

理 科

1 学習評価の改善・充実

(1) 学習評価の改善の基本的な考え方

理科では、育成を目指す資質・能力を育成する観点から、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象について科学的に探究する学習を充実させる必要がある。また、理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視することが大切である。

各学校における教育活動は、学習指導要領等に従い、生徒や地域の実態を踏まえて編成された教育課程の下で作成した指導計画に基づく授業として展開される。特に指導と評価の一体化を図るためには、生徒一人一人の学習の成立を促すための評価という視点を一層重視することによって、教師が自らの指導のねらいに応じて授業中での生徒の学びを振り返り、学習や指導の改善に生かしていくというサイクルが大切である。すなわち、新学習指導要領で重視している「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善を通して各教科等における資質・能力を確実に育成する上で、学習評価は重要な役割を担っている。

(2) 評価の観点及びその趣旨

観 点	趣 旨
知識・技能	自然の事物・現象についての概念や原理・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技能を身に付けている。
思考・判断・表現	自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。
主体的に学習に取り組む態度	自然の事物・現象に主体的に関わり、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) 評価規準の設定

各学校の実態に応じて目標に準拠した評価を行うため、評価規準の作成に当たっては、教科の目標と「評価の観点及びその趣旨」との関係性を踏まえ、科目の目標に対する「評価の観点の趣旨」を作成する必要がある。

各学校においては、「内容のまとまりごとの評価規準」の考え方を踏まえて、各学校の実態を考慮し、単元や題材の評価規準等、学習評価を行う際の評価規準を作成する。

なお、「主体的に学習に取り組む態度」に関しては、特に、生徒の学習への継続的な取組を通して現れる性質を有すること等から、学習指導要領の第2章第5節第2款各科目のそれぞれの科目の「2 内容」には記載がない。そのため、同要領の各科目の「1 目標」を参考にしつつ、必要に応じて、上記1(2)の評価の観点及びその趣旨のうち「主体的に学習に取り組む態度」に関わる部分を用いて「内容のまとまりごとの評価規準」を作成する必要がある。

(4) 観点別学習状況の評価についての実施上の留意点

各科目の単元（中項目）の評価規準は、「内容のまとめりごとの評価規準」を基に、各科目の評価の観点の趣旨を踏まえて作成する。評価規準を設定する際は、評価の観点の趣旨を踏まえ、単元の指導のねらい、教材、学習活動等に応じて適切な単元の評価規準を設定することが大切である。

各観点の特性への配慮について、以下の点に留意する必要がある。

ア 知識・技能

本観点では、生徒が自然の事物・現象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かについて、発言や記述の内容、ペーパーテストなどから状況を把握する。また、生徒が自然の事物・現象についての観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理、資料の活用の仕方などを身に付けているかについて、行動の観察や記述の内容、パフォーマンステスト、ペーパーテストなどから状況を把握する。

イ 思考・判断・表現

本観点では、生徒が自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を解釈し表現するなど、科学的に探究する過程において思考・判断・表現しているかを、発言や記述の内容、ペーパーテストなどから状況を把握する。

ウ 主体的に学習に取り組む態度

本観点では、生徒が自然の事物・現象に主体的に関わり、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かを、発言や記述の内容、行動の観察などから状況を把握する。

(5) 観点別学習状況の総括の進め方

適切な評価の計画の下に得た、生徒の観点別学習状況の評価に係る記録の総括の時期としては、単元末、学期末、学年末等の節目が考えられる。なお、毎時間生徒全員について記録を取り、総括の資料とするために蓄積することは現実的でないことから、生徒全員の学習状況を記録に残す場面を精選し、かつ適切に評価する評価の計画が一層重要になる。

各観点の評価の単元における総括を進めていくには、数値で表して合計や平均値などを用いる方法、一番多い評価を用いる方法、単元の後半の評価を重視する方法などが考えられる。ここに示した方法やそれ以外の方法で観点別学習状況の評価の単元における総括を進める場合、三つの観点を同じ方法で総括することは必ずしも必要ではなく、それぞれの観点の特性に配慮して総括の方法を定めることも考えられる。

また、観点別学習状況の評価の評定への総括は、各観点の評価結果をA、B、Cの組合せ又はA、B、Cを数値で表したものに基づいて総括し、その結果を5段階で表す。評定は各教科・科目の学習の状況を総括的に評価するものであり、観点別学習状況において掲げられた観点は、分析的な評価を行うものとして、評定を行う場合において基本的な要素となるものであることに十分留意する。

