

<実践報告>

**実生活や実社会の諸課題と関連付けながら学びを深める
理科学習に関する研究
—身の回りの電気器具に着目した実践を事例に—**

笠原大弘 信州大学教育学部附属松本中学校

三崎 隆 信州大学学術研究院教育学系

天谷健一 信州大学学術研究院教育学系

神原 浩 信州大学学術研究院教育学系

**A Study on Science Learning by Relating to Real Life and Real World
Issues**

KASAHARA Motohiro: Matsumoto Junior High School Attached to Faculty of
Education, Shinshu University

MISAKI Takashi: Institute of Education, Shinshu University

TENYA Ken-ichi: Institute of Education, Shinshu University

KAMBARA Hiroshi: Institute of Education, Shinshu University

研究の目的	本研究では、実生活や実社会の諸課題と関連付けながら学びを深める理科学習を促す授業実践を試み、その有効性を解明することを目的とする。
キーワード	電気器具 電力 実生活や実社会の諸課題
実践の目的	実生活や実社会の諸課題と関連付けながら学びを深める理科学習に基づく授業改善を目的とする。
実践者名	笠原大弘・三崎隆・天谷健一・神原浩
対象者	公立中学校第2学年生徒（40名）
実践期間	2015年11月～2016年1月
実践研究の方法と経過	単元名「私たちの暮らしを豊かにする電流のはたらき」（2年電気のエネルギー）(5h)を筆者らの一人が授業実践した。身の回りにある電気器具の電力に着目し、その能力を自分流の方法で評価した。
実践から得られた知見・提言	本研究において試みた身の回りの電気器具の探究が、生徒に対して、自分たちの身の回りにある実生活の課題に目を向けさせ、「一人暮らしなどで家電を買うときには電力や電力量のことも考えて選びたい」へと意識変革を促したと考えられる。

1. はじめに

TIMSS2015 の結果によれば、子どもたちの理数の実力は国際的に上位に位置しており、数値的には有意に上昇している（文部科学省 2016）。理科に対する意識についても「日常生活に役立つ」、「将来、自分が望む仕事につくために良い成績をとる必要がある」という意識を持っている生徒の割合は増加傾向にある（文部科学省 2016）。科学的リテラシーを調査した PISA2015 の結果も、それらを裏付けている（国立教育政策研究所 2016）。これらのことは、我が国の学校教育の理科における問題解決の能力や科学的能力の育成に向けた授業実践の成果であると言っても過言ではない。

しかし、「理科が楽しい」、「理科を勉強すると日常生活に役立つ」、「他教科のために理科が必要だ」の各項目については十分ではない（文部科学省 2016）。

PISA 調査の科学に対する態度の結果によれば、科学の楽しさが有意に減少していることが指摘されている（国立教育政策研究所 2016）。これらは今後、理科の授業をより良く改善していく必要があることを示唆していると言える。

木舩ら（2017）、中田ら（2017）は、実生活や実社会の諸課題に対して知識・技能や思考力等を総合的に活用できる力を培う教科横断的な探究を促す授業実践を試みている。木舩ら（2017）はマイ温泉の素づくり、中田ら（2017）はマイ冷蔵庫づくりを通じて、実生活や実社会における諸課題の解決に向けた主体的な探究を生み出し、科学の楽しさや実生活に役立つ意識化が向上する成果を報告している。

今後、我々の身の回りを中心とした実生活や実社会に存在する科学的な諸課題に対して、理科の授業で獲得される能力を実生活や実社会と密接に関連させながら探究を進める学びが生起される授業実践が行われることによって、理科の探究が日常生活に役立っている、理科の学びが将来役に立つことを実感できる理科の授業実践の実現を示唆することに資することが期待される。

2. 研究目的

本研究では、実生活や実社会の諸課題と関連付けながら学びを深める理科学習を促す授業実践を試み、その有効性を解明することを目的とする。

3. 授業実践 1

3.1 単元名・授業学級・実施時期・付けたい力

(1) 単元名「私たちの暮らしを豊かにする電流のはたらき」(2年電気のエネルギー) 全 5 時間

授業学級：第 2 学年 1 クラス（計 40 名） 実施時期：平成 27 年 11 月

- ・電気器具の能力は何によって決まっているのかを理解し、電力や電力量に注目して実験の結果を推測したり、結果から説明したりできる。
- ・日常の中で利用している電気器具の電力や電力量に注目し、より少ないエネル

