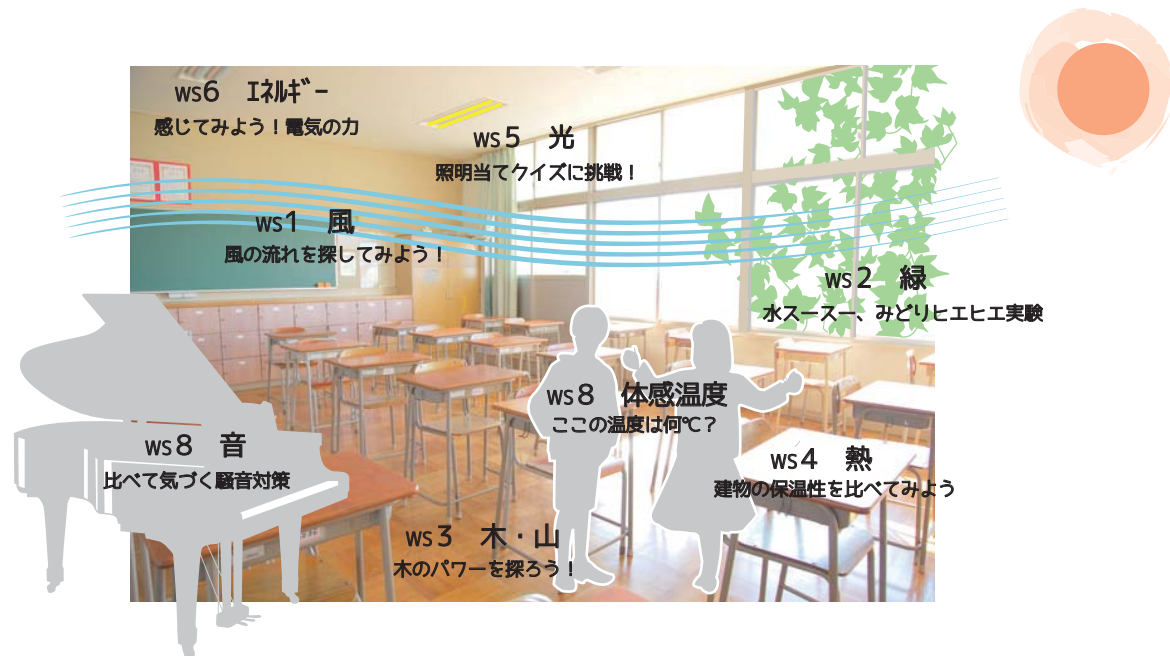


家や学校の熱・光・音環境とエネルギーをテーマとした「住環境教育」に取り組んでみませんか？ ～小中学校の授業や市民講座でつかえるワークショップの実践者育成講座～

2015 年 8 月 29 日（土）・30 日（日）



ワークショップノウハウ集

29 日（土）

- | | | | |
|---|-----|---------------------------|---|
| WS1 | 風 | 風の 流れ を 探 し て み よ う！ | 担 当：田 中 稲 子 / 横 浜 国 立 大 学 |
| すずらんテープ等を使って教室や学校内の風の流れに気づき、風を通す工夫を学びます。 | | | |
| WS2 | 緑 | 水スースー、みどりヒエヒエ実験 | 担 当：伊 藤 牧 子 / こ だ も の た め の オ ー プ ン ハ ウ ス |
| 緑のカーテンの涼しさの元は植物の蒸散効果。蒸発冷却を体感しながら緑のカーテンの効果を学びます。 | | | |
| WS3 | 木・山 | 木 の パ ワ ー を 探 ろ う！ | 担 当：藤 野 珠 枝 / 藤 野 ア ト リ エ |
| 木のトランプを使って、校庭の樹と木材と日本の山の繋がりについて学びます。 | | | |
| WS4 | 熱 | 建 物 の 保 温 性 を 比 べ て み よ う | 担 当：菅 原 正 則 / 宮 城 教 育 大 学 |
| 箱を家に見立てて中の気温を調べ、建物の保温性や日射の遮へい効果を学びます。 | | | |

30 日（日）

- | | | | |
|--|-------|----------------------|-----------------------------------|
| WS5 | 光 | 照 明 当 て ク イ ズ に 挑 戦！ | 担 当：西 川 竜 二 / 秋 田 大 学 |
| 天井の電灯を見ずに照明の ON/OFF を当てるクイズから、電灯照明の上手な使い方を学びます。 | | | |
| WS6 | エネルギー | 感 じ て み よ う！電 気 の カ | 担 当：中 島 裕 輔 / 工 学 院 大 学 |
| 手回し発電機を使った実験やワットモニターによる家電の電力当てクイズから、省エネの意味を学びます。 | | | |
| WS7 | 音 | 比 べ て 気 づ く 騒 音 対 策 | 担 当：船 場 ひ さ お / フ ェ リ ス 女 学 院 大 学 |
| 音源を様々な箱で覆うことで、素材や穴の大きさによる聞こえ方の違いを調べます。 | | | |
| WS8 | 体感温度 | こ こ の 温 度 は 何℃？ | 担 当：斉 藤 雅 也 / 札 幌 市 立 大 学 |
| 放射温度計と気温計をつかって人が感じる暑さ・寒さについて学びます。 | | | |

ワークショップタイトル 風の流れを探してみよう！

伝えられること

教室の窓とドアの開閉実験によって、屋外の風をうまく室内に通す方法を見つけます。また、校舎や建物周りの風を自作の風向・風速計等で観測/観察することで、風の流れ方の特徴に気づきます。夏の朝晩など外気が涼しい時間に上手に部屋を通風することを知り、自然風を活かした涼しい生活スタイルの実践に繋がります。

必要なもの

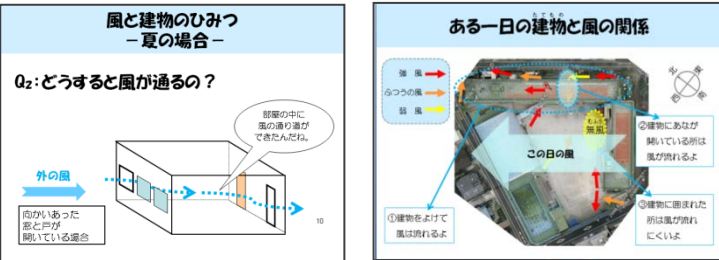
すずらんテープ、風向・風速計（牛乳魚※1台の場合：空の1L牛乳パック・1個、使用済み単3乾電池・1本、丸ばし・1本、土台用段ボール・高さ5cm×3m、すずらんテープ・3mm×15cm×2本、ホチキス、カッターマット、カッター）、動作確認用扇風機・1台、測定場所の地図や配置図・大判のもの1枚、ワークシート（下記参照）

活用可能な場面

通風実験：小学校家庭科「快適な住まい方」の単元での実践として、夏涼しく過ごすテーマの市民講座として実施する。
風の観測：小学校5年生理科「天気の変化」の単元での実践として実施する。気温や表面温度の測定も追加して緑陰や日向の舗装面で風を観測すればヒートアイランド対策に関する市民体験講座や高校生の課題研究として実施可能。

参考資料 ワークシート2・3の例

概要と進め方

時間数	全3～4校時（5年生理科または家庭科＋総合）		
実施時期	5月～9月頃 （風を気持ち良いと感じる季節、夏休み中の生活実践に繋げるタイミングが望ましい）		
学習のねらい	・建物方位や扉・窓の配置、通風行為によって風を通せることを校舎で体感し、夏や春・秋の快適な過ごし方について考える。 ・校舎周りの風の向きと速さを観察しながら、風という自然現象（気象）の特徴を理解して、学校や家庭での通風行動（冷房の負担を軽減する、新鮮空気に入れ替える）の大切さに気づき、身近な環境行動につなげる。		
関連単元	1) 理科：5年「天気の変化」の風の観察に対応可能。観察結果と生活を結びつけて考えられる。 2) 家庭科：6年「快適な住まい方」の中で生活に活かせる風通し（通風）の理解と実践につなげられる。 3) 図工：風を観察する装置づくりを通して創作意欲や考えをまとめる力、情報発信をする機会（国語）になる。		
内容	時間 教科	活動項目	実施の様子
	1校時 総合	①夏に涼しく過ごす方法を各自で考え、みんなとも考えを共有する（ワークシート1）。 「風」の存在を意識する。 ②「風」を教室中央に通すための窓・扉の開け方を考え、通風実験で確かめる（ワークシート2）	天井に5か所と屋外（ベランダ等）や風の出入口に「すずらんテープ」を垂らし、風の動きを確認。 
	2校時 理科	③1校時目を振り返り、どのような外部風のときに室内に風が流れやすかったかを考える。 ④屋外の風の特徴を観察するための装置を作る（装置も考案する場合はもう1～2時間必要）	大学生や地元の建築士さんから作り方を教わりながら、風向・風速計をつくっています。（写真左は牛乳魚※の製作風景） 
	3校時 理科	⑤校庭や屋上、校舎周りの風（風向・風の強さ）を観察し（ワークシート3）、時間や場所で風が変わるという特徴に気づく。 ⑥観察した結果は1枚の地図にまとめて、みんなで観察結果について話し合う。	風向・風速計を測定ポイントに置いたら、1分間しっかり動きを観察して、ワークシートに結果を書き込みます。 
	4校時 総合	⑦まとめ：振り返りのため、通風の仕組みや外部風の特徴をスライドで解説します（10分：パワーポイント）。 ⑧風通しを考えながら、自分達にできる、夏涼しく過ごす方法を改めて考え・発表する（ワークシート1）。	

ワークショップタイトル 水スースー、みどりヒエヒエ実験



水スースー実験



みどりヒエヒエ実験

伝えられること

- ・蒸発冷却効果／汗の効果／緑のカーテンが涼しい理由
 - ・エアコンだけに頼ることなく、風や緑、水など身近な自然を活用して涼しく過ごす工夫
- 水が液体から気体に変化する際にうばう気化熱によって、ぬらした面の表面温度が下がること体感と数字で実感し、その仕組みを活用して夏を涼しく過ごすための方法を学ぶ。

必要なもの

霧吹き・ぬるま湯（ひと肌程度）・放射温度計・うちわ・すだれ 2 枚（W80×H0.9 以上）・トレーシングペーパー・すだれを吊るすもの・ライトとソケット（200W 白熱灯 2 灯×2）・延長コードと電源

概要

各自の腕に霧吹きでお湯を吹き付け、左右の腕の冷たさを体感と数字で確認することで蒸発冷却の効果を実感する。引き続き夏の工夫の 1 つである緑のカーテンが涼しい理由を説明につなげる。植物が光合成ともに行う蒸散作用によって葉が高温にならないようにしている効果を体感できるように、すだれに水を掛けて模擬的に緑のカーテンと同様の状況を作り、緑のカーテンが作り出す涼しさの理由と効果を伝える。

参考資料 ワークシートの例

1) 汗の実験

1. 実験の記録

① 最初の表面温度	℃
② きりふきで お湯をかけた直後の表面温度	℃
③ うちわであおいだ後の表面温度	℃

霧吹きの中のお湯の温度 (℃)

2. 蒸発冷却で表面温度は何℃下がりましたが？ (℃)

