

単元デザイン FIRST STEP —中学校理科—

1 単元デザインは何のため？

- 学習指導要領では、資質・能力を育成するため、単元や題材などの内容や時間のまとまりの中で「主体的・対話的で深い学び」を実現することが大切だと示されています。
- 「指導と評価の一体化」の観点から、単元（複数単元）の指導と評価の計画を作成することが求められています。
- 教師が生徒に身に付けさせたい資質・能力を明確にし、意図的・計画的に授業づくりを行うことができます。
- 生徒が見通しをもって主体的に学習に取り組むことができます。



2 単元デザインを始める前に…

単元デザインを始める前に、中学校理科の学習をする上で大切にしたい理科の「**見方・考え方**」と学習過程で重視すべき「**探究の過程**」について、確認しましょう。

理科の「見方・考え方」について

理科の「見方」とは、理科を構成する4つの領域ごとに、**特徴的な視点**をまとめたものです。これらの視点は領域固有のものではなく、その強弱はあるものの、他の領域でも用いられます。

理科を構成する4つの領域

「エネルギー」領域

⇒量的・関係的な視点

- 量的：単位のある数字に着目
- 关系的：変化する関係に着目



「粒子」領域

⇒質的・実体的な視点

- 質的：物体の性質や特徴に着目
- 実体的：目には見えないものをモデル化できないかに着目



「生命」領域

⇒共通性・多様性の視点

- 共通性：同じ特徴に着目
- 多様性：違いや広がりに着目



「地球」領域

⇒時間的・空間的な視点

- 時間的：時間の変化に着目
- 空間的：図やモデル表現に着目



理科の「考え方」とは、「**探究の過程**」を通じた学習活動の中で、科学的に探究する方法を用いて考えることをいいます。資質・能力としての思考力や態度とは異なることに留意が必要です。

（例）「比較」、「関係付け」、「条件制御」、「多面的に調べる」、「分類化」、「構造化」、「順序立て」など

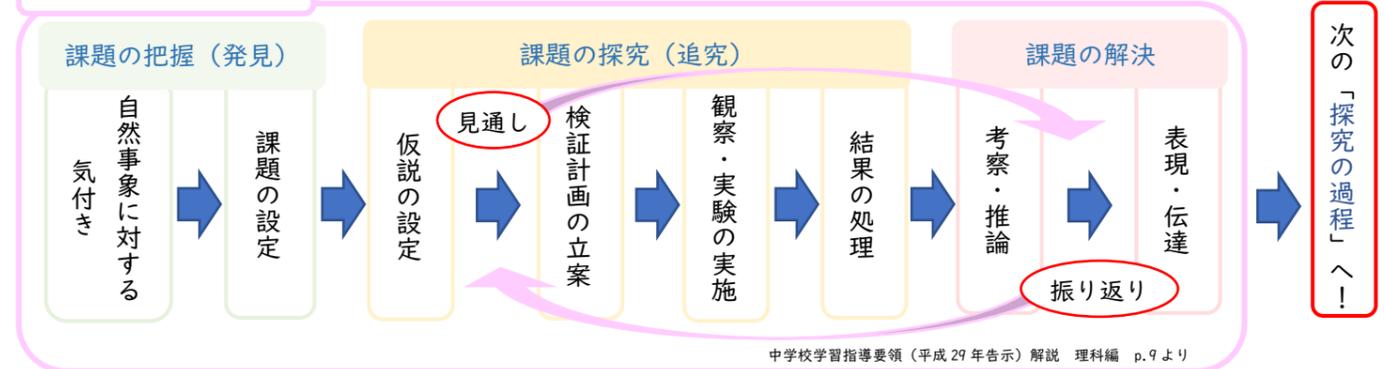
観察、実験の計画を立案するときは、生徒にどのような理科の「**見方・考え方**」を働かせて学習に取り組ませたいのか考えましょう。



「探究の過程」について

理科においては、**課題の把握（発見）** → **課題の探究（追究）** → **課題の解決**という「**探究の過程**」を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるようにすることが大切です。後に「**探究の過程**」の例を示していますが、この学習過程は必ずしも一方向の流れではありません。必要に応じて戻ったり繰り返したりすること、授業においては全ての学習過程を実施するのではなく、その一部を取り扱うこともあります。

「探究の過程」の例



「**探究の過程**」を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において資質・能力が育成されるように授業を行いましょう。



