

1 研究主題

「振り返り」を活かした授業による生徒の主体的な学びの育成
～ ICTを活用した効果的な授業展開を目指して ～

2 主題設定の理由

新学習指導要領や中央教育審議会答申において、資質・能力の育成に向けて「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実が求められている。この実現のためには、ICTは必要不可欠であるとされている。

GIGA スクール構想のもとでのICTを活用する際に求められる観点として、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とされる。また観察、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。本研究でも「観察、実験の代替」としてではなく、有用な道具としてICTを位置づけ、活用する場面を適切に選択することでより効果的な授業展開を行うことができると期待している。

3 仮説

ICTを活用した効果的な授業改善を行うことや、「振り返り」を日常的に行うことで、生徒の学習の場を広げたり、学習の質を高めることができるであろう。

主体的な学びの視点から実現したい子どもの姿を考えると、次の5つの項目が考えられる。①興味や関心を高める。②見通しを持つ。③自分と結びつける。④粘り強く取り組む。⑤振り返って次へつなげる。

本研究では、「振り返り」にICTを活用することで、学習の場を広げたり、学習の質を高めることができると期待している。特に主体的な学びにおける①興味や関心を高める。④粘り強く取り組む。⑤振り返って次へつなげる等についての実現が期待できると考えている。その際、個々の家庭の経済状況等に左右されることなく、また教師の負担が増すことのない授業の実践を目指したい。

4 研究計画（2年計画）

令和5年度（1年目）	研究主題の検討 事前アンケート・実態調査 授業実践
令和6年度（2年目）	授業実践 結果・分析 まとめ

（1）授業導入でのICTの「振り返り」活用

- ①タブレットによる『ちばのやる気ガイド』の問題演習
- ②学校指定のワークにあるGIGAスクール対応問題
- ③前時の実験で観察・実験のようすをタブレットのカメラや動画で録画したデータの再確認、クラウド上で共有する。
→各班の実験結果を比較したり、児童生徒がそれぞれ行った考察を交流したりする。

（2）授業におけるICT活用

- ①観察・実験のようすをタブレットのカメラや動画で録画する。
- ②ミライシードのオクリンクの使用。
→生徒がそれぞれ行った考察を他の班と共有することができる。
- ③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出す。
- ④観察・実験のようすをタブレットのカメラや動画で録画したデータの再確認、クラウド上で共有する。
→各班の実験結果を比較したり、生徒がそれぞれ行った考察を交流したりする。
- ⑤タブレットによるシミュレーション
→観察しにくい現象を可視化し、分析したり、検証したりする。個別に視聴できるので自分のペースに合わせて学習できる。
- ⑥ドリルパークの使用
- ⑦Kahoot!の使用

（3）家庭学習におけるICT活用の推進

- ①自分たちが行った授業の結果や授業の様子を写した動画の提供
- ②ドリルパーク、オクリンク、Kahoot!等のソフトの紹介

5 研究内容

(1) 教師用アンケートの結果・考察

生徒たちは実験のときに与えられた課題に対しては活動ができると考えている。実験データをもとに記録・表現ができるという点については、苦手意識のある生徒がいる。各分野で基本的な単語や概念の理解はおおむねできているが、計算の弱さと学習した内容を日常生活や社会と関連付けて考えることができる生徒はほとんどいないことが課題であると考えている。

タブレットなどICTを活用することで生徒にとって効果的な活動ができると教師の多くが考えている。生徒がICTをうまく活用することで、グラフの作図や計算の援助、また授業の導入で学習内容を日常生活に関連付ける映像等の紹介など興味・関心を高めることに期待したい。

(2) 生徒用アンケートの結果・考察

授業実践後に生徒たちにアンケートを行った。授業実践①では質問①、②、⑤、⑥、⑦が該当し、生徒たちの意見は効果的であるととらえているものが73%以上であった。授業実践②では、質問①、②、③、④が該当した。光の屈折のレポートに関しては、生徒は紙でおこなったが、説明ではTVに投影した状態で、タブレット上で作図を行い説明した。この際、グラフの直線の自動作成や図のズーム機能を用いての説明が効果的に行えたことと質問②の肯定的意見が90%であることから考える。実践④では、質問⑥73%、⑦88%が該当する。授業の導入での振り返りに生かすことができたと考えられる。実践⑤では、質問①、②、⑤、⑦が該当した。データの共有と比較検討することで試行を深める一助となった。

