名　計 28 名）

理科の授業における本学級の生徒は，与えられた課題，特に観察や実験には意欲的に取り組む生徒が多い。しかし，実験を行うための技能に自信をもてないため，学習意欲はあっても積極的に実験や観察に参加することを苦手としている生徒が多い。また，結果と考察が混在し，自分の考えが整理できない生徒が多い。

【実態調査結果】

質　問　内　容	はい	いいえ	どちらでもない
1　理科の授業がたのしいですか。	８名	７名	１３名
2　観察・実験は楽しいですか。	２３名	２名	３名
3　実験は１人でも行えますか。	５名	８名	１５名
4　結果から考察を書くことができますか。	１１名	９名	８名
次の問題を説きなさい（市評価問題）	正答数		
・プレパラートの作成に関する技能を問う問題	２１名		
・顕微鏡の操作・活用に関する技能を問う問題	１７名		

市評価問題の分析から，プレパラートや顕微鏡の使い方の知識は定着しているが，それらを活用していく思考は十分に備わっていない。そこで目的意識をもって正しく実験し，結果をまとめる力が必要であると考える。

(3)　指導観

本時の学習は，動物のからだが必要な物質を吸収し，血液によっていろいろな物質を運搬し，不要な物質を排出していることを総合的に理解させていきたい。観察を通して既習事項の理解を深めることと，動物実験についてその必要性を動物愛護の観点からも考えさせることも大切である。そのため，観察と考察の時間を十分に確保することを大切にしながら，視点をしぼり，スケッチや魚の生態を押さえ，動物の負担を軽減する方法を考えさせたい。また，観察の犠牲となる魚を通して，私たちの生命がたくさんの動・植物の命の犠牲のもとに成り立っていることに気づかせ，生命を尊重する態度を育てていきたい。ワークシートを工夫し，生徒の思考を助け，論理的に思考を展開していく力を伸長したい。そこで，グループにおける話し合いや相談しながら作業を進める活動を通して，周囲の発想や考えを受け入れ，総合的に判断する力を伸長したい。

５　指導計画（14 時間扱い）

次	時	主な学習活動	評価の観点	関	考	技	知	支援の計画
1	1 2	肺が空気を出し入れする仕組みを考える。	・ヒトの呼吸運動に関心をもち，酸素と二酸化炭素を交換する仕組みを意欲的に探究しようとする。	○				A　呼吸運動を呼吸のモデルやホワイトボード活用し分かりやすく説明できるよう指示する。 C　呼吸モデルの横隔膜と肺の動きとの関係に注目させモデルを動かしながら調べるよう助言する。

2	1	体をめぐる血液とその循環の仕組みや成はたらきについて調べる。	・毛細血管の太さや血球の大きさなどに気づき，組織液やリンパ液などと関連づけて考えることができる。		○			A　体をめぐる血液と循環の関係を図や文章を組み合わせて発表できるよう指示する。 C　毛細血管は赤血球１つほどの細さであることを映像で確認し考察を導くようにする。
	2 本時	メダカの尾びれの毛細血管とその中を流れている血液のようすを観察する。	・メダカを傷つけないように扱い，顕微鏡の操作を正しく行い，毛細血管や血液の様子を観察することができる。			○		A　メダカに直接触れず適切に扱うよう指示し，毛細血管の中のようすを正確にスケッチするよう指示する。 C　流れるものを見やすいよう顕微鏡の操作について確認し，見本となる映像を準備し観察物と比べながらすすめられるようにする。
	3 4	給油ポンプを使って心臓と血液の循環との関係を調べる。	・血液の循環経路や心臓のつくりとはたらきについて理解し，知識を身につけている				○	A　ヘモグロビンのもつ特徴を関連づけて説明できるよう助言する。 C　心房心室を示す図に弁の形に注意しながら血液の流れを理解できるよう助言する。
3	1 2	食物・消化 デンプンに対するだ液のはたらきを調べる。	・唾液のはたらきを，対照実験の結果から考察することができる。 ・だ液によってデンプンが別の物質に分解されたことを理解している。		○	○		A　実験の結果からデンプンに対する唾液のはたらきについて考察し，はたらく速さや温度についても言及してまとめられるよう助言する。 C　実験の結果からデンプンに対する唾液のはたらきをに注目して考察できるようにする。
	3 4	消化 動物の体には必要な物質をとり入れるしくみがあることを，実験の結果と関連づけ考える。	・デンプンの消化実験から，消化液や消化酵素の存在やはたらきを推定し，自らの考えを導き，まとめることができる。 ・消化のしくみとはたらきについて理解し，知識を身につけている。		○		○	A　ヒトの消化器官は，消化管という 1 本の長い管でその途中にはだ液せん，すい臓，肝臓がつながっていて消化液が出されることに気づくよう図・表を提示する。 C　大腸からの水や無機物の吸収や草食動物と肉食動物との消化管のちがいにも触れ消化のしくみとはたらきについて理解できるよう助言する。
	5 6 7	吸収と利用 吸収された養分が細胞の呼吸に使われることを理解し，運動と養分の利用について考える。	・吸収された養分について関心をもち，養分のゆくえや使われ方について探究しようとする。 ・消化・吸収，呼吸などのしくみと血液・血液循環とを関連づけて総合的にとらえ，自らの考えを導いたりまとめたりして，表現している。	○	○			A　消化された養分が，小腸の柔毛から毛細血管にどのように吸収されるかを柔毛のつくりと合わせて考えられるよう助言する。 C　吸収された養分が細胞の呼吸に使われることを理解できるよう映像を提示し，吸収の仕組みを考えられるようにする。 C　消化・吸収，呼吸によってどのような変化が見られたかに着目し結果を整理できるよう助言する。
	8	排出 生命を維持するはたらきをつなげて整理する	・体内で生じる不要な物質を排出する器官やしくみに関心をもち，それらを意欲的に調べ，消化・吸収，呼吸，排出などのしくみと血液・血液循環とを関連づけて総合的にとらえることができる。				○	A　動物の体には不要な物質を排出するしくみがあることを腎臓や肝臓などのはたらきと関連づけ説明できるようよう指示する。 C　消化器官のはたらきと食物のゆくえを理解できるよう，前時までの学習内容のまとめを提示し，総合的に関連付けて考えられるよう助言する。

