

## 【2年次研究】

# 生徒が主体的に学び、交流するための効果的な ICT の活用

村山市立楯岡中学校 阿部 友典

### <研究の要旨>

本研究では、生徒が主体的に学習を進め、学びの積み重ねや振り返りを記録しながら、お互いの考えを交流するための ICT 機器の効果的な活用について考察した。理科の授業で、実験計画書・報告書を jamboard やスライドで作成し、考察や振り返りはスプレッドシートを活用して学習の積み重ねを記録した。共同編集や他者参照をしながら、自分学びや振り返りの積み重ねを記録する場面をつくることで、より主体的で深い学びとなるかどうかを検証した。

その結果、ICT 機器を活用前と比較して、より主体的に実験を行うことができ、考察の時間をしっかりと確保でき、他者参照をしながらより深い学びにすることができた。

キーワード：classroom、Jamboard、スライド、スプレッドシート

## 1 研究テーマ

1年次である昨年度は、「生徒が主体的に学ぶ授業づくりの中で、ICT 機器をどのように活用するとより効果的であるのか」について研究を進めてきた。成果として、実験計画書の作成、実験結果をまとめる場面は、Jamboard<sup>1)</sup>を活用することで、実験計画書や実験結果、考察を共有する場面については、classroom<sup>2)</sup>を活用することで、活用前よりもより生徒が主体的に活動できる授業にすることができた。しかし、共有された考察を参照して学びを深める場面や、振り返りを積み重ねて自身の変容を見取ることができるようにする場面、実験を行い考察にいたるまでにどのような思考の流れがあったのかを記録する場面については課題が残った。

そこで今年度も引き続き、生徒が主体的に学び、考えを深めるための ICT 機器の効果的な活用法について研究を進めながら、特に「お互いの考えを参照する場面」、「自身の学びの積み重ねや考えの変容、思考の流れを記録する場面」についての効果的な ICT 機器の活用法について研究を進めていきたいと考えた。

## 2 研究の視点

### (1) 生徒が主体的に学ぶための工夫

### (2) 学習内容や振り返りを記録し、考えを効果的に共有し参照するための工夫

## 3 研究の方法と計画

今回実践をする単元では、ICT 機器を活用しながら①課題に対する仮説を立てる②仮説を検証するための実験方法を考え実験を行う③実験結果の検討を行い考察をまとめる④班ごと発表する⑤各班の発表から考察をまとめなおす⑥分かったことと分からないことを検討する⑦次の課題を見つける、といった流れで授業を行い、①～⑦の学びのサイクルが連続することを意識する。

### (1) 視点1について

Jamboard やスライド<sup>3)</sup>を classroom で共有し、班ごと共同編集で実験計画書や結果の報告書を作成する。行う実験は、教師側が指定した実験だけでなく、班ごとに課題を解決するための実験方法を自分たちで考えることでより主体的に学ぶことができると考えられる。

必要に応じて実験の経過や結果を静止画、動画で記録させる。記録するしない、どのように記録するか、記録したものをどのように活用するかについて生徒に判断させることでより主体的な活動になると考えられる。

実際に実験を行うことが難しい分野については、調べたことや自分の考えなどをスライドを活用してまとめ、発表しあいながら学習を進めることでより主体的に学ぶことができると考えられる。

スプレッドシート<sup>4)</sup>に記入する振り返りには、次の時間行うことも書かせることで、見直しをもって次の授業を迎えられるようにし、すぐに学習をスタートできるようにする。

## (2) 視点2について

実験計画書・報告書は classroom で共有した Jamboard やスライド、スプレッドシートで作成する。共同編集ができることや、自分の分担を作成するために、話し合いが活発化することから作成時間が短縮できると考える。このことは、実験と考察の時間を増やすことにつながり、自分の考えをしっかりと持った状態で交流することができれば、効果的に情報を共有できたり、他者参照できたりすると考える。動画・静止画についても必要に応じて classroom<sup>4)</sup> で共有する。

