

研究 主題	生物や生物現象に関する思考力を高め、主体的に探究しようとする生徒の育成を目指して 一課題の発見と解決を意識した授業の工夫を通して一
----------	--

第1学年理科学習指導案

指導月日 令和5年10月24日
 所属校名 宮城県利府高等学校
 氏名 浅野 江里

1 単元名（題材名）「ヒトの体の調節」（東京書籍 生物基礎）

2 単元（題材）の目標

- (1) ヒトの体の調節について、神経系と内分泌系による調節及び免疫を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。〔知識及び技能〕
- (2) ヒトの体の調節について、観察、実験などを通して探究し、神経系と内分泌系による調節及び免疫などの特徴を見いだして表現することができる。〔思考力、判断力、表現力等〕
- (3) ヒトの体の調節に関する事物・現象に主体的に関わり、見通しを持ったり振り返ったりするなど科学的に探究しようとする。〔学びに向かう力、人間性等〕

3 単元観（題材観）

本単元では体の調節に関する観察、実験などを行い、体内での情報の伝達が体の調節に関係していることを見いだして理解すること、ホルモンと自律神経の働きによって体内環境が維持されていることを理解すること、免疫に関する資料に基づいて、異物を排除する防御機構が備わっていることを見いだして理解することをねらいとしている。本単元に関わる内容として、中学校では第2分野「(3) 生物の体のつくりと働き」で、感覚器官、神経系、運動器官のつくりや循環系とその働き、血液の成分とその働きの概要、腎臓と肝臓の働きの概要について学習している。高等学校の生物基礎では、それらを更に詳しく扱うと共に、体内環境の変化に応じた体の調節に神経系と内分泌系が関わっていること、異物を排除する防御機構については免疫応答の概要を学習する。ヒトの体について体内環境を維持する仕組みを学習するため、生徒にとって実感を伴いやすい単元である。

4 生徒の実態〔第1学年6組40名〕

学習意欲の高い生徒が多く、ペアワークやグループ活動では活発に話し合う様子が見られる。理科の課題発見や解決に対しての意識調査を行った（表1）。

表1 理科の課題発見や解決に対しての意識調査〔令和5年5月29日実施 n=39〕

A：とてもそう思う B：そう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない（％）

	A	B	C	D
理科の授業で、不思議に思うことや疑問に思うことがある	16.2	62.2	21.6	0
疑問に対して、自ら進んで調べる	27.0	45.9	21.6	5.5

課題や疑問に対して予想や仮説を立てることについてどのように感じているか。（自由記述）				
面白い	楽しい	難しい	大事なこと	一人では無理
9.1	33.3	36.4	15.2	6.1

この結果から、理科の授業で疑問に思うことがある生徒と疑問について自ら進んで調べる生徒は、どちらも7割以上いることが分かる。また、調べる方法はほとんどの生徒がインターネットでの検索

であった。また、自由記述から予想や仮説を立てることについて、「楽しい」「難しい」という回答がどちらも30%を超えている。難しいと感じる理由については「論理的に考えるのが難しい」「物事を想像することが苦手だ」「考えていることを言葉で表せない」という記述が多く、考えることや表現することに難しさを感じていることがうかがえる。

また、授業実践Ⅰ後に課題発見と見通しについての意識調査を行った（表2）。

表2 授業実践Ⅰ後の意識調査〔令和5年7月18日実施 n=29〕

A：とてもそう思う B：そう思う C：あまりそう思わない D：そう思わない（%）

	A	B	C	D
自分なりの課題を持ちながら授業に取り組むことができた	23.1	61.5	15.9	0
何を学んでいくのか、見通しを持って授業に取り組むことができた	19.2	50.0	26.9	3.9
考える力が身に付くと思う	57.7	42.3	0	0

