

理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒の育成

～仮説を基に探究する学習の過程を通して～

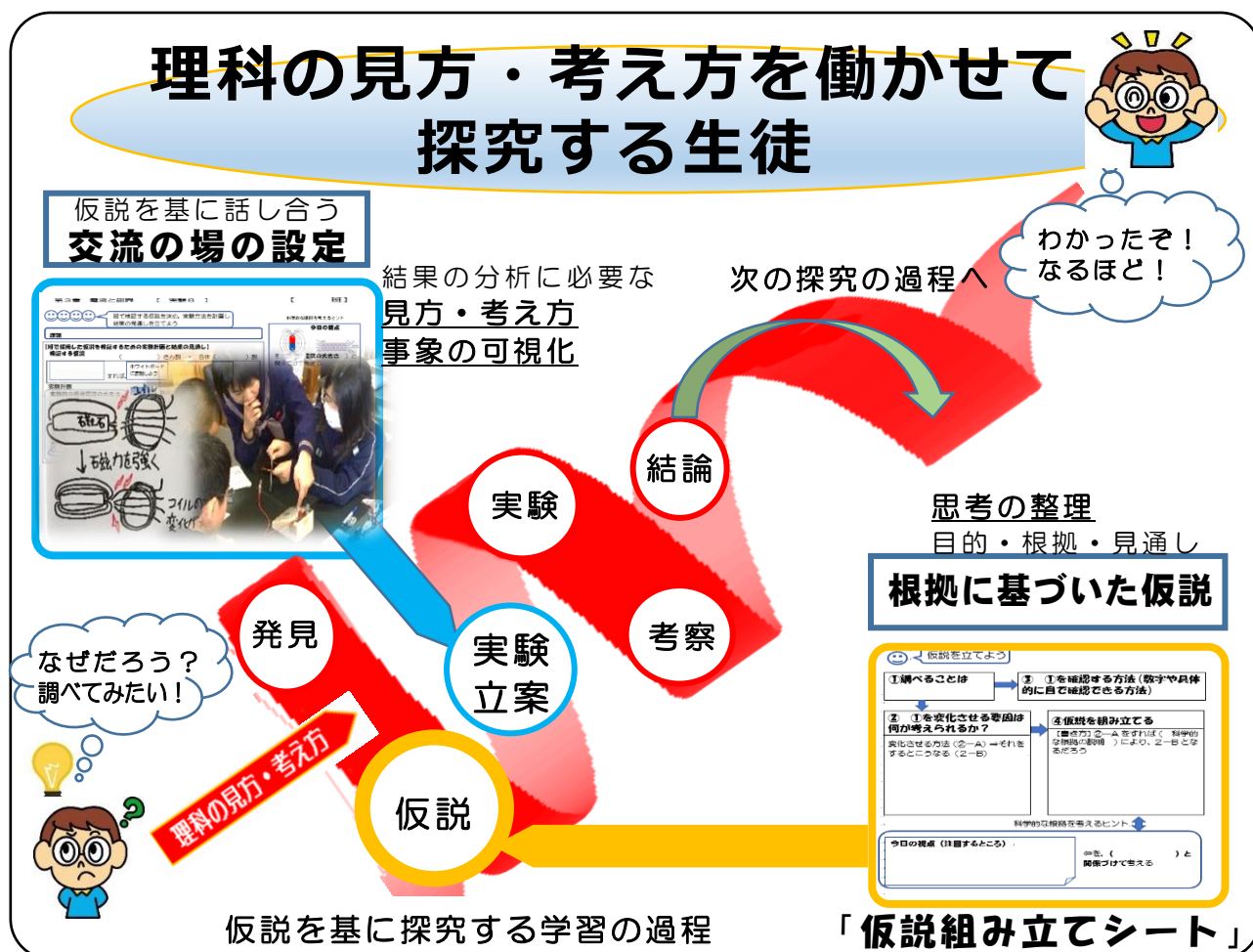
那覇市立上山中学校教諭 美差 礼子

＜研究の概要＞

平成 27 年度全国学力・学習状況調査報告書（中学理科）では、学習指導の改善のポイントに、「予想や仮説を設定し検証実験の計画ができるようにすること」や「観察・実験の結果を分析して解釈すること」と記されている。そこで本研究では、仮説を立てる場において、「仮説組み立てシート」を学習指導に取り入れ、自然の事象を捉える視点や、観察、実験の目的を明確にさせるなど、思考の整理を行って仮説を立てさせた。また、仮説を基に交流する場を設定し、検証実験の立案や結果の予想を行い、結果の分析に必要な見方・考え方に気づかせることで、その手立ての有効性について検証した。

