

GIGAスクール構想のもとでの理科の指導について

GIGAスクール構想のもとでの理科の指導において ICTを活用する際のポイント

(1) ICTを活用する際に求められる観点

- ・理科の学習においては、自然の事物・現象に直接触れ、観察、実験を行い、課題の把握、情報の収集、処理、一般化などを通して科学的に探究する力や態度を育て、理科で育成を目指す資質・能力を養うことが大切である。
- ・観察、実験などの指導に当たっては、直接体験が基本であるが、指導内容に応じて、適宜コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用することによって、児童生徒の学習の場を広げたり、学習の質を高めたりすることができる。

「観察、実験の代替」としてではなく、理科の学習の一層の充実を図るための有用な道具としてICTを位置付け、活用する場面を適切に選択し、教師の丁寧な指導の下で効果的に活用することが重要。

(2) 理科の特質に応じたICT活用

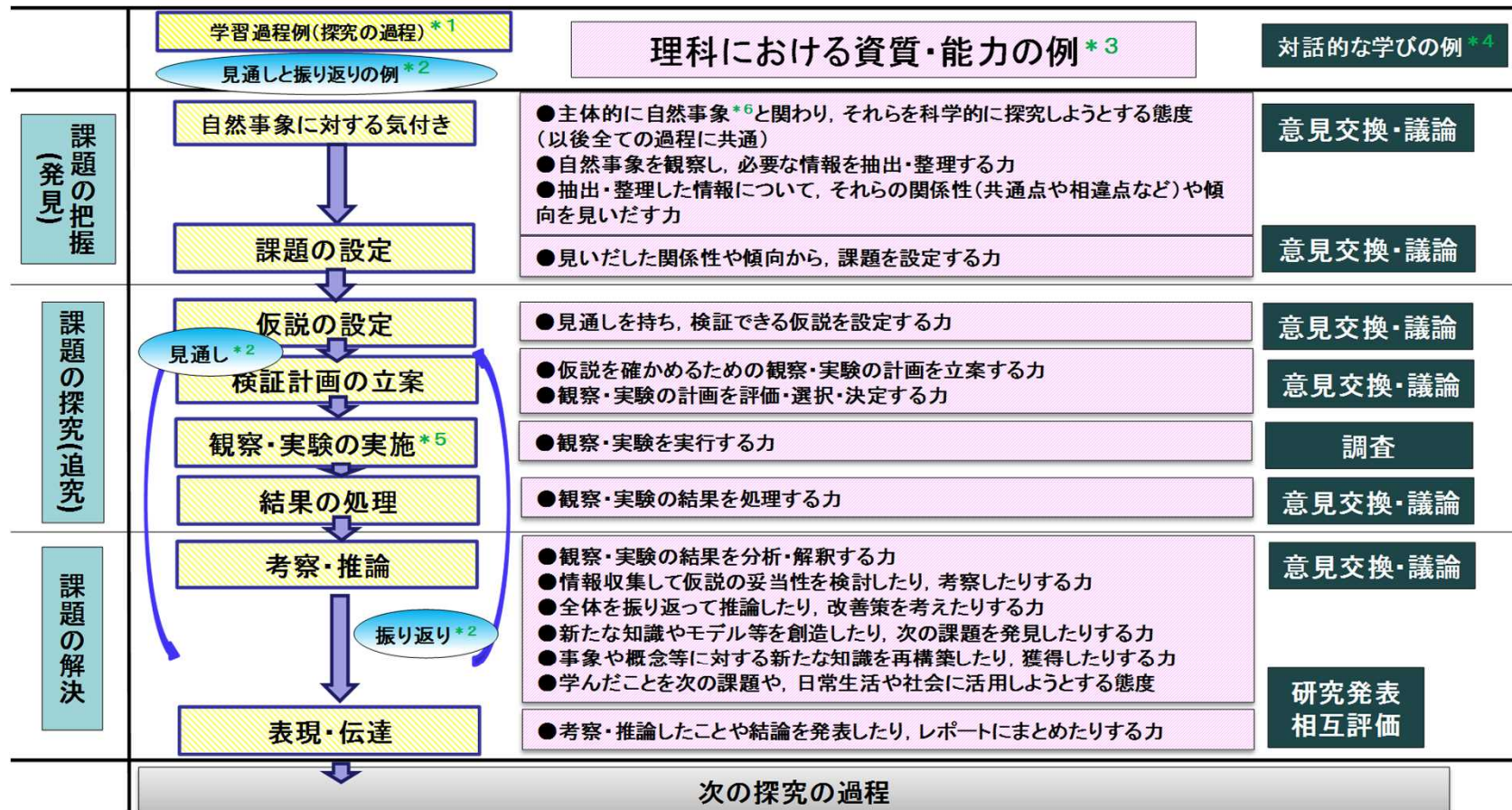
例えば・・・

- ・観察、実験のデータ処理やグラフ作成 → 規則性や類似性を見いだす
- ・カメラとICT端末の組合せ → 観察、実験の結果の分析や総合的な考察を裏付ける
- ・センサを用いた計測 → 通常では計測しにくい量や変化を数値化・視覚化して捉える
- ・シミュレーション → 観測しにくい現象を分析したり、検証したりする
- ・情報の検索 → 探究の過程や問題解決の過程で必要となる情報を取得する
- ・クラウド上で共有 → 各班の実験結果を比較したり、児童生徒がそれぞれが行った考察を交流したりする