実験計画書・報告書は、複数の実験を行った場合は、実験の流れが分かるように記録を行う。

授業の振り返りや考察を記入するスプレッドシートは、個人シートと全体シートを用意する。振り返りや考察は個人シートに記録することで、自分の学びの積み重ねを一覧で見られるようにする。個人のシートに記入した考察や振り返りは、全体のシートに反映されるようにし、全体のシートでは、クラスの仲間がこの授業で書いた考察や振り返りを一覧で見ることができるようになる。必要に応じて他者参照できる場を設定することでより理解が深まると考える。

実際に実験を行うことが難しい分野では、学習前に単元を貫く課題についての自分の考えを、スライドに記入させておき、単元の学習を進めながら考えの深まりスライドに追加して記入し、学習の記録を積み重ねていく。学習を進める中で、自分の変容や学びの

深まりが分かるようになれば、学習意欲の向上や主体的な学びにつながると考える。

## 4 授業実践の実際

### (1) 実践1

#### ア 実践の概要

##### (ア) 単元名

1 学年、理科

「状態変化が起きる時の温度と蒸留」

##### (イ) 単元（または本時）の目標

水を固体から加熱する実験を通して、状態が変化している状態では温度変化せず、状態が変化していないときは温度変化が起こることを指摘できる。（思考・判断・表現）

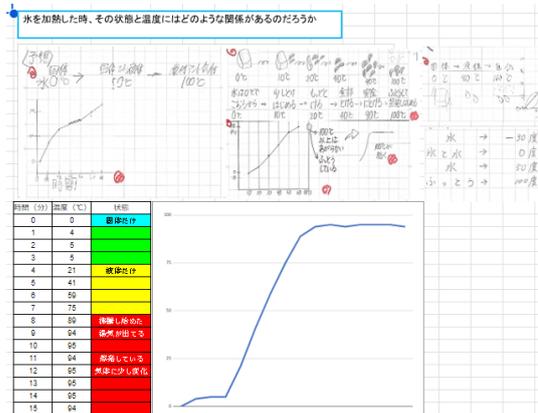
##### (ウ) ICT の活用について

実験の仮説を classroom に共有したスプレッドシートの班のシートに記入し、その後実験を行う。実験で得られた結果はスプレッドシートで表とグラフにし、結果の発表を行う。また、全体のシートを作り、すべての班のグラフを重ねたものも参照できるようにし、必要に応じて考察のヒントにできるようにする。

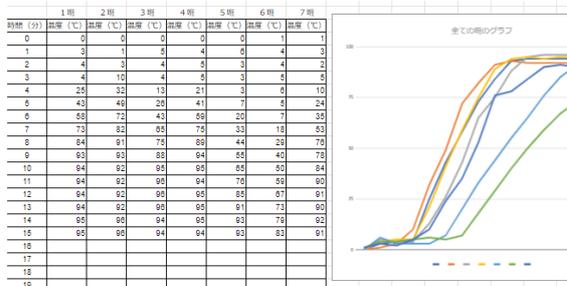
各自の考察と振り返りはスプレッドシートの個人シートへ記入する。個人のシートと全体のシートを用意し、個人のシートに記入したものが全体のシートにも反映されるようにし、他者参照できるようにする。

##### イ 子供の学びの姿

スプレッドシートを共同編集しながら、短時間で仮説をまとめていた。実験を行いながら結果の整理に入る生徒もいた。そのため、実験が終了すると同時に表とグラフが完成しており、すぐに考察に入ることができていた。



考察を書く時は、自分たちの実験結果と全体のシートのグラフを比較しながら記入しようとしていた。全体のグラフでは、グラフの形により注目して考察しようとしており、今回の実験での考察の視点である「物質の状態」を色分けしたことで視点が明らかとなり、考察に役立っていた。



考察を書くことを得意としている生徒は、他者参照することなく学習を進め、苦手としている生徒は全体のシートに書いてある級友の考察を参照しながら、まとめることができていた。