以下に、これら観点別学習の評価の総括の例を、化学基礎を例に説明する。

ア 単元における評価の総括の例

次の表は、令和2年度高等学校教育課程編成・実施の手引における理科3ページ2(3)で示した、化学基礎「(1) 化学と人間生活」の内容全体を指導した後に定期テストを行ったことを想定し、それぞれの評価の場面でどのように評価したのかを数値とともに示している。○は生徒の学習状況を把握し、指導の改善に活かす評価を、◎は評定に用いる評価を表す。

単元1 化学と人間生活	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 化学の特徴		○	◎ B 2点
2 実験1		◎ A 3点	○
3 物質の分離・精製 実験2			
4 実験3	◎ B 2点		○
5 実験4	○	◎ B 2点	
6 単体と化合物			
7 運動と物質の三態			
8 実験5		○	◎ A 3点
定期テスト (2倍に重み付け)	◎ A 6点	◎ B 4点	
平均値	2.7	2.3	2.5
単元での評価	A	B	B

【単元の指導計画】の評価の観点で、◎印のついた項目について、「ワークシート」、「レポート」、「ポートフォリオ」等により評価し、単元の総括の資料として用います。

「十分満足できる」状況と判断されるもの : A
 「おおむね満足できる」状況と判断されるもの : B
 「努力を要する」状況と判断されるもの : C

A=3点、B=2点、C=1点

総括の結果をBとする範囲を $1.5 \leq \text{平均値} \leq 2.5$ とします。この単元における「思考・判断・表現」の平均値は、(学習過程における評価2回+定期テストの評価×2)を(授業での評価の回数+定期テストの回数×2)で割った商 $\{(3+2+4) \div 4\} = 2.3$ となり、 $1.5 \leq \text{平均値} \leq 2.5$ から総括の結果はBとなります。

総括における重み付けには、定期テストを考慮した重み付けの他に、単元の目標に照らし合わせて重視したい観点に重み付けをする場合、評価方法ごとに重み付けをする場合、単元の終盤を重視した重み付け、授業時数を考慮した重み付けなどが考えられる。

イ 学期末における評価の総括の例

単元	1	2	3	前期末 平均値・評価		4	5	6	後期末 平均値・評価	
知識・技能	2.7 A	2.8 A	2.5 B	2.7	A	2.8 A	2.5 B	2.7 A	2.7	A
思考・判断・表現	2.3 B	1.8 B	2.0 B	2.0	B	2.6 A	2.0 B	2.3 B	2.3	B
主体的に取り組む態度	2.5 B	1.8 B	2.6 A	2.3	B	2.5 B	2.8 A	2.8 A	2.7	A

単元毎の観点の平均値を用いて、学期末の平均値を求め、総括の結果をBとする範囲を $1.5 \leq \text{平均値} \leq 2.5$ から総括の結果を求めます。

ウ 学年末における評価の総括及び評定への総括の例

単元	前期末	後期末	学年末 平均値・評価		合計	評定
知識・技能	2.7 A	2.7 A	2.7	A	7	4
思考・判断・表現	2.0 B	2.3 B	2.2	B		
主体的に取り組む態度	2.3 B	2.7 A	2.5	B		

評定結果の記号を数値化し、合計から判断する場合。A=3点、B=2点、C=1点とし、右上の表を用いて、三つの観点を合計した場合の判断基準の例

観点別学習状況の評価結果の合計点	9	8・7	6・5	4	3
評定	5	4	3	2	1

評定	A、B、Cの組合せから総括する方法の例
5	A A A
4	A A B、A B B
3	B B B
2	B B C、B C C
1	C C C

A、B、Cの組合せによる評価の場合、A B Bであることから評定は4となる。

2 新学習指導要領における指導と評価の計画例

(1) 物理基礎の計画例

本計画例については、「物理基礎(2)ア(ウ)電気」(全7時間)に関する観点別学習状況の評価について示している。このうち、第5時の「思考・判断・表現」の評価及びICT活用の例について具体的に示している。

ア 単元の目標

- (ア) 電気を日常生活や社会と関連付けながら、物質と電気抵抗、電気の利用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。
- (イ) 電気について、観察、実験などを通して探究し、電気における規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (ウ) 電気に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
電気を日常生活や社会と関連付けながら、物質と電気抵抗、電気の利用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。	電気について、観察、実験などを通して探究し、電気における規則性や関係性を見いだして表現している。	電気に主体的に関わり、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。