GIGAスクール構想のもとでの理科の指導において ICTを活用する際のポイント

理科においては、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過程を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図っていくことが必要である。

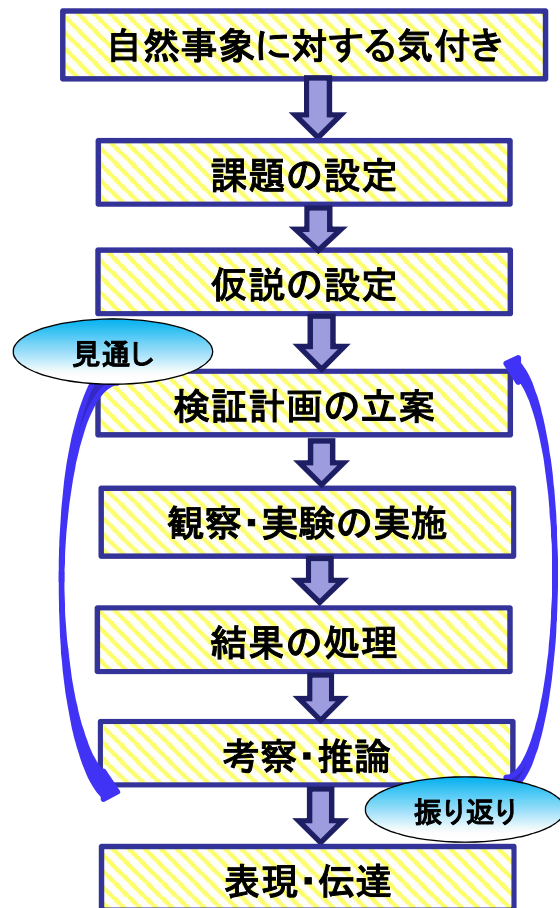
資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ(高等学校基礎科目の例*7)



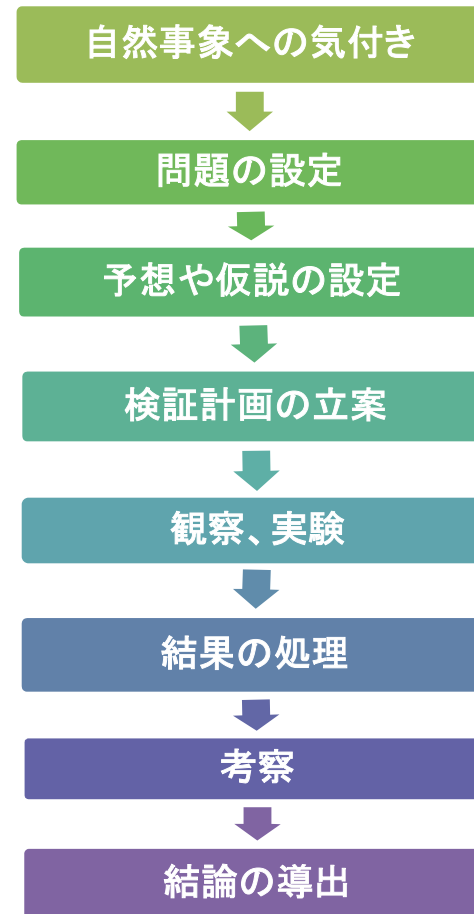
- *1 探究の過程は、必ずしも一方向の流れではない。また、授業では、その過程の一部を扱ってもよい。
- *2 「見通し」と「振り返り」は、学習過程全体を通してのみならず、必要に応じて、それぞれの学習過程で行うことも重要である。
- *3 全ての学習過程において、今までに身に付けた資質・能力(既習の知識及び技能など)を活用する力が求められる。
- *4 意見交換や議論の際には、あらかじめ個人で考えることが重要である。また、他者とのかわりの中で自分の考えをより妥当なものにする力が求められる。
- *5 単元内容や題材の関係で観察・実験が扱えない場合も、調査して論理的に検討を行うなど、探究の過程を経ることが重要である。
- *6 自然事象には、日常生活に見られる事象も含まれる。
- *7 小学校及び中学校においても、基本的には高等学校の例と同様の流れで学習過程を捉えることが必要である。