生徒用アンケート

質問内容（抜粋）	肯定的%
① 大型TVによるビデオ映像を見るのは好きである。	79
② 大型TVによる映像で説明をされると理解しやすい。	90
③ タブレットを用いての個別の調べ学習は効果的であった。	70
④ タブレットを用いてのレポート作成は効果的であった。	61
⑤ タブレットを用いて、実験結果を他の班と共有することは効果的であった。	73
⑥ タブレットを用いて、実験結果を録画することは考察するうえで効果的であった。	73
⑦ タブレットの映像を繰り返し見ることができることは、効果的であった。	88

(3) 授業実践例

① 「水の中の小さな生物」 使用例 等

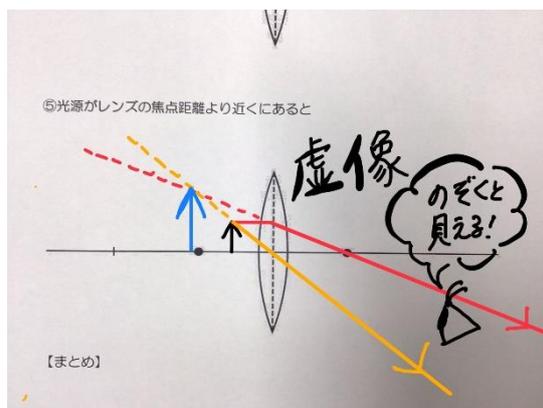
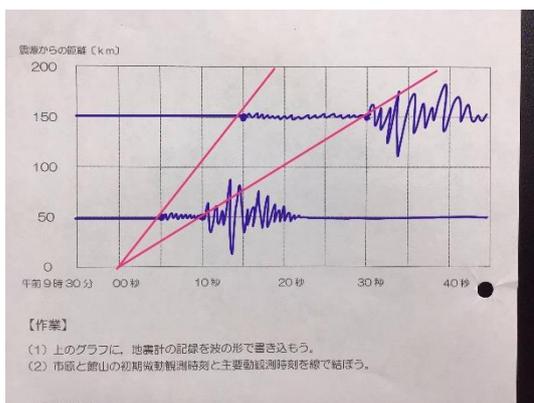
生徒たちが顕微鏡で確認した微生物を画像、動画にし、データを共有する。