ギーで快適に生活するためにはどうしたら良いかを考えることができる。

3.2 単位時間の授業実践

(1) 主眼

家庭で使用するような電気器具の能力も今まで調べた電気器具と同じようにその能力は電力の大きさによって決まっているのかを考える場面で、各自が調べてみたい電気器具を実際に使用した時の電力の大きさや変化をワットチェッカーで調べたり、電力量を計算したりすることを通して、全ての電気器具でその能力は電力と関係していることに気づくことができる。

(2) 単位時間の企画

図1は、単位時間の学習指導案の一部を示している。

過程	学習活動・【形態】	◎予想される生徒の反応や意識	教師の支援(・) 評価	時間
導入	1 前時の振り返りから本時の課題を確認する。 【全体】	◎お湯が沸くまでの時間には電力が関係していた。 ◎IH調理器は電力が1300W以上なので一番早くお湯が沸いた。 ◎電気ケトルも1100Wの電力でIH調理器と同じくらいの時間でお湯が沸いた。 ◎電気ポットは840Wで電気ケトルの2倍以上の時間がかかったぞ。 ◎電力量で考えると電気ケトルはかなり優秀だということも分かった。 ◎その他の電気器具ではどうなのかな。	・前時までの学習を振り返ることで、家庭で使用している電気器具の能力と電力の関係について考えることができるようにする。	8
		学習問題：電熱線を利用した電気器具以外でもその能力は電力と関係があるのだろうか。 ◎電球でも40Wと100Wでは100Wの方が明るかったから、電球は電力と関係があるはずだ。 ◎ダイソンは吸引力が違うということは電力も大きくなっているのかな。 ◎その他の電気器具でも様々な能力が大きくなればなるほど電力は大きくなっているはずだ。 ◎色々な電気器具について調べてみたいな。	・その他の電気器具の能力も電力の大きさが関係しているはずだという意見を取り上げることで、電力に注目して実験を行うことができるようにする。	
展開		学習課題：様々な電気器具の能力と電力との関係を調べよう。		
	2 家庭で使用している電気器具で電力と能力の関係について調べる。 【個人・グループ】	◎家庭で使用している電気器具の能力も電力の大きさと関係があるのか調べてみよう。 ◎ドライヤーが一番電力が大きいときで1100Wにもなったけれど送風だけなら50Wくらいだった。こんなに電力の大きさが違うのか。 ◎アイロンも強にすると消費電力は1100Wになった。 ◎アイロンは温めている最中は電力が大きくなったけれど、しばらくすると電力の値が小さくなっていった。 ◎扇風機も弱と中と強では電力の大きさが違うぞ。弱は32W、中は38W、強は44Wになった。風の強さはどの位変わったのかな。風力計で調べられるかな。 ◎40Wの電球と100Wの電球では100Wの方が明るく見える。どちらの電球もすごく熱くなっている。 ◎LEDの電球は同じような明るさは同じくらいなのに電力は電球よりも小さい。電球があまり熱くならないことと関係があるのかな。 ◎電気ポットや電気ケトルでは、電力の大きさとお湯が沸くまでの時間にはあまり関係が見られなかったけれど、他の電気器具ではどうなのかな。 ◎ラジカセの音量を大きくしても電力の大きさはほとんど変わらないな。 ◎スピーカーはあまり電気を必要としないということなの	・自分が調べてみたい電気器具を使用し、その時の電力を調べることで、電気器具の電力と能力に注目することができるようにする。 ・電気器具に表示されている電力や実際の電力の値に注目している生徒の姿を待ち受け、電力の値はどのように変化したか問うことで、電気器具の電力と能力の関係に気づくことができるようにする。 ・「実験の結果電気器具のはたらきと電力にはどんな関係がありそうか」と尋ねることで電気器具の能力が大きくなると電力も大きくなっていることに気づくことができるようにする。 ・スイッチなどでその能力を変えた時の電力の変化を示	20

