

8	愛知	長久手市立北中学校	なかやま かいき 中山 海樹
分科会番号	5	分科会名	理科教育（中学校）

研究課題

自ら創造した考えを、分かりやすく説明することができる生徒の育成
～『学び合い』による協働学習と ICT 機器を活用した表現活動を通して～

1. はじめに

中学校で新学習指導要領が施行されてから3年が経ち、学校現場では「主体的・対話的で深い学び」の実現が求められてきた。授業の中ではアクティブ・ラーニングの導入が進み、生徒が主体的に学習する場面が増えている。また、話し合いや教え合いなどの対話的な学習も、これまでに比べてより一層重要視されている。

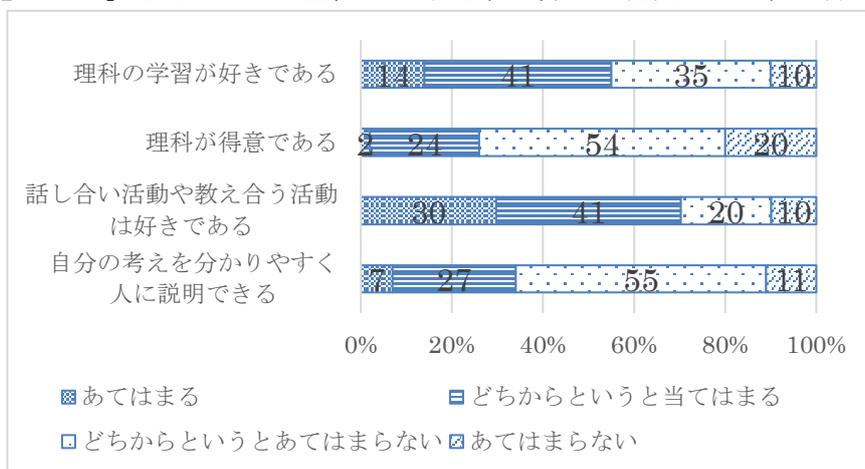
日本の小学生、中学生の科学リテラシーは、国際的に高いレベルにあることが知られており、PISA2018、TIMSS2019の結果を見ると、国内平均が少し低下しているもののトップレベルを維持している。TIMSS2019では、中学生について「理科の勉強は楽しい」「理科は得意だ」「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」と答える生徒の割合は増加傾向にある。しかしながら、国際平均を大きく下回っていることから、理科の授業の楽しさや有用性を伝えることが必要になってくると考えられる。また、2015年の調査同様、読解力に課題が見られる。前回の調査から平均得点が有意に低下しており、特に自由記述形式の問題において、根拠を示して説明をすることが苦手な生徒が多いことが分かった。このことから、問題文を引用するだけでなく、情報を基に自分なりに考えを創造して表現する力が求められていると考えられる。

2. 研究のねらい

(1) 生徒の実態

本校の生徒は、知識の獲得に対する意欲は非常に高い。定期テストや授業で行う小テストでは、単語を答える知識を問う問題での正答率が高い。問題演習にも積極的で、解き方が理解できなかった場合、教師に質問をする生徒も多い。また、話し合い活動にも積極的である。

事前アンケートを取ったところ、資料1のように「理科の学習が好きである」と答える生徒は55%であった。しかし、「理科が得意である」と思っている生徒は26%と、4分の1程度であり、理科への苦手意識が課題の1つである。協働学習に対する意識としては、「話し合い活動や教え合う活動は好きである」と答えた生徒が71%おり、積極的な姿勢がアンケートからもわかる。しかし、「自分の考えを分かりやすく人に説明できる」と思っている生徒は34%と非常に少なく、協力して考えることは好きだが、うまく説明できないという現状がわかった。



資料1 事前アンケートの結果

実際に授業をする中でも、自分で情報を整理してまとめたり、理解したことを他者に説明したりすることが苦手な生徒が多い。本校の生徒の具体的な課題は次の3つである。1つ目に、実験の結果を記録することはできるが、それを基に考察をする場面では、結果と同様のことをそのまま書いたり、教科書の語句や文言をそのまま引用したりしている生徒がいること。2つ目に、問題の解き方について説明する活動では、問題を解くことはできており、解き方も正しいが、それを級友に分かりやすく説明することができない生徒がいること。3つ目に、レポート作成など自由度の高い課題を与えると、何をまとめればよいのか分からない生徒がいることである。

