

第6学年 理科学習指導案

令和元年12月4日 5校時
第6学年1組 27名 授業者 久保 州印

<研究主題>

自分の考えを伝え合い、認め合える学級づくり
～論理的な思考ができる児童を目指して～

1 単元名 《発電と電気の利用》 「教科書会社 啓林館 P158~P175」

2 単元の目標

- 電気の性質や働きについて理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付ける
- 電気の性質や働きについて追究する中で、主にそれらの仕組みや性質、規則性及び働きについて、より妥当な考え方を作り出す力や、主体的に問題解決をしようとする態度を養う。

3 児童の実態

《学級での様子を通して》 (主に伝え合い・認め合いについて)

本学級は、人の話を聞く能力に長けている。しかし、1学期当初から発言する児童に偏りがあった。その原因として自分の意見に自信をもつことができないことが挙げられると推察した。そこで、学習の課題を1つに絞り、児童が課題を掴みやすくなるよう配慮した。その結果、今まで発表しなかった児童も自信をもって発表するようになり、発言率が大きく高まった。もともともっている聞く能力に、発言力が高まった2学期以降の学級会では、学級の問題を自分事として捉え、積極的に意見を発表するだけでなく、相手の意見を認めつつ自分の意見を付け足すなどの様子が見られた。

一方、初めて見たものや難易度が高い学習内容に出会うと、自信を失い発言を避ける傾向がある。

《理科の学習を通して》 (主に論理的思考について)

6年生の理科では、「植物のつくりとはたらき」や「水溶液の性質」で実験をする際に、条件制御をする重要性を学習した。また「ヒトや動物の体」では、食べ物の通り道と臓器の働きについて学習し、養分を吸収するために、効率よく体ができていることを学んでいる。こうしたことから、理科の学習を通して論理的に物事を考え、生物や身の回りの物の規則性などを学習してきた。

《今後児童に期待する姿》

これらのことから、本単元では難易度の高いプログラミング的思考にもたくましく向かい、問題解決のために主体的に発言できる児童になってほしい。

4 研究主題に迫るための手立て

上記の実態を踏まえ、児童が自分の学習に自信をもてるような単元計画が大切であると考える。よって発電や蓄電の仕組みを単元前半に配置する。そして基礎的な知識を単元中盤・後半に活用させられるように、単元前半の学習が終了後、習熟度合いを測るテストを行う。さらに単元中盤には日常の身の回りの機器に触れ、ウェビングマップを活用しながら児童が主体的に電気機器の構成要素※を分析できるようにする。そして単元後半にはグループごとにMESHを配布し、電力を有効活用する仕組みを自分たちで作り出すことを通して、論理的な思考力の高まりを期待したい。

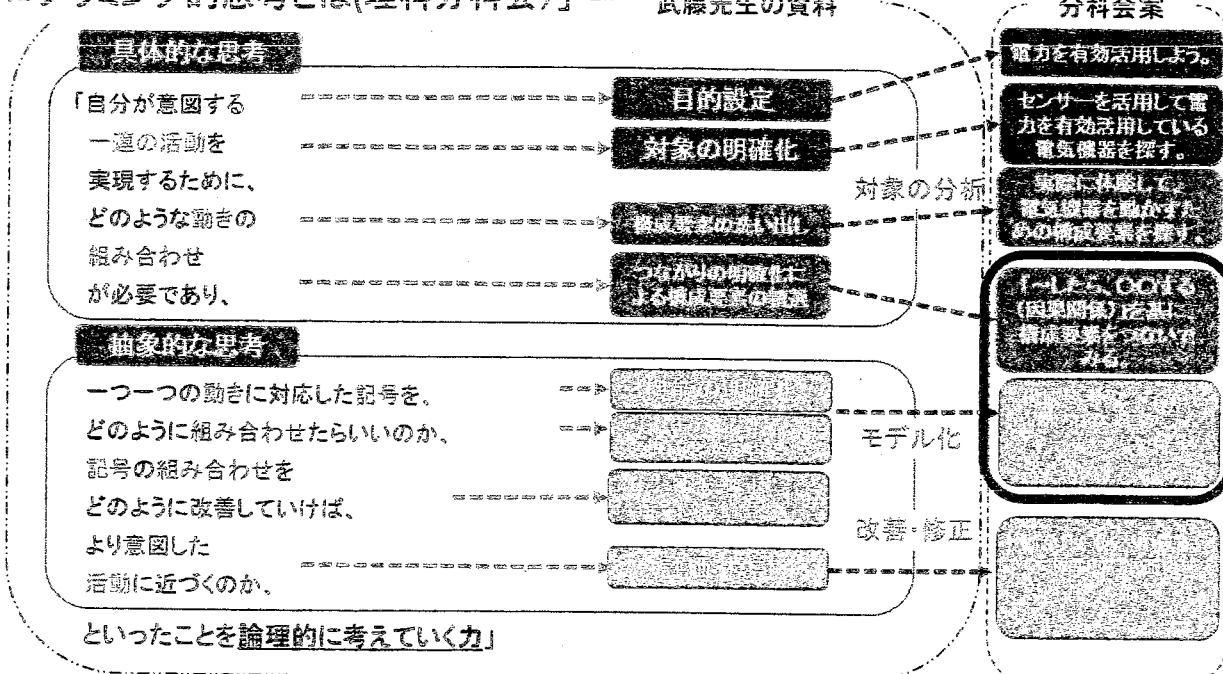
また、本単元ではMESH（プラグド）を活用した「論理的思考」の高まりを期待しているので、機器の接続等で児童が困ることの無いよう、「バナナ※」で機器をつなぎ、抜き差しのみで機器同士を接続できるよう配慮した。

