

群 教 七	G04 - 02
	平27.257集
	理科 - 小

科学的な思考力・表現力を高める理科指導

—学んだ知識を使って、身の回りの事象を説明し合う
『不思議クイズ』の活動を通して—

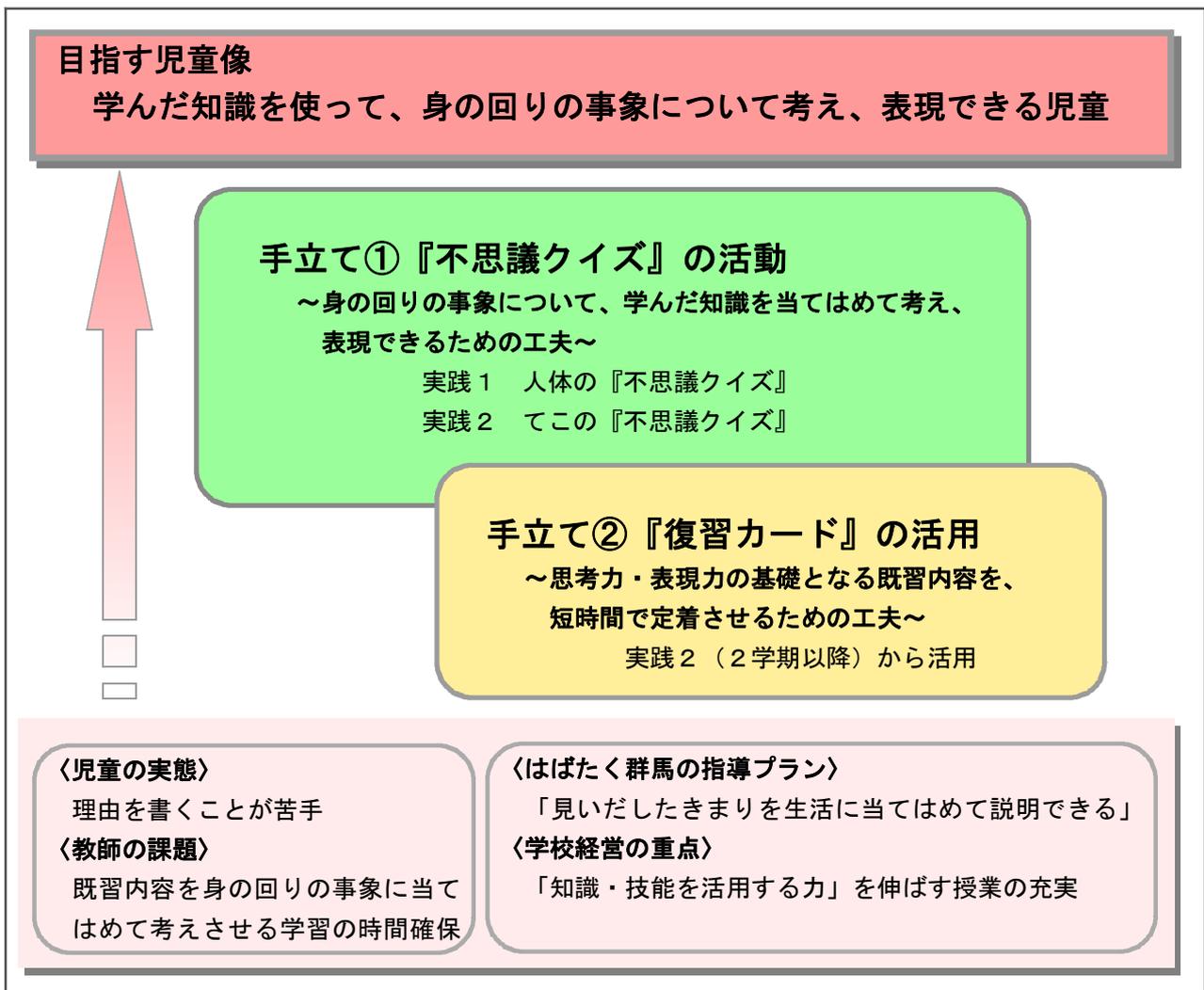
特別研修員 北爪 欣美枝

I 研究テーマ設定の理由

「はばたく群馬の指導プラン」の理科の課題とその解決に向けて伸ばしたい資質能力には「体験や既習内容、観察・実験の結果を基に見えぬ自然の事物・現象を推論することができる」「見いだしたきまりを生活に当てはめて説明できる」が挙げられている。また、平成27年度の県学校経営の重点には、「知識・技能を活用する力を伸ばす授業の充実」とある。身の回りの事象というのは、児童が学習している様々な内容が関連して起こっているものばかりであるが、既習内容を身の回りの事象に当てはめて考えさせる学習活動は、これまでの自身の授業実践において、十分な時間を確保した指導ができていない。また、本校児童の実態として、自分が考えた事柄に理由をつけて書くことが苦手な児童が多い。そこで、本研究では、単元の指導計画に、『不思議クイズ』の班活動（2時間扱い）を設定し、身の回りの事象に関するクイズについて、学んだ知識を当てはめて考え、説明し合う活動を通して、科学的な思考力・表現力を高めたいと考え本テーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

(1) 手立て①『不思議クイズ』の活動（実践1・実践2）

～身の回りの事象について、学んだ知識を当てはめて考え、表現できるための工夫～

実践1及び実践2で取り入れた具体的な手立ては、以下のとおりである。

- 単元の終わり、または小単元の終わりに、『不思議クイズ』の活動（4人班での活動）を2時間扱いで設定する。1時間目は、自分が選んだクイズの正解例を考えたり、問題文を画用紙に書いたりして準備する時間、2時間目は、班の友達と『不思議クイズ』を解き合う時間とする。出題者として正解例を記述したり、解答者として説明したりする活動を通して、思考力・表現力を高められるようにする。
- クイズの問題文は、身の回りの事象について児童が学んだ知識を使って考え、説明できるような内容の問題を精選して教師が5問用意する。班4人で相談し、5問の中から1人1問ずつ選ばせる。
