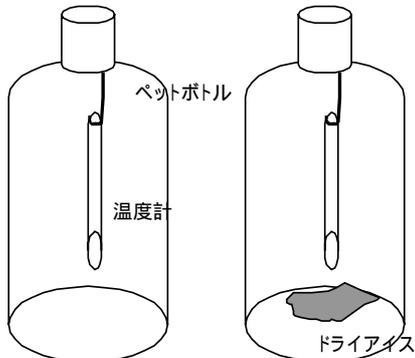


単元名：石油や石炭を燃やすと・・・〔2コマ〕	学年：5,6年生
------------------------	----------

<p>1. 単元のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実を知る ● 地球温暖化はCO₂の排出により引起されるという地球温暖化のメカニズムを学ぶ ● CO₂の発生は、化石燃料を燃やすこと、即ちエネルギーを使用することにより引起されることを学ぶ ● 化石燃料に頼らないエネルギーもあることを知り、地球温暖化対策について考える糸口とする

<p>2. 準備物・教材：</p> <p>パソコン（地球温暖化解説資料（パワー・ポイント））、プロジェクター、スクリーン、温室効果ガス実験キット（ペットボトル、温度計、湯煎のためのタライ、ドライアイス）、自転車発電機、記入シート、筆記用具</p>

<p>3. 単元の指導計画：（授業が複数回におよぶ場合に記入）</p>

4. 学習の流れ	
学習活動	指導上の留意事項
<p>1. 映像を見ながらの講義 - 1</p> <p>地球温暖化の身近な影響 地球温暖化の世界での影響 地球温暖化により予想される今後の影響 地球温暖化のメカニズム</p> <p>2. 温室効果ガス実験</p> <p>用意した2本のペットボトルのうち1本にドライアイスを入れ、両方に温度計をつるして蓋をする</p> <p>ドライアイスが完全に気化し、2本のペットボトルの温度が同じになるまで待つ</p> <p>温度が同じになったら、タライに張った湯につけ、数分毎に温度を記録し、どちらのペットボトルが早く温度が上昇するか調べる</p> <p>3. 映像を見ながらの講義 - 2</p> <p>CO₂発生の原因</p>  <p>電気は化石燃料を燃やして作り出されている エネルギー使用から地球温暖化に至るメカニズム 省エネルギー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な異常気象について気づいたことを児童に発言させる ・ このまま放置すれば取りかえしのつかない大変なことになることを理解させる ・ 地球温暖化はCO₂の排出により引起されることを理解させる ・ この時、ドライアイスを入れた方に印をつけ、どちらに入れたのか分るようにしておく ・ CO₂の発生は化石燃料消費、即ちエネルギー使用により引起されることを理解させる ・ 化石燃料消費により電気が作られていること、及び火力発電所 送電線 家庭 コンセントの電気の流れを理解させる ・ エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂発生 地球温暖化の流れを再確認する

4. 学習の流れ

学習活動	指導上の留意事項
<p>新エネルギー</p> <p>4. 自転車発電機による発電体験</p> <ul style="list-style-type: none"> 自転車発電機を交代でこぎ、自分の力で実際に発電されて電化製品（ラジカセなど）が作動するのを確かめる  <p>インバーター</p> <p>自転車</p> <p>電気製品</p>	<ul style="list-style-type: none"> 自転車発電の発電量は 70Wh であり、身近な製品の製造に必要なエネルギーと比べてエネルギー使用を実感させる <p>【参考】A4 版の紙 1 枚を製造するには 23Wh（自転車発電で 20 分）、レジ袋 1 枚を製造するには 112Wh（自転車発電で 1 時間 36 分）、アルミ缶 1 本を製造するには 1,628Wh（自転車発電で 23 時間 15 分）、綿シャツ 1 枚を製造するには 13,953Wh（自転車発電で 199 時間 20 分）必要</p>

5. 評価の観点：

- 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実が認識できたか
- エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂ 発生 地球温暖化のメカニズムが理解できたか
- 地球温暖化対策として省エネ・新エネが有効であることが理解できたか

6. 応用のための留意点：

本プログラムは「地球温暖化」をテーマとするもので、学習指導要領の領域を越えており、現状では授業として取組む例は多くない。しかしながら、「地球温暖化」はわが国が京都議定書により国際社会に約束したものであり、今後避けては通れない重要な課題である。従って、今後は環境学習の中で取上げられる機会も多くなることが予想される。

