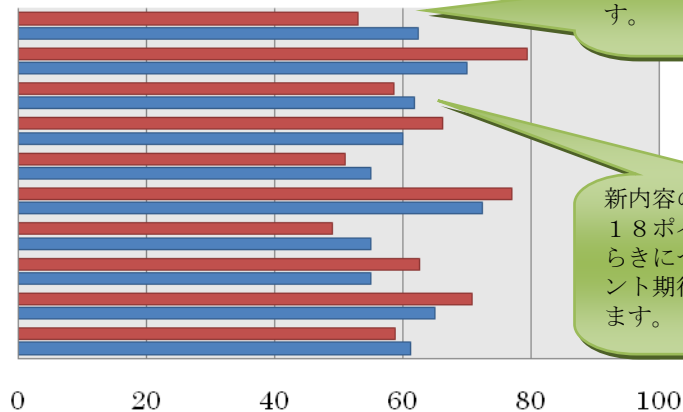


◆◆◆仙台市標準学力検査の結果と分析から◆◆◆

中学校理科

中学1年生の結果

- けんび鏡の使い方
- 植物の発芽の条件
- 動物と植物のからだのつくり
- 月と太陽
- 天気と気温の変化
- 大地のつくりと変化
- ものあたたり方
- てこのはたらき
- ものの燃え方と空気
- 水よう液の性質

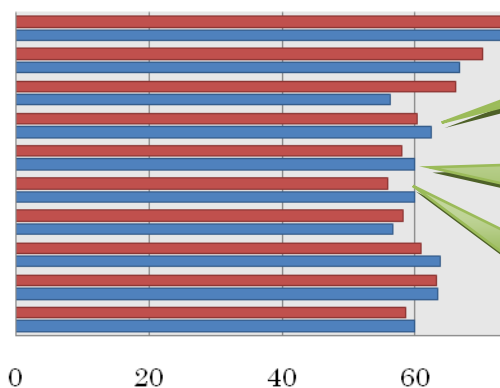


顕微鏡の使い方の問題では、小問2問とも、期待正答率を約10ポイント下回っています。

新内容の「蒸散」の定義は約18ポイント、「肝臓」のはたらきについては、約10ポイント期待正答率を下回っています。

中学2年生の結果

- 身近な生物の観察
- 植物のはたらき
- 植物のなかま
- 光や音の性質
- 力のはたらき
- 水溶液
- 身の回りの物質とその性質
- 物質の状態変化
- 地震
- 火山と火成岩



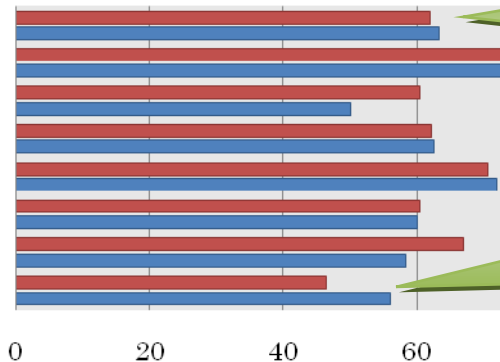
「光や音の性質」では、鏡にうつる範囲についての小問の誤答が目立ち、期待正答率を約24ポイント下回りました。

「力のはたらき」では、力の大きさとばねの伸びの関係をグラフ化する小問の誤答が目立ち、期待正答率を約11ポイント下回りました。

「水溶液」では、水溶液の濃度の均一性について小問で、期待正答率を約5ポイント下回りました。

中学3年生の結果

- ヒトの消化器官
- 動物のなかま
- 電流と電圧
- 電流の利用
- 炭酸水素ナトリウムの分解
- マグネシウムと酸素の化合
- 空気中の水蒸気の変化
- 天気と前線



