

# 1 研究主題

ICT を活用した思考力向上の指導の工夫  
～生徒たちが主体的に行う言語活動を通して～

## 主題設定の理由

### (1)生徒を取り巻く現状から

文部科学大臣からのメッセージより、「12月13日に閣議決定された令和元年度補正予算案において、児童生徒向けの1人1台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備するための経費が盛り込まれました。

Society 5.0時代に生きる子供たちにとって、PC端末は鉛筆やノートと並ぶマストアイテムです。今や、仕事でも家庭でも、社会のあらゆる場所でICTの活用が日常のものとなっています。社会を生き抜く力を育み、子供たちの可能性を広げる場所である学校が、時代に取り残され、世界からも遅れたままではられません。」<sup>1</sup>とある。

一方教育現場では、ICT環境や学習用端末の仕様については自治体ごとに大きく差があることは否めない状況である。現在の学習指導要領では「主体的・対話的で深い学び」が求められており、生徒が主体的に学ぶ手段として、学習用端末の利用が有効であることは言うまでもない。学習用端末の使用を目的とするのではなく、学習の手段とし、「学びたい」「調べてみたい」という目的意識をもった課題解決学習を行うなかで言語活動の充実を図る。この、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な能力こそが思考力・表現力・判断力である。

### (2)過去の研究成果から

これまで私たちの研究では、探究的な学習の流れのなかで自分の考えを構築する、「理科の実用性」を実感できる理科学習を探究する活動を取り入れ、大きな成果を上げてきた。その後、「論理的な考察を導くための授業の工夫」でも「既習事項の確認をする」という視点を強調したり、着目すべき点を身に付けさせ、穴埋め形式のワークシートから枠のみの形式に徐々にステップアップしていき記入する量を増やしていったりした。こうした研究で生徒たちに考える力を身につけさせることができ、これまでの研究の成果を踏襲してきた。今年度から始める「思考力向上の指導の工夫」もこうした過去の研究の積み重ねの上に、さらに発展させていくものである。

事物や現象を見たときに、「なぜだろう」「不思議だな」と疑問をもつことは、科学を学習していく上で非常に重要であると考え。事物・現象について疑問をもち、その理由についての仮説を立て、実際に観察や実験をし、結果を考察して比較・検討することは探究的な学習の流れであり、疑問をもつことは探究的な学習のスタート地点となるからである。過去の研究から授業プランやワークシート等を開発し、探究的な学習を行ってきた。探求的な学習を行う手段としてICTを活用すれば、言語活動がより充実するのではないかと考えた。言語活動の充実が、思考力向上につながるのではないかと考え、本研究主題を設定した。

<sup>1</sup> [文部科学大臣 萩生田光一, 2019]

## 2 研究仮説

ICT を活用し、言語活動が充実した授業を行えば  
生徒同士の意見交換が活発になり思考力が向上するだろう。

言語活動を充実させるためには、しっかりとした課題把握および教師と生徒両方の ICT 活用の具体的なイメージが必要である。そして具体的なイメージをもった学習活動ができていれば、その後の学習において生徒が自ら進んで課題に向かい、主体的に学ぶことができるのではないかと考えられる。また、主体的に学習に取り組んでいる状況では、「なぜだろう」「不思議だな」と疑問を持ち、「学びたい」「調べてみたい」という具体的な目的意識をもった課題解決学習を行うことが考えられる。その課題解決学習を行う際の言語活動が生徒たちの思考力向上につながると考え、本研究仮説を設定した。

一般的にいう思考力とは、「問題の解決の過程を考え、最適な選択肢を判断する力」である。つまり、問題に直面した時に、さまざまな条件があるなかで、いくつもの可能性や道筋を考えて、その中から最適なものを選んでいく力をいう。<sup>2</sup>本研究において思考力とは、班単位などの「小集団で問題の解決の過程を考え、最適な選択肢を



判断し決定する力」と定義する。個人でさまざまな条件を検討するわけではないので、結論は同じ考え方、表現方法になる可能性も十分にあり得る。したがって、思考力が向上した状態というのは、「自分では問題の解決方法が考えられなかった生徒が、学習用端末を使用する過程で意見交換する場面が増え、その結果、最適な選択肢を判断し決定できるようになった状態」である。