「地球温暖化」はそのメカニズムや影響を体験的に理解させることが難しく、内容的に小学生では理解が困難な部分が少なくない。特に、電気の使用とCO₂の発生の因果関係や温室効果は児童にはイメージしづらい部分である。従って、前者についてはあわせて火力発電所の見学を行ったり、後者については本プログラムのような実験を行うことにより、その理解を支援していくことが必要である。

単元名：石油や石炭を燃やすと…	学年：5, 6年生
日付：2005年10月24日(月) 時間：2コマ(5,6時限)	場所：殿賀小学校講堂

1. プログラムの効果：

- ・「地球温暖化ってどういうこと?」「地球温暖化でどんな影響が発生しているのだろうか」「なぜ、地球温暖化が進むのだろうか?」について学ぶことができた。
- ・「CO₂発生の原因は何か」映像を見ながら、CO₂の発生は化石燃料消費、即ちエネルギー使用により引き起こされていることに気づいた。
- ・石油等にたよらないエネルギーがあることを知った。

2. 児童の感想・児童の変化：

- ・主にCO₂(二酸化炭素) 地球温暖化について勉強しました。その後、自転車発電をしました。自転車をこいで、ライトやテレビ、扇風機をつけました。ぼくは、扇風機やテレビに挑戦しました。…テレビは一人もつけることができませんでした。
- ・今日のテーマは地球温暖化です。テレビとか本ではよく聞くけど意味は分かりません。大きい画面に写して教えてもらいました。熱帯夜というのは、私はずっと夜が暑い日という意味だとおもっていました。でも、ちがっていました。1日が25度より低くならない日をいうそうです。省エネルギーや新エネルギーも勉強しました。しなければならないことは、まず、テレビの電源を切ることです。次に、近い所なら車を使わないことです。さらに、冷房28度や暖房20度などです。できそうなことばかりなので頑張ります。『省エネルギーって節約だ。』と思いました。地球温暖化についてなんとなくわかりました。
- ・地球温暖化とは何か。何故そうなるのか。そんな事をしました。一番楽しかったのは、自転車で電気を作りました。CDと扇風機はついたのにテレビだけが、全然、誰も写すことはできませんでした。くやしいなあと思いながら、どんなに電気をつくるのが大変か分かってよかったです。

3. プログラムの課題と改良点：

特になし

4. その他考察等：

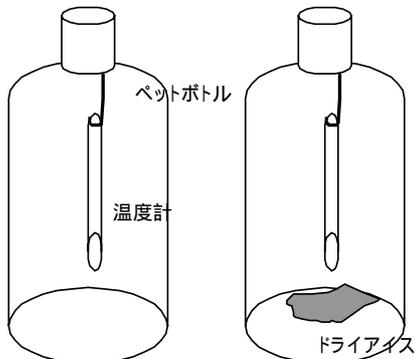
特になし

単元名：石油や石炭を燃やすと・・・〔2コマ〕	学年：4年生
------------------------	--------

<p>1. 単元のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実を知る ● 地球温暖化はCO₂の排出により引起されるという地球温暖化のメカニズムを学ぶ ● CO₂の発生は、化石燃料を燃やすこと、即ちエネルギーを使用することにより引起されることを学ぶ ● 化石燃料に頼らないエネルギーもあることを知り、地球温暖化対策について考える糸口とする

<p>2. 準備物・教材：</p> <p>パソコン（地球温暖化解説資料（パワー・ポイント））、プロジェクター、スクリーン、温室効果ガス実験キット（ペットボトル、温度計、湯煎のためのタライ、ドライアイス）、自転車発電機、記入シート、筆記用具</p>

