

2. 単元の目標

- ・ 化学変化を利用することにより、熱や電気と取り出す実験を行い、化学変化にはエネルギーの出入りが伴うことを見出すこと
- ・ 酸化や還元の実験を行い、参加や還元が酸素の関係する反応であることを見出すこと

3. 生徒観

生徒は、「乾電池」には体験の中でもふれている。また、小学校、中学校を通して、「電池」が電流をながすための道具であることは学んでいる。今回は、「電池」は、果物や野菜、炭などを使ってもできるということを、実際に経験してみる。

4. 「理科ねっとわーく」活用のポイント

【問題発見】

今生活に使用されつつある燃料電池のコンテンツをみて、私たちのまわりで様々な電池が注目されていることに気づく。



<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0390/start.html>

5. 指導計画(8時間扱い / 本時 4/8)

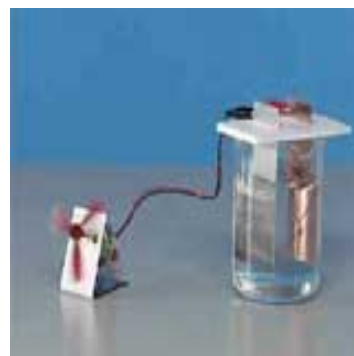
1章 化学変化とエネルギー(4時間)

2章 金属資源と酸素の化学変化(3時間)

力だめし(1時間)

6. 前時の指導内容

「うすい塩酸と亜鉛板、銅板から電流を発生させる実験」の化学変化によって電流を取り出すコンテンツをみて、電池のしくみについて興味をもたせた。演示よりも、大画面で見せることにより、起こっていることをより詳しく理解させた。また、ボルタ電池のしくみを説明し、液体に2種類の金属をつけると電池ができること、電気エネルギーが取り出せることを説明し、次回の実験に興味をもてるようにした。




http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0360/streams/08_01_04_cd.swf

7. 本時の目標

- ・ これまでに学んだ電磁誘導のしくみ以外でも、電流が取り出せることを体験し、いろいろな電池作りに積極的に取り組むことができる。

- ・ ボルタの電池のしくみを知った上で、「くだものや備長炭を使うと電池のはたらきをすることができる」ことを知り、ボルタの電池との共通点、相違点、大きな電流をながすための方法、2つの金属が示す電流の方向などに気づく。

8. 本時の展開

	児童生徒の思考と活動の流れ	教師の支援・使用コンテンツ
導入	<p>前時の復習で、「液体に2種類の金属を入れると電流が流れる」という電池のしくみを確認する。</p> <p>発問「どんな電池を知っていますか？」</p> <p>乾電池、燃料電池など</p> <p>デジタル教材を利用して「燃料電池」を見せて、これも「電池」の一種であることを知る。</p>	 <p>http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0390/start.html</p>
展開	<p>実験 化学変化を利用して電気エネルギーを取り出す（いろいろな電池をつくる）</p> <p>いろいろな種類の電池をつくってみる。</p> <p>「大きな電流を流すためどういうところを工夫したか」</p> <p>「もう少しうまくいかなかったならそれはなぜか」</p> <p>「実験後の様子はどうか」</p> <p>「ボルタ電池と同じところ、ちがうところはどこか」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 濃い食塩水、備長炭、アルミニウム ・ うすいレモン、アルミニウム、銅板 ・ トマト、鉄くぎ、銅板 ・ 大根、鉄くぎ、銅版 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 化学変化によって電流が取り出せることを実験させる ・ 自分たちで活動させる ・ 電池内部の化学変化と得られる電気エネルギーとの間に関係があるかどうかを考えさせる。 ・ 実験後の金属を観察させ、その変化から化学変化が起こったことを確認する。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ いろいろな電池を作ってみた感想、感動したこと、失敗談、苦戦したところなどをプリントに記入し、班ごとにきく。 <p>記入したプリントをプロジェクターで写す。</p> <p>実験後、金属などに化学変化が起こっていることに気づく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各班で気づいたことをお互いに交流させる。 ・ 実験後、化学変化が起こっていることにふれる。