図1 第4時の学習指導案の一部

3.3 成果と考察

単元の終末場面では、これまでの学習を活用し、1月の電気代はどのくらいになるのかをモデルケースから考えたり、節電の方法について考えたりできる展開を試みた。このような場面を設定することによって学習した内容と生活とのつながりを生徒自身が実感し、理科学習の有用性や楽しさを感じることでできる生徒の育成を目指したことによる。家庭でできる節電の方法について話し合う場面では、「冷蔵庫の消費電力が思っていたより小さかったのは、昔に比べて省エネルギー化が進んできているからだと思う。より消費電力の小さいものに買い換えるのも長期的には節電になるのだと思った」、「他にも電球をLEDに変えるなどでも節電になると思う」などと発言する生徒の姿を認めることができたことから、本研究による試みによって電力や消費電力という新たな視点で自分の生活を見つめ直している姿が表出したものと考えられる。

ある生徒Yは、単元終了時のリフレクションにおいて、次のように記している。

「今まで電気について学習してきて、普段身の回りにある電気器具などの色々な仕組みを知ることができた、また、ここまでの学習を活かしてもっと地球に優しい生活をするについて具体的に考えることができた。これからも色々実行していきたい」

「これからも色々実行していきたい」という表現からも当該生徒が今回の学習を知識として身に付けただけでなく、自分の実生活と関連づけながら思考していることが示唆される。他にも、「今までとは違う視点で家電を眺めるようになった」、「一人暮らしをするときなどはできるだけ消費電力の小さいものを選びたい」などの記述があり、本研究の成果が如実に表れているものと考えられる。一方、探究方法や結果の見通しをもたせるための教師の支援のあり方や個に応じた教師の支援のあり方、生徒同士が課題や結果を共有するための教師の支援のあり方などについてより一層充実させる必要があり、今後の課題としたい。

4. 授業実践2

4.1 単元名・授業学級・実施時期・付けたい力

(1) 単元名「すごいぞ！コイル」（2年電流と磁界）全7時間

授業学級：授業実践1と同じ第2学年1クラス（計40名）実施時期：平成28年1月

- ・電池につないでも光らなかったLEDがコイルを使うと光った理由を説明できる。
- ・日常生活のどのような場面で電磁誘導が利用されているのかに興味をもち、モーターや非接触型充電器、電磁調理器など仕組みを説明できる。

4.2 単位時間の授業実践

(1) 主眼

電池につないでも光らなかったLEDがコイルを使うと光った理由を追究する場面で、各自の調べてみたいことについて実際に実験で確かめることを通して、コイルの中の磁界

が変化すると電流が流れることや誘導電流の強さはコイルの巻き数や導線の太さ、磁力の強さや磁石やコイルを動かす速さなど様々な条件によって決まっていることを自分なりの言葉で説明することができる。

(2) 単位時間の企画

単元	学習活動	生徒の意識 (○) 教師の支援 (・)	◎評価	時
1	2つのコイルと電池でLED電球に明かりをつける。	<ul style="list-style-type: none"> ・1つの乾電池に直接つないでも光らないLEDがコイルと電磁石を使うと光ることを各自が体験することで、電池につながっていないコイルに電流が流れることに疑問をもち、意図的に調べることができるようにする。 ◎電池に直接LEDをつないでも光らない。電池がきれているのかな。 ◎どうすれば光るのかな。 ◎乾電池を直列にすると光るぞ。 ◎電球1つでも光らすことができるのか。どうすれば光るのかな。 ◎片方のコイルを電石にして、もう片方のコイルをLEDとつないで電磁石のスイッチを入れたり、切ったりするとLEDが光ったぞ。 ◎電源につながっていないのにLEDが光るのはどうしてだろう。 ◎LEDが光るのにはコイルと電磁石が関係していそうだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○電池につないでも光らないLEDがコイルを使うと光る理由が理解できたかに疑問をもち、意図的に調べようとしているか。(7) 	1