- 他の班と自分の班のデータを比較した。
- 次の授業の導入として、生徒たち自身のデータを用いることで興味・関心を高めることができた。

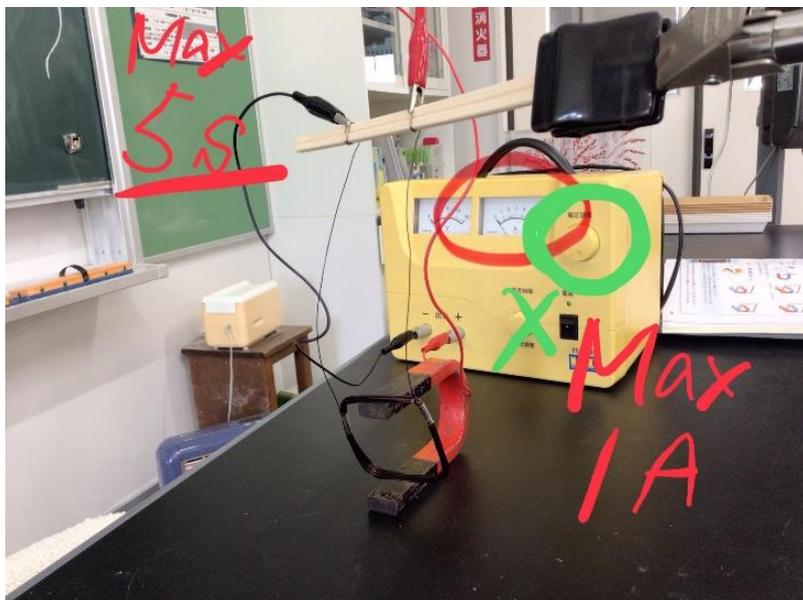


② グラフや表をTVに投影した状態で、タブレット上で作図を行い説明した。

- グラフの直線の自動作成や図のズーム機能を用いての説明は効果的に行えた。

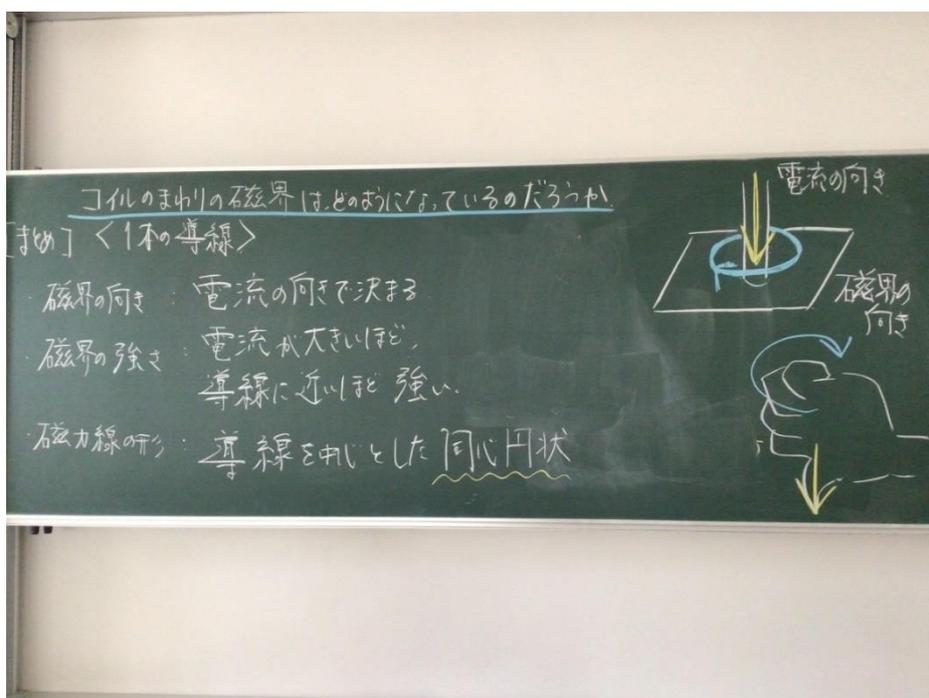


- ③ 実験装置の説明の際に、実際に学校で使用する実験器具の写真をTVに写し、タブレットを用いて注意点を書き込むことで理解を高めた。



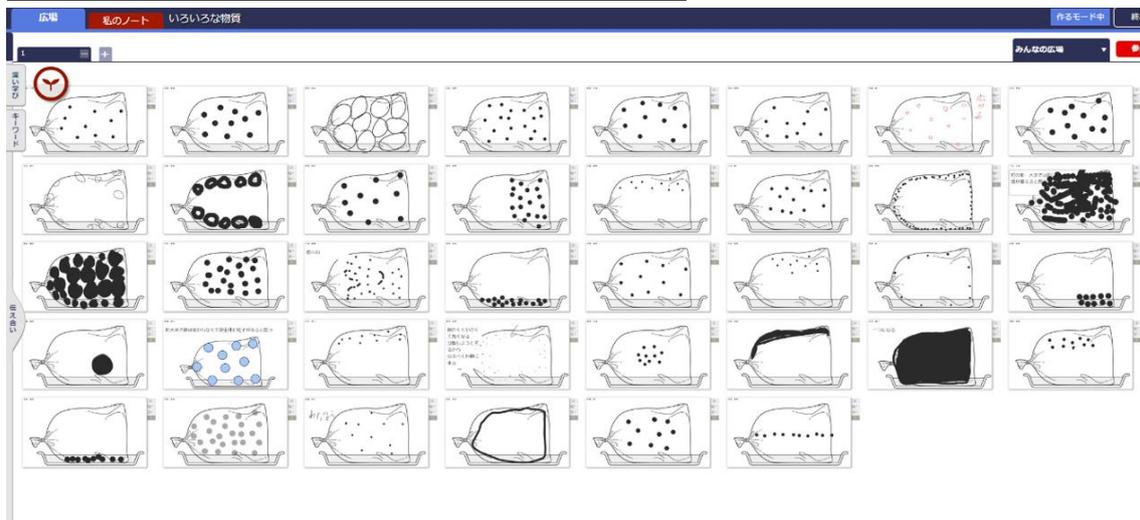
- ④ 黒板に板書や図を大きく書く。黒板を消して新しい学習内容を書く前にタブレットで画像をとっておき、横に置いてあるTVに移しておくことで、前の内容を確認しながら授業を進めることができた。