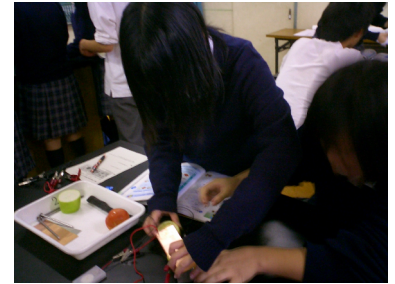
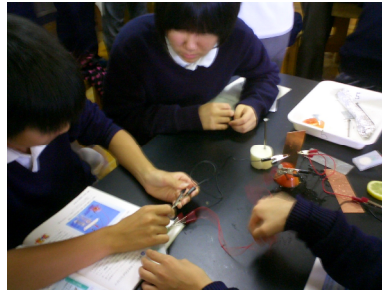
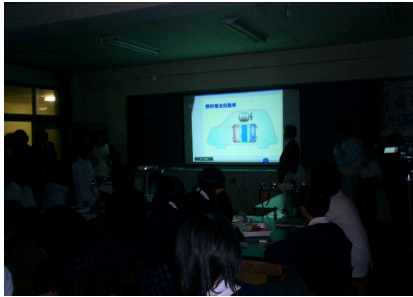
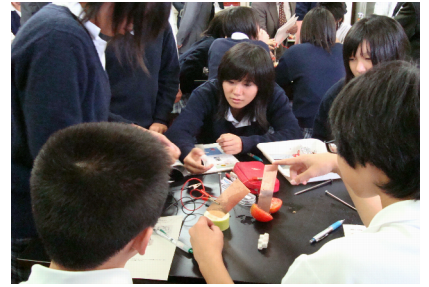
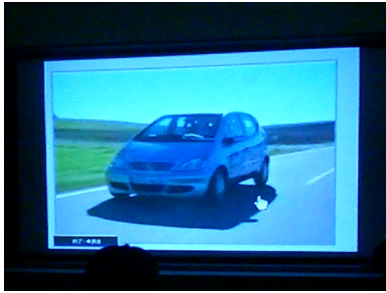
生徒の様子や感想

これまでの授業で、「学び合い学習」を実践してきたこともあり、班として様々な学習活動を行う素地はできつつある。実験の中で電池として機能しない時、他の班の様子を確認したり、お互いの意見を出し合ったりし、電池としてはたらく状態を作り出すことができたと考えられる。

トマト電池の電圧が小さいとき、1つの班で2個直列にするなどの工夫がみられると、他の班にもそのようなすが伝わり、電極を近づける、電極を深く差しこむなどの工夫をする班も見られた。

今後も、「実験・観察」・「ICT」を積極的に利用し、子どもたちが興味をもって学習活動することができる実践を続けていきたい。

9. 授業風景



10. 授業の成果と課題

(2) 先生（ICTの使用や授業づくりについて具体的な事例）

成果

本校の「学力向上拠点形成事業」の取り組みとして、
生徒の学習意欲を喚起し、関心を持たせるデジタル教材の工夫
思考力・表現力を高めるための授業改善
知識を確実に定着させるための学習環境づくり

以上の3点を挙げてきた。その中でITをコミュニケーションツールとして有効に活用していくことを目指し、昨年度からICTを積極的に使用する授業展開を実施してきた。具体的には、教科書の図をスキャナーで取り込み、プロジェクターで投影する。書画カメラで図表やグラフを投影し、教師や生徒が記入していく。生徒のグラフやスケッチ・レポートを投影し、コメントを加えたり、生徒から発表・報告をさせたりする。コンテンツ「マルチメ黒板」を使用し、導入・展開・まとめに利用する。などの方法である。

今年度はさらに、「理科ねっとわーく」のデジタル教材を1・3年生で積極的に使用し、手元を映したり、物体を拡大して投影できたりする新型の書画カメラの特性を生かした提示も取り入れるなど、実験融合型の授業展開を試行した。

11月15日の公開授業では電池の実験を行った。導入時にデジタル教材を使い、科学電池や燃料電池の構造を復習し、その後実際に電池を作る授業であった。同時に無線LANを複数使用したため、プロジェクターとつながらないというトラブルもあったが、「実験時間の保証の結果、生き生きと活動していた」「導入でのデジタル教材の活用は、使い方としてよい」「子どもの気づきを大切にしている」など、さまざまな貴重な意見をいただいた。