その結果、根拠に基づいた仮説を立てることができ、自然の事象を捉える視点や考え方を明確にして観察、実験の結果を分析し結論付けることができた。このことから、理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒を育成することができたと考える。

＜研究のイメージ＞



目 次

I	テーマ設定の理由	41
II	研究目標	41
III	研究仮説	41
1	基本仮説	
2	作業仮説	
IV	研究構想図	42
V	研究内容	42
1	「理科の見方・考え方を働かせて探究する」について	
2	「仮説を基に探究する学習の過程」について	
3	指導の手立て	
(1)	「仮説組み立てシート」について	
(2)	交流の場の設定	
VI	授業実践（第2学年）	44
1	単元名 単元4「電気の世界」 第3章 「電流と磁界」	
2	単元目標	
3	単元の指導計画（全12時間）	
4	本時の学習指導について	
(1)	本時の目標	
(2)	授業仮説	
(3)	本時の展開（7/12）	
VII	結果と考察	46
1	作業仮説(1)の検証	
	【結果】	
	【考察】	
2	作業仮説(2)の検証	
	【結果】	
	【考察】	
VIII	成果と課題	48
1	成果	
2	課題	

《主な参考文献》

理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒の育成 ～仮説を基に探究する学習の過程を通して～

那覇市立上山中学校教諭 美差 礼子

I テーマ設定の理由

平成27年度全国学力・学習状況調査報告書(中学理科)では、学習指導の改善のポイントに、「予想や仮説を設定し検証実験の計画ができるようにすること」や「観察・実験の結果を分析して解釈すること」と記されている。しかし、同調査結果において「仮説が正しい場合に得られる結果を予想して選ぶ」問題の全国正答率は30.4%であり、本県においても22.7%であった。これらのことから、観察、実験の予想や仮説の設定、結果の分析は一連の探究する学習の過程の中で重視されているが、生徒はそれらの学習活動を、十分に理解し見通しを持って行っていないのではないかと考える。

本学級においても、「観察、実験が好き」と回答する生徒は93%であったが、「予想、結果、考察とのつながりを意識している」という質問では肯定的に回答した生徒は77%に下がった。観察、実験に興味は持っているが、活動のつながりは意識していないと考える。

これまでの指導を振り返ってみると、観察、実験の予想や考察の指導は行ってきたが、根拠を持たずに何となく予想する姿や、課題と結果を結び付けずに考察を書く姿が見られた。その原因として、観察、実験が見通しを持たないまま結果を導きだすためだけの活動となり、思考することにつなげることができていなかったことが考えられる。観察、実験を通して思考するには、事象を捉える視点と、結果を関係付けながら分析、解釈し、問題を解決するという、探究する目的を持たせることが重要だと考える。

そこで本研究では、第3章「電流と磁界」の学習において、「仮説組み立てシート」を学習指導に取り入れて思考の整理を行う。その活動を通して事象を把握する視点を養い、観察、実験の目的の明確化を図り、根拠に基づいた仮説を立てさせる。また、仮説を基に交流する場を設定し、検証実験の立案や結果の予想を行う活動を通して、結果の分析に必要な見方・考え方に気づかせていく。このような活動を通して、理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒を育成することができると考え本テーマを設定した。

II 研究目標

理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒を育成するために、根拠に基づいた仮説を基に探究する学習の過程を生徒に経験させることで、その手立ての有効性について検証する。

