

中 学 校

平成 29 年度

# 教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

## 目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の視点	2
III	研究仮説	2
IV	研究方法	4
V	研究内容	6
VI	研究の成果	22
VII	今後の課題	24

研究主題

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた  
指導方法の工夫

～理科の見方・考え方を働かせることによる資質・能力の育成を目指して～

I 研究主題設定の理由

「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策などについて（答申）」（中央審議会答申 平成 28 年 12 月）において、次のように示されている。

- ・理科においては、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の三つの視点から学習過程をさらに質的に改善していくことが必要である。
- ・なお、これら三つの視点はそれぞれが独立しているものではなく、相互に関連し合うものであることに留意が必要である。
- ・さらに、次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせることによって「深い学び」につながっていくものと考えられる。

これらの指摘から、生涯にわたって能動的に、学習内容を社会や日常へと結び付けて深い理解ができるような授業を実践することが重視されていることが分かる。

表 1 言語活動の充実と平均正答率との関係

思考力・判断力・表現力等を育むための言語活動の充実をはかっていますか。	平均正答率 (%)				
	国語	社会	数学	理科	英語
よく行った	72.0	59.9	58.5	57.0	56.5
どちらかといえば行った	70.5	56.8	56.3	54.5	55.7
あまり行っていない	69.8	59.8	53.4	53.4	51.1

○ より肯定的な回答をした学校ほど正答率が高い。

表 2 社会貢献への意識と平均正答率との関係

将来、人のために役立つ仕事をしたしたいと思いますか。	平均正答率 (%)				
	国語	社会	数学	理科	英語
そう思う	73.1	60.8	59.4	57.2	58.2
どちらかといえばそう思う	70.0	56.7	55.5	54.5	54.4
どちらかといえばそう思わない	67.4	53.2	51.0	50.8	50.5
思わない	64.4	49	48.6	47.2	47.2

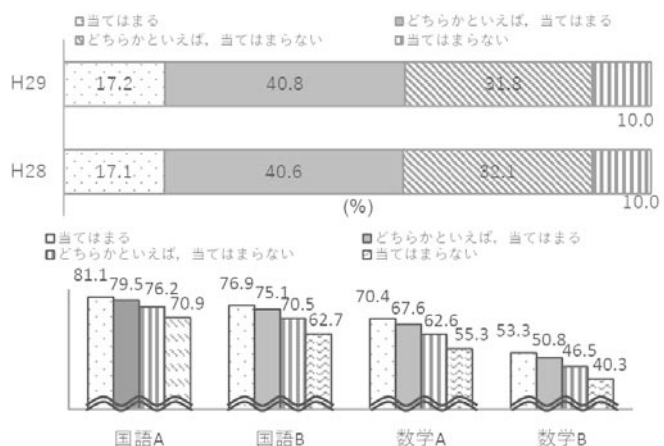
○ より肯定的な回答をした生徒ほど正答率が高い。

【平成 28 年度「児童・生徒の学力向上を図るための調査」の結果について（東京都教育委員会）】から作成

また、「児童・生徒の学力向上を図るための調査」の結果について（東京都教育委員会 平成 28 年度）からは、言語活動の必要性が分かるとともに、社会貢献への意識が高い生徒ほど、どの教科においても正答率が高いということが分かる。しかし、中学生がこれからの変化の激しい社会状況の中で、将来に向けて、いま何を学習するのか分からないケースも多いのではないかと、という課題を感じることができた。（表 1 及び表 2）。さらに、「全国学力・学習状況調査」の結果」（国立教育政策研究所 平成 29 年度）からも言語活動の必要性が読み取れる（図 1）。

中学校（国公私）

図 1 言語活動への意識と平均正答率との関係



【「全国学力・学習状況調査」の結果（国立教育政策研究所 平成 29 年度）】から作成

これらから、学習の質を一層高める授業改善の取り組みを活性化していくことが重要となってくる。

学習を見通して、授業内で既習内容を活用して課題を解決する場面をどこで設定するのか、2人組やグループなどで対話する場面をどこに設定するのか、生徒が考える場面と教員が教える場面をどのように組み立てるのかなどを考えて、前述のような「学習場面」、「指導方法」の工夫を行い、生徒の資質・能力を育成することを目指して、検証授業を行うとともに、より効果的で「深い学び」につながる授業の形態について研究を行いたいと考え、本主題を設定した。

## II 研究の視点

本研究では、生徒自身が主体的に取り組み試行錯誤の上、様々な活動を通して、「見方・考え方」を働かせることで、「深い学び」につながり、将来に生かせる知識や経験につながるとともに、生徒の資質・能力を育成することができるのではないかと考えた。

また、指導の際に、生徒一人一人の「分かり方の特性」に配慮した。（「平成28年度 子ども一人一人の『分かり方の特性』を生かした指導法に関する研究 指導資料」（東京都教育研修センター研修部教育開発課 平成29年3月））

## III 研究仮説

本部会では、研究の視点から以下に示した場面を設定した授業の展開を行うことで、生徒の主体性を向上させ、理科の「見方・考え方」を働かせることで、「深い学び」につながり、その結果、生徒の資質・能力が育まれるという仮説を立てた。深い学びにつながる力とは、新学習指導要領にもあるように「知識を相互に関連付けてより深く理解する力」、「情報を精査して考えを形成する力」、「問題を見出して解決策を考える力」などの力である。

### 1 自己の考えの構築

知識を相互に関連付けてより深く理解する力を身に付けさせるために、自己の考えを構築させる場面を設定したり、既習事項や実体験との照合、発想やひらめき、自他との対話などによって、自己の考えをまとめ、話合いの意欲の向上をもたらすだろう。

### 2 他者との考えとの共有

複数の考えを共有し、議論することで他者の意見の理解を深め、自他の理論の関連付けや比較、系統化を行う過程で深く思考し、主体的に表現する力や、多くの意見から判断する力、情報を精査して考えを形成する力が身に付くであろう。

### 3 習得した知識や技能の適用による課題解決

習得した知識や技能を活用する場面や、対話的な学びの場面の配置を通して、思考力・判断力の伸長と物事の多面的な理解をすすめるとともに、問題を見出して解決策を考える力が身に付くことで、新たな課題を見出だし、次の学びへの基盤となるだろう。

<研究構想図>

【平成 29 年度教育研究員共通研究テーマ】

『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善』

【学習指導要領改正に基づくこれからの教育】

幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（平成 28 年 12 月 21 日中央教育審議会）から

『主体的・対話的で深い学び』の実現』

【生徒の実態】平成 28 年度『東京都児童・生徒の学力向上を図るための調査』から

- ・ 言語活動の充実と正答率の相関
- ・ 社会貢献への意識の低下、社会貢献への意識と正答率の相関

【実態調査】

- ・ 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（中央教育審議会 平成 28 年 12 月 21 日）
- ・ 平成 28 年度 東京都児童・生徒の学力を図るための調査（東京都教育委員会）