GIGAスクール構想のもとでの理科の指導において ICTを活用する際のポイント

中学校・高校の学習過程例 (探究の過程)



小学校の学習過程例 (問題解決の過程)



「探究の過程」も「問題解決の過程」も基本的には同じ流れである。

中学校・第2学年・理科「植物の体のつくりと働き」①

育成を目指す資質・能力

- ・植物の体のつくりと働きについての理解、それらの観察、実験などに関する技能。
- ・身近な植物の体のつくりと働きについて、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、その規則性や関係性を見いだして表現すること。
- ・植物の体のつくりと働きに進んで関わり、科学的に探究しようとする態度。

ICT活用のポイント

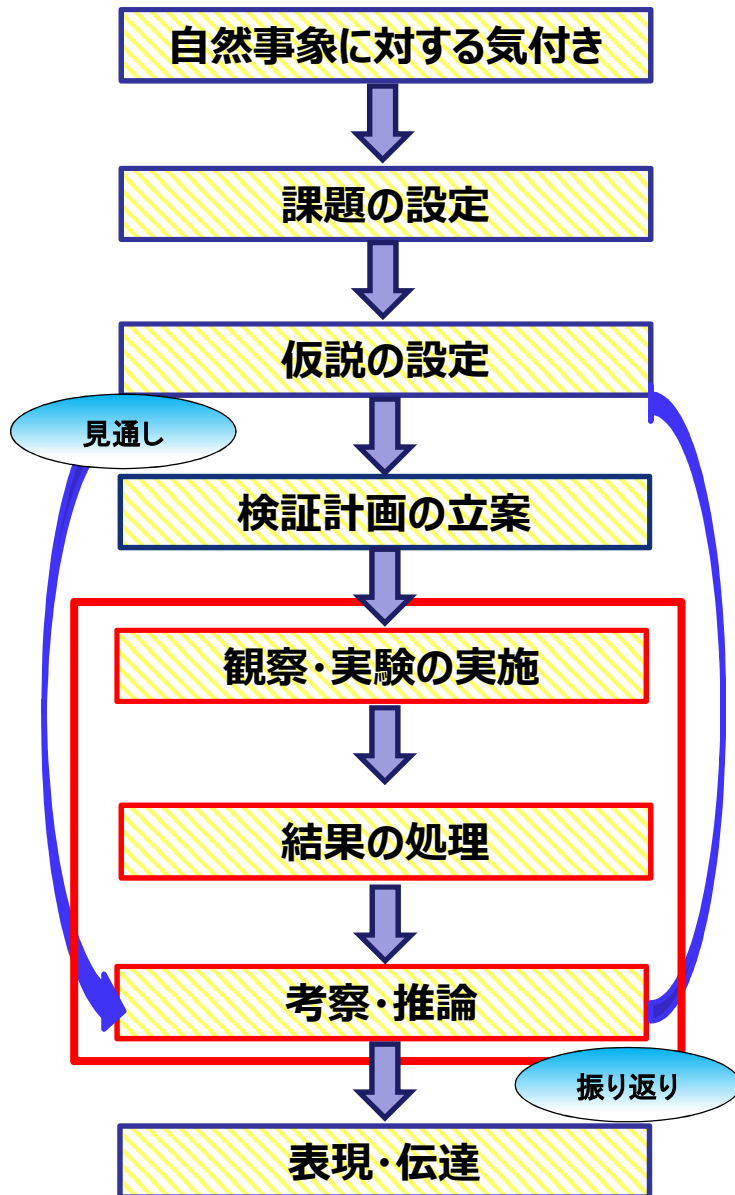
写真を活用し、一連の学習内容のつながりを示しやすくするとともに、個人が観察したものを学級全体で共有し、考察を深める。

