

平成 18 年度 栃木の子どもの学力向上を図る学習指導プラン

確かな学力を育むために

【中学校・理科】



平成 19 年 1 月

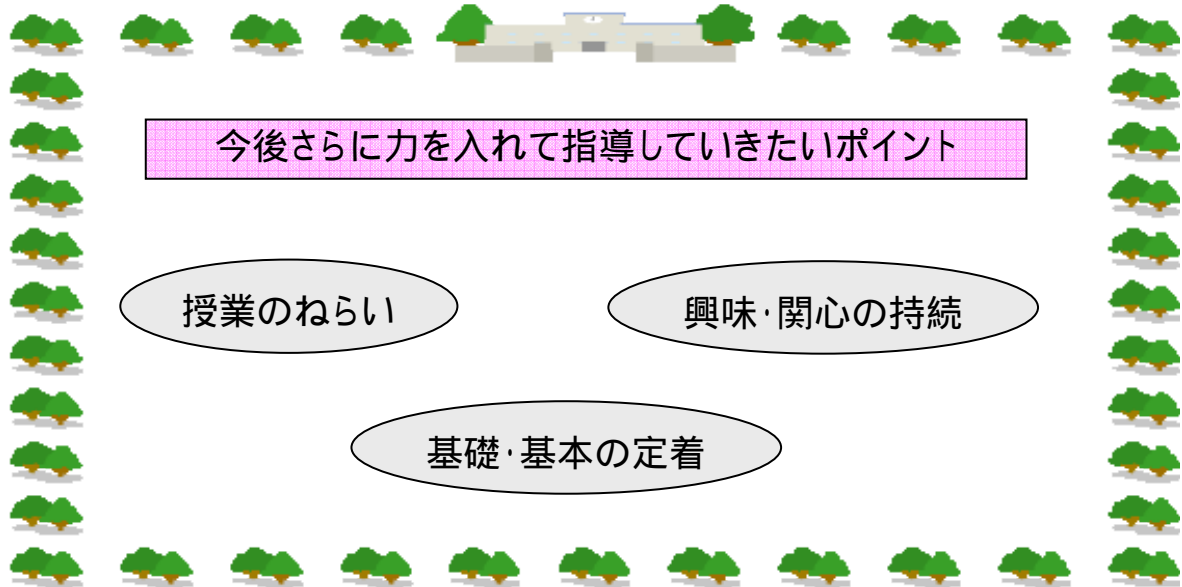
栃木県総合教育センター

本県では、児童生徒の学習状況を把握するため、昭和 47 年度から「学力水準調査」を、平成 7 年度からは「学習状況調査」を実施してきました。また、全国の状況と比較するため、平成 14 年度、平成 16 年度には「教育課程実施状況調査」を実施しました。

これらの調査のうち、主に「学習状況調査」と「教育課程実施状況調査」の結果を再度分析し、学習指導の充実・改善を図るためのポイントを教科ごとにまとめました。

各学校でご活用いただき、「確かな学力」を育むための学習指導の充実・改善にお役立てください。

これまで本県で実施してきた学習状況の調査は、出題範囲が第1学年の一部と第2学年の12月までに学習する内容に限られていました。今回は、これまでの調査結果からみえた指導のポイントを踏まえ、第1学年から第3学年までの内容について、学習指導プランを作成しました。平成17年度に3回シリーズで発行した「栃木の子どもの学力向上を図る授業改善プラン」と併せて、先生方の日頃の学習指導にお役立てください。



教師が授業のねらいを明確にもちましよう

- 1 「気付かせる」ことをねらいとした授業 P 2
- 2 「考えさせる」ことをねらいとした授業 P 3
- 3 「理解させる」ことをねらいとした授業 P 4

興味・関心を持続させる工夫をしましよう

- 1 天体の学習 P 5
- 2 地質の学習 P 7
- 3 植物の観察 P 9
- 4 磁界の学習 P 10
- 5 日常生活との関連 P 12

基礎・基本を確実に身に付けさせましよう

- 1 いろいろな領域で必要となる技能の習得 P 13
- 2 繰り返し使う基礎的な知識の定着 P 15

教師が授業の「ねらい」を明確にもちましょう

栃木県学力向上研究委員会では「授業の始めに『本時のねらい』をはっきり示しましょう」と提言しています。これは、教師と生徒がその時間の「ねらい」を共有し、生徒に目的意識をもって学ばせることを目的としています。当然、生徒に「ねらい」を提示するためには教師自身が「本時のねらい」をしっかりと意識していなければなりません。そして、教師がもつ「ねらい」とは、「何を」だけでなく「どのようにして学習させるか」というところまで踏み込んだものであるべきです。

ここでは、第1学年の「音」の単元について本時の「ねらい」を明確にした授業の例を紹介します。

1 「気付かせる」ことをねらいとした授業

始めに、ソプラノリコーダーとアルトリコーダー、大太鼓と小太鼓などの音を聞かせて、楽器の大きさと音の高さの関係に気付かせます。または、ギターを自由に弾かせて、どうしたときに高い音が出るか気付かせるのもよいでしょう。