III 研究仮説

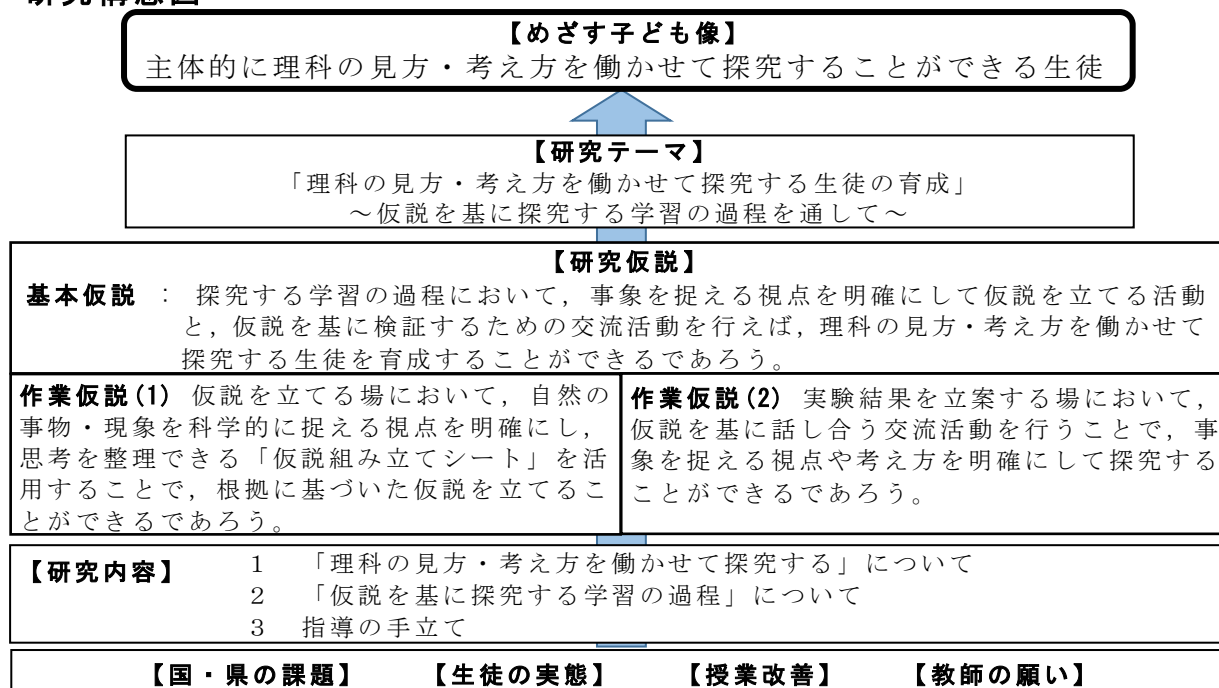
1 基本仮説

探究する学習の過程において、事象を捉える視点を明確にして仮説を立てる活動と、仮説を基に検証するための交流活動を行えば、理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒を育成することができるであろう。

2 作業仮説

- (1) 仮説を立てる場において、自然の事物・現象を科学的に捉える視点を明確にし、思考を整理できる「仮説組み立てシート」を活用することで、根拠に基づいた仮説を立てることができるであろう。
- (2) 実験計画を立案する場において、仮説を基に話し合う交流活動を行うことで、事象を捉える視点や考え方を明確にして探究することができるであろう。

IV 研究構想図



V 研究内容

1 「理科の見方・考え方を働かせて探究する」について

新学習指導要領では、中学校理科の目標に「理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して」と記されている。また、新中学校学習指導要領解説理科編（以下「理科編」とする）では、「理科の見方・考え方」について「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」と記されている。

小林(2017)は、「中学校理科では、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指すわけであるが、小学校で身に付けた問題解決の力などを活用する視点をもって単元づくりを行うことが大切である」と述べている。また、村山(2013)は、「『問題解決』とは、「子どもが自然の事物・現象に働きかけ、そこから問題を見だし、自らもった予想や仮説のもとに観察、実験などを行い、結果を整理し、考察し、結論として科学的な見方や考え方をもつようになるプロセス」と述べている。

これらのことから、「探究する」とは、問題を見いだしてから結果を分析して解決するまでの一連の活動で、問題解決の力である「比較」「関係付け」「条件制御」「多面的」などを重視して観察、実験を行い、問題を解決し、結論付けることと考える。

そこで本研究では、「理科の見方・考え方を働かせて探究する生徒」を育成するにあたり、「何について調べるのか(目的),どのように比較し考えたらいいのか(実験方法・見通し),何をどのように関係付けて考えるのか(根拠・結果・考察)」といった視点や考え方を明確にして分析でき結論付けられる生徒を目指し,実践的に取り組んでいく。

2 「仮説を基に探究する学習の過程」について

村山(2013)は,「観察,実験を中核に据えながら,その前半で観察,実験に『意味』をもたせ,その後半で観察,実験に『価値』をもたせる」とし,「この意味付けや価値付けが『思考』であり,観察,実験が『行為』となる」と述べている。また,「こうしたことが,子どもの中でつながったときに初めて,子ども自身の問題解決が成立したと言える」とし,「『予想・仮説の設定』が,その後の観察,実験の位置付けを明確にし,子どもの主体性が保証される」と述べている。

これらのことから,探究する活動の始めに意味づけとして仮説を設定すれば,その後の活動を見通しを持って探究し,主体的に問題の解決に取り組むことができるようになると思う。

