



中学校3学年 理科

学習支援 指導計画の基本的考え方

エネルギー学習支援プログラムに基づき展開していく。

今回は、教科書の内容の講義と、実験・ふりかえりによる3時限で構成する。

具体的には、
1時限目

「エネルギー資源の利用を調べよう」効率よくエネルギーを使うために、資源・エネルギーの大量消費がもたらすものはなにかの講義を展開していく。

燃料・廃棄物などに触れるなど、より発電の実際に近い実体験も取り入れていく。

2時限目

「電流でパンを焼こう」のテーマでの実験を通じて、回路構成の基本と電気安全についての基礎を身につけていく。

実験により電気エネルギーから熱エネルギーへの変化について関心を醸成し、そのしくみの解明に向けた疑問点を整理していく。

3時限目

実験のデータを科学的に整理し、疑問点解決のための話し合いを通じて、自らが答えを導き出す事での成就感を通じての科学的関心を高めていく。

プログラム全体を通じてのふりかえりにより、電気・エネルギーへの正しい理解を図り、生活環境全体への関心を持つきっかけづくりとしていく。

各クラスでのプログラム展開については、下表のとおり

時間	開始	終了	日	13	14	17	18
			曜	木	金	月	火
1	8:45	9:30			3-1 ?		
2	9:40	10:25		3-2 ?			3-2 ?
3	10:35	11:20		3-1 ?			3-1 ?
4	11:30	12:15					
5	13:15	14:00				3-2 ?	



中学校 3学年 理科」における支援 指導計画細案 (1/3)
(平成 17年 1月 13日 (木)10:50- 11:40実施)他

作成者 伊藤 泰一

講座名 科学技術と人間

講座 (学習)テーマ エネルギー資源の利用を調べよう

レクチャー時間 (45)分

Table with 2 columns: 全体の講座計画, 1. エネルギー資源の利用を考える... 2. 効率よくエネルギーを使う事... 3. 資源・エネルギーの大量消費もたらすもの...

Table with 2 columns: 本テーマの学習目標, 1. エネルギー資源の利用と現代社会の生活の関係について考え... 2. エネルギーの効率的利用の方法について発電を例として考えていき...

Table with 2 columns: 気づいてほしい強調点, 発電の種類による利点・問題点を整理し、今後のエネルギー資源利用の方向性を考える必然に気づく...

Table with 3 columns: 導入 (5分), 項目 (東北電力「って、何の会社だったっけ? エネルギーの事を考えてみようよ。電気ってどこから来るの?'), 内容 (東北電力「は何の会社? 電気を造って、届けて、お金をもらっています...'), 留意点 (教材・資料など) (普段学校に居ない人間からの授業による非日常的体験...)

Main content table with 3 columns: 展開 (電気エネルギーの特徴を考えよう... いろいろな発電所... 火力発電所の燃料を見る...), 内容 (電気エネルギーの特徴は、エネルギー変換しやすい! 発電所から距離が離れた場所にもエネルギーを供給できる...), 留意点 (教材・資料など) (TP 図 8-1 電力設備の概要... TP:1-10 主要国のエネルギー輸入依存度...)

Table with 3 columns: まとめ (5分), 項目 (明日、利府から電気が消えたら?), 内容 (電気は、何につかわれている? 光/熱/動力/電子 (音響 映像)...), 留意点 (教材・資料など) (TP 図 4 生活と道具のつくりかわり)

Table with 2 columns: 資料・データなど, <資料> 原子力図面集... <資料> エネルギー環境教育の学習用教材中学校 高等学校編... <資料> あなたの知りたいこと... <資料> エネルギー環境教育の学習用教材小学校編...