ウ 指導と評価の計画(7時間)

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次のとおりである。

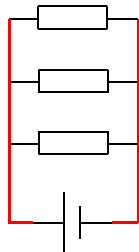
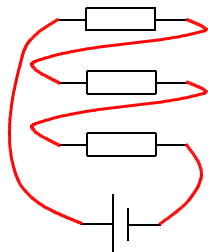
時間	ねらい・学習活動	評価の重点			記録	備考
		知	思	態		
1	・静電気の現象がどのように生じ、身近な現象としてどのような電気現象があるのか理解する。	○				・静電気の現象を身近な現象と結び付けて理解している。
2	・原子の構造を基に、物体の帯電のしくみや静電気力の関係を見いだす。		○			・物体の帯電のしくみと静電気力の関係を見いだして表現している。
3	・電流の大きさや向き、電圧について理解し、導線を移動する電子の様子と関連付ける。			○		・科学的な考察を通して、電流と電圧を導線を移動する電子の様子と関連付けようとしている。
4	・実験から電流・電圧・抵抗の関係を見だし、グラフに表して表現する。		○		◎	・実験の結果から、電流・電圧・抵抗の関係をグラフに表し、それらの関係を見いだして表現している。[記述分析]
5	・複数の抵抗を接続した回路から、抵抗と電流の関係を見いだして表現する。		○		◎	・複数の抵抗を接続した回路図を作成し、抵抗の接続方法と電源を流れる電流の関係をj見いだして表現している。[小テスト]
6	・抵抗に電流が流れたときに発生するジュール熱と仕事の関係について検討し、課題を解決する。			○	◎	・ジュール熱と仕事との関係について、習得した知識や技能を活用して、課題を解決しようとしている。[記述分析]
7	・電気に関する学習を振り返り、それらの知識を身に付けているかどうか確認する。	○			◎	・電気に関する知識を身に付けている。[記述分析]

エ 評価問題等

(ア) 「小テスト」による「思考・判断・表現」の評価の具体例

問 3つの $R[\Omega]$ の抵抗と1つの電圧 $V[V]$ の電源を用いて、(1)、(2)の条件を満たす回路図をそれぞれ完成させよ。また、(1)、(2)の回路図となる理由を述べよ。

(1) 電源を流れる電流が最小 (2) 電源を流れる電流が最大



理由

※下記の例を参照のこと

ここでは、小テストの回路図と理由の記述内容を併せて分析することにより、評価を行う。

【評価Bとなる例】

回路図が完成しており、電流の大きさは抵抗の接続に関係していることについて記述している。このことから思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

理由

電流は直列接続では小さくなり、並列接続では大きくなるため。

【評価Aとなる例】

回路図が完成しており、根拠を基に電流の大きさは抵抗の接続に関係していることについて記述している。このことから思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

理由

電源を流れる電流が最小となるのは合成抵抗がより大きい直列接続であり、電流が最大となるのは合成抵抗がより小さい並列接続であるため。

【評価Cとなる例】

回路図が完成しておらず、電流の大きさは抵抗の接続に関係していることについて記述していない。このことから思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

理由

抵抗が大きいと電流が小さくなるから。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

最初に学習のねらいを確認し、回路を図示したり、回路の接続の性質についての学習を想起させたりして思考を促す。その上で、回路全体を流れる電流に着目して、合成抵抗を求めることやオームの法則を用いることなどを助言することで、試行錯誤しながら自分の考えを深めるように指導することが考えられる。

(イ) ICT活用の例

評価の具体例では、小テストにより、複数の抵抗を接続した回路図を作成し、抵抗の接続方法と電源を流れる電流の関係を見いだして表現する事例を紹介した。

1人1台端末におけるICTを活用し、図のように、デジタル教材を用いたシミュレーションなどの学習課題の試行を容易に繰り返すことにより、学習課題への関心が高まり、理解を深めることができる。また、大型提示装置に生徒の意見・考えを映すことにより、互いの考えを視覚的に共有することができ、議論を深め学習課題に対する意見整理を円滑に進めることができる。

