

第1学年理科学習指導案

金沢市立鳴和中学校
4階 第1理科室
授業者 中島 裕子

1. 単元名 物質の姿と状態変化

2. 目標

- (1) 物質の状態変化についての観察、実験を通して、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだして理解する。また、物質は融点や沸点をさかいに状態が変化することを知るとともに、混合物を加熱する実験を通して、沸点のちがいによって物質の分離ができることを見いだして理解する。あわせて、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。(知識及び技能)
- (2) 身のまわりの物質について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質や状態変化における規則性を見いだして表現する。(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 状態変化に関する事物・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ができるようにする。(学びに向かう力、人間性等)

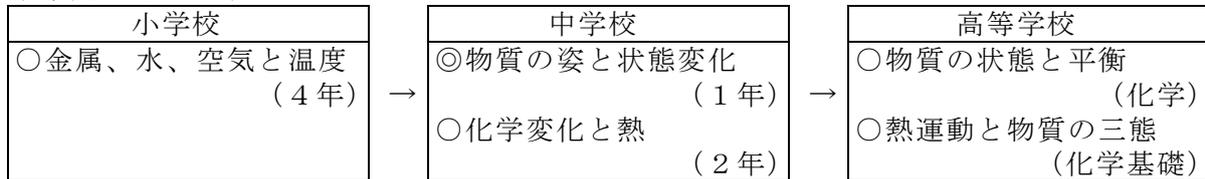
3. 指導にあたって

(1) 教材について

本単元では、身の回りの物質についての実験・観察などを行い、その結果を質的・実体的な視点でとらえるなど理科の見方・考え方を働かせながら、物質の性質や状態変化の規則性を見いださせるとともに、それらの実験・観察に関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することをねらいとしている。実験・観察でみられた物質の変化を巨視的にとらえながら、粒子モデルを用いて表現するなど微視的な見方・考え方の基盤や科学的思考力を育成していきたい。また本単元では、観察・実験で新たに用いる器具の取り扱いや、グラフのかき方など、理科の学習を進める上で重要な技能や表現方法について学び、習得する場面が数多く設定されており、安全性を確保しながら探究的な学習を進めていく姿勢を養うためにも重要な単元であると考えられる。

<単元と小中高とのつながり> 「粒子」

本単元を◎で示す



(2) 生徒の実態

小学校4年生の単元「水のゆくえ」では、水は温度によって水蒸気や氷に変わることや、水が氷になると体積がふえることを扱っており、生徒は身近な物質である水の状態変化の基本的事項についてすでに学習している。事前調査では、80%以上の生徒が水を加熱すると水蒸気になること、水を冷却すると氷になることや、水は0℃で氷に、100℃で沸騰することを理解できていた。しかし、状態変化における体積の変化についての理解が十分ではない生徒がかなりおり、また日常の会話等から水(水蒸気)は100℃より高い温度にはならないと考えている生徒も相当数いると考えられる。また、日常生活において水以外の状態変化を意識することはあまり無く、生徒の状態変化に関する知識やものの見方・考え方は限定的なものであると考えられる。

(3) 指導の重点

<重点①>理科の見方・考え方を働かせるための工夫

観察・実験では体積、質量、温度など、生徒が課題の解決に向けて注目すべき点を意識できるよう、発言に対する問い返しや助言を工夫する。粒子モデルやグラフをかく場面では、一人一台端末を用いて生徒どうしが互いの考えや実験結果を共有するとともに、比較したり、関連付けたりすることができるようにする。

<重点②>見通しを持って科学的に探究するための学習展開の工夫

授業の導入部分では、既習内容や身近な自然現象を取り上げ、それをもとにした課題を設定し、生徒が身近な自然現象と本単元での学習内容とを関連付けて捉え、根拠とともに予想や仮説を立てられるようにする。

4. 指導計画（総時数 7 時間）

第一次	物質の状態変化 -----	1 時間
第二次	物質の状態変化と体積・質量の変化 -----	2 時間
第三次	状態変化が起こるときの温度とその利用 -----	5 時間（本時 2 / 5）

5. 本時の学習（第三次の 2 / 5）

(1) 題 材 物質の状態と温度変化

(2) 本時のねらい

2 種類の物質（パルミチン酸、セタノール）を正体不明の物質として、物質が加熱によって状態変化するようにと温度変化の過程を調べる実験を通して、物質の種類によって融点が見いだし表現することができる。

(3) ねらいにせまるために

- <重点①>班毎に物質の種類を変え互いの測定結果を共有し比較させ、区別する方法を考えさせる。
- <重点②>導入時に既習内容や本時の実験内容について確認し、学習に見通しをもたせる。