発電のいろいろ

発電のしくみと，特徴

名称	概要	長所	短所
水力	<p>水が高い所から低い所に流れるときの力を利用して水車を回し，その回転を発電機に伝えて，電気をつくる。</p> <p style="text-align: center;">水の落差</p> <p style="text-align: center;">位置エネルギー</p>	<p>水という日本にある資源を利用する。</p> <p>燃料が必要ない。</p> <p>電気をつくるときに，二酸化炭素などを排出しない。</p>	<p>雨や雪の量によって，発電量が決まってくる。</p> <p>つくる場所によっては，下流の自然を変化させることがある。</p> <p>建設にたくさんお金がかかる。</p> <p>日本で大きな発電所をつくれる場所は，ほとんどつくってしまった。</p>
	<p>石油や石炭，天然ガスなどを燃やして，その熱で水を温めて蒸気をつくり，その蒸気力でタービンの羽根車を回し，これにつながっている発電機で電気をつくる。</p> <p style="text-align: center;">化学エネルギー</p>		
原子力	<p>核分裂反応で発生した熱を利用して，その熱で水を温めて蒸気をつくり，その蒸気力でタービンの羽根車を回し，これにつながっている発電機で電気をつくる。</p> <p style="text-align: center;">原子エネルギー</p>	<p>少ない燃料でたくさんの電気をつくれる</p> <p>一度使った燃料を，リサイクル（再利用）することができる。</p> <p>電気をつくるときに，二酸化炭素を出さない。</p>	<p>放射線は受ける量によっては，体に影響があるので，しっかりとした管理が必要。</p> <p>発電したあとにできる「廃棄物」を安全に処分することが必要。</p>