	A	B
21	A子	予想どおりではなかったけど〇〇分〇〇度で、固体から液体になったり、液体から気体になったりして、色々分かった。☺☺
22	B美	結果 自分はだんだん上がると予想していたので、90度くらいになってから上がらなくなってびっくりした。温度は最初はすごく上がっていったが、湯気が出てきてからあまり温度が変わらなかった。湯気が出始めたら、水の量が少し減った。
23	C男	今日の実験の結果からの考察で、氷が溶けるとぐつと温度が上がることで約100°Cに近くなると温度が上がらなくなると考えました。約8分から10分にかけて、変化が大きいことも考えました。
24	D子	最初、個体でどんだん液体になり、温度が上がって来たけど100度近くになったらそれ以上上がらなくなり水が少なくなってきて気体になっていった。
25	E美	氷のときは温度があまり上がらず液体になると一気に上がっていくと思う☺☺
26	F男	温度は下がらず液体になるに連れて高くなり、固体から液体になるまでの温度の変化が大きいのが沸騰してからはあまり変化がない。
27	G子	個体から液体に変わる時は一気に温度が上がったけど、液体から気体になる時は温度が上がりにくいということに気がついた。

## (2) 実践2

### ア 実践の概要

#### (ア) 単元名

1 学年、理科

「身の回りの物質とその性質」

#### (イ) 単元（または本時）の目標

身の回りの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験を行い、物質の性質における規則性を見いだすことができる。(思考・判断・表現)

身の回りの物質に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりし、科学的に探究することができる。(主体的に学習に取り組む態度)

#### (ウ) ICT の活用について

金属と非金属、小麦粉と食塩、砂糖を見分ける仮説を立て、仮説を検証するための実験方法を自分たちで考え、実験計画書を作成する。作成は、classroom で共有した Jamboard 上で行い、結果と考察も実験後に追加し、発表する。行った検証実験では見分けることができなかった場合は新たな仮説を立て、実験計画書を作成し、実験を繰り返す。その際、実験の流れが分かるように Jamboard を作成する。

#### イ 子供の学びの姿

個人で考えた仮説と実験方法をもとに、どの実験を班で行うことにするか、もっと良い方法はないかなど話し合いが深まる姿が見られた。Jamboard を共同編集するために、班の考えの方向性を一つにする話し合いも活発に行われていた。自分たちが考えた仮説と実験方法では、結論に達することができなかった場合は、すぐに新たな仮説を立てて次の実験をしようとする姿が見られ、自分たちで学びを深めようとすることができていた。実験後に記入する振り返りシートには、次の時間に行う実験の内容について記入する生徒も増え、見通しをもって学習を進めることができていた。

**1班**

**仮説**  
1. 金属は、高温で温めると体積が大きくなる。  
2. 磁石に近づけると、鉄ならばくっつく。

**実験計画**  
1. 100℃の熱湯を用意し、そこに実験したい物質を入れる。  
→体積がおおきくなれば、金属。 変わらなかったら金属ではない。  
2. 磁石を用意し、実験するものを近づける。  
→くっつけば金属。 くっつかなければ金属ではない。

**結果**  
1. 目視では変化は分からなかった。  
2. 鉄だけくっついた。

**考察**  
金属は、鉄のみ磁石にくっつく。また、小さいスプーンなどのものは、高温で温めても体積の変化は目視ではわからない。

**Q 疑問**  
アルミなどは、どのようにすれば金属だと見分けられる？

共有している他の班の実験計画書は、いつでも見ることが可能ではあるが、あまり参照にはおらず、自分たちが考えた実験をやり切ろうとする姿があった。

発表する時にJamboardに記入した情報だけでは足りないと感じた班は、撮影した動画をclassroomにアップして補足説明をするなど、工夫する姿も見られた。

**3**

**1時間目** ガスパナーで加熱して、変化を見る。

**3** **仮説** 金属は、高温で温めると体積が大きくなる。鉄ならば磁石にくっつく。  
**実験** ガスパナーで加熱して、変化を見る。  
**結果** 鉄だけくっついた。

**2時間目** 顕微鏡や双眼鏡などで観察する。

**3** **仮説** 顕微鏡で観察、印刷、小鏡、両面鏡の凸や凹が、一つ一つ違う。  
**実験** 顕微鏡で、A～Dの観察をして、どのような特徴になるかを調べてみる。  
**結果** Aは、小さな凸が一つ一つあった。Bは、凹面にギザギザしていた。Cは、つぶつぶ（丸より小さい）があった。Dは、

この様になった。  
この様になった。  
動画はクラスルームに載せてるので見てください!!