また、授業の終わりの黒板を画像に残しておくことにより、次の授業の導入に活用することができた。

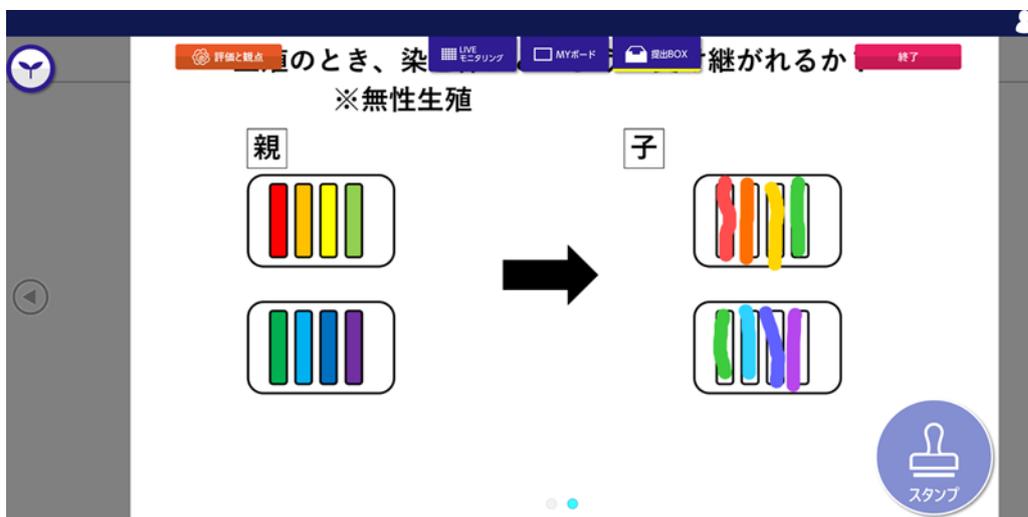


- ⑤ ミライシードのオクリンクの使用。生徒がそれぞれ行った考察を全員と共有することができた。他の人の考察を参考に、考えを深めるようすが見られた。また、次の授業の導入の際にも、前時の学習内容の振り返りに活用することができた。

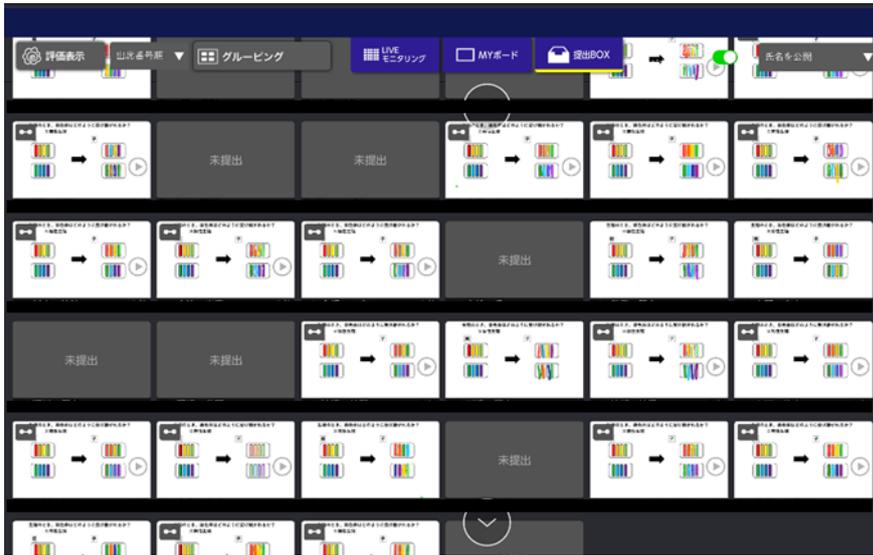
広場を活用し、互いの意見を見ることができるようす



生徒が課題に取り組む画面



クラス全体の取り組みのようすを見ることができる



⑥ AI ドリルの活用 (ミライシード・ドリルパーク)