そこで本研究では,探究する学習の始めに仮説を設定する活動を行い,仮説を基に検証実験の立案,実験の実施,結果の処理や考察など一連の探究する学習の過程を取り入れていく(図1)。また,その活動を通して何をどのように関係付けるのかといった考え方をくり返し経験させていくことで,探究の過程で働かせる視点に気づかせていくことを目指す。

3 指導の手立て

(1) 「仮説組み立てシート」について

村山(2013)は,「予想・仮説を設定するということは,別の言い方をすれば,子どもがもつ考えを顕在化させること」とし,「要因に着目し,見いだした問題を示している問題文に対する仮の考えが予想・仮説となる」と述べている。

このことから,仮説を立てるためには,生徒に何をどのように変化させれば結果に結びつくのかを,理科の見方・考え方を働かせながら文章化することが必要であると捉える。しかし,本校では仮説を立てることは,ほとんどの生徒が未経験である。そのため,仮説を立てるために必要な見方・考え方や,課題を解決するために重視したい視点を,生徒に気づかせる工夫が必要である。

小林(2017)は,学習シートを用いると「従属変数と独立変数を子供の力で同定させることができる。さらに,従属変数の測定の仕方と条件の考え方を考えさせ,両者を関係付けて文にすると(中略)仮説を設定できる」と述べている。

そこで本研究では,調べること(従属変数)と,調べることを変化させる方法(独立変数)を明確にし,関係付けたい知識などの思考を整理し(次頁:図2),小林(2017)の学習シートを参考に,「仮説組み立てシート」を作成することとする(次頁:図3)。

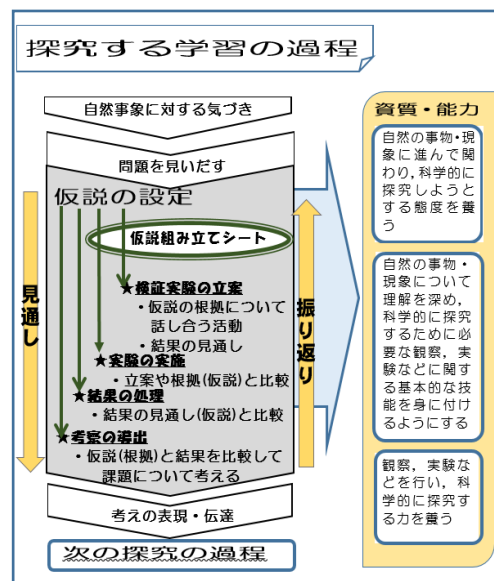


図1 仮説を基に探究する学習の過程

【理科編の「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ」を基に筆者作成】

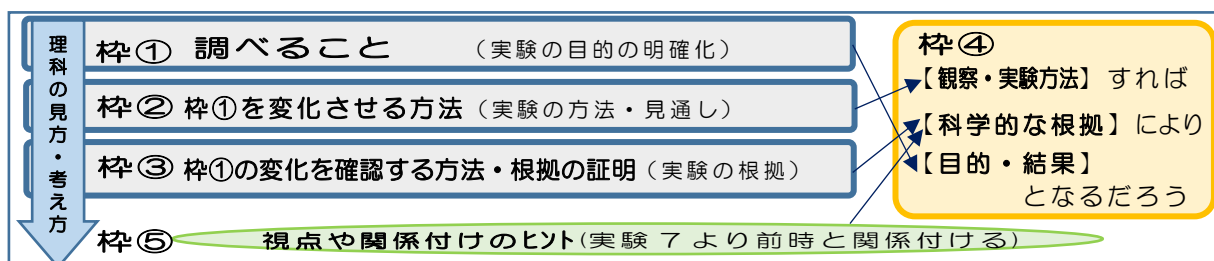


図2 仮説の組み立て方と視点の整理 ※枠②と枠③は書く順番を入れ替えても良い

本シートは、シート内の手順に沿って生徒が記入することで、課題を解決するための視点が整理される。そうすることで、「（観察・実験方法）をすれば、（科学的な根拠）により、（目的・結果）となるだろう」という文章化された仮説ができる仕組みになっている（図2-枠④）。

また、本研究で扱う、第3章「電流と磁界」は、観察・実験の結果と既習事項とを関係付けて分析し、次の学びにつなげることが重要な単元であると考え。そこで、仮説の「根拠」に理科の重要用語を使用させることで、課題と既習事項との関係性に気づかせ、さらに、科学的な表現で結論付ける力の育成も目指していく。