- 学習した科学的な言葉を使って考え、表現できるよう、問題文の中に、答える時に使わなければならないキーワードを入れる。
- 自分の考えを分かりやすく言葉で説明できるよう、【答え方の例】を各班のテーブルに掲示する。
- 出題者と解答者がやりとりをする中で、深く考えたり、分かりやすく説明するための表現の仕方を身に付けたりできるよう、解答者の3人はチームとして協力して正解を出せばよいこととし、相談タイムを設ける。
- 班活動を通して互いの思考力・表現力を高め合えるよう、班編成は、思考・表現が得意な児童とそうでない児童とが一緒になるよう意図的に組む。
- 繰り返し考えを表現する場を設定できるよう、クイズの活動が終わった班から、クイズの答えをワークシートに書いたり、正解例を全体で共有したりする時間を設ける。

(2) 手立て②『復習カード』の活用（2学期以降実践）

～思考力・表現力の基礎となる既習内容を、短時間で定着させるための工夫～

実践1において、学んだ知識が確実に身に付いていなかったために、キーワードの意味を間違っている児童が見られた。そこで、思考力・表現力の基礎となる既習内容の定着を図るために、短時間で全員が復習に集中できる手立てとして、2学期以降、毎時間の授業の始めの3分間に『復習カード』を活用した復習の場を設けることとした。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 身の回りの事象について考え、表現する活動を、班活動におけるクイズ形式で学び合わせたことにより、主体的に考えたり、話し合いを通して相手を意識したより分かりやすい表現の仕方を身に付けることができた。普段の学習においても、予想や考察文を書いたり、プリントやテストなどで理由を記述したりする際に、「～だから～と考えます」という表現を自然に使う児童が増えてきた。
- キーワードを問題文に入れたことで、出題者も解答者も積極的に言葉を選んで表現する姿が見られ、学んだ知識を当てはめて考えさせる上で有効であった。
- 手立て②『復習カード』は、短時間に全員が復習に集中でき、同じカードを繰り返し使って毎時間継続することで、効果的に知識の定着を図ることができた。