小单元ごとの問題があり、まとめの問題に取り組む。まとめ問題で、間違えた問題は自動的にその類題を用意してくれ、習熟度に応じた設問が出題される。

生徒用画面

教師用画面

化学変化と分解 正答率 76% 正答率は、当年度に子どもが最後に取り組んだ結果から算出しています。校内の正答率を、ドリル全体・問題別に表示しています。

閉じる

No.	問題	解答	正答率
確3	図のように、水（すずい水酸化）トリウム水溶液を電気分解装置に入れて、電流を流すと、両極に気体が発生しました。次の文中の ^ア にあてはまる語句を並び替えい。 両極と電極を比べると、体積は（1）のほうが多く気体が発生していました。その気体名は（2）です。	(1) 「 ^ア 」 (2) 「 ^イ 」	52%
応1	次の（1）・（2）の変化と同じ種類の変化をア、イからそれぞれ選びなさい。 水が氷になる変化＝（1） 酸化鉄を加熱したときの変化＝（2） ア 木片を加熱すると炭が残った。 イ ドライアイスを高圧で数滴するとけむりのようなものが出た。	(1) 「イ」 (2) 「ア」	64%
応2	図のように、炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生しました。その気体を石灰水に通すと白くにごりましました。この気体を生じさせる別の方法を次のア～エから1つ選びなさい。 ア 二酸化マンガンにオキシドール（すずい過酸化水素水）を加える。 イ 亜鉛にすずい硫酸を加える。 ウ 石灰石にすずい硫酸を加える。 エ 鉄に硫酸を加える。	ウ	55%

※児童・生徒の過熱度によって、ここに表示されている問題の理解を深める追加問題が出題されることがあります。

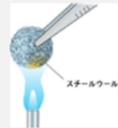
このツールを利用することで、指導者側が容易に問題ごとの正答率がわかり、指導するうえでの振り返りにもつながる。

また、「ペーパーテストの正答率」と「ドリルパーク」の類題の正答率を比較すると以下のようなものである。

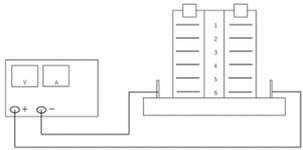
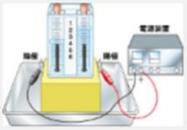
例①

ペーパーテスト	正答率
<p>7 図のように、集気びんに鉄粉 5g、活性炭粉末 2g、食塩水数滴を入れガラス棒でかき混ぜながら温度を測定した。次の問いに答えなさい。</p> <p>(4) 室温と集気びん内の温度差が最も大きくなった直後、集気びんの中に火のついたロウソクを入れると、すぐにロウソクの火が消えた。その理由として最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えよ。</p> <p>ア 集気びん内で水素が発生していたため。 イ 集気びん内で二酸化炭素が発生していたため。 ウ 集気びん内の酸素が使われていたため。 エ 集気びん内の窒素が使われていたため。</p> 	25.8%
ドリルパーク	正答率
<p style="text-align: center;">問題</p> <p>発熱反応を利用した身近なものに化学かいるがありますが、袋から出してあたたかくなったのを確認して、そのまま長時間放置しておく、室温まで冷めました。 化学かいるが室温まで冷めた理由として正しいものを、次のア～エから1つ選びなさい。</p> <p>ア 化学かいるの鉄と酸素の反応のほかに気体が発生したから。 イ 化学かいるの鉄と反応する酸素が足りないから。 ウ 化学かいるのすべての鉄が酸素と反応したから。 エ 化学かいるの鉄と酸素の反応のほかに水が発生したから。</p>	53%