教師から出された課題を ICT を活用し解決していこうとするなかで、意図的に言語活動の充実をはかるので、具体的には、研究対象とする分野を絞りその分野での「効果的な発問の研究」や「効果的な ICT の利用方法の提案」、「全体の授業プランの作成」を行う。

また、本研究における言語活動とは以下の6点を想定している。

- ① 習得した知識・技能を活用して新たな観察、実験等を計画する活動
- ② 予想や仮説の検証方法を考察する場面で、自分の考えを述べる場や、集団としての意思決定をするような場で、話し合いながら考え深めあう活動
- ③ 観察、実験の結果をグラフや図表に整理し、予想と関連付けながら考察する活動
- ④ 自然事象に関する情報をグラフや図表などから読み取ったり、グラフや図表を用いてわかりやすく表現したりする活動
- ⑤ 観察、実験の結果について科学的な言葉や概念を使用して考えたり、説明したりするなど、概念や法則などを活用する活動
- ⑥ 習得した知識・技能を活用して、他の関連する事象に当てはめて説明するなど、学習の成果と身の回りの事象等との関連を図る活動

<sup>2</sup> 日本速脳速読協会 速読情報館

### 3 研究計画(3年計画)

令和3年度(2021年) (1年目) ※今年度の研究内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員対象および生徒対象の実態調査・分析・考察</li> <li>・課題把握につながる, 導入の工夫と教材化</li> <li>・発問, ICT活用方法の研究 ・授業プランの作成</li> <li>・具体的な使用場面の検討</li> </ul>
令和4年度(2022年) (2年目) ※本年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仮説の検証</li> <li>・効果的な授業プランの実践</li> <li>・生徒用アンケートからの分析</li> </ul>
令和5年度(2023年) (3年目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実践からの課題解決</li> <li>・実態調査と評価</li> <li>・研究のまとめ</li> </ul>

### 4 研究内容

#### (1) 教師用アンケートの結果・考察

対 象 : 二部会中学校理科教員(解答者 n=26)

方 法 : 質問紙法による

実施時期 : 2022年1月~2月

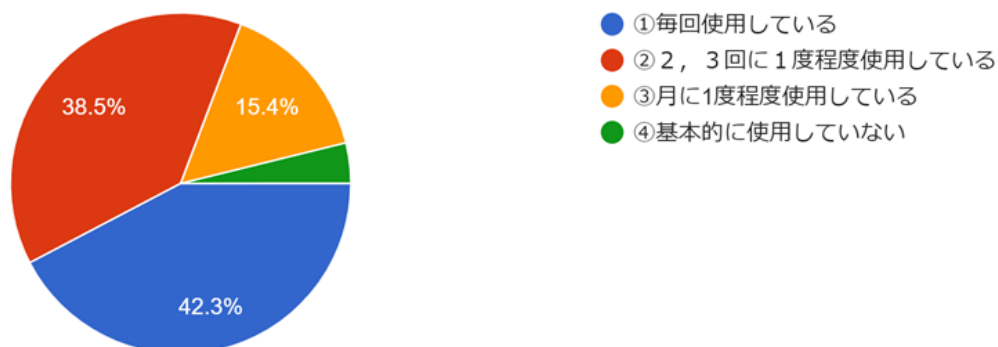
##### (質問1) 授業でICTを使用していますか。

※教師がICT機器を使う, 生徒がタブレットを使うなど使用者は問いません。

①毎回使用している	11名	42.3%
②2, 3回に1度程度使用している	10名	38.5%
③月に1度程度使用している	4名	15.4%
④基本的に使用していない	1名	3.8%