<p>3. 単元の指導計画：（授業が複数回におよぶ場合に記入）</p>

4. 学習の流れ	
学習活動	指導上の留意事項
<p>1. 映像を見ながらの講義 - 1</p> <p>地球温暖化の身近な影響 地球温暖化の世界での影響 地球温暖化により予想される今後の影響 地球温暖化のメカニズム</p> <p>2. 温室効果ガス実験</p> <p>用意した2本のペットボトルのうち1本にドライアイスを入れ、両方に温度計をつるして蓋をする</p> <p>ドライアイスが完全に気化し、2本のペットボトルの温度が同じになるまで待つ</p> <p>温度が同じになったら、タライに張った湯につけ、数分毎に温度を記録し、どちらのペットボトルが早く温度が上昇するか調べる</p> <p>3. 映像を見ながらの講義 - 2</p> <p>CO₂発生の原因</p>  <p>電気は化石燃料を燃やして作り出されている</p> <p>エネルギー使用から地球温暖化に至るメカニズム</p> <p>省エネルギー 新エネルギー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な異常気象について気づいたことを児童に発言させる ・ このまま放置すれば取りかえしのつかない大変なことになることを理解させる ・ 地球温暖化はCO₂の排出により引起されることを理解させる ・ この時、ドライアイスを入れた方に印をつけ、どちらに入れたのか分るようにしておく ・ CO₂の発生は化石燃料消費、即ちエネルギー使用により引起されることを理解させる ・ 化石燃料消費により電気が作られていること、及び火力発電所 送電線 家庭 コンセントの電気の流れを理解させる ・ エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂発生 地球温暖化の流れを再確認する

4. 学習の流れ

学習活動	指導上の留意事項
<p>4. 自転車発電機による発電体験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自転車発電機を交代でこぎ、自分の力で実際に発電されて電化製品（ラジカセなど）が作動するのを確かめる  <p>The diagram shows a yellow bicycle with a generator on the front wheel. A black cable runs from the generator to a white rectangular box labeled 'インバーター' (Inverter). Another black cable runs from the inverter to a glowing yellow light bulb labeled '電気製品' (Electrical product).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自転車発電の発電量は 70Wh であり、身近な製品の製造に必要なエネルギーと比べてエネルギー使用を実感させる <p>【参考】A4 版の紙 1 枚を製造するには 23Wh（自転車発電で 20 分）、レジ袋 1 枚を製造するには 112Wh（自転車発電で 1 時間 36 分）、アルミ缶 1 本を製造するには 1,628Wh（自転車発電で 23 時間 15 分）、綿シャツ 1 枚を製造するには 13,953Wh（自転車発電で 199 時間 20 分）必要</p>

6. 応用のための留意点：

本プログラムは「地球温暖化」をテーマとするもので、学習指導要領の領域を越えており、現状では授業として取り組む例は多くない。しかしながら、「地球温暖化」はわが国が京都議定書により国際社会に約束したものであり、今後避けては通れない重要な課題である。従って、今後は環境学習の中で取り上げられる機会も多くなることが予想される。

「地球温暖化」はそのメカニズムや影響を体験的に理解させることが難しく、内容的に小学生では理解が困難な部分が少なくない。特に、電気の使用とCO₂の発生の因果関係や温室効果は児童にはイメージしやすい部分である。従って、前者については先に行ったプログラム「電気は石油や石炭からできている」での火力発電所の見学、後者については本プログラムのような実験を行うことにより、その理解を支援していくことが必要である。

单元名：石油や石炭を燃やすと…	学年：4年生
日付：2005年12月8日（木） 時間：2コマ（3,4時限） 場所：2階多目的教室	

1. プログラムの効果：

- ・温室効果ガスの実験や自転車発電機による発電体験など目に見える実験ができ、児童は楽しく興味を持って学習できたと思われる。しかし、温室効果ガスの実験が、地球温暖化のメカニズムと結びつけて考えられる児童や、自転車発電機による発電体験と発電量と関係づけられる児童は少なかったようである。発達段階もあって、自転車をこいたら、発電できるんだという初歩的な感動に終わっている。
- ・温室効果ガスの実験は、湯の温度が低めだったせいも、説得力のある結果には至らなかった。
- ・学習活動1の映像による地球温暖化の影響やメカニズムと2つの実験は、児童の中では、今ひとつ結びついていないように思われる。

2. 児童の感想・児童の変化：(児童の日記より)

今日のキラリは、実験をしました。今回は、 CO_2 （二酸化炭素）と空気をペットボトルに入れて、お湯につけて、1分ごとに温度を測りました。二酸化炭素は、ドライアイスで作りしました。つくるときに、ふくろに入れているはずのドライアイスがふくろの外にあったのが、一番不思議でした。