これらの生徒の現状と各調査の結果を踏まえ、知識を習得し、習得した知識や情報を基に自分なりの考えを創造し、表現する機会を設けることが必要であると考えた。また、話し合い活動に積極的である本校の生徒の強みを生かし、他者との関わりの中で表現力を高めて生きたい。

(2) 目指す生徒像

生徒の実態から、目指す生徒像を次のように設定した。

自ら創造した考えを、分かりやすく説明することができる生徒

3 研究の仮説と手立て

(1) 研究の仮説

目指す生徒像に迫るため、次の2つの仮説を立てた。

仮説1

日常的に『学び合い』の時間を設け、問題の解き方や自分の考えを他者に説明したり、他の生徒がわからないことを教えたりする機会を増やすことで、自らの考えを分かりやすく説明することができる生徒が育つであろう。

仮説2

授業で学んだことや自分の気付き、課題をまとめる活動や、実験結果を基に根拠を示しながら自分なりの考察をつくる活動を工夫して行うことで、得た知識や情報を基に自分なりの考えを創造し、表現できる生徒が育つであろう。

(2) 手立て

2つの仮説を検証するために、以下の手立てを行う。

手立て1 前時の復習問題『短冊』による『学び合い』の習慣付け

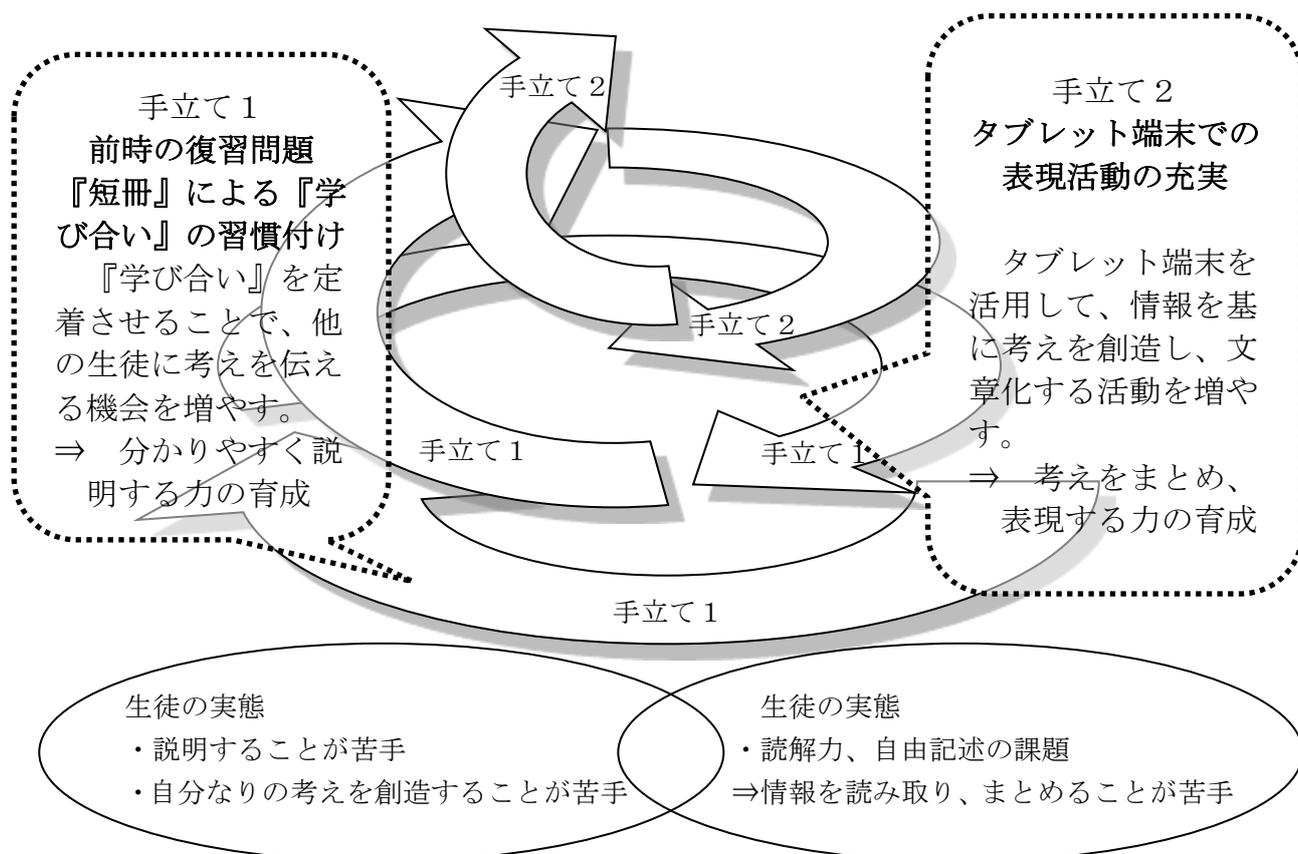
他の生徒に説明する機会を増やすため、比較的簡単な問題を活用して『学び合い』を習慣にしている。そのために授業の冒頭に、『短冊』と呼ばれる前時の復習問題に取り組みさせる。内容は前時に学習した用語の穴埋めや計算、簡単な論述問題などのプリントであり、ノートに貼ることで前時のまとめになる。始めに、小テストのような形で教科書やノートを見ないで、個人で取り組む。その後、周囲の生徒と答えを確認したり、分からないところを質問したりする時間を設け、最後に全体で答え合わせをする。生徒が席を離れて相談することも認め、学級全体で課題を解決するようにはたらきかける。また、教員からはヒントを出したり説明したりせず、生徒の力で理解させるように心がける。この活動を繰り返すことによって、説明する、質問するといったことを習慣付ける。