「ヒトの消化器官」では、血液中の養分の割合や肝臓の機能についての小問の誤答が目立ち、期待正答率を約11ポイント下回りました。

「天気と前線」では、すべての小問で期待正答率を下回り、特に低気圧の移動方向についての小問で、期待正答率を約15ポイント下回りました。

光の世界

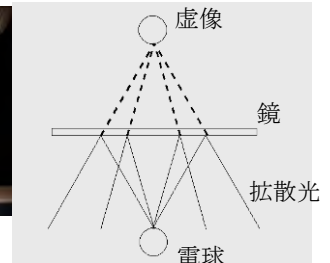
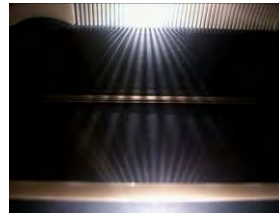
物体からの反射光の進み方に気付かせましょう

反射の法則の学習後に、物体（光源）からの反射光の進み方について指導しましょう。

その際、豆電球の光をくしの歯に通すと、光が放射状に広がり結像の意味が理解しやすくなります。

〈指導の手順〉

- ① くしの歯を通った光を鏡で反射させる。
- ② 反射光を逆にたどると虚像の位置に集まることに気付かせる。
- ③ 人間の目は、物体から出た光を感じ取ることで見えていることを説明する。



鏡に映った虚像と物体の位置関係に気付かせましょう

ハーフミラーを使って虚像の位置を確かめさせましょう。

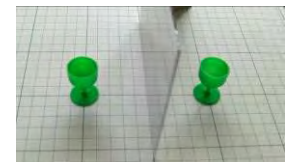
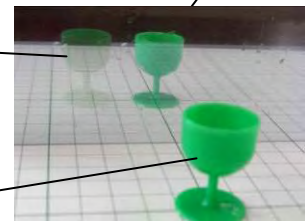
〈指導の手順〉

- ① 物体と虚像との距離はどうなるか予想させる。
- ② 方眼紙の上にハーフミラーを立て、5 cm 離れた位置に物体を置く。
- ③ 物体の後ろからハーフミラーを見て、鏡に映る像とちょうど重なるように鏡の奥にもう一つの物体を置く。
- ④ 鏡の奥に置いた物体と鏡との距離を測ることで、像が鏡を挟んで同じ距離の位置に見えることに気付かせる。(どの角度から見ても重なって見えることを確認させる)
- ⑤ 光の反射の法則を使ってなぜそうなるのかを説明させる。

鏡の奥に置いた物体。虚像と重なる位置に置かせる。

物体

虚像



鏡を挟んで等距離になる。

参考文献：第6回ソニー子ども科学教育プログラム

「科学が好きな生徒を育てる長山の教育プラン」, 茨城県龍ヶ崎市立長山中学校編, (2006)

鏡に映った虚像と鏡の大きさの関係に気付かせましょう

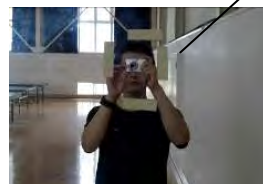
姿見や体育館などの大きな鏡がなければ、顔や上半身が映る鏡でも実験できます。

〈指導の手順〉

- ① 鏡から離れると、鏡にうつる自分の体の大きさや鏡にうつる範囲がどうなるか予想させる。
- ② 鏡に近い距離で、鏡にうつった自分の頭部、顎、両耳、つま先の位置などに付箋紙やテープで目印をつける。
- ③ 頭部とつま先の目印の長さから、全身を映すには、身長の中の半分の長さの鏡があればよいことに気付かせる。
- ④ 少しずつ鏡から離れていき、②の目印の位置と像の変化を確認させる。また、鏡に映る範囲がどう変わるかを確認させる。
- ⑤ 光の反射の法則を使ってなぜそうなるのかを説明させる。