3 単元デザインの手順

- ① 単元を通して身に付けさせたい資質・能力を明確にし、単元の目標を設定します。



- ② 単元を通して身に付けさせたい資質・能力を育成するために、どのような理科の「**見方・考え方**」を働かせるのか、どのような観察、実験を行うのかを考えます。



- ③ 「**探究の過程**」を踏まえて、各時間のねらいや学習活動を構想します。



- ④ 単元の指導と評価の計画を作成します。

単元デザインの手順を踏まえ、単元デザイン的具体(例)を以下に示します。



単元デザイン的具体（第1学年 「身の回りの物質とその性質」を例に）

- ① 単元を通して身に付けさせたい資質・能力を明確にし、単元の目標を設定します。

中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編を基に、単元を通して身に付けさせたい資質・能力を明確にし、単元の目標を設定します。

学習指導要領解説の内容（pp. 35-36）

身の回りの物質の性質を様々な方法で調べる実験を行い、物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見いだして理解するとともに、実験器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けること。

単元の目標

- (1) 身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、身の回りの物質とその性質について理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 身の回りの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質における規則性を見いだして表現すること。
- (3) 身の回りの物質に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

② 単元を通して身に付けさせたい資質・能力⁽¹⁾を育成するために、どのような理科の「見方⁽²⁾・考え方⁽³⁾」を働かせるのか、どのような観察、実験⁽⁴⁾を行うのかを考えます。

観察、実験は、理科の授業における中核となります。その単元ではどのような理科の「見方・考え方」を働かせるのか、どのような観察、実験を行うのかなどを明確にしましょう。

(1) 単元を通して身に付けさせたい資質・能力の一つに物質の性質における規則性を見いだすことがあるから……。

(2) 粒子の領域だから、「質的・実体的」な視点を基に考えられるな。

(3) 探究活動で比較する物質は、身の回りにあるものから、複数準備することはできないかな。

(4) 探究活動では、密度の学習を基にして、物質を区別する観察、実験を取り入れることができるな。

③ 「探究の過程」を踏まえ、各時間のねらいや学習活動を構想します。

課題の把握（発見）→課題の探究（追究）→課題の解決の「探究の過程」を基に、各時間のねらいや学習活動を構想します。

課題の把握（発見）

アルキメデスの王冠の逸話を基に、メダルがどのような物質でできているのか課題の把握（発見）をする発問をしよう [第7時]。

課題の探究（追究）

仮説を設定して、検証計画の立案をすることに重点を置こう [第7時]。

課題の解決

観察、実験を行い、結果を分析して解釈することで、密度が物質を区別する手掛かりになることを実感できるようにしよう [第8時]。

↓

時	ねらい・学習活動
6	<ul style="list-style-type: none"> 密度とは何かを理解し、密度を求める式を使い計算を行う。 物質の体積や質量を測定し、密度を調べる実験を行い、電子天秤やメスシリンダーを正しく操作する技能を身に付ける。
7	<ul style="list-style-type: none"> これまでに学習した物質の性質を振り返りながら、メダルがどのような物質でできているか調べる実験の計画について話し合い、検討する。
8	<ul style="list-style-type: none"> 計画した方法で実験を行う。 実験の結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか推定し、自分の考えをまとめる。

メダルがどのような物質でできているかに着目し、実験の計画を立案できるようにすることで、次の「探究の過程」へとつながりそうだな。

次の「探究の過程」へ

課題の把握（発見）→課題の探究（追究）→課題の解決といった「探究の過程」を通した学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図りましょう。

④ 単元の指導と評価の計画を作成します。

単元を通して身に付けさせたい資質・能力を確実に育成するために、以下の5点に留意しましょう。

- ① 単元を通して身に付けさせたい資質・能力を明確にし、生徒が、当該単元において学習する内容の見通しをもたせる場面を設定します。
- ② 単元における課題に対し、「探究の過程」を通した授業を行います。
- ③ 単元において、生徒の学習状況を把握する場面とその評価方法を適宜設定します。
- ④ 単元終末に単元の学習を振り返ったり、身に付けた資質・能力を再度活用したりする場面を設定します。
- ⑤ 単元終末や後日に、単元を通して資質・能力が身に付いたかを確認します。