授業でICTを使用していますか。

26件の回答

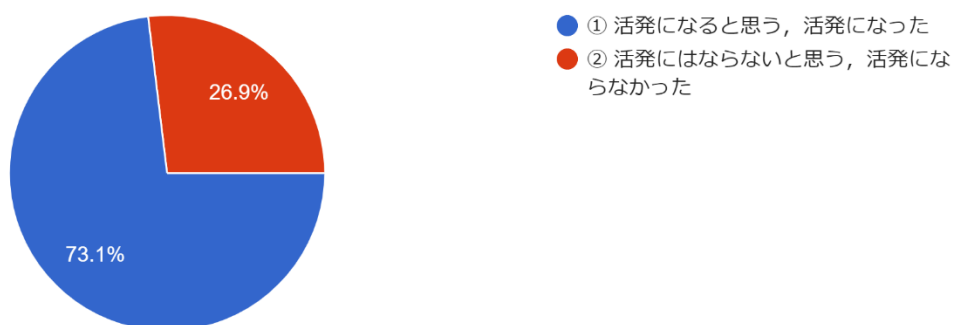


**(質問2) ICT を活用することで、生徒同士の意見交換が活発になると思いますか。**

**または、なっていますか。**

- ①活発になると思う、活発になった 19名 73.1%
- ②活発にならないと思う、活発にならなかった 7名 26.9%

ICTを活用することで、生徒同士の意見交換が活発になると思いますか。または、なっていますか。  
26件の回答



**(質問3) 現在授業で活用している人は、現在活用している方法を教えてください。(n=25)**

- ・大型モニター等での資料提示、動画視聴 13名
- ・意見や実験データの保存、共有 13名
- ・画面ミラーリング 8名
- ・クラスルーム等での課題等の配付、回収 7名
- ・実験動画撮影 7名
- ・調べ学習 3名
- ・書画カメラ 2名
- ・天体シミュレーター 2名
- ・デジタル教科書 2名
- ・小テストの実施集計 1名

○授業で主に ICT を活用している意見 (質問1) の中での意見交換が活発になるかどうか (質問2) の割合を表1に示す。

表1

	ICT の使用で意見交換が活発になる (質問2の解答①)	ICT の使用で意見交換が活発にならない (質問2の解答②)
主に授業で ICT を使用する n=21 (質問1の解答①②)	76.2%	23.8%
主に授業で ICT を使用しない n=5 (質問1の解答③④)	60%	40%

第二部会 理科学研究部 印教研資料

上記の結果から、日常的に授業で ICT を使用している教員のなかで使用した結果、言語活動の充実を感じているもしくは期待している割合が 76.2%と多くの教員が ICT の活用と言語活動の充実が密接に感じているようである。また、主に授業で ICT を使用していない教員のなかでも 60%の人が ICT の使用が言語活動の充実に繋がると考えている。これは、普段の ICT の使用状況に関わらず ICT による言語活動の充実に期待できるといっても問題ない値である。

しかし、ICT を使用することで言語活動が活発にならなくなっているという意見もある。

表 2

	ICT の使用で意見交換が活発になる (質問 2 の解答①)	ICT の使用で意見交換が活発にならない (質問 2 の解答②)
主に授業で ICT を使用する n=21 (質問 1 の解答①②)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型モニター等での資料提示, 動画視聴</li> <li>・意見や実験データの保存, 共有</li> <li>・画面ミラーリング</li> <li>・クラスルーム等での課題等の配付, 回収</li> <li>・実験動画撮影</li> <li>・調べ学習</li> <li>・書画カメラ</li> <li>・天体シミュレーター</li> <li>・デジタル教科書</li> <li>・小テストの実施集計</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型モニター等での資料提示, 動画視聴</li> <li>・課題等の配布, 回収</li> <li>・意見や実験データの保存, 共有</li> <li>・調べ学習</li> </ul>
主に授業で ICT を使用しない n=5 (質問 1 の解答③④)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型モニター等での資料提示, 動画視聴</li> <li>・課題等の配布, 回収</li> <li>・調べ学習</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型モニター等での動画視聴</li> <li>・天体シミュレーター</li> </ul>

そこで、授業者の ICT 活用の状況と言語活動の充実が図れるかの解答ごとの ICT 活用例を上記表 2 に示す。ここで、ICT の使用で意見交換が活発にならない(表 2 黒枠)と考える意見の ICT 活用例に注目すると、動画視聴などの全体授業、課題、調べ学習など個人作業が多い傾向にある。