学習課題：電池につながっていないのにコイルに電流が流れてLEDが光るのはなぜだろう。

図2は単元第1時の、図3は第3時の学習指導案の一部を示している。単元を通した学習問題は、「電源につながっていないのにコイルに電流が流れてLEDが光るのはなぜだろう。」である。

図2 単元の第1時の授業構想の一部

過程	学習活動・形態【 】	◎予想される生徒の反応や意識	教師の支援 (・) ; ◎評価	時
導入	1 本時の課題を確認する。 【全体】	<ul style="list-style-type: none"> ◎電磁石になっている方のコイルの巻き数を増やして電流の強さを調べたい。 ◎電磁石の代わりに磁石を使っても電流が流れるのか調べてみたい。 ◎コイルに流れる電流の向きが変わる理由を調べてみたい。 ◎外側のコイルの巻き数を増やしたり減らしたりしたら電流の大きさがどう変わるのかを調べてみたい。 ◎コイルの巻き数を変えたり、コイルの太さや長さを変えたりしたらどうなるのか調べてみたい。 ◎電磁石や磁石の磁力の強さと電流との関係を調べてみたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前にたてた各自の計画を確認することでスムーズに本時の実験を行うことができるようにする。 ・実験を行う上での注意点を事前に確認することで安全に実験を行うことができるようにする。 	5
学習課題：それぞれが考えた実験方法で電池につながっていないコイルに電流が流れる理由を自分なりに説明しよう。				
展開	2 自分が考えた条件で、実験を行いコイルの性質を調べる。 【個人・グループ】	<ul style="list-style-type: none"> ◎電磁石ではなく、磁石で実験しても電流が流れたぞ。 ◎磁石の磁力は電流の大きさに関係しているのかな。 ◎もっと強力な磁石でやってみよう。 ◎磁石の動き方で電流の向きが変わっている。 ◎コイルの巻き数を増やせば電流が強くなるのか調べてみたい。 ◎電磁石にしているコイルの巻き数を増やすことで確かに電流が強くなった。 ◎もっと増やせば更に大きくなりそう。やってみよう。 ◎外側のコイルの巻き数を変えても電流の強さは変わるのか調べてみよう。 ◎電磁石や磁石の磁力が強くなると電流が大きくなる。 ◎磁石の動く向きによって電流の向きが変わっているぞ。 ◎コイルに使う導線の太さで電流の大きさは変わるのかな。 ◎コイルが太いほど電流は大きくなるぞ。 ◎コイルの大きさが電流の大きさは変わるのかな。 ◎コイルの形は電流の大きさと関係するのかな。 ◎コイルにつながっている電池の電圧を高くしたらどうなるのかな。 ◎コイルの太さを太くして、たくさん巻いたコイルと磁力の強い磁石を使えばきっともっと大きな電流が流れるはずだ。 ◎やっぱり複数の条件を変えることで電流の値は大きくなった。 ◎コイルの上で磁石を動かしたらどうなるのかな。 ◎それでも電流が流れるぞ。 ◎磁石はコイルの中に入れる必要がないことがわかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ内で様々な実験を行うことで、生徒同士が自由に意見交換しながら追究を行うことができるようにする。 ・各自が作ってみたいと思ったコイルを自由に作って試すことのできる環境を整えておくことで、生徒が疑問に思ったことをすぐに実験で調べることができるようにする。 ・複数の条件を組み合わせても実験を行っている生徒の様子を紹介することで、様々な追究を行うことができるようにする。 	25

図3 第3時の学習指導案の一部

4.3 授業の実際と生徒の変容

第1時で単元の導入として、乾電池1個と電磁石、コイルを組み合わせるとLEDを光らせることに挑戦する場を設定した。まず、乾電池とLEDとをつないで光らないことを確認した生徒は、「このLEDが切れているのではないか。」「電池がもう使えなくなっているのではないか」など点灯しない理由を考え始めた。LEDも電池も新しいものであることを伝えると、コイルや電磁石を組み合わせるとどうすれば点灯するかを探り始めた。そして、電磁石とLEDを組み合わせるとLEDが光ることを発見すると、「あっ、光った」と嬉しそうに声をあげ、「でも、どうして電流がながれるのかな。一瞬しか光らないよね。」「赤と緑が交互に光るのはどうしてかな。」など新たな疑問が生じていることも感じられた。そして、Yは次のような振り返りを書いた。