実験の結果は、1や2ぐらいの差でした。

そして、最後に、自転車を使って電気を起こして、せん風機とライトをつけて、CDもかけました。自転車をこぐことで、電気を起こすことができるんだということがわかりました。

今日、3時間目と4時間目にキラリがありました。キラリは、『石油や石炭をもやすと』という題でしました。

石油や石炭などをもやすと、二さん化たんそが出るとわかりました。二さん化たんそは、 CO_2 とも言います。

地球が温暖化すると、氷がとけて海の水がふえてしまうし、さばくも広がるので、二さん化たんそを出さないようにしたいです。

自分で電気をつくると、約8日と7時間と20分で、1日の電気をつくることができます。でも、それはとても大変なことです。

3. プログラムの課題と改良点：

- ・映像を見ながらの講義は、もう少しかみ砕いた話にした方が、4年生の児童には理解が得られやすい。
- ・温室効果ガスの実験は、何のために行うのか、再確認してからの方がよい。
- ・自転車発電機による発電体験は、火力発電所の発電量と比べてみるなど、自転車の発電量は微々たるもので、日ごろ生活の中で使っている電力量の多さを強調してもよかったのではないかと思われる。

4. その他考察等：

- ・3時間扱いくらいにゆっくり学習する方が、4年生の児童には取り組みやすかったのではないかと思われる。

単元名：石油や石炭を燃やすと・・・〔1コマ〕	学年：3～6年生
------------------------	----------

<p>1. 単元のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実を知る ● 地球温暖化はCO₂の排出により引起されるという地球温暖化のメカニズムを学ぶ ● CO₂の発生は、化石燃料を燃やすこと、即ちエネルギーを使用することにより引き起こされることを学ぶ ● 化石燃料に頼らないエネルギーもあることを知り、地球温暖化対策について考える糸口とする

<p>2. 準備物・教材：</p> <p>パソコン（地球温暖化解説資料（パワー・ポイント））、プロジェクター、スクリーン、温室効果ガス実験キット（ペットボトル、温度計、湯煎のためのタライ、ドライアイス）、自転車発電機、記入シート、筆記用具</p>

<p>3. 単元の指導計画：（授業が複数回におよぶ場合に記入）</p>

4. 学習の流れ	
学習活動	指導上の留意事項

4. 学習の流れ

学習活動	指導上の留意事項
<p>1. 映像を見ながらの講義 - 1</p> <ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化の身近な影響 地球温暖化の世界での影響 地球温暖化により予想される今後の影響 地球温暖化のメカニズム CO₂ 発生の原因 電気は化石燃料を燃やして作り出されている エネルギー使用から地球温暖化に至るメカニズム 省エネルギー 新エネルギー <p>2. 自転車発電機による発電体験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自転車発電機を交代でこぎ、自分の力で実際に発電されて電化製品（ラジカセなど）が作動するのを確かめる <div style="text-align: center;">  <p>自転車のペダルと発電機が接続され、インバーターを経て電球（電気製品）が点灯している様子。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な異常気象について気づいたことを児童に発言させる ・ このまま放置すれば取りかえしのつかない大変なことになることを理解させる ・ 地球温暖化はCO₂ の排出により引き起こされることを理解させる ・ CO₂の発生は化石燃料消費、即ちエネルギー使用により引き起こされることを理解させる ・ 化石燃料消費により電気が作られていること、及び火力発電所 送電線 家庭 コンセントの電気の流れを理解させる ・ エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂ 発生 地球温暖化の流れを再確認する ・ 自転車発電の発電量は 70Wh であり、身近な製品の製造に必要なエネルギーと比べてエネルギー使用を実感させる <p>【参考】A4 版の紙 1 枚を製造するには 23Wh（自転車発電で 20 分）、レジ袋 1 枚を製造するには 112Wh（自転車発電で 1 時間 36 分）、アルミ缶 1 本を製造するには 1,628Wh（自転車発電で 23 時間 15 分）、綿シャツ 1 枚を製造するには 13,953Wh（自転車発電で 199 時間 20 分）必要</p>

5. 評価の観点：

- 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実が認識できたか
- エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂ 発生 地球温暖化のメカニズムが理解できたか
- 地球温暖化対策として省エネ・新エネが有効であることが理解できたか