課題

実験の中で書画カメラの使用は、実験方法の提示、演示実験の結果の投影など、さまざまな使い方ができ、有効に利用できた。しかし、デジタル教材を使用することに関しては、時間設定が難しく、たとえばコンテンツの時間が短くても、ICT機器の準備に時間をとられ、50分の授業時間内に実験の後片付けまで収めることができなかった。理科室でICTを常時使用できる環境をつくっていくことが課題として考えられる。

また、公開授業の意見交換の中で、「ソフトがあまりあっていなかった（ボルタ電池でもよかった）」「発表時間の保証が必要」「コンテンツでのまとめの実施」「デジタル教材の活用場面をどのように工夫するかが大切」などの課題も提言していただけた。

(3) 児童・生徒（授業中の発言、反応、取組の実態から具体的な事例）

成果

実験の際、2学期から入った新型の書画カメラで、器具の設置のポイント、実験の手順、演示実験の結果や反応のようすを拡大投影する方法は、後ろの方の生徒にもようすがよく見え、評判がよかった。

音の単位では、音叉とモノコード・オシロスコープだけの授業から、「音・波動デジタル教材」を使って、音をグラフ化したり、実際にヒトの可聴域の音を示したりすることで、今まで以上に反応は鋭く、授業後もたくさんの生徒がコンピュータに集まり、さまざまな音を出したり、自分の声をグラフ化している姿を見ることができた。

課題

各教室にLANが引かれ、デジタル教材を利用できる環境にはあるが、デジタル教材を呼び出して利用する生徒はまだまだ少ない。「理科ねっとわーく」を紹介しているが、どんなコンテンツがあるのか理解できていないので、理科が好きな生徒が少し利用している状況である。

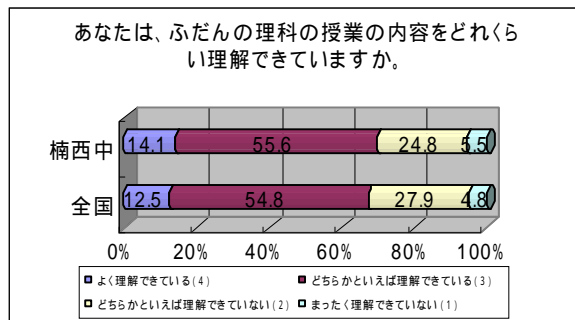
< 研究を通しての成果と課題 >

(1) データ（アンケートのまとめなど）

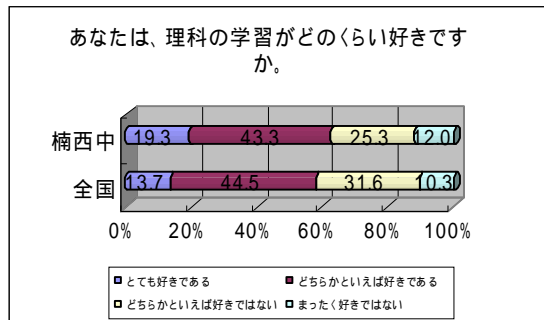
学期末に実施した委員会作成のアンケートと本校で取り組んでいる「学力向上拠点形成事業」で実施した全国学力調査の結果をもとに検証した。

