理科　指導改善ポイント

もやっと

問題（課題）を見いだすことが苦手な児童生徒が多いな。**自ら問題（課題）を見いだすには**、どのような指導が大切かな？

観察、実験の目的が分からないまま参加している児童生徒が多いな。**主体的な観察、実験にするためには**、どのような指導が大切かな？

考察が苦手な児童生徒が多いな。**自分の考えを表現できるようにするためには**、どのような指導が大切かな？

ポイント

児童生徒に『問題（課題）意識』があるか

が最も大切です！

★まずは・・・

① **差異点や共通点から**問題を見いだすことができるような**事象提示や発問**を心がけましょう。

★その上で・・・

② 仮説や解決への**見通しを確認**したり、**問題（課題）を再確認**したりしましょう。

③ 考察では、観察、実験の事実を踏まえ、**問題（課題）に対する考え等**を表現できるよう、指導しましょう。

◆ 終末には問題（課題）解決したことを**科学的な言葉でまとめたり、視点を明確にして振り返ったり**できるよう、指導しましょう。

小・理科 【事例①】授業アイデア

学年	第５学年
単元名	振り子の運動
本時の位置	３／８時

・児童に『問題（課題）意識』があるかが最も大切です！
・児童の主体的な追究を生み出すために、十分な指導と見届け（評価）を大切にしましょう。

本時の目標
振り子の振れ幅を変えたときの１往復する時間について、器具などを選択して正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録することができる。

過程	学習活動
問題（課題）の設定 ／ 仮説・見通し ／ 観察、実験 ／ 結果・考察 ／ まとめ・振り返り	**＜事象の提示＞** ・振れ幅が大きな振り子と、小さな振り子を順に提示し、それぞれが動く様子を見る。 振れ幅が大きい方が、ほんの少し１往復する時間が短く感じたよ。きっと振れ幅が関係しているのでは…？ **＜問題（課題）＞** 振り子が１往復する時間は、「振れ幅」を変えるとどうなるだろうか。 **＜仮説（予想）・見通し＞** 振れ幅が大きいほど勢いがあると思うから短くなると思う。 振れ幅を変えても、１往復する時間は変わらないと思うな。 変える条件は振れ幅だね。20°と40°で倍に変えてやってみたいな。 振れ幅が大きいほど、振り子がはやく動いて、１往復する時間が短くなると思う。 振れ幅を変えても、１往復する時間が変わらないと思うから、測定結果は何回やっても同じになるはずだね。振れ幅の条件を変えて、それぞれ３回ずつ測定して、平均する方法でやるとより正確な結果になるよね。 **＜観察、実験＞　＜結果・考察＞** ・「振れ幅」を変えて１往復する時間を測定する。 振れ幅：20°　10往復する時間（秒）：１回目 11.0、２回目 11.2、３回目 11.0、合計 33.2、10往復する時間の平均（秒）11.1、１往復する時間の平均（秒）1.1 振れ幅：40°　10往復する時間（秒）：１回目 11.1、２回目 12.4、３回目 10.9、合計 34.4、10往復する時間の平均（秒）11.5、１往復する時間の平均（秒）1.2 40°の方が１往復する時間が長くなっているけど、本当にこれでいいのかな。みんなはどうかな。 40°の２回目の結果が他の結果と比べて特に長いな。もう一度３回ずつ測定してみよう。 やり直したら、40°の１往復する時間の平均は1.1秒になった。このことから、振り子の振れ幅を変えても、１往復する時間は変わらないと考えられるね。 **＜まとめ＞** 振り子が１往復する時間は、「振れ幅」を変えても変わらない。 **＜振り返り＞** はじめは振り子の１往復する時間は振れ幅によって変わると思っていたけど、変わらなかった。きっと振り子の長さに関係していると思うので、次の時間は、今日のやり方を生かして調べたい。 ブランコでは、振れ幅が大きい方がはやいから、１往復する時間が短く感じていたけど、その分たくさん移動しているので、結局１往復する時間は同じなんだって考えました。太郎さんに説明したら「なるほど！」って言ってもらえて嬉しかったです。