(4) 展 開

学 習 過 程	配時	学習活動 (○) 予想される生徒の動き・意識の流れ (・)	重点に関する手立て (◎) 評価 (◇) 留意点 (・)
1. 前時の復習	3	○水の状態変化について復習する。 ・水は 100℃で沸騰し、沸騰している間は温度が変わらなかった。 ・水蒸気は加熱すると 100℃以上になる。	◎水を加熱したときの変化を復習するスライドと、本時の実験方法を確認するスライドを提示する。（重点②）
2. 学習課題の把握と実験方法の確認	5	<状態変化のようすで 物質の種類を見分けるには >	・正体不明の物質は 2 種類あることを伝える。 ・物質の温度測定はセンサで調べ、状態は観察によって調べることを伝える。
3. 班で実験 ・実験活動 ・結果処理 (グラフ化)	2 2	○実験を行う。 ・とけ始めたら温度上昇がゆるやかになった。 ・すべて液体になったら急激に温度が上がり始めた。 ○実験結果をグラフにあらわす。 ・とけ始めるとグラフの傾きがゆるやかになっている。 ・状態が変化しているときは温度が変わらないということかな。	・机間指導を行い、火加減を確認する。 ・観察と記録をするよう声かけをする。
4. 結果の考察と話し合い (班→全体)	1 5	○他の班の結果と比べ、考察したことを発表する。 ・どの班もグラフの形は似ている。 ・とけ始める温度が物質の種類によって異なる。 ・自分の班と○班は同じ物質だ。	◎結果を全体で共有し、比較しながら考察させる。（重点①） ・気づいたことをワークシートに記入するよう声かけをする。
5. 本時のまとめ	5	○全体で実験からわかること、物質の見分け方を確認し、まとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 物質の種類は、状態変化がはじまる温度（とけはじめる温度）で見分けることができる。 </div> ○融点について確認する。 ・固体が液体になる温度を融点というのか。 ・今日調べた物質は△△△だ。	◇物質の種類によって融点が見いだして表現している。 【思考・判断・表現】 (ワークシート・発言) ・融点に関する資料を提示し、実験で用いた物質を同定させる。

第2学年理科学習指導案

金沢市立鳴和中学校
4階 第2理科室
授業者 岡部 仁美

1. 単元名 動物のからだのつくりとはたらき

2. 目標

- (1) 動物のからだのつくりとはたらきとの関係に着目しながら、動物が生命を維持するはたらきについて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。
(知識及び技能)
- (2) 動物が生命を維持するはたらきについて、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、その結果を分析して解釈し、動物のからだのつくりとはたらきについての規則性や関係性を見いだして表現する。
(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 生命を維持するはたらきに関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与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なる。
(学びに向かう力、人間性等)

3. 指導にあたって

(1) 教材について

生徒たちは1学期に細胞の呼吸を学習しており、生物がエネルギーをつくり生きていくためには酸素と栄養分が必要だということを学習している。本単元では、細胞の呼吸のしくみについて、ヒトが消化・吸収を通して栄養分を得ていることや、呼吸・血液循環を通して酸素を得ていることをヒトの臓器のつくりを学びながら体系的に理解することをねらいとしている。ヒトの生命維持のしくみを理解することで健康増進の意識を高め、また、解剖実習を通して生命の尊さも学ぶことができ、生きる力を育む上で非常に意義深い単元であると考えている。

<単元と小中高とのつながり> 「生命」
本単元を◎で示す

小学校	中学校	高等学校
○ 昆虫の生態 (3年)	○ 動物の分類 (1年)	○ 生物の体内環境の維持 (生物基礎)
○ 骨と筋肉のはたらき (4年)	◎ 動物の体のつくりとはたらき (2年)	○ 生命現象と物質 (生物)
○ メダカ・ヒトの誕生 (5年)	○ 遺伝と進化 (3年)	
○ ヒトの消化・呼吸・排出 (6年)		

(2) 生徒の実態

生徒たちは小学校で、ヒトが生命活動を維持するために消化・吸収・呼吸・排出という活動を行っており、様々な器官がその活動を担っていることについて学習している。学習前のレディネスチェックでも70%以上の生徒がヒトの器官の名称について解答できていた。特に、消化器官と呼吸器官の正答率が高かった。しかし、半数以上の生徒は各器官のはたらきを記述することができていなかった。このことから多くの生徒が各器官のはたらきを細胞の呼吸に結びつけて考えることができていないと考えられる。しかし、1学期に植物の光合成と呼吸について学習した際には、60%以上の生徒が振り返りシートの中で植物が細胞の呼吸に必要な栄養分と酸素をどのように摂取しているかを体系的に説明することができており、動物についても体系的に理解することの意義や意欲はあるものと考えられる。