結晶で確かめる!

(3) 実践3

ア 実践の概要

(ア) 単元名

1 学年、理科  
「大地の変化」

(イ) 単元（または本時）の目標

大地の成り立ちと変化を地表に見られる様々な事物・事象と関連付けながら、身近な地形や地層、岩石、火山と地震について理解することができる。（知識・技能）

大地の成り立ちと変化に関する事物・事象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりし、科学的に探究することができる。（主体的に学習に取り組む態度）

(ウ) ICTの活用について

単元の最初に地域の地形がどのようにしてできたかについての仮説をスライドにまとめる。クラスで出た仮説が正しいかについて必要なことを調べたり、仮説を検証する実験をおこなったりしてスライドにまとめる。学習を進める中で生まれた疑問や新たに調べてみたいことをスライドにまとめる。これらの発表を繰り返しながら生徒主体で学習を進める。スライドは授業ごとに追加して学びを積み重ねる。

学習を進める中で、クラスの共通認識になった科学的知識に関しては、別のスライドに学びの足跡としてまとめ、classroomで共有することで、必要に応じて見ることができるようになる。

スプレッドシートに振り返りと考察を記入する。スプレッドシートで交流した考察を引用した仲間や発表が良かった仲間にリアクションをすることで意欲を引き出すことができるようになる。

イ 子供の学びの姿

生徒から出された課題や仮説を検証しながら、お互いの考えを共有したり、そこから生まれた新たな疑問についてさらに学習を進めたりすることで主体的に授業を進めることができた。自分の考えをスライドに記入したが、classroomで共有することを前提としているため、イラストや写真、文字の色など、より分かりやすくスライドを作成しようとする姿が見られた。

発表の場面では、話すことが苦手な生徒もスライドにまとめた内容を発表でき、発表の回数が増えるごとに話し方を工夫する姿も見られた。

5 到達点と今後の課題

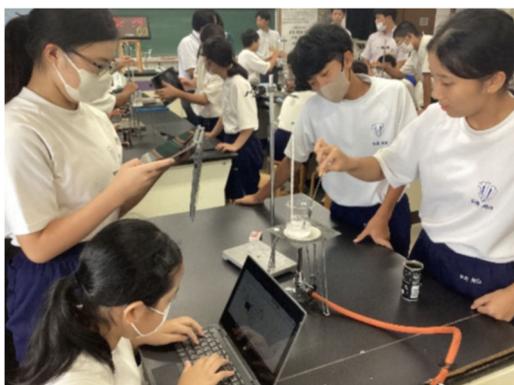
(1) 視点1について

共同編集では、班の実験の方向性を一つにしてから実験計画書を作成するため、話し合

いが活発になり、さらに、一人一人に役割ができたことでより主体的に活動することができた。共同編集により、計画書の作成時間を大幅に短縮することができることから、仮説や検証する実験方法を考える時間をしっかりと確保できた。アンケートでは、自分たちで考えた実験方法で行った方が「記憶に残りやすい」、「思考力が高まった」、「考えるのは大変だったが、達成感があった」、「試行錯誤できて力が伸びると思う」と答える生徒が多かった。実践3での活用では、「実験の写真などを取り入れることができるため、より分かりやすくまとめられた」、「書き込みと修正がしやすいため、よりよいレイアウトを考えられた」など肯定的な意見が多かった。

## (2) 視点2について

実験計画書や実験のまとめを作る際は、作成時間が大幅に短縮され、実験をする時間や考察を考える時間や多くの時間を割くことができた。さらに、ICT活用前は、実験を終了した後に結果の整理と共有を行っていたが、ICTの活用により、実験と結果の整理・共有を同時に行うことができ、考察の時間をしっかりとることができるため、より深い学びにつなげることができた。



班ごとの実験の進捗や、複数の実験の結果が分かるように実験計画書・報告書を作成したことで、班の思考の流れや悩んでいる部分などを見取ることができるようになった。リアルタイムで更新されていく報告書を見ることができることから、それぞれの班への個別支援がしやすくなった。

