

# 理科

## 1 理科における学習指導の在り方

学習指導要領の改訂によって、理科の目標の「観察，実験などを行い」の前に、「目的意識をもって」という文言が加えられた。これは、従来の中学校理科の授業において、ややもすると生徒が与えられた観察，実験を、その手順に従って行っているだけという状態に陥りやすい傾向にあったことへの反省に立った改善である。

これまでの中学校理科の学習では、「自分はこのように考えるから、そうであることを確かめたい。」という、生徒自身の予想や仮説に基づいた問題解決的な活動が行われることが少ない傾向にあった。つまり、観察，実験の方法や条件制御が難しくなる、学習内容の論理性が高くなる、時間が不足するなどの理由から、観察，実験が、科学的な知識や概念を理解させるためのものとして位置付けられ、生徒の意見や考え方を検証するためのもの、生徒にとって必然性のあるものになっていない面がみられたのである。

生徒は、新たな事象に直面したとき、既存の知識や経験、それに基づいたイメージからその事象を説明しようとし、自分なりの意見や考えをもつ。また、自分なりの意見や考えではどうしても説明のつかない事象に出会うこともある。これからの理科では、「自分の意見や考えが正しいのか誤っているのか、あるいは何が足りないのか。」「そのことを解決するためにはどんな観察，実験を行えばよいのか。」「その観察，実験でどのような結果が出れば、自分の意見や考えが正しいこと、あるいは間違っていることが証明されるのか。」といった、解決の見通しをもった探究活動に取り組ませる授業が求められている。言い換えれば生徒から出される「説」，「説」を大切にするとということである。このような授業を行うことによって、生徒は「自分の力で解決した。」「納得した。」といった実感を伴った理解を得ることになり、基礎・基本の確実な定着が期待できる。

さらに中学校理科の内容は系統性が強くなり、一つのつまずきがその後の学習に影響を与える場合も多い。特に光，力，電流，原子・分子，消化，湿度，天体など、抽象性が高く生徒の理解に差が出やすい内容については、早めにつまずきを解消する必要がある。そのために、単元の途中や単元末の授業の中で習熟の程度に応じた指導を行うような工夫が必要である。

## 2 理科における評価規準作成上の留意点

生徒に意見や考えをもたせるためには、生徒の既存の知識や経験、それらに基づいた事象についてのイメージなどを生徒自身及び教師が把握できるような評価を行う必要がある。またそれがどのように変容しているかを確認する評価規準を設定しておくことも大切である。

また、何を教材として取り扱うか、単元構成をどのように工夫するかなどによって、生徒の思考の流れや知識・技能獲得の順序性なども異なってくる。したがって、教材や単元の特色に基づき、学習活動の過程で生徒がどのように思考し、どのような知識や技能を使って解決を図ろうとするのか、その学習によってどのような科学的な見方や考え方が養われるのかなどを、具体的な生徒の姿で予想して評価規準を設定する必要がある。

基本的には、4観点に基づいて評価規準を設定することになる。そこで各観点における「具体的な評価規準」を設定するための視点を次に示す。

<b>自然事象への関心・意欲・態度</b>
自然事象に触れる体験を通して、自然事象に注目したり、学習の動機をもったりしているか。 観察、実験などの学習活動の中で、いろいろな事象に気付き、知りたい、調べたいなどの好奇心や学習への意欲が高まっているか。 学習した自然事象を人間生活と関連させて考えたり、生かそうとしたり、行動しようとしていたりしているか。
<b>科学的な思考</b>
既存の知識や経験、自分の考えなどに基づいて予想したり、類推したりしているか。 自然事象が生じる因果関係に注目して、その原因や関連する要因を考えているか。 問題解決のための観察、実験を企画したり計画を立てたりしているか。 観察、実験で得られた事実を根拠に、分類したり関係付けたりして、規則性や法則性を見いだしているか。 筋道を立てて論理的に考察し、見いだしたことが他にも適用できるのかについて検証しているか。 事象の生じるいろいろな要因や仕組みを関連付けて考えているか。
<b>観察・実験の技能・表現</b>
器具の正しい使い方、目的に合った適切な器具の選定、安全な操作方法を習得しているか。 効果的、効率的な観察、実験の手順を工夫しているか。 表現方法を工夫して、分かりやすく、的確に伝わるような創意ある観察、実験の報告書を作成しているか。 客観的、論理的な表現をしているか。
<b>自然事象についての知識・理解</b>
物質概念、エネルギー概念、生命概念、時間・空間概念などの基礎的な科学概念を理解しているか。 単に脈絡もなく記憶された知識ではなく、理解に基づいた生きて働く知識を身に付けているか。 生活の中で活用され、生かされる知識を身に付けているか。