(3) 指導の重点

<重点①>理科の見方・考え方を働かせるための工夫

消化の学習では、仮説を立てた上で対照実験を使った実験を行う。呼吸・血液循環の学習では、ブタやニワトリの実物を使って、教科書で学んだヒトの器官のつくりと関連付けて観察・解剖実習をする。血液循環・排出の学習では、手押しポンプやフィルターなどの身近なものとの共通点を探させながら各器官のはたらきを理解させる。

<重点②>見通しを持って科学的に探究するための学習展開の工夫

細胞の呼吸によってエネルギーを作り出すことが生命維持に必要であることを常に意識させ、各器官のはたらきが細胞の呼吸のはたらきにどのようにつながっているのか確認しながら授業を進めていく。

ペアやグループで考える場面を設け、写真や図などの視覚的に分かりやすいものを示しながら生徒同士で理解したことを説明し、言語化する場面をつくる。

4. 指導計画 (総時数 12時間)

第一次	消化のしくみ	-----	5時間
第二次	吸収のしくみ	-----	1時間
第三次	呼吸のはたらき	-----	1時間
第四次	心臓のはたらきと血液の循環	-----	3時間 (本時 3 / 3)
第五次	排出のしくみ	-----	1時間
第六次	まとめ	-----	1時間

5. 本時の学習（第四次の3 / 3）

(1) 題材 ニワトリの心臓のつくり

(2) 本時のねらい

ニワトリの心臓の右心室と左心室を見分ける解剖実習を通して、右心室と左心室のはたらきの違いや動脈と静脈のはたらきの違いに気が付き、ヒトの二心房二心室の心臓のつくりのメリットと心臓のはたらきを理解することができる。

(3) ねらいにせまるために

〈重点①〉前時に学習したヒトの心臓のつくりと手押しポンプの共通点や肺循環・体循環の流れを復習した上でニワトリの心臓の右心室・左心室を見分ける解剖実習をする。

〈重点②〉生徒が解剖したニワトリの心臓の右心室と左心室を見分けた根拠となる写真をクロムブックで撮影し、クラスメイトに写真を示しながら説明する場面をつくる。

(4) 展開

学 習 過 程	配時	学習活動 (○) 予想される生徒の動き・意識の流れ (・)	重点に関する手立て (◎) 評価 (◇) 留意点 (・)
1. 既習の確認	3	○模式図で血液の循環経路を指でたどりながら、肺循環と体循環をペアに説明し、右心室と左心室のはたらきの違いを確認する。	◎前時に学習したヒトの心臓のつくりと手押しポンプの共通点や肺循環・体循環の流れを復習する。(重点①)
2. 事象と出会い、学習課題の把握・確認	5	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>〈心臓の右心室と左心室のはたらきの違いは、つくりの違いにどのように表れているのだろうか?〉</p> </div> <p>○ニワトリの心臓の上部と下部を確認する。 ・血管が密集している方が心臓の上部じゃないかな。 ・心臓の左右はどっちだろうか。</p>	
3. 班で予想し、クラス全体で確認	5	○右心室と左心室のはたらきを確認し、心室のつくりを予想し、切り方を考える。 ・右心室は肺に血液を送り、左心室は全身に血液を送るといってはたらきの違いがある。 ・左心室は右心室より部屋が大きいと思う。 ・右心室の壁の筋肉は薄くて、左心室の壁の筋肉は分厚いと思う。	・ヒトとニワトリの心臓が同じ二心房二心室であることを知らせる。 ・観察の視点を具体的にもたせる。
4. 実習方法の確認	2	○解剖実習の注意点とまとめ方を確認する。 ・つまようじを使って、心室がどの血管とつながっているか確認する方法がある。 ・弁の見た目を確認する。 ・根拠写真をクロムブックで撮影する。	・2人で1つの心臓を解剖する。刃物を使う際は刃先に注意する。 ・大型モニターでつまようじを使った動脈の確認方法や弁の確認方法を伝える。
5. 1つ目の心臓の解剖	10	○ペアで1つ目の心臓を解剖し、根拠となる写真を撮影する。	◎動画を使って、解剖手順を確認する。(重点②)
6. クラス交流	5	○他のペアがどのような切り方をし、どのような根拠を見つけたのか聞きに行く。	・生徒たちの気づきを見とり、良い気づきがあれば紹介し、各ペアの進捗を共有するようにする。
7. 2つ目の心臓の解剖	10	○ペアで2つ目の心臓を1つ目とは違う切り方で解剖し、根拠となる写真を撮影する。	
8. 班で発表	5	○同じ班で撮影した写真を使って、右心室と左心室であると判断した理由を説明しあう。	・机間指導をし、根拠のもらえないペアに助言する。
9. まとめ全体発表	5	○クラス全体で右心室と左心室の違いを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>右心室に比べて、左心室は全身に血液を送るはたらきがあるので、心室の壁の筋肉が右心室より分厚いというつくりの違いがある。</p> </div>	◇写真を使って、右心室と左心室の違いを説明している。 【知識・技能】 (提出写真・発言)