(2) 交流の場の設定

田中(2010)は、理科における言語活動は、「生徒の科学的な思考力や表現力を高めたり、自然事象についての知識を定着させ理解を深めさせたり、自然事象へ関心・意欲・態度の育成を図ったりするもの」と述べている。

そこで本研究では、実験計画を立案する場において、班用の学習シート(図4)を活用し、仮説を基にして探究する学習を進めていく。班の活動では、実験の目的や根拠、結果の見通しについて確認させ、検証実験を立案させる。また、仮説の根拠や検証実験の条件制御などを考えることで、事象を捉える視点と結果の関係性に気づかせることができ、事象を多面的に捉えて実験結果を分析し、解釈しやすくなると考える。

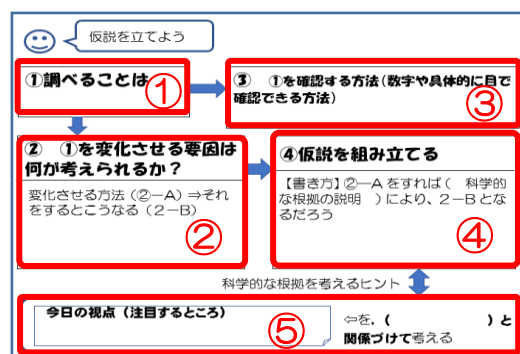


図3 仮説組み立てシート（一部抜粋）

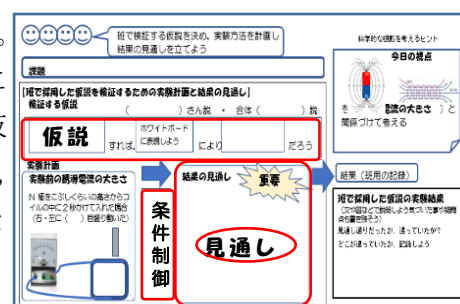


図4 班用の学習シート【筆者作成】

VI 授業実践（第2学年）

1 単元名 単元4 電気の世界 第3章 「電流と磁界」

2 単元目標

磁石や電流による磁界の観察を行い、磁界を磁力線で表すことを理解して、コイルのまわりに磁石ができることを知る。また、磁石とコイルを用いた実験を行い、磁界中のコイルに電流を流すと力がはたらくこと、およびコイルや磁石を動かすことによって電流が得られることを見いだすとともに、直流と交流の違いを理解する。これらのことを日常生活と関連づけて科学的に考察しようとする意欲と態度を養う。

3 単元の指導計画

※【実験1】～【実験5】は、第1章と第2章で学習済み

	時数	学習活動	指導の視点	評価規準
第3章 電流と磁界	1	磁力のはたらきと磁界を結びつけ、磁力、磁界、磁力線の関わりを明確にする。 個人で仮説を考える。	磁石や電流の観察を行い、 磁界を磁力線で表す ことを理解させる。	【関】【技能】 【知識・理解】
	2	コイルに流れる電流がつくる磁界を観察し、でき方を確認する。 【実験6】		【思考・表現】 【技能】
	3	コイルのまわりの磁界について考え、導線のまわりにできる磁界と結びつけて理解する。 個人で仮説を考える。		【知識・理解】 【思考・表現】
	4	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、磁界の向きや電流の向き、力を受ける向きを確認する。 【実験7】	磁界中のコイルに電流を流すと 力が働く ことに気づかせる。	【思考・表現】 【技能】
	5	磁界の中の電流が受ける力について法則性を理解する。		【思考・表現】 【知識・理解】
	6	モーターと発電機は同じしくみであることに気づき、モーター内のコイルと磁石がどのように関わって電流が流れるのかを考える。誘導電流について触れる。 個人で仮説を考える。	コイルや磁石を動かすと 電流が得られる ことにつなげる。	【関】 【思考・表現】
	7	コイルに棒磁石を出し入れすることで、電流が流れることに気づき、電流の強さを大きくする方法を確認する。 【実験8】		【思考・表現】
	8	電磁誘導について理解し、電磁誘導を利用したもののしくみを意識する。		【思考・表現】 【知識・理解】
	9	発光ダイオードのつなぎ方を観察し、直流、交流について理解する。送電のしくみや発電方法について理解する。	この時、 動かし方や磁界の向きの違いと関連づけて捉えさせる	【関】【思考・表現】 【知識・理解】
	10・11・12	単元で学んだことを活用して、課題を解決する。 【実験】		【関】【思考・表現】