各単元の「具体的な評価規準」は、学習内容や学習活動に応じて、上の表の視点到照し合わせながら、観察可能な生徒の姿で表現する。

次の表は、上述のことに留意して作成した学習活動における「具体的な評価規準」の例である。

単元名 「2章 運動と力」(大単元 5 運動と力)			
<b>自然事象への関心・意欲・態度</b>	<b>科学的な思考</b>	<b>観察・実験の技能・表現</b>	<b>自然事象についての知識・理解</b>
物体に働く力と速さとの関係や物体相互に働き合う力に興味・関心を持ち、進んで観察、実験を行い、それらの事象を日常生活と関連付けて考察しようとする。	物体に働く力と速さとの関係や物体相互に働き合う力について調べる方法を考え、観察、実験などを行い、規則性を見出すことができる。	物体に働く力と速さとの関係や物体相互に働き合う力についての観察、実験を行い、基本操作を習得するとともに、観察・実験報告書を作成し、発表することができる。	観察、実験を行い、物体に働く力と速さとの関係や慣性の法則など、原理・法則や基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。
学習活動における「具体的な評価規準」		学習内容や学習活動に応じて生徒の姿を具体化	
<b>自然事象への関心・意欲・態度</b>	<b>科学的な思考</b>	<b>観察・実験の技能・表現</b>	<b>自然事象についての知識・理解</b>
自転車坂道を下るときやスキーのジャンプ競技などの例から、斜面を下る物体の運動と物体に働いている力との関係について、自分の考えをもち、進んで調べようとする。	日常生活の経験から観察、実験の結果を予想し、グラフに書いて説明できる。 斜面を下る物体には、進行方向に常に一定の力が働いており、斜面が急なほど働いている力が大きいことを矢印で表すことができる。 実験1の結果から、の予想を修正することができる。	記録タイマーを使って台車の運動を記録し、結果をグラフにまとめ、速さを求めることができる。	物体の運動の様子が変化するときには物体に必ず力が働いていることを説明できる。 物体に働いている力が大きいほど速さの変化が大きいこと、物体に一定の大きさの力が働いていると一定の変化の割合で速さが速くなることを説明できる。

### 3 理科における指導と評価の計画の作成

作成した評価規準は、指導計画の中に具体的な評価方法と共に位置付けられることになる。このようにして指導と評価の計画を作成することによって、授業のどの場面で、生徒にどのような姿が見られればよいのかが明確になる。また、具体的にどのような指示や問い掛けをする必要があるか、どのような学習形態が効果的かなど、指導上の留意事項も明らかにできる。

実際には、単元の導入時の授業では「自然事象への関心・意欲・態度」を、観察、実験の企画が中心となる授業や、結果の考察が中心となる授業では「科学的な思考」や「自然事象についての知識・理解」というように、単位時間の授業に1～2の評価規準が位置付けられる場合が多くなる。このような方法で各学校が指導計画に評価を位置付けると、実際に用いる教材などの違いから多少異なる点はあるにしても、おおむね同じものができるはずである。

評価方法については、行動観察や発言の内容なども生徒の学習状況を把握するのに大変有効であるが、すべての生徒に対応することは難しい。ノートやワークシートなどを活用して、生徒の思考の流れやつまずき、特徴的な見方や考え方などが記録として残り、読み取れるような評価方法を設定しておく。その前提として、観察、実験における記録の取り方の指導を第1学年の早い段階に位置付け、習慣付けておくことが大切である。

### 4 理科における評価方法の工夫

既に述べたように、理科では生徒の既存の知識や経験、それに基づいたイメージを把握し、それらの変容を図る指導が大切である。そのために、「何をどのように思考し、どのように理解しているか。」という生徒の内面を表現させるとともに、表現されたものを生徒同士で比較する活動などを通して学習問題を主体的に設定したり、協力して修正を加えたりしていけるような評価方法について述べる。