高い音が出るのは
どんなときかな



- ・ 細い笛
- ・ 小さい笛
- ・ 短い笛

- ・ 小さい太鼓
- ・ 皮を強く張った太鼓

- ・ 細い弦
- ・ 弦の下の方を押さえる
- ・ 弦を強く張る

このような生徒の「気付き」から授業を展開していくと、生徒は自分で発見したことが正しいかどうか興味をもって取り組みます。いきなり「これはモノコードという実験器具です。注意事項は・・・」という授業では、生徒は「やらされている」という意識になりがちです。

次に、モノコードを使って実験します。ここでは「短い弦、強く張った弦の揺れ具合を見て、長い弦、たるんだ弦と違う点は何か」という具体的な課題を出します。

短い弦、強く張った弦の振動の様子を見て、たくさん震えている(振動が速い)ことに気付く生徒がいるはずですよ。



具体的な課題を出すことで、ねらいに沿った気付きが生まれてくるよ。

「気付かせる授業」では、自ら課題を見付けさせたり疑問を感じさせたりして、学習意欲を高めましょう。

実物に触れる
体験する

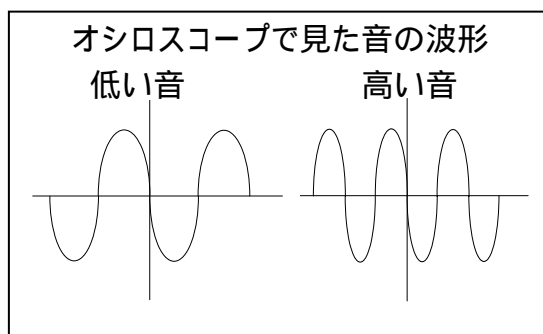
感じる
気付く

課題意識をもつ
興味・関心が高まる

2 「考えさせる」ことをねらいとした授業

オシロスコープで音の高さによる波形の違いを見せ、その違いが何を表しているのかを考えさせる授業の例です。

まず、教師の発問に対して、生徒に自分が気付いたことをワークシートに記入させ、発表させます。生徒の言葉では、高い音のときは「波の山の数が多」「模様が細かい」「細長い山になる」などの表現が出てきます。それらの表現をうまく取り入れながら、授業を展開していきます。



T. 高い音の波形について、低い音の波形と比べて気付いたことを書き出してみよう。

S. 波が小さい。

T. 小さいのは高さかな？幅かな？

S. 波が細かい。

T. 確かに細かくて細長いね。低い音に比べて、山の形のどこが変化したんだろう。

S. 細長い山になる。

S. 山の数が多。

T. 山のどこが変化したからだろう。

S. 波の高さは変わらない。

T. いいところに気付いたね。波の高さは音の高さに関係ないのかな。

ここでは「山のすそ野の幅が狭くなった」ということをまとめとします。出てきた意見を集約するとき、教師がどう関わって生徒の考えを深めていくかが重要になります。生徒の視点を大切にまとめていきましょう。

考えさせる授業では、実験レポートの活用が有効です。実験のレポートを書かせるときには「結果」と「考察（結果から考えられること）」を分けて書かせましょう。どの結果をもとにどんなことを考えたのかが読む人に分かるように書く訓練を重ねることで、思考力も高まってくるはずです。

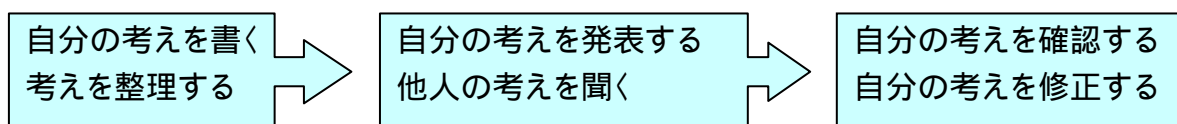
考えさせるときには、まず、じっくりと一人で考えさせ、考えたことを文字や図で書かせることが大切です。考えたことを表記することで、自分の考えが明確にな

書いてみると自分の考えが整理できるね。
図と言葉でまとめると分かりやすいよ。
先生が評価して返してくれるとやる気が出るな。



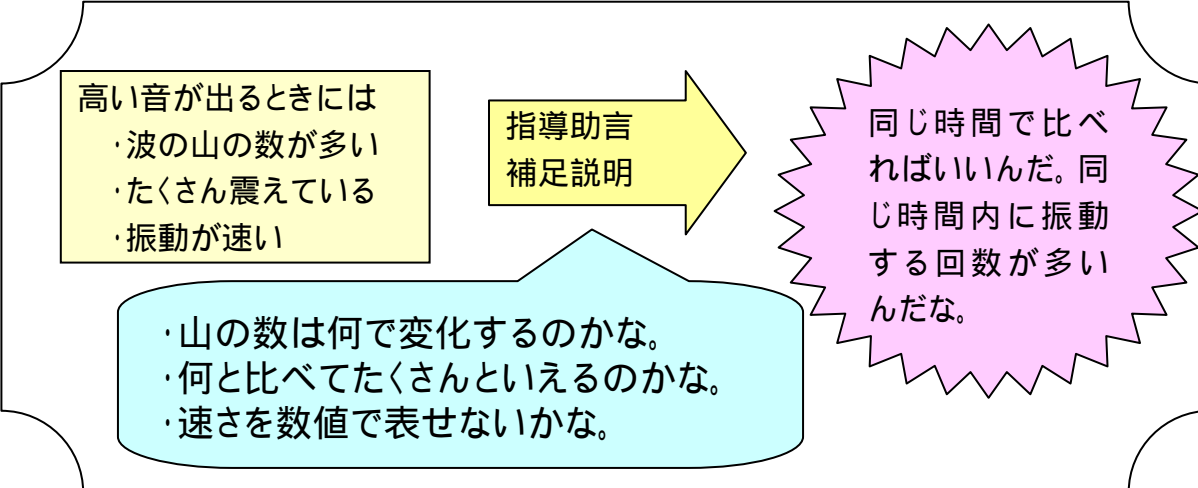
り、整理されてくるのです。自分の考えをまとめ、さらに、他の人の話を聞いてそれを再構築するには、「書く」という作業がとても重要です。

