

**２−３　電流とそのはたらき（２４時間＋予備１６時間）**

**学習指導要領の大項目：１分野（３）電流とその利用**

**P.129　学びのあしあと**

**新しい乾電池を使って，下図のように同じ回路を組んだところ，豆電球の明るさが異なりました。考えられる条件を説明してみましょう。**

※この課題は単元の評価の一部として使用する想定です。単元のはじめに生徒はこの課題に取り組み，その段階での知識・理解を記録します。単元を終えてから同じ課題に取り組むことで，単元前後の記述のちがいを明らかにします。その結果生徒の理解がどのように変容したかを見とり，評価の一部とします。

教科書：「電流とそのはたらき」単元全体の評価規準

学習指導要領：「（３）電流とその利用」内容のまとまりごとの評価規準

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力，表現力，判断力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 電流，磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら，電流と磁界を理解しているとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けている。 | 電流，磁界に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，電流と電圧，電流の働き，静電気，電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現している。 | 電流とその利用に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

教科書：第１章　電流・電圧・抵抗

１　目標（例）

学習指導要領の中項目（３）（ｱ）電流の目標（例）

（１）電流，磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）電流，磁界に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，電流と電圧，電流のはたらき，静電気，電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現すること。

（３）電流，磁界に関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

２　この章の評価規準（例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら，回路と電流・電圧，電流・電圧と抵抗，電気とそのエネルギーについての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。 | 電流に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，電流と電圧，電流のはたらき，静電気の規則性や関係性を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 電流に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

３　指導と評価の計画（例）

※各時間区切りの「重点」には，単元を通して３観点をバランスよく評価することを考慮して項目を選んだ一例を示します。

※「記録」には，その時間区切りで記録をとる場合に○を示します。

※「態度」については，すべての時間で記録を取らずに見とり，単元のおわりに記録をとる想定です。

※単元の全体的な「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」の評価については，定期テストなどで見とる想定です。

※「備考」には，基本的にB規準（おおむね満足できる規準）を示します。「Aの欄」は「十分満足できる規準」として，Bに追加する規準を示します。「支援」には，「努力を要する」状況で考えられる手立てを示します。

