

2023年度

愛知の理科教育

(第58集)

もくじ

I 第73次教育研究愛知県集会

- 1 物理・化学分野 2
- 2 生物・地学分野 3

II 本年度の研究活動

- 1 教育課程編成の基本的な考え方 4
- 2 授業実践
 - (1) 得られた実験結果を基に対話的に探究することができる生徒の育成
～3年物理の実践を通して～ 5
 - (2) 科学的な思考ができる生徒の育成
～3年生物（進化）の実践を通して～ 8

愛知教職員組合連合会 教育課程研究委員会理科教育部会

2023年度 教育課程研究委員

ブロック推薦

◎部長 ○副部長

名古屋			尾 張			三 河		
名前	単組	分会名	名前	単組	分会名	名前	単組	分会名
◎小林 正嵩	名古屋	城山中	○橋本 靖志	瀬戸	水無瀬中	鈴木 通正	田原	田原南部小
水田 良佑	名古屋	宝南小	白井 秀学	西春	新川小	○波多野真大	豊川	中部中

第69次～第72次教育研究全国集会レポート提出者

69次			70次			71次			72次		
名前	単組	分会名	名前	単組	分会名	名前	単組	分会名	名前	単組	分会名
山内 健吾	名古屋	福田小				鈴木 達大	尾北	布袋小	相原 夏樹	豊橋	章南中
清水 宏樹	豊川	金屋中				藤田 勇哉	稲沢	小正小	加藤 廉士	西春	白木中

第73次教育研究全国集会レポート提出者

北川 陽一（豊田・竜神中）

山田 啓太（名古屋・正保小）

I 第73次教育研究集会

1 物理・化学分野

(1) 全体のまとめ

分科会は全員発表型で行われた。小学校は物理4本・化学4本、中学校は物理6本・化学3本の計17本であった。柱とする五つの観点を基に進行されたが、児童生徒の主体的な学びを促す手立てや、ICTを活用し学びを支援する手立てを用いた報告が多く、具体的な支援・指導方法について活発な意見交換と討論が行われた。

(2) 討論の内容

実践レポートの報告内容については、特に次の三観点到、重点が置かれていた。

① 身近な事象を学習と関係づけ、子どもたちの興味関心を高めるための工夫

小学校で、総合学習の遊具作りのため裏庭へ重い廃タイヤを運ぶ際に持ち上げる必要感から、てこに出会わせ、一人一実験用の簡易てこ実験器を与えて追究させる実践等が報告された。中学校で、ペットボトルキャップをゴム発射台で飛ばす対戦型競技(オリジナルボッチャ)を導入し、ゴムの伸びとキャップの速さや移動距離との関係で運動エネルギーを追究させる実践等が報告された。

② 実験見通しを立て主体的解決のプロセスをすすめられる、授業デザインのあり方

小学校で、プチPBLを軸にした実験活動の導入により問題解決の成果の整理・共有をはかる実践等が報告された。中学校で、4QSを導入して仮説設定支援を行うことで、実験の見通しを持たせ、かつ振り返りから仮説の再検討を行わせる実践や、ICT機器の活用で実験結果記録を充実させ、考察でそれらを利用した表現を可能にさせた実践等が報告された。

③ 理科の見方・考え方や科学的知識を用いた学習課題のあり方

小学校で、風ゴムレースにむけて、車の移動距離とそれを変える要素との関係に基づき、設定される作業課題にむけて操作を決定し技能を鍛える実践等が報告された。中学校で、中和滴定中の水溶液での電子挙動に対し生徒が抱く疑問から、ICT機器による粒子モデル表現を用いた説明で友だちに自分の考えを伝え、相互に理解を促し合う実践等が報告された。

報告の区分毎の討論では、質疑応答の他、報告者間で情報交換や説明・意見の提案が行われた。また、理科指導の取扱いにおける工夫事項の紹介も多く話題に挙げられた。例えば、音の性質の理解に楽器作りを導入した実践報告等が話題にあげられ、指導方法に関する質疑等が行われたが、学級全体で共有をめざす知識と個別に学び取る知識を教員が把握し、目的やねらいを達することができる教材を選定することの可能性が議論された。また、授業の導入で児童生徒に「知りたい」と思わせることは、追究内容を明確にイメージし、知るためのプロセスを確認できる点で効果的であること等が再確認された。