今年度から次年度にかけて今回のアンケート結果を基に (2) 効果的な ICT 活用方法の提案 (3) 授業プランの作成を並行して行い、「ICT を活用し、言語活動が充実した授業を行えば生徒同士の意見交換が活発になり思考力が向上するだろう。」という研究仮説の検証を行っていく。

## (2) ICT の活用と言語活動が充実した授業の例

### 授業例 1 成田環境

端末：iPad

ネットワーク環境：無線 LAN ,Google for Education,ロイロノート,ミライシード

#### 【授業での ICT 活用例】

○Google Classroom による板書用スライド，提出用スライド等の配付

○板書用スライドにリンクを挿入

- ・実験結果を記録するスプレッドシートへのリンク
- ・実験結果からの考察を入力するスプレッドシートやスライドへのリンク
- ・協働作業を行うための Google Jambord へのリンク
- ・動画へのリンク
- ・HPへのリンク

○提出用スライドによる評価

- ・実験結果，考察等のループリックを利用した評価

○その他

- ・Google Jambord を利用したアクティブラーニングの実施。
- ・NHK for School などの動画の利用。
- ・購入した副教材に付属した Google form の問題の配布
- ・ロイロノートでの課題の配布
- ・ミライシードのドリルパーク

#### [意見交換の様子]



**授業プラン 哺乳類の体のつくりと食べるものの間に関連があるのかを博物館のデータベースを利用して見出す。**

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価	資料
3分	<b>1 前時の確認をする。</b> ・脊椎動物はいくつかの観点により、魚類、両生類、は虫類、鳥類、哺乳類に分けることができる。	・前時の既習内容を思い出させる。	Google スライド
4分	<b>2 本時の学習課題を確認する</b> ・哺乳類の体の特徴と食べるものに関連があるのか関心をもたせる。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         学習課題                          哺乳類の体のつくりと食べるものの間には、関連があるのだろうか。                     </div>	・哺乳類の中にも様々な特徴があり、種類を分けることができることに気づかせる。	
5分	<b>3 予想をたてる</b> ・自分の予想をワークシートに記入する。	・哺乳類は食べるものによって草食動物と肉食動物の2つに分けることができることに気づかせる。	
25分	<b>4 国立科学博物館のデータベースの中のヨシモトコレクション(剥製データベース)より肉食動物と草食動物の体のつくりの違いを調べる。</b> ・班で3Dデータを見ながら肉食動物の違いと草食動物の体の違いを考えさせる。 ・班で気づいたことを共有したスライドにまとめる。	・肉食動物と草食動物の体を比較して違いを見出させる。 ○哺乳類の食べるものと体のつくりの違いを関連づけて考えることができる。(思・判・表)	
10分	<b>5 各班のまとめた内容を共有する。</b> ・他の班の気づいた内容からさらに自分の班の考えを深め、まとめる。	○他の班の気づいた内容と自分たちの考えを比較し、まとめることができる。(思・判・表)	
3分	<b>6 まとめる</b>  まとめ  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                         哺乳類の体のつくりは食べるものによって違いがみられる。                     </div>		

## 授業例 2 富里、栄環境

端末 : Lenovo

ネットワーク環境 : 無線 LAN、microsoft teams

### <Microsoft Teams の機能>

- Microsoft Teams では、教材の配布、ビデオ会議、チャット機能が可能である。Microsoft 社が提供しているため、Office ソフトが使用可能である。また、用途に応じてチャンネルを設定することにより、クラスだけでなく班単位にも対応可能であり、資料の配布や提出物を集める際に使用できる。

### <授業での ICT 活用例>

- 授業前後での小テストの実施  
→ 10問程度のテストを実施、すぐに採点がされるため生徒へすぐにフィードバックが可能である。
- 定期テストや学期ごとの授業アンケートの実施  
→ 定期テストの反省や、学期ごとの授業アンケートを実施する。自宅でも振り返りが可能であり、生徒が欠席した場合も、タブレット上にアンケートがあるため漏れることなくアンケートができる。
- 板書用スライドを配布  
→ 授業で使用するスライドを PowerPoint やエクセルで配布できる。また、生徒同士での共有が可能のため、班員同士で実験結果を同時編集することができる。
- 実験操作を動画や写真で撮影し、Microsoft Teams 内のチャンネルで班やクラス内で共有  
→ 班員で分担し、撮影する記録係を作り、実験を動画や写真で保存する。実験が終了した後、動画をチャンネル内に投稿し、班員全員がそのデータを使用可能となる。

