

〈生物〉

科学的に探究する力を育成する指導の工夫

—根拠を持って仮説を立て検証する学習過程を通して—

大宜味村立大宜味中学校教諭 金城 健 太

I テーマ設定の理由

AIをはじめとする科学技術の飛躍的な進化や急激な少子高齢化など、これまで以上に変化の激しい社会となる。こうした社会においても、様々な変化に積極的に向き合う子供たちを育成することが必要となっている。変化の激しい社会で課題を解決していくためには、子供たち一人一人が「思考力・判断力・表現力」を持っていることが大切になる。理科でいう「科学的に探究する力」である。平成29年3月告示の中学校学習指導要領で、理科の目標に「自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次の通り育成することを目指す。」とある。これまでの中学校学習指導要領よりも、科学的に探究する活動をより一層重視した目標となって改訂された。また、中学校学習指導要領解説理科編（平成29年7月）に「科学的に探究する力を育成するに当たっては、自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈するなどの活動を行うことが重要である。」とあり、学習過程にも踏み込んだ記述となっている。

これまでの私の授業を振り返ると、第2分野、特に「刺激と反応」の単元において、知識の習得に重点をおいた、教師主導型の授業がほとんどであった。観察、実験を行う際にも、一方的に課題を与え、観察、実験を行い、まとめるという学習過程であり、生徒の思考する場面を十分に与えてはいなかった。また、生徒のこれまでのワークシートを分析すると、観察、実験の結果をまとめることや考察を苦手とする生徒が多く見られた。これからの社会でより重要になる科学的に探究する力、すなわち思考力、判断力、表現力等を十分に育てることができていなかった。これらを育成するためには、観察、実験において、課題の把握、課題の探究、課題の解決という探究の学習過程を繰り返し通すことが重要である。その過程の中でも、本研究において私は見通しをもって観察、実験が行えるよう「仮説の設定」の場面に重点を置いた。「仮説の設定」の際には、根拠を持って行うように促す。これまでの学習で得た知識や技能を活用することが、根拠になる。これまでの既習事項を活用し、根拠を持って「仮説の設定」をすることにより、観察、実験の結果、何が獲得され、何が分かるようになるかが明確になる。「仮説の設定」の際には、個人で考え、班で話し合い、そしてクラス全体でも確認し、より仮説の妥当性を考え深める。これらのことを行うことで、見通しをもって検証することにもつながる。さらに、仮説を振り返ることにより、実験、観察の結果を考察する手がかりとなる。

そこで本研究では、単元「刺激と反応」において、根拠を持って仮説を設定する場面に重点を置き、その際には、個人で考え、班で話し合い、クラス全体で共有し、検証する学習過程を繰り返し通すことにより、科学的に探究する力が育まれると考え、本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

単元「刺激と反応」において、根拠を持って仮説を立て話し合いで深めクラス全体で共有し、検証する学習過程を通して、思考力・判断力・表現力等の科学的に探究する力を育成することができるであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

生徒の実態を把握し、授業設計の基礎資料とする。また、研究仮説を検証する資料とする。

(2) 対象及び実施時期

① 対象：大宜味村立大宜味中学校 2 学年 1 クラス 17 人

② 実施時期：事前調査 令和元年 5 月下旬、事後調査 令和元年 7 月上旬

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

① 根拠を持って仮説を立てることができたか。

② 科学的に探究する力が育成されたか。

(2) 検証の場面・方法

① 事前、事後のアンケートの分析

② 話し合い活動における発言やホワイトボードへの記述内容の分析

③ 行動観察、ワークシートの記述内容の分析

(3) 事前アンケートの結果および分析

① 学習過程における生徒の意識調査

「理科の授業で好きな活動は何ですか。(2 つまで回答可)」という質問に対して、上位 3 つが「実験」「観察」「話し合い」であった(図 1)。クラスの全員が、「実験」が好きと回答した。次いで、「観察」も 75%の生徒が好きな活動として挙げている。「話し合い」や「発表」を好きな活動としている生徒もいた。好きな活動としては、回答が 4 つの活動に絞られ、「予想」や「考察」「結果をまとめる」などの活動が好きと回答した生徒は一人もいなかった。

次に、「理科の授業で苦手な活動は何ですか。(2 つまで回答可)」という質問に対しては、上位 3 つが「発表」「考察」「結果をまとめる」であった(図 2)。理由としては、「どう表現していいかわからない。」「どう考えたらいいのかわからない。」など、思考することに苦手意識が高い。

また、「既習事項を活用して、課題を解決していくことはできますか。」という質問に対しては、「ややできない。」「できない。」と回答した生徒が合わせて 53%と半数以上の生徒が既習事項を活用して、課題を解決していくことができないとしている(図 3)。

生徒は実験、観察、話し合いなどの活動が好きであるが、発表、考察、まとめ、活用などのような思考すること、思考を整理することに苦手意識が高いことが分かった。思考力、判断力、表現力、つまり、科学的に探究する