「今日はLEDを光らせることに挑戦しました。最初は乾電池につないでも全然光らないのでつかないのかと思いましたが、コイルや鉄くぎを組み合わせるとLEDが光ったのでおどろきました。どうして電流が流れるのかなど、まだよくわからないこともあるので調べてみたいです」

生徒たちにとって、手回し発電機などで電気をつくり出せることはすでに既習である。しかし、その仕組みまでは理解していない。そのため、電源とつながっていないにも関わらずLEDが光るという現象から疑問をもつ姿が見られた。本研究では、前時の中でそれぞれが感じた疑問を自分の力で解決していく生徒の姿に出会いたいと考え、第2時では、それぞれの疑問はどのようにすれば解決できるのか、解決するための実験方法と結果の見通しについてそれぞれが考える場の設定を試みた。Yは前時に感じた疑問の中から「なぜLEDは押した時しか光らないのか」と「なぜLEDは交互につくのか」という2つを自分の問いとしている。そしてその問いを解決するための方法として次のように考えた。

「電流計をつなぎ、電流の向きと大きさを測る。押したときと離れたときで反対に触れれば、光るLEDが光る理由である。→電池を逆に入れると光るLEDはかわるのか。→磁石を使って試す。→電流が流れるのが押したときだけかどうか。」

本時において、Yはまずコイルを検流計につないで電流の向きを調べ始めた。そして、その結果についてKと話し始めた。

【検流計の針の動きからスイッチを押した時と離れた時では電流の向きが異なることを発見したYさん】

Y1: えっ、何かよくわかんない？

K1: どういうこと？

Y2: 小さいんだけどさ、押した時にマイナスの方について、離れた時にプラスの方に行くから・・・

K2: じゃあ、向きが変わっているってことか。

Y3: そう。で、押した瞬間だけちょっと（検流計の針がマイナス側に）よって、戻ってくるからそのときだけ電気が流れているんだよ。で、変わるから光る発光ダイオードも逆になるってお話。

N1: 何で変わるんですか？

Y4: 何で変わるんでしょう？それを調べるの大変じゃん。（学習カードに結果を記入）

Y5: そもそも何でコイルを使わないと光らないんだろう？電池に直接つないでも光らないよね。

この後、Yは学習カードに次の結果を記録した。

「向き・・・押したときと離れたときで+と-が逆になる。電流・・・押したときと離れたときでそのときだけ電流が流れる」

このようにYは実験の中から押した時と離れた時で電流の向きが変わっていることに気づいた。そして、Y4「何で変わるんでしょう？それを調べるの大変じゃん」やY5「そもそも何でコイルを使わないと光らないんだろう？電池に直接つないでも光らないよね」の発言にあるように「なぜ電流の向きが変わるのか」や「どうしてコイルを使わないと光らないのか」という新たな疑問が彼女の中に湧き上がっている。このような姿から、ここで生まれた疑問こそ追究すべき問いになるのであると考えられる。