【文献調査】

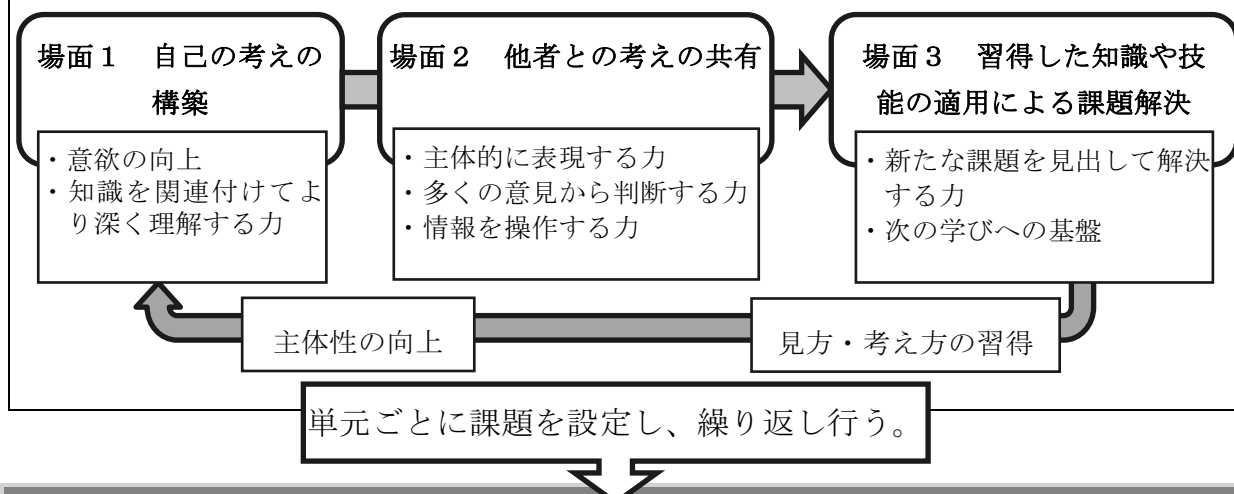
- ・ 中学校学習指導要領解説 理科編（平成 20 年 9 月）、中学校学習指導要領解説 理科編（平成 29 年 6 月）など（新旧学習指導要領の比較、新学習指導要領の方向性の読み取り）



【研究主題】

「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた指導方法の工夫  
～理科の見方・考え方を働かせることによる資質・能力の育成を目指して～

【研究の視点】主体的・対話的な活動を通して「見方・考え方」を獲得し働かせることで、「深い学び」につながり、将来に生かせる知識や経験を得ること。



「深い学び」の実現と継続

知識を相互に関連付けてより深く理解する力や、情報を精査して考えを形成する力、問題を見出して解決策を考える力を身に付ける。

#### IV 研究方法

##### 1 文献研究

###### (1) 実態調査

ア 「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（中央教育審議会 平成 28 年 12 月 21 日）

※ 新学習指導要領の改定の経緯の確認

イ 平成 28 年度東京都児童・生徒の学力向上を図るための調査

ウ 平成 29 年度東京都児童・生徒の学力向上を図るための調査

※ 東京都の生徒の実態を確認し、研究のための課題の発見

###### (2) 文献調査

ア 中学校学習指導要領（平成 20 年 3 月）

イ 中学校学習指導要領解説 理科編（平成 20 年 9 月）

ウ 中学校学習指導要領（平成 29 年 3 月）

エ 中学校学習指導要領解説 理科編（平成 29 年 6 月）

※ 新旧学習指導要領の比較、新学習指導要領の方向性の読み取り

オ 教科書調査

※ 各出版社の教科書における「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」に関わる内容の確認

カ 教育研究員報告書

キ 教育研究生報告書

ク 研究開発委員会指導資料集

※ 過去の報告書における「主体的・対話的で深い学び」に関わる内容の確認

ケ 「東京都教育ビジョン（第 3 次・一部改訂）」（東京都教育委員会 平成 28 年 4 月 一部改訂）

コ 平成 29 年度教育庁主要施策

サ 東京教育施策大綱（東京都教育委員会 平成 29 年 1 月）

※ 東京都の教育改革における動向調査、研究の方向性の検討

シ 「平成 28 年度 子供一人一人の『分かり方の特性』を生かした指導法に関する研究 指導資料」（東京都教職員研修センター研修部教育開発課 平成 29 年 3 月）

※ 生徒の分かり方の特性の確認、研究内容の深化

ス 小学校理科推進の手引き（東京都教職員研修センター研修部専門教育向上課 平成 26 年 3 月）

※ 小学校の理科教育における「主体的で対話的」な授業の展開を「深い学び」へとつなぐ手法の確認

セ 平成 29 年度全国学力・学習状況調査の結果（国立教育政策研究所 平成 29 年 8 月）

ソ 児童・生徒の学習評価（評価・評定）（東京都教育委員会 平成 27 年 12 月）

以上の文献を参照した上で、理科の学習において生徒に身に付けさせたい力について討議を通して、生徒が学んだことを様々な場面で活用するために「深い学び」が重要であることを再確認することができた。

## 2 検証内容

深い学びが見方・考え方の習得と主体性の向上によってもたらされると考え、授業を通して次の効果を検証した。

### (1) 考えられる効果

- ア 課題の設定や結果の分析などの場面で、自己の知識を構築させることでの知識の定着と話し合いへの意欲の向上
- イ 考察・推論をする場面で他者と考えを共有することでの表現力・判断力の向上、情報を精査する力の向上
- ウ 習得した知識や技能の適用により課題解決、主体性の向上

### (2) 工夫

上記の内容を踏まえ、「主体的・対話的な学び」の質を向上させるため、次の工夫を行った。

- ア 授業内にグループによる話し合いの時間を設定し、自己の意見と他者の意見を比較・検討させた。
  - イ ホワイトボードやタブレット端末等の教具を活用し、話し合いにおける意見の共有をしやすくした。
  - ウ どの単元においても「深い学び」を図ることができるよう、課題事例集を作成した。
  - エ 「深い学び」に到達しているかを測定するために、ワークシート内に確認問題と振り返りを作成した。
  - オ 単元の特性に合わせて、以下の三つの授業形態を実施した。
- (ア) 未知の現象に対して、観察・実験を通して規則性を考える。 …指導事例(1)(4)
  - (イ) 法則を学んでから、その法則を活用する場面を設ける。 …指導事例(2)  
グラフや表図データから、必要な情報を取り出し、結論を導く。 …指導事例(3)

### (3) 検証授業

調査研究によって見出した「Ⅱ 研究の視点」を基に立てた「Ⅲ 研究仮説」に基づき、学習指導案を作成し、検証授業を4回実施する。

- |       |      |      |              |          |
|-------|------|------|--------------|----------|
| 検証授業1 | 第3学年 | 第2分野 | 「生命の連続性」     | …指導事例(1) |
| 検証授業2 | 第3学年 | 第1分野 | 「運動とエネルギー」   | …指導事例(2) |
| 検証授業3 | 第2学年 | 第1分野 | 「化学変化と原子・分子」 | …指導事例(3) |
| 検証授業4 | 第2学年 | 第1分野 | 「電流と磁界」      | …指導事例(4) |

