

理科学習指導案

1 研究主題

(1) 市教研理科部会の研究主題

ア 小中合同テーマ 主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習

イ 中学校部会テーマ 自然の事物・現象を科学的に探究する生徒を育む学習指導のあり方

(2) 授業校理科部会の研究主題

確かな学力を身につけ、主体的に学習に取り組もうとする意欲を高める指導の在り方

2 単元名

単元1 生物の体のつくりとはたらき

3章 動物の体のつくりとはたらき

3 単元について

(1) 教材観

小学校では、第3学年で「身の回りの生物」、第4学年で「人の体のつくりと運動」、第5学年で「植物の発芽、成長、結実」、第6学年で「人の体のつくりと働き」、「植物の養分と水の通り道」について学習している。また、中学校では、第1学年で「いろいろな生物とその共通点」について学習している。

本単元では、理科の見方・考え方を働かせ、生物の体のつくりと働きについての観察、実験などを行い、細胞レベルで見た生物の共通点と相違点に気づかせ、生物の細胞、植物と動物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成していく。

具体的には、生物の体のつくりと働きとして、生物と細胞、植物の葉・茎・根のつくりと働き、動物の生命を維持する働き、刺激と反応について学習を進めていく。

(2) 生徒の実態

授業に先立ち、以下のような理科に関する興味・関心を主としたアンケートを実施した。

(解答数 25 名)

4：とてもそう思う 3：そう思う 2：そう思わない 1：全くそう思わない

①理科の勉強が好きですか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	11 (44)	12 (48)	2 (8)	0 (0)

②理科の勉強は大切だと思いますか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	16 (64)	7 (28)	2 (8)	0 (0)

③理科の授業は楽しいですか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	21 (84)	4 (16)	0 (0)	0 (0)

④理科の授業はよくわかりますか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	14 (56)	10 (40)	1 (4)	0 (0)

⑤理科の勉強は（受験以外で）普段の生活や社会に出て役立つと思いますか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	10 (40)	10 (40)	5 (20)	0 (0)

⑥理科の勉強で観察や実験をするのは好きですか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	18 (72)	5 (20)	2 (8)	0 (0)

⑦実験の際、自分の考えを予想して行っていますか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	12 (48)	11 (44)	2 (8)	0 (0)

⑧わからないことや興味のあることを進んで調べるようにしていますか？

項 目	4	3	2	1
人数 (%)	7 (28)	13 (52)	5 (20)	0 (0)

⑨次の理科の4つの分野の内容の中から、好きな・興味がある順に答えてください。

1 物理分野 2 化学分野 3 生物分野 4 地学分野

項 目		物理	化学	生物	地学
1 位	人数 (%)	6 (24)	4 (16)	10 (40)	5 (20)
2 位	人数 (%)	6 (24)	9 (36)	3 (12)	7 (28)
3 位	人数 (%)	9 (36)	7 (28)	5 (20)	4 (16)
4 位	人数 (%)	4 (16)	5 (20)	7 (28)	9 (36)

①より、23人（92％）の生徒が理科の勉強が好きであると答えている。また、③、④より、授業が楽しいと答える生徒が25人（100％）、よくわかる・わかると答える生徒が合計24人（96％）いる。これは、授業者の授業形態がプリント形式であり、調べ学習を主として行っており、教科書を用いることで誰でも答えられるプリントであるから、“答がわかる＝よくわかる”と感じているのではないかと考えられる。また、授業の中で身近な科学現象の例を挙げたり雑学を伝えたりしているので、その話が“楽しい”と感じているのではないかと考えられる。いずれにせよ、授業者にとって、授業が楽しい、よくわかると思ってくれるのは喜ばしい限りである。今後も情報をアップデートしながら、理科が身近にあることを伝え、理科の楽しさを伝えていきたい。⑨より、好きな・興味がある分野はどれも分散しているが、1番に挙げているのが生物分野であった。生物分野は思考するというよりも暗記することが主となっているからと考えられる。ただし、4番に挙げている生徒も多数いる。第2学年の実験・観察が顕微鏡を用いての動物・植物細胞の観察・スケッチや葉脈や維管束の観察・スケッチなど、地味な実験・観察が多いことが原因であると考えられる。

