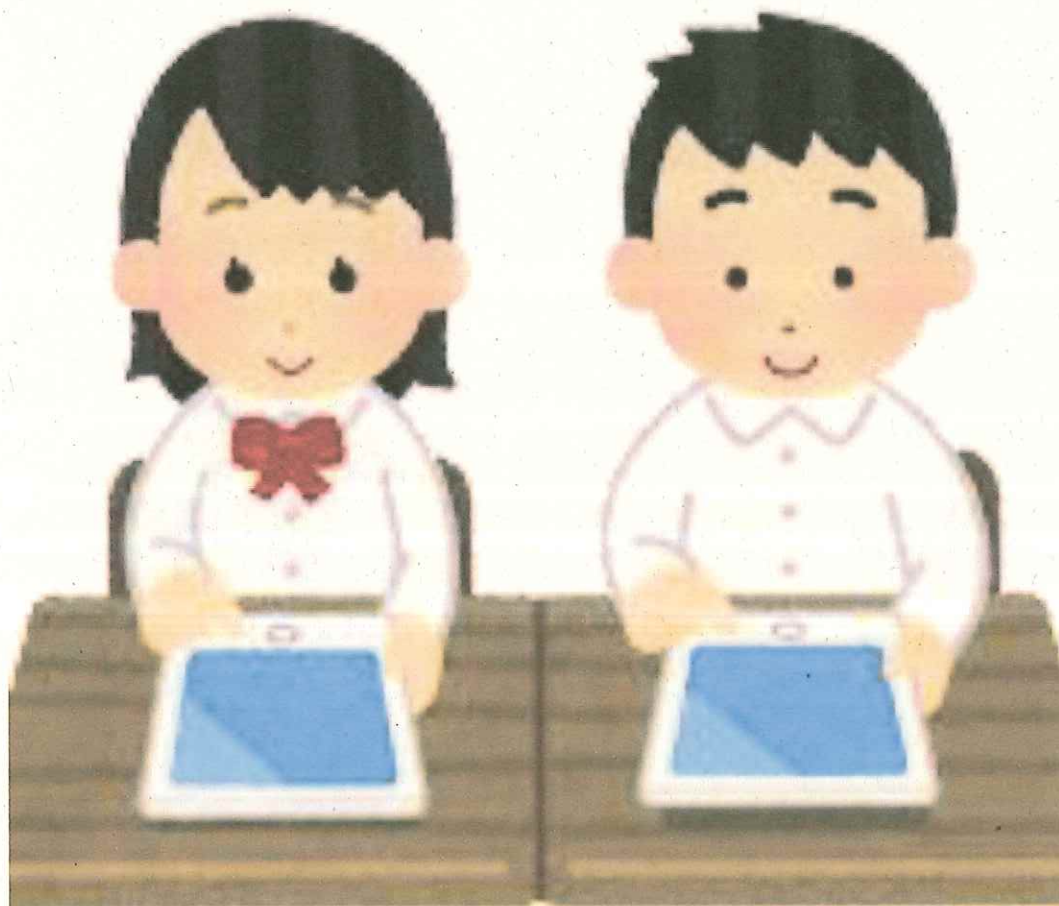


思考を深める生徒の育成
～正確な記録のためのタブレットの活用～



理科研究部員

滝野中学校 駒居 拓磨

原山中学校 伊東 由美

西の原中学校 谷 麻衣子 小貫 宏輔

七次台中学校 高橋 勇太 菊池 康哉

印西中学校 川本 晃裕 小林 瑛俊

船穂中学校 三浦 諒也

木刈中学校 高橋 智子

1 研究主題

思考を深める生徒の育成 ～正確な記録のためのタブレットの活用～

主題設定の理由

中学校学習指導要領解説理科編には、教科の目標として「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・能力を育成することを目指す。」と記されている。また、学習指導要領の改訂のポイントとして理科の学習における「見方・考え方」とは、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」と示している。「見方・考え方」とは学びの本質的な意義の中核をなすものであり、この「見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考、判断、表現したりしていくことにより深い学びが実現することになるだろう。そのためには、事象を複数の科学的な視点で捉えられるようになっていなければならない。しかし、ただ単に視点が増えたから思考が深まったということではない。多角的な視点から捉えた事象を、課題解決のために取捨選択したり、比較したり関連付けたりすることで生徒の思考が深まっていくと考える。また、文部科学省からはGIGAスクール構想の実現のために、生徒一人一台タブレット端末の整備により個別最適化され創造性を育める学びの場を目指している。文部科学省の「学校におけるICT環境の整備について」によると、学習指導要領においても、情報活用能力が言語能力、問題発見、解決能力等と同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置づけられ、積極的かつ適切にICTを活用することが重要であることが示されている。情報の検索、レポート作成、データの処理、計測、共有、記録等のICTの特長を生かすことでわかりやすく理解が深まる授業の実現も可能となった。生徒の理解が深まることで、現象を科学的により深く分析し考察することも可能となるだろう。思考を深める1つの手立てとしてタブレットをツールとして活用させる意義があると考え。

一昨年度に、3部会では「主体的に学ぶ生徒の育成～思考ツールの活用を通して～」で研究を始め、生徒・教員の実態調査や思考ツールの活用方法について検討してきた。実態調査からわかったことは以下ようになった。

<生徒>①理科への興味関心は高い②主体的で深い学びに至っていない

③理科の学習が思考表現に結びついていない

<教員>④理科への興味関心は高い⑤生徒は主体的に授業に取り組んでいる

③より、観察や実験において結果（事象）を正確に捉えていなかったり、結果（事象）が1つ得られればそれで満足していたりすることがわかった。つまり、今までの理科の学習を通して生徒の思考が十分に深まってはいないということである。すぐに答えを求めたり、1つの手がかりから結論を決めつけたりしている生徒が多数見られる実態から、1つの結果（事象）を正確に記録し多角的な視点から捉えさせることが必要であると考えた。

