

科学的に探究するための資質・能力の育成

～ 感染防止対策の中で高める「読み解く力」～

新庄市立新庄中学校 伊藤 茉由

1. はじめに

今年度、本校では『進んで関わり、互いに高め合う生徒の育成 ～学び合いの中で高める「読み解く力」～』をテーマに研究を進めてきた。テーマにある“「読み解く力」”とは、文章で理解するだけの力ではなく、「目的に応じて必要な情報を選び、分析、考察、議論を通して考えをまとめ、(現時点での)自分なりの納得解を見いだす力」と位置づけている。この“「読み解く力」”を新学習指導要領で育成を目指す資質・能力の三つの柱と関連づけ、特に理科では、「科学的に探究する」姿を目指し、授業研究を行っている。

そんな中、今年度は新型コロナウイルス感染症の拡大によって、“学び合い”の場となるグループ学習をはじめ、理科室や共有する実験器具の使用について大きな制限があった。理科にとって、学び合いの場や観察、実験は科学的な探究に必要な不可欠であり、理科を学ぶことの意義や有用性の実感、理科への関心に大きく影響すると考える。

以上の背景から、次の2点について実践を行った。

(1) “「読み解く力」”を意識した授業づくり

新学習指導要領において、理科では、科学的に探究するための資質・能力の育成を目標としており、各学年で主に重視する探究の学習過程の例として、第1学年は、「自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす」とされている。そこで今年度は、生徒の身近な教材や現象を扱うとともに、習得した知識を活用して情報を選び、分析、考察、議論を通して考えをまとめ、自分なりの納得解を見いだすことができるような授業づくりを意識することで、資質・能力の充実を図った。また、来年度からの完全実施に向けて、評価規準をどのように設定し評価につなげていくことができるか検討した。

(2) 感染症防止対策や安全面に配慮した器具や教材の吟味

- ① 時差、分散、個別の活動を意識した観察・実験
- ② アルコール類による実験器具の消毒、使い捨て可能な器具の代用
- ③ 観察・実験時のビニール手袋、フェイスシールドの着用
- ④ レポート課題による予習(導入)・復習で学習の定着を強化
- ⑤ ICT機器の活用(導入、観察・実験結果の共有、資料の提示など)

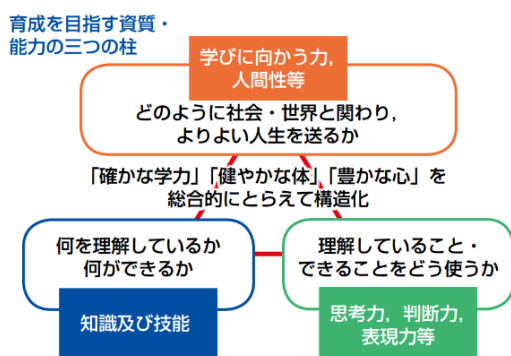


図1 新学習指導要領で育成を目指す資質・能力の三つの柱(文部科学省資料より)

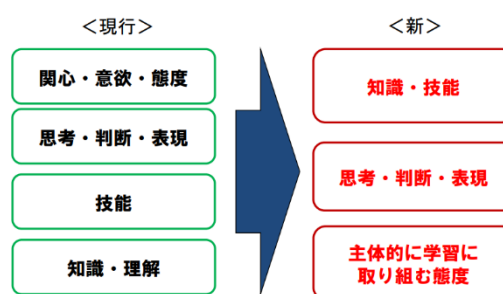


図2 観点別学習状況の評価の観点の整理(文部科学省資料より)

(参考) 理科の目標

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・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、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的な技能を身に付けるようにする。
【知識及び技能】
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
【思考力、判断力、表現力等】
- (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。
【学びに向かう力、人間性】