(3) 今後に残された課題

助言者からは、「個別最適な学び」「協働的な学び」の分離への留意が指摘された。魅力的な課題を得た子どもたちが主体的に追究を行い始めたときに、個別の学びとしてとらえるのか、全体の追究を優先するのか、改めて教員が指導意図を明確にすると良いと確認された。また、教育研究の協議で課題や手立てプロセスの設定や成果を持ち寄り情報交換や意見交換が行え、自実践を精緻化する機会が得られているが、更にすべての子どもから得た妥当な検証データから実践の有効性を多面的に検討することが求められると指摘された。

2 生物・地学分野

(1) 全体のまとめ

川の流れの調査、地質調査といった学校ではできない経験を、モデルを使い体験的に学習する実践、植物や生き物の飼育の中で、生徒が繰り返し課題を見つけ問題解決する実践が報告された。また、話し合い活動を工夫し、協働的に学習に取り組む実践が報告された。

討論では、柱に設定された四観点のうち、「子どもの理科的な資質・能力を育成するための理科指導のあり方」と「身近な自然や、生命の大切さを取り入れた単元構成の充実」に重点が置かれた意見交換や情報交換が活発に展開された。

(2) 討論の内容

① 子どもの理科的な資質・能力を育成するための理科指導のあり方

理科における「個別最適な学び」と「協働的な学び」の両立の仕方について議論された。理科の事象に対する疑問を個人でもち、その疑問に対する解決方法や答えを導き出すために個人の力に加え、班や学級などで意見共有することで考えを深め、再び個人に返して意見共有した内容を自分なりに活用して考えることが重要だという意見が出された。具体的には、学級での会議を通して問題を見つめ直しながら、メダカを一人一匹以上飼育していく実践例が紹介された。

② 身近な自然や、生命の大切さを取り入れた単元構成の充実

理科の学習においては、生徒が実物を目にするのが最も重要であるという意見が出された。しかし、地学教材では身近に自然がないことが多く、ICT機器を利用して映像を見せたり、モデルを使ったりして実物に近いものを生徒に見せる実践例が紹介された。また、生命の大切さは一回の授業で身につくものではなく継続的な学習が必要であるため、「特別の教科 道徳」などと関連付けながら学習していくことが大切であるという意見もみられた。

(3) 助言者から

地球領域では、「スケールの大きい自然現象をとらえさせる」「自然現象に迫るロマンを感じさせる」「簡単に実証できない事象を、仮説を立てて考える面白さを味わわせる」「自然現象と災害のかかわりを学ばせる」こと、生命領域では「生物は環境に合わせて絶えず対応しており、そのことがまた環境に影響を与えていることを理解させる」「生物のいきいきとした姿を理解させる」ことが大切だと助言をいただいた。また、理科教育全般においては、学べば学ぶほど疑問が生じるものであり、子どものその疑問を大切にしていくこと、教員自身が理科の神秘さや不思議さに目を見張る感性をもつことが大切だと学んだ。

(4) 今後に残された課題

- ① 個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実
- ② 新学習指導要領に対応した学習評価
- ③ 知っているレベルから使えるレベルに知識の質を上げるための授業デザイン
- ④ 生命観、地球観、理科の指導観をもった理科指導
- ⑤ 理科の見方・考え方を働かせた授業デザイン

Ⅱ 本年度の研究活動

1 教育課程編成の基本的な考え方

(1) 物理・化学分野

物理分野においては、光・音・力・電流や磁界などという目に見えない現象を、視覚的にとらえられるようにする教材の開発が必要である。また、現行の学習指導要領の問題点を吟味し、子どもの実態に応じた教材を選出したり、学習する順序を考慮したりする必要がある。「ものづくり」を行う場合には、単に工作するだけでなく、しくみを理解させることが大切である。また、学習で得た知識や経験を生かして、物理的な法則を体感できるようにしたい。