この結果から、自分なりの課題を持ちながら授業に取り組むことができたと回答した生徒は、約8割であることが分かる。遺伝子やDNAに関する基本的な概念や働きについて理解が難しい部分もあったが、自分なりに課題を考えながら取り組んでいた。また、何を学んでいくのか見通しを持って授業に取り組むことができたと回答した生徒は約7割で、見通しを持って取り組むことができなかったと回答した生徒は約3割であった。見通しを持って取り組めなかった理由としては、「見通しは考えていない」「どうつながるのか分からない」という意見が挙げられた。発見した課題と課題解決に向けた見通しとのつながりが不足していることを感じた。

5 指導観

5月の意識調査（表1）から、本校生徒は論理的に考えて予想や仮説を立てることや、考えていることを文章で表現することに苦手意識を持っていることが分かる。また、授業実践Ⅰの後に実施した意識調査（表2）から、課題を発見することはできるが、課題解決に向けた見通しを持つことが不十分であることが分かる。本単元では、生徒の身近な現象や体験を取り上げ、ヒトの体の調節について観察や実験などを行う。観察や実験を行う際には、生徒の体験や既習の知識を基に予想や仮説を考えさせ、それを確かめるための検証方法を生徒自身に考えさせる。そうすることで、自ら課題を見だし課題解決に向けて見通しを持って学習に取り組むことができるように導きたい。

また、実験を通して得た結果から、ヒトの体の調節に関して気付きや疑問を持たせ、そこから今後の学習活動の課題を見いださせる。単元の学習後には、再度、課題について考えさせ、見いだした学習活動の課題が解決できたか、生徒自身に確認させる。見いだした課題について、単元を通して理解したことや考えたことを整理して表現させることで思考力を高めさせたい。

さらに、ICTを活用して多くの意見を共有できるようにする。個人では考えが深まらない生徒に対して、グループ活動だけでなく、ICTを活用することで、より多くの考えに触れさせ、より深く思考していけるように導きたい。

6 研究主題との関連

(1) 課題発見と学習活動の見通し

導入時に、本時のねらいと関連のある問いを投げ掛け、生徒に気付きや疑問を持たせる。その気付きや疑問から学習活動の課題を設定する。設定した課題について、生徒の体験や既習の知識を基に、予想を立て、解決に向けての検証方法を考えさせることで、本時の学習課題を解決するための見通しを持たせる。学習後、再び課題について考えさせ、理解したことや考えたことを整理し表現させることで、設定した課題が解決できたか生徒自身で評価できると考える。さらに、課題について予想と考察の記述を比較することで、生徒自身が思考力の変容を確認することができると考える。

(2) ICTを活用して思考力を高める

情報を集めたり、他者の意見や結果を共有したりすることにICTを活用する。協働学習にICTを活用することで、更に多くの考えに触れ、多様な視点を得ることができるようになる。他者の様々な考えを基に、他者と話し合いながら自らの考えを再構築することで、情報を整理し、論理的に思考する力を育てていきたい。

7 単元の指導と評価の計画

(1) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
ヒトの体の調節について、神経系と内分泌系による調節及び免疫を理解している。((2)ア)	ヒトの体の調節について、見通しを持って観察、実験などを行い、神経系と内分泌系による調節及び免疫などの特徴を見いだして表現している。((2)イ)	ヒトの体の調節に関する事物や現象に主体的に関わり、見通しを持ったり振り返ったりするなど科学的に探究しようとしている。