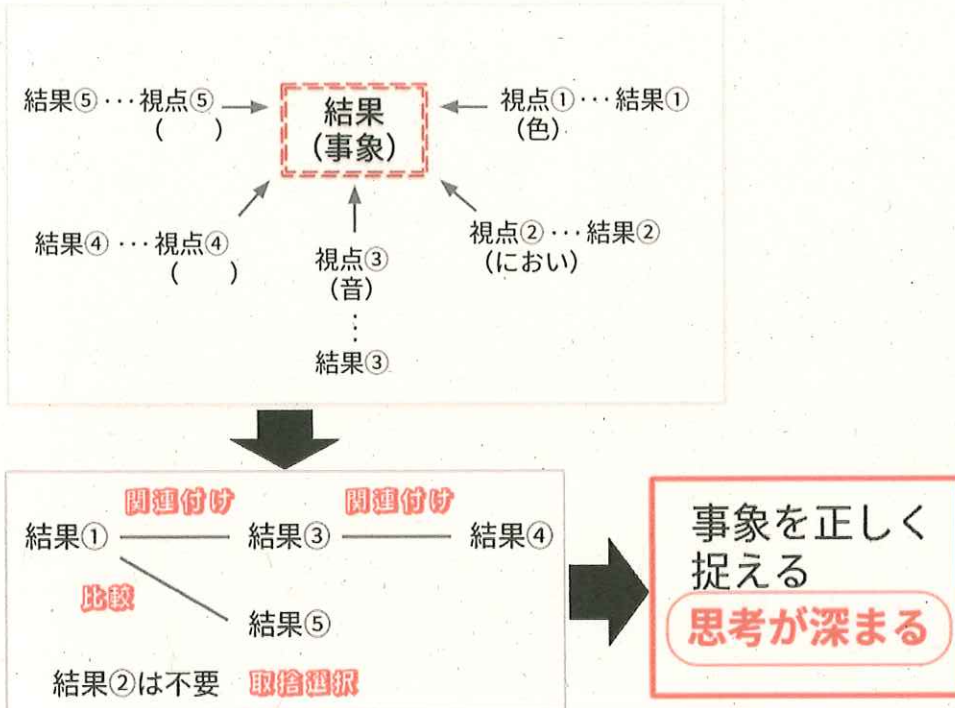
現在どの学校にもあるタブレット端末では、機種も使用できるアプリも異なるため、全ての学校で且つ簡単に正確に活用できることを重点とした。そこで、観察や実験のようすを何度も見返したりすることで多角的に事象を捉えることができると考え、動画や写真、スキャンで記録を残すことを核として研究を進めていくこととした。

そこで、3部会では「思考が深まる」ことを次のように定義する。(図1)。

《思考が深まる》

捉えた結果を適切に比較したり、関連付けたりして結果(事象)を表現できること

○3部会が定義する「思考が深まる」のイメージ図(図1)



現在学校現場において、生徒はICTに非常に慣れ親しんでいる。タブレットを活用することで生徒自ら事象を正確に捉え、情報を取捨選択しながら思考を深めることができると考え、本主題を設定した。

2 仮説

観察や実験の中で生徒自身が正確な記録を行うことで、
生徒の結果(事象)を捉える視点が増えて思考が深まるだろう

1つの現象を見て、1つの結果(事象)でしか捉えることができない生徒が多数見られる。「色・音・においなど多角的な視点で捉えること」ができれば、複数の事象を比較、関連付けて思考を深めることができると考える。結果を捉える視pointsの例を以下に挙げる。

例えば、2学年で扱う質量保存の実験において「気体が抜ける音」や「泡が出続ける勢いやその時間」などは生徒が実験中に気づかず見逃してしまうことが多い。

本研究では見逃してしまうようなところや聞き逃してしまうようなところでも記録した動画や写真を見返すことで、改めて気づき、結果(事象)を捉える視点を増やすことで思考を深められると考えた。教員が準備したデジタル教材や資料を見て確認するよりも、生徒自ら撮影した動画や写真の記録を見返すことは主体的に学ぶ原動力となる。注意深く、関心をもちながら結果(事象)を見出す動機づけとなるため、本研究では、教師側が与えたものを見るのではなく、自分たちが撮影したものを見ることに重点をおいて研究を進めていきたい。また、画像を見返すことを通して班内で気づきを共有することで比較、関連付けたことを表現する力が養われ、対話的な学びの中で思考が深められることが期待できる。

3 研究計画（3年計画）

令和4年度（2022） （1年目）	研究主題の再検討 教員の事前アンケート実施・実態調査
令和5年度（2023） （2年目）※今年度の研究	生徒の事前事後アンケート実施・実態調査 授業実践 結果・分析
令和5年度（2024） （3年目）	まとめ

4 研究の実際

（1）教員実態調査の結果・考察

対 象 ： 三部会中学校理科教員
 方 法 ： WEB アンケート法による
 実施時期 ： 2022年 1月

（質問1）生徒は実験結果を「正確に」記録できていると思いますか。

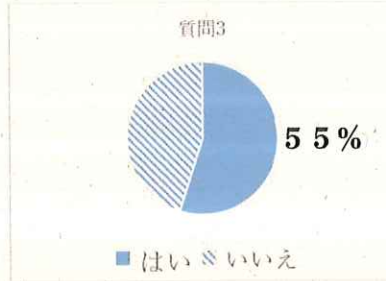
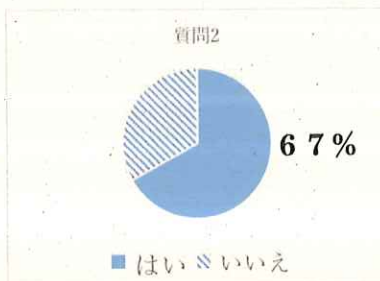
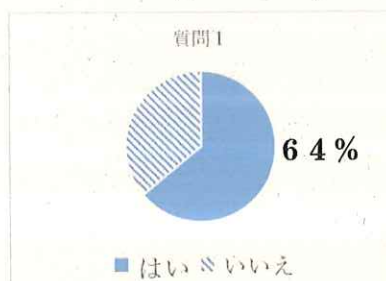
はい：64% いいえ：36%