化学分野においては、子どもの実態に応じて、日常生活に関連した内容を授業に取り入れた単元構成を工夫することが必要である。また、子どもたちが出会う自然の事物・現象を理論付けるための橋渡しとして、モデル化した教材・教具を開発することが大切である。さらに、原子の構造や電子・イオン、中和の扱いについても、その系統的な必要性を粒子論的な立場から見立て、問題点がないか慎重に取り扱うべきである。

その他、物理・化学分野の学習では、自然を探究する態度や能力の育成をはかる観点から、身近な自然の事物・現象について子どもが自ら問題を見出して解決する観察・実験などを重視している。教育課程研究委員会では、学習課題に対して目的意識をもって取り組むことができる子どもの育成をめざした指導のあり方や「個別最適な学び」「協働的な学び」の分離について検討したい。

(2) 生物・地学分野

生物分野においては、体験活動を通して学習を展開していくことが望ましい。したがって、飼育や栽培などを通して自然を愛する心情や生命尊重の意識を高め、理科教育の課題といえる。また、問題解決の積み重ねを通して、生物の共通性や多様性などの生物概念を形成していくことが必要である。

地学分野では、時間・空間概念を形成していくための教材・教具の工夫が必要となる。視聴覚教材やモデルの利用が考えられるが、これらのイメージと実物を関係付けられるようにすることが必要である。

その他、生物・地学分野の学習では、体験活動に重きをおく一方で、ICT機器を効果的に取り入れることで子どもたちの主体性を高めたり、内容の理解を深めたりすることも必要である。教育課程研究委員会では、学習課題に対して目的意識をもって取り組むことができる子どもの育成をめざした指導のあり方や「個別最適な学び」「協働的な学び」の分離について検討したい。

(3) 理科を基にした環境教育

持続可能な社会の構築のために、環境に関する学習の推進が重視されている。理科においては、身近な自然の観察を生態系の学習の初歩と位置づけ、総合的な学習の時間とも関連させながら、学習の充実をはかることが考えられる。生命を尊重しようとする態度とともに、環境保全の態度の育成につながるよう、指導方法の工夫、改善について検討したい。

2 基本的な考え方を受けた授業実践

(1) 得られた実験結果を基に対話的に探究することができる生徒の育成 ～3年物理の実践を通して～

豊橋市立章南中学校 相原 夏樹

① 主題設定の理由

本学級の生徒は理科の学習に対して意欲的な生徒が多く、実験に対して積極的に取り組み、ノートやワークシートに自分なりの考えをまとめることができる生徒が多い。3年生になってから学んだ「力の合成と分解」の単元では、実験結果を基に力は合わせることや分解することができることを見出し、自分の考えとしてもつことができている生徒もいた。その一方で、斜面上に置かれた物体にはたらく重力をばねばかりを用いて測定した際には、空中で測定したときと比べて数値が小さくなる理由が分力とつなげて考えることができなかつた生徒も多くみられた。これらのことから、実験の結果を基に考察することはできているが、実際に起こっている現象とつなげて考えることを苦手としている実態がある。そこで、目の前で起こった現象に対して、これまで学習してきた内容を基に友だちと対話しながら探究を行うことで、より深い学びを得ることができるようになるのではないかと考えた。そのために、第3学年の物理単元「物体の運動」を通して、生徒たちが積極的に話し合い、既習事項とつなげ合わせて理解を深めていく姿をめざしたいと考えた。

② 基本的な考え方

<手だて1>生活経験からは説明できない事象との出会い

○ 小単元の導入として演示実験を行い、これまでの経験だけでは説明できない、生徒が「不思議だな」と思えるような体験をすることで、その後の学びを通して事象をより深く考えようという意欲をもつことができるだろうと考えた。

