

# 「問い」が生まれる授業展開のポイント（理科）

## ～「問い」を生かした探究活動（問題・課題解決学習）の展開～

理科の学習は探究活動（小学校：問題解決学習、中学校：課題解決学習）を中心に展開されます。その際教科書に示された「問題・課題」をそのまま提示するのではなく、自然事象とのかかわりから出てきた気付きや「問い」から「問題・課題」を設定することが、児童生徒の主体的な学びにつながります。以下の探究活動の展開例をもとに「問い」を生かした授業づくりに取り組みましょう。

問題・課題の把握

### ① 自然事象への働きかけ（気付き・「問い」）

#### 教材との出会いをもとに気付きや「問い」を引き出す

導入では自然の事物・現象との出会いを大切に、子供の気付きや「問い」を引き出す手立てを工夫しましょう。よりよい気付きや「問い」が「問題・課題解決学習」の充実に大きく影響します。

### ② 問題・課題の把握・設定

#### 問題・課題は「問い」をもとに設定する

導入で引き出した気付きや「問い」を可能な限り問題・課題の設定に生かし、子供が主体的に問題・課題の解決に向かえるように意識しましょう。

### ③ 予想・仮説の設定（見通し）

#### 根拠をもとにした予想・仮説をたてる

問題・課題を科学的に解決したり、探究したりする力を育成するためには、既習知や生活経験をもとにした知識を根拠に、予想や仮説を立て、見通しをもたせることが重要です。

### ④ 検証計画の立案

#### 予想・仮説を検証する方法を考える

予想や仮説を検証する方法を考えさせることは、問題・課題を科学的に解決する力や自然の事物・現象を科学的に探究する力を育成していく上で大切な学習過程です。

### ⑤ 観察・実験

#### 予想・仮説を検証する

観察・実験は理科の授業の中核です。①～④までの過程をしっかりと行うことで、教師の指示による作業ではなく、見通しや目的意識を持った観察・実験につながります。

### ⑥ 結果の整理

#### 意図をもったデータの整理

図や表、グラフを駆使し、結果を整理することにより、観察・実験中には気付かなかったことに気付いたり、「問い」が生まれたりします。どのように整理した方が結論を導きやすいかを考え、工夫することが大切です。

### ⑦ 考察

#### 考察は結果から子供たちなりの結論（意見）を導く過程

教師が一方的に結論を伝えるのではなく、観察や実験結果をもとに、何を結論とするのかを子供たちに働きかけて、子供たちの自由な考えから妥当な考えを引き出します。結果を解釈し他者と考えを交流させ多面的に考える中で「問い」が生まれるなど、「深い学び」につながる大切な場面です。

### ⑧ 結論の導出

#### 子供の言葉をもとに結論をまとめる

考察時に子供たちが書いたり、話したりして表出された言葉をもとに結論をまとめましょう。結論は問題・課題に正対させ、簡潔にしましょう。

### ⑨ 振り返り（新たな「問い」）

#### 自分の変容を自覚させ、新たな「問い」につなげる

学びの過程や結果等を振り返ることで、学びの変容について自覚し、知識や技能の定着を図るとともに、学び方の確立や応用問題への取組、次の学びへの新たな「問い」につながるよう指導を工夫しましょう。

問題・課題の探究

問題・課題の解決

この展開例は原則的なものであり、すべての過程について毎回一律に取り組むべきというわけではありません。また、上記の展開に2単位時間以上をかけて取り組む場合もあります。（次ページ参照）学習内容や生徒の実態に応じ、単元ごとにポイントを絞るなど効果的に場面を設定しましょう。

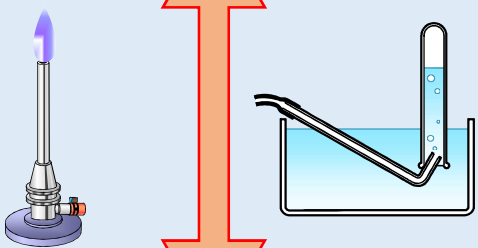
# 「問題・課題」と「めあて」はどちらを提示すべき？

探究活動の基本は「問題・課題」であり、たとえば、探究活動が1単位時間で完結する際や、連続する授業で完結する際には「めあて」の提示は特に必要はありません。ただし、2単位時間以上で取り組む探究活動においては、**子供たちに本時の学習について見通しを持たせるために「めあて」を提示**することが有効であると考えます。

## 授業例 「水溶液のなかま分け」(小学6年)

「問題・課題」 解決学習		「めあて」と「まとめ」	
<b>問題・課題</b> リトマス紙を使うと、水溶液をどのようになかま分けすることができるのだろうか？	1 時間目	実験 中心	めあて いろいろな水溶液と リトマス紙の関係を調べよう
↕		↕	
<b>結論・疑問の答え</b> リトマス紙を使うと水溶液を、酸性・中性・アルカリ性の3つになかま分けすることができる	2 時間目	考察 中心	めあて 水溶液のなかま分けについて考えよう
↕		↕	
			まとめ 水溶液の性質には、酸性・中性・アルカリ性の3つがある