（質問2）生徒は実験の目的に沿って記録できていますか。

はい：67% いいえ：33%

（質問3）生徒は、捉えた結果を適切に比較したり、関連付けたりして、事象を表現できていますか。

はい：55% いいえ：45%



質問1と質問2より、生徒が実験結果を「正確に」記録できている、あるいは、実験の目的に沿った記録ができていると回答した先生方は全体の65%程度であることが分かった。また、質問3より、生徒が捉えた結果を適切に比較したり、関連付けたりして、事象を表現できていると回答した先生方は55%であった。このことから、実験の目的に沿った記録や、実験結果の正確な記録に関しては、課題がある生徒が多いと考えられる。また、たとえ記録できていたとしても、結果を適切に比較したり、関連付けたりして事象を表現することは半分ほどの生徒しかできていないと分かった。

（質問4）理科の実験で「生徒に気づいてほしいポイント」を生徒が見逃していたという経験はありますか。

はい：58% いいえ：42%

(質問5) 4で「はい」と答えた人にお聞きします。それは、どの単元のどの授業の時でしたか。

【1学年の単元】

- ・酸素の発生による線香の炎の変化
- ・気体の発生による二酸化炭素が水に溶けることで起こる水面の変化
- ・白い粉の区別
- ・光の反射や屈折の角度

【2学年の単元】

- ・酸化銀の分解による線香の炎の変化
- ・水素や酸素に火を近づけたときの反応
- ・銅の酸化による虹色の変色
- ・質量保存の法則の気体が逃げる音
- ・オオカナダモについている泡が酸素であること
- ・孔辺細胞の中に葉緑体があること
- ・気孔が開いているものと閉じているものがあること
- ・豆電球による明るさの変化
- ・電磁誘導の検流計の針の動き

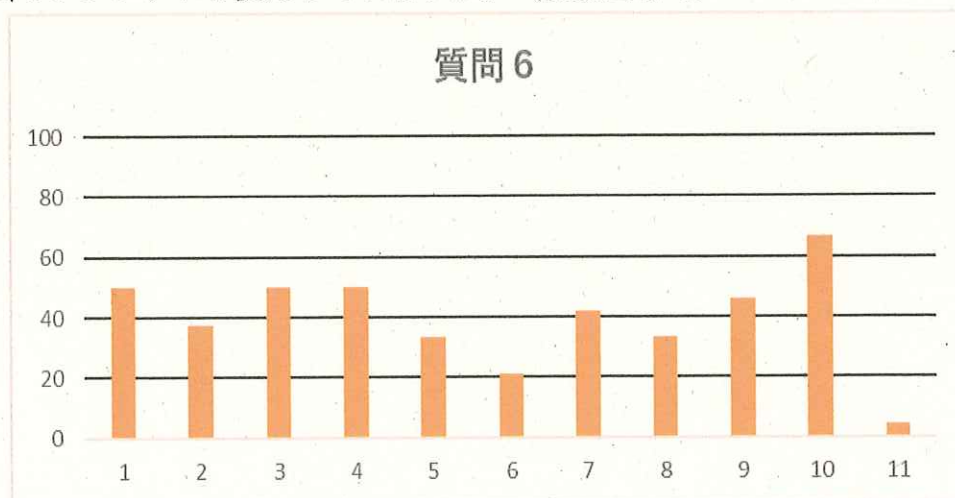
【3学年の単元】

- ・速度が速くなる運動の変化
- ・落下運動の瞬間のタイミング
- ・イオンの移動
- ・塩化銅水溶液の電気分解による気体の発生する様子の違い
- ・月や金星の満ち欠け
- ・塩素の発生による脱色

質問4と質問5より、60%近くの先生方が理科の実験で「生徒に気づいてほしいポイント」を生徒が見逃していたという経験があり、その単元は学年も分野も様々であることが分かった。

(質問6) どの場面でタブレットを使用していますか。(複数回答可)

1	導入
2	実験の説明
3	実験の記録
4	結果のまとめ
5	考察
6	実験のまとめ
7	資料配付
8	問題演習
9	演示実験
10	資料提示
11	その他



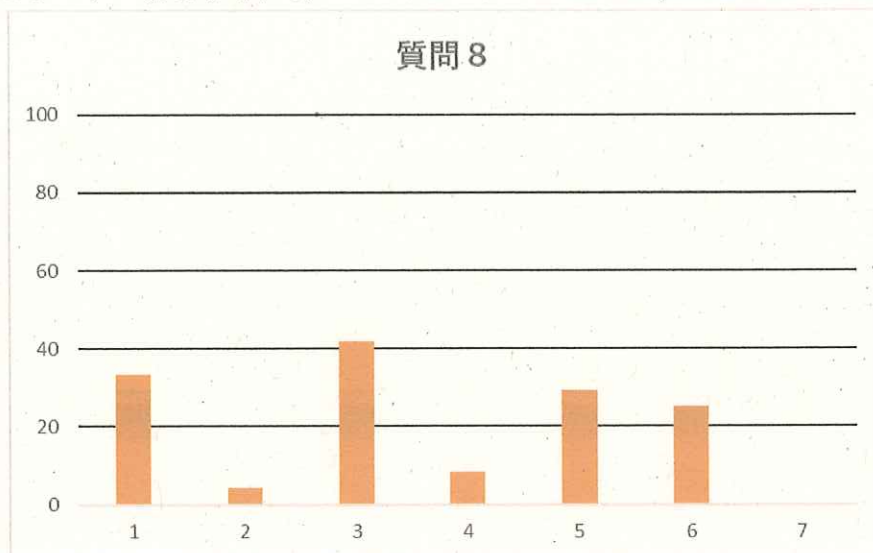
質問6より、先生方は授業中の様々な場面でタブレットを使用していることが分かった。そこで、本研究の軸でもある結果の記録の場面でどれほどの先生方がタブレットを使用しているか調べるために、質問7を行った。

(質問7) 実験結果を記録するときにタブレットを使用していますか。

はい：50% いいえ：50%

(質問8) 7で「はい」と答えた人にお聞きします。タブレットで実験結果をどのように記録させていますか。(複数回答可)