このような指導を心がけましょう！

①差異点や共通点から問題を見いだすことができるような事象提示や発問を心がけましょう。
・単元を貫く問題（課題）を提示し、本時の問題（課題）につながる事象を提示し、問いかける。
→児童の疑問から問題（課題）化へ　※一部のつぶやきで進めない。
・○○と●●を比べて気付くこと（異なること、同じこと）は何ですか？
・明らかにしたいこと（調べたいこと）は何ですか？
・みんなはどうですか？

②仮説（予想）や解決への見通しを確認したり、問題（課題）を再確認したりしましょう。
・本時の問題（課題）を基に、変える条件をどのように設定するかについて考えるよう促す。
・今日はどの条件について調べる時間ですか？
→今回の変える条件について説明できますか？
・予想される実験結果について確認する。
・仮説（予想）が正しかったら、どのような結果になりそうですか？
・次時以降に児童が主体的に実験計画を発想し、追究できるよう、本時では、複数回測定して平均を出すことや、表に整理する意味について十分に指導する。【本時指導し、第５時の評価で記録に残す】
・何回か測定して平均を計算するとよいのはどうしてですか？
・表に整理すると、どのようなよさがありますか？

③考察では、観察、実験の事実を踏まえ、課題に対する考え等を表現できるよう、指導しましょう。
・実験結果に「実証性」、「再現性」、「客観性」があるかを問いかける。
・課題に正対した考察となるように机間指導等を行って見届ける。
・実験によって確かめられましたか？　何度やっても同じ結果になりましたか？　誰がやっても同じ結果ですか？
・実験結果はあなたの仮説（予想）や見通し通りでしたか？
・結果を基に、課題に対する考えを考察に書きましょう。

◆終末には、問題（課題）解決したことを科学的な言葉でまとめたり、視点を明確にして振り返ったりできるよう、指導しましょう。
・書き出しやキーワード等を提示し、自分の言葉でまとめるようにする。
・振り子が1往復する時間は…に続けてまとめを書きましょう。
・振り返りの視点を示す。※視点を１つに絞ることも考えられる。
・「はじめと比べて・・・」、「自分や仲間のよさ（学んだこと）は・・・」、「身の回りでは・・・」、「次の学習では（見通し）・・・」等の視点で振り返りを書きましょう。

小・理科 【事例①】単元の指導と評価の計画

学年	第５学年
単元名	振り子の運動

○指導に生かす評価…目標の達成のために、個の学習状況を把握し、必要な指導・支援を行うための評価
●記録に残す評価‥‥目標の達成状況が適切に見取れる場面で、全員分の記録を残し、評定に用いる評価

1　単元の目標

振り子が１往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さ、振れ幅の条件を制御しながら、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