2. 実践

I 第1学年 「植物の体の生活と種類」について

(1) 「読み解く力」を意識した授業づくり

新型コロナウイルス感染症の拡大によって本内容を学習する時期がずれたこともあり、例年よりも様々な植物を扱うことができ、身近な植物に触れる機会を多く確保した。また、単元の終末に植物や動物を改めて科学的に見直す課題を設定し、正解、不正解ではなく自分なりに根拠をもって追究したり、生徒同士の考察の共有によって解に納得したりすることができるような授業を仕組んだ。

(2) 感染症防止対策や安全面に配慮した器具や教材の吟味

本内容で扱う実験の器具には、顕微鏡やルーペなど共有しなければならないものが多い。基本的な操作方法を身につけさせるためにも、できる限り生徒自身に体験させることに最低限の実験器具を共有させて取り組んだ。



図3 モニターで資料の提示 ⑤

<実践例 ブロッコリーのつくりと分類（単元「植物の体のつくりとはたらき」10/10時間）>

○ 本時の目標

- ・ 様々な植物に関心をもち、種子のでき方や体のつくりの特徴を意欲的にまとめること。【関】
- ・ 身近な植物のつくりについて、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現すること。【思】

本時では身近な植物として野菜や果物を取り上げ、「どのように分類されるのか」、「私たちが食べる部分は植物におけるつくりのどこに該当するのか」、の2点について観察、考察させた。課題1では、体のつくりから判断しにくいブロッコリーを取り上げ、1人1観察実験を行った(①②③⑤)。さらに高いレベルの課題2では、国語科の教材『ダイコンは大きな根?』に掲載されている野菜や身近ではあるが体のつくりから判断しにくいものをいくつか設定し、選択して考察させた(④⑤)。教科横断的なアプローチによって身近な植物への関心を高めることができ、ブロッコリーのつぼみから花のつくりを見いだして考察するなど科学的に探究しようとする様子が見られた。このことから、来年度は行動観察やワークシートをもとに[主体的に学習に取り組む態度]に重点を置いて評価できると考えられる。



図4 実験器具セット ①②



図5 ルーペで観察する様子

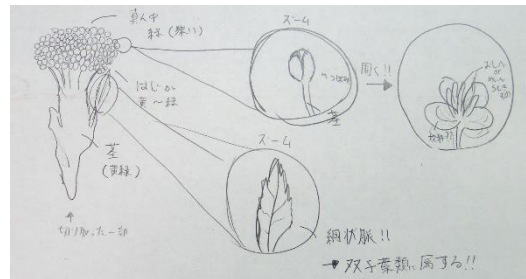


図6 観察記録例

<実践例 動物の分類（単元「動物のなかま」1/7、7/7時間）>

○ 本時の目標

- ・ 動物の体のつくりを生活場所や生活のしかたと関連づけ、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現すること。【思】

本単元では、導入で身近な動物をいくつか挙げさせて、どのように分類できるかオリジナルの視点で考えさせた。単元の終末に課題1として、導入で挙げた動物について習得した知識を活用して再び分類させた(④)。さらに高いレベルの課題2では、中間生物であるカモノハシを取り上げ、どのように分類できるか根拠を明確にして考察させた。カモノハシについての資料は、外部形態と卵生であること、生活圏が陸と水中であることなどがわかるようにし(⑤)、その他気になることについては質問できる時間を設けた。他の生徒の質問を注意深く聞いてメモを取る様子や異なる結論になった生徒同士でプレゼンするなど、科学的に探究しようとする様子が見られた。このことから、来年度はワークシートをもとに[主体的に学習に取り組む態度]に重点を置いて評価できると考えられる。