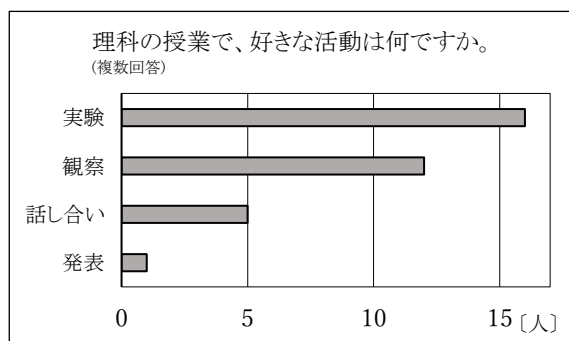


図 1 理科の授業で、好きな活動 (N=17)

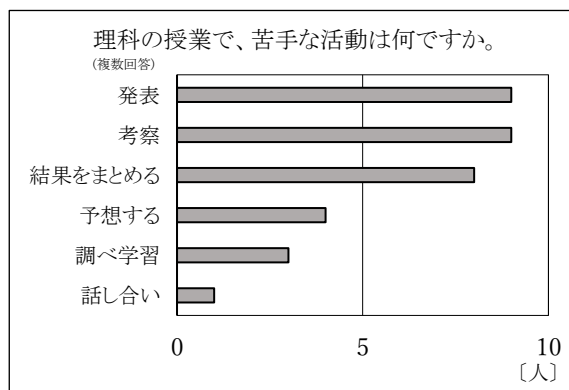


図 2 理科の授業で、苦手な活動 (N=17)

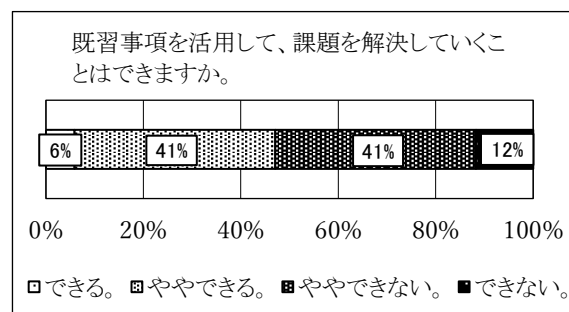


図 3 活用問題に対する意識 (N=17)

力に苦手意識が高いことが分かった。

② 仮説（予想）について

「観察・実験の際、予想は必要だと思いますか。」の質問に対して、「必要」「やや必要」と回答した生徒は合わせて 82%とほとんどの生徒が、予想は必要だと感じている（図 4）。

「観察・実験の予想の際には、これまでに学習したことを思い出したり、振り返ったりしますか。」の質問に対して、「いつもする」「たまにする」の回答が合わせて 53%と、既習事項を基に予想している生徒は半数いた（図 5）。一方、「あまりしない」「しない」と回答した生徒は合わせて 47%であった。予想の際、これまでの学習を振り返らない生徒も半数近くいた。理由としては、「なんとなく予想している。」という意見が大多数であった。仮説を立てることは必要だが、既習事項を活用し、根拠を持って仮説を立てている生徒は半数であった。

③ 話し合いについて

「班で話し合いをすることは、好きですか。」という質問に「好き」「どちらかといえば好き」と回答した生徒は 88%であった。「嫌い」と回答した生徒は一人もいなかった（図 6）。「班で話し合いをすることは、役に立ちますか。」という質問に、「役に立つ」「やや役に立つ」と回答した生徒が 94%であった（図 7）。理由としては、「他の人の意見が聞ける。」「他の人の意見を聞くことで、分からないことが解決する。」など班での話し合いに対して、肯定的な意見がほとんどであった。これは、本校の校内研修の取り組みの一つとして、各教科の授業において学びあいの場の設定や表現する場の設定を推進しており、その成果だと考えられる。

3 理論研究

(1) 主体的・対話的で深い学びからの学習過程の改善

『理科の授業づくり（宮内 2018）』では、主体的・対話的で深い学びについて、次のように表現している。

① 主体的な学び

「学びたい」と生徒に思わせるような課題の設定、実験や教具の工夫が大切である。

② 対話的な学び

「対話的な学び」が実現される場面

- ・生徒が自分の考えに確信がもてず、相互の交流を通して考えを深めたいとき
- ・課題に対して相反する意見が想定され、それらを軸とした議論が深まると考えられるとき