## V 研究内容

### 1 指導事例

#### (1) 第3学年 第2分野「生命の連続性」における事例

ア 単元名 「生物の成長とふえ方」

イ 単元の見どころ

身近な生物についての観察、実験を通して、生物の成長と殖え方、遺伝現象について理解させるとともに、生命の連続性についての認識を深める。

ウ 単元計画及び評価規準

時間	学習内容	評価規準
第1時 (本時)	親の形質が子に伝わる ときの規則性について学 ぶ。	交配実験の結果に基づいて、親の形質が子に伝わる ときどのように伝わるか推察する。その過程を通じ、 自身の考えを構築し遺伝の規則性について考える。
第2時	交配実験の結果に基づ いて、孫の代への形質の伝 わり方について学ぶ。	形質が孫の代に伝わる ときの規則性を考え、遺伝の 規則性について推察する。その過程を通じ、形質が子 や孫に伝わる ときの規則性について理解する。
第3時	実験を行い、DNAを観 察し、遺伝子の本体につい て学ぶ。	実験を行い、遺伝子の本体であるDNAを観察する ことができる。

エ 本時の見どころ

交配実験の結果に基づいて、親の形質が子に伝わる  
ときの規則性を見出す。

オ 本時の評価規準

	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現
評価規準	生物の成長と殖え方、 遺伝現象に 関わる事物・現象に すすんで関わり とす。	交配実験の結果に基づいて、親の形質が 子に伝わる ときの規則性を推察し、 考えを 表現している。また、 身近な現象に対して もその考えを応用する ことができる。

\_\_\_\_\_ …「主体的な学び」      \_\_\_\_\_ …「対話的な学び」      \_\_\_\_\_ …「深い学び」

カ 指導の工夫

自己の考えの 構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の復習を兼ねて、導入で本時の学習内容について自らの意見を考えさせる。</li> <li>・展開で親の生殖細胞の遺伝子と、子の細胞の遺伝子について考えさせる。</li> <li>・孫の代に現れる花の色について考えさせる。</li> </ul>
他者との考え の共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入の後、グループで話し合い、考えを共有し、深めさせる。</li> <li>・展開で遺伝子について考えた後、グループで話し合い、考えを共有し、深めさせる。</li> <li>・ホワイトボードを使用し、意見の視覚化を図る。</li> </ul>
習得した知識 や技能の適用 による課題解 決	<ul style="list-style-type: none"> <li>・話し合いにおいて4人グループを活用し、意見を共有化させる。</li> <li>・自身で考えを深める時間及び話し合う時間を多く確保するために、ワークシートを活用する。</li> </ul>



キ 授業展開

時間	学習活動	指導上の留意点・配慮事項 (Q ; 発問、A ; 予想される回答、○ ; 留意点)	評価 方法
導入 15分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 学習課題を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートの□に課題を記入させる</li> </ul>	【思】 ワークシート
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">親の形質が子に受け継がれるしくみを考える</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 生物の特徴となる形や性質がなにで受け継がれるか考える。</li> <li>○ 形質、遺伝、遺伝子について確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 前時の学習内容を踏まえワークシートに記入させる。</li> <li>○ 記入後話し合いのグループになり内容を確認する。その後生徒を指名し話し合いの内容を確認する。 A ; 染色体で受け継がれる。 親から受け継いでいるから。</li> <li>○ 形質、遺伝、遺伝子について確認し、板書したものをワークシートの①～⑥に記入させる。</li> </ul>	
展開 30分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ マツバボタンの例を確認する。</li> <li>○ マツバボタンの例から赤い花と白い花をつける親がつくる生殖細胞を考え、子の細胞がもつ形質を考える。</li> <li>○ 子は赤と白の形質をもつことを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 黒板にマツバボタンの写真を掲示して、確認する。 ワークシートの⑦を記入する。</li> </ul>	【思】 発言 ワークシート [主体的・対話的]  【思】 ワークシート [主体的・対話的]
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">子の代の株がもつ、遺伝子の組み合わせについて考える</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 話し合いグループになり話す際に、話合わない生徒が出ないように留意する。</li> <li>○ 生徒を指名して、話し合いの内容を発表させる。 A : 赤い花をつける形質をもった生殖細胞をつくる。 A : 白い花をつける形質をもった生殖細胞をつくる。 A : 白の形質より赤の形質の方が表れやすい。</li> <li>○ ワークシートの⑧を記入する。</li> </ul>		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">孫の代の株がもつ、遺伝子の組み合わせについて考える</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 孫の代の株がどのようなようになるか考える。</li> <li>○ 孫の代に現れる形質について確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 話し合いのグループになり、質問を検討し孫の代の遺伝子の組み合わせを考察し、ホワイトボードに記入していく。記入した内容を黒板に掲示し、発表し全体で共有する。 A : 子は赤い花をつける形質をもった生殖細胞と、白い花をつける形質をもった生殖細胞をそれぞれつくる。 A : 孫の代では赤い花をつける個体と、白い花をつける個体が表れる。</li> <li>○ ワークシートの⑨～⑪を記入する。</li> </ul>	
まとめ 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 学習のねらいに対する振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートの振り返りを行い、感想を記入する。</li> </ul>	【関】 ワークシート [深い学び]

ク 板書計画

遺伝の規則性と遺伝子（1）

親の形質が子に受け継がれるしくみを考え理解する

00:00  
タイマー

ホワイトボード	

- 形質を伝えるもの
  - ① 染色体 ② 形質 ③ 遺伝 ④ 遺伝子
  - ⑤ 2つ集まって対 ⑥ その対の一方ずつ
- マツバボタンの例
  - ⑦ すべての株が赤い花をつけた
  - ⑧ 赤と白の形質をもつ ⑨ 赤と白の形質をもつ
  - ⑩ 赤と赤、赤と白、白と白 ⑪ 赤と白

ケ 使用したワークシート（一部抜粋）

○マツバボタンの例

赤い花をつける純系（混ざっていないという意味で、二つ対になっている、色の形質を決める染色体が、両方とも赤のもの）のマツバボタン（親）の花粉を、白い花をつける純系（二つ対になっている、色の形質を決める染色体が、両方とも白のもの）のマツバボタン（親）のめしべにつけると種子（子）ができた。

この種子をまくと（⑦）

☆2. 赤い花をつける親と、白い花をつける親からつくられる生殖細胞が、何色の形質をもつか考え、子が赤い花をつけたことから考えられることを説明しよう。

赤い花をつける親→

白い花をつける親→

子は、

→子は（⑧）細胞となるが赤い花をつける株となった。

☆3. 子がつくる生殖細胞が何色の形質をもつか考え、子どもしをかけ合わせたときにできた種子（孫）をまくと株は何色の花をつけるか考えてみよう。

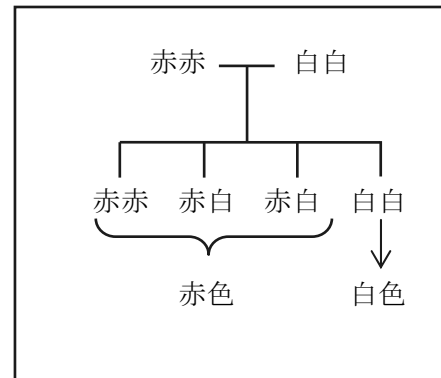
コ 発問に対する生徒の解答例

- 赤い花をつける親と、白い花をつける親からつくられる生殖細胞が、何色の花になる遺伝子をもつか考え、子が赤い花をつけたことから考えられることを説明しよう。

<生徒の解答例 1 >

赤い色をつける親→赤色の形質をもつ  
 白い花をつける親→白色の形質をもつ  
 子は、赤色と白色の形質をどちらももっているが、赤色の形質の方が強く現れるため、赤色の花をつける。