上記の留意点を踏まえた単元の指導と評価の計画（例）を以下に示します。

単元の指導と評価の計画（例）

時	ねらい・学習活動	重点	記録	備考 [記録方法]
1	<ul style="list-style-type: none"> 単元の目標を確認し、学習内容の見通しをもつ。 教室や理科室などにあるものがどのような物質でできているか、また、どのような性質があるかを理解する。 	知		<ul style="list-style-type: none"> 物質に固有の性質と共通の性質があることを見いだして学習していくことを理解している。 教室や理科室などにあるものがどのような物質でできているか、また、どのような性質があるかを理解している。
2	<ul style="list-style-type: none"> ガスバーナーの仕組みを理解し、安全に正しく操作する技能を身に付ける。 	知	○	<ul style="list-style-type: none"> ガスバーナーの仕組みを理解し、安全に正しく操作する技能を身に付けている。 [行動観察、記述分析]
3	<ul style="list-style-type: none"> 白い粉末を区別する方法について、既習の知識を活用して、性質の違いに着目して見通しをもって実験を計画する。 		態	<ul style="list-style-type: none"> 実験の方法について、既習の知識を活用して、性質の違いに着目して見通しをもって実験を計画しようとしている。
4	<ul style="list-style-type: none"> 白い粉末を区別する実験を行い、結果を基に物質固有の性質と共通の性質があることを見いだして、白い粉末がそれぞれ何の物質なのか、自らの考えをまとめる。 		思	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果を基に、物質固有の性質と共通の性質があることを見いだして、自らの考えをまとめている。
5	<ul style="list-style-type: none"> 金属に共通な性質を調べる実験を安全に行い、実験の結果を記録したり、整理したりする。 	知		<ul style="list-style-type: none"> 実験を安全に行い、実験の結果を記録したり、整理したりしている。
6	<ul style="list-style-type: none"> 密度とは何かを理解し、密度を求める式を使い計算を行う。 物質の体積や質量を測定し密度を調べる実験を行い、電子天秤やメスシリンダーを正しく操作する技能を身に付ける。 	知		<ul style="list-style-type: none"> 密度は体積当たりの質量であることを理解し、密度を求める式を使い密度を求めている。 物質の体積や質量を測定し、密度を調べる実験を行い、電子天秤やメスシリンダーを正しく操作する技能を身に付けている。
7	<ul style="list-style-type: none"> これまでに学習した物質の性質を振り返りながら、メダルがどのような物質でできているか調べる実験の計画について話し合い、検討する。 		態	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を活用して、メダルがどのような物質でできているか調べる実験の計画について話し合い、検討する。 [行動観察、記述分析]
8	<ul style="list-style-type: none"> 計画した方法で実験を行う。 実験の結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか推定し、自分の考えをまとめる。 	思	○	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果を分析して解釈し、4種類の金メダルがどのような物質でできているか自分の考えをまとめている。 [行動観察、記述分析]
	ペーパーテスト (単元終末や定期調査等)	知思	○	[ペーパーテスト]

① 単元を通して身に付けさせたい資質・能力を明確にし、当該単元において学習する内容の見通しをもたせる場面を設定します。

② 単元における課題に対し、「探究の過程」を通した学習活動を行います。

③ 単元において、生徒の学習状況を把握する場面とその評価方法を適宜設定します。

④ 単元終末に単元の学習を振り返ったり、身に付けた資質・能力を再度活用したりする場面を設定します。

⑤ 単元終末や後日に、単元を通して資質・能力が身に付いたかを確認します。

「重点」、「記録」、「備考」には、その時間に行う学習活動において「どの観点を」、「指導に生かすのか記録に残すのか」、「どのような評価をするのか」を決め、記しておきます。詳しくは佐賀県教育センターWeb「[学習評価 FIRST STEP](#)」を御参照ください。

中学校第1学年 理科学習指導案

1 単元名 身の回りの物質とその性質

2 単元について

(1) 単元観

本単元のねらいは、身の回りの物質の性質を様々な方法で調べる観察、実験を行い、物質には固有の性質や共通の性質があることを見いだすことができるようにすること、物質はその性質に着目すると分類できることを見いだすことができるようにすることである。また、加熱の仕方や実験器具の操作、実験結果の記録の仕方などの探究に関わる技能を身に付けることができるようにすることがねらいである。具体的には、視覚的に区別しにくい食塩や砂糖、片栗粉などをどのようにしたら区別できるかという問題を見いだすことができるようにし、見通しをもって実験の計画を立て実験を行う。実験の結果を表などに整理し、調べた性質を基に区別し、根拠を示して表現できるようにする。その際、加熱したときの変化の違いから物質を有機物と無機物に分類する。また、代表的な無機物として金属を取り扱い、共通する性質を明らかにする。さらに、物質固有の性質として密度を取り扱う。

物質の性質については、小学校第3学年で物は体積が同じでも重さは違うことがあること、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること及び電気を通す物と通さない物があることを学習している。