<手だて2>話し合い活動を活発化させるための工夫

○ 話し合い前に自分の考えをまとめる時間を設けることで、話し合い活動において自分の考えを自信をもって発言することができると考えた。また、小グループでの話し合い活動を行うことで、活発な話し合いができると考えた。

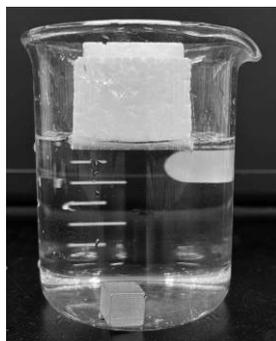
③ 実践の様子

ア 実践1「水中の物体に加わる力」での実践

<手だて1>生活経験からは説明できない事象との出会い

○ 同じ材質や体積の物体を水に入れたときのようすの違い

単元の導入時に、「水に浮かぶものと浮かばないものの違いは何ですか」と問いかけた。生徒たちからは、「質量だと思う」「大きさだと思う」という意見が出た。そこで、「どうすれば確かめられるか考えよう」と問い返した。生徒からは、「同じ質量だけど大きさが違うものを水に入れてみる」「同じ大きさだけど重さが違うものを水に入れてみる」という意見が出た。そこで、実際に実験を行った。同じ重さの金属とスチロール片を用意し、水槽に入れて観察を行った【資料1】。また、体積をそろえて重さの異なる物体を水槽に入れて観察を行った【資料2】。この2つの実験の結果では、生徒たちの予想通り、軽い物質と



【資料1】
重さをそろえた場合
の結果



【資料2】
体積をそろえた場合
の結果

体積の大きい物質が浮くという結果が得られた。これらの結果から、生徒は「密度が小さい物質が浮く」という結論に至った。そこで、教員が「じゃあ金属は水に浮かばないということ？」と聞き返したところ、生徒は悩み、「金属でできている船もあるし、浮くときもあると思う」「なんで同じ物質でできているのに浮くときと浮かないときがあるのかわからない」という意見が出た。さらに、「物体が浮くために必要な条件はなんだろう」という学習テーマを生徒たち自身が掲げ、探究したいという意見が出た。このことから、自分たちの知識や経験からだけでは解決できない事象に出会ったことで、主体的に学びに向かう姿勢がみられたと考えられる。

○ 空気中で空気の重さが測定できない理由の考察

探究がすすみ、浮力についての理解が深まってきたところで、「先生は空気の重さをはかれなくて困っている。どうしてはかれないのか考えてほしい」と問いかけ、袋の中に空気を入れた袋を電子ばかりの上に乗せても、重さが測定できない現象を演示した【資料3】。生徒たちは2年生の授業で気体に質量があることは学習しているため、なぜ重さをはかれないのかを考え始め、自然と同じ学習班の友だちと議論が始まっていた。生徒たちは「水中と同じように考えたらいいんじゃない」や、「水の中で水の重さってのはかれるの？」とつぶやき、浮力と関連付けて考えようとする発言がみられた。このことから、これまでの学習を基に考えるきっかけとなる現象を演示することで、主体的に学びに向かう姿勢がみられたと考えられる。



【資料3】空気の重さを測定するようす

＜手だて2＞話し合い活動を活発化させるための工夫

○ 同じ材質や体積の物体を水に入れたときのようすの違い

【資料1】【資料2】の実験のあと、どのように実験を行えば物体が浮かぶ条件がわかるのか話し合いを行うことになった。そこで、ひとりずつが自分の考えをもつことができるよう、自分の考えをまとめる時間を設けた。生徒たちは思い思いにノートに自分の考えをまとめ、話し合い活動に臨んだ。話し合いでは、「密度が同じ素材でできている物質で、浮くときと浮かないときがあるのか調べる」や、「スチロールを水に浮かべて、上におもりをのせていってどのくらいの重さで沈むのか調べる」など、多くの意見が出た。話し合いのあとの振り返りでは、「自分なりに考えてみたが、全然思いがなかった。友だちの意見を聞いてなるほどと思ったので、実験をして確かめてみたい」「自分が言った意見でみんなが『なるほど』と言ってくれたのがうれしかった」という記述があった。これらのことから、話し合い活動で新しい考えを得たり、自分の考えを認めてもらえる喜びを感じることができていたりしたと考えられる。