### <その他>

- 小テストなどの授業用プリントの配布
- Microsoft Teams のビデオ会議で、オンライン授業を実施
- 無料で視聴可能な動画へのリンクを共有



<授業展開例>蒸留の実験結果をスライドにまとめる

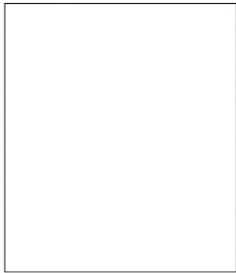
時配	学習展開と内容	指導・支援 ○評価	資料
2分	1 既習事項の確認をする。 ・前回の流れを復習する。 ・水とエタノールの性質を確認する。	・前回の実験の様子をモニターに表示し、前回の学習を振りかえらせる。	ノート・タブレット・前回の回収した試験管3本、蒸発皿、マッチ、燃え殻入れ
3分	2 学習問題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">沸点のちがいを利用して、赤ワインからエタノールを取り出せるだろうか。</div>		
2分	3 観察実験を行い、結果を記録する。 <試験管3本の液体を、以下の方法で調べる> ①色を観察する。②肌につける。	※実験の注意事項は教科書通り	
2分	③においをかぐ ④火をつける ・記録係の生徒は、結果をノートに記入する。 ・タブレット係は、実験の様子を動画撮影する。 ・実験が終わった班は片づけをする。	・タブレットの操作に慣れていない班は、個別に指導する。 ・実験の終わった班から、片づけを行い、ワークシートに結果の整理、考察を行う	
5分	4 結果を記入する ・記録係は、記録を班員と共有する。 ・代表者が、結果をタブレットの中のワークシートに記入する。 ・モニターで全班の記録を共有し、結果を整理する。	※エタノールの性質を示す液体が1~2本目に多く出てきており、水より早い段階でエタノールが気体になっているということを導き出せるように支援する。	
5分	5 結果を考察する。 ・班員と共に結果を整理し、考察をする。 ・実験の結果を利用し、根拠を持って考察し、ノートに記入する。	○沸点の違いを利用して混合物から物質が分離できることを理解している。 (知識・技能)【レポート】	
10分	6 まとめをする。 ・今回の実験により、回収した透明な液体はエタノールの性質を示すことから、赤ワインからエタノールを分離することができたと考えられる。 ・純粋な物質は、物質ごとに沸点が決まっている。 ・沸点を超えた液体は状態変化をし、気体となる。	○混合物を加熱する実験を行い、沸点の違いを利用して物質を分離できることを見いだして表現している。(思考・判断・表現)【レポート】	
3分	沸点を下回ると、再び液体となる。 ・蒸留は沸点の違いを利用した分離方法である。		
	7 次回予告を聞く		

<資料>

沸点の違いを利用して赤ワインからエタノール  
はとりだせるのだろうか？

班

<実験のながれ>



<実験の結果>

実験方法	結果
①色の観察	
②肌につける	
③においをかぐ	
④火をつける	

<まとめ>エタノールは取り出せたといえるか？

酸素と二酸化炭素の性質で、実際に授業を行ったもの。班で1つのスライドを作りあげた。

<みほん> 酸素の性質

班

<実験のながれ>

①気体を発生させる。  
うすい過酸化水素水 + 二酸化マンガン

②水上置換法で試験管に集める。  
(3本ずつ、合計9本)  
はじめに出てくる気体は、装置に入っていた空気を多く含むので、1本目は使用しない。

③発生した気体の性質を調べる。  
・気体を集めた試験管に、火のついた線香を入れる。  
・石灰水を加えて振り、変化を調べる。

図・写真は自由に使ってOK

<実験の結果>

火のついた線香を近づけたとき	石灰水の変化
自分の班の結果を記入(くわしく)	自分の班の結果を記入(くわしく)