(2) 単元の全体計画（17時間扱い 本時1／17）

時	主たる学習活動	評価規準	評価方法
1 本 時	・運動によって生じる体の変化を調べ、恒常性について考える。 ・体内の状態を一定に保とうとする仕組みがあることに気づき、その必要性や体内での情報の伝達と調節の仕組みについて気になることや疑問点を挙げ、今後の学習活動の課題を設定する。	運動前後の体の変化から、体内環境の変化を調節する仕組みがあることに気づき考察している。 〔思考・判断・表現〕	ワークシート
2	・体内環境と体液の関係について理解する。 ・情報を伝える経路には神経系・循環系・内分泌系があることを知る。	体内環境と体液の関係について理解している。 〔知識・技能〕	
3	・ヒトの循環系と心臓における血液の流れを理解する。	体内での血液の流れを理解している。〔知識・技能〕	小テスト
4	・無意識に体内環境が調節されていることを知る。 ・神経系の構成を理解する。 ・体内環境の維持と自律神経系による調節を関連付けて理解する。	神経系の構成や情報伝達の仕組みについて理解している。〔知識・技能〕	
5	・脳の構造と、主な働きについて知る。 ・死の定義から脳死について理解し、脳死と臓器移植をめぐる見解を調べ、自分の考えを深める。	脳の構造や主な働きを理解し、脳死について自分の考えを表現している。 〔思考・判断・表現〕	発言 ワークシート
6	・情報伝達には様々な種類があることに気付く。 ・ホルモンの種類とその作用について知り、ホルモンが標的細胞にのみ作用する仕組みを理解する。	ホルモンの種類とその作用について理解している。 〔知識・技能〕	小テスト
7	・間脳の視床下部がホルモン分泌の中枢として機能することを理解する。 ・ホルモンの分泌量がフィードバックによって調節されていることを理解する。	視床下部がホルモン分泌の中枢として働いていることを理解している。 〔知識・技能〕	
8	・食事の前後での血糖濃度、グルカゴン濃度、インスリン濃度の変化を示した資料から、血糖濃度の調節にはインスリンとグルカゴンが関与していることに気付く。	血糖濃度の変化から、インスリンとグルカゴンの働きについて考え、表現している。〔思考・判断・表現〕	ワークシート
9	・インスリンと糖尿病の関係について理解し、糖尿病患者とインスリンの濃度変化について考える。	ホルモンの働きと糖尿病の関係について考察している。 〔思考・判断・表現〕	小テスト
10	・恒常性の必要性や体内での情報の伝達と体の調節について振り返り、学習内容を通して理解したことや気付いたことを整理し、表現する。 ・学習後、更に疑問に感じることや解決できなかった課題について、どのような解決方法があるかを考える。	学習内容を振り返り、学習した内容を基に恒常性について科学的に考えようとしている。〔主体的に学習に取り組む態度〕	ワークシート

11	・風邪の症状を例に、生体防御の仕組みが備わっていることに気付き、免疫について気になることや疑問点を挙げ、今後の学習活動の課題を設定する。 ・免疫について、分類や特性を理解する。	自然免疫について、物理的防御、化学的防御、食作用の働きを理解している。 〔知識・技能〕	
12	・ヒトの免疫細胞の種類と働きを知る。 ・適応免疫の仕組みについて、樹状細胞との関係やリンパ球の種類と役割を整理しながら理解する。	適応免疫による病原体を排除する仕組みを理解している。〔知識・技能〕	
13	・体内環境の維持の観点から、止血と血液凝固について理解する。	血液凝固が体内環境の維持に関わっていることを理解している。〔知識・技能〕	
14	・体内の抗体量の変化のデータから、一次応答と二次応答の違いを見だし、同じ疾患にかかりにくい理由について考察する。	抗体量の変化から、二次応答の仕組みを見だし、考察している。 〔思考・判断・表現〕	ワークシート
15	・ワクチン接種が義務化されている感染症について調べ、感染症と予防接種の関係性を見いだして表現する。	感染症と予防接種の関係性を見だし表現している。 〔思考・判断・表現〕	
16	・アレルギーの定義や症状について理解する。 ・Ⅰ型糖尿病や関節リウマチなどの自己免疫疾患について理解する。 ・AIDSを例に、免疫機能の低下による疾患について理解する。	アレルギー、自己免疫疾患、AIDSなどの疾患について、免疫の仕組みと関連付けて理解している。 〔知識・技能〕	
17	・生体防御について振り返り、学習内容を通して理解したことや気付いたことを整理し、表現する。 ・学習後、更に疑問に感じることや解決できなかった課題について、どのような解決方法があるかを考える。	学習内容を振り返り、学習した内容を基に恒常性について科学的に考えようとしている。〔主体的に学習に取り組む態度〕	行動観察 ワークシート