3. 身の回りで蒸発冷却の効果をうまく使って、
夏に涼しさを得ているものがないか考えてみましょう

2) 緑のカーテンの実験

1. 実験の記録

① お湯を <u>掛けて</u> ないすだれの表面温度	℃
② お湯を <u>掛けた</u> すだれの表面温度	℃

2. 緑のカーテンがあると涼しくなるのはなぜでしょうか？

進め方

1) 水スースー実験 時間 10 分程度

- 1 名を代表として両腕を出してもらい、腕の表面温度を放射温度計で測る。
ポイント！
ファシリテーターが放射温度計の数字は読み上げたり、参加者に読ませたりして、みんなで共有する。
- 片方の腕にだけぬるま湯を吹き付け、左右の感じ方の違いを伝えてもらった上で、両方の腕の表面温度を測る。
- 放射温度計で濡れた方の腕の表面温度を測りながら、両腕にうちわで均等に風を当て、放射温度計の数字が下がる様子をみんなで共有する。
ポイント！
・ぬるま湯を掛けたこと確認し、温度が下がったのが水の冷たさではないこと伝える。
・うちわであおぐ理由は、蒸発冷却を促進させる目的であることを伝える。
- しばらくしたら、ぬらしていない方の腕の表面温度を再度測り、両者を比較する。
- 濡れた方とぬらさない方の感じ方の違いをもう 1 度みんなに伝えてもらう。
- 水は蒸発するときに表面から熱を奪い、それを蒸発冷却と呼ぶこと。蒸発冷却効果で濡れた方の腕が冷たく感じたことを伝える。
- 全員で同じことを体感する。
- 身の回りで蒸発冷却の効果をうまく使って、夏に涼しさを得ているものがないか考えてみる。
例として、打ち水、ドライミストなどがあり、1 番身近な例としては私たちの汗であり、汗をかくことはとても大事な
ことであることを伝える。

2) みどりヒエヒエ実験 時間 15 分程度（参加人数による）

- すだれを 2 セットし、すだれの裏側からライトを当てる。
ポイント！
写真のように、2 つのライトを並行に並べて広い面積が暖まるように
する。すだれの裏側にトレーシングペーパーを付け、霧吹きの水が電
球にかからないようにする。ライトとすだれの間は 5～7 c m 程度。
- すだれをめくり電球があることを確認して、電球を太陽と見立てていることを伝える。
そして、すだれで日射しを遮るだけでも暑さが和らぐことを伝える。
- すだれの表面温度を測り、結構高温になっていることを確認し、もう少し涼しくする方法がないだろうか？と問いかける。
ポイント！
放射温度計の数字はファシリテーターが読み上げるか、みんなで覗き込む等をして共有する。
- 汗の実験を思い出してもらい、霧吹きで水を掛けることを提案する。
ポイント！
比較できるように、もう 1 つのすだれには水をかけないで置く。
- 霧吹きでお湯をかけた部分と掛けていない部分を放射温度計で測り、表面温度の違いを確認する。
- みんなで順番に霧吹きを掛けた部分と掛けていない部分にほほを近づけ、感じる暑さの違いを体感する。
ポイント！
手や身体よりもほっぺたの方が違いを感じられる。うちわであおぎ、表面温度を下げってから（30℃以下）、
体感してもらうようにする。
- すだれ効果と蒸発冷却を合わせると、涼しくできることを共有し、このような日よけが作れるだろうか？と問いかける。
- 身近な例として緑のカーテンを紹介する。緑のカーテンは、葉で日かげを作りつつ、光合成にともなう蒸散作用で葉の表
面温度が低くなるので、夏を涼しく過ごすために効果的であることを伝える。

★活用可能な場面

小学校家庭科 快適な住まい方を考えよう / 小・中学校 総合的な学習の時間 /

★ミニワークショップを活用した授業の例

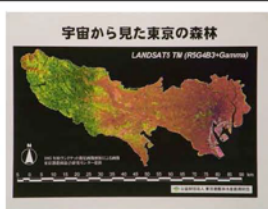
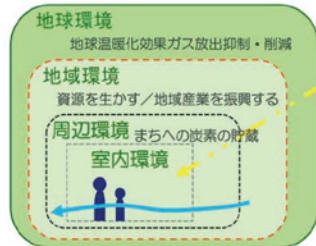
小学校 家庭科 「自然を活かして涼しく住むにはどうすればいいだろう」：巻末資料 p 1 に指導案掲載



概要と進め方

参考資料 ワークシート記入例 —



時間数・教科	全 6～8 校時（総合 6＋図工 2 オプション）		
実施時期	時期は問わない（例：9～11 月）		
学習のねらい	・建物や家具・道具など、身近に木を使うことの利点を知り、木の良さに気づき、木に親しむ（居住環境）。 ・木材生産や木材を利用した仕事をする人たちがいることで、山林や里山が維持され、地域の生態系の保全、治山治水が行なわれていることを知る（地域環境）。 ・樹木や木材が蓄えている（固定している）炭素の量を計算し、地球環境の保全上の役割を知る（地球環境）。		
関連単元	1)総合：林業や木材に関わる仕事を知るキャリア教育と連携 2)理科：呼吸・光合成・環境との関わり、等と連携 3)算数：直角二等辺三角形・円の面積・円柱の体積の学習内容を、固定炭素量の計算に応用可能 4)図工：木工と連携し、木材の性質とその工夫を知り、木に親しむことが可能 5)ほか：5 年社会科の林業 国語：コミュニケーション能力、「森へ」（天然林と自然の循環） 家庭科：快適な住まい		
内容	時間 /教科	活動項目	実施の様子
	1校時 ／総合	●校庭の樹木と教室や学校内（家庭内）にある木製品や木製部位から、身近には木で出来ているものがいろいろとあることに気付く。また材料片を使ったゲームなどで樹種の違いを実感する。（居住環境）	 
	2校時 ／総合 （キャリア教育）	●学校の近所や関係する「木材を扱う仕事または学校内装の木材に関係する仕事（林業家・製材所・材木屋・家具制作工房・工務店・大工など）」などの職業人から直接話を聞く機会を持ち木材について学ぶ。（地域環境）	 
	1校時 ／総合	●「日本の森と木と建物のつながり」を知り、考える。 ・木を建物や家具に使うことで、人工林が手入れされて、資源が循環することの意義を知る。（地域環境・地球環境）	 
	1校時 ／総合 算数 理科	●校庭の樹木または校舎内の床や壁の木材の体積を測定・計算し、それらのたくわえている炭素量を計算してみる。（地球環境）	 
	2校時 ／図工	●建築材料の木材(ex 壁板材)を使って工作する。 ・木の手触り・香りを感じ、木材のよさを実感する ・樹種と用途の使い分け ・節埋めや実刳ぎ、裏面の溝の加工の意味（居住環境ほか）	 
1校時 ／総合	●木を使うことの利点について、身のまわりの環境、地域の環境、地球環境に分けて考え、発表しあう。		

ワークショップタイトル 建物の保温性を比べてみよう



大学での実験風景



窓面日よけの効果の実験

伝えられること

- ・蓄熱性の高い建材材料の効果／窓面日よけの効果
- ・蓄熱性の高い材料の配置の違い、日よけの配置の違いによって、建物が日射しを受けたときの温度の上がり方や、日射しが無いときの温度の下がり方が異なることをたしかめる。
- ・冬に日照が多く得られるとき、また夏に日射しが強く差し込むときの対処法を考える。

必要なもの

建物模型：内側粘土、外側粘土、内側日よけ、外側日よけの4種類 ※粘土の有無、日よけの有無で比べるならば、ペットボトル（お茶用の四角い断面のもの 350ml）でも可。

その他：棒温度計（0～50℃）4本・白熱電球（なるべくワット数の大きいもの）とソケット（スイッチ付き）2組・放射温度計2台・延長コードと電源・ストップウォッチ・アルミホイル・セロハンテープ・ビニールテープ・両面テープ・ものさし・ハサミなど

概要

前半 10 分間は、建物模型に白熱電球の光を当てる。1 分間隔で模型内温度を読み取り、同時にグラフ化して、温度変化を視覚化する。後半 10 分間は、光を消した状態で同様に温度の測定と記録を行う。

模型間（内側粘土と外側粘土、内側日よけと外側日よけ）での温度差が生じてきたら、どうしてそうなったかを考えさせる。必要に応じて、解説する。

参考資料 記録シート用紙の例

[illegible]

進め方

1. 各模型に担当を1人決め、実験前の模型内温度を読み上げてもらう。ストップウォッチの担当も決める。

ポイント！

- ・ 模型は1時間以上前から実験をする室内に持ち込み、室温と同じになるようにしておく。
- ・ 室温は一定に保ち、窓や空調機からの風及び日射しが当たらないようにする。
- ・ 棒温度計の読み方（目盛りが1℃刻みのときは目分量で0.1℃まで読む。視線は垂直にする。）も指導する。

2. 読み上げられた温度を、各自記録用紙に記入する。同時に縦軸の目盛りを付ける。

ポイント！

- ・縦軸は、1目盛りが1℃刻みになるように割り振り、書き間違いが起きにくいようにする。

3. 実験開始 10 分後および 20 分後における模型内温度について「内側粘土と外側粘土」、「内側日よけと外側日よけ」ではどちらが高いかを予想して、二重線の枠内に記入する。

ポイント！

- ・はじめは 10 分後だけ予想させ、20 分後の予想は 10 分後の結果が出てからにしてもよい。

4. 準備が整ったら白熱電球を点灯し、1分間隔で温度を読み上げてもらう。

5. 実験中、各時点で読み上げられる温度を数値とグラフで書き取る。

ポイント！

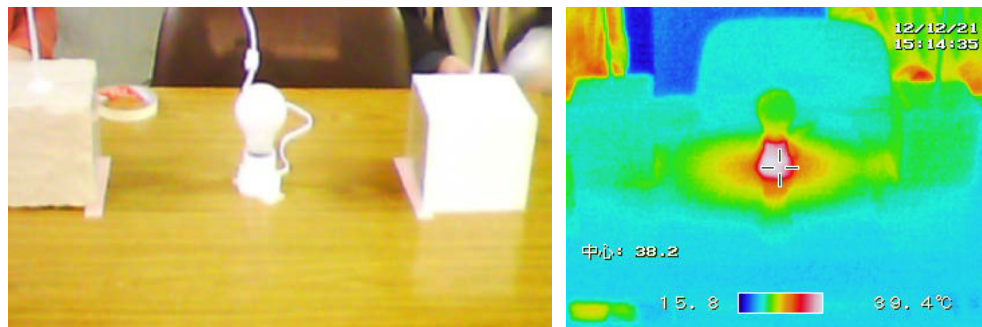
- ・前半 10 分（点灯時）では、理論上、内側粘土>外側粘土、内側日よけ>外側日よけとなる。同じ材料を用いて作られているのに、内外の違いだけで差が出るのはどうしてか、考えてもらい、それが蓄熱効果と日よけの効果であることを伝える。
- ・内側粘土と外側粘土の壁温度を放射温度計で測り、比較してみる。

6. 実験開始 10 分後に白熱電球を消灯する。温度の読み上げは続ける。

ポイント！

- ・消灯すると実験終了と勘違いされるので、時間や温度の計測を止めないよう注意する。
- ・内側粘土と外側粘土は、温度差が急激に近づき、場合によっては逆転する。これが蓄熱効果であることを伝える

7. 実験後、10 分と 20 分のときの温度を比べて、高い順位を記入する。予想順位と比べる。



消灯直後、内側粘土（右）の方が表面温度が高いことから、粘土もよく温まっていることが分かる。

7. 実験後、10 分と 20 分のときの温度を比べて、高い順位を記入する。予想順位と比べる。

★活用可能な場面

小学校 家庭科 「暑い季節を快適に」「寒い季節を快適に」／ 小・中学校 総合的な学習の時間／

夏に涼しく過ごす、冬に暖かく過ごすといったようなテーマの市民講座

ワークショップタイトル 照明当てクイズに挑戦



「照明当てクイズ」の様子



電灯スイッチへの操作ガイド貼付(例)