手立て2 タブレット端末を活用した表現活動の充実

自分の考えをもっている、それを言語化して表現することが苦手な生徒が多い。そこで、タブレット端末を活用して実験レポートや授業の振り返り、プレゼンテーションを作成する活動を充実させる。活動の中ではクラウド環境を活かして、積極的にほかの生徒のレポート等を参考にさせ、他の生徒の表現を見る中で自身の思考力や表現力を高めさせる。その際、レポートであれば読む相手、プレゼンテーションであれば聞く相手のことを考えた表現方法を意識させる。

(3) 研究構想図

自ら創造した考えを、分かりやすく説明することができる生徒



手立て1を繰り返し、生徒同士で説明する機会を増やし、分かりやすく説明する力を育てる。それを基礎とし、手立て2により考えを創造し、それをどのように表現するかを考えさせる。

4 研究の概要

(1) 対象生徒

長久手市立北中学校 令和5年度 第3学年 102名

(2) 抽出生徒

学習には積極的だが理科に対して苦手意識がある。事前アンケートでは、「理科の学習が好きである」「理科が得意である」には、「あてはまらない」と答えている。話し合いにも積極的だが、「自分の考えを分かりやすく人に説明できる」「自分の考えを分かりやすく文章にまとめることができる」にも「あてはまらない」と答えており、授業の中では自由記述や漠然としたテーマの話し合いの場面で「何を書いているのかわからない。」と質問する姿が多く見られる。

(3) 本研究の指導過程

単元 3年 地球と私たちの未来のために 全17時

第1時	生態系について知る。	手立て1
第2時	草食動物と肉食動物との間のつり合いの仕組みについてまとめる。	手立て1・2
第3時	生態系における生物の役割についてまとめる。	手立て1
第4時	微生物のはたらきを確かめる。	手立て2
第5時	有機物に含まれる炭素の循環について考える。	手立て1
第6時	身近な自然環境の調査を行う計画を立てる。	手立て1

第7・8時	身近な自然環境の調査を行う。	手立て2
第9時	人間による活動と自然環境について考える。	手立て2
第10時	自然環境の開発と保全について考える。	手立て2
第11時	さまざまな物質の変遷とその利用について調べる。	
第12時	さまざまなプラスチックがもつ性質について調べる。	手立て2
第13時	エネルギー資源の利用について考える。	
第14時	発電の仕組みと長所と短所について考える。	
第15時	再生可能なエネルギー資源による発電について知り、長所と短所について考える。	手立て2
第16時	科学技術の発展について考える。	
第17時	持続可能な社会について考える。	