また、教師はレポートからその生徒の考え方を読み取ることができ、それを次の授業に生かすことができます。場合によっては、書かせたものを回収し、評価して返すことも必要です。これで、「指導と評価の一体化」をすることができます。



3 「理解させる」ことをねらいとした授業

多くの生徒は、高い音をオシロスコープで見ると「波の山の数が多い」、弦の振動を見せると「たくさん震えている」（振動が速い）と気付きます。しかし、そこから「同じ時間で比べる」ことに気付く生徒は意外と少ないものです。



生徒が考えたことを書かせたり、発表させたりしたあと、教師がまとめて解説を加える場面があります。この時にも、生徒から出てきた言葉を大切にしておきましょう。ただし、さらに分かりやすい表現や正しい用語がある場合には、補足しながら正しいまとめとなるよう助言します。この時間は、知識を整理し、頭の中の引き出しに収める時間です。用語の解釈などを生徒が間違わないように注意して、できるだけ平易な言葉で、要点を正しく押さえるようにしましょう。

生徒が気付きにくい部分、一部の生徒しか理解できなかった内容などは、教師が補足説明をする必要があります。また、これまでの学習内容を整理したり、法則名を教えたりする授業では、説明の時間が多くなるのもやむを得ません。押さえなければならぬことは時間を割いて教えることも必要です。説明には



モデルなどを用いて、理解しやすくするように努めたいものです。授業のあとは、評価テストを実施し、不十分な生徒には補充指導をしましょう。

説明はポイントを押さえてわかりやすく！

興味・関心を持続させる工夫をしましょう

単元の導入で学習内容に即した現象を見せて、興味を喚起することは広く行われているものと思います。では、単元の中盤、後半はどうでしょう。学習すべき内容を教えることに追われ、生徒の関心を持続させることを忘れてはいないでしょうか。

学習の進行に合わせて生徒が興味をもちそうな話やネタを紹介したり、興味・関心を持続できるような授業の展開を工夫したりしていきましょう。

1 天体の学習

夏の海。海の向こうに広がる満天の星空の中に赤く輝く不気味な星。そして、はさみと丸まったしっぽを連想させる大きな星の並び。子どもの頃、予想以上のサソリ座の大きさに圧倒された思い出がありませんか。



1 学習者の実態を把握しましょう

第3学年

C 地球と宇宙

(1) 日陰の位置の変化や、日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係についての考えをもつようにする。

ア 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わることを。

イ 地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがあることを。

内容の取扱い

内容の「C地球と宇宙」の(1)のアの「太陽の動き」については、太陽が東から西に動くことを取り扱うものとする。また、太陽の動きを調べるときの方角は東、西、南、北にとどめるものとする。

第4学年

C 地球と宇宙

(1) 月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつようにする。

ア 月は絶えず動いていることを。

イ 空には、明るさや色の違う星があることを。

ウ 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わることを。

内容の取扱い

内容の「C地球と宇宙」の(1)については、次のとおり取り扱うものとする。

ア 月の動きについては、三日月や満月などの中から二つの月の形を扱うこと。

イ ウの「星の集まり」については、二つ又は三つの星座を扱うこと。

(小学校学習指導要領より抜粋)

小学校3・4年生では、上のような内容を学習することになっています。

ある調査では日の出、日の入りを見たことのない小中学生が約半数という結果が出ています。調査時(平成16年度)の小中学生は、今の中学生です。日の出、日の入りを見たことのない生徒に、「太陽は東から西に向かって動いていく(ように見える)」と言っても、実感は伴わず、ただの知識の詰め込みにしかならないでしょう。

また、小学校では天動説の考え方で説明できる内容しか学習していません。そのような実態を踏まえたうえで、体験を通して天体の見かけの動きと地動説に基づく天体の動きについて実感させる工夫をしましょう。

生まれてから一度も日の出、日の入りを見たことがないよ。

都市部:52.6% 郡部:45.9%

川村学園女子大の斎藤哲瑋教授(教育社会学)の調査
2004.6実施。関東・東北の小中学生 3288人を対象。

(「産経新聞」2005年11月28日 東京朝刊より、要約・抜粋)



2 簡易観望会を実施しましょう

中学校では、登下校時に望遠鏡をセットしておいて、朝の部活動前や下校前に「朝方観望会」や「帰りがけ観望会」を実施してみるのもよいでしょう。わざわざ観察の時間をとらなくても、「帰りがけに望遠鏡をちょっとのぞいてみる」だけで、惑星などの天体を身近に感じるようになります。朝、明るい空に浮かぶ月の表面、宵の明星、土星の輪など、時期を選べばいろいろなものを見せることができます。この観望会は、小学4年生から中学3年生までの「学習のブランク」を埋めるものにもなるはずです。