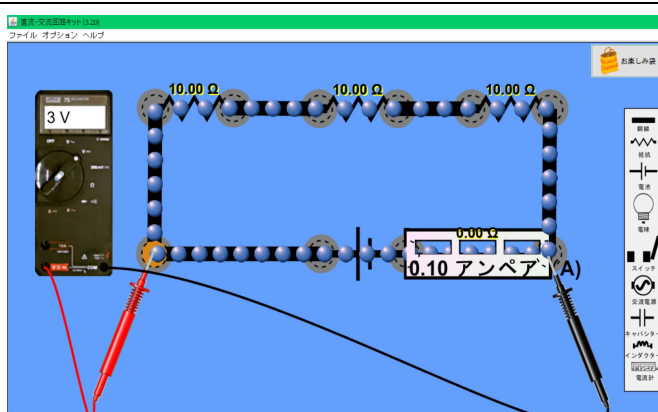


図 「直流・交流回路キット」を用いて小テスト問の(1)に取り組む例

(2) 生物基礎の計画例

本計画例については、「生物基礎(1)ア(ア)生物の特徴」(全10時間)に関する観点別学習状況の評価について示している。このうち、第10時の「主体的に学習に取り組む態度」の評価及びICT活用の例について具体的に示している。

ア 単元の目標

- (ア) 生物の特徴について、生物の共通性と多様性、生物とエネルギー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。
- (イ) 生物の特徴について、観察、実験などを通して探究し、多様な生物がもつ共通の特徴を見いだして表現すること。
- (ウ) 生物の特徴に主体的に関わり、科学的に探究する態度と、生命を尊重する態度を養うこと。

イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
生物の特徴について、生物の共通性と多様性、生物とエネルギーの基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、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。	生物の特徴について、観察、実験などを通して探究し、多様な生物がもつ共通の特徴を見いだして表現している。	生物の特徴に主体的に関わり、見直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。

ウ 指導と評価の計画(10時間+ペーパーテスト)

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次のとおりである。

時間	ねらい・学習活動	評価の重点			記録	備考
		知	思	態		
1	・資料を基に生物の共通性について見いだして表現する。		○		◎	・資料をもとに生物の共通性について見だし、レポートや発表等で表現している。[記述分析]
2	・DNAの抽出実験から生物の共通性について見いだして理解する。	○				・DNAの抽出実験から、生物にはDNAをもつという共通性があることに気づき、関連付けて理解している。
3	・前時の実験結果や文献から生物の共通性と多様性について見いだして表現する。		○			・生物の共通性と多様性について、生物の比較等から、レポートや発表等で表現している。
4	・顕微鏡を用いた観察から生物の共通性について理解する。	○			◎	・顕微鏡を用いた観察から、生物は細胞からできている等の共通性について、理解している。[実験レポート]
5	・細胞の特徴(原核細胞と真核細胞)について理解する。	○				・原核細胞と真核細胞を比較し、共通性等について理解している。
6	・生物の共通性と多様性の学習内容をまとめ、自身の学習について振り返る。			○	◎	・生物の共通性と多様性の学習内容をレポート等にまとめ、自身の学習の振り返りを行っている。[記述分析]
7	・生命活動とエネルギーについて見いだして理解する。	○				・生命活動にエネルギーが必要であることやATP合成について理解している。
8	・酵素の働きについて見いだして表現する。		○			・酵素の触媒作用等について理解し、発表等で表現している。
9	・呼吸と光合成に関する資料を読み取り、共通点と相違点について見いだして表現する。		○		◎	・呼吸と光合成に関する資料を読み取り、共通点と相違点について見だし、レポートや発表等で表現している。[記述分析]
10	・生物とエネルギーの学習内容をまとめ、自身の学習について振り返る。			○	◎	・生物とエネルギーの学習内容をレポート等にまとめ、自身の学習の振り返りを行っている。[ワークシート]
	・ペーパーテスト	○	○		◎	・知識を習得、活用している。 ・科学的に探究している。

エ 評価問題等

(ア) 「ワークシート」による「主体的に学習に取り組む態度」の評価の具体例

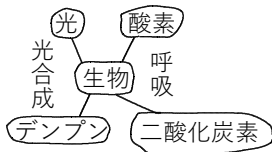
- 課題1 「生物とエネルギー」の学習内容をコンセプトマップにまとめよ。
- 課題2 単元の学習を通して得た新たな知識や自身の考えを述べよ。
※下記の評価例を参照のこと

ここでは、ワークシートのコンセプトマップと振り返りの記述内容を併せて分析することにより、評価を行う。

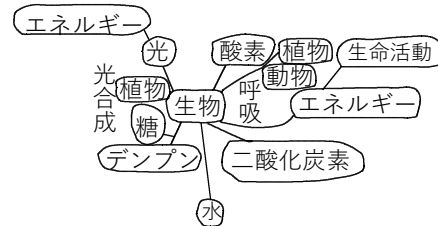
コンセプトマップの読み取りの視点	
用語の量	・学習内容に加えて、自分で調べたり関心をもったりした用語が増加している。
用語の内容	・学習内容に関連する用語が増えている。
用語の関係	・用語どうしの関係が正しく結び付けられている。 ・学習前は不十分であった用語の関係が、正しく訂正されている。