○ 空気中で空気の重さが測定できない理由の考察

【資料3】の演示のあとで、小グループでの話し合い活動を行った。話し合いの中では、「空気に重さってあるの？」という発言をしている生徒に対して、「2年のとき習ったじゃん」と説明している生徒の姿がみられた。また、「2年のときはペットボトルの中で気体を発生させて、フタを開けて中の気体を逃がしたら軽くなったよね」というつぶやきもあった。これらのことから、既習の内容を基に考えようとする事ができていたと考えられる。

イ 実践2「物体の運動」での実践

<手だて1>生活経験からは説明できない事象との出会い

○ 「慣性」のようすの実験

慣性の学習の導入時に、生徒に「ボールを真上に投げるとどうなる？」という問いを投げかけた。すると、すべての生徒が「手元に戻ってくる」との考えを示した。そこで、台車を用意し、「この上に乗って、横に動きながらさっきと同じようにボールを投げたらどうなると思う？」と問い返した。すると、生徒たちの考えは「同じように手元に戻ってくる」という意見と「落ちてくる場所を通り過ぎてしまって、ボールは取れずに床に落ちる」という意見の2つにわかれた。実際に生徒の希望者が台車の上に乗って、ボールを投げ上げるとボールは手元に戻ってきた。予想が当たった生徒は「やっぱり」とつぶやき喜んでしたが、「どうして手元に戻ってくると思ったの？」と問うと、「なんとなく」という意見と、「わからない」という意見が多かった。中には「ななめに投げているのではないか」と、台車に乗った生徒の投げ方の問題だと考える生徒もいた。そこで、実験結果を疑う生徒や自分も体験したいという生徒数人で、同じ実験を繰り返し行った。すると、誰が実験をしてもほとんど同じ結果が得られた。このときには周りで見ている生徒から「なんか理由があるんじゃない」「ボールも横に動くのか」という声が聞こえてきた。これらのようすから、実際に自分で体験することで現象の不思議さをより実感でき、探究を行いたいという気持ちをもつことができていたと考える。

<手だて2>話し合い活動を活発化させるための工夫

○ 「慣性」のようすの実験

前述の台車の実験を行った後に、自分の考えをまとめる時間と小グループでの話し合いの時間を設けた。グループでの話し合いでは、電車や車での体験を例にあげながら友だちに自分の考えを説明する生徒や、友だちの説明では納得できずに実験を行いたいと申し出てくる生徒もいた。その時間の振り返りには、「友だちの説明で納得できた部分もあるけど、真上に投げているのにななめにボールが動くのはよくわからない」や、「同じ班の子に質問しながら考えられたから、よくわかって楽しかった」という記述があった。これらのことから、自分や友だちが体験した現象に対して活発に話し合い、自分なりの考えをさらに深めることができていたと考える。

④ 研究の成果とまとめ

ア 研究の成果

今回の実践では、浮力と慣性という2つの単元で実践を行った。これまで行っていた学級単位の話し合い活動ではなかなか発言ができなかった生徒も発言する姿がみられたため、積極的に話し合い活動を行うことができていたと考えられる。また、これまでに学習した内容を基に実際の現象を説明しようとする姿が多くみられたことから、学んだ知識から考察する能力を養うことができ、自分たちで問題を解決することができるようになった。

イ 課題と今後の展望

本実践を通して、生徒が感じた疑問を基に探究をすすめることで、友だちと話し合いながら理解を深めていくことができることがわかった。しかし、話し合い活動が増えると自分が考えなくても誰かが考えてくれるという思いをもちってしまう生徒も少数ではあるがみられた。特に空気の重さがかたれない演示のときには、「全然わからん」と言って考察を諦めてしまう生徒が多くいた。生徒全員が自分の力で考え、解決することの楽しさを感じ、理科を好きになってくれるよう、考察の方法や追究の方法を身につけ、実験をすすめていけるよう、教材の工夫を行っていきたい。