事例の概要

本事例は、様々な野菜の茎の断面を顕微鏡で観察する活動を通して、植物の体のつくりの共通性と多様性に気付かせることをねらいとするものである。

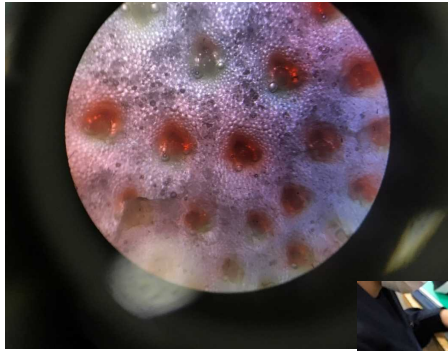
写真として保存しておくことで次時以降の学習において本時の学習を生かしやすくするとともに、写真と対比することでスケッチの意義やポイントについて捉えやすくした。

また、各自が観察したものを写真としてクラウド上で学級全体で共有し、考察を深めることができるようにした。



中学校・第2学年・理科「植物の体のつくりと働き」②

【ICT端末の写真撮影機能を使って保存】



【学習支援ソフトを使って共有】

④「茎」マスターになろう
<観察記録写真>



【ICT活用の場面と工夫】

- アスパラガス等の野菜の茎の断面のプレパラートを作成し、顕微鏡で観察する。その際、ICT端末のカメラを顕微鏡の接眼レンズに近づけて撮影する。その後、自分が選んだ野菜を改めて顕微鏡で観察し、特徴を捉えてスケッチする。
- 各自が観察したものを、学習支援ソフトを用いて、写真として学級全体で共有し、野菜の維管束を比較し、植物の体のつくりの特徴を理解する。

【ICT活用で期待される効果】

- 写真として保存しておくことで、一連の学習内容のつながりを示しやすくなる。
- スケッチの意義やポイントについて、写真との違いを意識しながら捉えることが容易になる。
- 各自が観察したものを学級全体で共有することが容易にできることで、生徒間の考察の交流を丁寧に行うことができ、植物の体のつくりの共通性や多様性に関する考察を深めやすくなる。

【活用したソフトや機能】写真撮影機能、学習支援ソフト

中学校・第2学年・理科「天気の変化」①

育成を目指す資質・能力

- ・前線の通過と天気の変化についての理解、それらの観察、実験などに関する技能
- ・気象とその変化について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化についての規則性や関係性を見いだして表現すること。
- ・気象とその変化に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度