【評価Bとなる例】

単元の学習前



単元の学習後

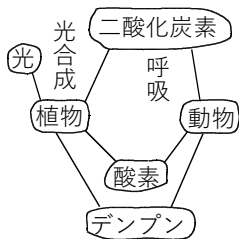


用語どうしが正しく結び付けられており、学習前と比べて学習内容の用語が増えているとともに、単元の学習を通して得た新たな知識や自身の考えについて記述している。このことから主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

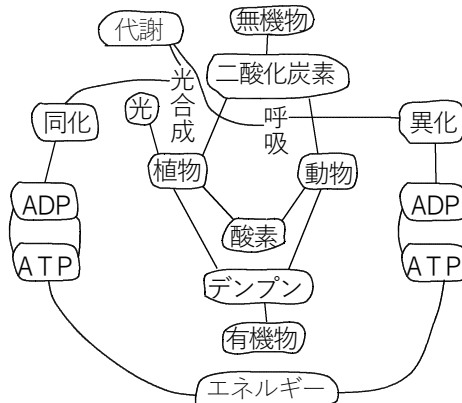
自身の考え
植物が生み出す有機物は、他の生物の呼吸に利用され、生命活動につながっていることを学んだ。地球温暖化が進んでいるが、光合成によって二酸化炭素が吸収される働きが重要だということに気付いた。

【評価Aとなる例】

単元の学習前



単元の学習後



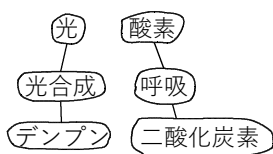
単元の内容に関する用語が増え、用語どうしの結び付きに広がりが見られ、学習内容の理解に深まりが見られるとともに、単元の学習を通して得た新たな知識や自身の考えに加え、自らの取組や学習方法を振り返り、具体的な改善策について記述している。このことから主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

自身の考え

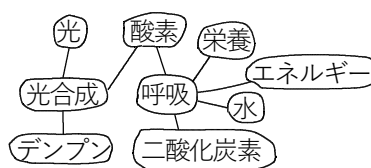
植物が生み出す有機物が他の生物の呼吸に利用され、生命活動を行うことにつながっていることを学んだ。地球温暖化が進んでいるが、光合成によって二酸化炭素が吸収される働きが重要だということに気付いた。分からないことは友人に聞いたり、Webで調べることで解決できた。今後は、もっと他者との対話を大切にしているいろいろな意見を参考にすることで、より深い考察ができるようにしたいと思う。

【評価Cとなる例】

単元の学習前



単元の学習後



学習内容に関する用語の増加がほとんど見られない。また、単元の学習を通して得た新たな知識や自身の考えについて記述していない。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

自身の考え

光合成について学んだ。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

新たな知識や自身の考えの記載がない場合は、課題1で作成したコンセプトマップを見直したり、他者が作成したコンセプトマップと比較したりして、単元の学習の前後で得た知識についてまとめるようにする。自らの取組や学習方法に対する改善策を表現していない場合は、「自分の学習方法について改善したいことは何か」などの視点から振り返らせ、それらに対する改善策を表現するように支援することが考えられる。

(1) ICTの活用の例

課題1で作成したコンセプトマップを撮影し、Google スライドに掲載するとともに、課題2の考えを記載し、クラウド上で共有する。このことにより学びを視覚化するのみならず、ポートフォリオとしても活用することができる。また、生徒同士が共有し、相互評価することで、より深い学びにすることができる。