2 課題

- クイズ活動時は、全児童の様子を見取することはできず、ワークシートだけの評価となってしまう児童もいる。2時間扱いの評価とし、その後の指導につながる評価方法にしていく必要がある。
- 問題文は教師が作成したが、児童自作の問題を解き合わせるなど、さらに工夫・改善を加える必要がある。

<授業実践>

実践 1

1 単元名 「動物のからだのはたらき」(第6学年・1学期)

2 本単元及び本時について

本単元は、生物の体のつくりや働きについて興味・関心を持ち追究する活動を通して、生物の体のつくりと働きについて推論しながら調べる能力や生命を尊重する態度を育てるとともに、それらについて理解できるようにすることが目標である。

本時は10時間扱いの5時間目とし、手立て①人体の『不思議クイズ』の活動を単元の途中に設定した。本時のねらいは、「学習した消化についての知識を活用して、人や他の動物の体内で起きる事象について推論し、表現することができる」であり、伸ばしたい資質能力を科学的な思考力・表現力として本時の学習活動を展開した。

3 授業の実際

(1) 前時の活動(手立て①の1時間目)

<人体の『不思議クイズ』5問の問題文>

- クイズ① 私が、よくかまずにおにぎりを食べていたら、お母さんに「もっとよくかんで食べなさい!」と言われました。なぜ、よくかんだ方がよいのでしょうか?(キーワード:でんぷん、だ液、消化)
- クイズ② 私は、お昼ご飯を食べ過ぎておなかがパンパンにふくらみました。でも、夕ご飯のころには、おなかが引っ込みました。なぜでしょう?(キーワード:胃、消化、小腸や大腸)
- クイズ③ 今日ぼくが食べた物は、普通1~2日かかって、ふんとして体外に出されます。なぜ、そんなに時間がかかるのでしょうか?(キーワード:食べた物、消化管)
- クイズ④ 鳥の消化管は、大腸がほとんどありません。なぜ、鳥にとっては大腸がないとよいのでしょうか?(キーワード:大腸、ふん、飛ぶ)
- クイズ⑤ 羊の消化管の長さは、どちらでしょう?ア:3m、イ:36m。また、なぜその答えを選んだか説明してください。(キーワード:消化、植物)

前時は2時間扱いの1時間目とし、上記の問題文5問の中から、班の4人で相談し、一人一問ずつ自分が出題したいクイズを選んだ。そして、自分が選んだクイズについて、画用紙の表には図1のように問題文、裏には正解例を書いて次時(クイズ活動本番)の準備を行った。正解例を考える際には、前半は各自でじっくり考え、後半は同じクイズを選んだ児童で集まって考えてよい時間を設けた。児童は、互いの正解例を見合い、友達と一緒により良い説明の仕方を考えたり、教え合ったりする様子が見られた。それでも時間内に正解例が書けなかった児童6人には、休み時間に個別指導を行い、既習内容の復習とクイズについて理解できるよう指導し、正解例を一緒に考えて準備した。

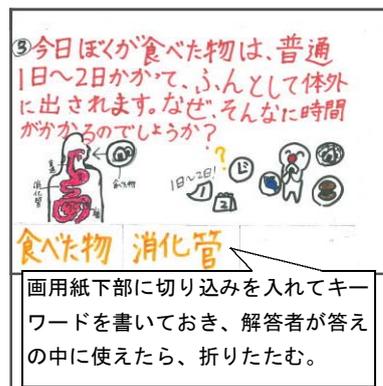


図1 画用紙の表側

(2) 本時の活動(手立て①の2時間目)

まず、班ごとに人体エプロンのパーツで既習の消化管(胃・小腸・大腸)を復習してから、全体でめあてと<クイズの進め方>について確認した(図2)。特に、解答者はチームとして協力して考え正解にたどり着けばよいこと、【答え方の例】の表現の仕方について説明し、『不思議クイズ』の活動に入った。