※バナナ…電気機器と銅線とをつなぎやすくするための機器。

※構成要素…器械を作り出している一つひとつの部品のこと。

例 モーターカーの構成要素…タイヤ・モーター・ブーリー・車軸・銅線…など

「プログラミング的思考とは(理科分科会)」 - 武藤先生の資料



5 単元指導計画 ※表の中は、一字下げで記入。

| 時 | 目標 | 学習の流れ |
|---------------|--|---|
| 1～4 (前半) | 手回し発電機を豆電球やモーターにつなげ、その様子を観察する。 手回し発電機と豆電球の回路にコンデンサもつなげてその様子を観察する。 手回し発電機を回す回数とコンデンサとの関係性を実験で調べる。 | 発電・蓄電・変換などの知識・技能の習得 確認テスト 学習した知識を活かした「電力の有効活用」についての実生活の振り返り |
| 5～9 (中盤) | LED電球と豆電球の消費電力を比べる。 身の回りの電力を有効活用している機器を見付ける。 電力を有効活用している機器を探し、その機器の仕組みについて考える。 | |
| 10～13 (後半) | MESHを使って身の回りの電力を制御するレシピを考える。(本時→11時間目) MESHの発表会をする。まとめをする。 | 知識・経験を活用した主体的な問題解決 |

※レシピ …MESHの機器を順序どおりに動かすプログラムの名称。

※コンデンサ…蓄電器。発電した電気をためる機器

6 本時の学習（10／13時間目）

(1) 本時の目標

MESH を活用して電気を有効活用するプログラム（レシピ）を考え、電気を動作などに変換する。

(2) 論理的な思考ができる児童を育てる視点

電気を有効活用する手段としての MESH で、電気を動作に変換するための因果関係を構築させる点。

(3) 本時の流れ

| | 学習活動 (○主な発問　・予想される児童の反応) | 教師の手立て (◆指導上の留意点　☆評価 ●論理的な思考ができる児童を育てる工夫) |
|-----|--|---|
| 導入 | 前時の学習を振り返る。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆バナナを使い抜き差しだけで機器を接続できるようにしておく。 ◆ipad と MESH を事前にペアリングする。 |
| 展開 | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">電気を有効活用する仕組みについて考えよう。（続）</div> <p>ホワイトボードを活用して電気を有効活用するためのレシピを作成する。</p> <p>考えたレシピを MESH に当てはめて実際に電気を動作に変換してみる。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ●電気の働きを目的に合わせて制御したり、電気を効率よく利用したりする方法を考えるような発問を心がける。 ◆早くできた班には <ul style="list-style-type: none"> ①考えたレシピをより効率よくさせる。 ②新たなレシピを考えさせる。 ●理科室の一角に段ボールで囲った空間（暗幕コーナー）を作り、考えたレシピを実際にやってみる場を設けて、動作を見てレシピを修正できるようにする。 |
| まとめ | <p>いくつかの班のレシピを紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人感センサーが感知した後、電気を動きに変えてサーチュレータを作動させました。 | <p>☆MESH を活用して電気を有効活用するレシピを論理的に考え、表現している。 (…思・判・表)</p> |