中学校 3学年 理科「における支援 指導計画細案 (2/3)
(平成 17年 1月 14日 (金) 9:50 - 10:40実施) 他

作成者: 伊藤 泰一

講座名 科学技術と人間

講座(学習)テーマ 電流でパンを焼こう

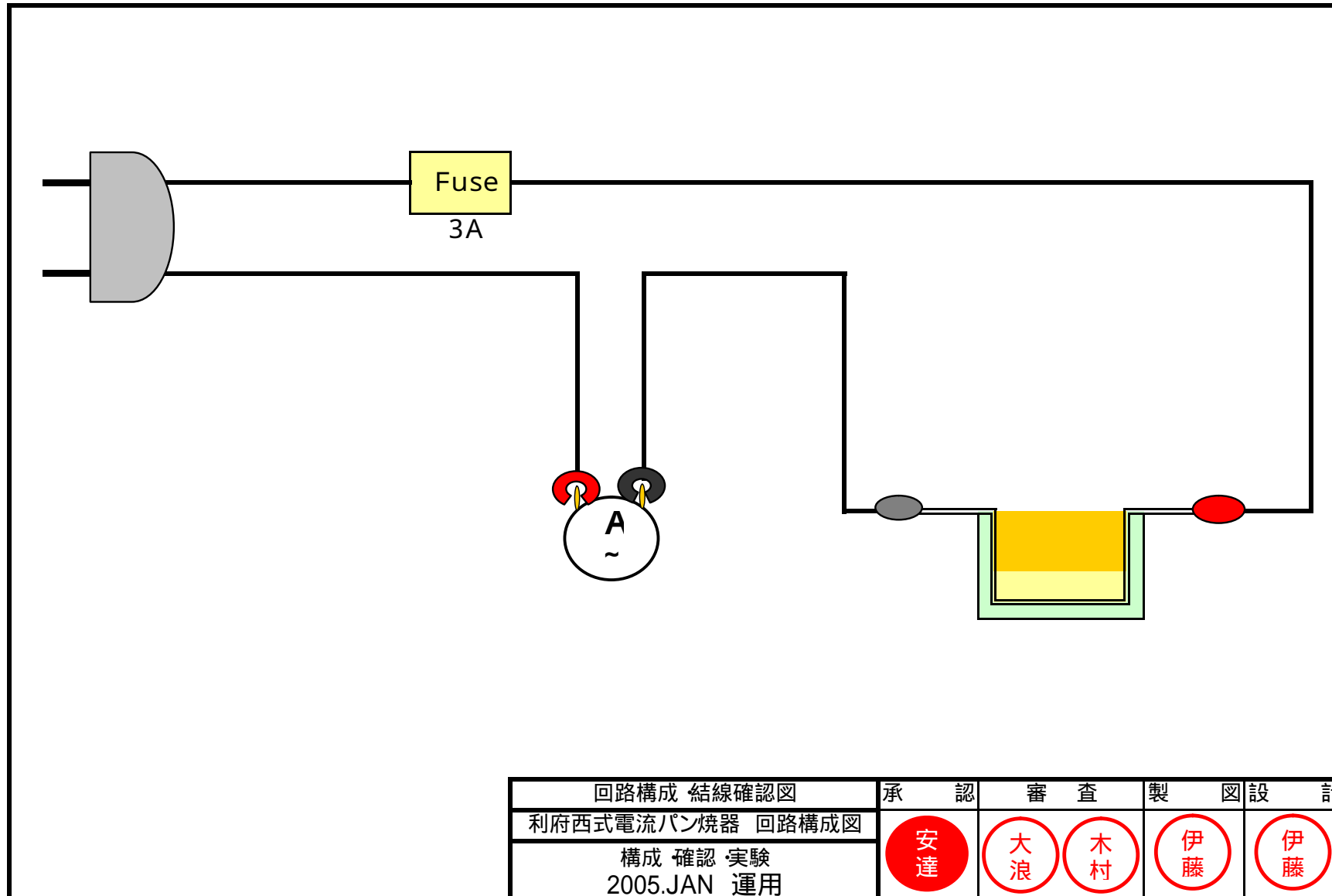
レクチャー時間 (45) 分

全体の講座計画	1. 電気回路の構成要素について確認する。 電気は、回路が閉となって初めて電流が流れ、エネルギーとして仕事をするようになることを確認する。 2. 電気の熱エネルギーとしての利用を実体験する。 熱(ニクロム線)以外でも導線に電流が流れると発熱することを利用してパンを焼いてみる。 3. 電流の値が変化する謎を考察する。 回路に通電したのちに1分間隔で電流値を測定し記録するし、パンの様子も観察しメモしておく。
本テーマの学習目標	1. 電気回路について自らが構成し確かめると同時に、安全に利用するための仕組みを正しく理解する。 2. 熱(ニクロム線)が無くても電流が流れることで熱エネルギーとして利用できることに気づき、発熱のメカニズムについての関心のきっかけをつくる。 3. 時間と共に電流値が変化し、パンの様子にも変化が現れてくる様子を観察し、その理由について自由に推測していく。
気づいてほしい強調点	電気回路を構成している、導線・ヒューズ・電流計の役割と安全に利用するための絶縁物の役割を正しく理解する。 電気エネルギーから熱エネルギーを取り出してパンを焼くこと通じて、発熱のしくみを考えるきっかけとする。 パンを焼いていると時間と共に電流やパンの様子に変化が見られる事を通して不思議な体験の理由を科学的に考察するきっかけとする。 電流値の記録と、いろいろな思いや結果の予測など自由な発想でワークシートを活用しながら自らの考えを整理していく。