<クイズの進め方>

1. クイズ①の出題者から始めよう。
2. 解答者チームは、正解ができるまで協力して考えよう。
3. 【答え方の例】に気を付けて、発表しよう。
4. キーワードを使えたら、画用紙を折って進めよう。
5. 分からない人は、ヒントを出してもらったり、教科書やノート、人体エプロンを見たりして考えよう。

図2 クイズの進め方

(3) クイズ活動中の児童の様子

出題者：クイズ③「今日私が食べた物は、・・・ののでしょうか？」キーワードは、食べた物・消化管です。
では、キーワードを使って説明してください。

解答者1：はいはい、分かった、ぼくが答える！食べた物は、消化管を通り、胃で消化され・・・。

出題者：答え方の例を使って答えないとだめです。

解答者2：これも使えば～。(人体エプロンのパーツである胃・小腸・大腸を解答者1に渡す。)

解答者1：分かった、分かった、貸して、答えをズバリ言っちゃいます。

まず、イですね。これがこうつながっていて(パーツをつなげながら)それで、食べた物は消化管を通り、胃で消化され、小腸、大腸を通り出てくるわけ。正解？

出題者：う～ん。答え方の例に合っていないから・・・。

解答者3：これだよ。(掲示してある例を指して教える。)(図3)

解答者1：分かった。答えは、イと考えます。なぜなら、食べた物は消化管を通り(実際には間違っ食道を指差しながら)胃で消化され、小腸、大腸へいき、ふんとなって出てくると勉強したから、それなので時間がかかる。いいですか？

出題者：はい、正解です。正解例を紹介します。



【答え方の例】
A：授業で、～と勉強しました。だから～と考えます。
B：答えは～と考えます。なぜなら、～と勉強したからです。

図3 答え方の例の掲示

クイズ活動中は、机間支援をしながら、班の全員が発言するよう促したり、一つの問題に時間がかかり過ぎないように助言したりした。どの班も活発に発言し合う姿が見られた。しかし、上記の班のように、同じ児童ばかりが答えてしまったり、【答え方の例】にこだわり過ぎて正解を出せずにいたりする様子も見られた。また、クイズが終わった班から書き込んだワークシートは、クイズの進み具合によって書き込んだ問題数に差が出たが、どの児童も時間いっぱいよく考え記述する様子が見られた(図4)。

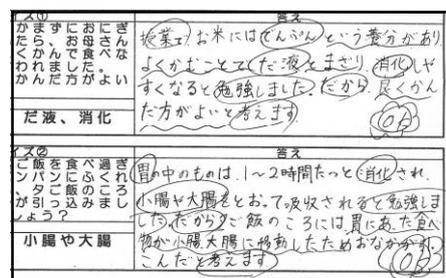


図4 ワークシート

4 考察

- 手立て①『不思議クイズ』の活動において、撮影したビデオや机間支援から、普段は発言しない児童も積極的に発表したり、言葉を選びながら自分の考えを表現したりする様子が見られた。出題者として正解例を記述したり(前時)、解答者として話して説明したりする活動(本時)は、児童が主体的に考え、表現することに有効であることが確認できた。ただ、解答者は協力して答えることになっていたが、決まった児童の発言を中心に進んでいた班も見られた。どの児童にも、自分で考える時間やその考えを班の友達に伝える時間を確保できるようにする必要がある。
- 【答え方の例】を各テーブルに掲示したことにより、掲示を見ながら答えたり、出題者がアドバイスをして文末表現を言い直したりする様子が見られ、説明する際の表現の仕方に慣れる上で有効であった。しかし、当てはめると逆に答えにくい場合もあったので、改善が必要である。
- 教師が考えたクイズの中に、難しい内容のものもあった。どの問題も、児童が学んだ知識を使いながら、思考力・表現力が高められる内容になるよう精選する必要がある。
- 班や個人によって正解の判断基準に差があったので、全体でクイズの正解例を共有する場が必要である。
- 上記のクイズ活動中の様子からも分かるように、キーワードの意味を間違っ説明に使っている児童も見られたので、家庭学習だけでなく、全員に既習内容の定着が図れるような手立てを工夫する必要がある。