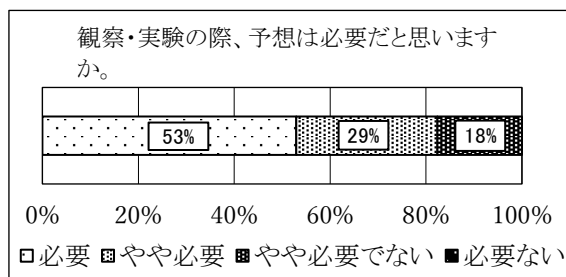


図 4 仮説の設定の必要性（N=17）

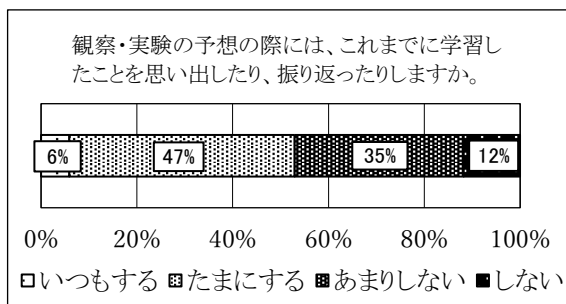


図 5 仮説の設定の際の既習事項の活用（N=17）

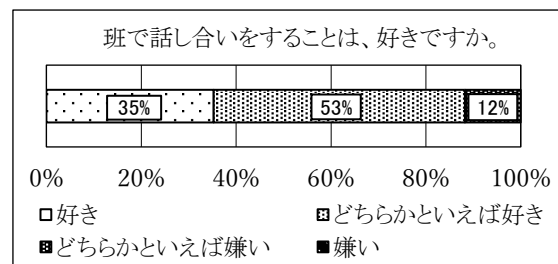


図 6 話し合いに対する意識（N=17）

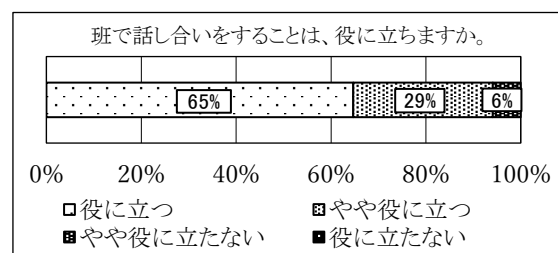


図 7 話し合いの有用性（N=17）

③ 深い学び

理科において「深い学び」は、探究の過程を経て実現されると考えられる。課題を把握し、課題の探究を行い、課題の解決を通して学んだことは、具体的な経験を通して、より深いものとなるはずである。

本研究においても、主体的・対話的で深い学びの視点から学習過程を質的に改善していくことは大切である。「主体的な学び」に関しては、単元「刺激と反応」において、本来説明だけで学習を進めることが多い。そこで、生物体を切り開いて内部の構造を観察する解剖実験を取り入れ、生徒の主体的な学びにつなげたい。また、本研究で重点を置く「仮説の設定」の場面で「対話的な学び」を意識して授業設計を行い、「仮説の設定」の妥当性を高めたい。さらに、単元を通して、探究の学習過程を繰り返し行い、「深い学び」につなげていきたい。

(2) 探究の学習過程における「仮説の設定」について

生徒が新場面に出合うような学習を設定し、未知の課題を探究的な活動を通して解決する学習は、科学的に探究する力の育成において効果的である。その際には、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という探究の学習過程を設定する（図8）。『中学校「理科の見方・考え方」を働かせる授業』（山口・江崎 2017）では、探究の学習過程の中の「仮説の設定」について次のような記述がある。『小学校理科の第4学年の目標に、「根拠のある予想や仮説を発想する力を養う」と示された。中学校の目標には直接の記述はないが、小学校からのつながりとして中学校としても意識していきたい。課題を受け、（中略）仮説を立てて、実験を行う。簡単であっても、仮説の設定の場面を確保していきたい。』これまでの、中学校理科での「仮説の設定」に関する活動には弱さがあるという。私のこれまでの授業でもそうであった。

本研究においては、観察、実験を毎時間行い、「仮説の設定」に重点を置き見通しを持った探究の学習過程を繰り返すことで、科学的に探究する力、すなわち思考力、判断力、表現力等を育成したい。

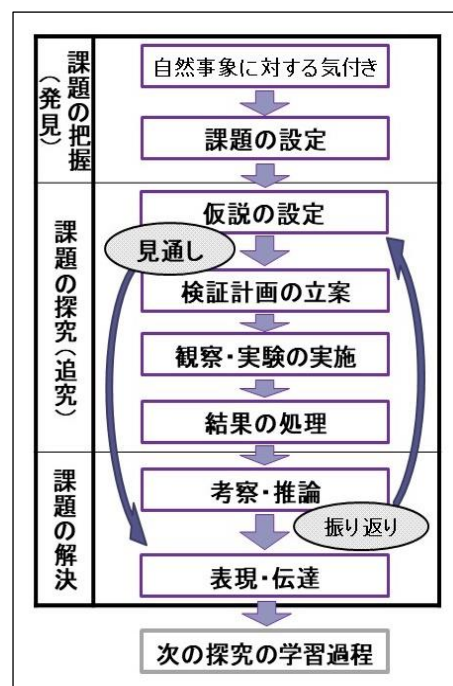


図8 探究の学習過程のイメージ
学習指導要領解説理科編より

4 素材研究

(1) 教材・教具の工夫

① 解剖教材

学習した内容をより現実のものとして感じるや生徒の興味・関心を高めるために、生物体を切り開いて構造を調べる「解剖」を行うこととした。次の3つの部位を教材として使用する。

ア 豚の目（第3時に使用）

感覚器官を学ぶ際、実際に感覚器官を解剖することは少ない。そこでより人間に近い大きさや構造の豚の目を使用する（図9）。解剖すると、目の中から水晶体が取り出せ、レンズの役割をしていることが観察できる。豚の目は、