5 研究の実践

第1時 身の周りの生物はどのように関わり合っているのだろうか

授業冒頭に、手立て1の復習問題に取り組みさせた。資料2は今回使用した『短冊』である。前時は前単元である天体の学習をしていたため、その部分の復習問題である。取り組む前に、『学び合い』の目的は「全員が課題を達成することである」ということを周知し、積極的に関わり合うように働きかけた。個人での解答時間は1分30秒とし、その後1分30秒相談の時間を設けた。はじめ生徒たちは、黙々と問題に取り組み、相談の時間になると、前後左右の生徒と相談を始めた。生徒から「席を立ってもいいですか？」と質問が出たため、許可して様子を観察した。生徒は席が離れた理科が得意な生徒に答えを確認しに行ったり、理科が苦手な生徒の様子をうかがいに行ったりしていた。

資料2 配付した『短冊』

～宇宙の広がり～ (p.240～243)

地球は[]系にあり、[]系という銀河にふくまれている。この銀河は別名[]銀河と呼ばれている。

Q.夜空を見上げると遠く離れた天体を見ることができるが、今現在その星があるかは肉眼ではわからない。理由を説明しなさい。

第2時 生物の数の変化の関係を理解しよう

授業冒頭に、資料3のような『短冊』に取り組みさせた。その際、前時の『学び合い』の様子を振り返らせた。すると、第1時の『学び合い』に比べ、他の生徒と関わり合い、積極的に考え方を説明する姿が多く見られた。また理科が苦手な生徒が、どこが理解できていないのかを説明する姿も見られた。

資料3 配付した『短冊』

～生態系～ (p.256～259)

[]…食べる、食べられるという鎖のようにつながった生物の関係。

[]…生物同士の、網のように絡み合った関係。

Q.タカなどの肉食動物は食べられることがないのに無限にふえ続けることがないのはなぜか。

授業の後半では、手立て2を取り入れ、タブレット端末を用いて植物、草食動物、肉食動物の数の変化を説明させた。資料4は生徒に配付したカードである。このカードを用いて、「植物が減ったとき、それぞれの生物の数はどのように変化していくのかを説明する」という課題を出した。生徒はカードのピラミッドの各段の大きさを変化させながら、周囲の生徒に数の変化を説明していた。

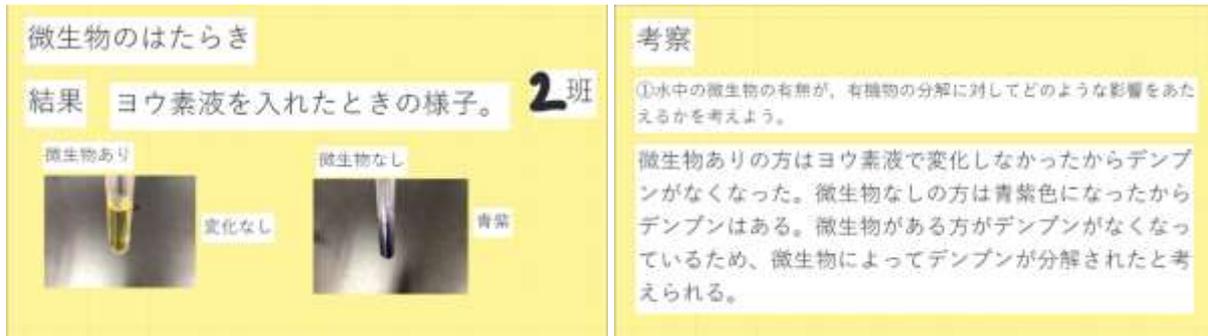
植物が急に減ると、それぞれの生物の数はどのように変化していくだろう。



資料4 生徒に配付したカード。各段の大きさを変えることができる。

第4時 微生物のはたらきを調べよう

第4時では微生物が有機物を分解するはたらきを確かめる実験を行った。手立て2のタブレットを活用した表現活動として、実験結果と考察をタブレット端末でまとめさせた。これまでの実験レポートから、結果を踏まえて自ら考察することが苦手であることが分かっていたため、根拠を示して考察することを指導した。また、見やすいレポートにはどのような情報を載せるべきなのかを意識させるようにはたらきかけた。資料5は、生徒が作成したレポートである。実験結果を写真と文章を交えて説明することができていた。考察では「〇〇という結果から」「〇〇なことから」といった表現があり、根拠を意識したものになっている。