4 本時の学習指導について

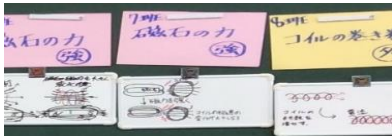
(1) 本時の目標

コイルと磁石を使って、大きな誘導電流をつくり出す条件について仮説を立てて検証する方法を立案し、実験を行い、得られた結果を分析・解釈することができる。

(2) 授業仮説

課題を解決する場において、考える視点を明確にした仮説を立て、検証する方法を立案し、結果を見通し、実験を行い、結果を分析することで、より大きな誘導電流をつくる方法を見つけることができるであろう。

(3) 本時の展開（7/12時）

	学習活動	指導上の留意点	評価項目（方法）
課題把握 5分	1 前時の学習内容の確認 2 学習課題の確認 【課題】コイルの中に磁石を入れて、より大きな誘導電流をつくるにはどうしたらよいだろうか	○モーターの中にはコイルと磁石があることを確認する。 ○コイル内部の磁界が変化すると誘導電流が流れることを確認する。 ○課題を意識させる。	〈概ね満足〉 班で課題を解決する方法を立案し、仮説と比較して考察が書ける。 【思・表】 〈十分満足〉 班で課題を解決する方法を立案し、仮説と比較して自分たちの結果と他の班の結果について分析・解釈したりして考察が書ける。 【思・表】
課題解決 35分	3 比較する基準となる誘導電流の強さを各班で確認する 班	○目盛りの値に注目することや、条件制御について触れる。 ※個人の仮説は前時で考えさせ教師で同等の考えの人で班を編成している	
	4 班で検証する仮説を決め、実験計画を立て結果の見通しを考える 班	【仮説の確認】 個人の仮説を確認し合い、班用の仮説組み立てシートを使って班で仮説をまとめ完成させる。 【実験計画の立案】 磁界のようすを磁力線で表現し、これから実験するコイルの内部で何が起こるのか予想させ、見通しをもたせる。	
	5 実験を行う 班 【実験8】	○仮説通りの結果（例：電流が強くなった）と、仮説と異なる結果（例：電流が強くなかった）に分けさせる。	
	6 各班の結果の確認をする 全	 ○誘導電流をより大きくする方法は何か、結果から確認させる。 ○現象の視点を捉えて書いた考察を紹介する。	
	7 結果を基に考察する 個		
	8 まとめ ・次時につなげる ・自己評価を書く	【まとめ】誘導電流の値を大きくするには、磁石をうごかす速さを速くしたり、磁力を強くしたり、コイルの巻き数を多くする ○誘導電流が逆向きに流れたことを思い出させ、どのような時に検流計の針が逆に振れたのかを気づかせる。	
まとめ 10分			【発言・ワークシート記述】

VII 結果と考察

1 作業仮説(1)の検証

仮説を立てる場において、自然の事物・現象を科学的に捉える視点を明確にし、思考を整理できる「仮説組み立てシート」を活用することで、根拠に基づいた仮説を立てることができるであろう。

【結果】

本研究では、学習のつながりを持たせるため第3章の第1時で、「家庭用電気の発電はどのようなしくみだろうか?」という問いを設定し、解決に向けて実験を取り入れながら学習を進めた。

図5は、生徒Aの1回目(実験6)の仮説組み立てシートの記述で、図6は、生徒Aの3回目(実験8)の記述である。生徒Aは、実験6の「②変化させる要因」に、「電流の大きさを変える」と記述しているが、同実験の「④仮説」では、「電流の向き」と記述し、整合性が見られない。また「電流の大きさを変える」のみの記述で、結果の見通しが持てていない(図5-②)。しかし、実験8では、「何をするとどうなる」と、結果の見通しが持てた記述になっている(図6-②)。

さらに、実験6の「④仮説」では、関係性がわかりにくい表現だったが(図5-④)、実験8では内容に整合性があり、既習事項と他の要因との関係をわかりやすく記述できている(図6-④)。

授業後の生徒Aの仮説が書けた理由に「どんな視点で実験し、まとめるのかを考えながら仮説を立てた」と、①から⑤の質問枠を活用しながら仮説を書いていたことがわかる。

また、仮説を立てる経験を重ねることで、仮説の立て方を生徒が理解し、既習事項と他の要因との関係性について記述できている(表1)。

表1の生徒Dは、実験7の自己評価で「前の磁界の実験結果とつながっていたとわかった」と記述しており、学習のつながりに気づくことができた。その後の実験8の仮説では、小学校で学習した重要用語の「磁力」と、前時の既習事項の「磁力が強くなると、磁力線の間隔が狭くなる(多い)」ことを関係付けた記述となっている。