実践2

1 単元名 「てこのはたらき」(第6学年・2学期)

2 本単元及び本時について

本単元は、生活に見られるてこについて、興味・関心を持って追究する活動を通して、てこの規則性について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方を持つことができるようにすることが目標である。

本時は、全11時間扱いの10時間目とし、手立て①てこの『不思議クイズ』の活動を単元の終わりに設定した。また、手立て②『復習カード』の活用を毎時間の授業の始めに取り入れ継続して行った。本時のねらいは、「てこの『不思議クイズ』を出題し合う活動を通して、身の回りのてこを利用した道具について、学んだ知識を当てはめて考え、表現できる」であり、伸ばしたい資質能力を科学的な思考力・表現力として本時の学習活動を展開した。

3 授業の実際

(1) 前時の活動(手立て①の1時間目)

〈てこの『不思議クイズ』5問の問題文〉(実際は図入り)

クイズ① 親子でシーソーに乗ります。親の体重は60kg、子どもは30kgです。水平につり合うには、どのように乗ったらよいですか。図に書きこんで説明してください。(実験用でこも使って)

(キーワード: てこがつり合うときのきまり、力の大きさ、支点からのきより)

クイズ② 缶ジュースのふたは、どのような仕組みで開けることができるのでしょうか。てこの3点を図に書きこんで、説明してください。また、てこを利用しているよさも説明してください。

(キーワード: 支点、力点、作用点)

クイズ③ はさみを使って厚紙を切ります。小さな力で切ることができるのは、アとイのどちらでしょうか。てこの3点を図に書きこんで、理由も説明してください。(キーワード: 支点、力点、作用点、きより)

クイズ④ つめ切りは、2つのてこが組み合わさった道具です。てこの3点を図に書きこんで、どのような仕組みでつめを切ることができるのか、説明してください。(キーワード: 支点、力点、作用点(各2))

クイズ⑤ お年寄りや1年生は、アよりもイの水道の方が使いやすいそうです。なぜでしょう。てこの3点を図に書きこんで、理由も説明してください。(キーワード: 支点、力点、きより)

休み時間に4人の児童に個別指導を行ったが、既習内容の確認には時間がかからず、4人ともわずかな助言で正解例を書くことができた。

(2) 本時の活動(手立て①の2時間目)

実践1の課題から、下記のア～オの改善点と、力の手立て②を新たに追加し、手立て①てこの『不思議クイズ』の活動を展開した。

ア: 相談タイム(3分間)の設定…問題文を読んだ後、すぐ答えずに解答者チームで必ず話し合う。

イ: 説明する人を順番に交代…解答者のうち、説明する人はクイズによって交代させ、全員が説明する。

ウ: 【答え方の例】の表現…分かりやすく説明するためのこつとして、参考にさせる程度とする。

エ: クイズ内容の精選…児童に身近な遊具や生活の中でよく使っている道具について考えさせる。また、実際に操作しながら考えられるように、それらの道具を各班に準備しておく。

オ: クイズ後の活動の工夫…全体で正解例を共有する場、ワークシートの振り返り欄を設ける。

カ: 追加した手立て②『復習カード』…教科書の科学的な用語やきまりを1問1枚のカードにし、ラミネートしてケースに入れたものを各班の机の上に用意しておく(図5)。班ごとに、輪番制で一人が出題者となり、他の児童は挙手して答える。授業の始めの3分間で行い、学習が進むにつれ、前時に学習した内容のカードが増えていく。本時は、単元終末なので、『復習カード』のてこ問題は全6問であった。

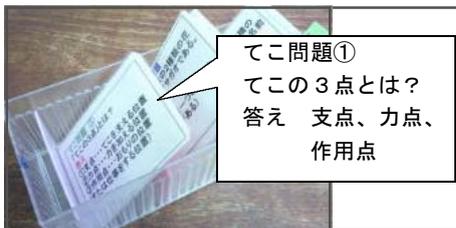


図5 復習カード

(3) クイズ活動中の児童の様子

出題者：クイズ④「つめ切りは、2つのでこが・・・説明してください。」キーワードは～です。では、このつめ切りを使って相談してください。

解答者全：(つめ切りを動かしたり、横からよく見たりしている。)