#### (1) 問題場面テスト

生徒にとって未経験の事象や場面を設定した問題に答えさせたり、経験している事象であっても既習内容では解釈できないような問題に答えさせたりして、認識の傾向や理解の程度などをみるものである。単なる知識や技能の再生では答えられないので、問題の発見と分析、仮説の設定、判断、推理、知識の応用などの様子を把握できる。

#### (2) 描画法

「実物を見ずにメダカの絵を描く。」、「植物の根や葉や茎での水や養分の移動の様子を描く。」「導線の中を流れる電流の様子を考えて描く。」などのように、普段は気に留めていないような自然の特徴や目に見えないものについて、自分の知識や考えに基づいて描かせる方法である。

生徒は、自分の知識の不正確さに気付いて新たな目的意識をもったり、目に見えないものを具体物に見立てることで自分の考えを明確にできたりする。また、生徒同士が互いの描画を見ることで他者の考えも分かり、協同して科学的なモデルへと修正していくことができる。

この方法は、主として1分野における、力、電流、原子・分子といった目に見えない概念の指導を行う場合に有効である。また、2分野においては、単元や授業の導入段階で知識の不確かさを認識させるのに有効である。

### (3) 概念地図法

ある概念に関係のある言葉をいくつか選び出し、配置し、関係があると思う言葉を線でつなぐことで知識の関連（理解の様子）をみるものである。単元を通して数回にわたり概念地図を書かせることで、得た知識の関係付けが促進され、より正しい概念が形成されていく。

この方法は、知識や理解の深まりを評価するのに適しているので、中学校理科の学習全般で用いることができる。特に、共通性や差異性による分類や事象の関係付けが重要な2分野では有効である。

### (4) ノートやワークシート、報告書

観察、実験を中心とした問題解決学習の一連の流れの中で、生徒がどのように思考し、理解したかが記録されるものである。目的意識、問題解決のための方法、データ処理や考察の合理性や妥当性、表現力など、理科の評価に関する観点が多く含まれており、評価資料として有効である。

ただし、次に示すような記述すべき内容について、十分に事前指導を行う。

目 的	観察、実験によって考察しなければならない事柄 (学習問題と一致する。)
予 想	観察、実験によって得られるであろうと思われる結果とその根拠 (「 をしたら になるだろう。それは、～と考えるからだ。」のように表現させる。)
観 察、 実 験	実際に行った手順 (箇条書や、図で分かりやすく表現させる。)
結 果	観察や実験によって得られた事実やデータ (予想と対応させて、「 をしたら になった。」のように表現させる。得られたデータは、表やグラフ、図などで分かりやすく表現させる。)
考 察	自分で考えた意見・結論とその根拠 (「 になったので、 であると考え。その理由は、 だからだ。」のように表現させる。箇条書で簡潔に表現させる。)

なお、中学校では、「いろいろな気体の性質を調べよう。」「いろいろな花のつくりを調べよう。」といった、予想や考察の根拠を示しにくい性質や現象、構造などを確認する観察、実験も少なくない。教材によって上述の ～ のうちのいずれかを省くなどの工夫も必要である。

### (5) パフォーマンステスト

ペーパーテストなどでの評価が不向きな操作的技能などの評価に適している。チェックシートを作成しておき、生徒同士の相互評価を行うと効果的である。

### (6) 自己評価カード

生徒に自分の学習状況を振り返らせ、自分の学習状況を把握させるために行う。関心・意欲・態度の評価だけでなく、学習内容の理解度についても自己評価させる。単元によっては、単元で何を学習するのかについて生徒が事前に把握しておいた方がよい場合もある。その場合には、単元での学習内容をすべて明記した自己評価カードを活用することも考えられる。

また、単元テストの結果を記入する欄を設け、定着が不完全な内容を把握させた上で、その内容について再度学習させる時間を設けることも有効である。

単元の指導は、理科の学習指導に特に有効と思われる評価方法と、その他の方法を組み合わせながら進められることになる。次に、問題場面テストと描画法を活用した実践例を紹介する。