## 授業例 「カルメ焼きの秘密」(中学2年)

「問題・課題」 解決学習		「めあて」と「まとめ」	
<b>問題・課題</b> 炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような変化が起こるのだろうか	1 時間目	問題 との 出会い	めあて カルメ焼きの秘密について考えよう
↕		↕	
	2 時間目	実験 中心	めあて 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べよう
↕		↕	
<b>結論・疑問の答え</b> 炭酸水素ナトリウムを熱すると炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素に分かれる	3 時間目	考察 中心	めあて 炭酸水素ナトリウムに起きた変化について考えよう
↕		↕	
			まとめ 炭酸水素ナトリウムを加熱すると元の物質とは異なる3つの物質に分かれる

「問題・課題」「めあて」のどちらでも、子供たちに**学習の見通しを明確に**持たせることがポイントです。

# 「結果」・「考察」・「結論(まとめ)」を明確にしましょう

せっかく実験・観察に取り組んでも、実験後の言語活動(結果・考察・結論)を大切にしなければ、子供たちの思考力、判断力、表現力等の資質・能力を育成することは難しくなります。これらの言語活動を充実させるには、まずはそれぞれの活動内容を明確に区別する・させることが重要です。

自らの観察記録や実験データを表に整理したりグラフに処理したりすることにより、考察を充実させることができる。さらに、これらの表やグラフなどを活用しつつ科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動により、考察を深めることができる。このような学習活動が、学級の中のグループや学級全体での話し合いの中で行われ、繰り返されることにより言語活動が充実し、思考力、判断力、表現力等の資質・能力が育成されるように指導することが重要である。

小学校学習指導要領(平成29年度告示)解説 理科編 P99 (中学校 P117)

## ◎「結果」は事実、「考察」は解釈(意見)

考察を充実させるには、**事実と解釈(意見)**の区別をはっきりさせることが大切です。下に示した例のように、子供たちが実際に確認できた事実のみが「結果」であり、事実をもとに解釈したものが「考察」ということになります。考察は意見です。**意見に間違いはありません**。結果から直接、原理や法則に結びつけようとするのではなく、子供たちに**自由に自分の考えを出させながら**、効果的な発問や対話を通して、考察を深めていきましょう。

例) 中学2年 炭酸水素ナトリウムの分解実験

生徒自身が(実際に目で見て)確認できた内容

調べるもの	調べる方法	結果	物質名
発生した液体	塩化コバルト紙につける	青色→桃色に変わった	水
発生した気体	石灰水に通す	白くにごった	二酸化炭素
試験管内に残った物質	水にとかす	よくとける	炭酸ナトリウム (or 炭酸水素ナトリウムとは別の物質)
	フェノールフタレイン溶液との反応	濃い赤色に変わった	

考察は意見なので間違えても良い  
→意見を自由にさせる

結果を基に生徒が解釈した内容  
「～という結果から、～だと考えた」

考察

炭酸水素ナトリウム

(水や二酸化炭素はどこから現れたの?)

◎試験管内には炭酸水素ナトリウムしか入れていないことから、反応後に現れた物質は炭酸水素ナトリウムが分かれたものではないかと考えた。

引き出したい考え

考察

水

(炭酸水素ナトリウムに何が起こったの?)

◎これらのことから、炭酸水素ナトリウムを加熱すると、水(液体)、二酸化炭素(気体)、白い物質(≠炭酸水素ナトリウム)に分かれると考えた。

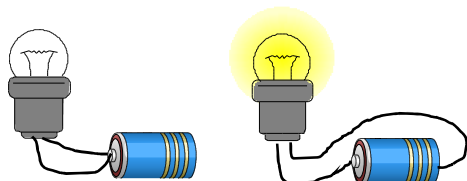
考察(考え)を  
深めている



## ◎「考察」と「結論(まとめ)」が同じになる?

子供たちの考察が充実することで、問題解決に行きつく(原理や法則に気づく)ことになり、「考察」と「結論(まとめ)」がほぼ同じ内容になることは想定されることです。ただし、**いくつかの考察内容を整理**したり、**科学的な言葉や概念を確認するための場**として「結論(まとめ)」を設定することが大切です。

例) 小学3年 豆電球に明かりがつくつなぎ方を調べる



結果	明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方がある
考察	輪になったつなぎ方のときに明かりがつく
まとめ	輪になった電気の通り道を「回路」という

考察の中で「回路」という科学的な言葉は出ない(出さない)