解答者3：ここが支点だよね？こことここが当たってる。

解答者2：難しいなあ。(と言いながら、担当なので図に書き込み始める。)

解答者3：あっ、分かった。やっぱりここが支点じゃない？

解答者1：そしたら、ここが力点？

出題者：2つのでこが組み合わさってるところがポイントだよ。上の棒と下のピンセットに分けて考えてみるといいよ。置いて考えた方が分かりやすいよ。

解答者3：(動かしながら横から観察) あっ、ここが支点で、こっちが力点だ。

解答者1：分かんないけど、ちょっと分かってきた。

出題者：ここは、支える支点じゃないよ。よく見て、動いてるじゃん。

解答者全：あっ、作用点だ～。・・・(途中 省略)・・・

出題者：6つのキーワードは正解だよ。じゃあ、仕組みを説明してみて。

解答者2：答えは…(説明しようとして立つが) 待つて。分からない。

出題者：図があってるから、説明は簡単でいいよ。バトンパスもありだよ。

解答者3：さっきの説明でいいよ。がんばって。

解答者2：まず、上の棒の力点に力を加えることによって、この作用点で下のピンセットをぐっと押して…。

解答者1：「次に、下のピンセットが…」って言えばいいよ。

解答者2：あっ、そうか。そして、下のピンセットが動いて、この作用点でつめを切ることができます。短い説明だけど…。正解？やった～。



図6 相談タイムの様子

クイズ活動は2回目なので、どの班もスムーズに進行できた。まずは、相談タイムに解答者チームの3人で意見交換をしたり、説明の仕方を話し合ったりする様子が見られた。説明する順番が決められていたので、発言に消極的な児童や前時に個別指導をした児童なども、担当の時には中心となって図に書き込んだり、友達に助けられながら説明できて喜んだりと活発に学び合う様子が見られた(図6)。また、出題者にヒントを出してもらい互いにやりとりする中で、「ちょっと分かってきた」「あっ、そうか」「正解？」と考えが深まり、正解にたどり着く様子も見られた。ふり返り欄には、1時間の学習を通してどんなことを説明できたのかを書いてもらい、まとめをした(図7)。

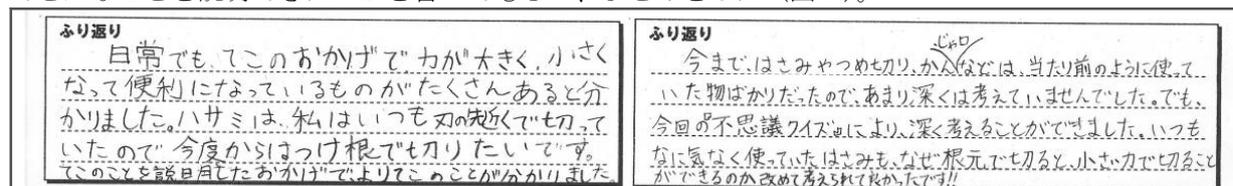


図7 振り返りの記述

4 考察

- 改善点ア、イにより、出題者も解答者も、共にクイズの正解にたどり着こうと活発に対話する様子が見られ、思考の深まりや表現力の高まりにつながっていた。
- 改善点エにより、実際の道具を操作することで積極的な意見交換ができた(図8)。しかし、低位の児童には難しい内容の問題もあり、発展問題として扱うなどの工夫をすると個に応じた手立てとなった。
- 改善点オのワークシートには、時間がなく答えを書けなかった児童もいたが、振り返りの言葉で評価することができた。ただ、クイズ活動中の様子を全員見取って評価することは難しく、評価方法の工夫が課題である。
- 追加した手立て②について、本時では用語の意味をよく理解して使っている様子が見られたり、出題者がヒントとして『復習カード』を提示している場面が見られたりした。『復習カード』の活用は、短時間に全員の児童が復習に集中できる場となり、思考力・表現力の基礎となる知識の定着を図る上で有効であった。



図8 道具を操作する様子