<酸素の性質まとめ>

- ・酸素を発生させるには、( )と( )をまぜる。
- ・酸素には、色もおいも( )
- ・酸素は、ものを( )はたらきがある。

ノートや教科書を参考に記入

酸素の性質

8 班

<実験のながれ>

①気体を発生させる。  
うすい過酸化水素水と二酸化マンガンを入れる。

②水上置換法で試験管に集める。  
発生させた気体を試験管に3本ほど集める。

③発生した気体を調べる。  
・気体を集めた試験管に火がついた線香を入れる。  
・石灰水を入れて試験管を振り、変化を記録する。

<実験の結果>

火のついた線香を近づけたとき	石灰水の変化
火は一度大きくなり、だんだん消えていった。火が消えたと同時に試験管が白く濁った。	よく振っても、白くはにごらなかった。

<酸素の性質まとめ>

- ・酸素を発生させるには、(うすい過酸化水素水)と(二酸化マンガン)をまぜる。
  - ・酸素には、色もおいも(ない)
  - ・酸素は、ものを(燃やす)はたらきがある。
- 助燃性(じょねんせい)っていう!

二酸化炭素の性質

8 班

<実験のながれ>

①気体を発生させる。  
②水上置換法で試験管に集める。  
(初めに出てくる気体は、装置に入っていた空気を多く含むので、一本目は使用しない)

③発生した気体の性質を調べる。  
・気体を集めた試験管に、火のついた線香を入れる。  
・石灰水を加えて振り、変化を調べる。

④結果を記録しようぜ!!!!!!

<実験の結果>



火のついた線香を近づけたとき	石灰水の変化
酸素よりも白くなるのが早い。火が消えるのも早かった!!!!!!	よく振っていくうちに白く濁った。酸素と比べると結構白かった!!!!!!

<二酸化炭素の性質まとめ>

- ・二酸化炭素を発生させるには、うすい(塩酸)と(石灰石)をまぜる。
- ・二酸化炭素は、色もおいも(ない)。
- ・石灰水を白く(濁らせる)。
- ・水に溶けると、水溶液は(酸性)を示す。

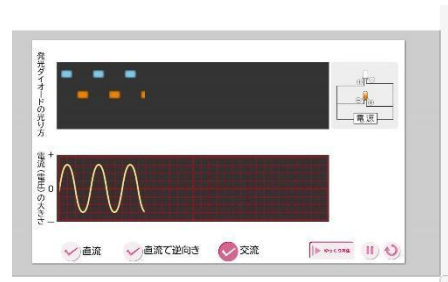
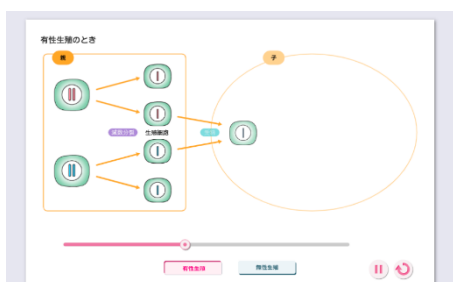
# 授業例 3 デジタル教科書の活用

## 活用例 1「アニメーションや動画を視聴し、理解へつなげる。」

デジタル教科書内の  や  を押し、アニメーションや動画を視聴し、視覚的に捉えることにより、イメージがしにくい分野もイメージをしながらの理解へつながる。実験の基本操作動画で、操作の確認を各自で行うことができる。



### [動画イメージ]



中学 3 年  
 単元 2 1 章生物の成長とふえ方  
 減数分裂のようすをイラストレーションで説明

中学 2 年  
 単元 1 4 章化学変化と物質の質量  
 銅と酸素の反応のようすをイラストレーションで考えることができる。

中学 2 年  
 単元 3 2 章電流と磁界  
 直流と交流のオシロスコップの波形の違いを、発光ダイオードの光り方と比較しながら理解することができる。




中学 2 年  
 単元 4 1 章気象観測（基本操作）  
 雲量の様子を画像をクリックすると、360° 動画が表示され、イメージしながら理解することができる。