6. 応用のための留意点：

本プログラムは「地球温暖化」をテーマとするもので、学習指導要領の領域を越えており、現状では授業として取組む例は多くない。しかしながら、「地球温暖化」はわが国が京都議定書により国際社会に約束したものであり、今後避けては通れない重要な課題である。従って、今後は環境学習の中で取上げられる機会も多くなることが予想される。

「地球温暖化」はそのメカニズムや影響を体験的に理解させることが難しく、内容的に小学生では理解が困難な部分が少なくない。特に、電気の使用とCO₂の発生の因果関係や温室効果は児童にはイメージしづらい部分である。従って、前者についてはあわせて火力発電所の見学を行ったり、後者については本プログラムのような実験を行うことにより、その理解を支援していくことが必要である。

単元名：石油や石炭を燃やすと…	学年：3～6年生
日付：2005年10月11日(火) 時間：1コマ(3時限)	場所：体育館

1. プログラムの効果：

- ・地球温暖化の影響については、新聞やテレビを通して知識をいくらか持っている児童が多かった。地球上で起こっているさまざまな影響を実際の写真で確認することで子どもたちが温暖化を身近に感じることができた。
- ・自転車発電を体験することで、電気を起こすためには多量のエネルギーを必要とすることがよく理解できた。

2. 児童の感想・児童の変化：

- ・広島県でもマラリアなどの病気になることがわかった。
- ・温暖化によって砂漠化が進むことや島が沈むことがわかった。
- ・自転車で発電できることがわかった。
- ・1日分の電気を起こすためには、8日もかかることがわかった。
- ・テレビをつけるには電気がたくさんいることがわかった。
- ・これからは省エネしないといけない。
- ・温暖化を防ぐためには、石油や電気をむだに使わないようにしないといけないことがわかった。
- ・ぼくはCO₂を減らすためにはクーラーとかをつけるのをがまんする。

3. プログラムの課題と改良点：

特になし

4. その他考察等：

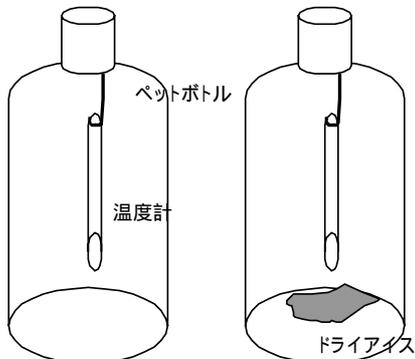
- ・電気を使うことが、CO₂発生につながることは、中学年には少しむずかしい内容である。しかし、自転車発電を実際に体験することで、電気を作り出すには想像以上のエネルギーを必要とすることがよくわかった。何気なくつけっぱなしにしているテレビやゲームに「消そう」という気持ちを持てるようになった。理論的な学習だけでなく体験的な学習があることで、ぐっと身近な問題として捉えることができる。

単元名：石油や石炭を燃やすと・・・〔2コマ〕	学年：4年生
------------------------	--------

<p>1. 単元のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実を知る ● 地球温暖化はCO₂の排出により引き起されるという地球温暖化のメカニズムを学ぶ ● CO₂の発生は、化石燃料を燃やすこと、即ちエネルギーを使用することにより引き起されることを学ぶ ● 化石燃料に頼らないエネルギーもあることを知り、地球温暖化対策について考える糸口とする

<p>2. 準備物・教材：</p> <p>パソコン（地球温暖化解説資料（パワー・ポイント））、プロジェクター、スクリーン、温室効果ガス実験キット（ペットボトル、温度計、湯煎のためのタライ、ドライアイス）、自転車発電機、記入シート、筆記用具</p>