もし、地域に天体に詳しい方がいる場合には、そういう方に講師をお願いして「親子観望会」などを開いてはいかがでしょう。



帰りがけ観望会って大好き。次は何が見られるのか楽しみだなあ・・・。

3 学習内容以外の天体に関する話題も取り上げましょう

理科の授業では、中学3年生まで天体についての学習はしません。小学4年生で、月の形が変わること、明るさや色の違う星があること、星の位置の変化しか学習していないうえに、4年間のブランクがあることを考慮すべきでしょう。そこで、天体の学習をするための下地が



馬頭星雲

どれくらいできているか、レディネステストを実施してみま

しょう。案外、星座や宇宙に対して興味をもっている生徒は多いはずです。そこを切り口に導入することを心がけましょう。実体験が乏しい生徒に、いきなり「日周運動とは」と切り出したら、「天体の学習はつまらない」という気持ちにさせてしまいます。星座の物語を紹介したり、太陽系の惑星の特徴を話したり、人類の宇宙への挑戦の歴史を紹介したりして、興味や関心を高めながら授業を進めましょう。

授業では教材を工夫して、机上の話だけにならないようにしましょう。天体に関する自作教材は、総合教育センターのホームページ内「教材研究のひろば」、動画は「教育用画像素材集」などから無料で入手できます。これらのページは、栃木県総合教育センタ

ーホームページ内「リンク」のページからジャンプできます。

教材研究のひろば (<http://hiroba.tochigi-c.ed.jp/>)

教育用画像素材集 (<http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/>)

理科ねっとわーく (<http://www.rikanet.jst.go.jp/>)

〔「理科ねっとわーく」は登録が必要です(無料)〕

4 身近なものを使って観測しましょう

例えば、校舎の廊下を使って観測してみましょう。校舎の東側、または西側に日が差し込む窓があれば、「日没時（または日の出時）にこの窓からまっすぐ廊下に日が差し込むのはいつでしょう」という投げかけをしておきます。理科室前の廊下に掲示しておいてもよいでしょう。西または東に日差しを遮るものがないことが条件ですが、生徒は、「もうすぐ、もうすぐ」と楽しみにしながら様子を見ます。ぴったり東西に向いた廊下なら、春分・秋分の頃に日がまっすぐに差し込むはずですが、光が、春分、秋分から何日くらいずれてまっすぐ差し込んだのか考えることで、校舎がどちらの方角を向いて建っているかも考えられます。

教材や授業の工夫

- ・一人一人が天体の動きを実感できるような教材を使う。
- ・自分を地球にみたてて自転したり公転したりする体験を通して、太陽や恒星の見かけの動きを体感させる。
- ・授業内容に応じた適切な画像や動画を見せる。

2 地質の学習

1 小学校での指導内容を理解しましょう

小学校の理科では、5年生で流水のはたらき、6年生で地層のできかたとそれを構成するもの、化石、火山または地震の学習をしています。

小学校の先生方からは「5年生の『流水のはたらき』のところは教えにくい。」という声をよく耳にします。学校の近くに川がなく実物が見られないので、写真を見

第5学年

C 地球と宇宙

(2) 地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による動きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつようにする。

ア 流れる水には、土地を削ったり、石や土などを流したり積もらせたりする働きがあること。

イ 雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する可能性があること

第6学年

C 地球と宇宙

(1) 土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつようにする。

ア 土地は、礫、砂、粘土、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。

イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。

ウ 土地は、火山の噴火によって変化する。

エ 土地は、地震によって変化する。

内容の取扱い

(1)については、次のとおり取り扱うものとする。

ア アで扱う岩石は、礫岩、砂岩及び泥岩のみとすること。

イ 化石は地層が水の作用でできたことを示す程度にとどめること。

ウ ウ、エについては、児童がウ又はエのいずれかを選択して調べるようにすること。

(小学校学習指導要領より抜粋)

せて話して聞かせて終わり、という授業もあるようです。

このような小学校の学習状況を踏まえて、中学1年生の地質分野の指導を行いましょ。もし、小学校で流水のはたらきの実験をしていないなら、中学生にさせてもよいでしょう。

2 野外観察を行いましょ

(2) 大地の変化

大地の活動の様子や身近な地形、地層、岩石などの観察を通して、地表に見られる様々な事物・現象を大地の変化と関連付けてみる見方や考え方を養う。

ア 地層と過去の様子

(ア) 野外観察を行い、観察記録を基に、地層のでき方を考察し、重なり方の規則性を見いだすとともに、地層をつくる岩石とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と年代を推定すること。

(中学校学習指導要領 より抜粋)

「近くに露頭がない」「面倒」「危険」等の理由を付けて、野外観察を「やったことにして」いませんか。学習者は、実物を見て、触れてこそ、感動や発見があるものです。学校の近くに露頭がなければ、地域学習や宿泊学習等の校外に出る行事の時に観察するという方法もあります。また、中学生なら自転車での移動も可能です。時間割を入れ替えるなどの工夫をして、ちょっと遠くの露頭観察に行ってみてはどうでしょう。地質の学習は、実物に触れることから始めたいものです。新しい学校に赴任したときには、学区内や隣接する地域の露頭の場所を確認しておきましょう。