伝えられること

- ・昼間の部屋（教室等）で、採光（昼光照明）で得られる明るさを活用して、その不足分を電灯照明で補うという、照明の考え方と光環境の整え方。
- ・昼間の採光のある部屋では、窓側の電灯を点灯しても作業面の光環境の質（照度と照度分布）をよくするのに寄与していない場合があり、それは単に電力使用・電気代・CO₂排出量の浪費でしかなく、夏には照明発熱が室内を暑くして冷房負荷も増えるのでマイナスしかないと、光環境の体験で気づき、数値の測定・計算で裏付ける。
- ・窓と採光のもつ効能と大切さ。生活空間における昼間の採光（自然光、太陽光）は、エネルギー・環境面で有効なだけでなく、人間の生理・心理に必要不可欠なもので、電灯照明では代替できないこと。（LED 照明や太陽光発電といった省エネ・創エネ技術が進んでも、窓と採光の必要性は変わらない）
- ・省エネや環境に配慮した生活には、「面倒」「不便」や「がまん」「不快」を強いられるイメージをもっている人もいるが、正しい知識と意識があれば、簡単に組み合わせて人の健康・快適性に反しない方法があること。
- ・照度、照度基準、照度の測定方法。
- ・電力 W（ワット）と電力使用量 Wh（ワットアワー）、電力使用量やその削減量から電気料金や CO₂ 排出量とその削減効果を算出して見える化する方法。

必要なもの

- 1) 採光の側窓があり、電灯照明が窓側・中央・廊下側列のように配置され、列ごとに点消灯可能なスイッチが設けられている部屋（教室）。昼間に実施（空一面が真っ暗な低く厚い雷雲に覆われた天候や、日没近くの夕日の状況でなければ、晴天でも曇天でも実施可）。
- 2) A4 サイズの紙のファイル（写真 1）のようなものやツバのある帽子など、各学習者が頭上に載せて天井の視界を遮るのに使えるもの（学習者全員が所持して普段使っているものの流用が便利。学習者の人数分）。
- 3) コピー用紙や白い画用紙（A3 サイズ程度の大きさ。学習者の各座席の机の天板の上に敷いて、電灯照明の点灯時に天板に映り込みが見えて点滅が分かるのを防ぐ。学習者の人数分）。
- 4) 照度計（必要台数は最低 1 台～で、窓側・中央・廊下側の列ごとに 1 台ずつ有るとよい。教師が事前に測定しておき授業では使わない方法も有り。研究や検査用でなければ 2 千円弱から購入可。やりたい内容や時間との兼ね合いで、照度計を使わない学習も可。※秋田大学附属中学の実践では照度測定は行わず、体験後の生徒のグループ討論・発表等の言語学習を確保した）。

概要

- 1) 採光の側窓があり、電灯照明が窓側・中央・廊下側列のように配置され、列ごとに点消灯可能なスイッチが設けられている部屋（教室）で行う。
- 2) 学習者は座席に着き、教室の天井に設置されている電灯照明器具が見えないようにツバ付きの帽子等を被るかバインダー等を広げて頭上に載せて視界の上方を隠した状態で、教師役が教室の電灯照明（窓側列、中央列、廊下側列）の点灯・消灯のパターンを切り替える（切り替え時には、学習者は目を閉じている）。電灯照明のパターンを切り替えたら学習者に目を開けてもらい、学習者は各列の電灯照明が点いているか・消えているかを目で見ただけで感覚で推測する（照明当てクイズ）、併せて、その状態での教室の光環境の印象をメモする。これを比較考察に必要なパターンの数（5～6 通り以上）だけ繰り返す。
- 3) このクイズ形式の体験が終わったら、頭上の視界の遮蔽物を外した普通の状態で、もう一度、クイズで提示した全ての照明パターンを順番通りに提示して、各列の電灯の点消灯の答え合わせと、光環境の快不快や明るさの印象評価を行う。加えて、各照明パターンの机上面照度の分布の測定を行う。更に、各照明パターンの電力使用量・電気料金・CO₂ 排出量を計算して節減効果を見積もる。
- 4) これらの体験等の活動を通じて、感じたことや分かったことを話し合い、『部屋（教室）の明るさはどのようにして整えればよいのだろうか。』について考えをまとめる。必要に応じて教師役が解説を行う。学校の授業であれば、これからのクラスの教室の明るさをどのように整えるようにするかのルールをまとめ、学校生活の中での実践につなげられるように支援していけるとよい。

進め方 ※はじめは「ポイント！」を読みとばして、全体の流れを掴んでください。

1. 準備

- 1) 電灯のスイッチは、どのスイッチがどの列の点消灯の操作に対応しているかを確認しておく。各スイッチに場所の表記が付いていない場合には、「窓側」や「中央」など書いたシール等を各スイッチに添付して、スムーズかつ間違えずに点滅操作を行えるようにしておくとい（これは、授業後の生活実践の支援にも有用）。
- 2) 机の天板への電灯の映り込みの有無、白い紙を置くと映り込みが解消するかを確認して対策する。
- 3) 授業の実施直前の教室は、電灯照明は全て消灯（以下では「全消灯」）しておく。教室の窓にカーテン・ブラインド類が付いていたら、完全に開けた・上げた状態にしておく。
- 4) 机は、学習中にグループ単位の活動を取り入れる場合でも、最初は教室の前を向けた状態にする。

2. 導入（問い）

本学習の課題（問い）として、『部屋の明るさはどのようにして整えればよいのだろうか。』を提示する。

はじめに、家庭や学校などで取り組んでいることや、停電時や計画停電があった頃の節電などの体験について、学習者から発言してもらう。行動の内容だけでなく、そのことへの感想や意見も聞く。節電のプラスイメージだけでなく、マイナスイメージや疑問も引き出して共有化しておくことで、学びを深められる。

予想される学習者の声：

○学校では人が居ないトイレや昼間の廊下では電気を消しているよ。○教室では人が居る時は（全部の）電気を付けているけれど、移動教室では消しているよ。○教室でも、授業中は（全部の）電気を付けているけれど、休み時間には消しているよ。○家では、昼間は電気を点けないようにして、少し暗くても我慢して節電しているよ。○家では、照明は省エネな LED に替えたから、電気を点けないように我慢しなくてもよかったんだよ。皆の家や学校も全部 LED に替えれば節電しなくてよくなるよ。○家では、暗いところで本を読むと目が悪くなるから、読書や勉強をするときには昼間で暗いと思わないときでも、電気を点けなさいっていわれるよ。

3. クイズ形式の体験活動を行う。

- 1) クイズのやり方の説明を聞く。
- 2) ツバ付きの帽子等を被るか、バインダー等を広げて頭上に載せてみて、天井の電灯照明器具が見えないように視界から隠せるように確認や位置の調整をする。それをクイズ中の解答中は取らないで、頭はあまり動かさずに真っ直ぐ前方か机の上付近を見るようにする。横の窓ガラスや床にも点灯した電灯が映り込むことがあるので、それが見えない様に注意を促す。

- 3) クイズを開始する。第一問、学習者に目をつぶってもらい、教師役が電灯のスイッチを操作して事前に決めておいた 1 番目の照明パターンにする。ここで、学習者を惑わせるため、スイッチの ON/OFF を少し余計にしてから定めた照明パターンにする。学習者に目を開けてもらい、照明パターンの予測とその光環境の印象評価をワークシートに書きこむ。予測は直感的に時間をかけずに決めて、正解に拘らないように促す。全員が書き込みを終える（30 秒～1 分程度）のを見計らって、第二問に進む。これを 6 問ほど繰り返す（1 パターンにつき 2 分弱で、計 10 分程度）。黒板灯は常時点灯または消灯で固定する。窓側・中央・廊下側の 3 列を操作した照明パターンの例を示すと、

- | | |
|------------------|------------------|
| 1 番目：中央だけ点灯（×○×） | 2 番目：窓側だけ点灯（○×× |
| 3 番目：全点灯（○○○） | 4 番目：窓側だけ消灯（×○○） |
| 5 番目：中央だけ点灯（×○×） | 6 番目：全消灯（××× |

凡例：（窓側列・中央列・廊下側列）で、○が点灯、×が消灯

ここでは、実際には合理的でない照明パターンでも悪い例として提示していたり、同じ照明パターンを 2 度示して気付けるかを試したり迷わせたりしている。「照明パターンの名称と○×表記」については、クイズの説明の中で、提示されるかもしれない全パターンを黒板に書く・貼り付ける等で示しておく。

- ポイント！
- ・附属学校の生徒の中には、クイズ・ゲームでも正解にこだわり、周囲の情報を省察して（机の上の消しゴムの影の出来方。不正では無い。）、正解を考えようとする学習者も見られた。そこで、そういう学習者の集団の場合には「人間の視覚の感覚を知る実験」という説明をして、思考でなく感覚で答えてもらった。
 - ・実際の教室における明視性と省エネを両立した昼間の合理的な照明パターンの選び方は、各列ともに学習者が居る場合には、「全消灯（×××）」から「廊下側だけ点灯（××○）」、次に「窓側だけ消灯（×○○）」、その次に「全点灯（○○○）」というように、採光のみの明るさ（ベース照明）に電灯照明を点灯する列を順番に追加しながら光環境の感じ方の変化を確認して、本当に快適な明るさをつくるのに有効な電灯の列を点灯した状態にする。全点灯したときの窓側列の電灯は、たいてい場合は光環境の向上には無意味で、電力の浪費かつ夏には内部発熱・冷房負荷の増加にもなる。一方、全消灯では廊下側や中央列の席で一般教室の照度基準 300 lx を下回ったり、窓側と廊下側の明暗の差が大き過ぎたりして、光環境の質が低下する。「窓側だけ消灯（×○○）」や「廊下側だけ点灯（××○）」といった部分的な点灯（消灯）が最も合理的な場合が多い。

4）照明パターンの答え合わせと光環境の確認とを行う。

頭の上の視界の遮蔽物を外した状態で、1 番目から最後まででの照明パターンを順番に提示しながら、クイズの答え合わせをする（各自のワークシートの記載に正解を書き足す）。同時に正解者に挙手してもらい、教師が座席の列ごとに正解者数をメモや板書する。また、各照明パターンの評価（快か不快か、もっと明るくしたいかこの明るさでいいか明る過ぎるか）について確認するのもよい。

ポイント！　自分と他者の感じ方に差異がないか、座席の場所（列）による感じ方の差異がないか、実生活で教室の照明パターンを選ぶ際にどのようにすればいいか、を考える材料にする。採光によるペースの照度が高い窓側列の方が電灯の照明パターンの変化に気付きにくく、採光による照度が低めの廊下側列の方が変化に気付きやすい傾向が現れやすい。窓側列の電灯の点灯・消灯の変化は気付きにくく、光環境の評価の差異は小さいので、窓側列の電灯の点灯には意味が無いことが多いのではないかと気付く。時間に余裕があれば、座席（列）を移動して、感じ方の差異を体験・体感してもらってもよい。