食肉加工センターに問い合わせ、注文することで購入できた。（参考：1個 50円）

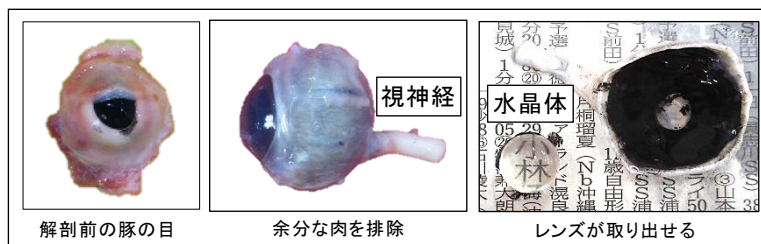


図9 豚の目

イ 手羽先（第7時に使用）

実際の骨や筋肉のはたらきを学習する際に、手羽先を使用する（図10）。スーパーで購入できることやヒトの腕と比較して考えやすい教材である。解剖することで、骨格、腱、筋肉などを確認でき、更に動かすこともできる。（参考：1個70円）



図10 手羽先

ウ 鶏の首（第8時・本時に使用）

既習事項を活用した授業を展開するために、発展課題（未知の教材）として、鶏の首を使用する（図11）。この教材も手羽先と同じようにスーパーで購入でき、更に安価であるため、教材として手に入れやすい。また、手羽先よりも構造が複雑で、発展課題の教材として適している。（参考：1個30円）

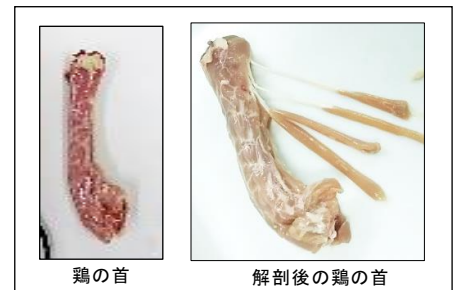


図11 鶏の首

② 反応時間メモリ付きものさし（第4時に使用）

刺激を受け取ってから、反応するまでにかかる時間を測定する実験で、落とされたものさしをつかむ実験がある。その際、ものさしが落ちた距離を測り、別表でものさしが落ちるのに要する時間を読み取る。この教具は、距離も時間も表示されてあるため、容易に実験できるようになっている。また、安定してものさしが落ちるように、ものさしの下の部分には、板状の鉛を入れ工夫した。



図12 反応時間メモリ付きものさし

③ 簡易腕骨格モデル（第6時に使用）

腕の骨格モデルを100円均一で売っているもので、作成した。ストローは、タピオカ用の太いものを用い、真ん中に切れ込みを入れ、骨格の関節とした（図13）。腱や筋肉に見立てて、ロープを用いた。筋肉（腱）が骨格のどの部分につくことで、腕の曲げ伸ばしができるのかを生徒自身がこのモデルを用いて、しくみを見い出すように使用する。



図13 簡易腕骨格モデル

(2) ワークシートの工夫

探究の学習過程の流れが一目でわかるように、A4サイズ一枚でワークシートを作成した（図15）。

① 仮説の設定

仮説の設定の欄は、図で表現する欄を設け、あらかじめ図を入れておくなど、仮説を表現しやすいように工夫した。文章で表現することが苦手な生徒でも、色鉛筆等で色分けしながら、思考を整理しやすくなっている。また、仮説の設定の欄には、文章で説明する欄も設けた。そこには、根拠（理由）を書くようにした。

- ② 結果の記録
仮説と比較し、振り返りやすいように、同じ位置関係で配置した。
- ③ まとめ（考察）
結果から分かることを整理しやすいように工夫した。共通性や多様性の視点で捉えられるようにした。
- ④ 授業での気づきや疑問
授業の振り返りができるように、最後に気づきや疑問の欄を設けた。ここで、何が分かるようになったのかを自覚させる。さらに新たな疑問を記述させることにより、次の探究の学習過程へとつなげていく。

図 15 ワークシートの例

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 動物の体のつくりと働き 「刺激と反応」

2 単元の目標

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けてとらえること。

3 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
・刺激と反応に関する事物・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。	・刺激と反応に関する事物・現象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、外界の刺激に反応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。	・刺激と反応などに関する観察、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。	・外界の刺激に反応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 単元の指導計画と評価規準

(◎指導に生かすとともに総括に用いる評価、○指導に生かす評価)