露頭の観察時には安全への配慮を忘れてはいけません。複数の教師で引率する、移動時の安全（交通、周辺の状況）に配慮する、観察時には上方からの落下物や足元の安全に注意させるなど、十分な配慮が必要です。

また、露頭の観察だけでなく、堆積岩、火成岩の観察でも実物を生徒数分用意して、個別に観察できるようにしましょ。チャート、花崗岩、安山岩などは比較的手に入りやすい岩石です。深成岩は石材店にお願いして、端材をいただくこともできます。磨いた面と割れた面を見せることができるので、生徒たちも興味をもって観察します。栃木県には全国的に有名な地質教材がたくさんあります。それらを活用して、実物を手に取って観察させましょ。そうすることによって、生徒の興味を喚起し、持続させることができますし、家族で出かけたときにも話題になるかもしれません。



木の葉石

栃木県内の主な地質教材

鹿沼土（軽石）：鹿沼市の鹿沼土業者。ホームセンターでも販売されている。

大谷石（凝灰岩）：宇都宮市大谷地区の石材業者

石灰岩（フズリナ化石）：佐野市葛生地区の採石業者

木の葉石（泥岩、化石）：那須塩原市塩原地区「木の葉化石園」

（500円程度で購入可能）



3 植物の観察

1 野外に出て植物を直接観察させましょう

植物の観察はどこで行っているのでしょうか。顕微鏡を使う観察などは、理科室を使わざるを得ません。では、それ以外はどうでしょう。

マツの花の観察、網状脈と並行脈の葉の違い、根の観察、葉脈と根のつくりの関係などは、実際に生えている植物を観察させて生徒に気付かせることで、興味・関心を高めることができます。先生が準備した教材を理科室の机の上で観察し、まとめを聞いているだけでは植物への興味も薄れてしまいます。50分間ずっと外にいる必要はありません。学習したことを確認に出てもいいし、気付かせるための視点だけを与えて「20分間」と区切って出てもいいのです。生徒は、普段じっくりと植物を見ることはほとんどないようです。毎日通る場所に松の木があっても、その枝の先にピンクのボンボン(雌花)がついていることや、枝が風に揺れると黄色っぽい粉(花粉)が飛び散ることに気付く生徒は少ないでしょう。網状脈の葉をもつ植物の根がどうなっているかなど考えたこともない生徒が多いはずです。そういう生徒に見る視点を与えて、意識的な観察をさせましょう。校庭に生えているものを観察させ、今学んだものがすぐ近くにある、毎日見ているものの中にある、ということを実感させながら授業を進めましょう。



2 身近な植物を観察させましょう

身近な植物を観察対象にするのも、一つの工夫です。例えば、単子葉植物の茎のつくりです。教科書ではトウモロコシを扱っているものが多いです。しかし、それよりも花壇に咲いているチューリップやアヤメなどの単子葉類のほうが目にする機会は多いはずです。チューリップやアヤメは花が咲き終わっても茎は残っています。この残った茎にインクを吸わせて観察すると、トウモロコシと同じように見えます。茎が太いので切片を作りやすく、葉のイメージももっているため、生徒にはトウモロコシよりも印象に残るのではないのでしょうか。

また、興味・関心を高めるために、例にあげた「大根」のような情報で生徒の「常識」を揺さぶってやることも必要でしょう。

大根は植物のどこを食べている？

私たちが食べている大根は、いったいどこを食べているのでしょうか。根？茎？実？

正解は「根」と「根と茎をつなぐ部分(胚軸)」です。右の図のように、側根が生えている部分が根、茎は葉を取ったあとに残る「芯」の部分。その間(青首大根だと緑色の部分)が根と茎をつなぐ部分です。ただし、根と茎の境目ははっきりしていないそうです。大根の茎をはっきり見たいときは、大根の花が咲くまで待ってみてください。普段目にしている大根の葉は根生葉です。その中心から茎が伸び、花が咲きます。

また、このイラストには間違いがあります。実物とよく見比べて、間違いを探してみてください。

(正解は側根の並び方。実物は整然と縦に並んでいます。)



4 磁界の学習

1 見えないモノを見せる工夫をしましょう

「電流と磁界」の單元では、磁界の様子を立体的にとらえさせたいものです。教科書には、磁石の上に厚紙やガラス板を置き、その上に鉄粉をまいて観察する例が載っています。鉄粉を使って観察すると詳細に見ることはできますが、鉄粉の扱いや片付けなどで困ることがあります。磁石についてしまったり、机の上がジャリジャリになったりします。また、鉄粉が流しに落ちると、さびてしまって洗い落とすのも大変です。



磁極付近の磁界の様子

安価で、手軽な実験材料として「ビニタイ（ビニールタイ）」と呼ばれる針金入り結束バンドがあります。「おもしろ実験・ものづくり完全マニュアル」（編著：左巻健男、発行：東京書籍株式会社）の中で金剛晴彦氏が紹介しているものです。このビニタイを5mm くらいの長さに切ったものを鉄粉の代わりに使うことで、磁石のまわりの磁界が立体的に現れます。



磁界って立体的なんだ！

ビニタイの材質はポリ塩化ビニル（PVC）やポリエチレンテレフタート（PET）などの軽い素材（ラッピング用として販売されている）の方が軽くて磁界の様子を見るのに適しています。また、ビニタイの長さは5mm 前後がいいようです。長いと曲線に見えにくく、短いと線の感じが出ません。目的に応じて、長さの違うものを使い分けるとよいでしょう。