《アンケート結果》全体 1796 名 楠西中 385 名

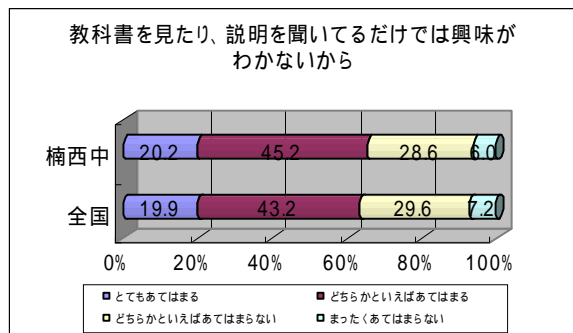
A - 1



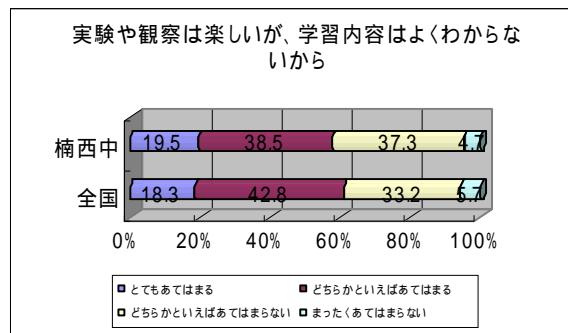
A - 2



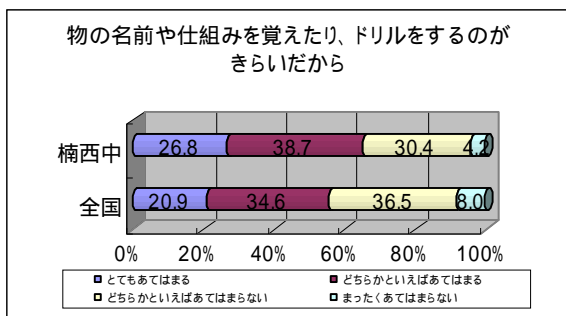
B - 1



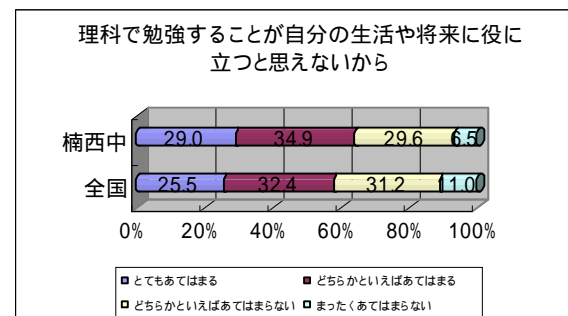
B - 2



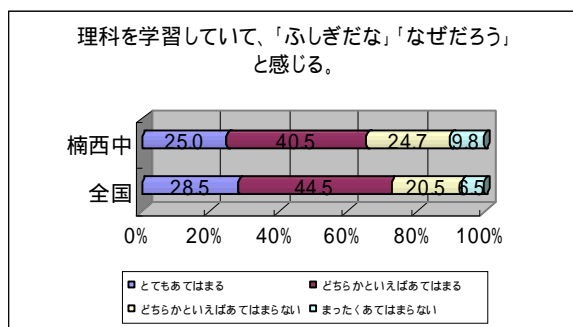
B - 3



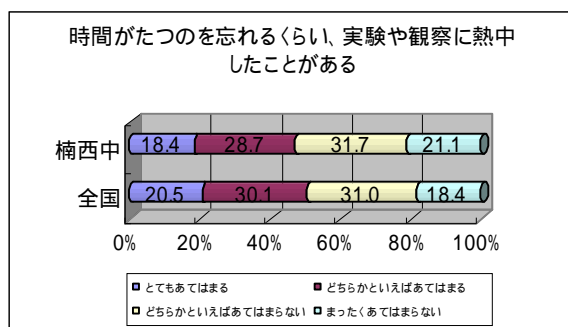
B - 4



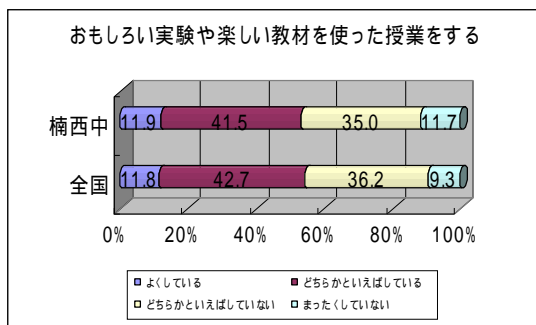
C - 1



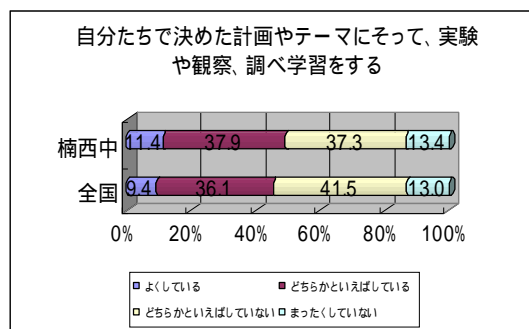
C - 2



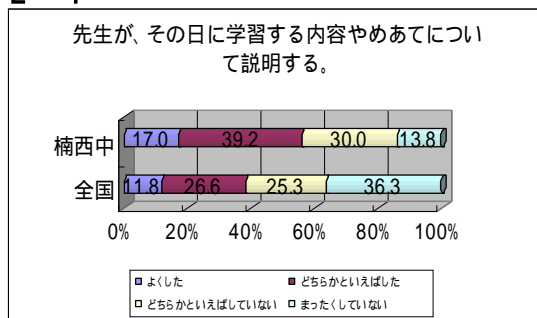
D - 1