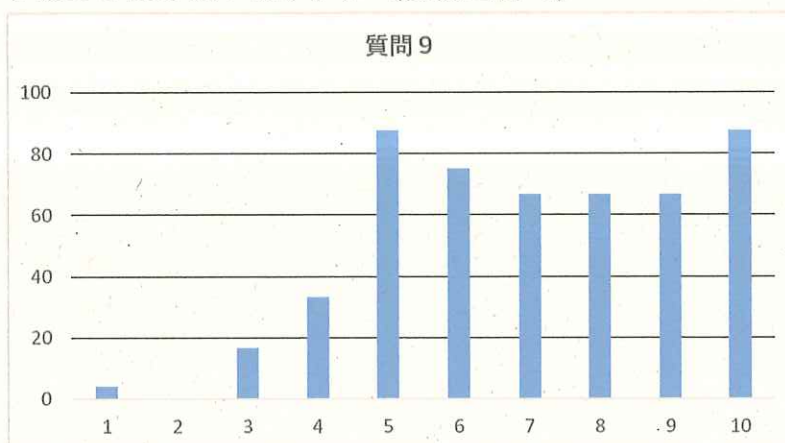
1	実物の写真
2	スケッチのスキャン
3	実験の動画
4	実験の録音
5	データの入力
6	グラフの作成
7	その他



質問7と質問8より、実験結果を記録する際に、半数の先生方がタブレットを使用できていないことがわかった。また、その中でも半数以下の先生方がタブレットによる動画機能を使用していないため、今後動画機能を活用することができれば、生徒の思考力を深めることができると期待できる。

(質問9) 思考するとは、どのようなことだと思いますか。(複数回答可)

1	調べて正しい情報を得る
2	結果を正しく記録する
3	表やグラフをかく
4	結果を理解する
5	結果を関連付ける
6	結果を比較する
7	必要な結果と必要でない結果を分ける
8	社会や生活と結び付ける
9	自分の考えを表現する
10	規則性を見出す



最後に質問9より、三部会理科研究部が定義した思考と、先生方が認識している思考には合致性があり、多くの先生方が項目5から項目10までを、思考を深めることとして捉えながら、日々の授業を行っていることが分かった。

調査結果より、「生徒が結果を見逃しやすい実験内容一覧表」を以下のように作成した。

1 学年	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素の発生による線香の炎の変化 ・気体の発生による二酸化炭素が水に溶けることで起こる水面の変化 ・白い粉の区別 ・光の反射や屈折の角度
2 学年	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化銀の分解による線香の炎の変化 ・水素や酸素に火を近づけたときの反応 ・銅の酸化による虹色の変色 ・質量保存の法則の気体が逃げる音 ・オオカナダモについている泡が酸素であること ・孔辺細胞の中に葉緑体があること ・気孔が開いているものと閉じているものがあること ・豆電球による明るさの変化 ・電磁誘導の検流計の針の動き
3 学年	<ul style="list-style-type: none"> ・速度が速くなる運動の変化 ・落下運動の瞬間のタイミング ・イオンの移動 ・塩化銅水溶液の電気分解による気体の発生する様子の違い ・月や金星の満ち欠け ・塩素の発生による脱色

(2) 昨年度の授業実践

滝野中学校で昨年度試行的に動画を用いた授業を「鉄と硫黄の化合」と「気孔の観察」で実施した。

動画を見返すことで、気づいたことをワークシートに記入させると結果を捉える視点が増えた。鉄と硫黄の化合については、反応を始めたときのようす、加熱をやめた後のようすのそれぞれに色ペンで加筆されていた。抽象的な視点から具体的な視点が増えたり、新たな視点が増えたりした。気孔の観察については、葉緑体があることが色ペンでスケッチに加筆されていた。このように視点が増えることがわかったので、他学年や他の単元における授業実践をもっと増やしたり、白井市・印西市内の学校にも実践してもらったりすることにした。

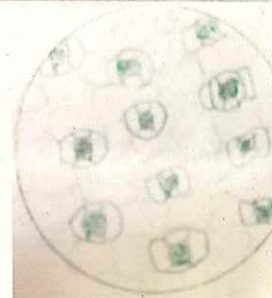
<生徒のワークシート>

・混合物（鉄と硫黄）の反応のようすについて

反応を始めたときのようす	鉄の塊が溶けた 色が変化していた 赤・熱がこもっている 反応している
加熱をやめた後のようす	色が消えた 反応が止まった 気体が発生していた 腐ったにおいがした 反応している

・気孔の観察について

動画確認前	動画確認後
葉緑体の記入なし	緑色の粒があることに気づき、 緑ペンで葉緑体を記入した



(3) モデルワークシートの作成

白井市・印西市中学校14校1～3学年を対象に、各学校で動画や写真で結果（事象）を残し、見返すことで思考を深められる授業実践に取り組んでもらった。モデルワークシート（図2）をもとに独自にワークシートを作成し、動画や写真を見返す前と見返した後での変容がわかるような授業構成にした。