中学 1 年  
 単元 1 3 章動物のなかま  
 動物の生活している様子や頭骨標本から、目のつきかたやはの形などを観察することができる。

中学 1 年  
 単元 2 基本操作  
 メスシリンダーの使い方を説明をしながら動画を視聴でき、実験の操作の確認や復習をすることができる。

## 活用例2「グラフ自動作成機能を使用し、考察の時間確保」

デジタル教科書内の  を押し、実験データを表に入力すると、自動的にグラフが作成される機能を活用することにより、グラフ作成の時間が短縮され、考察の時間の確保につながり、個人やグループでの考察の時間、話し合い活動の時間を多くとることができている。

→操作画面

↓操作の様子



斜面の角度  $5^\circ$   
斜面に平行な力  $0.42\text{ N}$

時間 [s]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
かかった時間 [s]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
テープの長さ [cm]	0.4	1.0	1.6	2.2	2.8	
速さ [cm/s]	4	10	16	22	28	
0.1秒間の移動距離 [cm]	0	0.4	1	1.6	2.2	2.8

斜面の角度  $10^\circ$   
斜面に平行な力  $0.85\text{ N}$

時間 [s]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
かかった時間 [s]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
テープの長さ [cm]	1.0	2.3	3.6	4.9	6.2	
速さ [cm/s]	10	23	36	49	62	
0.1秒間の移動距離 [cm]	0	1	2.3	3.6	4.9	6.2

0.1秒間の移動距離 (cm)

時間 (s)

角度大

角度小

印刷済

グラフを消す

印刷済

グラフを消す

物体の運動


斜面を下る物体の運動

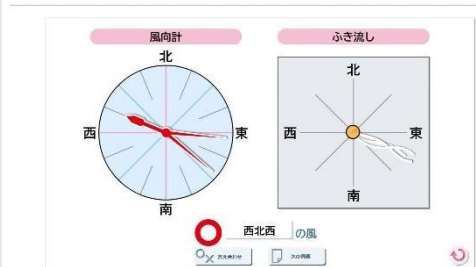
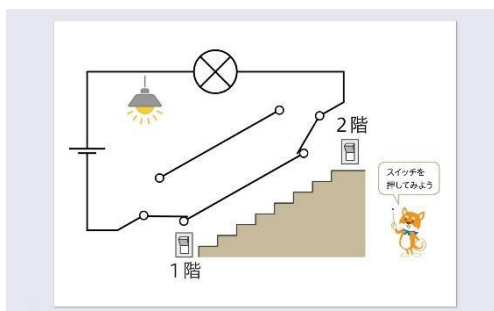
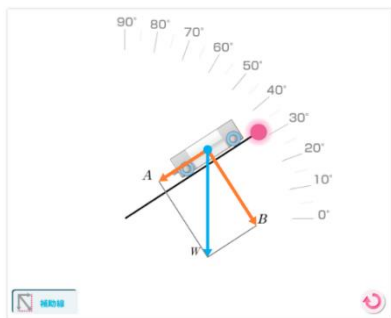
中学3年

単元1 3章 物体の運動

斜面を下る物体の運動のようすを調べる際に、実験データを直接入力することができる。また、自動でデータ処理をし、グラフの作成をすることができる。ペン機能を利用するとグラフに書き込みをすることができる。

### 活用例3「自分で操作し，思考力や理解につなげる」

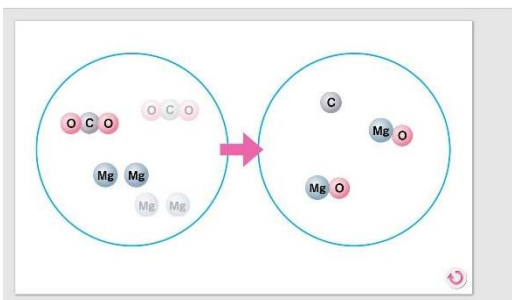
デジタル教科書内の  を押し、実際に自分の手元で操作することによって、イメージが付きやすくなり、考えを深め、生徒自身で試すなかで、理解へつなげることができる。



中学3年  
 単元1 3章物体の運動  
 斜面を下る運動のようすを、角度によって斜面に平行な力の大きさや斜面に垂直な力の大きさの変化のしかたを操作によってイメージできる。