発表を受けて考察を練り直す際も、発表用スライドをもう一度見たり、スプレッドシー

トに記入された考察を、他者参照することも容易である。考察を一斉指導で行っていた時は個別の支援はあまりできなかったが、ICTを活用することで、スプレッドシートへの記入状況を把握しながら、必要に応じて必要なタイミングで支援することができた。そのため、生徒一人一人の学びを止めることなく個別に支援できた。

スライドに自身の学びを記録する授業では、スライドにまとめている内容から一人一人の学びの進捗や、学習前後の変容を見取ることができるようになり、評価にも生かすことができるようになった。まとめることだけでなく、発表を通して学んだことをアウトプットする機会を増やすことができたため、より学習の定着ができたと感じる。

スプレッドシートに個人シートと全体のシートを用意したことも効果的であった。個人シートを見ると、自身の学習がどれだけ進んでいるか、学習を進めながら学びがどのように変容したかについて生徒自身で掴むことができ、教員側も見取ることができた。また、次回自分がやるべきことが分かり、次の授業に見通しをもつことができた。全体のシートでは、生徒は必要な情報を必要な時に得ることができるとともに、教員はこの時間でつけたい力が付いたかどうかを一覧で確認できた。

## 6 研究を終えての提言

2年間の実践の結果、生徒たちが主体となって対話をしながら学びのサイクルを進めていく授業において、ICT機器の活用は非常に有効であることがわかった。実践を行う2年前までは、ほとんどICT機器を活用していなかった私にとって本当に未知の世界であったが、思い切って飛び込んでみて、一気に新しい世界が広がったと感じる。

本校は今年度、研究授業を個人研究で行っているが、その際、校長先生が、研究は山登りのようなものと表現された。研究のゴール（目標）をどの山にするか。その山に登るに

はどんな道具やスキルが必要で、どのルートで登るのか、それらを考えていくことが研究になっていくということである。今回、ICT機器を活用しながら生徒主体で学ぶ授業づくりをしながら、授業もこの登山という表現と同じだと感じた。これまで自分が行っていた授業は、教師が先頭でルートを決めながら、みんなで一列に並び、みんなで同じルートで登っていくというスタイルであったが、ICTの活用により、頂上（目標）は同じであっても、生徒それぞれが自分でルートを決め、道具を決めながら頂上を目指すスタイルにすることができた。また、途中で迷ったり、ルートが間違っていた場合には、誰かの意見を参考にしたり、話し合ったりしながら修正し、新たなルートをさがすというスタイルにできた。このことが、「個別最適な学び」と「協同的な学び」へとつながっていくのだと感じた。

今後、ICT機器はソフト面もハード面もどんどん新しく更新されていき、もっと便利にもっと効果的な活用方法ができることは間違いない。だからこそ、委嘱研究は今年度で終了するが、これからも新しい情報を手に入れながら、自分自身で研鑽を積んでいくことが大切だと感じる。求められているのは、新しいことに対して好奇心を持って接し、対応していく力であり、頭を柔軟にして、若手・ベテラン、校種・教科などは関係なく、多くの方々から学ぼうとする姿勢であると思う。そうした中で、さらに自分にあったICT機器の活用方法を見つけ、子どもたちにとってより良い授業づくりを目指していきたい。

#### 注

- 1) Jamboard は、Google 社が提供するオンラインホワイトボードサービスである。参加者全員が同じ画面を共有しながらリアルタイムで書き込みをすることができる。
- 2) Google Classroom は、Google 社が提供する学校向けの web サービスである。教師側から、課題の作成や配布、生徒側から課題の提出等ができる。
- 3) スライドは、Google 社が提供するプレゼンテーション

ツールである。参加者全員が同じ画面を共有しながら共同編集をすることができる。Microsoft Office の Powerpoint と互換性がある。

- 4) スプレッドシートは、Google 社が提供する表計算ソフトである。Microsoft Office の Excel とある程度の互換性がある。

※なお、1～4のツールは、Google のアカウントがあれば、無料で使用できる。