<モデルワークシートについて>

a) 必ずワークシートに加える部分

- ・観察や実験の結果
- ・結果の整理Ⅰ 結果から気づいたこと
- ・結果の整理Ⅱ 動画や写真を見返して見て気づいたこと
- ・考察

b) 工夫

その学校の実態に応じて活用しやすい形にできるようにした

○実験のモデルワークシート（図2）

【方法】


タブレットを活用して、画像や動画などで、正確な記録を残しておく。

★ **【結果】**


★ **【結果の整理Ⅰ】** 結果から、気づいたことを書きだそう。

★ **【結果の整理Ⅱ】** 画像や動画を見直してみて、気づいたことを書きだそう。

画像や動画を見直すことで、スケッチや表、グラフの記録だけでは見落としていたかもしれない結果に気づき、事象の見方を増やす。



★ **【考察】**



事象と事象を適切に結び付ける(関連付ける)ことで、思考を深めることができるだろう。

点

(4) 生徒の実態調査

①事前調査の結果・考察

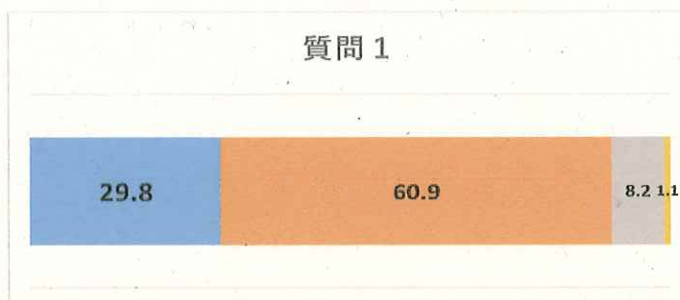
対 象 : 三部会中学校 10校

方 法 : WEB アンケート法による

実施時期 : 2023年 6月～7月

(質問1) 実験・観察の「結果」を書くときに「より多くの変化」に気づこうとしていま
すか。

とてもしている	29.8%
まあまあしている	60.9%
あまりしていない	8.2%
ほとんどしていない	1.1%



(質問2) 実験・観察のときに、実験・観察で起こった変化を見逃してしまったという経
験はありますか。

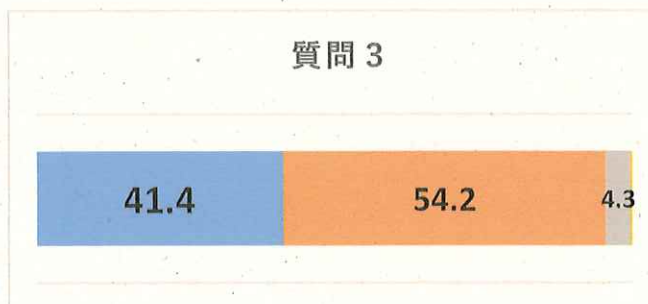
何度もある	6.0%
時々ある	56.1%
ほとんどない	37.9%



質問1より、90%程度の生徒は「結果」を書くときに「より多くの変化」に気づこうとしているか
について肯定的意見を持っていると分かるが、その中でも「とてもしている」と答える生徒は30%程
度しかいないとも分かった。しかし、質問2より、実験・観察で起こった変化を見逃したという経験は
あるかについて、「何度もある」と回答した生徒は6%と最も少ない結果となった。このことから、本
研究でテーマとなる「より多くの変化」に積極的に気づこうとしている生徒は少なく、見逃してしまっ
たという感覚もほとんどの生徒が持っていないと考えられる。

(質問3) 実験・観察の「結果」を書くときに、「正確に記録する」ことを、どれほど意
識していますか。

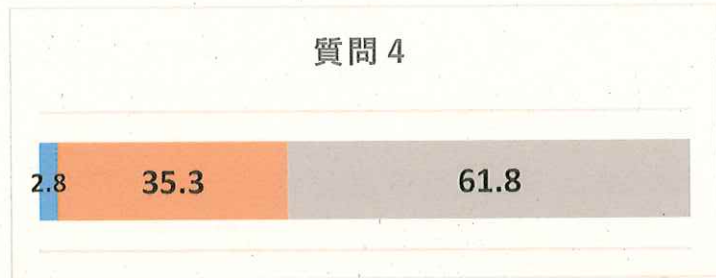
とても意識している	41.4%
まあまあ意識している	54.2%
あまり意識していない	4.3%
まったく意識していない	0.2%



教師用アンケートでは、33%の先生が、生徒は実験の目的に沿って記録できていないと回答していたが、生徒の意識としては、95%の生徒が「正確に記録している」という質問に対して肯定的な回答をしていることが分かった。このことから、教師と生徒の間の「正確な記録」に関する意識には差があるのではないかと考えられる。

(質問4) 実験・観察の「結果」を記録し忘れたことはありますか。

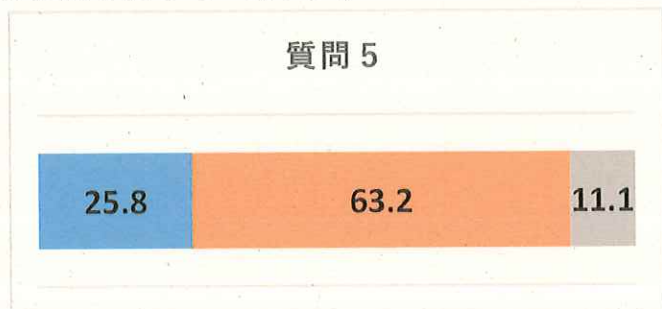
何度もある	2.8%
時々ある	35.3%
ほとんどない	61.8%



質問4より、生徒は実験・観察において結果を記録し忘れたと感じることは少なく、質問3の結果と合わせて考えても、生徒はしっかりと実験結果を記録できていると考えていると分かった。

(質問5) 実験・観察の「考察」を書くとき、「なぜ、そのような変化が起こったのか」という理由を、自分の言葉で、どれほど書けていますか。

理由まできちんと書けている	25.8%
理由まで書けるときもある	63.2%
理由を書くことは難しい	11.1%



実験結果が正しく記録されていれば、その結果を用いて考察を書くことができるはずである。しかし、質問5として考察の時に理由まで書けているかという点、「きちんと書けている」と回答した生徒は25.8%しかいないと分かった。このことから、生徒が記録している結果は内容が少なく、考察を書くには不十分であったのではないかと考えられる。そこで、結果をより細かく分析できるようにタブレット端末を活用できると考える。