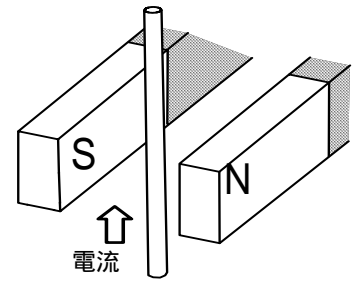


棒磁石のまわりの磁界をビニタイで見た様子

ビニタイのよいところ

- (1) 磁界を立体でとらえることができる。（前出の金剛氏も紹介しています。）
- (2) 準備、片づけが容易である。（散らばっても、簡単に集めることができます。）
- (3) 断面で隣のチップとつながるため、曲線状に並んで磁力線に近い模様を描く。

右の図のようにして、磁界の中に電流を流したときの磁界の変化を見てみました。左の写真は電流なし、右の写真は電流を流したときの様子です。写真のように、磁界が強くなる上側にビニタイが移動しました。このようにして、磁界の変化を目で見ることができます。

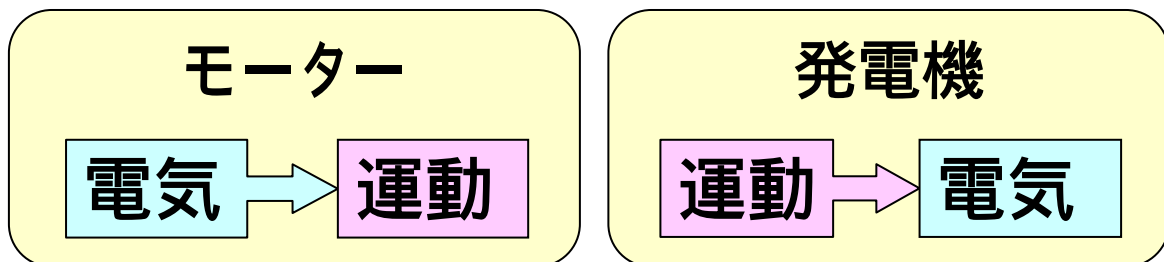


2 モーターと発電機の違いはエネルギー変換で説明しましょう

電流を流して、回転運動をさせるのがモーター、力を加えて回転運動をさせることで電流を生み出すのが発電機です。この二つを混同してしまう生徒がたくさんいます。混同してしまう原因は、双方の根本的な違いを理解できていないからでしょう。しかし、モーターと発電機の装置自体は同じものです。それが、運動エネルギーを生み出すか、電気エネルギーを生み出すかの違いで呼び方が違ってしまいます。磁石とコイルを使って、電気エネルギーを生み出しているのか、運動エネルギーを生み出しているのかを見極めさせることで、この二つの混同を減らせます。

実際の実験ではゼネコン（手回し発電機）どうしをつないで片方のハンドルを回し、どちらが発電機でどちらがモーターの役目をしているかを考えさせましょう。

2年生での学習だけでなく、3年生のエネルギーの単元で再度触れることで2年生の学習内容をより確実にすることができます。2年生のうちはこの辺まで、3年生になったらもう少し踏み込んで、というように段階を追って指導できるのがこの内容です。



5 日常生活との関連

1 学習内容と日常生活を意図的に結び付けましょう

中学校学習指導要領の1分野の目標(4)にもあるように、学習した内容が日常生活のなかでどのように生かされているか関連付けて考えさせていかなければなりません。日常生活との関連とは、教室で学んだことと実生活との心理的距離を近づけることです。

[第1分野]

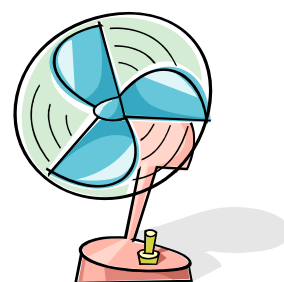
1 目標

(4)物質やエネルギーに関する事物・現象を調べる活動を通して、日常生活と関連付けて科学的に考える態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようにする。

(中学校学習指導要領より抜粋)

例えば、「モーターは家庭の中でどこに使われているか」を考えさせてみましょう。洗濯機、換気扇、扇風機など、比較的簡単に機器の名前が出てきます。しかし、ある程度出るとそれ以上は出なくなります。そこで、それらに共通している動きを考えさせると「回転運動」が出てくるはずです。次に、電気の力で回転運動している電気製品が他にないかどうか考えさせてみましょう。生徒は、エアコンの室外機、ドライヤー、石油ファンヒーター等に内蔵されているファン、時計、ビデオデッキやCDプレーヤー、水槽の循環ポンプの中のモーターなど、日常生活のいたるところで利用されていることを実感するでしょう。

また、消費電力を学ぶときには、家庭にある電気製品の消費電力を調べてくる宿題を出します。できるだけ大きいものと、小さいもの、自分がよく使うもの、ブレーカーが落ちてしまう組合せなどの視点を与えると、いろいろな機器の消費電力を調べてくることになります。そして、授業では100Vの電圧でどれくらいの電流が流れるかを計算させるのです。(ただし、最近是一般家庭でも200Vの電源を使用している場合もあるので注意が必要です。)この学習をすると、電子レンジや炊飯器、コタツ、ドライヤーなどを同時に使うとなぜブレーカーが落ちるのが分かってくるはずです。宿泊学習や修学旅行で「ドライヤーは部屋でひとつ」などの制限をする理由も説明できます。