(2) 科学的な思考ができる生徒の育成 ～3年生物(進化)の実践を通して～

北名古屋市立白木中学校 加藤 廉士

① 主題設定の理由

科学技術が発展し、わたしたちの生活は急速に豊かになる一方、環境問題・資源エネルギーの問題など、重要な課題も山積している。そんな現代社会の中で今を生きる子どもたちは、科学技術を正しく理解し、活用することがますます重要になってくる。そのために、学校教育では、既存の知識を基に事象を論理的に判断する力(科学的な思考)の育成が重要視されている。

本学年の生徒は、学習に意欲的に取り組み、知識の定着ができています。一方、その知識を身近な自然に結び付け、思考する力が不足しています。実際生徒の声を聞くと、「考える授業はあまり好きではない」「考える授業ではなかなか意見がまとまらない」と話す生徒が多く、思考する力が不足しているだけでなく、思考すること自体に抵抗をもっている生徒が多いように感じられました。

そこで、生物(進化)分野において身近に感じられる生き物に関する課題を設定することで、生徒の科学的な思考への抵抗感を減らすとともに、級友と意見を共有する機会を作ること、さまざまな意見を知り、自らの思考を深めることができるのではないかと考え、本主題を設定した。

② 基本的な考え方

〈手だて1〉自ら思考したくなるような課題づくりの工夫

- 学習した内容を、身近に見たり聞いたりしたことがある生き物に置き換えて考えさせると学習意欲が上がり、進んで思考を要する課題に取り組むことができると考えた。

〈手だて2〉ICT機器を用いた意見共有の工夫

- 話し合い活動にタブレット端末のさまざまな機能を活用し、対話的・視覚的に意見を共有させることで、級友の意見を基に自らの思考を深めることができると考えた。

③ 実践の様子

ア 実践1「ダンゴムシが生活拠点を変えた理由を考察する」

〈手だて1〉自ら思考したくなるような課題づくりの工夫

生徒は、これまでに教科書で生物が進化し、生活拠点を水中から陸上へ移せるようになったことを学んだ。本実践では、生徒にとって身近な生き物であるダンゴムシが、海辺から陸地に生息場所をなぜ移したのかを考えさせた。まず、ハマダンゴムシ(海辺に生息)とオカダンゴムシ(陸地に生息)の写真を、複数枚生徒のタブレット端末のロイロノートに送り、2匹の体のつくりの違いについて考えさせた【資料1】【資料2】。すると、「足の長さ」「触覚」「体の厚み」などさまざまな違いを発見した。次に、それぞれの生き物がどこに生息しているかを話し合わせると、体のつくりの違いから海辺と陸地に生息しているという意見が出た。生徒から、「ダンゴムシだとイメージしやすい」「ダンゴムシが海辺にも生息しているんだ」などの声が聞かれたり、積極的に話し合いを行う姿がみられたりするなど、身近な生き物であるダンゴムシに関する学習課題を設定することで、学習に前向きに取り組もうとする生徒が増えた。



