第２学年＊組　理科（生物基礎）学習指導案

指導者　県立水戸桜ノ牧高等学校　教諭　大木　健

1　日時・場所　　平成26年10月＊日（＊）　第＊校時，２年＊組教室

2　実施クラス　　２年＊組（男子＊名　女子＊名　計＊名）

3　単元名　　生物と体内環境

4　単元の目標

変化の激しい環境でも生物が安定した生命活動を維持するためには，体液の存在が必要であることを理解するとともに，体内環境の調節を担う腎臓と肝臓のはたらき，調節器官への伝令システムである自律神経とホルモンのはたらき，体内で生じる異変を察知し対処する免疫のシステムについても理解することで，自分のからだのことを見つめ直し，病気や健康についての様々な情報を正確に理解し，自己判断することができる。

5　単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
体液濃度が調節されるしくみや免疫のシステムなどについて関心をもち，意欲的にそれらを探究しようとする。	腎臓での体液濃度調節やホルモンの分泌に関して，体液の循環という観点から考察し，その結果の体内環境について的確に表現している。	体液濃度の変化が赤血球に与える影響を観察する実験を行い，基本操作を習得するとともに，適切に記録・整理している。	体液濃度が調節されるしくみや免疫のシステムについて理解し，基本的な知識を身に付けている。

6　単元について

(1) 教材観

体内環境が維持されるしくみは生物のもつ共通性の１つで，前回の授業までに生物の共通性について「細胞」と「エネルギーの出入り」，「DNA」について学んでいる。心臓の構造や体液の循環に関しては中学校理科で学習している内容も含まれるが，自律神経やホルモン，免疫に関しては扱っていないので丁寧に導入を行う必要がある。生徒の理解度に応じて発展の内容に触れる。

(2) 生徒の実態

中学校で習った理科２分野の内容はよく覚えている。しかし，一部の生徒は，中学校で習った内容を表面的に覚えていたり，忘れてしまっていたりするなど，クラス内で習熟度に差が生じている。そのため，習熟度が低い生徒は学習意欲が低下している。また，生物基礎の内容が自分達の生活に身近なことであるということに気付けていない生徒がいる。

(3) 指導観

中学校で習った心臓の構造がより理解しやすいように模型を提示して，具体的なイメージを持てるようにしたり，アドレナリンの話題など生徒の日常生活と絡めた話題を提供したりすることによって生徒の学習意欲が向上するよう工夫する。また，理解度にばらつきが出ないよう小テストを実施して，生徒の実態を調査し，習熟度別の課題を用意する。

7　指導と評価の計画（10 時間扱い）

時	学習内容	学習活動	評価の観点				評価規準	評価方法
			関	思	技	知		
1	体液とその循環	ヒトの体液の種類と血液の構成成分について学習する。 血液の循環系について学び，体液の循環について考える。		 ○		◎	血液の構成成分の数・大きさ・はたらきを理解している。 栄養分や老廃物の運搬の観点から血液・リンパ液・組織液などの体液が循環することを考察している。	ワークシート ワークシート
2	酸素解離曲線と血液凝固	酸素解離曲線からヘモグロビンによる酸素の受け渡しについて考える。 血液凝固のしくみについて考える。	 ◎	◎			酸素解離曲線を基に各部位の酸素ヘモグロビン量や酸素を解離したヘモグロビン量を求めている。 血小板やフィブリンのはたらきについて興味を持っている。	ワークシート 小テスト ワークシート
3	腎臓の構造とはたらき	腎臓の構造について理解し，生成された原尿量や尿量などを求める。		 ◎		○	腎臓の構造を踏まえ，腎臓のはたらきを理解している。 血しょう中，原尿中，尿中の各成分量の変化から原尿量や尿量，再吸収量を求めている。	ワークシート 小テスト
4	肝臓の構造とはたらき	肝臓の構造とはたらきについて理解し，腎臓とともにどのように体液濃度を調節するのか考える。		 ○		○	肝臓のはたらきである血糖濃度の調節やタンパク質や尿素，胆汁の合成について理解している。 腎臓との分業や協同について考察している。	ワークシート ワークシート
5本時	自律神経による調節	心拍数の変化から交感神経について考える。また，交感神経と副交感神経が拮抗してはたらくことを理解する。		◎		 ○	心拍数の変化から交感神経の働きについて考察している。 交感神経と副交感神経が各部位に与える影響について理解している。	ワークシート ワークシート
6	ホルモンによる調節	ホルモンの特徴と各ホルモンのはたらきについて理解する				○	自律神経とホルモンの共通点と相違点について知るとともに，各ホルモンのはたらきを理解している。	ワークシート
7	自律神経とホルモンによる調節	食事後の血糖濃度や寒暖条件下での体温がどのように調節されているのかを考える。		○			フィードバックの観点から自律神経とホルモンによっての恒常性がどのように保たれているのかを思考し,表現している。	ワークシート
8	自然免疫と獲得免疫	自然免疫と獲得免疫のうち体液性免疫のしくみを理解する。				○	免疫のシステムがはたらくことにより，病原体の侵入や増殖が防がれることを抗原抗体反応の視点から理解している。	ワークシート
9	細胞性免疫と病気	細胞性免疫のしくみと免疫反応による引き起こされる病気について知る。		○			免疫の機能が低下したり，過剰になったりすると，さまざまな病気を引き起こす原因になることを考察している。	ワークシート
10	体液濃度の変化が赤血球に与える影響の観察実験	さまざまな濃度の塩化ナトリウム水溶液に血液を入れ，赤血球がどのような影響を受けるかを調べる。			◎		体液濃度の変化が赤血球に与える影響を観察する実験の基本操作を習得し，結果を適切に記録している。	実験中の様子 ワークシート