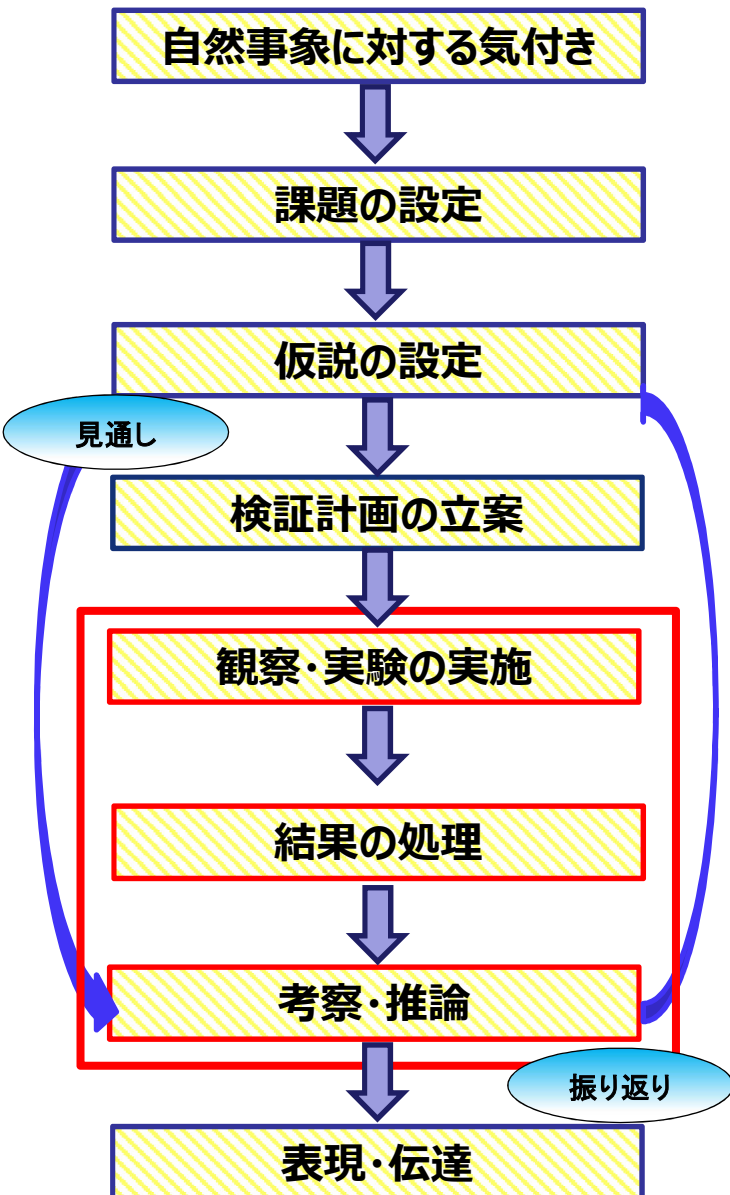
ICT活用のポイント

生徒一人一人が専門機関から自分で情報を収集し、そのデータを基に、分析・解釈する。また、繰り返し行うことが難しい実験について、動画で撮影し、見直したり、他班と比較して違いを確認したりしながら、考察する。

事例の概要

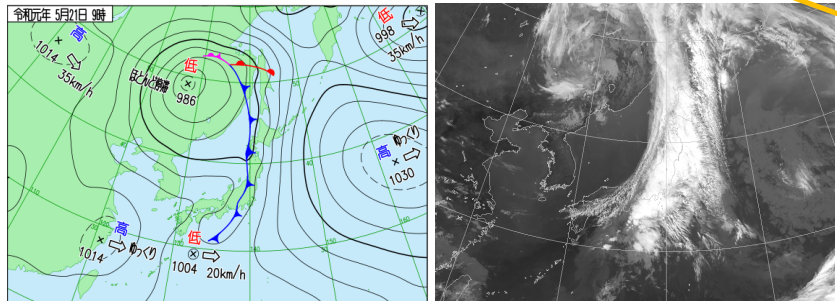
本事例は、気温、湿度、気圧、風向等の観測結果を取得・分析させる活動を通して、前線付近の暖気と寒気の動きに気付かせ、前線の通過に伴う天気の変化を理解させるとともに、暖気、寒気のぶつかり合いを表すモデル実験を行い、前線の構造について理解を深めさせることをねらいとするものである。

生徒自身が設定した日時・場所のデータを気象庁のHPから自ら取得させることによって生徒自身の判断の範囲を広げるとともに、前線の構造のモデル実験の際に動画撮影を行うことで、実験後に結果を見直したり、他班と比較して違いを確認したりできるようにした。



中学校・第2学年・理科「天気の変化」②

【ウェブブラウザを使って検索】



時刻	気温 ℃	降水量 mm	風向き	風速 m/s	湿度 %	気圧 hPa
7	21.1	2.0	南	10.8	98	1001.1
8	21.2	8.5	南	13.8	100	1000.9
9	18.8	19.5	西南西	9.2	100	1001.9
10	18.7	25.5	西	5.7	100	1001.7
11	18.4	16.0	西北西	4.5	99	1002.0
12	19.0	5.0	北北西	2.0	92	1001.0

気象庁のHPより
<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>

【動画撮影機能を使って記録】



【ICT活用の場面と工夫】

- 気象庁のHPから天気図や衛星画像を取り出し、その天気図を見て、生徒一人一人がアメダスから自分で日時や場所を設定し、気象観測などのデータを抽出する。
- 暖気、寒気のぶつかり合いを表すモデル実験を行う際に、各班でICT端末の動画撮影機能を使って、その様子を撮影する。
- 班によって条件を変えて実験を行い、撮影したそれぞれの実験結果の様子を共有する。

【ICT活用で期待される効果】

- 専門機関のHP等から、生徒それぞれが自ら設定した地域の長期的なデータを自分で取得して、そのデータを分析、解釈することができる。
- 繰り返し行うことが難しい実験の様子を見直したり、他班と比較して違いを確認したりできる。
- モデル実験の操作をしている生徒も、撮影動画によって真横からの様子を観察することができる。
- 実験の結果を示しながら考えの交流ができる。

【活用したソフトや機能】ウェブブラウザ、動画撮影機能、学習支援ソフト