8 本時の計画

(1) 目標

- ・運動によって体内の状態がどのように変化するかを調べ、体内環境の変化と調節について考える。
- ・体内環境を一定に保とうとする仕組みに気付き、その必要性や調節の仕組みについて気になることや疑問点を挙げ、今後の学習活動の課題を設定する。

(2) 本時の指導に当たって

- ① 運動前後の体内の変化について、予想を立てさせ、測定方法を考えさせることで、見通しを持って実験を行うことができるように導く。
- ② 協働学習を行い、共に話し合いながら調べたり考えたりすることで考えを深めさせる。加えて、ICTを活用し、他者の意見や結果を共有する。自分の意見や結果と併せて考察させることで、考えを深めさせる。
- ③ 恒常性の必要性や体内での情報の伝達と体の調節の関係について、気付きや疑問をワークシートに記入させ、単元を貫く課題を自ら見いださせる。

(3) 学習過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	指導上の留意点	評価
導入 5分	1 体温はほぼ一定に保たれていることに気付く。 ○晴れや雨などの天気の違いや夏や冬などの季節の違いによって、自分の体温はどのようなになっているか考えよう。 ◆暑くても寒くてもだいたい同じ。 ◆平熱。	個別	・外気温が変化しても、体温はほぼ一定に保たれていることを確認させる。	

	◆ヒトは恒温動物だから。 ○運動すると、自分の体温はどのようになりますか。 ◆運動すると暑くなるから、体温も上がっている。 ◆しばらくしたら、平熱に戻る。 2 本時の課題に気付く。	グループ	・運動直後だけでなく、しばらくした後の変化にも着目させる。 ・実際に、体温はどのくらい変化するか疑問を持たせる。	
	【問】運動すると、体内の状態はどのように変化するか。 ○体温のように、運動すると数値が変動するものについて考えてみよう。 ◆脈拍が速くなる。 ◆呼吸が速くなる。		・生徒の体験を基にしつつ、運動すると脈拍数や呼吸数にどのような変化があるか、具体的に調べるとい課題につなげる。	
	【課題】運動前後の体内の状態（脈拍数・呼吸数）を調べる。			
展開① 20分	3 予想と方法を考える。 ○体温・脈拍・呼吸などは、運動前後でどのように変化するか予想を立て、測定方法をワークシートに記入しよう。 ◆体温は運動後上がって、10分後も高いままだと思う。 ◆脈拍は速くなるが、すぐに元に戻る。 ◆呼吸は速くなるが、すぐに元に戻る。 4 実験する。 ○グループごとに決めた方法で検証し、測定結果をスプレッドシートに記入しよう。 5 結果から考察し、まとめる。 ○グループごとの測定結果を共有し、どのような変化が起こったのか、理由も併せて考察しワークシートに記入しよう。 ◆運動すると、エネルギーが必要になるから脈拍が速くなり、呼吸も速くなる。 ◆運動が終わると、運動中より酸素が必要なくなるので、次第に呼吸が元に戻る。	グループ	・時間の都合上、場所を室内に限定し、1分程度でできる運動を生徒に考えさせる。短時間かつその場でできるスクワットや駆け足などを想定している。 ・予想は、運動直後だけでなく体内の状態が元に戻るまでの変化にも着目させる。 ・グループごとに脈拍数や呼吸数、体温など、何を測定するのか、測定時間や測定間隔も併せて決めさせる。 ・生徒が入力した測定結果からグラフを作成し、変化を視覚的に捉えさせる。 ・運動した部分（例えば足）と変化が生じた部分（心臓や肺）が離れていることに着目させ、体内の変化と調節について考えさせる。 体の状態の変化について、複数の結果から、考察している。【思考・判断・表現】	ワークシート
展開② 15分	6 恒常性の必要性について考え、今後の学習活動の課題に気付く。 【問】なぜ体内の状態を一定に保つ必要があるのだろうか。 ○【問】について、自分の考えをワークシートに記入しよう。		・実験の結果から、体内の状態が変化しても一定に保つ仕	