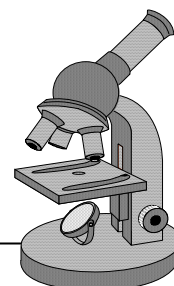
基礎・基本を確実に身に付けさせましょう

理科の学習を進めていくうえで、全員に確実に身に付けさせたい技能や知識があります。もちろん、教科書の内容は全てそういう内容ですが、その中でも他の領域や他の学年で何度も使う技能や知識をピックアップしてみましょう。そして、その内容については、全員が習得・定着したかどうか、確認しながら指導を進めていきましょう。

1 いろいろな領域で必要となる技能の習得

繰り返し使う技能の例

- ・ 顕微鏡の操作
- ・ ガスバーナーの点火、消火
- ・ 直列回路の組み立て
- ・ 温度計、メスシリンダー等の目盛りの読み取り



1 顕微鏡の操作の仕方を身に付けさせましょう

40 倍の対物レンズで観察できる技能を 1 年生のうちにしっかり身に付けさせていることと思います。しかし、2 年生での血流の観察でも高倍率の対物レンズは使わないため、3 年生の細胞の観察では忘れてしまっている生徒も多くいます。そうなることを防ぐために、1 年生や 2 年生の他の単元でも、意図的に顕微鏡を使って、高い倍率で観察させるようにさせましょう。1 年生では珪藻化石の観察（400～600 倍）、2 年生ではデンプンの粒の観察（400 倍）などを位置付けてみましょう。

2 ガスバーナーの点火、消火の仕方を身に付けさせましょう

ガスバーナーは、さまざまな実験で使う器具なので、一人一人が安全に操作できるようにさせたいものです。慣れないうちは、ガスバーナーの操作をする生徒と点火をする生徒を分けて練習させ、慣れてきたら一人でやらせてみましょう。チェックリストを作っておくと、一人でも友達同士でもどこができなかったかチェックして、それをクリアしようと頑張るものです。全員に確実に身に付けさせるためには、「合格証」や「免許証」を発行することも効果的です。

ガスバーナー点火の仕方チェックリスト

< 点火 >

- 1 ガス調整ネジと空気調整ネジが回ることを確認し、軽くしめる。
- 2 ガスの元栓を開く。
- 3 手元のコックを開く。
- 4 マッチに火をつける。
- 5 ガスバーナーの下方から、マッチの火を近づける。
- 6 ガス調整ネジを開いて点火し、適度な炎の大きさにする。
- 7 空気調整ネジを開いて、先まで青い炎にする。

< 消火 >

ガスバーナー免許証

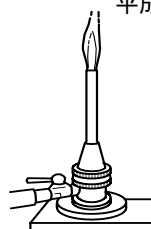
あなたは、ガスバーナー免許試験に合格したことを認めます。

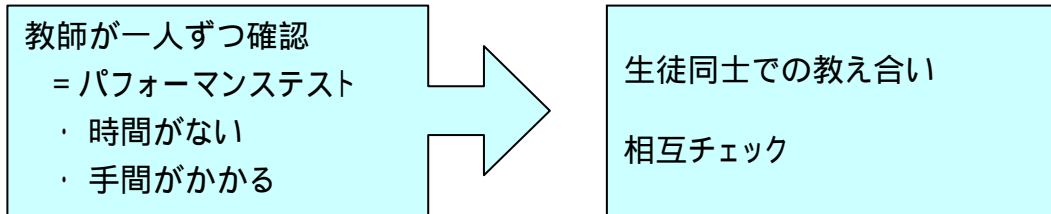
安全に注意しながら使用しましょう。

平成 年 月 日

瓦谷中学校 理科担当

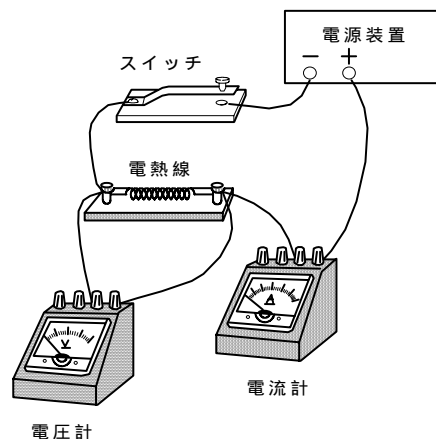
総合 太郎





3 回路の組み立てと、電流計、電圧計の使い方を身に付けさせましょう

直列回路の電流、電圧を測る実験は必ず行っているはずですが、回路を組み立てているのは一部の生徒であり、苦手な生徒は見ていだけになりがちです。回路の組み立てが苦手な生徒は、電源の+端子から回路図に従って道筋をたどっていくことができません。実物を扱う前に、回路図から実物を結ぶ配線図を書かせてみましょう。回路図を見て、実物をイメージできるようにさせることが大切です。その中で、図の通りに順番につないでいけばよいのだという