今回の単元・題材は、実際の動物の腸を用いて実験を行うので、興味深く実験に取り組んでももらえるのではないかと期待している。

また、3章（動物の体のつくりとはたらき）に入る前に、人体の臓器や消化、吸収などについても質問を行った。（ ）内は答えた人数である。

①人体の内臓の名称を挙げてください。

心臓 (21) 肝臓 (14) 肺 (11) 胃 (10) 腎臓 (7) 大腸 (7) 膀胱 (6) 小腸 (6)
脳 (5) 腸 (4) 膀胱 (2) 食道 (1) 胆嚢 (1) 直腸 (1) 肛門 (1) 胃腸 (1)
無回答 (1)

②人体のどの器官で養分は消化されますか？複数あれば複数答えてください。

胃 (16) 小腸 (4) 大腸 (3) 口 (3) 腸 (2) 肺 (1) 汗 (1) 食道 (1)
消化器官 (1) 無回答 (4)

③人体のどの器官で養分は吸収されますか？複数あれば複数答えてください。

小腸 (9) 大腸 (6) 口 (3) 腸 (2) 胃 (2) 腎臓 (1) 食道 (1) 鼻 (1)
目 (1) 無回答 (7)

④ヨウ素液は何に反応しますか？

デンプン (21) 養分 (1) 無回答 (3)

⑤唾液のはたらきは何ですか？

デンプンを分解する (3) 溶かす (2) わからない (2) 炭水化物を消化する (1)
デンプンを分解してブドウ糖にする (1) 食べ物を飲み込みやすくするため (1)
口の中を乾燥させないため (1) 美味しくなる (1) 食べ物を柔らかくするはたらき (1)
口内を傷つけないため (1) タンパク質の分解 (1) 甘くなる (1)
美味しそうな食べ物を見たら出る (1) お腹が空いているとアピールするため (1)
無回答 (7)

⑥食べ物をよく噛んで食べる理由は何ですか？

消化しやすくするため (8) 食べ物を喉につまらないようにするため (3)
飲み込みやすくするため (2) 胃に負担をかけないため (2)
食べ物の消化の効率を良くする (1) 胃で消化しやすい大きさにするため (1)
歯を丈夫にするため (1) お腹いっぱいにするため (1) だ液を出す (1)
デンプンが分解しやすくなる (1) 細かくする (1) 栄養が出ないから (1)
噛まなかったら消化に悪いから (1) 養分を取りやすくするため (1) 無回答 (2)

この回答より、養分を消化する器官は胃だけであると考えている生徒が16人(64%)と、多く見られる。また、養分を吸収する器官を小腸と答えられた生徒は9人(36%)であった。消化と吸収を誤って認識している生徒が多くいると考えられる。だ液のはたらきを正しく理解している生徒が少なく、よく噛んで食べることも誤解して認識している生徒が多い。このことから、消化と吸収の授業内容をより丁寧に進めていく必要があると考える。

(3) 指導観

思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、身近な植物や動物の体のつくりと働きについて、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈

し、生物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現させるようにする。

「生物の体のつくりとはたらき」の学習では、第2学年で主に重視する探究の学習過程として、解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する活動場面を取り入れて展開する。

あわせて、主体的・対話的で深い学びの実現のため、問題を見いだしたり、結果を分析し解釈したりする場面における話し合い活動の充実、レポートやワークシートの作成、発表、実験や学習内容などの振り返りを適宜行わせる学習を展開する。その際、科学的な根拠に基づいて表現する力などを育成する。

また、学習を進めながら、生物の体のつくりと働きを総合的に理解することを通して、生命を尊重する態度を育成していく。

4 単元目標

生物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生物と細胞、植物や動物の体のつくりと働きのこと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。身近な植物や動物の体のつくりと働きについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、生物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現する。生物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度を養うとともに、自然を総合的に見るができるようにする。