<p>3. 単元の指導計画：（授業が複数回におよぶ場合に記入）</p>

4. 学習の流れ	
学習活動	指導上の留意事項
<p>1. 映像を見ながらの講義 - 1</p> <p>地球温暖化の身近な影響 地球温暖化の世界での影響 地球温暖化により予想される今後の影響 地球温暖化のメカニズム</p> <p>2. 温室効果ガス実験</p> <p>用意した2本のペットボトルのうち1本にドライアイスを入れ、両方に温度計をつるして蓋をする</p> <p>ドライアイスが完全に気化し、2本のペットボトルの温度が同じになるまで待つ</p> <p>温度が同じになったら、タライに張った湯につけ、数分毎に温度を記録し、どちらのペットボトルが早く温度が上昇するか調べる</p> <p>3. 映像を見ながらの講義 - 2</p> <p>CO₂発生の原因</p>  <p>電気は化石燃料を燃やして作り出されているエネルギー使用から地球温暖化に至るメカニズム</p> <p>省エネルギー 新エネルギー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な異常気象について気づいたことを児童に発言させる ・ このまま放置すれば取りかえしのつかない大変なことになることを理解させる ・ 地球温暖化はCO₂の排出により引起されることを理解させる ・ この時、ドライアイスを入れた方に印をつけ、どちらに入れたのか分るようにしておく ・ CO₂の発生は化石燃料消費、即ちエネルギー使用により引き起されることを理解させる ・ 化石燃料消費により電気が作られていること、及び火力発電所 送電線 家庭 コンセントの電気の流れを理解させる ・ エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂発生 地球温暖化の流れを再確認する

4. 学習の流れ

学習活動	指導上の留意事項
<p>4. 自転車発電機による発電体験</p> <ul style="list-style-type: none"> 自転車発電機を交代でこぎ、自分の力で実際に発電されて電化製品（ラジカセなど）が作動するのを確かめる  <p>The diagram shows a yellow bicycle with a generator attached to the rear wheel. A black cable runs from the generator to a white rectangular box labeled 'インバーター' (Inverter). Another black cable runs from the inverter to a glowing yellow light bulb labeled '電気製品' (Electrical product).</p>	<ul style="list-style-type: none"> 自転車発電の発電量は 70Wh であり、身近な製品の製造に必要なエネルギーと比べてエネルギー使用を実感させる <p>【参考】A4 版の紙 1 枚を製造するには 23Wh (自転車発電で 20 分)、レジ袋 1 枚を製造するには 112Wh (自転車発電で 1 時間 36 分)、アルミ缶 1 本を製造するには 1,628Wh (自転車発電で 23 時間 15 分)、綿シャツ 1 枚を製造するには 13,953Wh (自転車発電で 199 時間 20 分) 必要</p>

5. 評価の観点：

- 地球温暖化が地球に様々な影響を及ぼしている現実が認識できたか
- エネルギー使用 化石燃料消費 CO₂ 発生 地球温暖化のメカニズムが理解できたか
- 地球温暖化対策として省エネ・新エネが有効であることが理解できたか

6. 応用のための留意点：

本プログラムは「地球温暖化」をテーマとするもので、学習指導要領の領域を越えており、現状では授業として取り組む例は多くない。しかしながら、「地球温暖化」はわが国が京都議定書により国際社会に約束したものであり、今後避けては通れない重要な課題である。従って、今後は環境学習の中で取り上げられる機会も多くなることが予想される。

「地球温暖化」はそのメカニズムや影響を体験的に理解させることが難しく、内容的に小学生では理解が困難な部分が少なくない。特に、電気の使用とCO₂の発生の因果関係や温室効果は児童にはイメージしづらい部分である。従って、前者についてはあわせて火力発電所の見学を行い、後者については本プログラムのような実験を行うことにより、その理解を支援していくことが必要である。

単元名：石油や石炭を燃やすと…	学年：4年生
日付：2005年11月30日(水) 時間：2コマ(3,4時限)	場所：体育館

1. プログラムの効果：

- ・電気の使用とCO₂の発生の因果関係や温室効果について、体験学習を設定することで理解を深めることができた。
- ・発電の仕組みを理解することで、エネルギー消費が地球温暖化につながっていることを認識することができた。

2. 児童の感想・児童の変化：

- ・「新エネルギー」の仕組みは地球環境を守る一つの手段であることがわかった。

3. プログラムの課題と改良点：

- ・エネルギーの使用量がCO₂の発生と比例していることは理解できたが、温室効果が地球環境に及ぼしている影響については、具体的なイメージが子どもたちに浸透しきれていない。

4. その他考察等：

- ・体験学習を基本にすることがエネルギーと地球温暖化問題のつながりを理解することに有効であることがわかった。