過程	時間	学習内容	ねらい	学習活動	評価観点				評価規準	評価方法
					関	思	技	知		
感覚器官	1	感覚器官の種類	・感覚器官に関心を持ち、それらのはたらきを調べる。	・目や皮膚が受け取る刺激を体感する。 ・動物はどのような感覚器官があり、それぞれどのような刺激を受け入れているか理解する。	◎				・感覚器官に関心を持ち、それらのはたらきを調べようとする。 ・感覚器官の種類と刺激を説明できる。	ワークシート・行動観察
	2	刺激と感覚器官	・感覚器官が受け入れた刺激を脳に伝えるしくみを理解する。	・ヒトの感覚器官のつくりや刺激を感じるしくみについて理解する。 ・刺激に対するメダカの行動を予想、観察し、どこで何を感じ、行動したのかを考え、話し合う。				◎	・感覚器官が受け入れた刺激を脳に伝えるしくみを説明できる。 ・どの感覚器官で何の刺激を受け取って反応を起こしたのか考察することができる。	ワークシート・行動観察
	3	豚の目のつくり	・豚の目を積極的に解剖し調べ、その結果をもとに、目のつくりについてまとめることができる。	・目のレンズやガラス体のつくりを予想する。 ・豚の目を解剖し、スケッチを行い、目のつくりを調べる。			◎		・豚の目を解剖したり、観察したものをスケッチし、気付いたことをまとめることができる。	ワークシート・行動観察

			きる。		○			・目のつくりに興味をもち、そのしくみを調べようとする。	
神経系のはたらき	4	意識して行う反応	・刺激が脳に伝えられ、命令となって運動器官に伝えられるまでには時間がかかることに気づかせる。	・ヒトの反応時間を調べる実験を行う。 ・感覚器官が刺激を受け取って反応が起こるまでの経過について理解する。			○	・ヒトの反応時間を調べる実験を行い、その結果をわかりやすくまとめることができる。	ワークシート・行動観察
	5	反射	・反射のしくみと特徴について理解する。	・反射の実験 ・反射について説明するとともに、反射がふつうの反応とどのように違うか考える。			○	感覚器官が受け取った刺激によって、ヒトの体にいろいろな反応が起こるしくみについて説明できる。	ワークシート・行動観察
運動器官	6	運動のしくみ	・運動のしくみについて理解する。	・骨格と筋肉の関係について理解する。 ・ストローと紐で、運動するためのしくみを考える。			○	ヒトの体の運動のしくみを説明することができる。	ワークシート・行動観察
	7	手羽先のつくり	・鶏の手羽先の解剖を通して、体が動くしくみを解剖を通して理解する。	・鶏の手羽先骨格への筋肉のつき方を予想する。 ・鶏の手羽先を解剖し、筋肉と骨格のつくりから、動くしくみを考える。			◎	・手羽先のつくりを調べ、骨格と筋肉の関係を見いだすことができる。	ワークシート・行動観察
	8 本時	鶏の首のつくり	・鶏の首のつくりについて、既習事項を活用し、予想を立てる。 ・解剖し、検証する。	・鶏の首の筋肉のつき方について、既習事項を基に予想する。 ・班で話し合い、発表する。 ・解剖し、検証する。			◎	・既習事項を基に、鶏の首のつくりを予想し、解剖して調べ、検証することができる。	ワークシート・行動観察

5 本時の学習指導(第8時/全8時)

(1) 単元名 動物の体のつくりと働き 「刺激と反応」

(2) 指導目標

・既習事項を基に、鶏の首のつくりを予想し、解剖して調べ、検証することができる。

(3) 本時の評価規準

【評価の観点】 評価規準	判 定 の 基 準			評価方法
	A 十分満足できる	B 概ね満足できる	C 支援の具体的な方法	
【思考・判断・表現】 既習事項を基に、鶏の首のつくりを予想し、解剖して調べ、検証することができる。	筋肉と骨格のつくりから、鶏の首が動くためのつくりを説明することができる。	鶏の首が動くためのつくりを説明することができる。	鶏の首を用いて、どのようなつくりで鶏の首が動くのかを説明し、理解を促す。	ワークシート 行動観察

(4) 準備する教材・教具

P C、モニター用テレビ、ワークシート、鶏の首、ハサミ、ピンセット、ホワイトボード

(5) 本時の展開

過程	学 習 活 動	教師のはたらきかけ	評価・留意点等 【評価規準】(評価方法)
導入 (5分)	◇手羽先の解剖から、筋肉と骨格が互いに関係しあって動き、運動できることを確認 ◇手羽先以外の部位について考える。	○写真を示しながら、前時の確認。 ○手羽先ではなく、他の部位ではどのようなになっているか問う。	・生徒から学習課題を引き出すようにする。
展開 (40分)	学習課題: 鶏の首では、筋肉と骨格はどのようなつくりになっているのだろうか。 ◇個人で予想する。ワークシートに記入。 ◇班で理由を付け加えて、予想する。 ◇班の予想を発表する。 鶏の首を解剖し、筋肉と骨がどのようなつくりになっているか検証する。 ◇班ごとに鶏の首を解剖する。 ◇筋肉と骨を確認しながら、ワークシートにスケッチや、気付いたことを記述する。	○ワークシート配布。 ○これまでの学習を振り返ることを促す。 ○ホワイトボードを使用し、班の考えをまとめる。 ○班ごとに解剖道具配布。 ○ハサミを使う際の安全確認。 ○筋肉と骨がどのようなつくりになっているかを確認しながら、解剖することを指示。	・「仮説の設定」に十分時間を取る。 ・安全に気を付けること、生き物への畏敬の念を持って解剖実験に取り組ませる。