8　本時の学習

(1) 目標

心拍数の変化から交感神経の働きがどのようなものか考察する。また，交感神経と副交感神経が各部位に与える影響について理解する。

(2) 準備・資料

教科書，資料集，ワークシート

(3) 展開

過程	学習内容・学習活動	指導の留意点と評価
導入 （５分）	１．事前にとった「緊張」についてのアンケートの集計結果を見る。 Q1．緊張しやすいか？ Q2．どんな時に緊張するか？ Q3．緊張するとどうなるか？	・授業開始時にはすでにグループの状態になっているように指示をしておく（4人×10グループ）。 ・アンケートの集計結果を見て，緊張したときのからだに起こる変化に着目させる。 ・「緊張」を引き起こす原因に自律神経の１つである交感神経が関与していることを紹介する。
展開 (45分)	自律神経（交感神経）は自分の意思で制御できるのだろうか。また，交感神経と副交感神経はどのような関係を保ってはたらくのだろうか。	
	２．体験実験を行う。（４人×10グループ） ① 正常時の脈拍数を計測する。 （15秒計測×４＝1分間の脈拍数） ② 自分の意志で脈拍数が増加するように試み，脈拍数を計測する。 《予想される結果》脈拍数に変化なし。 ③ 各班代表者１名がみんなの前で自己紹介をして，その直後の脈拍数を計測する。 《予想される結果》脈拍数が増加する。 ①～③の結果をワークシートに整理する。	・脈拍数を正しく計測できるように机間指導する。 ・実験②は意思のみで脈拍数を上げることができるかどうかを調べる実験なので，激しい動きをしている生徒がいないか注意する。
	３．実験結果を基に，交換神経は不随意的なものであり，心拍数を増加させる働きがあることを考察する。	(評価) 心拍数の変化から交換神経は不随意的なものであり，心拍数を増加させる働きがあることを考察している。 （ワークシート）【思考・判断・表現】
	４．交感神経のはたらきによる各器官の変化。 緊張状態にあるときの身体の状態＝交感神経がはたらいているときの身体の状態という情報から交感神経がはたらくことにより生じる身体の各器官の変化についてグループで話し合い，その結果をワークシートにまとめる。その後，話し合った結果をグループ毎に発表する。 《緊張した時に起こる身体の変化》 心拍数が上昇する。呼吸が荒くなる。手汗が出る。など	・交感神経によってひとみや血圧，気管支などのはたらきがどのように変化するか発問し，グループで考える時間をとる。 ・発表を基にして，交感神経の働きを黒板にまとめる。出なかった答えについては補足する。

	5．副交感神経は交感神経と相反する拮抗したはたらきをすることから，副交感神経によって各器官がどのように変化するかをグループで話し合い，ワークシートにまとめる。その後，話し合った結果をグループ毎に発表する。 6．自律神経の拮抗的なはたらきをワークシートにまとめる。	・副交感神経は交感神経と反対のはたらきをすることを心拍数の例で説明して，その他の各器官がどのように変化するか発問し，グループで考える時間をとる。 ・発表を基に，副交感神経の働きを黒板にまとめる。出なかった答えについては補足する。
まとめ （5分）	自律神経は自分の意思で制御できない。交感神経と副交感神経は様々な器官に相反する拮抗的なはたらきをしている。	（評価）交感神経と副交感神経が各部位に与える影響について理解している。 （ワークシート）【知識・理解】

生物基礎プリント	No.20（ｐ112）自律神経による調節	2年　組　氏名

今日のテーマ

◎　交感神経と脈拍数

《体験実験》

　正常時（①）と意識的に心拍数を増やそうとしたとき（②）と自己紹介（緊張）後（③）の心拍数をそれぞれ計測する。4人グループでペアを決めて，脈拍数を１５秒計測後，結果に４を掛けて，１分間あたりの脈拍数を求める。

結果		グループ				
						←グループのメンバー名
①	平常時					←１分間あたりの脈拍数（１５秒×４）の脈拍数を記入。
②	意識して脈拍数を増やそうとしたとき					
③	自己紹介後					

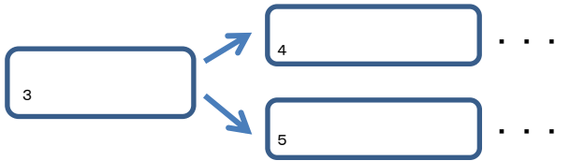
←グループ名

考察　：　交感神経は意識と関係して働くか？無関係に働くか？

◎　恒常性・・・からだの内部環境（体温，血糖値など）を一定に保とうとするはたらき。

【1　　】と【2　　】によって調節されている。

◎　自律神経・・・



◎　交感神経と副交感神経のはたらき

	心臓	瞳孔	気管	血圧	立毛筋	胃腸	消化管	排尿
交感神経								
副交感神経								

①　交感神経のはたらき

　ヒトは目が覚めると交感神経が副交感神経より有利にはたらく。

心臓の拍動は【6　　】，全身に血液を送り，血圧も【7　　】。また，より多くの酸素を吸収するため気管支は【8　　】，より多くの視覚情報を入れるために瞳孔は【9　　】。さらに消化や排尿は【10　　】されることにより，心身を興奮状態に置き，とっさの対応ができる体制を整える。

②　副交感神経のはたらき

　夜寝るときには，副交感神経が交感神経よりも有利にはたらく。

光が入らないように瞳孔が【11　　】，寝ている間は特に酸素を必要としないので，気管支が【12　　】。また，血液の循環量も少なくて済むため，心臓の拍動は【13　　】，血圧も【14　　】。さらに，休息中には消化や排尿が【15　　】されることにより，身体を休めるのに適した状態をつくる。