	◆常にエネルギーをつくる必要があるから。 ◆生活できない。 ◆本当に必要なのか。 ○体内の状態を一定に保つしくみについて、疑問をジャムボードに入力しよう。 ◆体の調節にはどのくらい種類があるか。 ◆どうやって一定に保っているか。 ◆一定じゃなかったら、体はどうなるのか。 ○入力した疑問を全体で共有し、似ている疑問どうしを分類してみよう。 ◆神経についての疑問 ◆脳についての疑問	グループ	組みがあることを説明する。 ・体内の状態が一定に保てないと、自分の生活にどのような影響が出るか考えてみることを伝える。 ・運動以外に、同じような調節が見られる時はどのような時か考えさせ、食事の前後や緊張状態でも体内の状態が変化することに気付かせる。 ・同じような内容の疑問どうしを集め、生徒と一緒に確認しながら、ジャムボードを操作し、疑問を分類する。	
まとめ 10分	7 今後の学習活動の見通しを持つ。 ○分類した疑問を解決するために、どのような課題が考えられるかワークシートに書き出そう。 ◆神経の種類を調べる。 ◆脳の構造と働きを調べる。 ◆ホルモンについて調べる。	グループ	・課題は、正確な文章でなくても良いことを伝える。 ・次回以降の授業で、生徒が書き出した課題について、どの順番で取り扱うかを示し、次回以降の学習活動への見通しを立てることにつなげる。	ワークシート

(4) 本時の評価

評価の観点	評価規準	十分満足できる(A)	努力を要する生徒(C)への手立て
思考・判断・表現	運動前後の体の変化から、体内環境の変化を調節する仕組みがあることに気づき考察している。	運動前後の体の変化や、運動した部分から変化が生じた部分への情報伝達について表現している。体の変化が体内環境の維持にどのように関係しているか考えることができています。	運動前後の体の変化について、他グループの結果も確認させ、複数の体の変化を比較させる。また、運動後も体の状態が変化しなかったらどのようなになるかを考えさせる。

(5) 準備物

①教師：教科書、プリント、iPad、体温計、ストップウォッチ、パルスオキシメーター、血圧計

②生徒：教科書、プリント、iPad

(6) 板書計画

運動すると体内の状態はどのように変化するか

課題：運動前後の体内の状態を調べる。

↓
予想・仮説を立てる（どうなると思う？）
↓
方法を考える（どうやって調べる？）
↓ 体温？ 脈拍？ 呼吸数？・・・
結果（実験結果）スプレッドシートに入力
↓
考察（結果から考える）

スプレッドシートの画面

(7) ワークシート

実習の _____ 月 _____ 日 _____ 年 _____ 組 _____ 番 氏名 _____

3 種 ヒトの体の調節
問：運動すると、体内の状態はどのように変化するか。

▶ 課題：

予想（仮説）

方法（何を調べるか、どのような手順で調べるか など）

・ _____ を計測する
手順
・ 運動後、何分間隔で計測するか
準備物：ストップウォッチ、体温計 など

結果（スプレッドシートに入力する）

	運動前	運動直後	分後	分後	分後	分後	分後	分後

考察（他のグループの結果もあわせて、考えよう）

①運動の前後で、体内の状態はどのように変化したか？

.....
②気付いたこと・考えたこと・感じたこと
.....

本活動の振り返り(自己評価)	十分できた	おおまそでできた	できなかった	教員欄			
課題を理解して取り組むことができたか。	5	4	3	2	1	0	
見通しを立てて取り組むことができたか。	5	4	4	3	2	1	0
他者の意見を聞くことができたか。	5	4	4	3	2	1	0
自分の考えをまとめることができたか。	5	4	3	3	2	1	0

この単元のねらい：体内環境を維持するために、体にどのような機能が働いているか考える。

生物の特徴： 5 体内の状態を一定に保つ

◆ なぜ体内の状態を一定に保つ必要があるのだろうか？
自分の考えを書きましょう。

まわりの人の考えを書きましょう。

◆ 疑問や気になることをあけてみよう。

疑問から課題を設定してみる。

疑問	課題（～を調べる）	学習の順番