資料5 生徒がタブレット端末で作成したレポート

第9時 外来生物について考えよう

第9時では、タブレット端末を活用したプレゼンテーションを行った。外来生物を題材に、班ごとにスライドを作り、発表をするというものである。資料6は、生徒が作成したプレゼンテーションである。理科でのプレゼンテーション作成は初めてであり、文字が多かったり、スライドに書かれていることをそのまま読んだりする生徒が多かった。次時もプレゼンテーションを行うことを伝え、よいプレゼンテーションはどのようなものなのかを考えさせて授業を終えた。



資料6 抽出生徒がいる班が作成したスライドの一部

第10時 絶滅危惧種について考えよう

前時に引き続き、プレゼンテーションを行った。題材は絶滅危惧種として、前回同様に班ごとに活動を進めさせた。活動前に、前回のプレゼンテーションを踏まえてどのように伝えるべきかを考えてスライドや原稿を作成するように伝えた。資料7は、生徒が作成したプレゼンテーションである。前時に比べて文字が整理され、見やすいプレゼンテーションになった班が多かった。また、発表の方法も分かりやすく伝えることを意識したものになっていた。



資料7 抽出生徒がいる班が作成したスライドの一部

第15時 もっともよい発電の割合を考えよう

第15時では、エネルギーミックスを題材としてプレゼンテーションの作成を行った。情報収集の一環として『エネルギー戦略ゲーム』を行い、ゲームの中で学んだことを基に調べ学習と話し合いを行った。生徒はゲームの中での出来事を基に話し合い、自分たちなりのエネルギーミックスの割合を定めていった。また、考えを他の班に伝えるためにはどのような根拠が必要なのかを考え、調べる姿も見られた。

6 結果と考察

(1) 手立て1について

これまで周囲の生徒との相談をする機会はあったが、席を自由に移動しての『学び合い』の経験は少なかった。そのため、初めはなかなか関わり合う生徒が少なく、説明も積極的ではなかったが、回数を重ねるごとに話し合いが活発になっていった。事後アンケート結果は資料8のようになった。「話し合い活動や教え合う活動は好きである」の項目で大きな変化が見られ、「あてはまる」「どちらかというにあてはまる」を選ぶ生徒の割合が41%増加した。また「自分の考えを分かりやすく人に説明できる」の項目では6%増加した。これらの結果から、『短冊』を用いた『学び合い』の習慣化が他者に自分の考えを説明する力の育成に有効であったと考えられる。

(2) 手立て2について

タブレット端末を利用することで、プリントに書く学習よりもできることが増え、生徒が楽しそうに学習する姿が見られた。記述量も紙のレポートに比べて増えた。抽出生徒は事後アンケートの「自分の考えを分かりやすく人に説明できる」「自分の考えを分かりやすく文章にまとめることができる」の項目で「どちらかというにあてはまる」と答えており、説明することや言語化して表現することに対して自信をもつことができたと考えられる。しかし全体の結果を見ると、「自分の考えを分かりやすく文章にまとめることができる」の項目では「あてはまる」「どちらかというにあてはまる」の割合が2%減少した。生徒の活動の様子や作成したものをみると、表現力は確実に上がっているように感じる。生徒たちがこれまでこのような活動をしてこなかったため、難しさを感じた部分もあるのではないだろうか。

(3) 成果と課題

本実践後、資料9のように「理科の授業は楽しい」と答える生徒の割合が90%を超えたことから、『学び合い』の機会を増やすことが協働学習への意欲を高める手立てだったと考えられる。

一方で、手立て2の効果については、生徒たちの自己評価がわずかに後退する結果となった。しかし提出物から見て取れるように、表現する力は育っていたため、生徒に「うまく説明ができるようになった」という実感をもたせることができなかったことが本実践の改善点であると考えられる。生徒が自分自身の成長を実感できるようなフィードバックの方法を模索し、生徒がより積極的に表現活動に取り組みながら力を伸ばしていくことができるよう、実践を続けていきたい。