次にYは電池の向きを逆にしたり、電磁石の代わりに磁石を使って実験を行った。

【電流の向きが変わる理由を探り始めたYさん】

Y6：今、緑から赤っていう順で光っているけれど、これを逆にするためにこうしてこうすると・・・（電池に繋がっているリード線を逆に付け替える）

Y7：おっ、逆になった。電池を逆にすると赤から緑。後は磁石を使って試せばいい。（Nがコイルに磁石を近づけたり遠ざけたりする）

N2：マイナスに流れるはずだね。磁石を近づけると。

Y8：うん・・・

N3：あれ？マイナス？

Y9：マイナスでプラスか。ちょっと待ってこっちが何？N極でやるとマイナスからプラスか。

N4：うん。

Y10：そうするとS極だと・・・

N5：ちょっと待って・・・

Y11：S極だとマイナスからプラスになるんだ。

N6：こっちがマイナスだね。

Y12：マイナスでプラス。まあ電磁石でできるんだから磁石でも代用できるよね。（学習カードに結果を記入）

この後、Yは学習カードに次のように結果を記録した。

「コイルに磁石を近づける。S極の場合、近づける・・・+に触れる。遠ざける・・・-に触れる。N極の場合、近づける・・・-に触れる。遠ざける・・・+に触れる。」

「あとは磁石を使って試せばいい。」というY7の発言から、Yが電磁石で電流が流れるのであれば永久磁石でも電流が流れるはずであることを思考していると考えられる。そして、電池を逆にするとLEDの光る順番が逆になったことと、電池を逆にすると電磁石の極が逆になるという既習とをつなげて永久磁石のN極とS極では結果が逆になることに気づいたのであろうと解釈できる。

続けてYは、コイルと検流計とのつなぎ方について追究を始めた。検流計について疑問をもったのは多くの生徒にとって検流計は本時で初めて使用する機器であったことが原因であると考えられる。

Yは実験をしながら検流計の使い方を確認し、その仕組みを理解していった。そしてどうして近づける極によって電流の向きが変わるのかについても、既に電磁誘導について予習をしたNと会話をすることを通してNからの説明でコイルはコイルの磁界が変化することを妨げるように磁界を作るため、それによって電流の流れる向きが決まることを理解していった。

【検流計について疑問を感じ始めたYさん】

Y13: これってつなぎ方を逆にしたら使えなくなるの？逆にしてみようよ。(検流計につないだ導線を逆にする) どうなるの？(逆にした状態でコイルの中に磁石を入れる)

Y14: ねえ、これってプラスマイナスを逆にすると(針の動きも)逆になるじゃん。どっちが正解なの？

N7: 正解ってどういうこと？

Y15: この状態でN極を近づけるとプラスにあってマイナスにいくじゃん。でも逆にすれば・・・

N8: 正解も何もないよ。同じことだよ。

Y16: どっちにプラスが流れているの？このワニ口の。黒か赤かどっち？

N9: これはフレミングの・・・、コイルはどう巻いてあるの？

Y17: (コイルを指さしながら) えっと、こっちからこうきてて、こう巻いてある。

N10: こっちまわりでしょ。こっちまわりに巻いてある。

Y18: そうかそうか。小学校の時にやったけれど忘れちゃった。

N11: (コイルを磁石に近づけながら) Nを近づけると妨げるように電流が流れるわけでしょ。そうするとこっちらに電流が流れていくから針がマイナスに振れるわけでしょ。

Y19: わかった、わかった。あ〜わかった。そういうことか。こっちらからこう流れていって、つなぐのを逆にすると針が逆になるんだ。

N極を近づけた時とS極を近づけた時ではコイルの作る磁界が異なるため電流の向きが逆になることがわかり、検流計につないでいるワニ口クリップを逆にすると検流計を流れる電流の向きが逆になるため針の振れ方が逆になることを理解していった。そして、今まで行ってきた実験の結果がつながりだしたときに「わかった、わかった。あ〜わかった。そういうことか」と本当にうれしそうな声をあげたものと考えられる。そして結果に次のように記録した。

「ワニ口クリップを逆にすると、 $-+$ も逆になる。流れる電流の方向が変わるから。磁石をコイルに深くまで近づけると、強く電流が流れた。」更にこの後も「これってさ、コイルを巻く数をもっと増やしたらもっと電流強くなる？」「でもそうして直流が交流に変わるの？」とつぶやいている。これも自分の疑問を解決していく中で新たな問いが生まれた瞬間であると考えられる。