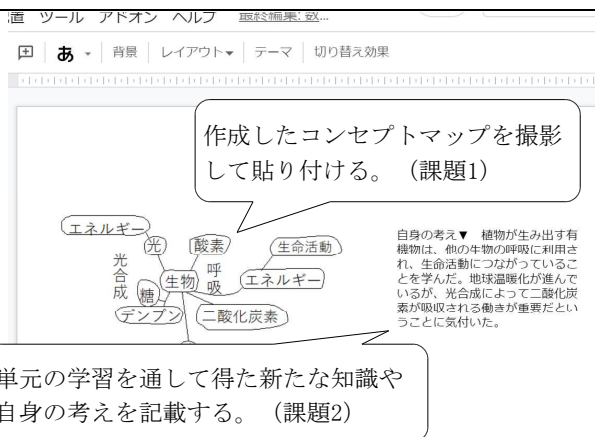


図 Google スライドを用いて学びを視覚化し、共有するとともにポートフォリオとしても活用できる。

(3) 地学基礎の計画例

本計画例については、「地学基礎(2)ア(イ)地球の環境」(全7時間)に関する観点別学習状況の評価について示している。このうち、第2時の「思考・判断・表現」の評価及びICT活用の例について具体的に示している。

ア 単元の目標

- (ア) 地球の環境について、地球環境の科学、日本の自然環境を理解するとともに、それらの実験などに関する技能を身に付けること。また、自然環境の保全の重要性について認識すること。
- (イ) 地球の環境について、観察、実験などを通して探究し、地球の環境について規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (ウ) 地球の環境に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、自然環境の保全に寄与する態度を養うこと。

イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
地球の環境について、地球環境の科学、日本の自然環境の基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、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。	地球の環境について、観察、実験などを通して探究し、地球の環境について、規則性や関係性を見いだして表現している。	地球の環境に主体的に関わり、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。

ウ 指導と評価の計画(7時間)

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次のとおりである。

時間	ねらい・学習活動	評価の重点			記録	備考
		知	思	態		
1	・エルニーニョとラニーニャがどのように生じ、世界各地や日本でどのような影響があるのか理解する。	○			◎	・エルニーニョに関するモデル実験を通して、仕組みを理解し、エルニーニョとラニーニャが世界や日本でどのような影響をもたらすかを観測データと結び付けて理解している。[実験レポート]
2	・地球温暖化をデータから考察し、人間活動との関わりについて考察し、表現する。		○		◎	・適切なデータをグラフで表現することで地球温暖化が実際に起きているかどうかと人間生活への影響を考察し、表現している。[ワークシート]
3	・オゾン層の破壊、砂漠化、酸性雨について、人間の活動の影響と関連付けて理解する。	○				・観測データや写真に基づき、地球環境の変化と人間活動の影響を関連付けて仕組みを理解している。
4	・地球環境システム、地球環境の保全について、既習事項の知識や技能を活用して課題を解決する。			○	◎	・地球環境システム、地球環境の保全について、大気と海洋での既習事項の知識や技能を活用して、持続可能な社会をつくっていくための課題を解決しようとしている。[記述分析]
5	・日本の自然環境と人間生活との関わりを考察し、表現する。		○			・写真や地形図から日本の自然環境の特徴をまとめ、人間生活にもたらす恩恵について考察し、表現している。
6	・近年の災害から、日本の自然災害について理解する。	○				・新聞記事や市役所のホームページなどから地域や日本で発生する自然災害の特徴を理解している。
7	・地域の災害の特徴を踏まえて、災害による被害を最小限にする方法を立案する。			○	◎	・地域の防災に関する資料やハザードマップに基づき、他の地域との取り組みと比較しながら防災、減災に関する課題を解決しようとしている。[記述分析]

エ 評価問題等

(ア) 「ワークシート」による「思考・判断・表現」の評価の具体例

課題 地球温暖化は、本当に現在の地球で起こっているか。判断するのに必要と考えられるデータを気象庁や環境省のホームページなどから入手し、そのデータを適切なグラフで表現して、説明しなさい。(エクセルでグラフを作成する)

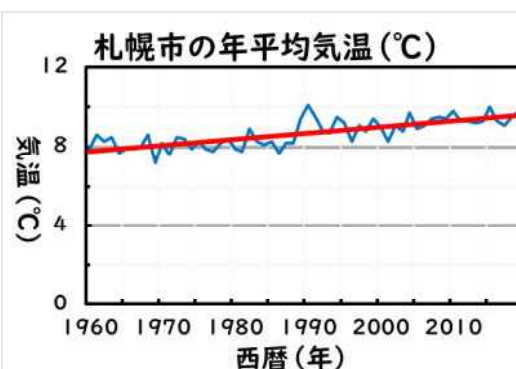
利用するデータ

- ・年平均気温
- ・真夏日、猛暑日の日数

説明

※下記の例を参照のこと

グラフ ※利用するデータが年平均気温の場合



ここでは、ワークシートのグラフと説明の記述内容を併せて分析することにより、評価を行う。

【評価Bとなる例】

データをグラフで表現し、客観的事実から年平均気温が徐々に上昇していることを表現できている。このことから、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