7 板書計画

*その他、ワークシート・教材を添付する。

12月4日 発電と電気の利用

めあて

電気を有効活用する仕組みについて考えよう。

早くできた班の紹介を聞こう。

○班のレシピ

学習の手順

- ①正しく電気が使えるように組み合わせを考え、ホワイトボードに構成要素を並べてみる
- ②考えた組み合わせを MESH に当てはめて。レシピを作り、実際に電気を動作に変換する。
- ③レシピができた班は、各班にある箱の中で実際に試してみる。

○班のレシピ

② 学びの観察

(1) 第6・7時の目標 (6・7／11時間目)

第2回観察会

身の回りの電力を有効活用している機器を見付ける。

(2) 論理的な思考ができる児童を育てる視点

電気機器の構成要素を分析する中で、動きを感じる「センサー」と電気を熱や光などの「動作」に変換する機器に分かれることを、実物や映像から論理的に一般化する点。

(3) 本時の流れ

| | 学習活動 (○主な発問　・予想される児童の反応) | 教師の手立て (◆指導上の留意点　☆評価 ●論理的な思考ができる児童を育てる工夫) |
|-----|---|--|
| 導入 | <p>前時までの学習を振り返る。</p> <p>モーターカーの構成要素を分析する。 ・タイヤ　・車軸　・ブーリー ・モーター　・電池</p> | <p>◆LED電球と豆電球では、LED電球の方が長く電気がつくことから、電気を有効利用できていることを確認する。</p> <p>◆電力の有効活用のために、センサーを活用していることを分析する前に、そもそも電気機器がどのようなものからできているかを確認することからはじめると、あえてセンサーを使わない電気機器の分析から始めることにする。</p> |
| 展開 | <p>電気機器の仕組みについて考えよう。</p> <p>家庭玄関などにある防犯ライトの映像を見せ、導入と同様に構成要素を分析する。 ・電球　・電流　・銅線　・スイッチ ・センサー（人感）</p> <p>電気機器を仲間分けする。</p> | <p>●導入で分析したモーターカーと違う点に着目させることで、センサーが活用されている点に気付かせる。</p> <p>●モーターカーのようにセンサーを活用していないものと、防犯ライトのようにセンサーを活用しているものがあるものに仲間分けする。</p> <p>●導入のLED電球の話に触れ、電力の有効活用には①機器の消費電力を少なくする。 ②センサーなどを活用して、必要な時だけ電気を使う。の2点がある。</p> |
| まとめ | <p>電力を有効活用するには、センサーを活用して必要なときのみ電力を活用する。</p> <p>学校にあるセンサーを活用した電気機器を実際に見に行って、体験してみる。</p> | <p>◆1階多目的トイレに全員で行き、どうすれば電気が付くかを試してみる。</p> <p>◆センサーは人感（温感）であるので、人が入って電気が付くことを確認するだけでなく、消しゴムを投げ入れてみたり、電気が付いたら何秒で消えるか秒数を数えてみたりして細かく分析をする。</p> |