	項目	内容	留意点(教材 資料など)																						
導入 配当時間 (5)分	<p>電気エネルギーは、何に変身できますか?</p> <p>熱への変身を考えてみよう。</p> <p>変身にはどんな道具が必要?</p>	<p>光/熱/動力/電子(音響 映像)</p> <p>熱エネルギーとして利用している電気製品は?</p> <p>ニクロム線?????</p>	<p>前時のまとめのつながりを考えて</p> <p>自由に発言させる。</p>																						
展開 配当時間 (35)分	<p>電流でパンを焼こう</p> <p>準備をしよう</p> <p>(4名 x 10グループ)</p> <p>1. <u>牛乳パックを加工する。</u></p> <p>2. <u>食材を配る</u></p> <p>3. <u>食材を混ぜ合わせる</u></p> <p>4. <u>食材を流し込む</u></p> <p>5. <u>回路を構成する</u></p> <p>6. <u>通電する。</u></p> <p>8. <u>電流が流れなくなったら、報告する。</u></p> <p>9. <u>容器からパンを取り出す</u></p> <p>10. <u>試食してみよう</u></p> <p>あとかたづけ</p>	<p>使用するツールは、電源コードとステンレス板 ニクロム線が無いのにどうして焼ける?</p> <table border="1"> <tr><td>牛乳パック</td><td>1個</td></tr> <tr><td>紙コップ</td><td>2個</td></tr> <tr><td>割り箸</td><td>1本</td></tr> <tr><td>ステンレス板</td><td>2枚</td></tr> <tr><td>電源コード</td><td>1本</td></tr> <tr><td>管ヒューズ(3A)</td><td>1本</td></tr> <tr><td>交流電流計</td><td>1台</td></tr> <tr><td>みのむしクリップつき導線</td><td>1本</td></tr> <tr><td>軍手</td><td>1双</td></tr> <tr><td>包丁</td><td>1丁</td></tr> <tr><td>まな板</td><td>1枚</td></tr> </table> <p>を各グループで用意 確認する。</p> <p>名前と現物との一致の確認 一つひとつ確認する。 電源コードには、管ヒューズを挿入する。 挿入後、同通確認・・・巡回指導</p> <p>? 包丁で牛乳パックを一边7cmの立方体で切る ? ステンレス板を牛乳パックの両面に入れる ? ステンレス板を折り曲げ、牛乳パックに固定する</p> <p>ホットケーキミックス60g/牛乳60gをそれぞれ紙コップに入れて</p> <p>? カップにホットケーキミックスを用意する。 ? 牛乳を少量づつ? に入れ割り箸にて混ぜ合わせていく ? ?をよくこねる ? カップの淵で割り箸についた食材を落とす</p> <p>? ステンレス板の間に均一になるように流し込む ? 容器全体を垂直に少し持ち上げ、軽くテーブルでたたく (食材の均一化と食材からの空気抜き作業)</p> <p>右図のとおり回路構成し、電氣的健全の確認をする。</p> <p>電源コードをコンセントに差し込み、通電する。</p> <p>ワークシートに1分ごとの電流値を記録する パンのようす、気づいたこと、思ったことなどを ワークシートに自由に記入する</p> <p>電流が流れなくなったら、パンの焼き上がり ? 電源コードをコンセントから抜き、電源断とする ? 電極間に電圧なし確認後、回路構成を解く</p> <p>? 容器の四隅を包丁で切る ? パンから電極を外す</p> <p>? パンをまな板に移す ? 電極から5mm程度を切り落とす ? 人数分に切り分ける ? ジャム、蜂蜜などをつけて食べる</p> <p>実験に使ったものを種類別に返却する。</p>	牛乳パック	1個	紙コップ	2個	割り箸	1本	ステンレス板	2枚	電源コード	1本	管ヒューズ(3A)	1本	交流電流計	1台	みのむしクリップつき導線	1本	軍手	1双	包丁	1丁	まな板	1枚	<p>牛乳パックはよく洗いし、清潔なもの</p> <p>短絡・過電流対策としてのヒューズの役割を説明する。</p> <p>切ったら中を洗いしておく 手を切るのので、ステンレス板には手を触れない。</p> <p>容器の1/3くらいまで流し込む 焼き上がりは、3倍くらいの体積となる。</p> <p>ワークシートを配布する 導電物に触れると感電するので、注意喚起する 巡回指導により、ワークシートを活用するよう促す</p> <p>ワークシートの表と気づきの部分をまとめておくことを指示する</p>
牛乳パック	1個																								
紙コップ	2個																								
割り箸	1本																								
ステンレス板	2枚																								
電源コード	1本																								
管ヒューズ(3A)	1本																								
交流電流計	1台																								
みのむしクリップつき導線	1本																								
軍手	1双																								
包丁	1丁																								
まな板	1枚																								
まとめ 配当時間 (5)分	<p>電気の不思議を考える</p>	<p>電気製品をつかっていない。 ニクロム線が無い 電流が流れなくなりました。 ・・・パンが焼けた・・・なぜ???</p> <p>・・・予告、次回は、なぜパンが焼けたのか考える。</p>																							



利府西式電流パン焼器 回路構成図





電流でパンを焼こう

測定・観察ワークシート

3年 組 番 名 前:

時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
電流 (A)																					

パンのようす

時間	ようす	時間	ようす

気づいたこと

思ったこと

~自由にメモしよう~

中学校 3学年 理科」における支援 指導計画細案 (3/3)
(平成 17年 1月 18日 (火) 10:50~ 11:40実施 地)

作成者 伊藤 泰一

レクチャー時間 (45)分

講座名 科学技術と人間

講座 (学習) テーマ パンが焼けた謎を探る

全体の講座計画	1. パンが焼けた理由を話し合う パンは、焼けていたか。美味しくできあがったか。どうして焼けたかについて自由に話し合う 2. 電流が変化し理由を話し合う 通電から焼きあがり(電流 0A)まで、電流が変化しているがなぜ変化したのかについて自由に発言する 3. 電気エネルギーが熱エネルギーに変化して生活に役立っていることを再確認する 前時までの学習と関連づけながら、安全・快適・便利にエネルギーを活用していることをふりかえる
---------	--