目印を付けるのと同時に、鏡に映る範囲(背景)を確認する



鏡との距離を変えて映る像の変化と、映る範囲(背景)の変化を確認する

フックの法則

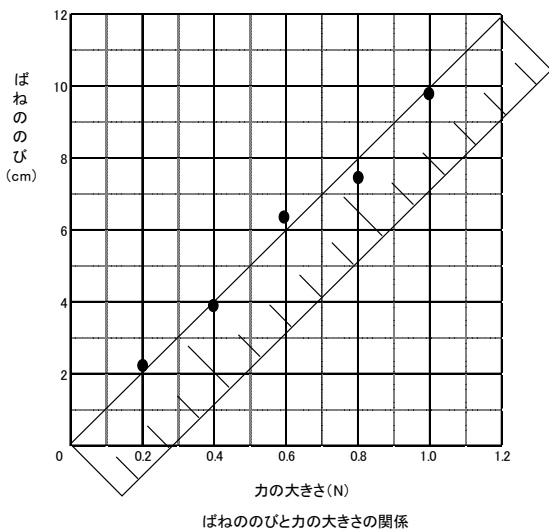
実験結果からグラフを書く方法を指導しましょう

<指導の手順>

I グラフ用紙に測定値を点で記入させましょう。

◇ 測定したデータは、小さく点を打つのではなく●などを使って記入させましょう。●は2mm~4mm程度とし、中心が測定値となるようはっきり記入させましょう。

II 近似直線の引き方を練習させましょう。



① グラフに表題を書かせ、縦軸・横軸の意味、単位を記入させましょう。

② グラフを書くときは、原点を通る必要があるかどうかを考えさせましょう。

③ グラフに記入したデータについて、その傾向を読み取り、近似できる直線が引ける場合、多くのデータ点上を通るか、近くを通過する直線を引かせて下さい。データ点が直線の上下に平均して散らばるように引かせましょう。

④ 近似直線は、測定値がどのように分布するがわかるように、グラフ用紙の端まで引かせましょう。

水溶液中の溶質

溶質が水溶液中で均一に広がる様子を観察させましょう

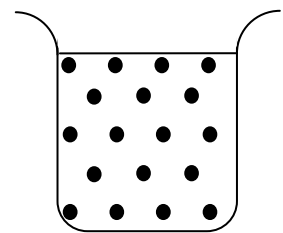
<指導の手順>

I 水溶液中で溶質が水に溶け出し均一に拡散の様子を観察させましょう。

- ① 水に水溶性インクを流し込むことで拡散の様子を短時間で観察することができます。
- ② 水溶液中に溶質が拡散した様子から水溶液中のモデルを考えさせましょう。
- ③ 均一化した水溶液はその後変化がないことを確認させましょう。



* 少量のインクであれば10分程度で拡散の様子を観察できます。



粒子は均一に拡散しているがランダムなモデル

II 粒子モデルの拡散（分子運動）を具体物で実感させましょう。

- ① ビニール袋にBB弾を入れ、外側から電気マッサージ器で振動を与える。（溶媒のモデル）
- ② さらに色の異なるBB弾をまとめて入れ、拡散していく様子を観察する。（溶質モデル）

肝臓のはたらき

デジタル動画を使って肝臓のはたらきを理解させましょう

<指導の手順>

1. 教科書 p.109 の「科学のとびら」を読ませ、肝臓のはたらきをとらえさせる。
2. 「理科ねっとわーく」一般公開版（見てわかる生き物のしくみ）を使って、次の肝臓のはたらきを理解させる。

- ① 肝臓が最大の臓器で、腹部右側にあることを確認させる。
- ② 養分の貯蔵と血液中への供給の様子を確認させる。
- ③ 胆汁を生産し、胆のうに蓄える様子を確認させる。
- ④ アンモニアを尿素に変えるなど解毒作用があることを確認させる。



「理科ねっとわーく」一般公開版

<http://rikanet2.jst.go.jp>

血液の循環

血液循環を通して各器官のはたらきをまとめさせましょう

<指導の手順>

1. 教科書 p.117 まで学習した後に、これまで学習してきた小腸、肺、心臓、肝臓、じん臓のはたらきを「理科ねっとわーく」一般公開版（見てわかる生き物のしくみ）の動画を使ってまとめさせる。

◎ まとめるポイント

- ① 養分の流れ
- ② 酸素の流れ
- ③ アンモニア・尿素の流れ

2. 教科書 p.113 の図 1 3 を使い、次の①～⑤の血管を指摘させる。

- ① 養分を最も多く含んでいる血液が流れている血管
- ② 酸素を多く含む動脈血が流れる血管
- ③ 二酸化炭素を多く含む静脈血が流れている血管
- ④ 動脈と静脈
- ⑤ 尿素が最も少ない血液が流れている血管