(1) 第8・9時の目標 (8・9／11時間目) ※2時間続き

電力を有効活用している機器を探し、その機器の仕組みについて考える。

(2) 論理的な思考ができる児童を育てる視点

電気機器の構成要素を探し出すだけでなく、指示通りに電力が働く。

(3) 本時の流れ

| | 学習活動 (○主な発問　・予想される児童の反応) | 教師の手立て (◆指導上の留意点 ☆評価 ●論理的な思考ができる児童を育てる工夫) |
|----|---|---|
| 導入 | <p>前時の学習を振り返り、街灯の構成要素を分析する。 【街灯】・電球　・センサー　・回路 構成要素を、どうつなげば電気を動きに変換できるか考える。</p> | <p>◆前時に学んだ「構成要素」という言葉を全員で確認する。 ●街灯が暗くなると点く映像から、電気はどのような条件の時に付くのかを考える</p> |
| 展開 | <p>構成要素を、指示通り動き(光や熱)に変換できるようつなごう。</p> <p>街灯の構成要素を、ホワイトボードでつないでみる。 ホワイトボードでつないだ構成要素を、MESH のレシピでつないで試してみる。 各班のレシピを紹介する</p> | <p>●ホワイトボードでまずつないでみて、試行錯誤しやすい環境を作る。 ●MESH のレシピでつなぐことができたら、つないだ構成要素が指示通りに動作に変換できているか試してみるテストブースを教室に作っておく。 ●テストブースでできたレシピを見せ合う。</p> |
| M | <p>MESH と GPIO につなげる道具から、実生活の中で電力を有効活用している電気機器を予想し、構成要素を分析する。</p> <p>早く終わった班は、多目的トイレと同様に、構成要素を指示通り動作に変換できるように、ホワイトボードでつないでみる。</p> | <p>●実生活の経験を活かす。 ◆センサーを活用している機器の中で、MESH では実現不可能であるものがあるので、児童が予想したもの教師側で分析し、MESH で実現可能なものを提示する。</p> <p>◆</p> <p>センサーを活用する際に、構成要素をつなぐには センサーが反応した後、電力が動作に変換されるようにする。</p> |

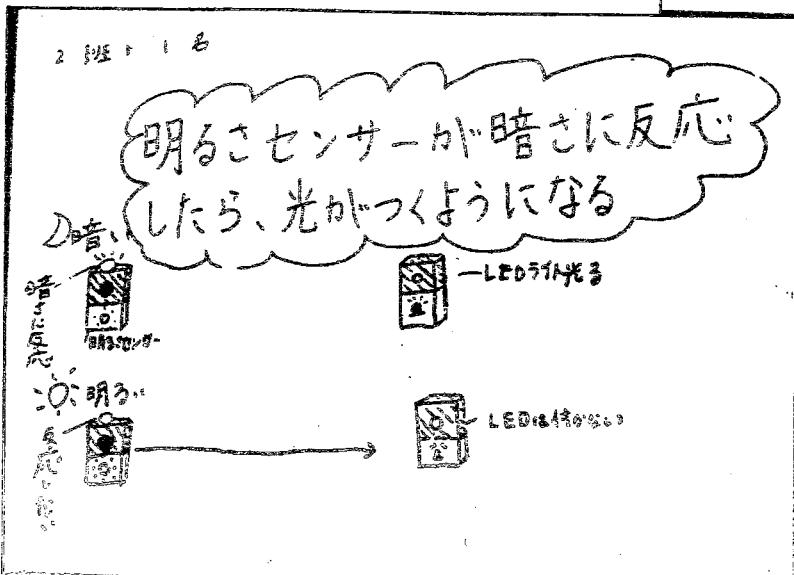
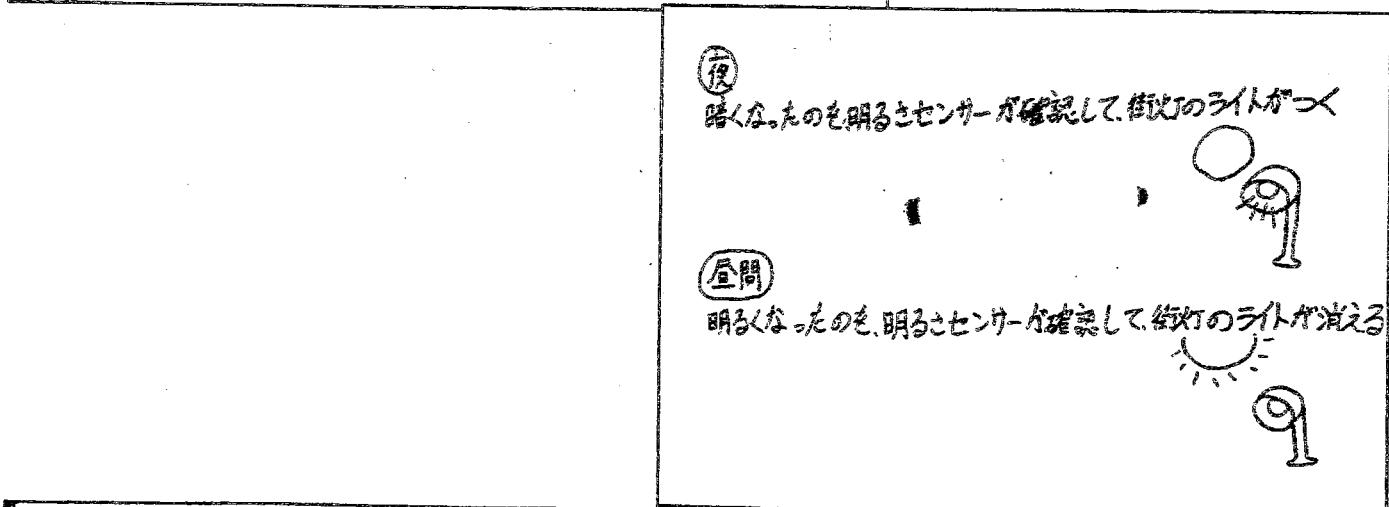
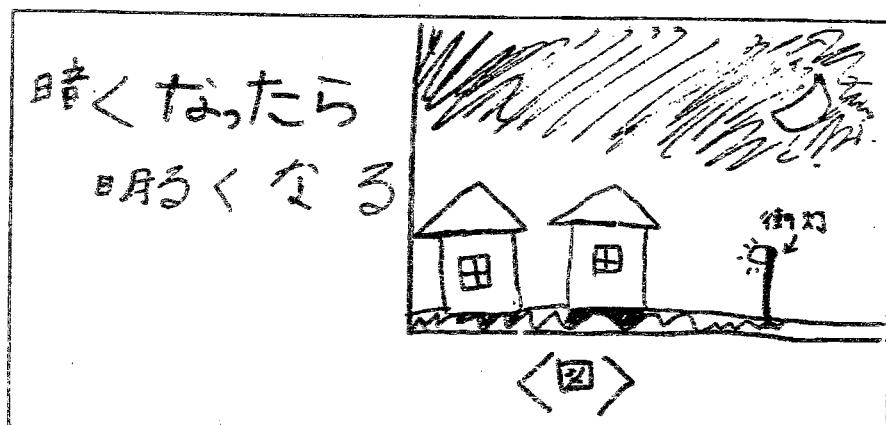
各班の事前の活動記録（第8・9時）