また、実験に必要な視点や関係性を踏まえて「仮説」を記述できた生徒は、仮説を立てる経験の数が増えるごとに多くなり、3回目の実験8では、88%に増えている(図7)。

実践後のアンケートに、仮説を書けた理由として、「順序よくできて(書けて)わかりやすかつ

図5 生徒Aの仮説組み立てシートの記述【実験6】一部抜粋

図6 生徒Aの仮説組み立てシートの記述【実験8】一部抜粋

表1 【実験8】の仮説の記述
(■は根拠・□は重要用語・既習事項)

生徒B: コイルの巻き数を増やせば、 <u>磁力線が増え</u> 、 <u>磁力が大きくなる</u> ことから、大きな電流がつけられるようになるだろう。
生徒C: 磁石をコイルのいろんな場所に当てることによって、 <u>コイルの磁界が広がり</u> 、電流の大きさが大きくなるだろう。
生徒D: 小学校の時にやったモーターの実験でコイルを巻く回数が増えたことから、 <u>磁力線が増え</u> 電流が大きくなったと考えられるので、コイルを巻く回数を増やせば <u>誘導電流</u> が大きくなるだろう。

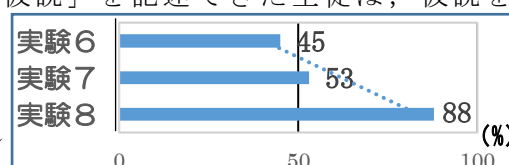


図7 根拠に基づいた仮説が記述できた生徒

た」との記述が見られた。他にも、自分の力で仮説を書くことができたと捉えられる記述も多く見られた(表2)。

【考察】

これらのことから「仮説組み立てシート」を使うことで、生徒は学習の目的や視点を明確にでき、思考を整理させて仮説を立てることができるようになったと捉えられる。

また、仮説を立てることが苦手な生徒も手順に沿って記入すれば、課題に対して検証可能な仮説を立てる上で有効であったと考えられる。さらに、生徒の検証後のアンケートや生徒の仮説の記述内容から、くり返して仮説の書き方を指導したことで、これまでに得た知識を新たな知識と関係づけて思考し、幅広い生徒の見方・考え方を、学習に必要な理科の見方・考え方に高めることができたと考える。

以上のことから、「仮説組み立てシート」を活用することは、自然の事物・現象を科学的に捉える視点を明確にでき、根拠に基づいた仮説を立てさせるために有効な手立てであったと考えられる。

2 作業仮説(2)の検証

実験計画を立案する場において、仮説を基に話し合う交流活動を行うことで、事象を捉える視点や考え方を明確にして探究することができるであろう。

【結果】

本研究では、実験計画を立案する場において、班用の学習シートを活用し、班の仮説の確認と検証実験の立案について話し合う活動を設定した。仮説を基に話し合わせることで、「仮説の視点で(実験を)考えることで正しく実験できる」や「もっと意見を合体したらいい」などの声もあり、実験で注目する視点や関係付けなどを考えて検証実験の立案や見通しを持たせることができた(図8)。

また、仮説の根拠のイメージ図をもとに、お互いの考えを共有させたことで、実験に関わる事象について捉えさせることができた(図9)。

また、生徒Fの授業の振り返りに、「いつもは、自分の考えを書かないで友達(ノート)を見ていたけど今回の授業でちゃんと自分で考えたり、友達に説明したりすることができた」とあり、自己の考えを持って授業に参加していたことがわかる。

また、単元のまとめの実験では、「電気をつくりそのしくみを説明する」課題に取り組んだ。その活動では、炊飯器の構造に注目し、内部にコイルがあるのではないかと考え、実際に分解したことで、根拠に基づいた仮説を立てて、探究することができていた。さらに班で話し合ったことで、課題を解決するために適する道具を選択し、実験の計画を立て

表2 仮説組み立てシートについて
(○記述できた理由・☆良かった点)

- 順序よくできて、わかりやすかった。
- 何を調べればいいのかよくわかる。
- ☆実験のやり方や目的を詳しく考えることができた。
- ☆「自力」でやるというのが良いと思った。