「理科ねっとわーく」一般公開版

<http://rikanet2.jst.go.jp>

天気と前線

雲動画や天気図を活用して、低気圧の通過や天気の変化について理解させましょう

<指導の手順>

- ①雲動画(図1)を視聴させ、太陽の沈む位置から、雲の移動する方向(西から東)を確認させる。
- ②気象庁 Web ページ (<http://www.jma.go.jp/jp/g3/>) など得られる連続した天気図から、偏西風によって、日本付近を西から東へ低気圧などが通過していくことを理解させる。天気図と気象衛星の雲画像を重ねて見ること、天気図と天気の関係を見いださせることができる。

※参考 Web ページ

http://www.hbc.co.jp/weather2/jikkyou_new.html

<http://www.rikanet.ist.go.jp/contents/cp0130b/topfl.html>

(「理科ねっとわーく」への利用登録が必要)

- ③気象庁やアメダスのデータなどを利用し、前線が通過した地点の天気や風、気温の変化などの特徴をつかませることで、前線の通過にともなう天気の変化について説明させる。



<図1>雲動画例

第38回東北理科学研究大会 CD-ROM

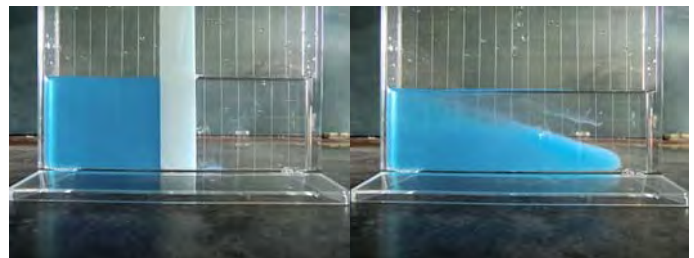
http://www.sendai-c.ed.jp/rika_link/rika.html

(中山中, 柴田朗教諭撮影)

前線面付近の大気の動きについて、モデル実験等を通して立体的にとらえさせましょう

<指導の手順>

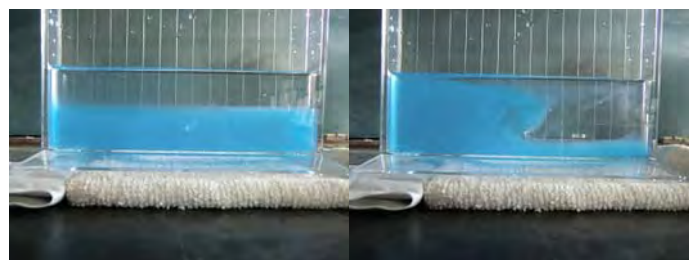
- ① 前線面付近の大気の動きを立体的にとらえさせるために、モデル実験(図2)を行わせる。
- ② 実験結果をもとに、前線面付近の大気の動きについて考えさせ、暖気が上昇していくことを見いださせる。
- ③ 気圧や低気圧の大気の動きを考えさせるモデル実験として、図2の実験終了後に図3の実験を続けて行わせる。暖められた部分が上昇して対流していく様子を観察させることで、地面付近の大気の動き(風)の向きを見いださせる。
- ④ 実験結果や教科書 p. 18 の図7を使い、高気圧や低気圧付近の風のふき方について説明する。高気圧の中心では下降気流があって天気がよいことや、低気圧の中心では上昇気流があって天気が悪くなることを確認させる。



<図2>前線面のモデル実験例

暖気は水、寒気を青絵の具で着色した水を用い、2~3℃程度の違いをもたせると前線面のモデルができる。しきりは、発泡ポリスチレン(断熱材)。容器は、アクリル観察槽。

水の代わりに洗濯糊を使うと、10℃程度の温度差でも時間をかけて観察することができる。



<図3>対流のモデル実験例

観察槽の左端1/5程度をカイロであたためる(左写真)と、約15分後には右写真のように対流していく様子が観察できる。