<生徒の解答例 2 >



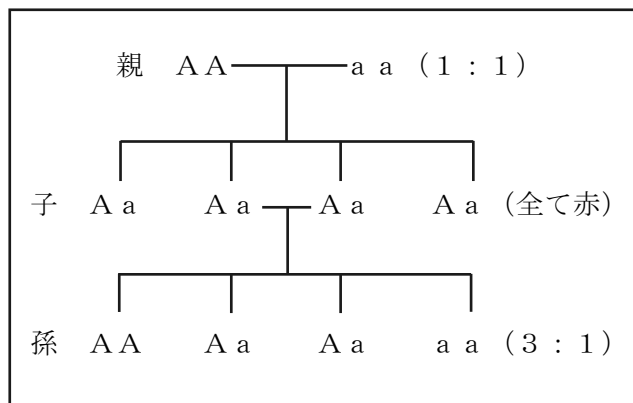
○ 子がつくる生殖細胞が何色の花をつける遺伝子をもつか考え、子どもしをかけ合わせたときにできた種子（孫）をまくと株は何色の花をつけるか考えてみよう。

<生徒の解答例 1 >

赤のものと白のものがかけ合わされて、赤か白の形質をもつ赤色の花が咲く。

赤か白の形質をもつ花がかけ合わされると赤の花と白の花が3 : 1の割合で咲く。

<生徒の解答例 2 >



サ 検証授業を終えて

(ア) 成果

生徒の様子や感想から、班を作ることによって自己の考えの構築がされていたことがうかがえる。生徒が課題を考える際に、机をつけて班で話合っただけで良いですかと主体的に課題に取り組む姿勢が見られ、他者との考えを共有することにより課題の解決に有効であることがうかがえる。マツバボタン以外の遺伝についても、遺伝子が親から子へどのように伝わるのか熱心に議論している様子が見られ、自ら考え習得した知識や技能により課題解決を図ろうとしていることがうかがえた。

(イ) 課題

授業者が生徒にどのような知識を習得させたいかはっきりさせておき、めあてを明確にし授業を行うことが重要であるということが分かった。

(2) 第3学年 第1分野「運動とエネルギー」における事例

ア 単元名 「力の規則性」

## イ 単元の目標

物体に働く2力のつり合う条件や力の合成・分解についての実験を行い、規則性をとらえるとともに、物体に力が働くときの運動と働かないときの運動についての規則性や作用・反作用の働きなど、日常生活の中で目にする事物・現象と関連付けて、力の規則性について科学的に思考する能力や態度を養う。

## ウ 単元計画及び評価規準（7時間扱い）

	ねらい	学習内容	評価規準（評価方法）
第1時	物体に働く力について興味を持ち、力のつり合いの条件を考え、理解する。	力が働いていて動いていない状態を観察し、力のつり合いの条件を考え、理解する。	アー① 力のつり合いの条件を進んで導き出そうとしている。（発言・ワークシート） イー① 力のつり合いの条件について自らの考えをまとめ、表現している。（発言・ワークシート） エー① 力のつり合いの条件を理解し、知識を身に付けている。（テスト）
第2時	等速直線運動をしている物体における力のつり合いを理解する。	摩擦が働く運動が等速直線運動をしている状態を観察し、その時の力のつり合いについて考え、理解する。	アー① 動いている物体における力のつり合いについて進んで考えている。（発言・ワークシート） イー① 動いている物体において力がつり合っているときと、つり合っていないときの運動の違いに気付くことができる。（発言・ワークシート） エー① 力のつり合いの条件を満たしている場合、満たしていない場合のそれぞれの運動について説明することができる。（テスト）
第3時	角度をもって働く2力の実験を行い、力の合成・分解について考察する。	ゴムを1本のばねばかりで引っ張った時と、2本のばねばかりで引っ張った時の力の関係を考える。	アー① 角度をもって働く2力について実験して、調べようとしている。（行動観察） イー① 2力の角度と合力の大きさの関係に気付くことができる。（ワークシート） ウー① 実験結果を力の矢印を用いて記録し、合力を図に示すことができる。（行動観察・ワークシート）
第4時	向きが異なる2力の合力の作図の仕方を理解する。	向きが異なる2力の合力、力の合成についての説明を聞き、作図をすることで実験結果を説明し、2力の大きさや角度を求める。	アー① 力の合成や分解について、進んで作図をしたり、調べたりしようとしている。（行動観察・ワークシート） イー① 実験結果から、2力を合成すると、合成した合力は2力をとまり合う2辺とする平行四辺形の対角線になる関係に気付くことができる。（ワークシート） ウー① 2力の合力や、任意の角度に分解した2力を作図によって表すことができる。（ワークシート）
第5時	斜面上の物体に働く力について理解する。	斜面上の物体に働く力を図示し、垂直抗力、重力、斜面に平行に働く力の関係を理解する。	アー① 斜面上の物体に働く力について、興味をもって調べようとしている。（行動観察） イー① 斜面上の物体に働く力の関係に気付くことができる。（発言、行動観察） ウー① 斜面上の物体に働く重力の分力を表すことができる。（ノート） エー① 力の分解、分力について説明できる。（テスト）

第6時	慣性の法則を理解する。	物体に力が働いていないときの運動について復習し、働いている状態の物体の運動について考える。その後、慣性の法則の説明を聞く。	アー① 身の回りの現象と慣性の法則を関連させて説明しようとする。(発言、行動観察) エー① 力が働いていない物体や、合力が0の物体は、そのままの運動を保とうとすることを理解している。(テスト)
第7時 (本時)	作用・反作用の法則を理解する。	物体に力を加えたとき、2つの物体はどう力をおよぼし合うか考え、作用・反作用の2力とつり合う2力の違いについて理解する。	アー① 2つの物体がおよぼし合う力について、身近な例から考えようとしている。(行動観察) イー① 作用・反作用と、力のつり合いの関係と区別することができる。(プリント、テスト) エー① 作用・反作用の法則を日常生活と関連させて、説明することができる。(プリント、テスト)

エ 本時の目標

作用・反作用の法則を理解し、日常の場面と関連させて、説明することができる。

オ 本時の評価規準

	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	自然現象についての知識・理解
評価規準	作用・反作用に関する <u>事物・現象にすすんで関わり、それらを科学的に探究しようとする</u> とともに、 <u>事象を日常生活との関わりでみようとする。</u>	作用・反作用に関する <u>事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、作用・反作用について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。</u> また、 <u>身近な現象に対してもその考えを応用することができる。</u>	作用・反作用について基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。また、その <u>知識を活用して身近な現象を説明することができる。</u>

…「主体的な学び」

…「対話的な学び」

…「深い学び」

カ 指導の工夫

自己の考えの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入で力学台車2台を使った実験を行う前に、何が起こるかを予想させる。</li> <li>展開として実際に台車に人が乗って片方がもう片方を押すとどうなるか予想させた。</li> </ul>
他者との考えの共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>予想の後に話合う時間を確保するとともに、予想を発表することで話し合いを促した。</li> <li>徐々に話合える雰囲気を作るために、隣同士の意見交換から、班での話し合いへと展開させる。</li> </ul>
習得した知識や技能の適用による課題解決	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入の力学台車の実験の知識の適用によって解決することができる、台車に乗った人同士の運動を予想させる課題を入れる。</li> </ul>