第3学年理科学習指導案

金沢市立鳴和中学校
2階 体育館
授業者 広瀬 愛美

1. 単元名 物体の運動

2. 目標

- (1) 物体に力がはたらく運動および力がはたらかない運動についての観察、実験を通して、物体の運動には速さと向きがあること、力がはたらく運動では運動の向きや時間の経過によっても物体の速さが変わること、および、力がはたらかない運動では物体は等速直線運動することを見いだして理解するとともに、それらの観察、実験の技能を身につける。 (知識及び技能)
- (2) 物体の運動について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、物体の運動の規則性や関係性を見いだして表現する。また、探究の過程を繰り返す。 (思考力、判断力、表現力等)
- (3) 物体の運動に関する事物・現象に進んでかかわり、科学的に探究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。 (学びに向かう力、人間性等)

3. 指導にあたって

(1) 教材について

本単元は、運動の規則性を、身の回りの物体の運動などの観察や実験を通して見いだすことがねらいである。目に見える物体の運動における速さについての定義をしてから、速さの変化と力のはたらきとの関係をあつかい、運動と力の概念を段階的に形成している。

<単元と小中高とのつながり>

「エネルギー」

本単元を◎で示す

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">小学校</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○ふりこの規則性 (5年)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○てこの規則性 (6年)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○速さの意味および表し方、速さの求め方 (5年算数)</td></tr> </table>	小学校	○ふりこの規則性 (5年)	○てこの規則性 (6年)	○速さの意味および表し方、速さの求め方 (5年算数)	→	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">中学校</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○力のはたらき (1年)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○力のつり合いと合成・分解 (3年)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">◎運動の規則性 (3年)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○力学的エネルギー (3年)</td></tr> </table>	中学校	○力のはたらき (1年)	○力のつり合いと合成・分解 (3年)	◎運動の規則性 (3年)	○力学的エネルギー (3年)	→	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: left; padding: 2px;">高等学校</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○運動の表し方 (物理基礎)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○様々な力とその働き (物理基礎)</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">○力学的エネルギー (物理基礎)</td></tr> </table>	高等学校	○運動の表し方 (物理基礎)	○様々な力とその働き (物理基礎)	○力学的エネルギー (物理基礎)
小学校																	
○ふりこの規則性 (5年)																	
○てこの規則性 (6年)																	
○速さの意味および表し方、速さの求め方 (5年算数)																	
中学校																	
○力のはたらき (1年)																	
○力のつり合いと合成・分解 (3年)																	
◎運動の規則性 (3年)																	
○力学的エネルギー (3年)																	
高等学校																	
○運動の表し方 (物理基礎)																	
○様々な力とその働き (物理基礎)																	
○力学的エネルギー (物理基礎)																	

(2) 生徒の実態

本校では、日常の登下校で自転車を使用している生徒が多い。また、校区には坂が多いため、物体の運動について運動の向きや速さを、日常生活のなかの体験から、感覚的にとらえられている。生徒が感覚的にとらえられている事象や、以前に学習してきた内容を、観察、実験を通して、段階的に物理的な定義へと一致させていくことが必要である。また、令和7年度の全国学力調査の「理科の授業では、自分の予想(仮説)をもとに観察や実験の計画を立てていますか」の項目で84.9%の生徒が肯定的な回答をしているように、生徒は普段から仮説を立てて、見通しをもって実験を行っている。

(3) 指導の重点

<重点①>理科の見方・考え方を働かせるための工夫

「自転車で坂道を下るとスピードが上がっていく」「行きは下り坂だから楽だが、帰りは上り坂でつらい」など日常生活のなかの体験から感じていることを、記録タイマーやスマートカートなどで物体の運動を記録していく活動を通して、日常生活と物体にはたらく力や物体の運動の規則性などを関係づけていく機会をつくる。