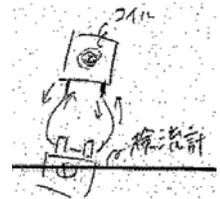


図4 表現

4.4 成果と考察

授業終了時点でのYのリフレクションにおいて、次のように記されている。

「最初はなぜ流れるか分からなかったのですが、押したときと離れたときで流れる方向

が逆になることが分かり、光る LED が交互である理由や逆になる理由も分かってきて面白いなと感じました」

このことから、授業前にはなぜ電源につながっていないコイルに電流が流れるのかわかっていなかったが、グループの友だちと試行錯誤を繰り返すことによって、コイルに電磁石や磁石を近づけて電流が流れることや磁石の極によって電流の向きが変わることを理解するに至り、理科の学ぶ楽しさを感じたものと考えられる。

5. 成果と考察

授業実践 1 では、自分たちでどの家電製品を調べるかを考えて実験を行ったことによって、「パソコンの性能による電力の違い」、「掃除機の吸引力による電力の変化」、「電球と LED による電力の違い」など、多くの生徒が意欲的に実験に取り組む姿を認めることができた。生徒が普段使用している家電製品を教材として授業実践を試みることによって、理科を好きな生徒を育てることができるものと考えられる。

また、学習した内容と日常生活とのつながりを感じ、理科学習の有用性を感じることでできる生徒の育成に関しても、「今までは早くお湯が沸くとかみたいに関心ばかりに注目していたが、この単元を学んだことで電力にも注目して電気器具を使うようになった」、「一人暮らしなどで家電を買うときには電力や電力量のことも考えて選びたい」という記述から、今までとは違う新たな視点を手に入れた生徒を育てることができている点が成果であると考えられる。

授業実践 2 では、自分たちで試行錯誤しながらコイルや電磁石、LEDなどを組み合わせて LED をつけるという体験から生じた疑問を解決していくという単元の展開によって、意欲的に実験に取り組む姿を導き出すことができたと考えられる。

また、学習した内容と日常生活とのつながりを感じ、理科学習の有用性を感じることでできる生徒の育成に関しても、発電だけでなく生徒たちが普段接する機会もある IC カードや携帯の非接触型充電器などの技術にも電磁誘導の仕組みが使われていることを学習したことによって、「意外と身近なところにも電磁誘導が使われていて驚いた」と記入する生徒が多く現れたことから、実生活や実社会とのつながりを実感させる成果をもたらしたものである。

このように実際に実生活や実社会とのつながりを実感できる理科の授業を展開することによって、生徒自身の意識を高めることができたことは大きな成果であると考えられる。本研究の授業実践を通して、実生活や実社会との関連性のある取組に効果を挙げることが可能となった。また、本研究における実践単元の中で、今までの学習で習得した知識を活用しながら実生活に関わらせながら自ら探究を進め考える場を設けることによって、主体的に取り組む姿が見られたことも成果である。

以上、授業実践 1 及び 2 の点に鑑み、本研究において試みた実生活や実社会と関連づけながら学びを進める探究が、生徒に対して、自分たちの身の回りにある実生活の課題に目

を向けさせ、その実態に応じて、より主体的な探究を進めることを促したと考えられる。

その意味において、本研究で試みた生徒の身近に存在する諸課題等に基づく探究は、生徒の身の回りで見られる科学技術に関連する実生活の諸課題に対して知識・技能や思考力等を総合的に活用できる力を培う場として有効に機能したと考えられる。

文献

木船泰幸, 三崎隆, 伊藤冬樹, 2017, 実生活や実社会の諸課題に対して知識・技能／思考力等を総合的に活用できる力を培う教科横断的な探究に関する研究(1)ーマイ浅間温泉の素づくりを事例にー, 日本理科教育学会第 67 回全国大会発表論文集 16, p.209

国立教育政策研究所, 2016, OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA2015), <http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html#PISA2015> (accessed 2017.02.01)

文部科学省, 2016, 国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS) の調査結果, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/detail/1344312.htm (accessed 2017.02.01)

中田雄大, 三崎隆, 油井幸樹, 2017, 実生活や実社会の諸課題に対して知識・技能／思考力等を総合的に活用できる力を培う教科横断的な探究に関する研究(2)ーマイ冷蔵庫づくりを事例にー, 日本科学教育学会年会論文集 41, pp.421-422

(2018年7月11日 受付)