※評価を見とる手立て　【記述分析】…　レポート，ワークシートなどの記述

【行動観察】…　生徒の行動や発言など

【パフォーマンステスト】…　実技試験

【ペーパーテスト】…　定期テストなどの記述

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間  区切り | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １  (教科書p.132  -  p.134） | 導：小学校で学んだ電流の内容をふり返り，回路についての知識を共有する。それらの回路をほかの人に説明するとき，模式図で表すと便利であることに気づく。  （探究１）電流と電圧の決まり  課：回路の電流の大きさをどのように表すか。  展：電気用図記号について理解し，実際に回路をつくって，電流と電圧を測定する。  ま：  ・回路は回路図で模式的に表すことができる。  ・電源から出る電流の大きさと，電源にもどる電流の大きさは変わらない。  ・電池には，電流を流そうとするはたらきがある。このはたらきが大きいほど，回路に大きな電流が流れる。 | 知 | − | B**知識・技能**  電気用図記号を正しくかいている。電流計と電圧計を正しく使い，値を読み取っている。  【パフォーマンステスト】 |
| A  他の人に操作方法を教えることができる程度に操作を理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ２  (教科書p.135  -  p.138） | 導：「気づき」の話題などをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究２）電圧と電流の関係  課：抵抗器にかかる電圧の大きさと，流れる電流の大きさには，どのような関係があるか。  展：電源装置と抵抗器を用いて，独立変数を電圧，従属変数を電流として，見通しをもって実験を行い，その関係を見いだす。  ま：抵抗器にかける電圧の大きさと，流れる電流の大きさには比例の関係がある。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  電流と電圧の関係について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して，比例関係を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  独立変数と従属変数を関連づけて表現している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ３  (教科書p.139） | 導：電流の大きさを横軸にとり，縦軸に電圧の大きさをとりグラフ化すると，傾きの大きさが電流の流れにくさを表すことから，課題を見いだす。  課：回路の電流，電圧，抵抗には，どのような関係があるか。  展：回路と電流・電圧，および電流・電圧と抵抗についての基本的な概念や原理・法則などを理解する。  ま：回路の電流，電圧，抵抗の関係はオームの法則としてまとめることができる。 | 知 | ◯ | B**知識・技能**  オームの法則の公式と比例の式を関連づけて理解している。  【記述分析】 |
| A  従属変数と独立変数を関連づけて表現している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ４  (教科書p.140） | 導：小学校で学習したように，回路のつなぎ方には直列と並列があることをあつかい，課題を見いだす。  課：電気部品には，どのようなつなぎ方があるか。  展：抵抗器の直列回路，並列回路をつくり，理解を深める。  ま：電気部品のつなぎ方には，直列つなぎと並列つなぎがある。 | 知 | − | B**知識・技能**  直列・並列回路と回路図を理解している。 |
| A  豆電球の明るさから，直列・並列回路を流れる電流の大きさについて予想している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ５  (教科書p.141  -  p.144） | 導：「気づき」の話題などをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究３）直列・並列回路の決まり  課：豆電球の直列回路・並列回路で，電流や電圧の大きさの決まりはどのように表すか。  展：実験方法を構想し，見通しをもって，直列回路や並列回路を流れる電流と電圧の大きさを計測する実験を行う。  ま：  ・＜直列回路＞各抵抗器にかかる電圧の大きさの和が，回路全体の電圧の大きさになる。電流の大きさは回路のどこでも同じである。  ・＜並列回路＞各抵抗器にかかる電圧の大きさと，回路全体の電圧の大きさが等しい。各抵抗器に流れる電流の大きさの和が，回路全体の電流の大きさになる。 | 知 | ◯ | B**知識・技能**  回路と電流・電圧の大きさの規則性を関連づけて理解している。  【記述分析】 |
| A  回路を流れる電流と電圧の大きさの関係について，数式を用いて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ６  (教科書p.145  -  p.147） | 導：回路に流れる電流と電圧の大きさについて一般化できることに気づく。  課：抵抗器の直列回路・並列回路で，電流・電圧の抵抗にはどのような決まりがあるか。  展：前時の実験結果から，直列回路と並列回路を流れる電流の大きさの規則性を見いだして簡単な式でまとめたり，水流モデルを手がかりに言葉でまとめたりする。  ま：  ・抵抗器の直列回路，並列回路で，各区間の電圧の大きさは図13，図16，各点における電流の大きさは図14，図17，のように表される。同時に，抵抗にも図20のような決まりがある。 | 知 | − | B**知識・技能**  直列・並列回路と電流・電圧･抵抗の大きさの規則性を関連づけて理解している。 |
| A  直列・並列回路を流れる電流と電圧，および抵抗の大きさの関係について，数式を用いて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ７  (教科書p.148） | 導：電気器具に共通して「W」という記号があること，また「W」の大きさが大きいものは熱をだす電気器具が多いことに気づく。  課：電気エネルギーはどのように表したらよいか。  展：電力についての基本的な概念や原理・法則などを理解する。  ま：  ・電気器具が消費する電気エネルギーは電力で表す。  ・電気エネルギーは熱に交換できる。 | 知 | − | B**知識・技能**  電力やその単位について理解し，電圧と電流から電力を求めている。 |
| A  電気器具の能力と電力の式を関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ８  (教科書p.149  -  p.152） | 導：「気づき」の資料などをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究４）発熱と電力・時間  課：電熱線のはたらきは，電力や時間とどのような関係にあるか。  展：実験方法を構想し，見通しをもって，独立変数を時間または電力，従属変数を水温として実験を行う。  ま：電熱線のはたらきは，電力に比例し，また，電熱線を使用した時間にも比例する。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  抵抗の値と発熱量の関係について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して，結果をグラフで表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  独立変数と従属変数を関連づけて仮説を立て，実験している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ９  (教科書p.153） | 導：探究の結果をふり返り，発生した熱の量には電力と時間が関係していることを見いだす。  課：熱量は何に関係しているか。  展：電気エネルギーと熱量の関係に着目し，熱量と電力量が同じであることを見いだす。  ま：熱量は電力量と等しい。 | 知 | ◯ | B**知識・技能**  熱量と電力量を公式を用いて理解している。  【記述分析】 |
| A  実験結果と数式を関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| １０  (教科書p.154  -  p.155） | 導：電気料金の請求書などをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  課：電気の性質は，私たちの身のまわりでどのように利用されているか。  展：電気の性質の利用のされ方について，電力や抵抗といった知識をもとに理解を深める。  ま：  ・家庭で使う電気エネルギーは一般に電力量で表す。  ・導体と不導体は，性質によって使い分けられている。 | 知 | ◯ | B**知識・技能**  電力量や抵抗，電気の利用のされ方について理解している。  【記述分析】 |
| A  具体的な値と，その利便性について説明している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |

教科書：第２章　発電

１　目標（例）

学習指導要領の中項目（３）（ｲ）電流と磁界の目標（例）

（１）電流，磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）電流，磁界に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，電流と電圧，電流のはたらき，静電気，電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現すること。

（３）電流，磁界に関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

２　この章の評価規準（例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 電流と磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら，電流がつくる磁界，磁界中の電流が受ける力，電磁誘導と発電についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。 | 電流と磁界に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 電流と磁界に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったりふり返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

３　指導と評価の計画（例）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間  区切り | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １  (教科書p.158  -  p.160） | 導：磁石のもっている力（磁力）を直接目で見ることはできないが，砂鉄を利用することで棒磁石のまわりにある磁界のようすを見ることができることを思い出す。  課：磁石のはたらきをどのように表すか。  展：棒磁石のまわりの磁力のおよぶ範囲を，磁針や鉄粉を使って観察し，磁界には強さと向きがあることや磁界のようすは磁力線を用いて表されることを知る。  ま：磁石のはたらきは磁力線で表すことができる。 | 知 | − | B**知識・技能**  棒磁石の磁界のようすを，磁力線で理解している。 |
| A  磁界をモデル図で表すことを理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ２  (教科書p.161  -  p.164） | 導：「気づき」の話題などをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究５）電流と磁界の関係  課：１本の導線にはどのような磁界ができるか。また，その磁界は電流とどのような関係があるか。  展：１本の導線のまわりの磁界のようすを確かめる探究を見通しをもって行い，結果を分析して解釈する。  ま：１本の導線のまわりにも磁界ができる。このときの磁界の向きは，電流が進む向きに対して時計回りである。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  コイルのつくる磁界を調べる方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して，磁界のようすを表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  電流の向きと磁針の指す向き，および磁界の向きを関連づけて仮説を立て，実験している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ３  (教科書p.165  -  p.166） | 導：探究５の結果をふり返り，導線と磁界の向きについて決まりを見いだす。  課：コイルにできる磁界は，１本の導線にできる磁界でどのように説明できるか。  展：１本の導線やコイルに流れる電流の向きと，それらのまわりにできる磁界のようすとの関係を理解する。  ま：コイルにできる磁界は，１本の導線にできる磁界をもとに考えると p.165 図11のように説明できる。 | 思 | − | B**思考・判断・表現**  １本の導線やコイルに流れる電流の大きさや向きと，まわりにできる磁界のようすを関連づけて理解している。 |
| A  １本の導線にできる磁界のしくみとコイルの磁界を関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ４  (教科書p.167  -  p.170） | 導：「気づき」の資料などをきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究６）電流が受ける力  課：コイルを磁界の中に置くと，コイルにはどのような力がはたらくか。  展：電気ブランコの実験を行い，電流が磁界から力を受ける現象について，力の大きさや向きがどのように決まるかの規則性を見いだす。  ま：  ・コイルを磁界の中に置くと，磁石の磁界によってコイルに力がはたらく。  ・磁界の向きを逆にしたり，電流の向きを逆にしたりすると，コイルにはたらく力の向きが逆になる。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  コイルと磁石の関係について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して，規則性を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  条件を変えたときのコイルの動きについて仮説を立て，実験している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ５  (教科書p.171） | 導：磁界と電流は関係していることをふり返り，これを前時の実験結果と関連づけて決まりを見いだす。  課：電流，磁界，力の向きにはどのような関係があるか。  展：探究６の結果から，電流が磁界の中で力を受けるときの規則性を整理して理解する。  ま：磁界の中でコイルに電流を流すとき，図17のような関係で力がはたらく。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  電流・磁界・力のそれぞれの向きの規則性を理解している。  【記述分析】 |
| A  電流が磁界から受ける力の規則性をもとに実験の結果を分析・解釈している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ６  (教科書p.172  -  p.173） | 導：教科書p.159図3で，電流が流れたことをふり返り，問題を見いだす。  （探究７）コイルによる発電  課：発電機はどのような現象を利用しているか。  展：探究７の結果をもとに，電磁誘導の現象と誘導電流を取り出すことを理解する。  ま：発電機は誘導電流を利用している。 | 知 | − | B**知識・技能**  電磁誘導の現象と，得られる誘導電流を理解している。 |
| A  磁界の変化と生じる電流の大きさを関連づけて仮説を立て，実験している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ７  (教科書p.174  -  p.175） | 導：コンセントの向こう側について想像し，問題を見いだす。  課：発電機でつくられる電流にはどのような特徴があるか。  展：発光ダイオードを用いて直流と交流のちがいを見いだし，交流の性質と利用のされ方を理解する。  ま：発電機でつくられる電流は交流である。 | 知 | − | B**知識・技能**  交流と直流のちがいについて理解している。 |
| A  探究の結果と交流の特徴を関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |

教科書：第３章　電流の正体

１　目標（例）

学習指導要領の中項目（３）（ｱ）電流の目標（例）

（１）電流，磁界に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら，次のことを理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）電流，磁界に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，電流と電圧，電流の働き，静電気，電流と磁界の規則性や関係性を見いだして表現すること。

（３）電流，磁界に関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

２　この章の評価規準（例）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考力・判断力・表現力 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 電流の正体に関する事物・現象を日常生活や社会と関連づけながら，静電気や電子，放射線についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。 | 静電気や電子，放射線に関する現象について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，静電気や電子，放射線の規則性や関係性を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 静電気や電子，放射線に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

３　指導と評価の計画（例）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間  区切り | ねらい・学習活動 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １  (教科書p.178  -  p.179） | 導：真空放電の現象やクルックス管における現象から，問題を見いだす。  課：電流の正体は何か。  展: 真空放電の現象やクルックス管において電子線が曲がる実験結果を知り，電気の＋，－と関連づけて考察する。  ま：電流の正体は電子であり，電子には陰極から陽極に直進する性質がある。 | 知 | − | B**知識・技能**  電流は電子の流れであることを理解している。 |
| A  電流と電子を関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ２  (教科書p.180） | 導：帯電させた塩ビパイプで一瞬蛍光灯を発光させられることから，静電気と電流の関係について問題を見いだす。  課：静電気と電子にはどのような関係があるか。  展: 身のまわりにある物体をこすり合わせると電気を帯びる理由を知り，電流と静電気の関係についての基本的な概念を理解する。  ま：静電気は，＋と－の電気の量のかたまりによって起こる。 | 知 | − | B**知識・技能**  静電気を粒子モデルで理解している。 |
| A  真空放電と静電気を関連付けて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ３  (教科書p.181  -  p.182） | 導：「気づき」の資料をきっかけにして問題を見いだし，課題につなげる。  （探究８）電子にはたらく力  課：電気にはどのような性質があり，どのような力がはたらくか。  展：ストローとティッシュペーパーで静電気を起こし，電気を帯びた物体の間にはたらく力を調べる。  ま：  ・同じ種類の電気には，たがいにしりぞけ合う性質がある。  ・異なる種類の電気には，たがいに引き合う性質がある。 | 思 | ◯ | B**思考・判断・表現**  静電気にはたらく力について解決する方法を立案して実験を行い，その結果を分析・解釈して，電気と力の関係性を表現しているなど，科学的に探究している。  【記述分析】 |
| A  条件制御を意識して実験計画を立てている。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ４  (教科書p.183  -  p.184） | 導：前時の実験の結果をふり返り，電子についての決まりを見いだす。  課：電流は，電子の性質でどのように説明できるか。  展：電気の力の性質をまとめ，電子と電流の関係を理解する。  ま：電流は，導線の中にもともとある電子が，電源により＋極に流れて生じる。 | 知 | − | B**知識・技能**  電子と電流を関連づけて理解している。 |
| A  電子の流れと電流の流れを理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ５  (教科書p.185  -  p.186） | 導：放射線について，イメージを出し合う。  課：放射線とは何か。  展：放射線にはどのような性質があるのかを知り，生活への影響や利用方法などを考える。  ま：電子線やエックス線などを放射線という。私たちは，日常的に放射線を受けているが，量が少ないので問題はない。 | 知 | − | B**知識・技能**  放射線，放射能，放射性物質のちがいについて理解している。 |
| A  放射線の性質と人体への影響を関連づけて理解している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |
| ６  (教科書p.187） | 導：放射線の利用例をきっかけにして，課題につなげる。  課：放射線にはどのような性質があるか。  展：放射線の性質ごとに，利用例を紹介する。  ま：放射線は医療や工業などの場面で利用されている。 | 知 | − | B**知識・技能**  放射線の２つの性質を理解している。 |
| A  放射線の性質と利用例を関連付けて説明している。 |
| 支援  理解の不十分な箇所を指摘し，まとめ直すようにうながす。 |