中学2年  
 単元3 1章電流と回路  
 階段の照明は、1階と2階のどちらのスイッチを使っても照明をつけたり消したりできるしくみをスイッチを押しながら体験することができる。

中学2年  
 単元4 1章 気象観測（基本操作）  
 風向計と吹き流しのイラストで風向きを例題に取り組みながら、理解することができる。



中学2年  
 単元1 探究活動  
 マグネシウムと二酸化炭素の反応のようすをモデルを使って、操作し考えることができる。

中学1年  
 単元1 2章植物のなかま  
 植物の分類について、観点、植物のなかまやその特徴を選んで分類し、復習することができる。

# 授業例 4 データの共有、入力

## ○主な使い方

- 1つのスプレッドシートに複数班の結果を入力させる。
- 実験の進捗具合、他の班の実験結果を見ることが出来る。
- 複数班の結果を見ながら、考察することができる。時間短縮になる。

## ○活用例 1年生

- ・白い粉の区別、金属の性質調べをスプレッドシートに入力
- 自分の班の結果、他の班の結果を参考に考察を行う

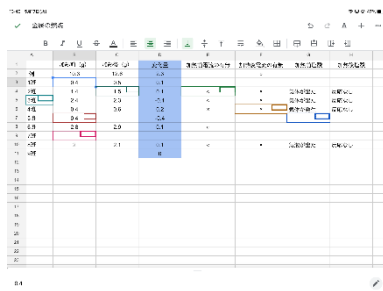
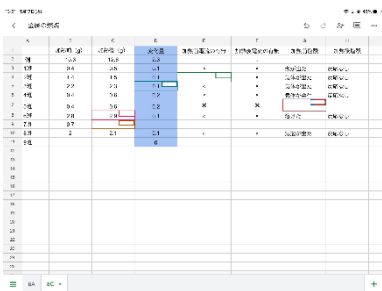
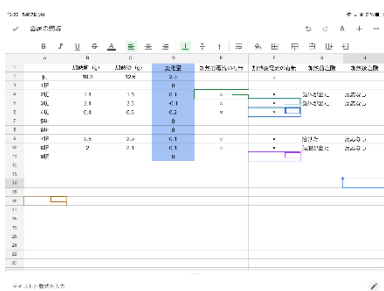
## ○活用例 2年生

- ・発熱・吸熱反応の温度変化を各班にスプレッドシートに入力
- 自分の班の結果、他の班の結果を参考に考察を行う
- ・金属の燃焼（質量の変化、塩酸への反応、電流が流れるかどうかなど）をスプレッドシートに入力
- 自分の班の結果、他の班の結果を参考に考察を行う

[意見交換の様子]



[スプレッドシートでの共同編集]



[得られた結果]

	加熱前 (g)	加熱後 (g)	変化量	電流の有無	塩酸の反応
例	10.3	12.6	2.3	○	
1班	0.4	0.5	0.1	○	泡が出た。
2班	0.4	0.6	0.2	×	気泡が出た。
3班	0.4	0.5	0.1	○	気泡が出た
4班	0.6	0.8	0.2	×	溶けた
5班	0.4	0.4	0	○	気泡がでた
6班	0.4	0.6	0.2	×	溶けた
7班	0.4	0.9	0.9	○	泡がでた
8班	1.3	1.4	0.1	×	気体が発生した
9班			0		

	加熱前 (g)	加熱後 (g)	変化量	加熱前電流の有無	加熱後電流の有無	加熱前塩酸	加熱後塩酸
例	10.3	12.6	2.3	○	○		
1班	0.4	0.5	0.1	×	×	泡が出た	反応なし
2班	1.4	1.5	0.1	○	×	気体が出た	反応なし
3班	2.2	2.3	0.1	○	×	気体が発生	反応なし
4班	0.4	0.6	0.2	×	×	溶けた	反応なし
5班	0.4	0.6	0.2	○	×	溶けた	反応なし
6班	2.8	2.9	0.1	○	×	溶けた	反応なし
7班	0.7	0.8	0.1	○	×	気泡が発生し	反応なし
8班	2	2.1	0.1	○	×	気泡が出た	反応なし