キ 授業展開

時間	学習活動	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 前時までの学習内容を復習する。</li> <li>○ 学習課題を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 指名し、答えさせる。</li> <li>○ ワークシートにねらいを記入させる。</li> </ul>	
	作用・反作用の法則を理解する。		
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ プリントを受け取り記名する。</li> <li>○ 図でどのような運動が起こるか考える。[主体的・対話的]</li> <li>○ 実際に起こる現象を見る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ プリント No 15 を配布する。</li> <li>○ ランダムに指名して答えてもらうことを確認し、1分間の時間をとり、周辺の生徒同士で話し合うか、自分で考えるなどをさせて、何らかの答えを見出させる。</li> <li>○ 1分後指名する。</li> <li>○ 実演する。</li> </ul>	アー① 二つの物体がおよぼし合う力について、身近な例から考えようとしている。(行動観察) [主体的・対話的]
展開 30分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 上記の台車の力を図示して現象を理解する(力のつり合いの復習もする)。</li> <li>○ 作用反作用と力のつり合いの違いについて考える。</li> <li>○ 別々の台車に乗った二人のうち一人がもう一方を押すと、どのような現象が起こるかまず自分で考え、その後、班で話し合う。</li> <li>○ 班で話し合った結果を発表し、論理的に現象を説明できるように理解する。</li> <li>○ 実際の現象を見て、作用反作用の法則の理解を深める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ まず、図に力の矢印を加えて解説をする。 その後、作用・反作用の法則の説明を板書していく。</li> <li>○ 指名して答えてもらうことを確認し、1分間の時間を取り、生徒同士で話し合う等して、自分で考えをもたせる。</li> <li>○ 1分後に指名する。</li> <li>○ プリント No16 を配布する。</li> <li>○ 台車に乗った人の絵を活用し、力を図示していきながら、起こることを2分間考えさせる。その後、班で5分間話し合わせ、予想させる。</li> <li>○ グループごとに説明させる。</li> <li>○ 台車に乗った人同士で実演してみる。</li> </ul>	エー① 「作用・反作用の法則を説明することができる。(テスト)」  アー① 二つの物体がおよぼし合う力について、身近な例から考えようとしている。(行動観察) [主体的・対話的]
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 力のつり合いと作用・反作用の確認のための確認問題を解く。また、今回の学習のねらいに対する振り返りを行う。[深い学び]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ プリント No17 を配布する。本時のプリントと、本時までのノートを参考にさせ、周りとは相談せずに各自で考えさせる。</li> </ul>	イー① 作用・反作用と、力のつり合いの関係と区別することができる。(プリント、テスト) [深い学び]

ク 板書計画

ねらい 作用・反作用の法則を理解する。

4 作用・反作用の法則

問1

この力は何か？

台車Aが 台車Bを押す力

台車Bが 台車Aを押す力

作用

反作用

同じ大きさで逆向き

作用・反作用の法則

問2 (力のつり合い)  
(作用・反作用)  
※力のつり合いは一つの物体内で起こるが、作用・反作用は二つの物体間で起こる。

問3  
拡大した図を貼る。

ケ 使用したワークシート（一部抜粋）

確認問題 下のア～オの現象において、「力のつり合い」の関係ある力と、「作用反作用」の関係にある力を見つけ、それぞれ記号で答えなさい。ただし、答えを一つとは限らず、どちらにも関係ないものが含まれている可能性もあるものとする。

ア 机の上に教科書が置いてあるときの、教科書にはたらく重力と、教科書にはたらく垂直抗力

イ ロケットが燃料を噴射して上昇していくときの、ロケットの推進力と、燃料が噴出される力

ウ 走っている電車が急ブレーキをかけた時の、人が電車の進行方向に倒されるように感じる力

エ りんごが木から落ちるときの、りんごにはたらく重力と、そのりんごが地球を引っ張る力

オ 台車が斜面を下るときの、台車にはたらく垂直抗力と、台車にはたらく重力

「力のつり合いの関係」 ⇒

「作用反作用の関係」 ⇒

コ 検証授業を終えて

(ア) 成果

生徒の様子や感想から、班活動にすることで、ワークシートのまとめを書くことができなかつた生徒も班の生徒と話し合いを続けることで自己の考えの構築がされ、他者との考えを共有することが課題の解決に有効であることがうかがえる。台車に乗った生徒同士の課題の話し合いの中で、生徒から「慣性」、「重さ」、「質量」、「摩擦」などの前時までの学習内容を踏まえた発言が得られ、習得した知識や技能の適用による課題解決がされたことがうかがえる。

(イ) 課題

ワークシート内の確認問題で、日常生活の中の現象において「力のつり合いの関係」と「作用・反作用の関係」を選ばせた際に、結びついたとはあまり言えない結果となったことから、確認問題の精査が必要なことが分かった。

(3) 第2学年 第1分野「化学変化と原子・分子」における事例

ア 単元名 「化学変化と熱の出入り」

イ 単元の目標

化学変化によって熱を取り出す実験を行い化学変化には熱の出入りが伴うことを見いだす。

ウ 単元計画及び評価規準（3時間扱い）

時間	ねらい	学習内容	評価規準（評価方法）
第1時	カイロはどのような条件で発熱しやすいのか調べる。	カイロの実験の条件を変えることで何が分かるのか考え、実験を行い、結果をまとめる。	アー① カイロの発熱について、化学変化と関連付けて捉えている。（ワークシート、発言） イー① カイロの温度変化のグラフから考察までの見通しを立てている。（ワークシート） ウー① 時間ごとの温度の変化を記録できている。（ワークシート）
第2時 (本時)	カイロの実験の結果から、カイロが発熱するしくみについて理解する。	カイロの実験の結果から、発熱する条件を考え、化学変化と発熱の関係をまとめる。	イー② グラフの結果を比較し、発熱する条件について考察することができる。（ワークシート） ウー② カイロの温度変化のグラフをかくことができる。（ワークシート）
第3時	アンモニアが発生するときの温度変化を調べ、熱を吸収する化学変化について理解する。	アンモニアが発生する現象を通して、化学変化と吸熱の関係をまとめる。	エー① 化学変化には熱が伴うことを理解している。（ワークシート）

エ 本時の目標

カイロの実験の結果から、発熱する条件を見いだす。



オ 本時の評価規準

	科学的な思考・表現	観察・実験の技能
評価規準	<p>化学変化と熱に関する<u>事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察・実験を行い</u>、化学変化と熱の関係について自らの考えをまとめたりして、表現している。また、<u>身近な現象に対してもその考えを応用することができる。</u></p>	<p>化学変化と熱に関する実験・観察の基本操作を習得するとともに、<u>実験・観察の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。</u></p>

\_\_\_\_\_…「主体的な学び」      \_\_\_\_\_…「対話的な学び」      \_\_\_\_\_…「深い学び」

カ 指導の工夫

自己の考えの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入でプロジェクターを用いて、カイロの発熱と温度変化の関係において、学習内容の復習を行う。</li> <li>前時の実験結果の確認を行う際に、結果から何が分かるのかを考える時間を設ける。</li> <li>前時の実験結果のグラフを基に、自ら考える時間を設ける。</li> </ul>
他者との考えの共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>活発に意見交換ができるように4人程度の班で話し合わせる。</li> <li>意見の視覚化ができるようにホワイトボードを活用する。</li> </ul>
習得した知識や技能の適用による課題解決	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習活動を通して出てきたキーワードを用いて、カイロが発熱する条件を文章でまとめる課題を入れる。</li> </ul>