5）照度計を使って、教室の明るさの測定を行う。（照度測定は必須のアクティビティでは無い）

クイズで行った全消灯から全点灯までの全てまたは主要な照明パターンについて、窓側列・中央列・廊下側列の各電灯の直下の机の天板の上でセンサーを上向きにして照度の測定（机上面照度という）を行う。照度計の台数が測定点の数分用意できる場合は、測定点に1 台ずつ照度計を置いて、照明パターンを変化させて測定する（ただし、事前に使用する照度計の個体差が必要十分に小さいかを確認した方がよい）。照度計の台数が少ない場合は、照度計を素早く移動しながら測定する。照度測定は学習者に行ってもらい、測定値を読み上げてもらい、板書やワークシートへの書き写しを行う。

また、全ての照明パターンの測定が終わったら、窓外に照度センサーを出して建物外の照度（昼光照度という）も測定してみる。

ポイント！

- ・教師役の助手が居る場合には、クイズの実施最中に助手が照度の測定を行い、時間を短縮する方法も取り得る。また、学習の内容と時間との兼ね合いで、クイズ形式の体験・体感活動とグループの話し合いや発表の言語的活動に時間を使い、学習者による照度測定は行わない方法も取り得る。
- ・採光による明るさは時々刻々と変化し、天気の状態（雲があって動きがある上に直射日光がある）によっては短時間に大きく上下するので、照度の測定や数値の比較考察において留意する。
- ・窓外の照度の測定の前に、学習者に照度の予想を聞いてみるとよい。窓外の照度を測ると太陽光の光源としてのポテンシャルの大きさがわかる。直射日光が無い場合には、教室の窓からセンサーを差し出して上向きにして測った照度の値に対して、建物等の障害物が無い場所では約2 倍の照度になる。直射日光下の照度は10 万ルクス台になる。直射日光を含まない天空光の照度値は、特に明るい日（薄曇り）で 50,000 lx、明るい日で 30,000 lx、普通の日で 15,000 lx、暗い日で 5,000 lx、非常に暗い日（雷雲、降雪）でも 2,000 lx になる。

6）光環境の追加の体験として、窓のカーテン・ブラインド類を全閉して、電灯を全点灯して、その状態の室内環境の体験・体感と、照度測定を行う。これは、昼間でも窓からの採光が無い（無窓室）か窓が極端に小さかったり採光の条件が悪い部屋を想定した体験と測定になる。この条件を比較対象に加えることで、窓からの採光の特徴や効果に気付き・考えるのにとても良い材料になる。

7）照明パターンごとの電力使用量、電力料金、CO₂ 排出量などを計算し、節減効果を見積もる。（必須のアクティビティでは無い。）

各照明パターンについて、点灯する電灯の本数とワット数とから、電力使用速度〔単位：W〕と授業1 時間あたりの電力使用量〔単位：Wh〕を計算する。また、電力使用量に電気料金の単価（家庭用と学校等の事業者では契約が異なり、家庭より事業者の方が安価）を乗じて、電力料金の節減効果を見積もる。電力使用量に CO₂ 排出係数を乗じて、CO₂ 排出量の削減効果を見積もる。

ポイント！　この7）の活動は必須のアクティビティでは無い。クイズ形式による光環境の体験と照度測定が基本的な内容で、これは発展的な内容に当る。小中学校の授業時間では、基本学習で1 時間、発展学習でもう 1 時間。基本学習は小中学校家庭科の指導要領の C の内容で、発展学習は D の内容。

★活用可能な場面

- 1）小学校家庭科：　C.快適な衣服と住まい－(2)快適な住まい方、及び、D 身近な消費生活と環境－(2)環境に配慮した生活の工夫
- 2）中学校（家庭分野）：C. 衣生活・住生活と自立－(2)住居の機能と住まい方、（3）衣生活、住生活などの生活の工夫、及び、D. 身近な消費生活と環境－ア. 環境に配慮した消費生活の工夫と実践　※小・中学校の家庭科ともに、C は単独でも実施可、D は C と関連づけて実施
- 3）小・中学校　総合的な学習の時間：　環境、環境と健康などを課題とした学習活動
- 4）市民講座等：　住環境と快適・健康や住生活と省エネルギー・環境といったテーマの講座

★ミニワークショップを活用した授業の例

- 1）秋田大学附属中学校　技術・家庭（家庭分野）：　住居の機能と住まい方「光を活用した室内環境の整え方」（授業者：近藤史子教諭、共同研究者：望月一枝・西川竜二）2012 年。：巻末資料　p 2 に指導案掲載
- 「生きる力をつける学習　－未来をひらく家庭科－」、望月・倉持・妹尾・阿部・金子編著、pp.126-127、129-133、教育実務センター、2 0 1 3 年。
- 2）水俣市立水俣第一中学校　総合学習：　「すまいと環境」～照度～（授業者：川上淳一教諭）　：巻末資料　p 3-4 に指導案掲載

4．問いへの答え、生活実践について、グループ討議と発表を行う。

グループ単位で、体験活動を通して感じたことや分かったことを話し合い、それらを踏まえて、問いとして挙げた『部屋の明るさはどのようにして整えればよいのだろうか。』について考えをまとめてもらう。それを発表してもらい、クラス全体で討議する。必要に応じて教師役が解説を行い、学習者から出て来る疑問についても解決する。学校の授業であれば、これからのクラスの教室の明るさをどのように整えるようにするかルールをまとめるようにするのもよい。

ポイント！・電灯を点けないで勉強していると目が悪くなる？

私もよく親に言われたが、これは無い。いわゆる目が悪くなること（眼鏡による補正が必要な近視になる、近視の進行）とは、近くのものばかりを見て生活（現代の都市生活空間や携帯端末など）しているために眼がそれに順応して、眼球が近くのものにピントが合い易く変形し、遠くにピントが合わせられなくなること。デスクワーク時には、休み時間に遠くの景色を見るなどして、遠くのものにも目のピントを合わせることが予防策。昼間の授業中に全点灯をせず、感覚的に無駄な電灯を点けない部分点灯をしても、それが原因で近視が進んだり、目が疲れやすくなることは無い。ただし、字や物の視認性は照度が低いと下がるので、黒板使用時の黒板灯は点灯し、採光が届きにくい廊下側などの電灯は学習者の見え方に配慮して無理に消灯しない。

- ・採光の必要性について。人は24 時間周期の屋型の生活リズム（体内時計）を保つために、昼間（特に朝）に青色（太陽光に含まれる）で高照度の光を浴びることが必要。それが不足する一方で夜間に光を多く浴びていると体内時計が24 時間周期以上に乱れて夜型になり、屋型の生活への同調が生理的に困難になる場合もある。昼間に必要な曝露光は、曝露照度 1,500～2,000 lx 以上を2 時間以上という目安があるが、普通の室内空間の電灯照明環境ではその強さの光を受けることは無い。屋外や室内の窓側で天空を見た場合には曝露照度 1,500～2,000 lx 以上を受照できる。また、窓と採光は在室者の開放感などの心理的にもプラスの作用をもたらす。これは、LED 等の省エネ照明が進化普及しても、それが窓と採光に取って代わるものではない。つまり、採光は、近年はエネルギー・コスト・CO₂ 排出量の観点からその有効活用が見直されているが、人間が生活する空間にとって生理・心理的な働きとして本質的に必要不可欠なものである。
 - ・電灯のLED 化、太陽光発電や燃料電池等の省エネ設備の導入が進めば、省エネ行動はしなくていいか？
- 電灯照明をLED 等の省エネ型に交換しても、意味の無い無駄な点灯はしないことが当然で合理的なことは変わらない。太陽光発電等の省エネ設備を導入した場合でも同じ。

- ・授業後の生活実践は児童・生徒の自主性に任せて見守るが、教員は実践の支援をする。例えば、①電灯のスイッチに、点灯場所の表示のシールや、照明パターンごとの電力・電気代・CO₂ の節減効果の貼り紙をする。②教室に照度計を置いて、児童・生徒が自分の座席の照度などを自由に測定できる機会を設けてみる。③児童・生徒の意識や行動が停滞していたら、教員が授業の開始時にどの照明パターンにするのがいいかを児童・生徒に聞いてスイッチを操作する。

参考資料　ワークシート、実験結果データの例

【ワークシート例】　　照明当てクイズに挑戦！

※　参考として、次の2つの例を紹介します。

- ・「照明当てクイズ」の解答用の部分のワークシート
- ・本ミニWSを活用した授業における照度測定と電力使用量・電気料金・CO2 排出量の計算結果

●「照明当てクイズ」の解答用紙（例）

【方法】電灯を見ないで（窓ガラスや床などへの電灯の映り込みも見ない）、電灯が点灯しているか、消灯しているかを自分の感覚で推測するクイズです。照明パターンを変えて示すので、電灯が点灯していると思う場所（列）には○印を、消灯していると思う場所（列）には×印をつけます。感覚・印象もメモします。

教室名		階数		窓の方位	
日時		天気		座席位置	窓側・中央窓側・中央廊下側・廊下側

照明パターン	窓側	中央	廊下側	感覚・印象のメモ	
記入例	全消灯	×	×	×	暗めで色あせて見える／暗いがいい感じで落ち着く／勉強するには暗いけど好きな明るさ
1 番目					
2 番目					
3 番目					
4 番目					
5 番目					
6 番目					

●本ミニWSを活用した授業における照度測定と電力使用量・電気料金・CO₂ 排出量の計算結果の例

1）照明パターンごとの、照度の測定、及び電力使用量・電気料金・CO2 排出量の計算結果【一覧表】

順番	照明パターン ○：点灯 ×：消灯	机の上の照度【lx】			机の上の光の強さの比(均斉度)	電力使用量と電気料金、CO ₂ 排出量					
		窓側	中央	廊下側		電光灯の点灯本数(黒板灯の本数を含む)	電力消費速度【W】	50分間点灯した場合の電力消費量【Wh】	50分間点灯した場合の電気料金【円】	CO2 排出量【kg】	全点灯を100とした場合の割合【％】
6番目	(○○○)：全点灯	2,289	1,551	693	0.30	20	800	670	15.3	0.39	100
1番目	(×○○)：窓側だけ消灯	1,474	1,312	781	0.53	14	560	470	10.7	0.28	70
2番目	(○××)：窓側だけ点灯	2,095	805	376	0.18	8	320	270	6.2	0.16	40
3・5番目	(×○×)：中央だけ点灯	1,586	1,042	534	0.34	8	320	270	6.2	0.16	40
6番目	(×××)：全消灯	1,171	748	330	0.28	0	0	0	0	0	0
		屋外の照度(未測定)									

注1)「照度」とは、面に入射する光の強さ(密度＝光の入射量÷光の受照面積)のことであり、単位は「lx」(ルクスと読む)である。ただし、この照度測定において、各照明パターンの間でベースとなる採光による照度には多少の変動がある(一定の値ではない)。

注2)「均斉度」は、空間の明るさの分布の均一・不均一さ(暗い場所と明るい場所の照度の比)を表わす指標。均斉度＝空間の最低照度÷最高照度。均斉度の値の範囲は、0<均斉度≤1。この数値が1に近いほど、空間中の明るさの分布が小さく均一ということ。文科省・学校環境衛生の基準では、教室及び黒板のそれぞれの均斉度の値は0.05を下回らないこととされ、0.1以上が望ましいとされている。

注3) 蛍光灯1本当たりの電力消費速度は40W。したがって、電力消費速度【W】＝蛍光灯の点灯本数【本】×40【W/本】。

注4) 中学校の授業1時間＝50分間点灯した時の電力消費量【Wh】＝電力消費速度【W】×点灯時間【hour】。単位はWh(ワットアワー)と読む。Whで求めた値を1000で割ると、単位はkWh(キロワットアワー)になる。