## 実践例

### 1 単元名 第2学年「電流の流れ」(大単元 3 電流)

#### 2 単元の目標

- (1) 静電気の性質，電流回路の規則性に関する観察，実験を行い，電流についての事象に関心を持ち，日常生活と関連付けて科学的に考察しようとする意欲と態度を養う。(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 静電気の性質や静電気と電流の関係を調べたり，回路の電流や電圧を測定して各点を流れる電流や各部の電圧の規則性を調べたりする観察，実験を通して，電流についての初歩的な見方や考え方を養う。(科学的な思考)
- (3) 回路のつくり方，電流計や電圧計の使い方，電源装置の使い方などの基本操作を習得させるとともに，グラフの作成の仕方など，基本的な技能や表現方法を身に付けさせる。(観察・実験の技能・表現)
- (4) 観察，実験を通して，静電気の性質，静電気と電流の関係，簡単な直列回路と並列回路における電流や電圧の規則性，金属線の電気抵抗についての基本的な概念や原理・法則を理解させ，知識を身に付けさせる。(自然事象についての知識・理解)

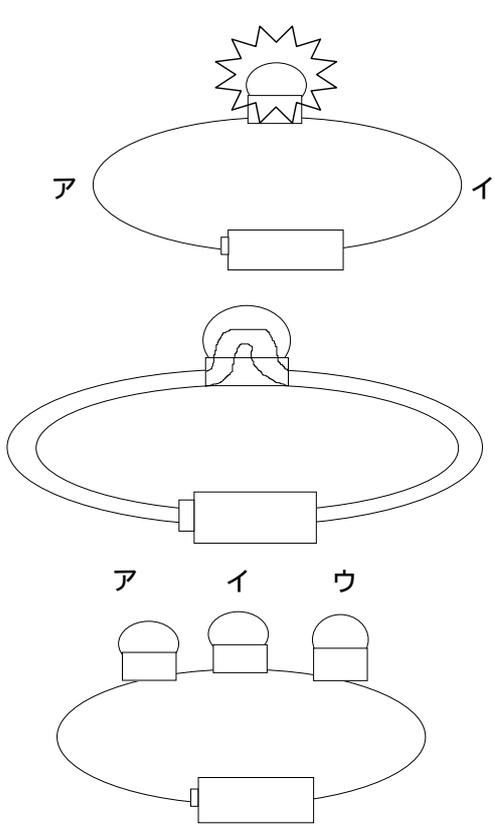
#### 3 学習活動における具体的な評価規準(全15時間)

欄	自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
2	冬の乾燥した日などの，日常生活の中で起こる静電気によるいろいろな現象について，興味や関心をもって調べようとする。	静電気を帯びた物質同士に働く力と，物質にたまっている電気の種類との関係に気付くことができる。		静電気による放電と電流が流れることは同じ現象であることを説明できる。
2 (本時)	電流の強さや向きについて自分なりの考えをもって，意欲的に予想を立てている。	自分の考えに基づき，回路を流れている電流の強さや向きを調べる実験の結果を論理的に予想することができる。	電流計を接続し，針の振れの大きさを確認できる。 発光ダイオードで，電流の向きを確認できる。	回路を流れる電流は保存され，常に電源の+から-に向かって流れることをモデル図で説明できる。
3	豆電球や電熱線の接続方法には2種類あることに気付き，それらの回路の各点の電流を測定する実験を積極的に行っている。	直列回路，並列回路の各点を流れる電流の強さについて，モデル図を基に予想することができる。	豆電球や電熱線の直列回路や並列回路をつくり，電流計を接続して回路の各点の電流を測定できる。	実験結果から，直列回路や並列回路の電流の規則性を，モデル図で説明できる。
3	豆電球の両端に加わる電圧と乾電池の電圧が等しいことから，直列回路と並列回路の各区间に加わる電圧に興味・関心をもって調べようとする。	電池の働きについて，モデル図を基に予想することができる。	豆電球や電熱線の直列回路や並列回路をつくり，電圧計を接続して回路の各区間の電圧を測定できる。	実験結果から，直列回路や並列回路の電圧の規則性を，モデル図で説明できる。
3	同じ電圧でも，抵抗器の種類が違えば流れる電流の強さが違うことに気付き，電圧，電流，抵抗の関係を調べる実験を積極的に行っている。	抵抗器の働きについて，モデル図を基に予想することができる。	電圧と電流の関係を調べる実験を正しく行い，測定値をグラフ化することができる。	電流，電圧，抵抗の関係を，オームの法則の式を使って説明できる。 抵抗の概念を，モデル図を使って説明できる。
2	直列回路，並列回路の全体の抵抗に興味・関心を持ち，進んで話し合おうとする。	直列回路や並列回路では，各抵抗の値と比べて全体の抵抗の値がどうなるかを，モデル図を基に予想できる。		直列回路全体の抵抗は，各抵抗の和であること，並列回路全体の抵抗は，各抵抗の値より小さくなることを説明できる。