5 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
動物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、生命を維持する働き、刺激と反応についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	動物の体のつくりと働きについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、動物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	動物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをも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。

6 単元の指導計画

3章 動物の体のつくりとはたらき（18時間）

時間	学習活動	重点	評価方法
6	○食物には、どのような養分が含まれているのかを理解する。 ○デンプンに対するだ液のはたらきを調べる実験の計画を立て、実験を行う。 ○消化液と消化器官の関係についてまとめ、また消化液に含まれる消化酵素のはたらきについて理解する。	知 思 態	記述分析 (ワークシート・ 実験レポート)

	○消化された養分は、体内でどのように利用されるかを理解する。 ○デンプンとブドウ糖が羊腸の膜を透過できるかどうかを調べる実験の計画を立て、実験を行う。(本時4／6)		
1	○肺はどのように酸素をとりこみ、二酸化炭素を排出しているのかを考える。 ○肺のモデル装置の動きから、肺が空気を出し入れしているしくみを確かめる。	思	記述分析 (ワークシート)
4	○血液を全身に行き渡せるために、血管はどのようなになっているのかを考える。 ○血液は、メダカの体の中をどのように流れているかを観察によって確かめる。 ○血液は、赤血球や白血球、血小板などの固形成分と、血しょうという液体成分からできていることを理解し、ヘモグロビンの性質やリンパ管・リンパ液について理解する。 ○心臓は、どのようにして血液を循環させるのかを考える。 ○血液の循環には、体循環と肺循環があり、酸素を多く含んだ血液を動脈血、二酸化炭素を多く含んだ血液を静脈血ということなどを理解する。 ○体内でできた不要な物質は、どのように排出されるかを考える。 ○不要な物質の排出にかかわる腎臓のはたらきや肝臓のアンモニアや尿素に変えるはたらきについて理解する。	知 態	記述分析 (ワークシート・ 実験レポート)
5	○動物は、どのようなしくみで運動ができるのかを考える。 ○ヒト以外の動物の運動のしかたを知り、それぞれの動物は生活に合った体のつくりをしていることを理解する。 ○ヒトの感覚器官には、どのようなものがあるのかを考える。 ○ヒトなどの動物の感覚器官についてまとめるとともに、感覚器官への理解を深める。 ○受けとった刺激に対する反応は、どのような仕組みで起こるのかを考える。 ○受けとった刺激に対するヒトの反応時間を調べる実験を行い、ヒトの目から刺激に対する反応のしくみを理解しまとめる。 ○ひとみの反射の実験を行い、反射への理解を深める。 ○動物の行動のしくみについて、自分たちの日常生活の行動などから、まとめる。	思	記述分析 (ワークシート)

2	○ヒトと魚との間には、どのような共通した体のつくりやはたらきがあるのかを考え、相違点や共通点を見いだす。 ○これまでの植物、動物の体のつくりとはたらきの学習のまとめを行い、植物と動物の相違点や共通点をまとめる。	思	記述分析 (ワークシート)
---	---	---	------------------

7 本時の展開

(1) 題材名 羊腸の透過実験から、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いを見いだし、小腸での養分の吸収のしくみを考える。

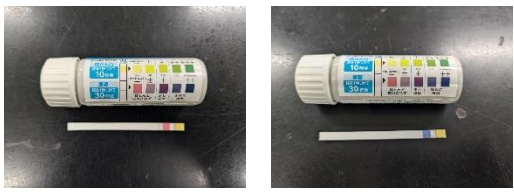
(2) 目標

- ①デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いから、小腸での養分の吸収のしくみに興味をもち、実験にすすんで関わり、科学的に探究しようとしている。〔学習に向かう力、人間性等〕
- ②デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いについて、実験結果に基づいて考えを導いたりまとめたりして表現している。〔思考力・判断力・表現力〕