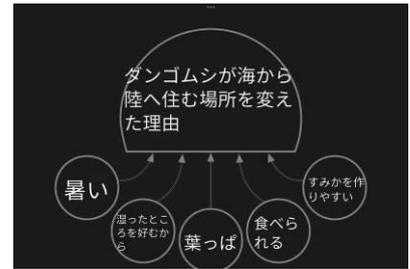
【資料1】ハマダンゴムシ



【資料2】オカダンゴムシ

〈手だて2〉 ICT機器を用いた意見共有の工夫

「ダンゴムシはなぜ海辺から陸へと住む場所を変えたのか」と学習課題を提起し、タブレット端末を使い考えさせた。まず、個人で考える時間を作り、ロイロノートのシンキングツール「クラゲチャート」に考えを書き込ませた。クラゲの頭の部分に学習課題を記入し、足の部分に可能な限り意見を書かせた。その際、見やすいように意見はできるだけ簡潔に大きな文字で書かせた【資料3】。その後、個人のタブレット端末を班員に見せ、さし示しながら、意見を理由と共に発表させた【写真1】。学習課題が自由な発想ができるものであったため、たくさんの意見が出た。また、普段なかなか意見を出せない生徒が、「落ち葉や岩陰などの隠れる場所が砂浜にはない」「海水にあると体が冷え、体温を調整することが困難だ」など、級友が思い浮かばない意見を出し、「すごい」「そんな考えもあるんだ」と称賛される場面がみられた。最後に、班で意見を5つに絞り、再度クラゲチャートにまとめ、学級内で発表させた。授業後の生徒の振り返りには、「自分には思いつかなかった友だちの意見のおかげで、グループで納得のいくまとめができた」「他の班の意見には、私たちの思いつかなかったものがたくさんあった」などの感想がみられ、思考の深まりが感じられた。



【資料3】生徒が作成したクラゲチャート



【写真1】グループでの意見共有

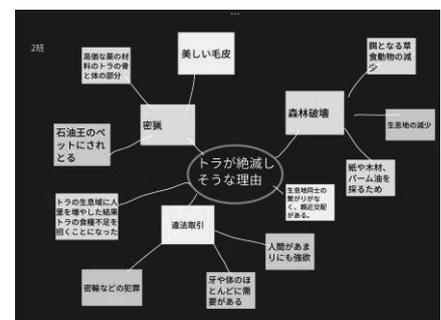
イ 実践2「絶滅危惧種であるトラがどのように進化すると生き残れるか考える」

〈手だて1〉 自ら思考したくなるような課題づくりの工夫

導入で、絶滅危惧種である動物（アジアゾウ、シロサイ、チンパンジー、トラ）の写真をスクリーンに映し出し、「この生き物たちはどんな動物か」と生徒に聞いた。生徒は、「動物園にいる動物」「サバンナやジャングルに多く生息している」などと答えた。これらの動物が絶滅危惧種であることを伝え、生徒はとても驚いていた。また、本授業で扱うトラは現在、3000頭程度しかいないことを伝え、「人間は80億人もいるのに」「人間が地球環境を壊したからだ」とつぶやく生徒の様子があり、教員の発問に対する生徒の前向きな様子がみられた。普段あまり理科の授業に積極的ではない生徒の振り返りにも「トラだとイメージしやすく考えやすかった」と書かれており、学習課題が身近な生き物だったことにより、生徒は学習課題に前向きに取り組めた。

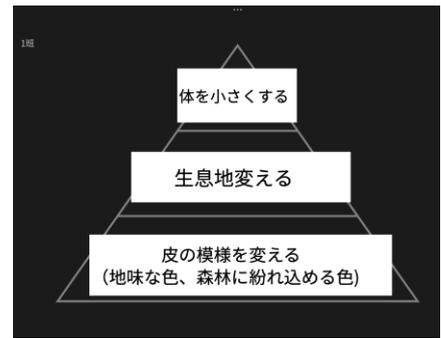
〈手だて2〉 ICT機器を用いた意見共有の工夫

生徒は、これまでに生物が長い年月をかけて環境に適した形質になるように少しずつ進化することを学習している。本授業では、「絶滅危惧種であるトラがどのように進化すると、生き残ることができるのか」と学習課題を提起し、タブレット端末を使い思考させた。まずは、ロイロノートにあるシンキングツール「ウェビング」に「トラが絶滅しそうな理由」をネットで調べて、書き込ませた【資料4】。共有ノートでは、クラウド上で生徒が同時に編集することができ、リアルタイムで級友の意見が更新され、画面に表示されていく。今回は、4人グループで1つのウェビングを作成させた。誰がどんな意見を書き込んだかがわからなくなるため、座席順にテキストの色（ピ