(2) 生徒観

(略)

(3) 指導観

指導に当たっては、観察、実験を数多く取り入れ、質的・実体的な視点を持ち、自然の事物・現象に進んで関わり、実感を伴って理解できるようにする。また、生徒が、理科に興味・関心を持ち、学習したことを日常生活と関連付けて実感を伴った理解を促すために、本単元に関連する教材を展示したり、掲示したりするなどして理科室の環境整備を行う。

第1時では、単元を通して身に付けさせたい資質・能力を明確にし、生徒が、本単元において学習する内容の見通しをもつ学習場面を設定する。

第2、5、6時では、観察、実験などに関する技能を身に付けるための学習活動を設定する。第2時では、ガスバーナーの操作をペアで行い、ガスバーナーの操作方法を確実に身に付けることができるようにする。第5時では、金属に共通な性質を調べる実験を通して、実験結果を適切に記録したり、分かりやすく整理したりすることができるようにする。第6時では、物質の密度を調べる実験を通して、電子天秤やメスシリンダーを正しく操作することができるようにする。

第3時及び第4時、第7時及び第8時では、生徒が見通しをもって観察、実験の計画を立て、実際に観察、実験を行い、結果をまとめる学習活動を設定する。主体的・対話的で深い学びにつながるように、必然性のある学習課題を設定し、探究の過程に沿って各班で実験の計画を立て、習得した知識及び技能を活用して実験を行うことができるようにする。また、各班の実験結果や考察は、ホワイトボードへ記入してまとめたものを、黒板に掲示し全体で共有できるようにする。

3 単元の目標

- (1) 身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、身の回りの物質とその性質について理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 身の回りの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質における規則性を見だして表現すること。
- (3) 身の回りの物質に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、身の回りの物質とその性質についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	身の回りの物質について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行っているとともに、物質の性質における規則性を見だして表現している。	身の回りの物質に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 単元の指導と評価の計画

時	ねらい・学習活動	重点	記録	備考 [記録方法]
1	<ul style="list-style-type: none"> ・単元の目標を確認し、学習内容の見通しをもつ。 ・教室や理科室などにあるものがどのような物質でできているか、また、どのような性質があるかを理解する。 	知		<ul style="list-style-type: none"> ・物質に固有の性質と共通の性質があることを見だして学習していくことを理解している。 ・教室や理科室などにあるものがどのような物質でできているか、また、どのような性質があるかを理解している。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・ガスバーナーの仕組みを理解し、安全に正しく操作する技能を身に付ける。 	知	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ガスバーナーの仕組みを理解し、安全に正しく操作する技能を身に付けている。 [行動観察、記述分析]
3	<ul style="list-style-type: none"> ・白い粉末を区別する方法について、既習の知識を活用して、性質の違いに着目して見通しをもって実験を計画する。 	態		<ul style="list-style-type: none"> ・実験の方法について、既習の知識を活用して、性質の違いに着目して見通しをもって実験を計画しようとしている。
4	<ul style="list-style-type: none"> ・白い粉末を区別する実験を行い、結果を基に物質固有の性質と共通の性質があることを見だして、白い粉末がそれぞれ何の物質なのか、自分の考えをまとめる。 	思		<ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果を基に、物質固有の性質と共通の性質があることを見だして、自らの考えをまとめている。
5	<ul style="list-style-type: none"> ・金属に共通な性質を調べる実験を安全に行い、実験の結果を記録したり、整理したりする。 	知		<ul style="list-style-type: none"> ・実験を安全に行い、実験の結果を記録したり、整理したりしている。

6	<ul style="list-style-type: none"> 密度とは何かを理解し、密度を求める式を使い計算を行う。 物質の体積や質量を測定し密度を調べる実験を行い、電子天秤やメスシリンダーを正しく操作する技能を身に付ける。 	知		<ul style="list-style-type: none"> 密度は体積当たりの質量であることを理解し、密度を求める式を使い密度を求めている。 物質の体積や質量を測定し密度を調べる実験を行い、電子天秤やメスシリンダーを正しく操作する技能を身に付けている。
7	<ul style="list-style-type: none"> これまでに学習した物質の性質を振り返りながら、メダルがどのような物質でできているか調べる実験の計画について話し合い、検討する。 	態	○	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を活用して、メダルがどのような物質でできているか調べる実験の計画について話し合い、検討する。 <p>[行動観察、記述分析]</p>
8 本時	<ul style="list-style-type: none"> 計画した方法で実験を行う。 実験の結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか推定し、自分の考えをまとめる。 	思	○	<ul style="list-style-type: none"> 実験の結果を分析して解釈し、4種類の金メダルがどのような物質でできているか自分の考えをまとめている。 <p>[行動観察、記述分析]</p>
<p>ペーパーテスト (単元終末や定期考査等)</p>		知思	○	<p>[ペーパーテスト]</p>