2　単元の評価規準　※省略

3　指導と評価の計画（全８時間）　○・・・指導に生かす評価　●・・・記録に残す評価

時	主な学習活動・内容	知	思	態	評価規準
1	・１つの振り子と速さが異なる曲をいくつか用意し、それぞれの曲の速さと振り子の周期があっているかどうか、観察する。 ・曲の速さと振り子の周期が合わないことに注目し、振り子が１往復する時間を変えている要素を見いだす。 振り子が１往復する時間は、何によって変わるのだろうか。 ＜※単元を貫く問題（課題）＞ ・振り子が１往復する時間と、「振れ幅」「振り子の長さ」「おもりの重さ」の関係から、問題を見いだす。		○		振り子が振れる様子から、振り子が１往復する時間について問題を見いだし、表現している。
2	・振り子が１往復する時間は、何によって変わるかについて予想する。 ・振り子が１往復する時間を正確に調べる方法を知り、実験計画を立てる。		●		振り子の運動の規則性の予想や仮説を発想し、条件制御しながら、正確に調べる実験方法を計画している。
3 本時	・「振れ幅」を変えた振り子が動く様子から、１往復する時間について考える。 振り子が１往復する時間は、「振れ幅」を変えるとどうなるのだろうか。 ・「振れ幅」を変えて調べる。振り子が１往復する時間は「振れ幅」では変わらないことを見いだす。 ・今後、「振り子の長さ」と「おもりの重さ」について調べる見通しをもつ。 ・振り返りを書く。	○			振り子の振れ幅を変えたときの１往復する時間について、器具などを選択して正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。
4	振り子が１往復する時間は、「振り子の長さ」を変えるとどうなるのだろうか。 ・「振り子の長さ」を変えて調べる。振り子が１往復する時間は「振り子の長さ」で変わり、より長い方が１往復する時間が長くなることを見いだす。			○	実験に進んで取り組み、仲間と協力して調べたり、実験結果などを互いに伝え合ったりしながら、問題解決しようとしている。
5	振り子が１往復する時間は、「おもりの重さ」を変えるとどうなるのだろうか。 ・「おもりの重さ」を変えて調べる。振り子が１往復する時間は「おもりの重さ」では変わらないことを見いだす。 ・振り返りを書く。	●			おもりの重さを変えたときの１往復する時間について、器具などを選択して正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録している。
6	・実験結果を整理し、振り子の運動の規則性について考える。 振り子が１往復する時間は、「振り子の長さ」によって変わる。長くなると、１往復する時間は長くなる。また、「振れ幅」や「おもりの重さ」では変わらない。		●		振り子の運動の規則性について、得られた結果を基に考察し、表現している。
7	１秒で１往復する振り子をつくろう。 ・本単元で学習してきたことを生かし、１秒で１往復する振り子を作る。			●	振り子の運動の規則性についての学習を生かして、１秒で１往復する振り子を作ろうとしている。
8	・作った振り子について、振り子の運動の規則性がよく分かるように、絵や図、言葉を使ってまとめる。 ・振り返りを書く。	●			振り子の重さや振れ幅を自由に変えて作っても、振り子が１往復する時間は、「振り子の長さ」の調節によって変わることを理解している。

単元を貫く問題（課題）は、単元の学習内容によって、設定するかしないかを検討する。

第３時での十分な指導が、第４・５時の順序を自己選択するなど、主体的な追究を生み出す。

中・理科 【事例②】授業アイデア

学年	第２学年
単元名	電流と磁界
本時の位置	７～９／１２時

・生徒に『課題意識』があるかが最も大切です！
・常に自分の考えを振り返りながら学習を進められるような指導や支援をしましょう。

本時の目標
　コイルの中で磁石を動かす実験を通して、生じる電流の大きさや向きは磁石の動かし方によって違いがあることを見いだすとともに、コイルの磁界が変化することで電圧が生じてコイルに電流が流れることを理解することができる。

過程	学習活動
導入（７時 課題の設定～仮説・見通し）／展開（８時 観察、実験～結果・考察）／終末（９時 結果・考察～まとめ・振り返り）	**＜事象の提示＞** ・内部構造が見える発電式の懐中電灯を提示し、実際に振って、電球が光る現象を見る。 中の磁石が動くことによって電球が光ったのかな。 ・自分たちで実際に懐中電灯を振って、どのような時に電球が光るのか確認する。 コイルの中を磁石が通過すると電球がついた。モーターと似ているけれど、反対のようだな…？コイルと磁石で電流ができるということなのかな？ **＜課題＞** コイルと磁石で電流をつくり出すには、どのようにすればよいだろうか。 **＜仮説・見通し＞** コイルの中で磁石を動かせば、電流をつくり出せると思う。 磁石を動かす速さを変えたり、強い磁石にしたり、コイルの巻き数を増やしたりすれば、流れる電流は大きくなるかもしれない。 モーターに似ているようにも思えるから、磁界が関係しているのかもしれない。 とても小さな電流が流れていたとしたら、豆電球は光らないかもしれない。電流をつくり出せるかどうかを調べたいのだから検流計を使ったほうがよいと思う。 **＜観察、実験＞　＜結果・考察＞** ●コイルに磁石を・・・ 近づけた → 検流計の針が右に振れた。 遠ざけた → 検流計の針が左に振れた。 ・磁石を動かさないと検流計の針は変化しない。 ・コイルの巻き数が多かったり、強い磁石を使ったりしたら、検流計の針は大きく振れた。 →コイル内部の磁界を変化させれば電流をつくり出すことができ、磁界の変化が大きいと電流も大きくなる。 **＜まとめ＞** コイルと磁石で電流をつくり出すには、コイルと磁石を近づけたり遠ざけたりして、コイル内部の磁界を変化させるとよい。この現象を「電磁誘導」、流れる電流を「誘導電流」という。 **＜振り返り＞** ・はじめは、コイルの中に磁石があるだけで電流が流れると考えていたけど、コイルの中で磁界が変化することが大事なのだと分かった。 ・磁界の変化の大小で、誘導電流の大きさが変わるという花子さんの考えで自分の考えが深まった。 ・自転車のライトや、自動改札機にも「電磁誘導」のしくみが使われていることを知って驚いた。