#### 4 指導と評価の一体化の工夫

- (1) 自分の考えの不確かさを確認させたり，自分の考えでは解決できない事象に出会わせたり，自分とは違う考えがあることに気付かせたりすることは，学習問題を主体的に設定させ，単元の学習に見通しをもたせるのに有効である。そのために豆電球を通過する前後での電流の強さや向きについての問題場面テストによる評価を行い，事象に対する生徒の認識傾向や考え方を明確にしながらか学習を展開する必要がある。
- (2) 目に見えない電流の流れをイメージさせるために，描画法を用いて電流をモデル化させる。さらに話し合いを通して，観察，実験の結果をうまく説明できるようなモデル図に修正させることで，生徒が主体的に概念の変容を図ることができるようにする。また，モデル図を基に生徒のつまづきを把握して，実験に改善を加えたり必要な情報を与えたりするなど，指導を工夫する。
- (3) 電流計や電圧計の使い方など，器具の基本操作については，生徒の相互評価によるパフォーマンステストを実施し，生徒同士でチェックし合いながら技能を高めさせる。

#### 5 単元の指導の実際と生徒の意識の変容（3，4 / 15）

時間	主な学習活動と生徒の意識 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">        </span> が生徒の意識	教師の働き掛け( )と評価( ~ )
1	<p><b>電流は回路をどのように流れるか</b></p> <p>1 乾電池1個，豆電球1個をつないだ回路をつくる。</p> <p>2 問題場面テストを解いてみる。</p> <p style="text-align: center;">回路の中の電流の流れ方を考えよう</p> <p>1 右図のような回路がある。アとイの部分で電流は，どの向きに流れていると思いますか。矢印で示してみよう。</p> <p>2 豆電球の前後（アとイの位置）で，電流の強さはどうなっていると思いますか。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p>3 1，2の考えを基に，導線の中を電流はどのように流れているか，右図に絵で表してみよう。</p> <p>4 自分の考えが正しいならば，右図のア，イ，ウの豆電球の明るさはどうなるはずですか。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">回路がつながると，電流が流れることを確認させた。</p> <div style="text-align: center;">  </div>
	<p>3 問題場面テストについて，他の生徒がどのような考え方をしているのかを知る。</p>	<p>生徒の考え方を何種類かに類型化して板書した。 そのように考えた理由も発</p>

表させた。

【設問 1 , 2】

電流の向き	電流の強さ
・電源の + から - へ (最も多かった考え)	・豆電球を通り過ぎたら, 電流は弱くなる。 (最も多かった考え)
・電源の - から + へ	・電球を通り過ぎたら, 電流は 0 になる。
・電源の + , - の両方から豆電球へ	・電流の強さは変わらない。
・分からない	・豆電球で電流がぶつかって, 光に変わる。

(矢印は, 生徒の考え方の組合せを示している。)