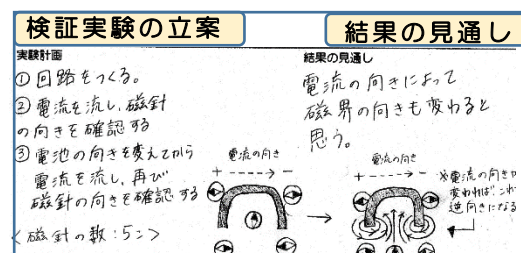


図8 班の学習シートの記述【実験6】

- 生徒E：仮説が「コイルの巻き数を増やせば、磁力線が増え磁力が大きくなることから大きな電流がつけられるようになるだろう」だから…
- 生徒E：コイルの磁力線が(間隔が)細かくなる？
- 生徒F：(磁力線は)何本書く？こっち？
- 生徒E：もっと増やすみたい…
こっちにも書く…磁力線と電流…
- 生徒F：電流？
- 生徒G：これだろ(今日の視点を指さす)
- 生徒F：(視点を確認しながら図を書いている)



図9 仮説の根拠について確認する様子

て検証することができ、実際に発電させて、そのしくみについて発表することができた(図 10)。

また、単元終了後のアンケートでは、「考察が書けるようになった」といった記述が多く見られ、「自分で考察が考えられる」と肯定的に回答した生徒が 94%に増えていた(図 11)。考察が書けた理由について、「話し合いで、何を調べればいいのかかった」とあり、実験の目的や視点を明確に活動ができていたと思われる。生徒 G の考察の記述(表 3)は、実験の目的や根拠などがあり、他の班の結果も含めて結果の分析を行っている。考察の内容から、目的意識を持って探究することができ、理科の見方・考え方を働かせて結論付けていることがわかる。

また単元を終えた感想に、「色々な考えを聞いたり、それで考えを変えたりするのも楽しい」という記述があり、探究することの楽しさや達成感を感じた記述も見られた。

【考察】

これらのことから、仮説を基に話し合うことで、実験の目的や結果の見通し、根拠について再確認し、事象を捉える視点に注目した実験を行うことができたと考える。また、考察が書けるようになってきていることから、仮説を基に探究したことで、結果を分析し結論付ける見方・考え方が高まったと考える。

以上のことから、実験計画を立案する場において、仮説を基に話し合う交流活動を行うことは、事象を捉える視点を明確に探究することに有効な手立てであったと考える。

「壊れた炊飯器を分解して、コイルと磁石を取り出し、コイルと電球を回路でつないで、コイルの中で磁石を出し入れすると、誘導電流が生じて電球がつくのではないか」



図 10 単元まとめの実験の仮説と活動の様子

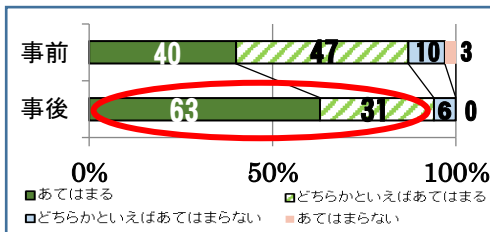


図 11 自分で考察を考えることができるか

表 3 生徒 G の考察の記述【実験 8】
【目的・結果・根拠の記述】

コイルの巻き数を増やすと電流が大きくなったことから、コイルの巻き数を多くすれば、コイルの磁界の変化が大きくなり、より大きな誘導電流を流すことができると考えられる。また、他の班の結果からも、磁力の大きい磁石を使うことも一つの方法で、磁石の動かし方は、より大きな電流を流すことはできないとわかった。

Ⅷ 成果と課題

1 成果

- (1) 仮説を立てる場において、視点を明確にし、考えを整理できる「仮説組み立てシート」を取り入れることで、根拠に基づいた仮説を立てることができた。
- (2) 実験計画を立案する場において、仮説を基に話し合う交流活動を行うことで、事象を捉える視点を明確にして探究することができた。

2 課題

- (1) 生徒が自ら理科の見方・考え方を働かせて探究するためには、仮説を基に問題の解決に取り組む学習を、様々な領域で経験させていく必要がある。
- (2) 仮説を立てさせるためには、どのような仮説を設定させるか見通しを持ち、課題を提示できるよう、事象提示の工夫について教材研究を行う必要がある。

《主な参考文献》

「新中学校学習指導要領解説 理科編」
「平成 29 年改訂 中学校教育課程実践講座 理科」
「小学校『問題解決』8つのステップ」
「発想が広がり思考が深まるこれからの理科授業」

文部科学省
小林辰至 編著
村山哲哉
田代直幸・山口晃弘
ぎょうせいデジタル株式会社
東洋館出版社
東洋館出版社
2017
2013
2010