このような指導を心がけましょう！

①差異点や共通点から問題を見いだすことができるような事象提示や発問を心がけましょう。
・事象と「既習内容や生活経験」との差異点や共通点を明確にする。
→「なぜ?どうしたら?もしかしたらこの場合も、〇〇という法則があるかも…」
→生徒の疑問から課題化へ　※一部のつぶやきで進めない。

・どんなことに気付きましたか？　・みんなはどうですか？
・**前回の学習(知っていること)と異なることは何**ですか？
・**明らかにしたいこと(探究したいこと)は何**ですか？

②仮説や解決への見通しを確認したり、課題を再確認したりしましょう。
・仮説を基に実験結果を具体的にイメージさせることで明確な見通しをもてるようにする。

・あなたが考えた仮説は検証することが可能ですか？
・検証するにはどんな方法が適していますか？また、**どのような結果になれば、あなたの仮説が正しい**と言えますか？
・課題と探究の方向がずれていないか確認する。
・何が明らかになれば、課題を解決したと言えますか？

③考察では、観察、実験の事実を踏まえ、課題に対する考え等を表現できるよう、指導しましょう。
・実験結果に「実証性」、「再現性」、「客観性」があるかを問いかける。
・課題に正対した考察となるように机間指導等を行って見届ける。

・**実験によって確かめられましたか？　何度やっても**同じ結果になりましたか？　**誰がやっても**同じ結果ですか？
・実験結果はあなたの仮説や見通し通りでしたか？
・結果を基に、**課題に対する考え**を考察に書きましょう。

◆終末には課題解決したことを科学的な言葉でまとめたり、視点を明確にして振り返ったりできるよう、指導しましょう。
・キーワード等を提示し、自分の言葉でまとめるようにする。

・**「磁界」、「変化」という言葉を使って**まとめを書きましょう。
・振り返りの視点を明確にし、生徒が自己の学習状況を見つめ直すことができるようにする。※視点を１つに絞ることも考えられる。
・「学習前と比べて・・・」、「自分や仲間のよさ(学んだこと)は・・・」、「日常生活や社会では・・・」、「次の学習では(見通し)・・・」等の**視点で**振り返りを書きましょう。

中・理科 【事例②】単元の指導と評価の計画

学年	第２学年
単元名	電流と磁界

○指導に生かす評価…目標の達成のために、個の学習状況を把握し、必要な指導・支援を行うための評価
●記録に残す評価‥‥目標の達成状況が適切に見取れる場面で、全員分の記録を残し、評定に用いる評価

１　単元の目標

・磁界と磁力線との関係、電流の磁気作用に関する基本的な概念を観察、実験を通して理解するとともに、それらの観察、実験の技能を身に付ける。
・電流と磁界について見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、実験結果を分析して解釈し、電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現する。
・電流と磁界に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとす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。