<重点②>見通しを持って科学的に探究するための授業展開の工夫

実験を行う前に必ず根拠をふくめた仮説を立てさせる。個人思考の時間を設けることで、その後の班活動で自分の考えをもって取り組めるようにする。また、実験前の自分の仮説と、実験後の考察を比較しながら繰り返すことで、考えの深まりを自覚させる。

4. 指導計画 (総時数 12時間)

第一次	物体の運動の記録	4時間
第二次	物体の運動の速さの変化	1時間
第三次	だんだん速くなる運動	5時間 (本時 5 / 5)
第四次	だんだんおそくなる運動	2時間

5. 本時の学習 (第三次の 5 / 5)

(1) 題材 斜面上や水平面上での台車の運動

(2) 本時のねらい

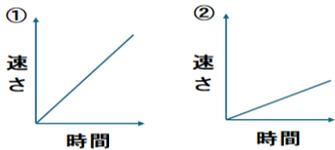
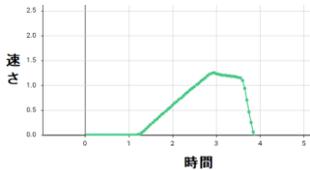
下り坂を運動する台車の運動のようすを表すグラフは右上がりの直線になっていたことや、水平面を運動するようすを表すグラフが水平になっていたことから、右下がりのグラフの台車の運動の動きについて仮説を立てながら、実際の台車の運動のようすを見出す。

(3) ねらいにせまるために

<重点①>スマートカートで記録したグラフから、物体の運動を見出させる。

<重点②>前時のふり返りを生かしながら、個人で考える時間を確保する。その後班で共有し、実験の進め方について共通理解させる。

(4) 展開

学 習 過 程	配時	学習活動 (○) 予想される生徒の動き・意識の流れ (・)	重点に関する手立て (◎) 評価 (◇) 留意点 (・)
1. 前時の振り返り	3	○下記のグラフは、台車のどのような運動のようすを表しているかを確認する。  <ul style="list-style-type: none"> ・だんだん速くなる。 ・下り坂を下っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大型モニターを用いて、グラフを提示する。 ・速さの変化だけではなく、どのようなコースを運動しているかを考えさせる。
2. 学習課題の把握	2	○スマートカートで台車の運動を測定すると、下図のようなグラフになった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフを (/) (—) (\) のときに分けて、運動のようすを考えさせる。
<p><このグラフを描くには、カートの運動するコースをどうすればよいか></p>			
3. 個別での仮説	5	○個人で課題に対する考えを、ワークシートに表現する。 <ul style="list-style-type: none"> ・最初の方は速度が一定の割合で速くなっているから、下り坂だと思う。 ・最後の方に速度が遅くなっているから、上り坂になっていると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎前時のふり返りを生かしながら、個人で考える時間を確保する。その後班で共有し、実験の進め方について共通理解させる。(重点②)
4. 班別での実験①	10	○スマートカートを用いて、上のグラフになるときのコースはどのようなものをまず1度試してみる。 <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの斜面を組み合わせて、コースを作ろう。 ・まずは下り坂から始まりそうだな。 ・途中のグラフが水平になる部分はどのようなコースになっているだろう。 ・グラフの傾きが急になっている。どうしたら傾きがゆるやかなグラフになるだろう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・斜面をつくるための材料を班ごとに準備しておく。 ・記録をとりながら、測定していくように伝える。 ◎スマートカートで記録したグラフから、物体の運動を見いださせる。(重点①) ◇グラフから、コースを走る台車の運動について規則性を見出している。
5. 班ごとに交流	5	○他の班のコースを見に行き、自分たちの班との違いを見て、コース作りに生かす。	<ul style="list-style-type: none"> ・ワールドカフェ方式で交流するように伝える。
6. 班別での実験②	15	○他の班の結果を参考にしながら、コースづくりの試行錯誤を続ける。 <ul style="list-style-type: none"> ・斜面の角度はもう少し大きくした方がよさそうだ。 ・水平面の長さをもっと長くすると、グラフに水平な部分が現れてくる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフの完全再現を目指すのではなく、きちんと読み取り、仮説を修正していく自己調整力を大切にするように伝える。
7. 本時のまとめ	5	<p>コースの角度や距離を調整すると、モデルのグラフに近づく。</p>	
8. 振り返り	5	○最初の自分の仮説を振り返って、台車の運動とグラフの関係についてふり返りをする。	