キ 授業展開

時間	学習活動	指導上の留意点	評価規準 (評価方法)
導入 5分	○ 前時までの学習内容を復習する。	○ プロジェクターを用いて、前時の実験の振り返りや実験の条件を復習する。 ○ 復習のときに、生徒に発問し答えさせる。	

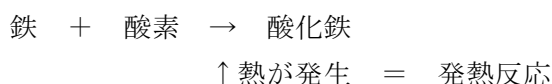
展開 35分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 授業ワークシートを配布する。</li> <li>○ 本時の目標を板書し、授業ワークシートに記入させる。</li> </ul>		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">           カイロの実験の結果から、発熱する条件について考える。         </div>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークシートのカイロの温度変化の結果を見て、時間と温度上昇のグラフを書く。</li> <li>○ 各班のグラフを書いた方眼用紙から、グラフの共通点や違いを抜き出し、ワークシートの結果を書く。</li> <li>○ 共通点や違いから発熱の条件について考え、授業ワークシートの考察や結論を書き、発表する。[主体的・対話的]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ カイロの材料を全て入れたときのグラフを板書しながら説明する。</li> <li>○ 他の三つの条件のグラフを書くことで、条件ごとの共通点や違いを作業の中で読み取らせる。</li> <li>○ 自分の意見を5分程度でワークシートに記入する。</li> <li>○ 共通点や違いについてランダムに生徒に発表させる。その内容を板書し、ワークシートに記入させる。</li> <li>○ 自分の意見を10分程度で書かせる。そして、4人班で5分程度話し合い、出てきた結論をホワイトボードに書かせる。</li> <li>○ 目的に対する結論を書く。ランダムに生徒に発表させる。「結果→考察→結論」の順になるように発表させる。板書はしない。</li> </ul>	<p>ウー② 時間と温度上昇のグラフがかけられている。(ワークシート) [主体的・対話的]</p> <p>イー② グラフの結果を比較し、発熱する条件について考察することができる。(ワークシート)</p>
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 確認ワークシートを配布し、今回の学習の振り返りをする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本時や前時の授業ワークシートや教科書を参考にさせ、まわりと相談せずに各自で考えさせる。</li> </ul>	[深い学び]

ク 使用したワークシート (一部抜粋)

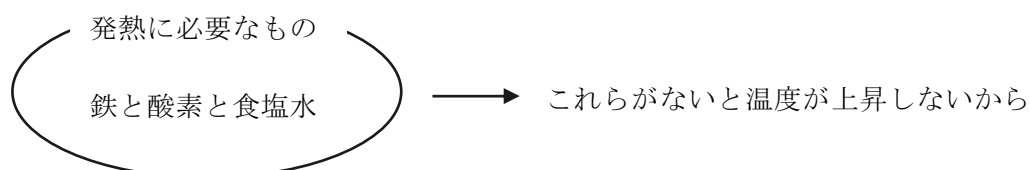
確認問題 今回、学習したことを用いて、カイロの中で起こっている「化学変化」、「熱の出入り」、「発熱の条件などについて」、化学反応式、文字、図などを用いてまとめなさい。

ケ 発問に対する生徒の解答例

<生徒の解答例1>



<生徒の解答例2>



コ 検証授業を終えて

(7) 成果

生徒の様子や感想から、導入において前時の学習内容と結論までの見通しを確認する時間を設定し、前時の学習内容である「カイロの材料」と「カイロの発熱と酸素との関係」、「カイロの発熱のときの化学変化」、また実験の結果から結論までの見通しについて前時で考えたことを確認できた。その上で、カイロの温度変化についてグラフを作成させ、カイロが発熱する条件を班で話合わせることで自己の考えを構築する姿勢を見取ることができた。他者との考えの共有では、3～4人程度の話し合い班の活用とホワイトボードを用いて意見の視覚化を行うことで、他者との考えを共有することにつながった。ワークシート内に授業に出てきたキーワードを用いて、カイロが発熱する条件を文章でまとめる確認問題の正答率が高く、習得した知識や技能の適用による課題解決ができたと考えられた。

(イ) 課題

既習の知識と本時に学んだ知識とを関連させる内容の問題において正答率が多く、日常生活における現象との関連付けができた答える生徒も多かった。あらためて、課題の設定や授業展開の方法を工夫する必要があると考えられる。

(4) 第2学年 第2分野 「電流と磁界」における事例

ア 単元名 「磁界から電流が受ける力」

イ 単元の目標

電流が磁界から力を受けることを見だし、電流の向きと磁界の向きを変えると電流が受ける力の向きが変わることについて、実験をとおして見いだすことができる。

ウ 単元計画

時間	学習項目	学習活動
第1時	磁界とは何か	棒磁石や電磁石などの立体的な磁界のようすを調べる。 磁石のまわりにできる磁界の観察を通して、磁界を磁力線で表し、磁界の向きなどを理解する。
第2時	コイルに流れる電流がつくる磁界	コイルのまわりにできる磁界を観察し、磁界の向きと電流の向きとの関係について調べ、結果をまとめる。
第3時 (本時)	磁界の中で電流を流したコイルの様子	磁石の磁界の向きとコイルに流れる電流の強さと向き、コイルの動き方との関係について理解し、結果をまとめる。
第4時	第1時から第3時までの分を振り返りまとめる。 モーターのしくみ	実験結果をもとに磁石の磁界の向きとコイルに流れる電流の強さと向き、コイルに働く力との関係について理解する。また、モーターが回転する原理について理解する。

エ 本時の目標

磁界の中に置いた導線に電流を流すとどうなるかを観察し、磁界の向き、電流の向き、力を受ける向きを確認する。

オ 本時の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
磁石や電流が流れているコイルに撒いた鉄粉の模様、電流が流れているコイルが磁界から受ける力などの観察・実験にすすんで関わり、 <u>それらを科学的に探求しようとするとともに、事象と日常生活との関わりを考えようとする。</u>	磁石や電流による磁界の観察、磁界から電流が受ける力、電流による熱や光の発生などを <u>調べる方法を考え、観察・実験などを行い規則性を見いだす。</u>	磁石や電流による磁界、磁界から電流が受ける力、電流による熱や光の発生などの観察・実験などを行い、基本操作を習得するとともに、 <u>自らの考えを導き出して観察・実験報告書を作成し、発表する。</u>	観察や実験などを通して、磁石や電流による磁界や磁界から電流が受ける力の関係の <u>基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。</u>

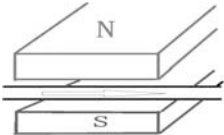
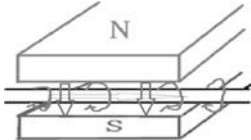
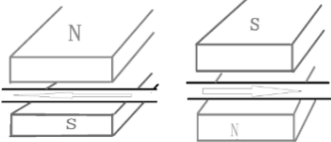
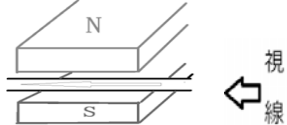
\_\_\_\_\_…「主体的な学び」 \_\_\_\_\_…「対話的な学び」 \_\_\_\_\_…「深い学び」