展 開 (40分)	鶏の首のつくりを解剖結果から、考察する。		既習事項を基に、鶏の首のつくりを予想し、解剖して調べ、検証することができる。【思】(ワークシート・行動観察)
	◇予想と照らし合わせながら、解剖結果を考察する。 ◇発表 ◇解剖道具を片付ける。	◇個人の予想や各班の予想とも比較しながら、解剖結果を考察する。 ○解剖道具の片づけを指示する。	
ま と め (5分)	◇今日の授業でわかったこと気付いたことをワークシートに記入する。	○個人の意見をワークシートに記入させる。疑問に思ったことも書くように指示し、次なる探究へとつながるようにする。	

IV 仮説の検証

1 根拠を持って仮説を立てることができたか。

「観察・実験の予想の際には、これまでに学習したことを思い出したり、振り返ったりしますか。」の質問に対して、事後アンケートでは、「いつもする」「たまにする」と答えた生徒が100%となり、仮説の設定の際にすべての生徒がこれまでの学習を思い出したり、振り返るようになった(図16)。

次に、ワークシートの「予想」の欄を分析した。第1時で、「外部からの刺激をうけとる感覚器官には、目、耳、鼻、舌、皮膚がある。」ことを学習したうえで、第2時でメダカの刺激に対する反応の予想を行った。第2時での予想では、ほとんどの生徒が反応の予想だけで、根拠の記述は見られなかった。この後も繰り返し探究の学習過程を踏まえた授業を行い、その都度、根拠を持って仮説の設定する学習を繰り返した。第8時の予想では、前時までの既習事項を理由として挙げる記述が多く見られた。アンケートの結果と同じように、生徒は授業が進むにつれて、根拠を持って仮説が書けるようになった(図17)。

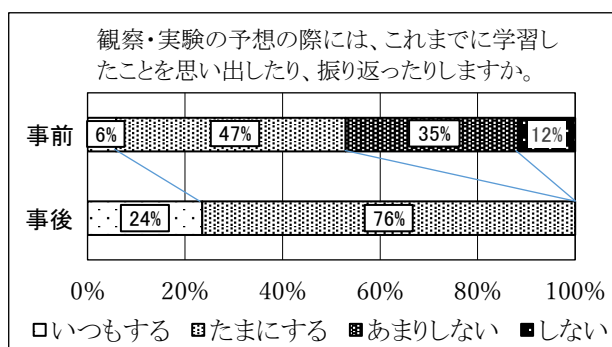


図16 仮説の設定の際の既習事項の活用 (N=17)

第2時：メダカの刺激に対する反応実験

前時の学習
「外部からの刺激をうけとる器官を感覚器官という」
「感覚器官には、目、耳、鼻、舌、皮膚がある」
Aさん：メダカの動きの予想

予想 (どう行動するだろうか。理由も書こう！)

右回りに泳いでいく、
段々

→前時に学習したことを活用できていない。

第8時：鶏の首のつくり

前時の学習
「関節があるから、運動ができる」
「筋肉は腱で骨格とつながっている」「手羽先の解剖実験」
Aさん：鶏の首の筋肉のつき方の予想

予想の理由(なぜ、そう考えたのか)

手羽先と比べると、関節が沢山あるから、関節が沢山ある＝けしき沢山あるということだから。

→前時に学習したことを基に予想している。

図17 仮説の記述の変化

検証授業では、仮説の設定の場面でホワイトボードを利用し、話し合いを行った。「班で話し合いをすることは、役に立ちますか。」という事後のアンケートでは、全員が肯定的な回答であった(図18)。理由として、「意見を交換して、話し合うことで、また違った考えが出てくると思うから。」や「他人の意見を聞き、自分の意見との違いがわかった。」などの記述があった。生

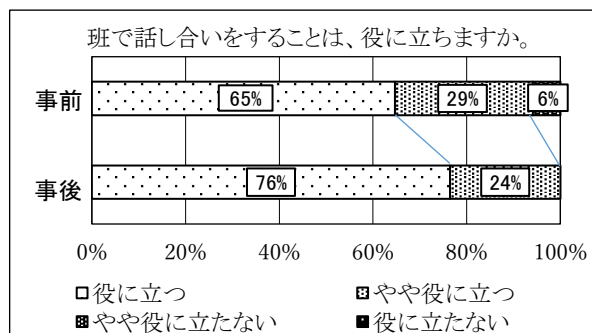


図18 話し合いの有用性 (N=17)

徒自身が話し合いの有用性を実感していると考えられる。仮説は、個人で考えた後、ホワイトボードを利用し、個人の意見を出し合いながら、班の仮説としてまとめた。その後、各班の仮説をクラス全体で共有した（図 19）。生徒は、相互の意見交換を通して、より妥当性のある考えを深めていた。