(質問6) 自分たちの実験・観察を、もう一度見直したことはありますか。

ある：17.4% ない：82.6%

(質問7) 質問6で「ない」と答えた人は、自分たちの実験・観察を、もう一度見たいと思ったことはありますか。

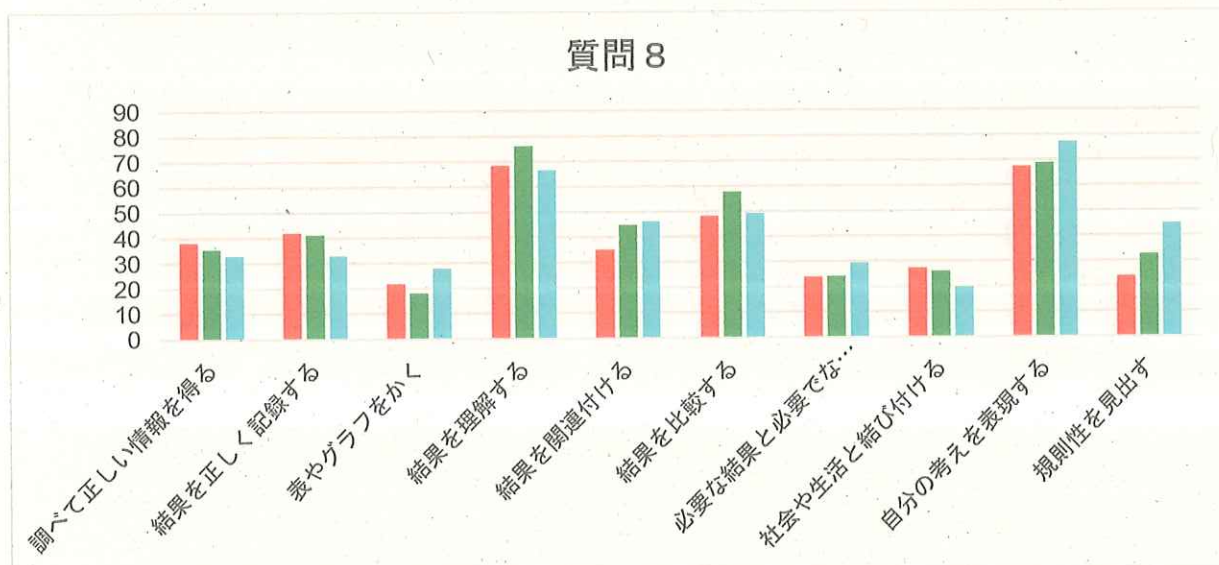
ある：70.1% ない：29.9%

質問6と7より、実験を動画でとり、動画を見返しながら再度結果を細かく分析する形の授業が行われていないと考えられる。また、動画を見返したことがない生徒の70%以上が動画を見返してみたい

と考えていることが分かった。そこで、タブレット端末を活用してより正確に結果を記録することで、考察する力を高められると考える。

(質問8) 思考するとは、どのようなことだと思えますか。当てはまるものすべてを選びなさい。

	1年生 (%)	2年生 (%)	3年生 (%)
1 調べて正しい情報を得る	38.2	35.4	33.0
2 結果を正しく記録する	42	41.2	33.0
3 表やグラフをかく	21.8	18.1	27.9
4 結果を理解する	68.4	76.2	66.5
5 結果を関連付ける	35	44.7	46.2
6 結果を比較する	48.2	57.6	49.2
7 必要な結果と必要でない結果を分ける	23.8	24.1	29.4
8 社会や生活と結び付ける	27.2	25.9	19.8
9 自分の考えを表現する	67.4	68.8	77.2
10 規則性を見出す	23.8	32.6	44.7



教師用アンケートも結果から、教師が考える「思考する」は質問8の5～10の内容に相当する。しかし、質問8の結果を見る限り、9が高くなっているが、それ以外は高くなっていないことが分かる。よって、これからの実践により、5～10の結果がどのように変容するかを見ていきたいと思う。

②事前・事後調査の比較・考察

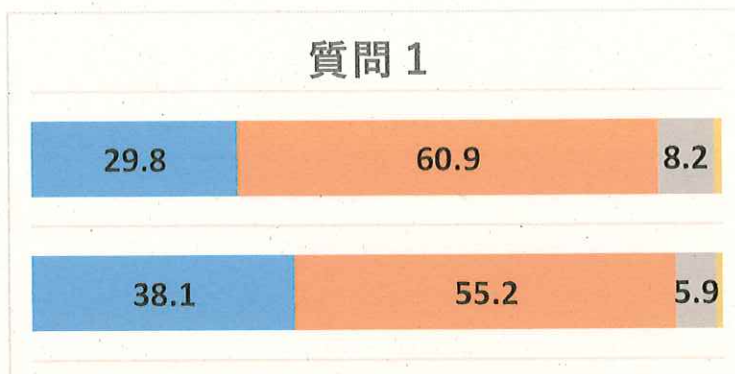
対 象 : 三部会中学校 9校

方 法 : WEB アンケート法による

実施時期 : 2023年 7月

(質問1) 実験・観察の「結果」を書くときに「より多くの変化」に気づこうとしていま
すか。

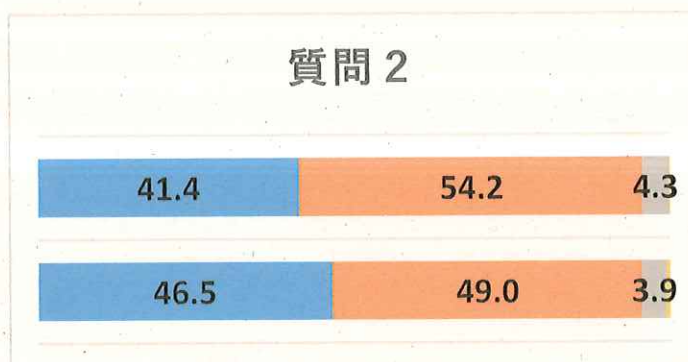
	事前	事後
とてもしている	29.8%	38.1%
まあまあしている	60.9%	55.2%
あまりしていない	8.2%	5.9%
ほとんどしていない	1.1%	0.9%



質問1より、実験・観察の「結果」を書くときに「より多くの変化」に「とても気づこうとしている」と回答した生徒が8.3%増加していると分かった。これは、今までなんとなく実験を観察していた生徒が、動画を見返すことによって、より多くの視点で実験結果(事象)を捉えようとする方向に変化していると考えられる。これは今回の実践により、実験からより多くのことに気づこうとする生徒の意識が高まったことを示している。

(質問2) 実験・観察の「結果」を書くときに、「正確に記録する」ことを、どれほど意識していますか。

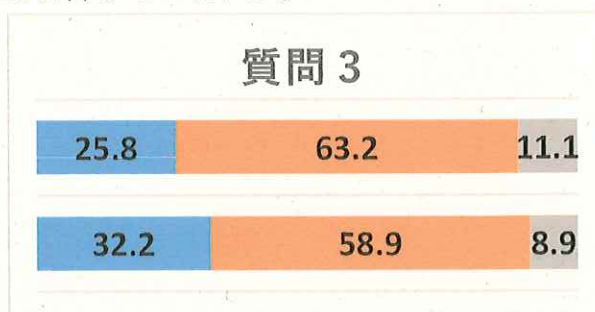
	事前	事後
とても意識している	41.4%	46.5%
まあまあ意識している	54.2%	49.0%
あまり意識していない	4.3%	3.9%
まったく意識していない	0.2%	0.6%