(3) 展開

時配	学習活動と内容	留意点(○)および評価(①②)
5分 導入	○前時までの復習をする。 ・デンプンはだ液（アミラーゼ）によってブドウ糖などに分解される。 ・デンプンはヨウ素液に反応し、青紫色に変化する。 ・ブドウ糖はベネジクト液を加え、加熱することで反応し、赤褐色の沈殿ができる。 ○本時の課題を確認する。	○本時の学習内容に関わる知識を復習する。
	デンプンとブドウ糖の違いを理解し、小腸での吸収のしくみを考えよう。	

10 分 説明	○実験の説明を行う。 < 1 > デンプン水溶液（試験管①）とブドウ糖水溶液（試験管②）を混ぜる。 < 2 > 羊の小腸の片側をピンチコックで留める。  < 3 > < 1 > の混合液 5 mL を駒込ピペットで、< 2 > の羊の小腸のもう片側から入れ、もう 1 つのピンチコックで留め、羊の小腸の周囲を水洗いする。  < 4 > < 3 > で洗った羊の小腸を水の入ったシャーレに入れる。  < 5 > 約 5 分後、シャーレ内の液体を駒込ピペットで約 5 mL 吸い取り、2 本の試験管ア・イに分ける。 < 6 > 試験管アにヨウ素液を 2・3 滴加え、ヨウ素液の色の変化を見る。	○実験装置はあらかじめ用意しておき、視覚的に示す。 ○デンプン水溶液は 1 %、ブドウ糖水溶液は 5 % に調合しておく。 ○デンプン水溶液は事前に加熱しながら溶かし、上澄みを使用する。 ○水溶液は 5 mL ずつ準備する。 ○水溶液を混ぜるのは、どちらの試験管に入れてもよいことを伝える。 ○羊の小腸は 14～15 cm に切り分け、水の入ったシャーレに入れておく。 ○羊の小腸をピンチコックで留める際、隙間ができないように注意する。 ○羊の小腸はウイナーソーセージを作る際の原材料を詰める袋（ケーシング）であることを伝える。 ○羊の小腸の直径が小さいので、丁寧に入口を探し、混合液を加える。 ○羊の小腸の周囲を丁寧に水洗いする。 ○シャーレ内の液体を駒込ピペットで吸い取るとき、羊の小腸の近くの液体を吸い取ることを伝える。
------------	--	--

	< 7 > 試験管イの中にガラス棒を入れ、糖検査紙につけ、糖検査紙の色の変化を見る。  < 8 > < 6 > < 7 > の色の变化から、デンプンとブドウ糖の違いを考える。 ○予想を立てる。 ・実験プリントの【予想と結果】の予想を記入する。 ・班員と自分との予想の共有を行う。	○糖検査紙は糖を検出すると色が変わる試薬であることを伝える。 ○糖検査紙の色の変化は、教卓にある糖検査紙の容器を参考にする。 ○一通り説明を行い、不明な点がないか質問をする。 ○1分程度時間をとる。 ○予想なので、間違ってもよいことを伝える。 ○1分程度時間をとる。
10分 実験	○道具を準備し、実験をする。 □デンプン水溶液（試験管①） □ブドウ糖水溶液（試験管②） □空の試験管2本（試験管ア・イ） □試験管立て □ヨウ素液 □糖検査紙 □ガラス棒 □羊の小腸 □シャーレ □駒込ピペット □ピンチコック2つ □ストップウォッチ □ホワイトボードとペン ○実験が終わったら、片づけを促す。	○机間指導を行い、正しく装置が組み立てられていないグループに声をかける。 ①デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いから、小腸での養分の吸収のしくみに興味をもち、実験にすすんで関わり、科学的に探究しようとしている。 〔主体的に学習に取り組む態度〕 ○羊の小腸は教卓にある袋に捨てる。 ○糖検査紙は燃えるゴミで捨てる。 ○実験器具は水洗いをして、元あった場所に戻す。
10分 考察	○結果をプリントに記入する。 ・試験管アのヨウ素液の反応について ・試験管イの糖検査紙の反応について ・羊の小腸内でのデンプンとブドウ糖の違いを模式的に表す。 ○実験の結果から、班内で話し合い、意見をまとめ、ホワイトボードに模式的に描く。	○机間指導を行い、考察を考えられていない生徒に助言を行う。 ②デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いについて、実験結果に基づいて考えを導いたりまとめたりして表現している。 〔思考、判断、表現〕
8分 まとめ	○実験結果を発表する。	○数人に発表してもらおう。