説明

札幌市の年平均気温が徐々に上昇しているので、地球温暖化が進んでいる可能性がある。

【評価Aとなる例】

データをグラフで表現し、グラフから読み取った具体的な数値を用い、地球温暖化の進行について他の要因も踏まえて説明している。このことから、思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況(A)と判断できる。

説明

札幌市の年平均気温は1960年～2020年の間で、約1.8℃上昇していることから、地球温暖化が進んでいる可能性があるが、ヒートアイランド現象など別の要因も考えられる。

【評価Cとなる例】

データをグラフで表現することができておらず、データに基づいて地球温暖化について説明していない。このことから思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況(C)と判断できる。

説明

平均グラフは作成できなかったが、暑い日が増えていく気がするので地球温暖化が進んでいる。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

データや資料の収集方法や処理の仕方を再確認する。また、他者と対話をする中で、他者の考えを参考にしたり、自分の考えを言語化できるように指導することが考えられる。

(イ) ICT活用の例

ワークシートは紙媒体ではなく、タブレットやスマートフォン、PC上のデータで作成することで、グラフや図を容易に貼り付けることができる。また、インターネット上のデータの正当性を評価しながら、自身の考えを深めるための調査や発表のための資料作りを行うことができる。

なお、[earth wind map](#)や[ダジック・アース](#)などのWebサイトやアプリケーション等を利用することにより、気温の変化や地球の自然環境の変化を視覚的に捉えることができる。

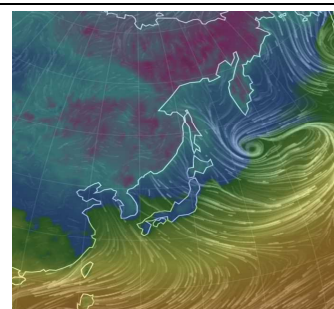


図 [earth wind map](#)で気温の変化を可視化した例

(4) 化学基礎の計画例

本単元については、「化学基礎(1)ア(7) 化学と物質」(全8時間)の指導と評価の計画から評価の総括までについて示している。このうち、第2時の「知識・技能」の評価及びICT活用の例について具体的に示している。

ア 単元の目標

- (ア) 化学と物質について、化学の特徴、物質の分離・精製、単体と化合物、熱運動と物質の三態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。
- (イ) 化学と物質について、観察、実験などを通して探究し、科学的に考察し、表現すること。
- (ウ) 化学と物質に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

イ 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
化学と物質について、化学の特徴、物質の分離・精製、単体と化合物、熱運動と物質の三態の基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、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。	化学と物質について、観察、実験などを通して探究し、科学的に考察し、表現している。	化学と物質に主体的に関わり、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。

ウ 指導と評価の計画(8時間+ペーパーテスト)

各授業時間の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次のとおりである。

時間	ねらい・学習活動	評価の重点			記録	備考
		知	思	態		
1	・身のまわりの物質の性質について調査する。			○		・身近な製品を取り上げ、その製品を構成する物質と性質を説明しようとしている。[記述分析]
2	・砂糖水と食塩水を見分ける実験から物質の性質について考察する。		○		◎	・砂糖水と食塩水の化学的な性質の違いから、2つを区分する実験方法を考察し、表現している。[実験レポート]
3	・混合物を性質の違いによって分離する方法を理解する。	○				・混合物から純物質を分離したり精製したりする実験などを通して、実験における基本操作と物質を探究する方法を身に付けている。
4	・蒸留等の実験装置を用いて、実験の基本操作の技能を身に付ける。	○			◎	・実験における基本操作の技能を身に付けている。[パフォーマンステスト]
5	・ろ過、蒸留、抽出、再結晶等の実験の特徴について考察する。		○		◎	・混合物から純物質を分離したり精製したりする実験などを通して、実験の特徴を考察し、表現している。[実験レポート]
6	・単体、化合物について理解する。	○				・身近な物質を取り上げ、元素を確認する実験を通して、単体や化合物について理解している。
7	・粒子の熱運動と温度との関係を理解する。		○			・粒子の熱運動と粒子間に働く力との関係から、物質の状態変化を説明している。
8	・注射器に入れた空気の実験から、熱運動と状態変化を関連付ける。			○	◎	・温度の変化によって体積が変化する現象と粒子の熱運動との関連を調べようとしている。[記述分析]
	・ペーパーテスト	○	○			・知識を習得、活用している。 ・科学的に探究している。[記述分析]