質問2より、実験・観察の「結果」を書くときに、「正確に記録する」ことを「とても意識している」生徒が5.1%増加していることが分かった。これは、動画を見返すことでより正確に実験結果を記録しようとする生徒の意識が高まったことを示している。しかし、その一方で、全く意識していない生徒が少し増えてしまったことは、動画をとれば結果をいつでも見返すことができるので、記述としてワークシートに残す必要がないと考えた生徒が微増したことによると考えられる。

(質問3) 実験・観察の「考察」を書くとき、「なぜ、そのような変化が起こったのか」という理由を、自分の言葉で、どれほど書けていますか。

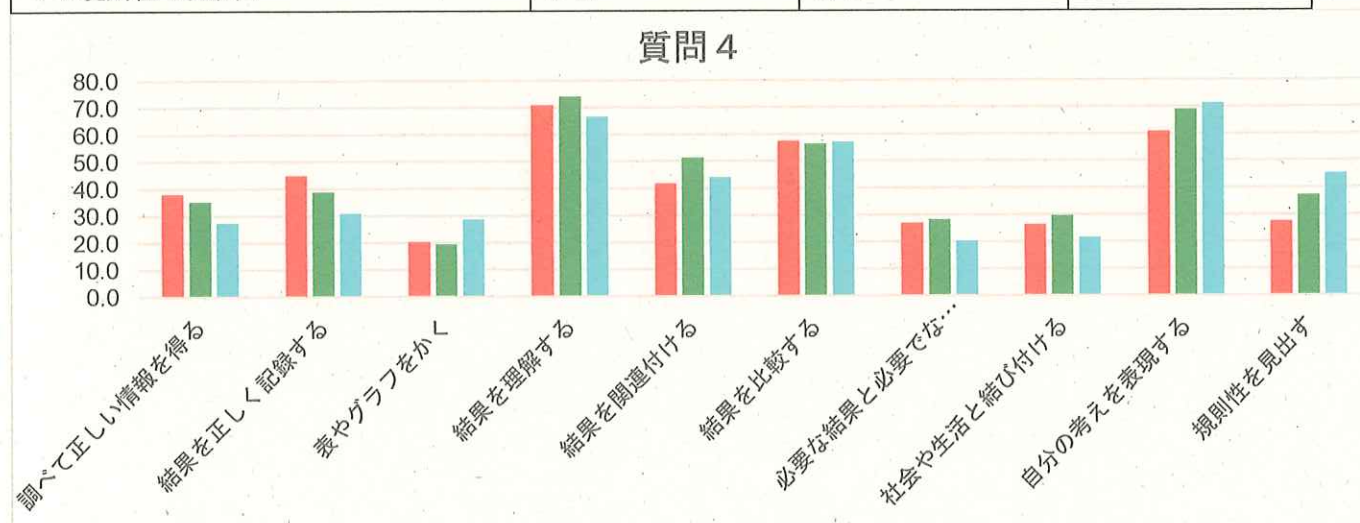
	事前	事後
理由まできちんと書けている	25.8%	32.2%
理由まで書けるときもある	63.2%	58.9%
理由を書くことは難しい	11.1%	8.9%



質問3より、実験・観察の「考察」を書くとき、「なぜ、そのような変化が起こったのか」という理由を、きちんと書けたと回答した生徒が6.4%増加した。これは、実験結果を多くの視点で正確に捉えることによって、それまで何となく理由付けをしていた生徒が自信を持って考察を書くことができるようになったためと考えられる。

(質問4) 思考するとは、どのようなことだと思いますか。当てはまるものすべてを選びなさい。

	1年生 (%)	2年生 (%)	3年生 (%)
1 調べて正しい情報を得る	38.1	35.2	27.4
2 結果を正しく記録する	44.8	38.9	31.0
3 表やグラフをかく	20.2	19.4	28.6
4 結果を理解する	70.9	74.1	66.7
5 結果を関連付ける	41.7	51.3	44.0
6 結果を比較する	57.4	56.3	57.1
7 必要な結果と必要でない結果を分ける	26.9	28.2	20.2
8 社会や生活と結び付ける	26.3	29.6	21.4
9 自分の考えを表現する	60.8	69.0	71.4
10 規則性を見出す	27.5	37.2	45.2



教師用アンケートより教師が考える「思考する」は質問4の5～10の項目に相当する。そこで、今回動画を見直す授業を実践した1年生と2年生にしばって項目5～10の数値を比較すると、次のようになる。

	1年生事前 (%)	1年生事後 (%)	2年生事前 (%)	2年生事後 (%)
5	35	41.7	44.7	51.3
6	48.2	57.4	57.6	56.3
7	23.8	26.9	24.1	28.2
8	27.2	26.3	25.9	29.6
9	67.4	60.8	68.8	69.0
10	23.8	27.5	32.6	37.2

1年生のアンケート結果の比較から、5～10の項目において生徒が選択した割合が全体的に上昇していることが分かった。特に6番の「結果を比較する」の項目が上昇している。これは、3種類の粉の燃え方などの細かい変化を動画にとることで、より多くの視点で3種の粉を比較できるようになったからだと考えられる。また、5番の「結果を関連付ける」や10番の「規則性を見出す」が上昇していることも、生徒が多くの視点で結果をとらえることで、関連付けたり規則性を見いだしたりして、思考しようとする意欲が高まったためであると考えられる。