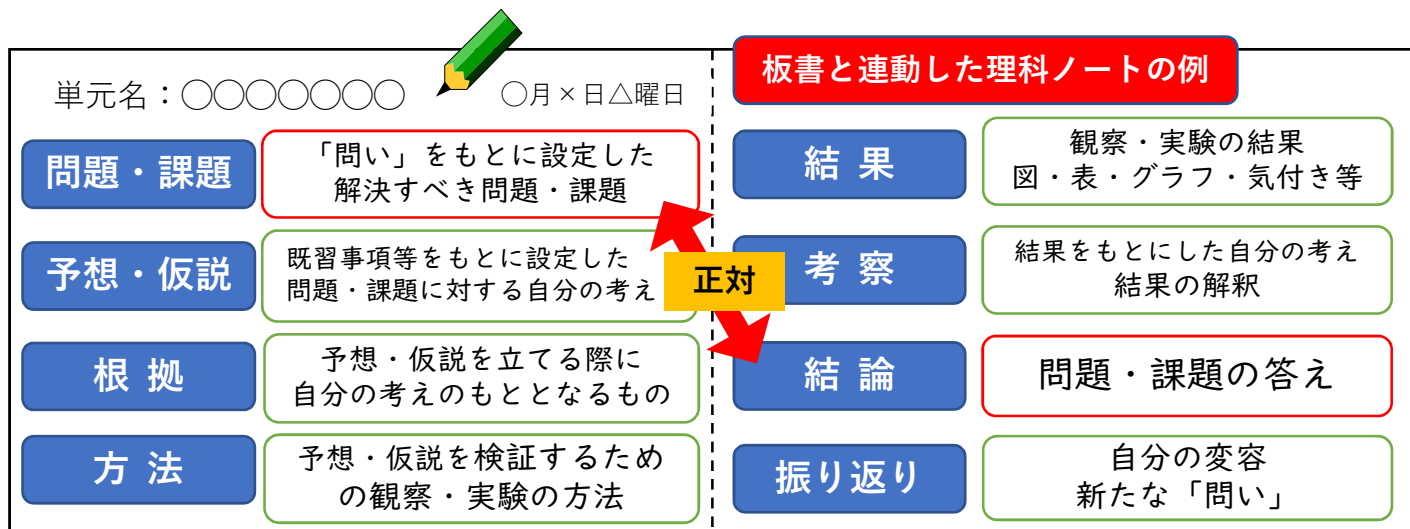
# オリジナルノートで



## 「問い」が生まれる理科の授業を目指しましょう

市販のワークシート型の学習ノートを活用している方々も、ある程度基本的な授業の進め方が分かっていたら、ぜひオリジナルノートへ移行しましょう。

ノートは「思考の発信基地」と表現されることがあるように、理科の学習においても、子供たちの考えや思い、そして気付きを引き出し思考を整理する道具と言えます。自由な発想と子供たちの個性を引き出すノートづくりで「問い」が生まれる授業を目指しましょう。



### 子供の理科ノートの例

1/23(火)

**気付き** はねにおもりを下けるとのびる

**課題** はねののびは、力の大きさとどのような関係があるのだろうか？

**仮説** ・最初のおもりをさげると10cm、もう1個だと20cm、もう1個だと30cmと比例して増えていく。

**実験** ①スタンドにバネをセットし、目盛りを0に合わせる。  
②おもりを1個ずつ下げていく。⇒ のびを記録。  
③グラフに表わす。

**結果**

おもりの数	0	1	2	3	4	5	6
力の大きさ	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
はねA	0	0.5	1.7	3	4.5	5.7	7
はねB	0	5.5	11	16.5	21.5	27	

グラフは点と点の差の中心を通す。(?)

**考察** はねBは5ずつ増えているので比例しているのかなと思った。

**考察①** ・はねAとはねBは比例しているのではないかなのはねののびは力の大きさと

**結論** はねののびは力の大きさと比例している。

**まとめ** フックの法則...はねののびと力の大きさの関係を表したものはねののびによって、力の大きさがわかる ⇒ はかり

**振り返り** ・はねののびは力の大きさと比例していることがわかり、それがはかりなどで活用されていることがわかった。  
・次ははねの太さや材質によってはねののびがどのように変わるのかを知りたい。  
・グラフの描き方が少しむずかしかった。  
・テストではしっかり説明できるようにしたい。

同じものはなら力と比例だ。たね、太さが一緒の関係をみるかは、どうだろうね。自由研究のテーマ作りだね

オリジナルノートで子供の自由な発想を引き出そう。

目の前で起きている事象の気付きから課題を設定し、自分で仮説をたて、それを検証するための実験を行っていることがわかります。結果は考察しやすいように、表やグラフで整理され、結論は課題と正対しています。振り返りでは今日の学びと生活とのつながりや新たな「問い」が見られます。