カ 指導の工夫

自己の考えの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>タブレット端末を使用し、それぞれの図の作図に担当者を決めさせ、作図やその訂正をスムーズに行わせることで、生徒同士で考えを共有しやすくする工夫をした。</li> </ul>
他者との考えの共有	<ul style="list-style-type: none"> <li>タブレット端末と電子黒板を連動させ、それぞれの班の話し合いの様子を全員で共有できるように工夫した。</li> </ul>
習得した知識や技能の適用による課題解決	<ul style="list-style-type: none"> <li>フレミングの左手の法則をあらかじめ教えずに、働く力、電流、磁石の磁界の向きについての規則性に、自ら気付くよう工夫した確認問題を用いた。</li> </ul>

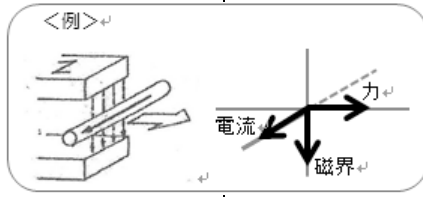
キ 授業展開

時間	学習活動	指導上の留意点	評価基準(評価方法)
導入 5分	① 前時までに学習した電気ブランコの動く向きの様子を復習する。 ② 前時の実験事例を見て、本時に行う実験についての説明を受けるとともに、本時のねらいを聞く。	① 磁石の磁界、電流が流れる導線の磁界について、挙手にて発表・復習させる。 ② 伝える内容が視覚的な説明になるように心がける。	エー① 前時までに習得した知識を理解している。(発言)
	磁石の磁界とコイル周りの磁界による力の働きを理解する。		

<p>展開 35分</p>	<p>③ 前時の結果を見て、磁石と導線の周りの磁界の働きの働きを記入し、働く磁界を確認する。</p>  <p>④ タブレット端末に示された、磁石の向きや電流の向きを変えた4つの図に、磁石からの磁界の向きや、コイルの回りの磁界の様子を書き込み、コイルが受ける力の向きを班員の話し合いを基に、導き出す。</p> <p>⑤ 導き出した答えをワークシートに、記入する。</p>	<p>③ タブレット端末を活用し、確認作業を行わせる。</p>  <p>④ タブレット端末の操作などで時間を失わないように留意する。 磁石やコイルの回りの磁界、コイルが受ける力の向きを色分けしてタブレット端末に図示させ、できるだけ多くの班の図を電子黒板に表示する。</p> 	<p>イー③ 磁石と導線の周りの磁界の働きについて理解することができる。(ワークシート)</p> <p>ウー④ 板書内容を自分のプリントに書き写すことができる。(ワークシート)</p> <p>アー④ 班員と協力し、様々に電流や磁石の向きを変え、積極的に実験に取り組む事ができる。 (発言) [主体的・対話的]</p> <p>ウー⑤ 実験結果をタブレット端末の使用をとおして共有することができる。(行動観察) [主体的・対話的]</p>
	<p>⑥ 班での話し合いを通して、「電流の磁界」、「磁石の磁界」、「力の向き」を結果の図から読み取り、それぞれの実験における断面図に矢印を記入する。</p> <p>⑦ グループごとに描いた図を発表する。</p> 	<p>⑥ 電流の向きについて、断面図では説明しにくいため、右に流れる電流は後ろから、左に流れる電流は向かってくる視点で電流の磁界を記入させる。</p>	<p>ウー⑥ 四つの実験の結果をプリントに記入することができる(ワークシート)</p>

電子黒板にて、考えの共有と発表を行い、力の働きを考える。

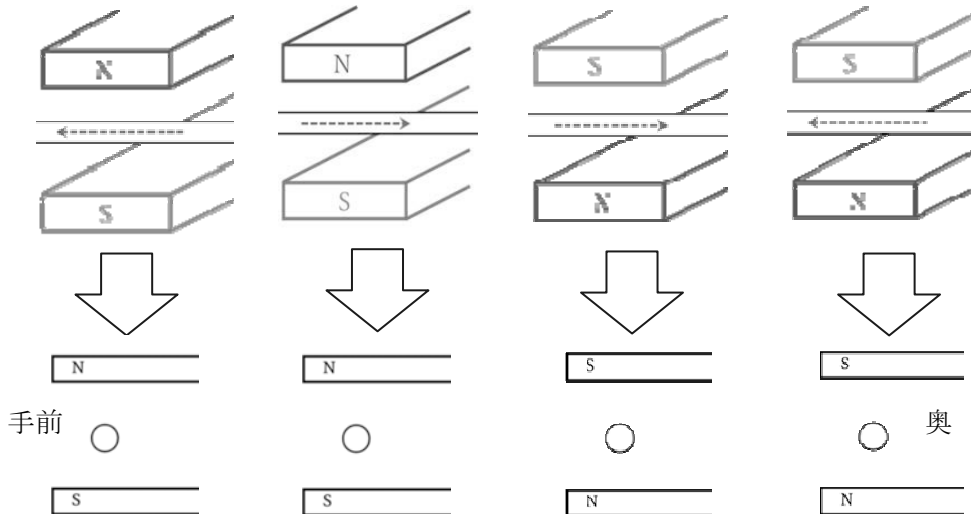
<p>まとめ 10分</p>	<p>⑧ 様々な磁石の向きや導線の向きにおいて働く力を図の軸上に図示し、科学的な視点をもって、確認問題に取り組む。</p>	<p>⑧ 解答例を一つ図示し、それ以上は補足説明を入れずに、確認問題に取り組めるように意識付ける。</p>	<p>エー⑧ 本時で学んだ知識を生かして、 ・電流の向き ・磁石の磁界 ・働く力 をワークシートの軸上に描くことができる。(ワークシート) [深い学び]</p>
--------------------	---	---	--



ク 使用したワークシート (一部抜粋)

6・考 察

磁石の磁界の向きと電流の流れる向き、そして導線(電流)に加わった力の向きを矢印として表して、その関係を見付けよう。※必ず班でそろえること。



ケ 検証授業を終えて

(7) タブレットを用いた効果

<立体図を用いた作業>

理科を苦手とする生徒の中には、磁石の磁界、導線周りの磁界、力の働く向きについて正しく理解したり、図示したりすることに苦勞する生徒もいたが、立体図を用いたタブレットによる作業を行った結果、自ら意見を出し、積極的に話し合いに参加していた。



(図2)

図2

### <断面図を用いた作業>

タブレットに図示された磁界の向きから、規則性を見いだして、力の働く向きの規則性に気づき、自らの考えをグループのメンバーに説明する生徒も見られた。(図3)