理科分科会資料

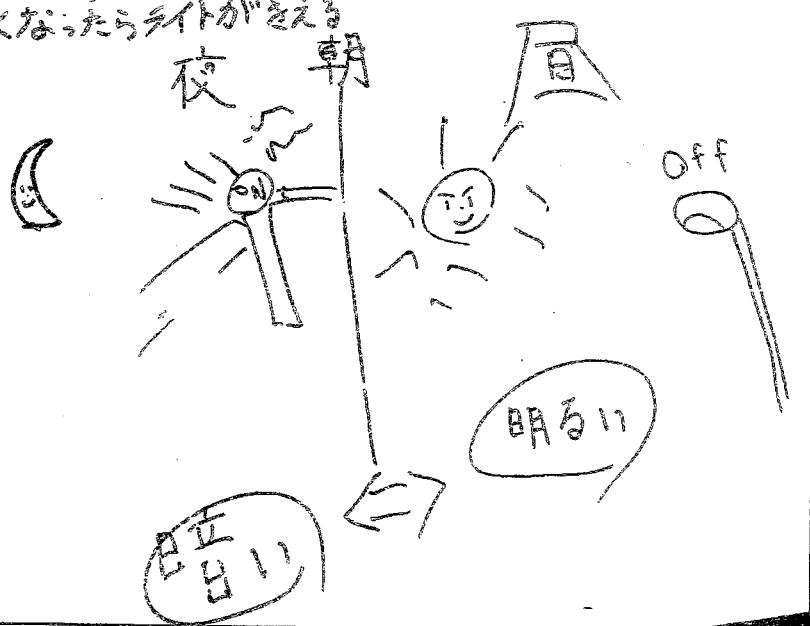
第8・9時（本時前）では、街灯が自動で点火・消灯している映像資料から、どのような手順で街灯がプログラミングされているかを班ごとで話し合い予想を立てた。

その後、班ごとに電子ブロック（MESH）を活用し、MESHと空き段ボールを街灯に見立てて実験した。

児童は、以下の様にホワイトボードに構成要素や図を書き表した。



くらくなったらライトがつく
明るくなったらライトがきえる



(暗が弱が少なくなる)

明るさが変わったら明るセンサー
がはんのうして、ついたりきえた



暗くなたら明るセンサーが反応して、明りがつく。つ明るくなたら明るセンサーが反応して
消える。