2年生のアンケート結果の比較からも、5～10の項目において生徒が選択した割合が全体的に上昇していることが分かった。特に2年生では7番の「必要な結果と必要でない結果を分ける」の項目が上昇している。これは、質量保存の法則の実験においては、気体が抜ける音など質量保存の法則を理解するために必要な結果と、残った物質の色の変化など、質量の変化とは直接関係しない結果がたくさん出てくるため、生徒がたくさんある結果の中から必要な結果を選び出す力が身についたのだと考えられる。これは結果をとらえる視点が増えたことで、より深く実験を理解しようという生徒の意識が高まったためだと思われる。また、5番の「結果を関連付ける」や、8番の「社会や生活と結び付ける」は気体が抜けた音と日常生活で体験している炭酸飲料から二酸化炭素が抜ける音を関連づけていることがうかがえる。そして気体が抜ければ質量が減り、抜けなければ質量は変わらないという規則性に気付くことができることから10番の「規則性を見出す」も上昇していることが分かる。

(5) ワークシートの分析

①結果の整理Ⅰ（動画視聴前）とⅡ（動画視聴後）での変容例

動画を見返すことで、色の変容の仕方、跳ね方、音やにおい（動画の生徒のつぶやき）のようにより結果を詳しく多角的な視点で捉えている生徒が見られた。

結果の整理Ⅰ 結果から気づいたことを書き出そう

①の赤は、白いのがのこったが、②の赤は、白くはこり、③は黒くなつた。①の青ははねたが、②はとけて、③がたまたま。①②の緑はとけたが③だけみずみずしかった。



結果の整理Ⅱ 画像や動画を見て気づいたことを書き出そう

音	最初の分間くらいは、パチパチはねていてそれから食塩が少しのこった。
緑	ちいさくなってどんどんこけた。
赤	ズズズと、どんどんこけた。
青	白い(にこっている) 緑:まぜたらとうめい
青	まぜたらとうめいになった
みずみず	みずみず
青	うすい茶色になった(すぐ)
緑	こい茶色になった(すぐ)
赤	黒くなった(すぐ)

②ワークシートの考察の評価観点【採点基準】

- 【Sクラス】 小学校の既習事項や実生活の経験と関連付けて説明や表現ができている
- 【Aクラス】 2つ以上のことを関連付けたり、比較したりしている
- 【Bクラス】 得られた結果（事象）をただ並べるだけで、思考が深まっていない
- 【Cクラス】 1つの事象を証拠として表現している
- 【データから外す】 論理的になっていない、書けていない等、全部の結果（事象）がそろっていない

・生徒のワークシートの考察例（S・A・B・C）

< Sクラス >

考察 結果の整理ⅠとⅡを比較したり関連づけたりして考察してみよう。

赤はヨウ素液で色が青いうす茶色に変わった。青いうす茶色に女子のはデンプンがあるとさなので、この中でデンプンがあるとのは片栗粉なのでこれはかたくり。

緑は母においかしたのでさとう。

青は燃やすとはねた。小学校の時に燃やすとはねたのは食塩なので、青は食塩。

考察 結果の整理ⅠとⅡを比較したり関連づけたりして考察してみよう。

赤は、水にまぜてもとけないうちにござたから、片栗粉
 理由：片栗粉に水を入る米料理のとき、片栗粉作りにくいから。
 青は、火に通しても、こげなから、塩
 理由：おじの塩焼きの塩は火に通してもおこみままだ、たから
 緑は、火を通すと、とけたから、砂糖
 理由：砂糖水とがあるし、とけた砂糖が甘いによりがたから。

<Aクラス>

考察 結果の整理ⅠとⅡを比較したり関連づけたりして考察してみよう。

赤の粉は、ヨウ素液をつけたときに、青むらさきに、変化したため、デンプン
 がかぶ、まわっている、水にとけなから、そのことから、片栗粉だということか
 わか、た。
 青は、燃やしたときに、粉がはね、水に溶けた。砂糖も水に溶け
 るが、加熱ではねないため、食塩だということか、わかった。
 緑は、燃やしたときに、粉が液体になり、茶色くち、たのと、水に
 溶けたことから、食塩とは別の燃え方をしたため、砂糖だとわかった。

<Bクラス>

【考察】結果ⅠとⅡを比較したり関連づけたりして考察してみよう

Aは、①燃えて②白にこって③青むらさき④とけた実験からあてはまる
 のは片栗粉であるとわかった。
 Bは①もぬ②変化しない③変換④とけた実験からあてはまるのは
食塩であるとわかった。
 Cは、①黒く②白にこり③変換④とけた実験からあてはまる⑤は砂糖である。

<Cクラス>

考察 結果の整理ⅠとⅡを比較したり関連づけたりして考察してみよう。

赤は、水にとかすと、白くなるという事から、片栗粉。
 青は、熱したと、こび散るという事から、塩。
 緑は、こげが、砂糖から。

今までの経験上B評価の生徒がほとんどであったと感じるが、一回の実践であるにも関わらず3割弱の生徒が動画を見直すことでSやA評価になっている。したがって、この研究を継続していくことでSやA評価が増えて思考が深まっていくことが期待できる。

5 成果と課題

(1) 成果

- ①ワークシートの記述から実際に、動画や写真で記録し見返すことで結果を捉える視点が増え、ワークシートに表現できたことから今回の研究が有効であることがわかった。
- ②生徒の事後調査により、特に1・2年生で結果を比較したり関連付けたりする意識が大幅に上がっていることから、タブレットを使って動画を撮影し、見直すという手法を生徒は肯定的に受け止めており、その効果を実感していることが分かった。繰り返し行うことによって思考が深まっていくことが期待できるので、継続的にデータをとっていきたい。
- ③部会の多くの先生方に教員及び生徒の実態調査を実施していただき、データを得ることができた。この研究に向けたアンケートを通して、多くの先生方の研究への協力体制を確立できた。

(2) 課題

- ①生徒の事後調査より、結果を比較したり関連付けたりする意識が上がっているが、実際に思考が深まったかどうかの確認ができていない。動画を見直すことによって生徒の思考力が向上したかどうか、概念地図を用いて評価していきたい。
- ②ワークシートの分析については、分析方法が妥当であるかどうかを検討し、適切な評価につなげたい。
- ③ワークシートの「結果の表」と「結果の整理I」の記述内容に重複する部分があり、混乱する生徒も見られた。ワークシートの構成（表現）についてさらに検討していきたい。