**正しい認識をもつ生徒の理由**

- ・小学校で習ったから。 ・塾で習ったから。

**電流消費説の生徒の理由**

- ・電流を使うから豆電球が光る。 ・豆電球を点灯し続けたら, 乾電池が弱くなるから。
- ・家では電気代を払うから, 電流は使われる。

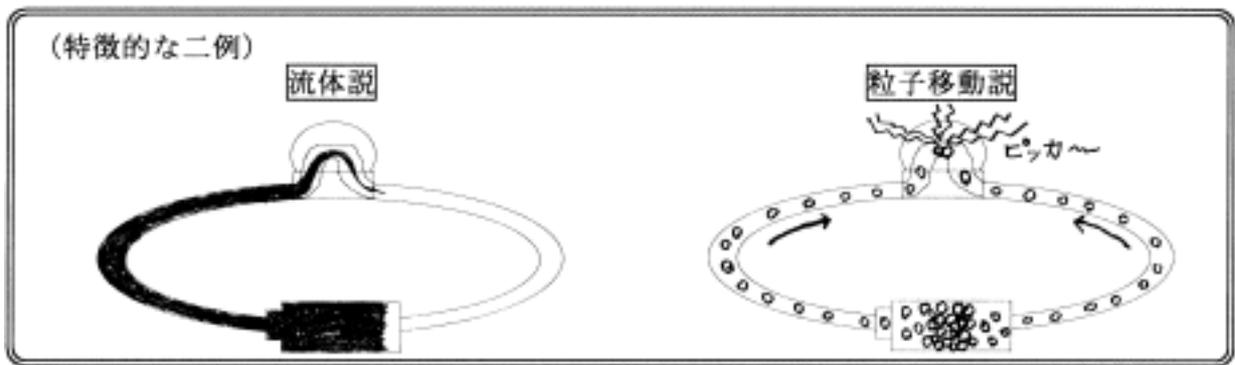
**電流衝突説の生徒の理由**

- ・エネルギーみたいなものがぶつかるから, 豆電球が光る。
- ・導火線を火が伝わって, 火花が爆発するのと同じような感じがする。

**分からない生徒の理由**

- ・モーターは, つなぎ方を変えても回る。回る方向が反対になるけど。電流は + から流れたり, - から流れたりするのかなあ?

【設問 3】



【設問 4】

**正しい認識をもつ生徒の考え** どの豆電球も同じ明るさになるはずだ。

**電流消費説の生徒の考え** ア, イ, ウ (ウ, イ, ア) の順に暗くなるはずだ。

**電流衝突説の生徒の考え** 真ん中のイだけが点灯するはずだ。

電流の強さや向きについて, 自分なりの考えをもって, 意欲的に予想を立てている。

4 乾電池 1 個に豆電球 2 個を直列につなぎ, 2 個の豆電球の明るさを比較する。

更に揺さぶりをかけるために, 実験を加えた。

- ・同じ明るさじゃない? ・少し一方が暗く (明るく) ない?
- ・電流が衝突して光るのなら, 2 個とも点灯するのはなぜかなあ?

5 学習問題を設定する。

電流の流れる向きと, 豆電球と + 極の間, 豆電球と - 極の間の電流の強さを調べよう。

電流の向きを調べるには, 発光ダイオードの性質を利用

6 実験方法を考える。

- ・電流の向きを調べるにはどうしたらいいかなあ。  
モーターではどちらに流れているか分からないよね。
- ・電流の強さを調べるにはどうしたらいいかなあ。  
電流を測れる道具はないのかなあ？

すればよいことを知らせた。

(「長い方の端子から電流が流れ込むと点灯するんだよ。」)