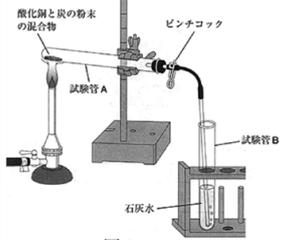
例②

ペーパーテスト	正答率
<p>4 スチールウールを空気中で加熱すると、別の物質に変化した。この化学変化について、次の問いに答えなさい。</p> <p>(1) ① 加熱前のスチールウールの質量と加熱後の物質の質量を比べると、どちらが大きいか。 ② ①のようになったのは、なぜか。</p> <p>(2) スチールウールの加熱によって得られた物質は何か。物質名を答えなさい。</p>	31.1%
ドリルパーク	正答率
<p style="text-align: center;">問題</p> <p>図のようにスチールウール（鉄）を燃やすと、黒色の物質ができました。燃やした後にできた物質は何と いうか、選びなさい。</p> 	85%

例③

ペーパーテスト	正答率
<p>1 図のような装置で、水酸化ナトリウムを少量溶かした水に電気を通した。次の問いに答えなさい。</p> <p>(1) この実験で、水酸化ナトリウムを少量溶かした。その理由を述べなさい。</p> <p>(2) 一極側に発生した気体を試験管に集め、マッチの火を近づけるとどうなるか述べなさい。</p>  <p>(3) (2)の結果から、一極に発生した気体は何であると考えられるか答えなさい。</p> <p>(4) +極側に発生した気体を試験管に集め、火のついた線香を近づけたらどうなるか述べなさい</p> <p>(5) (4)の結果から、+極に発生した気体は何であると考えられるか。</p>	<p>上から順に それぞれ</p> <p>64.7%</p> <p>69.5%</p>
ドリルパーク	正答率
<p style="text-align: center;">問題</p> <p>図のように、水（<small>すいすい</small>水酸化ナトリウム水溶液）を電気分解装置に入れて、電流を流すと、 両極に気体が発生しました。 陰極に発生した気体に火のついたマッチを近づけると、気体がボンと音を立てて燃えました。 陽極に発生した気体を選びなさい。</p>  <p>図のように、水（<small>すいすい</small>水酸化ナトリウム水溶液）を電気分解装置に入れて、電流を流すと、 両極に気体が発生しました。 陽極に発生した気体の中に火のついた線香を入れると炎を出して激しく燃えました。陽極に発生した気体を選びなさい。</p> 	<p>上から順に それぞれ</p> <p>89%</p> <p>92%</p>

例④

ペーパーテスト	正答率
<p>8 先生と太郎さんの次の会話を読んで、(1)~(5)の問いに答えなさい。</p> <p>【先生と太郎さんは、図2のような装置を組み立て、下のような実験を行った】</p> <p>実験 酸化銅の粉末に、炭の粉末をよく混ぜる。次に、図のような装置で混合物を加熱する。火を消す前に石灰水を入れた試験管Bからガラス管を抜く。そして、<u>a 加熱をやめたら、ピンチコックでゴム管をとじる。</u></p>  <p>先生：実験をした結果はどうなりましたか。 太郎：試験管Aに残った物質の色は赤色で、こすると金属光沢を生じました。また、<u>b 発生した気体により、試験管Bの石灰水にも変化が起きました。</u></p> <p>(1) 文中の <input type="text" value="あ"/>、<input type="text" value="い"/> に当てはまる物質名を書きなさい。</p> <p>(2) 下線部 a について、加熱をやめたらピンチコックでゴム管を閉じるのはなぜか。「試験管A」という語を用いて答えなさい。</p> <p>(3) 下線部 b について、試験管Bの石灰水はどのように変化したか書きなさい。</p>	<p>89%</p>
ドリルパーク	正答率
<p>問題</p> <p>図のように、酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、気体が発生しました。このとき、石灰水はどのようになりますか。発生した気体と石灰水の様子をそれぞれを選びなさい。</p> 	<p>82%</p>

6 成果と課題

【成果】

自分たちが行った授業の結果や授業の様子を写した動画を活用した感想を、「学び方について」、「他の生徒とのかかわり」、「次の学習へのつながり」の視点を持って活動したかを考察した。

◎「学び方について」ふれ、新たな疑問や他の生徒との比較があり、「次への学習へのつながり」がある。

授業のまとめの場面で、結果を知った上でもう一度実験を見ることで、さらなる考察や、改善点等がみっか子

・ワークや教科書の図だけでは分かりにくい時、役に立つ
教科書では成功例しかうたわれていないが失敗例も見つけない時に！
実験では失敗がわかり、

実験でできなかったところを確認できる。他の班で実験が成功した場合、その様子をおとからみることが出来る。
先生が実験をしている様子を見て、それをみれば、自分たちが実験をするときに役に立つ。