2 分	○本時の学習を振り返る。 ○次時の学習の内容を伝える。 ・デンプン以外の養分の消化と吸収について学習することを伝える。	
-----	--	--

(4) 評価

	A (十分満足できる)	B (おおむね満足できる)	基準に達しない 場合の支援
①デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いから、小腸での養分の吸収のしくみに興味をもち、実験にすすんで関わり、科学的に探究しようとしている。㊟	実験結果から分析して解釈し、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いを見いだし、根拠を示しながら適切に表現している。	実験結果から、デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いを見いだし、自分の言葉で表現している。	班員の意見を参考にしながら、ワークシートへの記入を促す。
②デンプンとブドウ糖の粒子の大きさの違いについて、実験結果に基づいて考えを導いたりまとめたりして表現している。㊟	自ら探求し、見通しをもって実験を行い、班や学級での意見交換を進んでいる。	協力して実験に取り組み、友達の意見を聞き、プリントに入力している。	実験の準備や片付け、試薬の投与など、簡単な役割を与え、受容感をもたせる。

○小腸での吸収のしくみ《実験》○

生 No.16

2年____組____番

氏名_____

(実施日：____月____日____曜日)

1. デンプンとブドウ糖の違いから、小腸での吸収のしくみを考えよう。

(教科書：P116～P120)

1. 小腸での吸収のしくみ《実験》

【目的】デンプンとブドウ糖の違いから、小腸での吸収のしくみを考える。

【準備】□デンプン水溶液（試験管①） □ブドウ糖水溶液（試験管②）

□空の試験管2本（試験管ア・イ） □試験管立て □ヨウ素液 □糖検査紙

□ガラス棒 □羊の小腸 □シャーレ □駒込ピペット □ピンチコック（2つ）

□ストップウォッチ □ホワイトボードとペン

【方法】

<1>デンプン水溶液（試験管①）とブドウ糖水溶液（試験管②）を混ぜる。

<2>羊の小腸の片側をピンチコックで留める。

<3><1>の混合液 5mL を駒込ピペットで、<2>の羊の小腸のもう片側から入れ、もう1つピンチコックで留め、羊の小腸の周囲を水洗いする。

<4><3>で洗った豚の小腸を水の入ったシャーレに入れる。

<5>約5分後、シャーレ内の液体を駒込ピペットで約5mL 吸い取り、2本の試験管ア・イに分ける。

<6>試験管アにヨウ素液を2・3滴加え、ヨウ素液の色の変化を見る。

<7>試験管イの中にガラス棒を入れ、糖検査紙につけ、糖検査紙の色の変化を見る。

※ガラス棒は水洗いしてから使用すること。

<8><6><7>の色の变化から、デンプンとブドウ糖の違いを考える。

【予想と結果】 ※色の変化がない場合は斜線（／）を引くこと。

試験管	試験管ア（ヨウ素液）		試験管イ（糖検査紙）	
	予想	結果	予想	結果
変化	あり or なし	あり or なし	あり or なし	あり or なし
色	色	色		

【メモ】

この欄は評価に含みません。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

【結果】（デンプンとブドウ糖の違いを模式的に表そう。）

羊の小腸

【考察】（細かくてもいいのでたくさん書こう。）

【反省・感想】（2文以上書こう。）

【反省】	【感想】
------	------

知・技	思・判・表

提出日： 月 日 曜日

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----