注5) 電気料金は、家庭と法人とで契約や電力単価が異なる。この授業の実践先の電力単価(当時)は22.8円/kWhだったので、ここではそれを使用。

注6) ここでは、電力使用量1kWh当たりのCO2排出係数の値には、0.589 kg/kWhを使用(東北電力)。

2）照明パターンごとの照度の分布の図示

<照度の基準>

1) 文科省・学校環境衛生の基準では、教室及びそれに準ずる場所の照度の下限値は300 lx(机上面)。

2) JIS照度基準では、普通教室の照度200～750 lx(机上面)。

ワークショップタイトル 感じてみよう！電気之力（電気を感じ、省エネの意味を知る。）



手回し発電機による発電体験



電力当てクイズ

伝えられること

- ・発電することの大変さ→節電・省エネルギーの大切さを学ぶ。
- ・電球の種類による電力の違い→省エネ型電球（蛍光灯・LED）の効果を学ぶ。
- ・主な家庭用電化製品の消費電力→節約すべき家電を知り、その工夫を考える。
- ・エアコンと扇風機の消費電力の大きな違い→エアコンの使用を抑えたり設定温度を抑え、扇風機を有効に活用することの大切さを学ぶ。
- ・扇風機とドライヤーの消費電力の大きな違い→ヒーターが大きな電力を使うことを知り、使用時間の節約などを工夫することの大切さを学ぶ。

必要なもの

手回し発電機、白熱電球、LED 電球、電球型蛍光灯、各電球用ソケット、延長コード、ワットモニター（電力表示器）、各種家電（扇風機、ドライヤー等）ノート PC、プロジェクター、スクリーン、WEB カメラ、番号札 等

概要

手回し発電機で白熱電球と LED 電球の点灯実験をおこない、発電の大変さを知るとともに、有限な化石燃料（石油・石炭・天然ガス）で発電している現在の電気を大切に使うことの重要性を説明する。また LED 電球の消費電力の少なさから、省エネ機器による省エネ効果を学ぶ。

家庭の電化製品の電力当てクイズでは、消費電力を知ることによって節約の方法を考える重要性を説明する。エアコンと扇風機の併用による省エネ効果など具体的な工夫事例も紹介し、家庭での実践につなげてもらう。家庭での実践内容の確認については、夏休みや冬休みの宿題として、家庭での節電・省エネの工夫を絵で表現してもらう「節電じまんコンテスト」などを実施して検証も可能である。

進め方

1) 手回し発電機による発電体験 時間：20 分程度

1. 班ごと（5～6 人程度）に、手回し発電機とソケットに取り付けた白熱電球、LED 電球を配布する。



ポイント！

手回し発電機は一般に、電圧の出力が 100V の家庭用電源に比べて低い（12V など）ので、その出力電圧に合わせた電球を用意する。また、この電球を通常の 100V コンセントに差し込むと壊れるので注意する。

2. まず、白熱電球の配線を手回し発電機につなぎ、一人一人に手回し発電機を回して電球を点灯させてもらう。

ポイント！

軽く回した程度ではほとんど点灯しないので、部屋の照明を落とし、できるだけ明るく光らせるように、頑張って回してもらう。

3. 班の児童全員の白熱電球点灯実験が終わったら、次に LED 電球に付け替えて、同様に一人一人に電球を点灯させてもらう。

ポイント！

LED 電球は軽く回しても明るく光るため、過剰に回さないように注意。



4. LED 電球の点灯実験が終わったら、児童達に、発電の大変さと電球の比較について聞いてみる。

ポイント！

発電はなかなか大変で、白熱電球の点灯は特に大変だったという感想が多く聞かれると思われる。

5. ここで、実際に家庭で使われている電球は、もっと電気の方が強くて明るく光るということを説明し、別途用意しておいた 100V 用の 白熱電球と LED 電球をコンセントにつないで点灯させてみせる。

ポイント！

手回し発電機で点灯させた電球よりもはるかに明るく点灯することが分かる。

6. 現在は主に火力発電所で石油や石炭を燃やして電気を作っているが、人の力で発電することがとても大変なことを考えると、石油や石炭など限りある資源を節約するためにも電気は大切に使わないといけなく、ということを伝える。

2) ワットモニター(電力表示器)を使った電力当てクイズ 時間：問題数による

1. 消費電力[W]や積算電力量[kWh]が測定できるワットモニターと、電力を測るものを準備する。

ポイント！
電力を測るものの例（学校等で比較的準備しやすいもの）
電球（白熱電球、LED 電球、蛍光灯電球）、扇風機、ドライヤーなど

2. プロジェクター投影用のノート PC に WEB カメラを接続し、ワットモニターが映るように準備する。

ポイント！
クイズ形式で進めるため、児童全員が正解を見て分かるよう、ワットモニターの消費電力の数値をスクリーンで見せられるようにしておく。

3. 問題を出題し、ワットモニターで実際に電力を測りながら答え合わせをおこなう。



〔問題例 1〕同じ明るさの白熱電球、LED 電球、蛍光灯電球を、消費電力の大きい順に並べてみよう。

解答:白熱電球＞蛍光灯電球＞LED 電球。消費電力は60W 型の例として、白熱 60W、蛍光灯 15W、LED7.5W。

〔問題例 2〕LED 電球は白熱電球のおよそ何分の 1 の電力で同じ明るさに光るか。

解答：およそ 6～10 倍程度。1)の手回し発電機実験に続けて実施すると効果大。

〔問題例 3〕扇風機とドライヤーの温風、どちらの電力が大きいか。それは何倍程度か。

解答：大きさや風量は扇風機の方が大きい、温風を作るためのヒーターが非常に大きな電力を使う。家庭用扇風機の標準的な消費電力は 30～40W 程度に対して、ドライヤーの温風モードは約 1200W で、30～40 倍である。

〔問題例 4〕エアコンの冷房は、扇風機の何倍の電力を使うか。

解答：エアコンの消費電力は能力にもよるが、リビング 12 畳用が 700～800W 程度で、扇風機の 20 倍以上。但し学校では実際に測定できないため、事前に家庭でエアコンの電力測定を録画した動画を流すなどして対応する。「エアコンの設定温度を控えめにして扇風機を併用することが省エネにつながる」ことを伝えることも重要。

〔問題例 5〕家庭用ゲーム機（ニンテンドー3DS、Wii U、プレイステーション 4）で最も電力が大きいものは？

解答:ニンテンドー3DS は充電時で 2.5W、WiiU は 40W、プレステ 4 は 80W であり、正解はプレステ 4。児童達は盛り上がるが実際に授業中に電力を測定するのは難しいため、測定はせずにクイズのみが現実的

消費電力クイズ	
エアコンの消費電力は、扇風機の約何倍でしょうか？	
 パナソニック (リビング12畳用) 74,700円 770 W	 YAMAZEN 5,800円 24 W
① 5倍 ② 10倍 ③ 20倍 ④ 30倍	

問題②
次の中で、消費電力が1番大きいものはどれでしょうか？



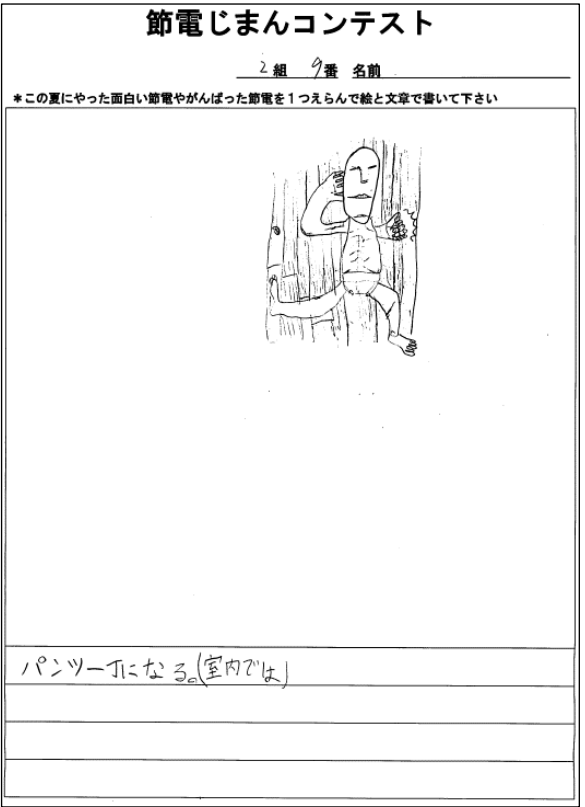
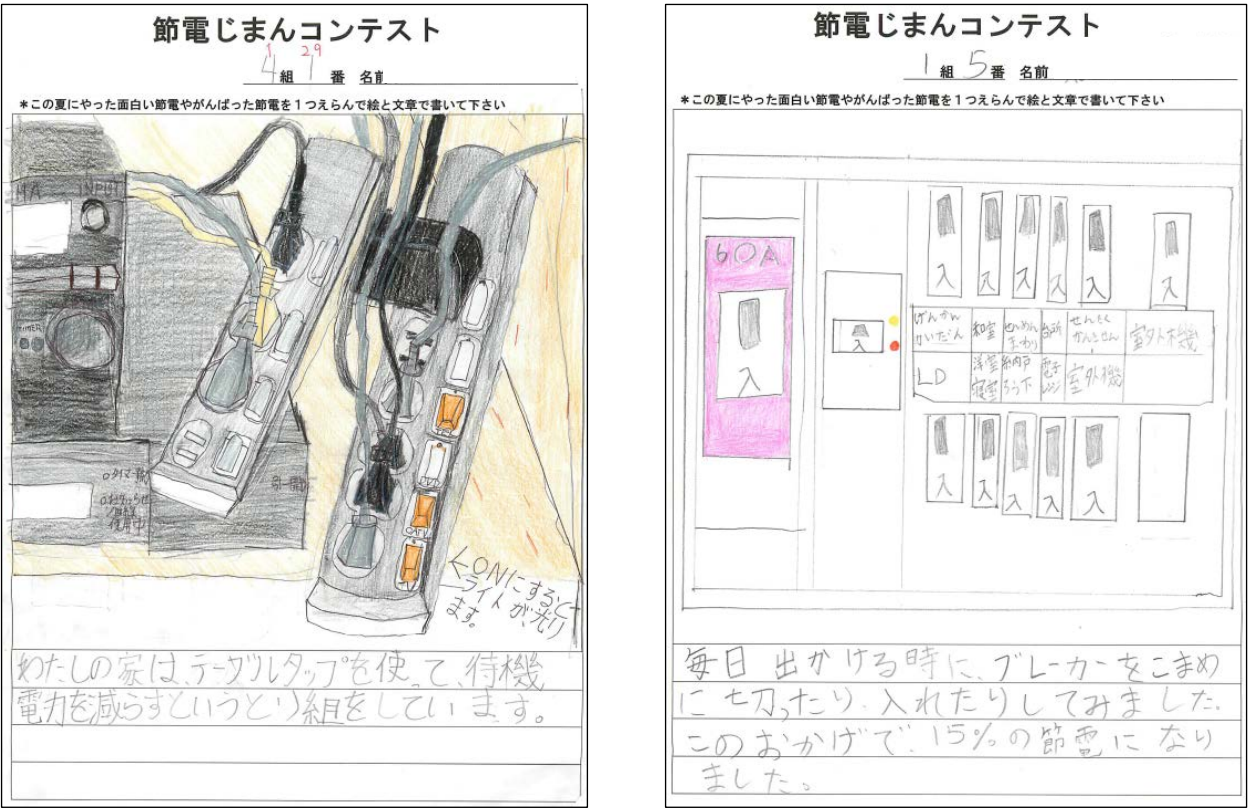
① ニンテンドー3DS ② Wii U ③ プレイステーション4