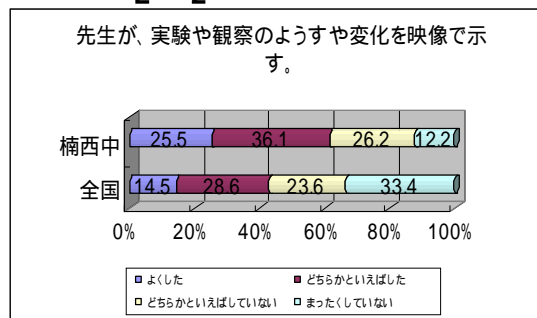
D - 2



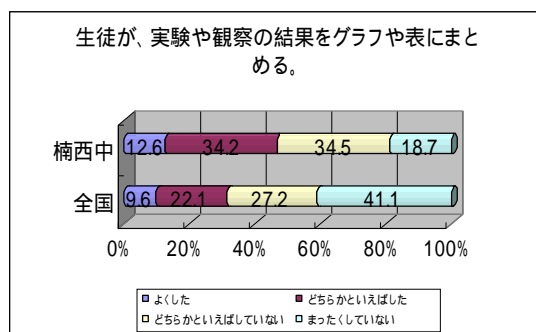
E - 1



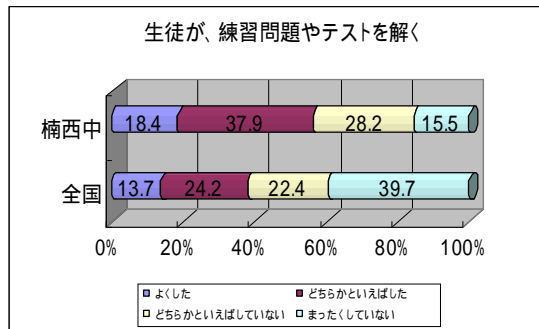
E - 2



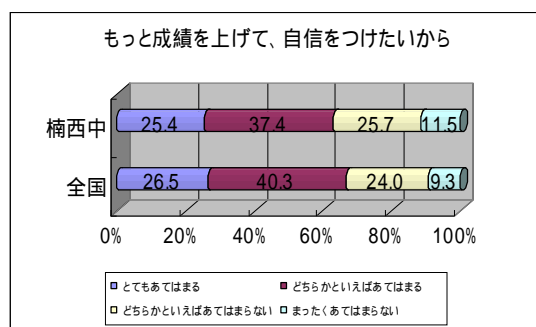
E - 3



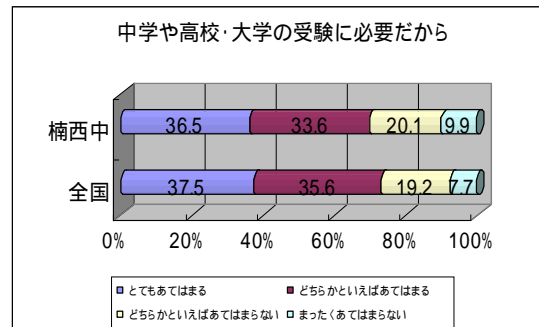
E - 4



F - 1



F - 2



アンケートの結果より

全般的理解状況や理科の好き嫌いを表すA - 1・A - 2より、本校の生徒は理科に関して他校の生徒より少しではあるが、「好き」という印象をもっており、その結果、理解できているという気持ちのほうが勝っているようである。逆に、理科の学習が好きでない理由として、B - 1～B - 4の結果から、実験観察は好きだが、学習内容が難しく、名前などの暗記や物のしくみなど、ドリルやスキルという地道な努力が嫌いという結果が出ている。