本テーマの学習目標	1. 熱 (ニクロム) 線が無いのにパンが焼けた理由を話し合い、正しい理解に導く 2. 時間の経過と共に電流が変化し、それに伴ってパンのように変化が生じたこととの関連性について考える 3. 電気エネルギーを熱エネルギーに変化させて使用する事の確認を通じて、エネルギー変換がしやすい事を理解し安全・快適・便利な生活にむすびついていることに気づく
-----------	---

気づいてほしい強調点	電極間に電流が流れて、ジュール熱が発生し、パンが焼けた事を正しく理解する。 電極間の電気抵抗が変化し、電流に変化が生じた事を理解する。 電気エネルギーは、エネルギー変換しやすいことに気づき、利用方法が多岐にわたることを正しく理解する。 エネルギー変換のしやすさが安全・快適・便利な生活に結びつくことを正しく理解する。
------------	---

	項目	内 容	留意点 (教材 資料など)
導 入 配当時間 (5)分	自分たちで作ったパンの味はいかが？ 熱 (ニクロム) 線が無いのにパンが焼けて不思議？	ジャムや蜂蜜をつけると美味しいか。 生まれてから何番目に美味いパンだった？ その他感想を自由に発言させる。	前時のまとめとのつながり考えて

展	ワークシートにグラフを書こう 気づいたことをまとめてみよう 気づいたことで話し合ってみよう 理解の確認	ワークシートの表に記入した電流値をグラフ化する。 横軸に時間を縦軸に電流としてグラフを作成する。 1分ごとに電流値を座標にポイントをつけていく 電流値を線で結ぶ データを再度確認する。 原点に対して凸の線であることを確認する ? グラフから気づいたことを一人ひとりがまとめる ? 実験で気づいたこと・思ったことなどを一人ひとりがまとめる お互いの気づきの発見。 理解の確認 疑問の解決 } を考慮しながら グループワークしてみる。 ? 電気エネルギーから熱エネルギーに変化した。 ? 電流が流れるとジュール熱が発生する。 ……ニクロム線が無くてもパン自体が発熱した ? パンが焼けあがると電流が流れなくなった。	
開 配当時間 (35)分	電気エネルギーを熱として利用しているものは？ 電気エネルギーは、エネルギー変換しやすい 電気エネルギー質問コーナー	いろいろな電気器具の名前をグループごとに発表する。 トースター/電子レンジ/ポット炊飯ジャー/ホットプレート エアコン/温水器/ヒーター/ドライヤー/アイロン 産業用 (工場) では、 溶鉱炉/圧延/溶接 …… 光/熱/動力/電子 (音響 映像) 暖 冷房/炊事/水/照明/電車/テレビ…	いろいろな電気器具の名前をグループごとに発表する。 トースター/電子レンジ/ポット炊飯ジャー/ホットプレート エアコン/温水器/ヒーター/ドライヤー/アイロン 産業用 (工場) では、 溶鉱炉/圧延/溶接 …… 光/熱/動力/電子 (音響 映像) 暖 冷房/炊事/水/照明/電車/テレビ…