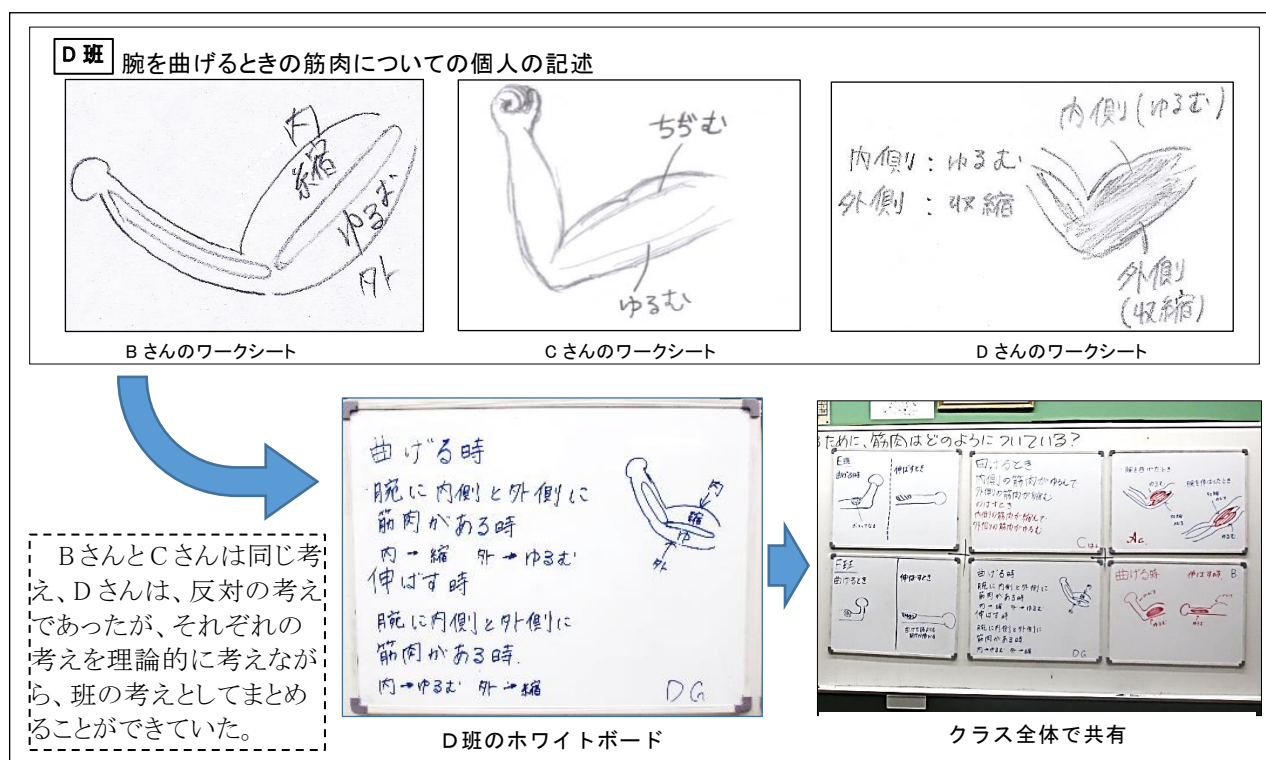


図 19 ホワイトボードの活用

2 科学的に探究する力が育成されたか。

(1) アンケート分析

「既習事項を活用して、課題を解決していくことはできますか。」というアンケートでは、事前では、「できる」「ややできる」と回答した生徒は合わせて 47%と半数以下であったが、事後では、82%と増加した（図 20）。生徒の記述による理由として、「前に学習したことを思い出して解けた。」や「前の授業の内容（やり方）が頭に入っているから。」などがあった。

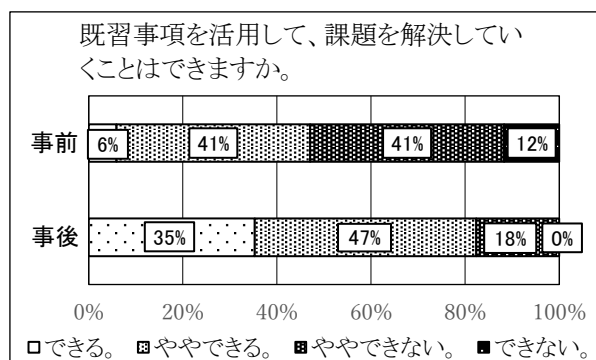


図 20 既習事項の課題解決への活用（N=17）

(2) 授業の行動分析

検証授業の回数を重ねるごとに生徒は、主体的に課題を解決しようとする姿が見られるようになった。本時では、生徒は腱や筋肉を自分たちで確認しながら、鶏の首の解剖実験を行うことができていた（図 21）。筋肉や腱など検証に必要なものと皮などの必要のないものを判断するなど、前時までの解剖実験で習得した、知識や技能を生かしながら、仮説を検証できるようになっていた。



図 21 鶏の首の解剖実験

(3) 本時のワークシート分析

ワークシートについては、Eさんを例に挙げ分析した(図22)。

① 仮説の設定

前時では、手羽先の解剖を行っており、関節の両側の骨についている筋肉の収縮によって手羽先が動くことを学習した。その既習事項を活用して、仮説の設定を行う生徒が多くいた。Eさんの鶏の首への筋肉のつき方の予想図でも関節の両側に筋肉がついている図が描かれていた。予想の理由も「1つ1つの関節に腱がついていて、そこに筋肉がついていると思ったから。」と前時までの既習事項を活用した記述となっていた。