理科に対する「関心・意欲・態度」を表すC - 1・C - 2の結果からも、「ふしぎだな」「なぜだろう」という探究心や実験・観察に熱中することが全体平均より少ないといった本校の生徒の特徴が出ている

と考えられる。

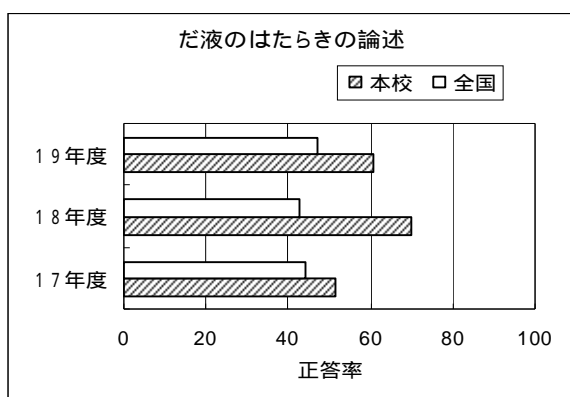
「豊かな学習活動」の経験度合いを示すD - 1・D - 2の結果は全体平均とほぼ同じであり、本校で実施している実験や観察が一般的な回数であることを示している。

ICTの活用度合いを示す、E - 1～E - 4は大幅に全体平均を上回っており、この3年間ICTを積極的に利用してきた結果を表しているのではないだろうか。

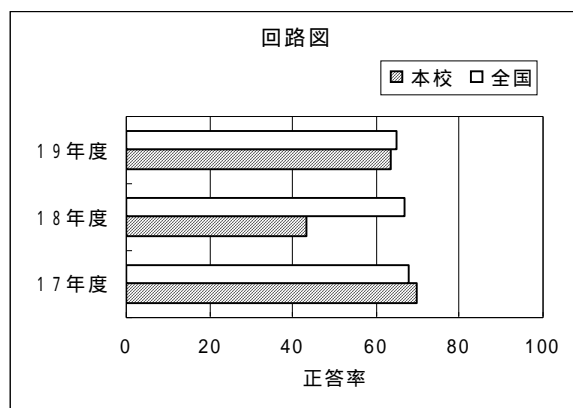
学習動機を表すF - 1・F - 2からは、理科は受験に関わる教科であり、「積極的に学習したい教科」というのではなく、「学習しなければならない教科」「受験教科」というイメージが子どもたちにあるのではないと思われる。以上のことから、入試に関係があるので「学習しなければならない教科」という印象を持っている生徒の多くが、A - 1・A - 2の結果から、少しではあるが理科に対して好印象を持っているのは、ICT等の利用が1つの要素となっていると思われる。