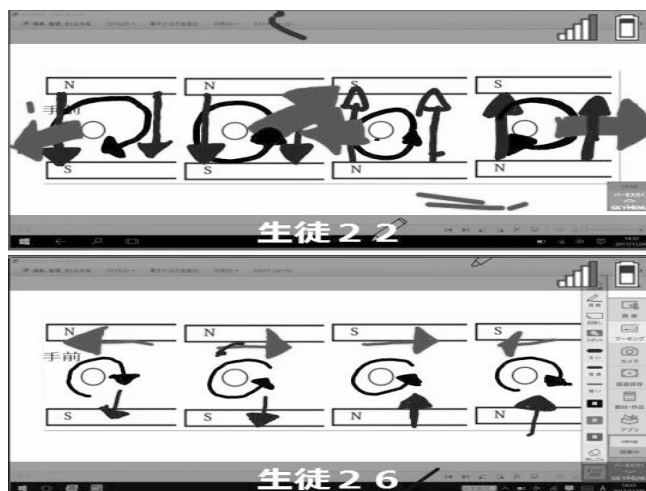


図3

### (イ) 成果

生徒の様子や感想から、生徒は自ら意見を出し、積極的に話合いに参加していた。理科を苦手とする生徒の中には、磁石の磁界、導線周りの磁界、力のはたらく向きについて正しく理解し、図示することを苦手とする生徒もいる。このような生徒も、タブレット端末に図示された磁界の向きから、規則性を見出して、力の働く向きに気づき、自らの考えを班のメンバーに説明する生徒も見られ自己の考えの構築がなされたと見ることができた。このように、意見交換が活発に行なわれた授業に刺激を受けて意欲的に学習に臨み、他者との考えの共有がすすみ、理解できたと実感する生徒も多くなり、ワークシート内の振り返りにおいても肯定的に答える生徒の割合が高い結果が得られている。確認問題においても、本時で学習した電流の向き、磁石の磁界、働く力を用いて習得した知識や技能の適用による課題解決を見取ることができた。

### (ウ) 課題

タブレット端末を用いた話合い活動が充実し、時間を要したために、生徒が事象について理解するための時間を十分に確保できず、学習内容について十分な理解が得られない生徒もいた。タブレット端末を用いた話合い活動と同等に、生徒が事象について理解するための十分な時間を確保する工夫をすることで、タブレット端末を用いた授業展開の効果を最大限に発揮させるとともに、生徒に十分に学習内容を理解させることができると考えた。

生徒の中には、タブレット端末の操作に慣れておらず、授業前半において操作に戸惑う生徒が見られた。情報科と連携し、日ごろの授業でタブレット端末を円滑に使用できるよう生徒を指導していく必要がある。

最後に、話合いにより学びを深めるという点では、ワークシート内の振り返りの内容と日常生活を結び付ける努力を行い、考えたアイデアを授業に取り入れる必要がある。

## VI 研究の成果

### 1 調査結果

本研究による「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた指導方法の工夫についてのワークシート

ワークシート内の振り返り結果

【調査対象：中学校8校の生徒（集計数 465名）】

質問番号	質問項目	とてもあてはまる	あてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
①	自ら進んで考えることができた。	52.5%	38.3%	7.7%	1.5%
②	他者の意見から学ぶことがあった。	54.9%	34.1%	8.6%	2.4%
③	自分の考えを他の人に理解してもらえるように伝えられた。	36.9%	36.3%	21.2%	5.6%
④	単元の内容が理解できた。	51.2%	33.1%	11.2%	4.5%
⑤	単元の内容を日常の現象や発展的な内容に結びつけることができた。	33.1%	44.9%	17.1%	4.9%

### 2 本研究の成果

自己の考えの構築、他者の考えとの共有、習得した知識や技能の適用による課題解決をおこなったグループでは、「主体性の向上」、「見方・考え方の獲得」、「深い学びの実現」がなされたと考えられる。具体的には下記の通りである。

#### (1) 主体性の向上

本研究では「主体性の向上」を行うために、研究仮説にある授業展開を行った。その結果、授業終末で行うワークシート内の振り返り結果において、すべての項目において肯定的な回答を得ることができた。特に、「質問①自ら進んで考えることができた」に対しては工夫を取り入れた生徒の「とてもあてはまる」と「まあまああてはまる」という肯定的な回答は90.8ポイントになった。つまり、授業に対しても前向きに取り組む意識が芽生え、さらに主体的に自ら率先して課題を見つけ解決しようとする姿勢を育むことができたと考えられる。



## (2) 見方・考え方の習得

研究仮説にある授業展開を行った結果、確認問題の正答率は 59.2 ポイントである。ワークシート内の振り返り結果と合わせて検討すると、主体性の向上とともに基礎知識の定着が見られると判断され、それが「見方・考え方」の習得につながったと考えられる。

ワークシート内の確認問題

【調査対象：中学校 8 校の生徒（集計数 465 名）】

確認問題 (基礎知識の確認)
59.2%

## (3) 深い学びの実現

「質問⑤単元の内容を日常の現象や発展的な内容に結びつけることができた」という項目において、「とてもあてはまる」と「まあまああてはまる」という肯定的な回答の合計が 78.0 ポイントとなったことから、生徒自身が「見方・考え方」を働かせることで、学習を深い学びへと結び付ける素地が育まれたのではないかと考えられる。

このように、本研究を通して、研究仮説に基づいて、構築した考えを、他者と共有し、課題解決に臨む場を設定するという私たちの工夫を盛り込んだ授業を展開することで、生徒の学習への主体性を向上させることができ、さらには、理科の「見方・考え方」の獲得を促進し、その力を働かせることで、深い学びの実現につながることを見いだすことができた。その結果、生徒の資質・能力の育成ができたと考えられる。

## VII 今後の課題

- (1) 課題解決に向けた時間を十分に設ける必要がある。1時間の授業において、十分に話合  
いできるよう時間を確保した分、生徒が課題解決に取り組む時間を十分に確保することがで  
きなかつた。生徒にとって充実した学習の機会となるよう、十分な課題解決の時間を設ける  
必要がある。そのため、1時間で単元を完結させるのではなく、2時間にまたがって授業を  
実施する方法なども考えられる。
- (2) 確認問題を精選する必要がある。ワークシートの振り返り質問⑤において「あまりあては  
まらない」、「まったくあてはまらない」を合わせて22.0ポイントとなった。改めて、生  
徒に振り返らせる上での日常の現象について、研究を深めていく必要がある。その上で、  
授業で身に付けた「見方・考え方」を活用して回答できるような確認問題を構築していく必  
要がある。
- (3) 深い学びにつなげるには、1回の授業だけではなく、長期的にこのような取組を継続する  
ことで、生徒の変容を長期的に見て行く必要がある。

# 平成 29 年度 教育研究員名簿

## 中学校・理科

学 校 名	職 名	氏 名
千代田区立九段中等教育学校	主任教諭	◎小高 聡
港区立御成門中学校	主任教諭	諏佐 祐子
江戸川区立小松川第一中学校	主任教諭	○仲田 英司
江戸川区立松江第一中学校	教 諭	菊池 峻祐
三鷹市立第六中学校	主任教諭	久惠 浩二
府中市立府中第二中学校	教 諭	佐藤 孝治
昭島市立昭和中学校	教 諭	磯部 巧
日野市立大坂上中学校	教 諭	久保 公平
日の出町立平井中学校	主任教諭	小林 章

◎ 世話人      ○ 副世話人

[担当] 東京都教職員研修センター研修部教育経営課  
指導主事 鎌田 智義

平成 29 年度

教育研究員研究報告書

中学校・理科

東京都教育委員会印刷物登録

平成 29 年度第 142 号

平成 30 年 3 月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課  
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号  
電話番号 (03) 5320-6849  
印刷会社 康印刷株式会社