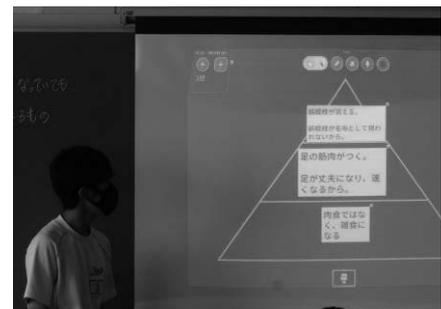


【資料4】共有ノートで作成したウェビング

ンク、緑、水色、黄色)を変えて、意見を書かせた。その際、級友が書いた意見に補足できる内容があれば線で結び、補足していくように、調べ学習させた。思考が止まり、手が止まっている生徒が、級友の「密猟」という意見を見て、「なぜ人間は密猟するのだろう」「トラの体のどの部分が人間に重宝されるのだろう」と級友の意見から新たな視点を見つけ、調べ学習を行う姿がみられた。このように、級友が考えた意見から新たな気づきを得て、再度調べ学習を行うことで意見がより深まった。次に、共有ノートで作成したウェビングを基に、「絶滅危惧種であるトラがどのように進化すると生き残ることができるのか」をグループで話し合わせ、進化する可能性が高い順に上から3つ、シンキングツール「ピラミッドチャート」に書き込ませた【資料5】。その後、グループで作った「ピラミッドチャート」を全体に発表させた【写真2】。発表では、グループごとにさまざまな意見が出て、新たな気づきがみられた。生徒の振り返りを見ると、「友だちのおかげで、新しい発見ができた」「他の班の体が小さくなるという意見の説明にとっても納得させられた」などの感想がみられ、他の班の発表から新しい気づきができる様子うかがえた。



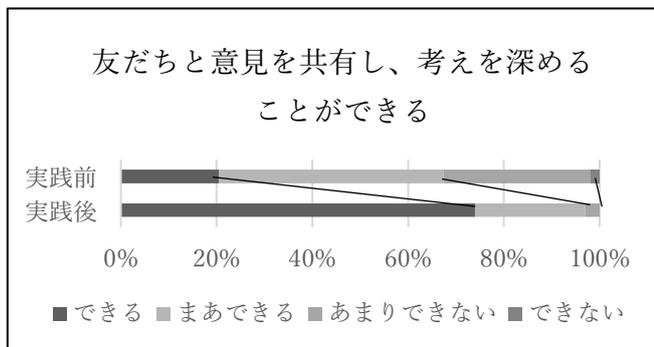
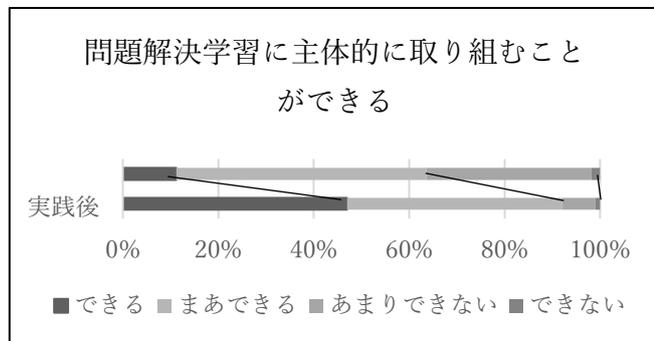
【資料5】ピラミッドチャート



【写真2】ピラミッドチャートの発表

④ 研究の成果とまとめ

実践後に、生徒の状況を把握するために、アンケート(対象3年生)を行った【資料6】。実践前に比べ、「学習課題に主体的に取り組むことができる」の質問に肯定的に回答した生徒が29%増加した。また、「友だちと意見を共有し、考えを深めることができる」の質問に肯定的に回答した生徒が30%増加した。アンケート結果がよくなった生徒の理由を見ると、「身近な生き物について考えることは楽しかったから」「友だちの意見のおかげで、スムーズに自分の考えをまとめることができたから」などという理由であった。このように、身近に感じられる生き物に関する課題を設定することで、生徒の



【資料6】アンケート結果

科学的な思考への抵抗感を減らすとともに、級友と意見を共有する機会を作ることで、さまざまな意見を知り、科学的な思考を深めることができたと考える。