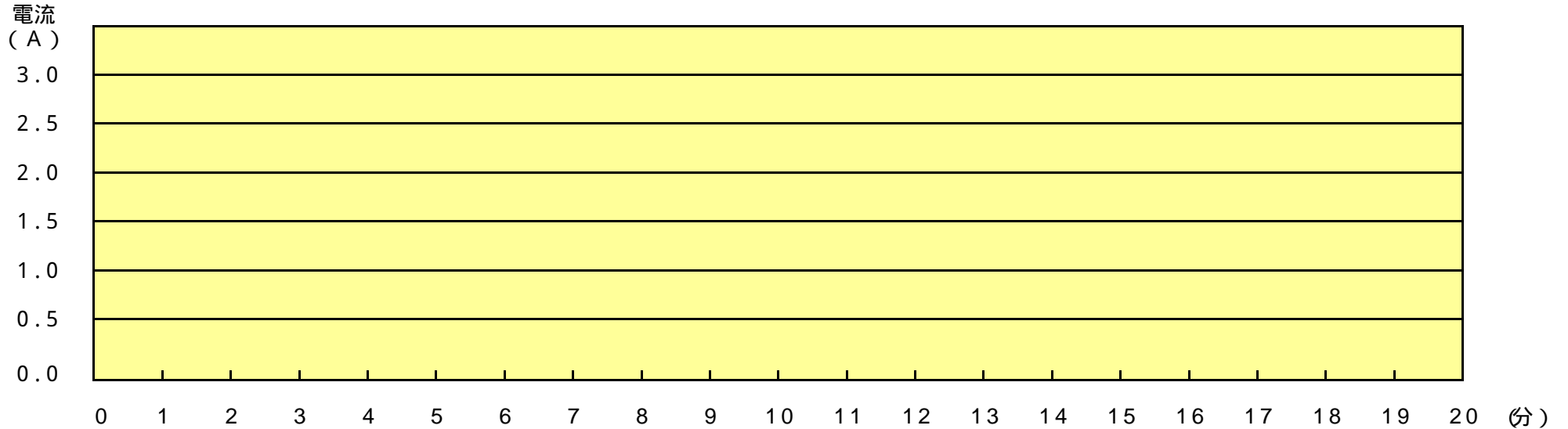
まとめ 配当時間 (5)分	電気は、旅人 江戸のあかりは、去年の太陽	水は、山から海に流れる。その途中で電気ができる 石油は、遠い中東の諸国から長い船旅をしてやってくる。 石炭だって、天然ガスだって、みんな外国から旅をしてくる。 長い距離を何日もかけて。 発電所でできた電気も、送電線 変電所 配電線と旅を続けて みんなの家まで届けられる。 スイッチひとつで何でもできる魔法のような電気は、旅人なのだ。 江戸時代は、菜種油が照明のエネルギー 太陽の恵みで菜の花は育つ 前の年に採れた菜種から油をとってあかりにしていた。 だから江戸のあかりは、去年の太陽	
-----------------------	-----------------------------	---	--



電流でパンを焼こう ふりかえりワークシート

3年 組 番 名 前: _____

? 測定 観察ワークシートを使って、グラフにしてみよう



? グラフを見て、気づいたことを自由に書いてみよう

? 実験で気づいたこと、思ったことなどをまとめてみよう

? グラフから気づいたことをみんなで話し合ってみよう

? 実験で気づいたこと、思ったことなどをみんなで話し合ってみよう



エネルギー学習支援プログラム (電^{でん}流^{りゅう}でパン)

ツールリスト

実施日：14-Jan-05 金曜日 17-Jan-05 月曜日

利府西中学校

作成日時 13-Jan-05
作成者 きむらまさひこ

	品名	規格	数量	単位	調達先	確認	備考
1	牛乳パック	500ml	20	個	利府西中		
2	紙コップ		50	個	ダイソー		2個×10班×2回+予備(10)
3	かき混ぜ用割り箸		20	膳	総務課		
4	ステンレス板	90*70mm	26	枚	ダイシン		予備6含む
5	電源コード		12	本	製作(梅沢購入)		予備2含む
6	管ヒューズ(3A)		12	本	梅沢		予備2含む
7	交流電流計		10	台	利府西中		
8	みのむしクリップ付導線		12	本	製作(梅沢購入)		予備2含む
9	軍手		1	双	D2		
10	ホットケーキミックス	900g	2	袋	サトー商会		
11	牛乳	500ml	20	本	利府西中		学校準備
12	量り		2	台	"		
13	包丁		10	本	"		
14	まな板		10	枚	利府西中		
15	ホットケーキシロップ		1	本	サトー商会		
16	メープルシロップ	小分けタイプ	1	袋	ダイソー		
17	ジャム		1	瓶	"		
18	ウエットティッシュ		1	本	"		
19	回路構成図		20	枚	制作		カラー印刷
20	テスター		2	台	在庫		
21	パトライト	AC100タイプ	1	台	在庫		コンセントみのむしクリップ加工
22	カッター		2	丁	在庫		
23	はさみ		2	丁	在庫		
24	絶縁テープ		1	巻	在庫		
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							