○「学び方について」についてふれ、学習内容の習熟度をより深めようとしている。

自分達が行った実験をもう一度見ること、
授業への理解をより深められ、反省なども含め
役に立つ。

実験操作の確認の復習をする場面や、実験と
考察の間に日にちが空いたときに使う

実験を繰り返して反応のようすや観察の状況、出された
考察を家庭学習で見直すこと、よき学習に役立つ。

先生のなにげない発言をメモすることができ
る。口でいっていたものが紙に確認できること
ができる。

教科書で見るよりも動画で
見た方がわかりやすいので自習をする
場面です。

自分がよく分かっていない授業の内容をもう一度確認する

ワークの問題を解くとき、イラストや文字だけだと
わかりにくいときがあるから、そのときに見る

先生が言った教科書にのっていないポイント
なども授業動画を見て復習

教科書で見るよりも動画で
見た方がわかりやすいので自習をする
場面です。

△「学び方について」のみ。学習内容への意欲が少ないもの。

授業を休んだときその
授業をみることができて休んだとき
でもノートをかけるのがよい。

テスト前の復習の時にいい

授業実践例によるICTを活用した授業改善を行い、本時の授業における学習内容の理解向上や意欲向上を図ることができた。授業中に学習内容の定着を図る方法としてドリルパークやKahoot!などの既存のソフトを使用した。

ドリルパークは、小单元ごとの問題があり、まとめの問題に取り組む。まとめ問題で、間違えた問題は自動的にその類題を用意してくれ、習熟度に応じた設問が出題される。生徒が自分の習熟度に合わせたステップUPができる。授業前の2分前学習等でも使用している生徒がいた。家庭学習においても一定数の生徒が学習ツールとして活用していることがアンケートにも表れていた。今の自分の学習の習熟度を知るのに適していた。

Kahoot!は授業中に行うソフトとしては生徒たちの人気は一番であった。ゲーム性の高さが人気であり、興味関心を引くには非常に優れていると感じた。一方で家庭学習ではKahoot!を活用しようとする生徒はほとんどいないことから、学習形態に応じてソフトを選んでいることがうかがえる。Kahoot!は、興味関心を高める以外にも、Kahoot!を使用して生徒たちで問題を作成させ、授業を展開することで、より深く自発的に学習するツールとしての提供ができた。

自分たちが行った授業の結果や授業の様子を写した動画の活用は、実験後の導入、まとめだけでなく、家庭学習においても活用されており、振り返りにより、学習内容を深めようとする姿勢がアンケートに見られた。家庭学習において使用される教材は主としてワークであるが、動画も併用して学習するなど、自分に合った学習方法を模索している様子が伺える。

『指導方法・教材等の柔軟な提供』と『個の学習活動に取り組む機会の提供』という点では、一定の成果があったと考える。その際、個々の家庭の経済状況等（塾や新たな教材の購入など）に左右されることなく、また教師の負担が増すことのない授業の実践を目指すという点でも既存のソフトを有効的に活用できた。

【課題】

I C Tを活用した授業の展開やI C Tを活用して生徒の学習の場を広げることに关しては一定の成果があったと感じているが、アンケートによる分析であり、生徒の変容を見るところはできていない。学習の質を高めることについては、授業時間内のI C Tによる振り返りが主に学習内容の習熟度や興味関心を高めるものが多く、振り返りで生まれる新たな気づきや疑問を育てるといったアプローチには改善が必要である。アンケートのように記述式で書かせる場合も振り返りの視点を意識した問いかけ（発問）をすれば、今回のような「学び方について」の視点以外の「社会（他教科）とのかかわり」「次時へのつながり」などの意見も引き出せたと感じた。日常的に授業で行う導入、まとめで活かせるようにしたい。

また、ドリルパークの学習は選択肢の問題が中心であるため、自らの考え表現することが難しい。そのため、ドリルパーク以外のツール（MEXCBT など）で行ったものの検討も行っていきたい。