《全体学力調査》平成17年～平成19年実施

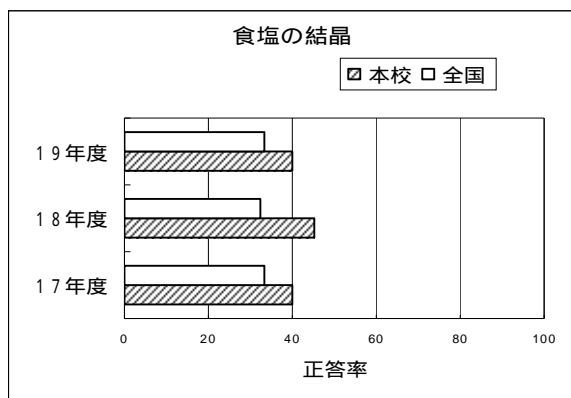
1年生 A



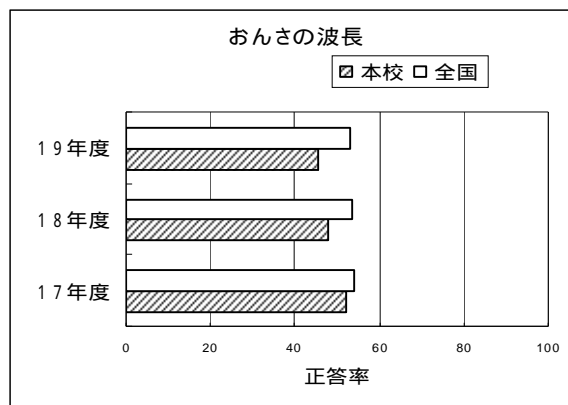
1年生 B



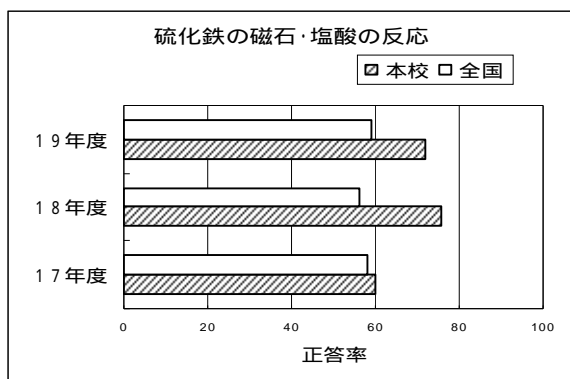
2年生 A



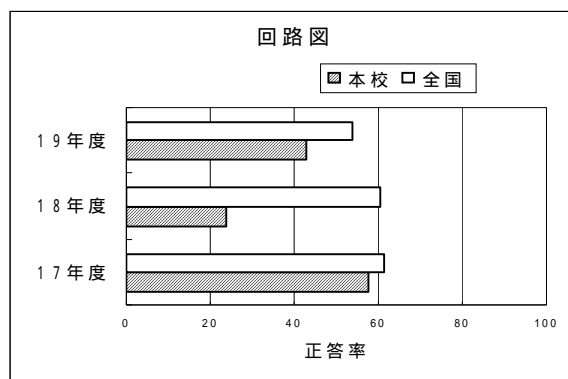
2年生 B



3年生 A



3年生 B



学力調査結果より

各学年の資料Aで示される問題の結果を見ると、平成18年度・19年度は正答率が上昇している。だ液、食塩・硫化鉄を扱った問題は、いずれも感覚器官にうったえる実験・観察について問うている。

1年の「だ液のはたらき」は論述であるにもかかわらず、小学校でのパンを実際に食べるなどの実験が印象深いものだったと考えられる。2年の食塩の結晶は美しい正方形の結晶を実際に観察することと、デジタル教材をつかい、様々な物質の結晶を画像で確認したこと。3年の硫化鉄の問題では、様々な化合物のようすをデジタル教材を使って見た後に行なった実験での硫化水素の刺激臭が、より生徒に強い印象を与え、記憶に根付いたものだと考えられる。

各学年の資料Bの数値計算の問題でのデータより、平成18年度は1・3年生とも大きく下回り、2年生も全国平均を下回っていた。回路図（オームの法則）や音さの波長の計算問題のように、目・耳・鼻などの感覚器官にうったえるというよりは、より内容を熟知したうえで実験をすすめなければ理解できない内容の問題であり、理解度の不十分さが見られた。実験前のワークシートなどを用いたより深みのある授業展開、時間をかけたスキルが必要ではないだろうか。また、回路図などは実験後、何度も練習問題をさせ、より深く理解させたいが、そのためには多くの時間を使わなければならない、その部分に多くの時間を費やせるような余裕をもった授業のすすめ方をしていく必要があると思われる。

以上の結果から、ICTの利用は目や耳から入る情報が、強いインパクトとなって記憶に残っており、実際の実験の中での体験に近い知識となっているのではないだろうか。逆に、思考や計算を中心とする内容はICTの効果があまり見られず、従来の計算練習の繰り返しスキルが、知識をより強固なものにしていくであろうと考えられる。今後も検証を続けていきたい。