6W 40W 80W

3) 節電じまんコンテスト（夏休みの宿題として）

夏休みに自分の家でおこなった節電について絵と文章で表現する「節電じまんコンテスト」を 7 月の環境学習授業終了後に
出題する。頑張ったり工夫したりした内容については、秋の 2 回目の環境学習授業で表彰する。以下は作品例。なお、冬休
みの宿題版も実施可能。

参考資料 3) 節電自慢コンテストの成果物



ワークショップタイトル 比べて気づく騒音対策



糸電話を使った実験風景

伝えられること

- ・ 音は振動として伝わること／振動する媒質が変わると音も変わること
- ・ 遮音と吸音の違い
- ・ 高い音の方が遮音も吸音もしやすいこと
- ・ 重い素材の方が遮音に有利なこと

必要なもの

紙コップ、たこ糸、粘土、バネ、アクリル製の箱、スチレンボード製の箱、ダンボール製の箱、音の出るおもちゃ、騒音計（スマホのアプリなどでも良い、音の大きさの比較ができるもの）

概要

糸電話を使って音が振動で伝わることを実感する。糸電話は3人、4人でも可能なこと、紙コップの底の振動や糸の振動を止めると音は聞こえないことなどを体験させる。また糸をバネに変えると音が変化することを体験させ、媒質の違いによって伝わり方が変わることを理解させる。

次に、同じ大きさを素材の異なる箱の中に音の出るおもちゃを入れ、外に漏れて聞こえる音の違いを耳で確かめ、次に騒音計アプリを使って大きさを測る。粘土を使って音が外に漏れないようにするにはどうしたら良いか工夫し、実際に漏れる音の大きさを測ったり音の高さを耳で確かめたりして比較する。

進め方

1. 糸電話を使って、音が振動で伝わることを実感する 時間 15 分程度

- ・ 普通の糸電話で友達2人と話してみる。
- ・ 糸電話の糸に触れて振動しているのを確かめ、振動を止めると音がどうなるかを体験する。
- ・ 途中に糸を継ぎ足して、3人、4人で話してみる。
- ・ 糸電話の紙コップの底に粘土を付けて底が振動しないようにし、音がどうなるかを体験する。
- ・ 糸をバネに変えて、音の変化を体感する。



バネを使った糸電話

2. 3つの箱と粘土を使った遮音実験 時間 15 分程度

- ・ アクリル スチレンボード ダンボール の3つの素材でできた同じ大きさの箱を用意する。
- ・ 音の出るおもちゃに3つの箱をかぶせ、外に漏れて聞こえる音の違いを耳で確かめる。
- ・ 騒音計アプリを使って音の大きさを測り比較する。
- ・ 粘土を使って、より箱の外に音が漏れないようにする工夫を施す。
- ・ 実際に漏れて聞こえる音を耳と騒音計アプリを使って比較する。



騒音計アプリの例

参考資料 実践の様子



アクリル製の箱とスチレンボード製の箱を使った実験風景※

※ 第10期世田谷区住宅委員会「はじめよう 住まい・まち学習」H21.6

ワークショップタイトル ここの温度は何℃？

伝えられること

- ・体感温度とは何か／温熱感覚・温熱不快感／表面温度が重要
- ・各場所の温熱環境の違いが体感温度に与える影響を理解させる。なぜ、暑いのか？なぜ、涼しいのか？
- ・温度計などを使わなくても、ある程度、自分の体感温度が概ね実際の気温に近い温度を予想できるようになること。

必要なもの

自動温湿度計・放射温度計・微風速計・電卓

※温湿度計は自動計測器が望ましいが、棒状温度計でも OK。その場合は 2 本用意し、一本の温度計の底部にはガーゼを巻き、濡らしておく（霧吹きスプレー用意）

概要

3～4 人から成るチームに分かれて、校舎内の教室・廊下・階段室・外部などの複数の空間を巡り、空間の温熱環境を感じながら、それぞれの場所で「温熱不快感（シール貼り）」・「体感温度」を記録する。次に、同じ場所で「空気温度」、「相対湿度」、「気流速度」、「表面温度」の測定・記録を行なう。

自分の温熱不快感・体感温度の心理量と温湿度・風速などの物理量の関係、場所ごとの違いを理解する。特に、ヒトの体感温度がどのような条件の下で決まるかを理解し、温度計などの機器を使わなくても、ある程度、自分の体感温度が概ね実際の気温に近い温度を予想できるようになることを目指す。さらには、「暑さ」や「寒さ」に対して適切な環境調整行動を取る住まい方を育む。

参考資料 記録シート（温度手帳）の例

場所: _____

 ここにシールを はってね!!	※ 気温 _____ °C	※ 室温 _____ °C
	※ 湿度 _____ %	※ 天井 _____ °C
	※ 風速 _____ m/秒	※ 窓 _____ °C
	※ 平均表面温度 (①～④の平均)	※ 前壁 _____ °C
	_____ °C	※ 後壁 _____ °C

※ 体感温度 _____ °C

温度手帳

温

度

手

帳

お約束

その一 お友達と相談しないでね!

その二 あとで書き直さないでね!

自分が感じたことをそのまま書いてね!

その三 この手帳はなくさないで、大切に使うね!

場所: _____

 ここにシールを はってね!!	※ 気温 _____ °C	※ 室温 _____ °C
	※ 湿度 _____ %	※ 天井 _____ °C
	※ 風速 _____ m/秒	※ 窓 _____ °C
	※ 平均表面温度 (①～④の平均)	※ 前壁 _____ °C
	_____ °C	※ 後壁 _____ °C

※ 体感温度 _____ °C

<シールの意味とはり方>

今どのくらい暑いのかを考えて、シールをしよう!

もう限界!!
暑くてもうがまんできない

暑くてとても不快

暑くて不快

不快ではない

寒くて不快

場所: _____

 ここにシールを はってね!!	※ 気温 _____ °C	※ 室温 _____ °C
	※ 湿度 _____ %	※ 天井 _____ °C
	※ 風速 _____ m/秒	※ 窓 _____ °C
	※ 平均表面温度 (①～④の平均)	※ 前壁 _____ °C
	_____ °C	※ 後壁 _____ °C

※ 体感温度 _____ °C

場所: _____

 ここにシールを はってね!!	※ 気温 _____ °C	※ 室温 _____ °C
	※ 湿度 _____ %	※ 天井 _____ °C
	※ 風速 _____ m/秒	※ 窓 _____ °C
	※ 平均表面温度 (①～④の平均)	※ 前壁 _____ °C
	_____ °C	※ 後壁 _____ °C

※ 体感温度 _____ °C

名前

場所: _____

 ここにシールを はってね!!	※ 気温 _____ °C	※ 室温 _____ °C
	※ 湿度 _____ %	※ 天井 _____ °C
	※ 風速 _____ m/秒	※ 窓 _____ °C
	※ 平均表面温度 (①～④の平均)	※ 前壁 _____ °C
	_____ °C	※ 後壁 _____ °C

※ 体感温度 _____ °C

卷末資料 p5 に原本掲載

★活用可能な場面

小学校 家庭科 「自然を活かして涼しく住むにはどうすればいいだろう」

小・中学校 総合的な学習の時間

進め方

1) イントロダクション (合計 5 分)

1. 教室でチームに分かれて座ってもらい、本日の流れと機器の説明を実施する。
2. 教室の体感温度と室温の比較をゲーム形式で行なう。

窓側と廊下側に配置した室温を読み上げる前に、体感温度を 1℃刻みで全体に聞いて、挙手させる。

その後、窓側と廊下側の室温を読み上げて、自分の体感温度とどのくらい気温が違うかを比較してもらう。

ポイント！
ファシリテーターが室温を読み上げる前に、参加者に必ず体感温度を記述させる。

2) 体感温度と温熱環境の記録・測定のデモンストレーション (合計 5 分)

- ### 3. 記録シート（温度手帳）の説明

温度手帳を配り、各項目の記載方法を説明する。教室空間で実際にデモを行なう。

- ・温熱不快感シール（５種類：右）をはる。該当するシールを直観で選ぶ。
- ・体感温度を記入する。
- ・気温、湿度、風速、表面温度の計測を手順よく行なう。
表面温度の平均は電卓を使用する。

ポイント！
ファシリテーターが表面温度や風速計の測り方を わかりやすく示す。
遊び感覚・予想があると良い。表面温度の平均値を求めるのに時間がかかるので、窓と天井、床の3点の平均でもよい。



図1 放射温度計で窓面温度を測る（写真は冬）

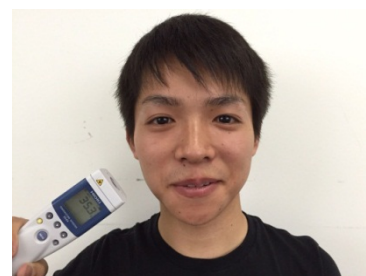


図2 放射温度計で顔面の温度を測る

ポイント！
窓面温度（図１）や肌の温度（図２）を計測すると判りやすい。

3) 体感温度と温熱環境の記録・測定 (合計 10 分)

4. 残りの2～3つの別の環境を各班で回る。(所要：10分)

ポイント！
時間がない場合は、教室と廊下の比較だけでも良い。南・北の違いが判る。

4) まとめ (合計 10 分)

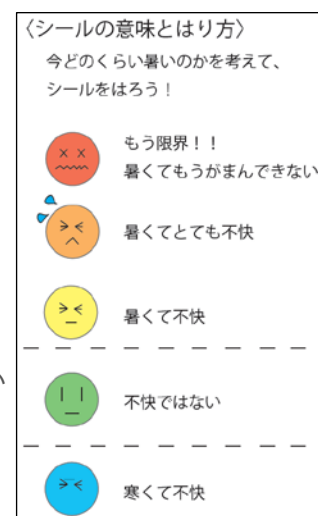
5. 最初の教室に戻り、各班で記録情報を整理する。

場所ごとに、温熱不快感（シールの色）と記録結果との関係を比較する。各班で発表してもらう。

横軸に気温、縦軸に体感温度を取った 2 次元のグラフを黒板、もしくはホワイトボードに描いてみる。

交点はシールの色（磁石）などを使って表現すると、場所ごとの違い、体感温度の違いが判る。

ポイント！
ここでの目標として場所の違いが体感温度、実測結果に表れているかどうかを確認するとよい。



温熱不快シール

- 教材目標
- 季節の変化に合わせた快適な住まい方に関心を持ち、涼しい住まい方を実践しようとする。
 - 環境に配慮した涼しい住まい方について考えたり、自分なりに工夫したりしている。
 - 環境に配慮した涼しい住まい方ができる。
 - 季節の変化に合わせて、快適に生活することの大切さを理解する。

題材の評価基準

家庭生活への関心・意欲・態度	：涼しい住まい方に関心を持ち、自分の課題に取り組もうとしている。
生活を創意工夫する能力	：環境に配慮した涼しい住まい方を考えたり、自分なりに工夫したりしている。
生活技能	：環境に配慮した涼しい住まい方の課題を解決することができる。
家庭生活についての知識・理解	：季節の変化に合わせた住まい方の必要性を理解している。