6 本時の目標

実験の計画を基に、メダルの性質について調べ、実験の結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか考えをまとめることができる。

7 本時について

(1) 本時の準備

金塗料を施した4種類のメダル【A：鉄製（円板型：直径60mm、厚さ6mm） B：アルミニウム製（円板型：直径80mm、厚さ10mm） C：スズ製 D：鉛製】 金塗料を施した提示用インゴット（鉛製）
電子天秤 上皿天秤 ビーカー メスシリンダー コマゴメピペット 磁石 電卓 食器用洗剤
糸（メダルを吊るすために用いる） 直方体のケース（内寸7cm×1cm×10cm）

(2) 本時の展開（8/8）

学習場面	学習活動	指導上の留意点
導入	1 本時の学習課題を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 4種類のメダルを提示し、本時の学習課題につなげる。
	4種類のメダルはどのような物質でできているのだろうか。	
展開	2 実験の計画を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 各班の実験の計画を確認する時間を設定し、実験の手順の見通しをもつことができるようにする。
	3 実験の計画を基に各班で実験を行う。 【予想される実験の例】 <ul style="list-style-type: none"> 磁石で調べる。 質量を測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験の時間は30分であることを伝える。 磁石に付くことだけで、材質が鉄と判断している班には、鉄以外にも磁石に付く金属がある（ニッケル等）ことを伝え、密度についても調べるように促す。 電子天秤で質量を測定する際は、表示板の数値が0になっていることを確認するよう伝える。

	<ul style="list-style-type: none"> ・体積を測定する。 ① メダルの厚さ、直径から体積を調べる。 ② 容器の水面位置の差で体積を調べる。 ③ 容器からあふれ出る水の体積で調べる。 <p>4 磁石への反応や密度の測定結果から、金属名を推定する。</p> <p>5 物質を推定した結果と根拠をホワイトボードに記入し、黒板に掲示する。</p> <p>6 各班の物質を推定した結果と根拠を全体で共有し、意見交流を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・メダルの厚さ、直径から計算で体積を求めることができるのは円板型のみであることを確認する。 ・直方体のケース（内寸7cm×1cm×10cm）で調べる場合、体積は水位の差×7cm×10cmで計算できることを伝える。 ・容器の開口部が広いほど、メダルの体積の測定による誤差が大きくなりやすいことを伝える。 ・300mlや500mlのビーカーを使用する場合、直方体のケース（内寸7cm×1cm×10cm）で調べる場合よりも、メダルの体積の測定による誤差が大きくなりやすいことを伝える。 ・水に食器用洗剤を加えることで表面張力の影響を小さくできることを伝える。 <p>・求めた密度の値には誤差が含まれるので、求めた値に近い金属を推定することを伝える。</p> <p>・ホワイトボードへの記入の仕方について説明し、各班の結果を比較することができるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メダルごとに、各班の物質を推定した結果と根拠を確認し、比較することで、その妥当性を吟味できるようにする。 ・各班の密度の値のばらつきは、体積の測定による誤差の影響が大きいことを伝える。
<p style="text-align: center;">終末</p>	<p>7 4種類のメダルがどのような物質でできているか、考えをまとめる。</p> <p>8 「にせの王冠を見抜いたアルキメデス」を読む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・4種類のメダルがどのような物質でできているか、各班の意見も参考にして、考えをまとめるようにする。 ・アルキメデスと王冠の逸話を使って密度の活用に関心をもつことができるようにする。 ・現在のオリンピックの金メダルも純金ではないことを本時の学習と結び付けて考えることができるようにする。

8 本時の評価規準と判定基準

本時の評価規準【評価方法】	判断のポイントと指導の手立て
<p>○実験の結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか考えをまとめる。</p> <p style="text-align: center;">【行動観察、記述分析】</p>	<p>「おおむね満足できる」状況（B）と評価するポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を行い、実験結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか、考えをまとめている。 <p>「十分満足できる」状況（A）の例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験を行い、実験結果を分析して解釈し、メダルがどのような物質でできているか、根拠を示して考えをまとめている。 <p>「努力を要する」状況（C）と評価した生徒に対する指導の手立て</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ班のメンバーのまとめ方を参考にし、考えをまとめるように促す。