② 結果の記録

鶏の首を解剖し、筋肉がどのようにしていたかを検証し、結果の欄に記録することができていた。Eさんも「長いもの(筋肉)と短い筋肉があった。」と解剖の結果を文章や図で表すことができていた。

③ まとめ(考察)

まとめとして、結果から考察を行っていた。鶏の首と手羽先とを比較しながら、共通点や相違点に気付くことができていた。Eさんのワークシートでも、共通点として「手羽先と同じように鶏の首にも関節、筋肉、腱があり動くことができる。」という記述があり、相違点として、「骨の数や大きさが違うため、関節の数が違うこと」を挙げることができていた。

④ 気づいたことや疑問に思ったこと

最後に、授業を通しての気づきや疑問に思ったことが生徒なりに記入できていた。Eさんも「動く目的が違うことで、つくりが違うことが分かった」など、授業を通して何が分かったのかを記述することができていた。また、「次はニワトリの足を解剖してみたい。」など、次の探究につながることを記述する生徒も見られた。

本時のワークシートの分析では、「課題の把握」「課題の探究」「課題の解決」と科学的に探究する力が総合的に身についてきた姿が見られた(図23)。

感覚と運動⑧ 2年1組 4人組 2019.7.2

今日のめあて: 手羽先と比較して、にわとりの首のつくりについて調べよう!

1. にわとりの首の動きから、首への筋肉のつき方を予想しよう!

予想図: 

予想の理由(なぜ、そう考えたのか):
「1つ1つの関節に腱がついていて、そこに筋肉がついていると思ったから。」

2. にわとりの首を解剖して、確かめよう!

(1) 用意するもの: □ 鶏の首 □ パンツ □ はさみ □ ペンかき
(2) 手順・方法: ① にわとりの首の骨を剥き出し、筋肉の束を結ぶ。② ①で結んだ筋肉がどこについているかを確かめる。③ 結果を記録する。

3. 結果(記録)

スケッチ: 

解剖・観察で気づいたこと:
「長いもの(筋肉)と短い筋肉があった。」

4. まとめ 手羽先と比較して、にわとりの首のつくりについて、分かったこと

共通点:
・「骨の数や大きさが違うため、関節の数が違うこと」を挙げることができていた。
・「動く目的が違うことで、つくりが違うことが分かった」など、授業を通して何が分かったのかを記述することができていた。

相違点(違っていたこと):
・「骨の数や大きさが違うため、関節の数が違うこと」を挙げることができていた。
・「動く目的が違うことで、つくりが違うことが分かった」など、授業を通して何が分かったのかを記述することができていた。

なぜ?:
「動く目的が違うことで、つくりが違うことが分かった」など、授業を通して何が分かったのかを記述することができていた。

5. 今日の授業で気づいたことや疑問に思ったことを書こう!

・動く目的が違うことで、つくりが違うことが分かった。次はニワトリの足を解剖してみたい。

図22 本時のワークシート(Eさん)

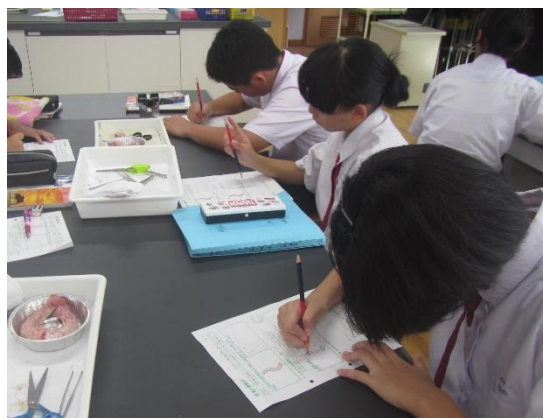


図23 プリントへの記入の様子

V 成果と課題

1 成果

教材教具やワークシートを工夫し、根拠を持って仮説を設定し話し合いで深め、探究の学習過程を繰り返し通すことで、科学的に探究する力が育成された。

2 課題

仮説の設定に重点を置き本研究を進めたが、科学的に探究する力を総合的に育成していくためには、今後も探究の学習過程を、繰り返し通していく必要がある。

〈参考文献〉

文部科学省 2017 『中学校学習指導要領』 文部科学省
文部科学省 2018 『中学校学習指導要領解説 理科編』 学校図書
宮内卓也著 2018 『中学校 新学習指導要領 理科の授業づくり』 学校図書
山口晃弘・江崎士郎編著 2017 『中学校「理科の見方・考え方」を働かせる授業』 東洋館出版社

〈参考文献 URL〉

幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）
（最終閲覧：2019 年 9 月）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm

沖縄県教育委員会 2019 「問い」が生まれる授業サポートガイド （最終閲覧：2019 年 9 月）

<https://www.pref.okinawa.jp/edu/gimu/gakuryoku/toisapo/toisapo.html>