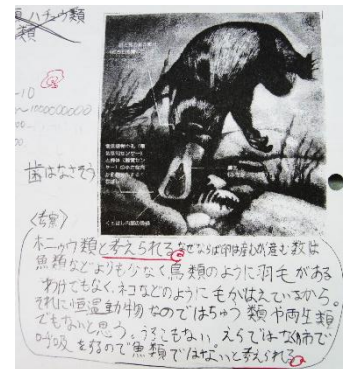


図7 生徒の考察

II 第1学年 「大地の成り立ちと変化」について

(1) 「読み解く力」を意識した授業づくり

本内容は、実際の現象を見たり感じたりすることができないこともあり、地震や火山に関する資料や岩石などから読み取る機会が多かったが、新庄市のハザードマップや山形県の火山についての資料を活用することで身近な問題として捉えさせた。また、地震の起こり方や地層の重なりについては身近な物を使って再現し、メカニズムを考察させる授業を仕組んだ。

(2) 感染症防止対策や安全面に配慮した器具や教材の吟味

本内容の観察・実験の対象は主に岩石や鉱物となる。生物分野同様に、数さえ揃っていれば個別に観察を行えるが、共有する岩石などは手袋をして触る、器具は消毒をするといった配慮が必要であった。資料の読み取りについてはICT機器（iPad、AppleTV、モニター等）を使用し拡大して提示し、意見を交流するなど効果的に活用することができた。

<実践例 寒天地層の観察（単元「地層の重なり」10/10時間）>

○ 本時の目標

- ・ 模擬地層の観察や複数の地点の地層の柱状図などを比較し、地層の広がりを推定し、自らの考えを導いたりまとめたりして、表現すること。【思】

本時では地層に見立てた寒天の一部をボーリング調査のようにくり抜いて観察し、習得した知識を活用して地層の重なりや傾き、化石（白ごま）の採掘による地質年代の同定、堆積岩と大地の変動の関係について考察させた。4人1班で観察実験を行い、全員にボーリングを体験させた（①②③⑤）。また、班内で自由に書き込むことのできる記録用紙を用意し、結果を見比べたり共有したりして整理させることで、ほとんどの生徒が自分のプリントに結果と考察を書き込むことができた。班によって記録用紙の使い方に違いが生まれ、拡大して提示することで参考し合う姿もあった（⑤）。図ではなかなかイメージしにくい柱状図の関係性や地層の傾きについて観察を通して理解を深める様子が見られた。来年度は行動観察やワークシートをもとに[知識・技能]、[思考・判断・表現]に重点を置いて評価することができると考えられる。

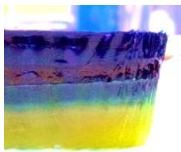


図8 寒天地層



図9・10 模擬的にボーリング試料を採取する様子①②③⑤



図11 班の記録用紙⑤

3. 成果（○）と課題（△）

(1) 「読み解く力」を意識した課題の設定、授業の構成

- 身近な教材や現象を扱ったことで生徒たちの課題への関心は高く、対象について習得した知識を活用し、科学的に捉え直すことができていた。
- ワークシートやレポートから、特に「主体的に学びに向かう態度」について、粘り強い取り組みを行おうとする側面（知識の再確認、前時のプリントに戻って考える等）や自らの学習を調整する側面（自分の能力に適した課題を選ぶ、生徒同士で協力して取り組む等）、評価につながる可能性を見いだすことができた。
- △ 学び合いの場が少なく、個人で活動する時間が多かったこともあり、実験やレポートなどで課題の真意が伝わらなかったり、指導が行き届かなかったりする場面があった。どのような課題に対しても適切な「理科の見方・考え方」を働かせ着眼点を絞ることができるよう、日々の授業で一貫して取り組む必要がある。

(2) 感染症防止対策や安全面に配慮した器具や教材の吟味

- 感染症対策を取りながら安全に観察実験を行うことができた。また、十分に時間を確保することで、一人ひとりが観察対象に向き合い、集中して思考する様子が見られた。
- 「教室で行う」「身近なもの」「安価」「1人1実験（マイクロスケール）」などの視点をこれまで以上に意識し、新たな教材の可能性を広げることができた。
- △ 1人1実験によって必要な実験器具の数が増え、さらに消毒があるため、準備・片付けの負担が大きい。どの程度の配慮が必要か、情報交換や議論が必要である。