6　本時の指導

(1)　目　標

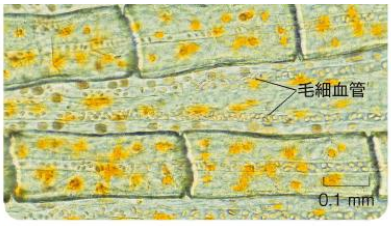
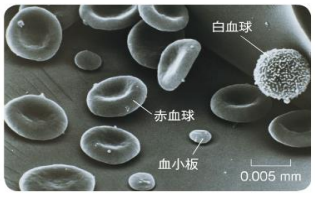
メダカを傷つけないように扱い，顕微鏡の操作を正しく行い，毛細血管や血液の様子を観察することができる。

（観察・実験の技能）

(2)　準備・資料

①血液と血管についてまとめたホワイトボード　②ワークシート　③学習カード　④顕微鏡　⑤メダカ
⑥チャック付ポリエチレン袋　⑦小ホワイトボード　⑧動画・PC・プロジェクター　⑨ヒントカード

(3)　展開　　・支援の手立て　　○研究テーマにせまる手立て　◎評価（B 規準）

学習活動・内容	支援の手立てと評価
1　前時の学習内容の確認と問題を提起する。　①【一斉】 ・ヒトの血管を流れる血液の動画を提示し「血液は液体かどうか」について考える。 【予想される反応】　②【グループ】 ・手が切れると血液が流れでるから液体である。 ・血液がかわくと，固体物が残るから固体も混ざっている。	・前時までの学習を想起させ，毛細血管を流れる血液の様子を予想させ，学習課題への意欲付けを図る。 ○日常生活で見られる血液についての現象の例をあげ，成分が液体でだけではない事実を押さえられるようにする。 ・予想が立てられない生徒には，血液と水が蒸発する例を比べさせ，蒸発後のようすについて考えるよう助言する。
2　本時の学習課題を確認する。 毛細血管やその中を流れている血液の様子を観察しよう	○本時のねらいは，ヒメダカの尾びれにある毛細血管中を流れる血液であることを知らせ，観察対象箇所を画像でも確認し合い明確にする。
3　観察の準備をする。　③④【グループ】 ・顕微鏡の使い方とスケッチの仕方を確認する。	・「顕微鏡の使い方」「スケッチの仕方」を記載した学習カードを配布し，操作のポイントを振り返られるようにする。
4　観察方法を話し合う。　②⑤【個別→グループ→一斉】 話し合う観点：ヒメダカにとって負担が小さい観察方法	・個から小集団としての考えを発表させ発想の共有化を図り，思考を深められるようにする。
5　観察・スケッチする。　⑤⑥【ペア】 〈観察の視点〉 ①メダカの尾びれの毛細血管とその中を流れている血液のようすを観察してスケッチする。 ②次の観点で記録する。 ・毛細血管の中に粒が見えるか。 ・その粒は何列になって流れているか。 ・流れる方向は一定か。 ・流れる速度は一定か。  図16　メダカの尾びれの血流	・ヒメダカを生きた状態で観察するための工夫について伝える。 ○一部の血管だけでなく、複数の血管を比べて血液の流れる向きや速さなどに気づくようポイントを押さえる。 ・小動物を大切にする（生命尊重）という概念をもてるよう助言する。 ◎　メダカを傷つけないように扱い，顕微鏡の操作を正しく行い，毛細血管や血液の様子を観察することができたか。 （観察・実験の技能） A　メダカに直接触れず適切に扱うよう指示し，毛細血管の中のようすを正確にスケッチするよう指示する。 C　流れるものを見やすいよう顕微鏡の操作について確認し，見本となる映像を準備し観察物と比べながらすすめられるようにする。 【ワークシート・観察】
6　観察結果の確認をする　⑦⑧　【グループ】	・観察後，ヒメダカの状態を確認し命の認識を深められるよう助言する。 ・観察結果について全体で確認する際には，ホワイトボードを活用し観察の視点に触れながら説明できるよう助言する。 ・観察した内容を一般化するため，動画を活用し確認し，個人のスケッチに名称などを書き込ませることで理解を深められるようにする。
7　学習のまとめをする　⑨　【個別】 まとめ①　新しい用語：赤血球 ヒメダカの尾びれの毛細血管には，赤血球が見られ，血管では，これらが一列に並んで一定の速さで流れている。 まとめ②　ヒトとの比較 ・血液の成分について ・ヘモグロビンのはたらきについて 	・新しい用語を説明し，スケッチに書き加えるよう助言し，学習のまとめにつなげる。 ・自分の言葉でまとめられない，N 子や K 男には観察の視点に沿った穴埋めのヒントカードを配布し学習のまとめができるよう助言する。 ・ワークシートに，本時の振り返りに取り組むよう声をかけ，次時の学習内容（心臓と血液の循環）について伝える。