ことを理解させてから、実物でやらせてみましょう。そして、「一人でできた」という達成感を味わわせましょう。苦手で分からない生徒ほど、他の生徒から指示されたり、代わりにやってもらったりして、自分で完成させた経験が少ないものです。小学生のうちから「できない」「分からない」「苦手」という意識をもってしまった生徒にこそ、「自分にもできるんだ」「なあんだ、こうすればいいのか」という思いをさせることで、学習意欲を向上させていきましょう。単純な回路が組み立てられれば、複雑な回路も試行錯誤しながら組み立てられるようになっていくものです。

そのためには、一人一人が操作できる数の器具を準備する必要があります。電流計、電圧計は紙に書いた図でもよいでしょう。電池、導線、スイッチ等は、単価が安いものですから、クラスの人数より少し多めに準備しましょう。

4 目盛りの読み取り方を身に付けさせましょう

小学校3年生は、温度計の使い方について、右のように学習しています。この読み方が身に付いている生徒に、「目盛りの間は目分量で最小目盛りの10分の1まで」読み取るようにさせるのが中学校での指導です。授業で目盛りを読み取る場面は、棒温度計、メスシリンダー、電流計、電圧計、ばねはかり、定規などを使うときであり、3年間ではかなりの回数になります。測定の精度にもよりますが、棒温度計、メスシリンダー、定規などは最小目盛りの10分の1まで読み取る習慣をつけさせましょう。

小学3年生での学習事項

- ・ 目盛りと目盛りの間の時には、近い方の温度を読む。
- ・ 目盛りと目盛りの真ん中の時には、高い方の温度を読む。

実験データの精度を意識させることは、科学的な見方や考え方を育てるうえで重要なことです。教師が意識的に指導することで、他の生徒の記録を見た時に「この人はどこまで読んだのか」ということを気にするようになるはずですが、それが、ピッタリの時に「 25.0cm^3 」と表記する意味を理解したということですし、そうなれば、自分が読んだときも忘れずに小数点以下を「 $**.0$ 」と表記するようになります。

2 繰り返し使う基礎的な知識の定着

まとめてたくさん覚えるより、少しずつ繰り返して覚える方が知識の定着が図れるはずですが、でも、その時間がなかなかとれないのが現状です。

例えば、元素記号や化学式はどうでしょう。2年生の原子・分子の単元で出てきた後は、3年生の酸化と還元で扱うだけです。以前はイオンの学習が復習にもなっていました。しかし、それが無くなってしまった今、元素記号や化学式が「学びっぱなし」になっていないでしょうか。そうならないようにするために、学習後は板書やワークシートに意図的に化学式を使っていきましょう。また、1年生のうちから目につくところに元素記号や化学式を表示しておくのも一つの方法です。理科室や理科室前の廊下に化学式の一覧表を掲示しておいたり、プリントに「二酸化炭素(CO_2)」のように表記したりして、2年生で学習する前に元素記号や化学式への抵抗感を無くしておくとい良いでしょう。

さらに、元素記号や化学式を学んだ直後は、覚えさせること、興味をもたせることを目的として「元素記号カルタ」や「化学式カルタ」を行うと効果的です。ボール紙に元素記号や化学式を書いた札を班に用意し、教師が物質名を読み上げて札取りをします。時間は5分間で十分行えます。

まとめてドリル学習をする時間がない場合には次のような方法もあります。

毎時間行うドリル学習

1. 始業前の休み時間に問題を配布する。
2. 理科室に入ったら問題を解きながら待つことを習慣付ける。
3. 始業時に教師の解説を聞きながら自己採点する。
4. 提出させて、確認して返す。

<留意点>

- ・問題は3～5問。内容は基本的な用語や法則、計算など。
- ・解説、採点まで始業後5分以内に終わらせる。
- ・間違いが多かった問題については、次時に再度解説する。
- ・問題作成に時間をかけない。休み時間などを利用して、手書きで作成する。

平成 18 年度 研究委員会（中学校・理科）

| | | | |
|--------|-------------|-------------|-------|
| 総 括 | 栃木県総合教育センター | 所 長 | 五味田謙一 |
| 研究委員長 | 同 | 研究調査部 部 長 | 江部 信夫 |
| 研究副委員長 | 同 | 研究調査部 部長補佐 | 杉田 知之 |
| 委 員 | 下都賀教育事務所 | 指導主事 | 大阿久 敦 |
| 同 | 南那須教育事務所 | 副 主 幹 | 佐藤 英夫 |
| 同 | 学校教育課 | 副 主 幹 | 田村 一 |
| 同 | 栃木県総合教育センター | 研 修 部 指導主事 | 名塚 久貴 |
| 同 | 同 | 研究調査部 副 主 幹 | 高山 芳樹 |
| 事 務 局 | 栃木県総合教育センター | 研究調査部 副 主 幹 | 矢口 真一 |
| 同 | 同 | 研究調査部 指導主事 | 小川 順子 |

平成 18 年度 栃木の子どもの学力向上を図る学習指導プラン
 確かな学力を育むために
 【中学校・理科】

発 行 平成 19 年 1 月
 栃木県総合教育センター 研究調査部
 〒320-0002 栃木県宇都宮市瓦谷町 1070
 TEL 028-665-7204 FAX 028-665-7303
 URL <http://www.tochigi-c.ed.jp>

栃木の子どもの
学力向上を図る
学習指導プラン
【中・理科】



いきいき栃木っ子3あい運動
- 学びあい 喜びあい はげましあおう -