夏 自然を生かして涼しく住むには、どうしたらよいだろう

授業の流れ

導入 〈5分〉

■涼しくするためにはどうする？

「暑いときに涼しくするためにどうするか？」との問いかけをし、普段の生活では、エアコン（冷房）や扇風機といった電気のエネルギーを使って涼を得ていることを確認する。

■エアコン（冷房）や扇風機を使わないで、自然を生かして涼しくする方法を考えよう！

今日の学習では、電気やガスといった化石燃料を使って作るエネルギーを使用しないで涼しく過ごす方法を考えることを確認する。

展開1 〈15分〉

■涼しいところはどんなところ？

「教室まわりで涼しいところを探しにいきましょう」と呼びかけ、「日かげは太陽があたらないので、少し暗くて涼しい」こと、「風が通る場所では、風が身体に当たって涼しく感じる」ことを確認する。
反対に「太陽の当たる日なたはすごく明るくて暑い」、「風のない場所はムッとして暑い」ことを確認する。

■日なたと日かげの温度差はどのくらい？

放射温度計（P6解説を参照）を使って、日なたと日かげの温度を比較して、太陽を上手に遮れば、冷房を使わなくても涼しくできるのではないかと実感させる。

■風が通る場所ってどんなところ？

窓の開いている場所を確認して、窓を2か所以上（風の入口と出口）開けることで風が通ることを確認させる。

学習のねらい

環境教育の視点

他教科との関連

学習のめあてをつかむ

① 環境（エネルギー・地球温暖化）化石燃料を使うことで地球環境問題を身近なものとして捉える。

理科 6年 生き物のくらしと自然かんきょう 地球温暖化

社会 5年 住みよいくらしと環境 自然をいかした暮らし



熱せられた鉄板からの放射を体感する児童。実際の温度にも驚く。



日かげで風通しのよい場所にあつまる児童。床のヒンヤリを実感。

日かげの涼しさを実感する

日なたと日かげの意味を確認する

風を通すには、入口と出口が必要であることを確認する

理科 3年 太陽の光のはたらきをしらべよう 日なたと日かげの地面の明るさ、あたたかさを調べる

緑のカーテンがある場合

■緑のカーテンの涼しさの秘密はなんだろう

緑のカーテンの中は涼しいことを体感してから、葉の裏の表面温度を放射温度計で測る。葉の表面温度が低いことを確認し、植物があると涼しくなるのではないかと実感させる。



展開2 〈15分〉

■冷房を使わないで涼しくする方法を考えてみよう。

「どんな時に暑く感じるか」という問いかけから、「暑い時には汗がでる」ことを確認し、蒸発冷却の効果を実感する。

【蒸発冷却効果の体感】

- ①片方の腕に、人肌のお湯を入れた霧吹きでお湯をかける。
- ②両方の腕に均等に風をあて（教師がうちわであおいで回るか、各自で息を吹きかける）、涼しさの違いを実感する。
- ③放射温度計を使って蒸発冷却効果を確かめる。（※1）

■身の回りに蒸発冷却で涼しくできるものはないかな？

人間は、汗の蒸発冷却効果で涼しくしているが、植物も同じように、光合成とともに蒸散作用を行うことで葉の表面温度を低く保っていることを伝え、涼しさを得るために植物を上手に利用してみよう、と問いかける。

これまでの活動を通して発見した、涼しさのポイントを振り返った上で、家の工夫を考えてみよう、と問いかける。

1. 日を遮って日かげを作る
2. 窓を開けて風の入口と出口作って風を通す
3. 蒸発冷却の涼しさを使う

展開3 〈5分〉

■家の工夫にはどんなものがあるだろう。（補助教材P12,13参照）

1. 日かげを作る方法
 - ・屋根やひさしを大きくする。
 - ・簾やよしずといった日よけをつける。
 - ・木を植える。
2. 風の出口と入口を作る
 - ・防犯対策や家の中が丸見えにならないような窓の開け方を考えて、窓を2か所以上あける。
3. 蒸発冷却を利用する（※2）
 - ・緑のカーテン、屋上緑化、木を植える。
 - ・打ち水をする。

ふりかえり 〈5分〉

■工夫すれば自然を生かして涼しく住むことができる！

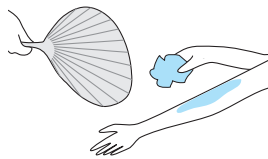
次の時間に「自然を生かして教室を涼しくしてみる」ために、自分の家でやっている工夫について、家の人に聞いてくることを家庭学習とする。

学習のねらい

環境教育の視点

他教科との関連

水の蒸発冷却効果に気づく



理科 5年 天気の変化 日本の天気や気温と季節

理科 6年 植物の葉と日光 生き物のくらしと自然かんきょう 光合成

理科 4年 変身する水を調べよう じょう発

※1 放射温度計を使って蒸発冷却効果を確かめる方法
濡らした面に風をあて、蒸発によって温度がどんどん下がっていく様を見せることで、蒸発冷却の効果を実感できる。
①児童1人を代表として、両腕を出してもらい、片方に人肌の温度のお湯をかける。（注）
②風をあてる前の両方の表面温度をはかり、温度差を確認する。
③放射温度計で濡れた方の腕の表面温度を計った状態（数字が見える状態）で、内輪で両方の腕を均等にあおぐ。
④濡れた方の腕の表面温度がどんどん下がっていく様子をみんなで見る。
⑤児童から左右の腕の感じ方の違いを発表してもらおう。
（注）お湯を使う理由は、水の冷たさではなく、蒸発冷却に気づいてもらうため。

③ 環境（自然への愛着）
樹木や植物によって涼を得ることができることを知り、身近な植物をまもり、増やしていこうという意欲を養う。

社会 5年 住みよいくらしと環境 昔から伝わる木の文化をみつけよう

理科 4年 ものの温まり方を調べよう 金ぞくをあたためてみよう、水と空気をあたためてみよう、あたたかい水・空気は上へいく

涼しく暮らすための住まいや住まい方の工夫に気づく

※2 身の回りにある蒸発冷却を利用したもの
緑のカーテン・屋上緑化：蒸散作用によって葉の表面温度が周囲より低くなることを利用している。
打ち水：地面に水をまいて蒸発させ、温度を下げて涼を得るという、昔から伝わる知恵のひとつ。夏に風がなく、とても暑い京都の伝統的な住居である町屋では、表道路や裏庭に水をまいて温度差を作ることによって気流を発生させて涼を得ていた。打ち水は、朝や夕方などの日射しが強くない時間にするとう効果が長続きする。また、使う水は、水道水ではなく、お風呂の残り湯や雨水を利用するようにする。

ドライミスト：水を細かい霧状にして噴射し、その細かい水の蒸発冷却によって空気を冷やしている。



ドライミスト



町屋の裏庭

技術・家庭科学習指導計画

学級 1年C組 37名
授業者 近藤 史子
共同研究者 望月 一枝
西川 竜二

I 単元名と指導のポイント

「住居の機能と住まい方」 ー光環境に着目した節電ー

II 目 標

- (1) 安全で快適な室内環境に関心をもち、住生活を豊かにしようとしている。
- (2) 採光と電気照明との関連を知り、室内環境の整え方を具体的に工夫することができる。
- (3) 消費生活が環境に与える影響について考え、課題を見付けて、その解決を目指して工夫したり実践したりすることができる。
- (4) 住居の環境と自然条件の関連を理解することができる。

III 生徒について

生徒たちは入学して間もないが、学習に対する意欲は高く、のびのびと学習に取り組んでいる。体験活動を通し、より主体的で積極的な学習姿勢を引き出したい。生徒に家庭科の学習で興味深い内容は何かという質問をしたところ、「調理実習がしたい」「ものづくりが好き」という答えが圧倒的で、「住居」や「消費生活」、「環境」についての学習への関心は低いことが分かった。

新学習指導要領では、暑さ・寒さ、通風・換気・採光についての学習が小学校へ移行した。生徒は快適な室内環境の整え方について学んできたが、「住まい」に関わる実態や意識はさまざまであることから、「住居」は生活に深いつながりがあるにもかかわらず、「住まい方」については家族に委ねている傾向が強い。また、より快適で安全な暮らし方を自ら工夫したり、改善したりしている生徒は大変に少ないことが分かった。

IV 単元について

今回の学習指導要領改訂により「C衣生活・住生活と自立」において「家族の安全を考えた室内環境の整え方」が大きく取り上げられた。昨年、甚大な被害をもたらした東日本大震災は、日本の一部の地域にとどまらず、世界をも震撼させた。ライフラインが整備された今日、ガス・水道・電気が供給されない状況に陥ることは日常生活に大きな影響を与えた出来事であった。生徒たちの住む地域でも、停電の状態が続き、震災による停電について生徒たちに行ったアンケートからは、ほとんどの生徒が「暗くて怖かった」「電気の大切さを改めて感じた」「電気がないと生活していけないと思った」と回答し、強烈な出来事として記憶に残っていることが分かった。さらに、限りある資源を守る意識も生まれ、「震災以来、節電を意識している」と回答した生徒は7割以上にも及んだ。しかしながら、「節電の仕方」については、「電気を消す」という我慢やマイナスのイメージがほとんどであった。そこで、小学校で学習した「採光」との関連を図り、「積極的な節電」を意識付ける授業を構築したいと考えた。さらに、環境への配慮という観点からもアプローチすることで、生徒たちの今後の実践化や生活の自立を目指していきたい。

V 「問いを練り上げるために」

電灯照明を体感する体験活動を通し、限られた視界で感じる照明の明るさと、実際に目で確かめた時に感じる明るさとの差異を印象付ける。学級内での採光や点灯パターンと照度との関連付けから、自然条件との関わりを実感させ、自然光を活かした節電を実践できるようにしたい。話し合いにおいては、体験活動を通して発見したことや考えたことを基に広がりをもたせるようにしたい。生徒の意識にある節電に対するマイナスのイメージを変え、自分たちの手で室内環境を整える意欲をもたせるよう手立てを試みる。また、震災での経験を基にしながら、これからの生活の在り方や環境への配慮からも限りある資源を守っていく意識をもたせるようにしたい。

VI 全体計画（総時数6時間）

主 な 学 習 活 動	指 導 の 手 立 て	時数
○住居の役割を考える。	○住まいに求められる精神的なはたらきと機能的なはたらきの両面を理解できるようにする。	1
○住まいの空間の使い方を考える。	○災害等により、もし自分の住まいがなくなったらというような具体的なイメージをもたせ意見を交換させる。	1
	○住まいに必要な空間と機能が理解できるようにする。	1
	○空間を「自分にとって都合のよい場所」ととらえず、家族構成や年齢、性別を基に家族に求められる住まいの条件を考えることができるようにする。	1
○快適な住まいについて考える。 ・室内の空気汚染 ・住まいと音	○最近の住宅の特徴と室内の空気汚染の原因を説明し、室内の空気を清浄に保つことの大切さに触れるようにする。	1
	○住宅そのものや室内空気の汚染が人の健康に影響を与える事例を提示する。	
	○生活騒音の種類と問題点を理解し、生活騒音を減らす方法や工夫を考える。	
	○生活騒音のトラブルの解決には、防音の工夫の他に近隣同士のコミュニケーションが大切であることに気付かせる。	
○光環境を考えた節電の仕方を知る。	○住居の環境は自然条件と関連が深いことを体感させるための体験活動を行う。	1 本時
	○室内の環境や自然条件を考慮した節電の仕方を工夫したり実践したりできるようにする。	4/6
○家庭内の事故の種類やその原因を知り、安全を考えた住まい方を考える。	○年齢別の事故の様子について分かるような資料を提示する。	1
	○事故につながるような体験がなかったか思い出させたり、家族に尋ねたりして住まいの事故や事故になりかねなかった例を調査させたりすることで、家族を事故から守る意識をもたせる。	
○災害への備えについて考える。	○教室や安全な住まいの非常時の備えとして必要なものを考える。	1
	○災害に対する安全対策として各家庭に配布されているチェックリストで自分の家の安全対策をチェックし、防災についての関心を高める。	