２　単元の評価規準　※省略

３　指導と評価の計画（全１２時間）　　○・・・指導に生かす評価　　●・・・記録に残す評価

時	主な学習活動・内容	知	思	態	評価規準
1	・磁石や電磁石のまわりの磁界を、まわりに置いた磁針の向きや鉄粉の模様で調べる。 コイルのまわりの磁界のようすは、どのようになっているのだろうか。	○			磁石や電磁石について、これまでに学んだことや生活経験を基に自分の考えを説明している。
2	・コイルの内側の磁界がどうなるかを予想する。 ・コイルがつくる磁界を観察し、電流による磁界のでき方を調べる。	○			コイルがつくる磁界の観察を正しく行い、電流による磁界のでき方を記録している。
3	コイルのまわりの磁界のようすは、コイルの内側と外側で、逆向きの磁界ができる。電流の向きを逆にすると磁界の向きも逆になる。		○		実験結果から、電流の向きと、コイルのまわりやコイルの内部の磁界の向きとの関係を見いだしている。
4	・モーターのコイルが動く理由を、身近な物でモーターをつくり、動かして考える。 磁界の中でコイルに電流が流れると、コイルはどうなるだろうか。			○	磁石やクリップなど、身のまわりにある物を使ってモーターをつくり、コイルを回転させることができている。
5	・磁界の中のコイルに電流を流すとどうなるか考える。 ・磁界の中においたコイルに電流を流すとどうなるか調べる。	○			磁界の中においたコイルに電流を流すとどうなるか観察し、磁界や電流の向き、力を受ける向きを記録している。
6	磁界の中でコイルに電流が流れると、コイルは動く。電流を大きくすると、コイルの動きも大きくなる。受ける力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決まる。 ・振り返りを書く。		●		コイルを流れる電流の向きと、磁界の向きに関する実験結果を基に、磁界の向き、電流の向き、力の向きの関係を見いだしている。
7	・実際に懐中電灯を振って、どのような時に電球が光るのかを確認する。 コイルと磁石で電流をつくり出すには、どのようにすればよいだろうか。		●		発電式の懐中電灯では、コイルと中の磁石を近づけたり遠ざけたりすると電流をつくり出すことができることから、磁界の中で力を働かせると電流が発生するのではないかと推測している。
8	・磁界の中でコイルに力を働かせるとどうなるか考える。 ・コイルに棒磁石を近づけたり遠ざけたりすることで、電流が流れるか調べる。また、電流を大きくするにはどうしたらよいか調べる。	●			コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりすることで電流が流れることや、電流を大きくする方法について調べ、記録している。
9 本時	コイルと磁石で電流をつくり出すには、コイルと磁石を近づけたり遠ざけたりして、コイル内部の磁界を変化させるとよい。この現象を「電磁誘導」、流れる電流を「誘導電流」という。 ・振り返りを書く。		○		電磁誘導と誘導電流について理解し、磁石とコイルが近づくときと遠ざかるときでは、電流の向きが変わることを見いだしている。
10	・乾電池から得られる電流と家庭用のコンセントから得られる電流のちがいを考える。 乾電池からの電流とコンセントからの電流は、どのようにちがうのだろうか。		○		直流と交流のちがいについて実験を行い、交流は電流の向きが連続的に交互に変化している電流であることを見いだしている。
11	・発光ダイオードを直流、交流それぞれの電源につなぎ、点灯のようすのちがいについて考える。 乾電池からの電流は、電流の向きが変わらず一定の向きに流れ、コンセントからの電流は、電流の向きが周期的に変化している。	●			発電所から家庭までの送電のしくみや、エネルギー損失を小さく送電するための工夫を理解している。
12	・発電所から家庭までの送電のしくみや工夫について知る。 ・単元で学んだことをもとに自分の考えを記述し、話し合う。 ・振り返りを書く。			●	これまでに学習したことを振り返り、学習したことが自分たちの生活にどのように役に立っているか具体例を基に考えようとしている。