電流の強さは、電流計を使えばよいことを知らせた。

1 7 実験の予想を立てる。

- ・電流の向き 乾電池の+、-をつなぎかえて、発光ダイオードが点灯するか調べる。

	長い端子を+極につなぐ	長い端子を-極につなぐ
+極から-極説	つくはず	つかないはず
-極から+極説	つかないはず	つくはず
両極から説	つくはず	つくはず

- ・電流の強さ 豆電球と乾電池の+極の間に入れた電流計と、豆電球と乾電池の-極の間に入れた電流計の針の振れの大きさを比べる。

電流保存説	両方とも電流計の針の振れ方は同じはずだ。
電流消費説	どちらか一方の電流計の針の振れ方が小さいはずだ。

自分の考えが正しい場合、実験結果はどうなるはずか、自分とは違う考えが正しい場合、実験結果はどうなるはずかを考えさせた。

自分の考えに基づき、回路を流れている電流の強さや向きを調べる実験の結果を、論理的に予想することができる。

予想に矛盾するところはないか確認させた。

8 実験をする。

電流計の使い方は、まだ学んでいないので、電源の+極側と電流計の赤い端子をつなぐこと、黒い端子は指定した端子につなぐことを指示した。

電流計を接続し、針の振れの大きさを確認できる。

発光ダイオードで、電流の向きを確認できる。

正しい結果が出ていないグループには、回路が正しくできているかを確認した上で、再度、実験させた。

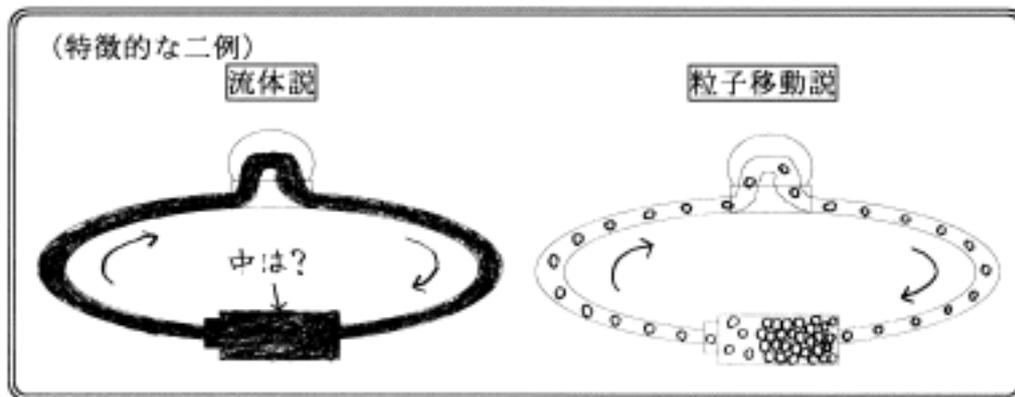
9 実験結果を発表する。

10 結論と新たな疑問をまとめる。

- ・電流の向きは、+極から-極説が正しかった。
- ・電流の強さは、電流保存説が正しかった。
- ・でも、どうして乾電池は弱くなるのかなあ？

乾電池が弱くなる理由については3年で学ぶことを知らせた。

11 結論を基に、モデル図をグループで修正する。



回路を流れる電流は保存され、常に電源の+から-に向かって流れることを、モデル図で説明することができる。

12 修正したモデル図を黒板に張って、比較・検討する。

流体説と粒子移動説の、どちらがよいかはよく分からないね。

13 次時の予告を聞く。

今後、このモデル図に修正を加えながら学習を進めていくことを伝えた。

## 6 考察

- (1) 電流の向きと強さについての問題場面テストを行ったことで、生徒は自分の考えの不確かさを実感し、その後の学習に目的意識をもって意欲的に取り組んだ。また、様々な考えを生徒同士で共有させたことによって、何についてどのような方法で解決すればよいのかが明確になり、生徒は話し合いを通して主体的に学習問題を設定した。
- (2) モデル図に修正を加えさせながら単元の指導を展開した結果、生徒は自分の考えの変化を確認しながら単元の学習を進められるようになり、問題意識を持続させることができた。また、表現されたモデル図について、「どうしてそのように考えたの。」という問い掛けを行ったことで、生徒は実験結果について深く考察するようになった。
- (3) 電流衝突説の生徒の考えを揺さぶるには、「豆電球 1 個の場合、3 個の場合、2 個の場合」の順で考えさせた方が効果的であった。

電流の向きを確認するには、モーターよりも発光ダイオードの方が適している。しかし、生徒は発光ダイオードの存在や性質は知らないため、教師が紹介してあげなければならない。紹介したことによって、生徒は自分たちの考えを確かめることのできる有効な道具を手に入れたことになり、自分の考えに基づいて意欲的に実験の予想を立てていた。

このように、生徒が問題を見いだせなかったり、問題を解決するための方法を知らなかったり見いだせなかったりするときには、教師は生徒に必要な情報を積極的に与える必要がある。

## 7 成果と課題

- (1) 目的意識をもった主体的な探究活動を行わせるためには、描画法などの評価方法を使って、生徒の認識や考え方などを表現させ、それを単元の学習展開や単位時間の学習展開に反映させることが有効であることが明らかになった。  
また、表現させることによって、教師は生徒が事象についてどのように考えているのかを的確に把握することができる。さらに、生徒自身が自分の認識や考えの変容を把握できるという自己評価の機能や、生徒同士で互いの認識や考えを交流できるという相互評価としての機能も期待できる。
- (2) 中学校理科の学習では、事象を通して目に見えない世界を論理的に推論するという学習が多くなる。このような微視的な世界について考察させる学習においては、単に認識や考え方を表現させるだけでなく、「なぜそう考えたの。」などのように、推論の根拠について考えさせるような事象提示や発問、問い掛けが重要であることが分かった。
- (3) 今後、各単元の指導に有効な評価方法を明らかにするとともに、生徒のつまずきを明らかにできる評価の在り方と、つまずきを解消するのに有効な指導方法についての研究を進めていく必要がある。