VII 本時の計画

- 1 ねらい
- 自然光を活かした節電方法に気づき、室内環境の整え方を工夫することができる。
- 2 展開

過程		学 習 活 動	予想される生徒の姿
問 い を 練 り 上 げ る	問	1 東日本大震災での経験を語り合う。	○ 自分の経験を基に考えを述べたり、意見交換をしている。 ○ 「震災の時は、電気の大切さを実感することができたから、消費電力を減らす努力を今も続けているよ。」 ○ 「家庭では必要な時だけ電気を点けるようにして、暗いけれど我慢するようにしているよ。」 ○ 「電気は消すと電力を消費しないから節電になるけれど、電気が必要な場面はたくさんあるよ。」
	共 有 化	部屋の明るさをどう整えていけばよいのだろうか。	
	課 題 磨 き 決 ・ 合 問 い 直 し	2 クイズ形式の体験活動を行う。 「教室の電灯の点灯パターン（電灯の点灯・消灯）を当てよう」 ・ゲームの流れの説明を聞く。 ・点灯パターンを予測させる。 ・点灯パターンを確認し、答え合わせをする。 3 体験活動を通して、分かったことや感じたことをグループで話し合い、発表する。 教室の明るさを左右している条件は何だろうか。 4 教室の中で本時の学習をどう活かすか話し合う。	○ 「電灯を見ないと分かりにくいかもしれない。」 ○ 「ぜんぜん分からないよ。」 ○ 「廊下側に座っている人は分かりやすいと思うよ。」 ○ 「教室の場所によって電灯の感じ方が違うのではないかな。」 ○ 「窓の近くは光が入るから明るい。だから点灯パターンが分からなかったと思うよ。」 ○ 「教室の中の条件が感じ方を違わせているのではないかと思う。」 ○ 「光が当たる所は電気は点けなくてよいから暗いところだけ点灯すればよい。」 ○ 「教室では節電が実践できることが分かったよ。」 ○ 「学級ではみんなで声をかけ合って節電を実践できそうだよ。」 ○ 「節電だけでなく、自然光の利用の仕方を考えていけそうだよ。」
振 返 る	評 価	5 本時の学習のまとめをする。 ・ 振り返りシートに本時の学習の感想や自己評価を記入する。	○ 「節電のイメージが変わったよ。暗いところは電気を点けて我慢しなくていい。そのかわり自然光は利用して資源を守るようにしていないと。」 ○ 「自分の家の環境も見直していきたい。自然光を活かして生活できる場面がありそうだよ。」

- 3 評価規準
- 自然光と電灯照明のよさを活かして、室内環境を整える工夫をすることができる。

= 「問い」を立てた姿 = 「問い」を共有化している姿 = 「問い直し」している = 評価

指 導 の 手 立 て	目指す生徒の姿
○ 事前アンケートでの東日本大震災についての思いに触れ、震災時の光環境についての意見交換をする。 ○ 事前アンケートから、「節電」についてのプラスのイメージだけでなく、マイナスのイメージにも触れ、光環境の考え方を深めさせるようにする。	室内の環境を光に着目して考えようとしている。
○ 点灯パターンを体感させるために、視界を制限して電灯を直接見ないで予測させる。 ○ 予測と体感が終了した後で、確認と答え合わせをする。確認の時は視界を制限した状態で点灯してから、実際に電灯を見て確認させることで生じる差異を実感できるようにする。 ○ 話合いが深まるように、教室の明るさに関係する条件を提示する。 ○ 教室に入ると光が明るさに影響していることを理解できるように、照度計での測定値を提示する。 ○ 部分消灯の方法に気付かせたり、活動を通して考えたことを基に、環境と関連付けながら、自分たちの生活に生かせる事柄を考えさせる。	○ ゲームの内容を理解し、意欲的に参加している。 ○ 視界を制限されると、点灯パターンが予測しにくいことに気付いている。 ○ 体験活動を通して分かったことや感じたことを、明るさの条件と関連付けて話し合っている。 ○ 自然光のよさを活かした室内環境の整え方があることに気付いている。 自然光と電気照明との関係についての考えを深めている。
○ 実際の生活の場面を想起させ、本時の学習をどう活かすか記入させるようにする。	自然光と電灯照明のよさを活かして、実際の生活環境を改善する工夫を振り返りシートにまとめている。

- 1 単元名 光環境
- 2 本時の学習
- (1) 本時の目標 教室内での照明の必要性について考えることができる。
- (2) 本時の展開

過程	学習活動と主な発問	形態	予想される生徒の反応	指導上の留意点	備考
うかべる 10分	1 照明用の電気使用量を減らすために、どのような工夫ができるか、考えを書く。	一斉	○無駄な照明を消す。		ワークシート
もつ つなぐ 20分 深める 10分	2 教室内の照明の必要性について考える。 (1) 室内で学習するために必要な明るさについて知る。 ○明るさの規準について知ろう。 (2) 照明の点灯について考える。 ○教室内の照明点灯パターンを当てよう。 (3) 自分たちの座っている場所の照度を測定する。 ○照度計を使って明るさを調べましょう。 (窓側・中央・廊下側)		○基準があるんだ。 ○聞いたことがない単位だ。 ○～番目はちょうどいいかな。 ○～番目はちょっと暗い感じがする。 ○窓側は照明がなくても明るいんだ。 ○廊下側は暗いときがある。 ○全部消すと暗すぎるんだ。	○学校では、明るさの基準（lux）が決められていることを押さえる。 ○①全部点灯②中央と廊下側点灯③中央だけ点灯④廊下側だけ点灯⑤全部消灯の5つのパターンで行う。また、照明が見えないように帽子をかぶらせる。 ○測定の方法・照度計の扱い方について指導する。 ①一人一人の考えに「根拠」を持たせ、それを「伝える」 なぜそう思うのかをワークシートに書かせ、自分の意見の根拠をはっきりさせる。	ワークシート 帽子 照度計
いかす 10分	3 調べた結果をもとにして、教室での照明の使い方について考える。 ○教室での照明は、どのような使い方をすればいいと思いますか？	個人 ↓ 班 ↓ 一斉	○中央と廊下側だけ点灯でも十分明るい。 ○全部点灯しなくてもよい。	②「比較・交流」の場を設定し、共通点や相違点を「伝える」 同じ経験から同意できることもあるし、自分が経験していないことを聞くことで新たなことに気づくこともある。同じ考えであるという安心感、ものの見方や考え方へ違いを気づかせたい。 ○雨の日・曇りの日の場合について今後考えていくことを知らせる。	ワークシート

- (3) 本時の評価 照明の無駄をなくすために、どのような照明の使い方をすればよいか考えることができる。

「すまいと環境」～照度～

ワークシートNo. 1

1年 1組()番 氏名()

《課題》自然光の活かし方・心地よい光環境について考えよう。

1. 学習する前の考えを記入しておこう。

① 照明用の電気使用量を減らすために、どんな工夫ができそうですか。

② あなたが快適に感じる明るさは、どんな明るさですか。

《演習》照明パターンをあててみよう。

2. 電灯を直接見ずに、照明パターン(電灯の点灯・消灯)を予想して記入しよう。

※ 記入例：点灯しているところ…○、消灯しているところ…×

日 時	2月 6日	教室名	1の1教室	階 数	3 階
天 気		日よけ		座席位置	窓側・中央・廊下側

	照明パターン	窓 側	中 央	廊下側	気づき・感想
記入例	窓側だけ消灯 (中央・廊下側点灯)	×	○	○	・明るさは十分である。 ・1つ前とほとんど同じ明るさである。
1 番 目					
2 番 目					
3 番 目					
4 番 目					
5 番 目					

《測定》この部屋の照度分布を測ってみよう。

3. いろいろな照明パターンで、自分達の座っている位置の照度を測ってみよう。

教 室 名 (1の1教室) / 座席位置 ()				
	照明パターン	窓 側	中 央	廊下側
1 番 目	全部点灯	lux	lux	lux
2 番 目	中央と廊下側点灯	lux	lux	lux
3 番 目	中央だけ点灯	lux	lux	lux
4 番 目	廊下側だけ点灯	lux	lux	lux
5 番 目	全部消灯	lux	lux	lux

※ 屋外照度：() lux

《考察》測定した部屋での照明の使い方について考えよう。

4. 計測した部屋の照明は、どのような使い方をすればよいと思いますか。あなたの考えや班のみんなの考えを記入しよう。

【あなたの考え】

【班のみんなの考え】

《まとめ》光環境の学習を通して気づいたことや感じたことを書こう。

温度手帳

場所： _____

ここにシールをはってね！！	★ 気温 _____℃	★ 表面温度 ① 床 _____℃
	★ 湿度 _____%	② 天井 _____℃
★ 体感温度	★ 風速 _____m/秒	③ 窓 _____℃
	★ 平均表面温度 (①～⑥の平均)	④ 前壁 _____℃
	_____℃	⑤ 後壁 _____℃
		⑥ 横壁 (窓) _____℃

場所： _____

ここにシールをはってね！！	★ 気温 _____℃	★ 表面温度 ① 床 _____℃
	★ 湿度 _____%	② 天井 _____℃
★ 体感温度	★ 風速 _____m/秒	③ 窓 _____℃
	★ 平均表面温度 (①～⑥の平均)	④ 前壁 _____℃
	_____℃	⑤ 後壁 _____℃
		⑥ 横壁 (窓) _____℃

名前 _____

お約束

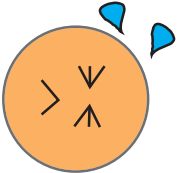
- その一 お友達と相談しないでね！
- その二 あとで書き直さないでね！
- 自分が感じたことをそのまま書いてね！
- その三 この手帳はなくさずに、大切に使ってね！

シールの意味とはり方

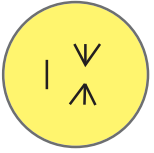
今どのくらい暑いのかを考えて、
シールをはろう！



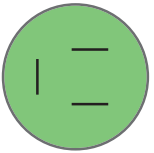
もう限界！！
暑くてもうがまんできない



暑くてとても不快



暑くて不快



不快ではない



寒くて不快

場所： _____

ここにシールをはってね！！	★ 気温 _____℃	★ 表面温度 ① 床 _____℃
	★ 湿度 _____%	② 天井 _____℃
★ 体感温度	★ 風速 _____m/秒	③ 窓 _____℃
	★ 平均表面温度 (①～⑥の平均)	④ 前壁 _____℃
	_____℃	⑤ 後壁 _____℃
		⑥ 横壁 (窓) _____℃

場所： _____

ここにシールをはってね！！	★ 気温 _____℃	★ 表面温度 ① 床 _____℃
	★ 湿度 _____%	② 天井 _____℃
★ 体感温度	★ 風速 _____m/秒	③ 窓 _____℃
	★ 平均表面温度 (①～⑥の平均)	④ 前壁 _____℃
	_____℃	⑤ 後壁 _____℃
		⑥ 横壁 (窓) _____℃

場所： _____

ここにシールをはってね！！	★ 気温 _____℃	★ 表面温度 ① 床 _____℃
	★ 湿度 _____%	② 天井 _____℃
★ 体感温度	★ 風速 _____m/秒	③ 窓 _____℃
	★ 平均表面温度 (①～⑥の平均)	④ 前壁 _____℃
	_____℃	⑤ 後壁 _____℃
		⑥ 横壁 (窓) _____℃