エ 評価問題等

(ア) 「動画によるパフォーマンステスト」による「知識・技能」の評価の具体例

「動画によるパフォーマンステスト」～蒸留の実験装置を他の人に説明しよう～

- 1 教員が作成した見本動画を視聴しながら、以下のポイントを確認する。(※1)
 - ①使用する実験器具 ②組み立て方 ③留意点(温度計の位置等)とその意義
- 2 実際に実験器具を組み立てその様子を動画に撮影する。(※2)
 - ・個人ごとに撮影した動画をグループ内で視聴する。
 - ・グループ内で良い点・改善点を話し合い、相互評価を行う。
- 3 提出用の動画をGoogle Classroomを用いて提出する。(※3)

ここでは、生徒の活動の様子を分析することにより、評価を行う。

【評価Bとなる例】

実験における基本操作を習得して、実際に実験装置を正確に再現していることが動画から見取ることができる場合、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

(生徒の活動の様子)

1の②「組み立て方」が正確に再現できている。

【評価Aとなる例】

実験における基本操作を習得して、留意点とその意義を理解し、正確に実験装置を再現していることが動画から見取ることができる場合、知識・技能の観点で「十分満足できる」状況(A)と判断できる。

1の③「留意点とその意義」を理解していることを見取ることができ、1の②「組み立て方」が正確に再現できている。

【評価Cとなる例】

実験における基本操作の技能を習得しておらず、実際に実験装置を再現していることが動画から見取ることができない場合、知識・技能の観点で「努力を要する」状況(C)と判断できる。

1の②「組み立て方」が正確に再現できていない。

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

自己評価や相互評価で「何が理解できて何が理解できていないのか」を一緒に確認し、再度動画の視聴を通して「組み立て方」を確認できるように支援することが考えられる。

(イ) ICT活用の例

上記、評価の具体例におけるICTの効果的な活用について紹介する。

【ケース①(※1)】教員が作成した見本動画を生徒が1人1台端末で視聴する。

- 《メリット》・生徒全員に同時に実験の手順を伝えることができる。
・生徒の理解度により、複数回視聴することができる。

【ケース②(※2)】生徒が自らの活動を動画に撮り(図1)、その動画をもとにグループで話し合う。

- 《メリット》・自らの活動を動画で確認することで、メタ認知ができる。
・グループ内で複数回動画を視聴できるので、相互評価しやすい。

【ケース③(※3)】[Google Classroom](#)に提出された動画(図2)をもとに、パフォーマンス評価に活用する。

- 《メリット》・複数の教員が動画を複数回視聴し評価をすることができる。



図1 実験器具の動画撮影している様子



図2 [Google Classroom](#)への課題提出

オ 単元における評価の総括の例

次の表は、単元の指導と評価の計画に基づき、評価方法を工夫して行い、観点ごとに総括した事例を示している。

<例：生徒Aの記録>

時間	学習活動	評価の重点			記録	生徒の様子
		知	思	態		
1	・身のまわりの物質の性質について調査する。			B	◎	・身近な製品を取り上げ、構成する物質とその性質を理解している。
2	・【実験1】砂糖水と食塩水を見分ける実験から物質の性質について考察する。		A		◎	・砂糖水と食塩水の化学的な性質の違いから、2つを区分する実験方法について、既習内容の知識と関連付けて考察し、表現している。
3	・【実験2】混合物を性質の違いによって分離する方法を理解する。					・混合物から純物質を分離したり精製したりする実験などを通して、実験における基本操作と物質を探究する方法を身に付けている。
4	・【実験3】蒸留等の実験装置を用いて、実験の基本操作の技能を身に付ける。	B			◎	・実験装置を組み立てるパフォーマンステストを通して、実験における基本操作の技能を身に付けている。
5	・【実験4】ろ過、蒸留、抽出、再結晶等の実験における技能を身に付ける。 ・実験を通して、物質のもつ性質や特徴について考察する。		B		◎	・混合物から純物質を分離したり精製したりする実験などを通して、実験における基本操作の技能を身に付けている。 ・実験を通して、物質のもつ性質や特徴について考察し、表現している。
6	・単体、化合物について理解する。					・身近な物質を取り上げ、元素を確認する実験を通して、単体や化合物について理解している。
7	・粒子の熱運動と温度との関係を理解する。					・粒子の熱運動と粒子間に働く力との関係から、物質の状態変化を説明している。
8	・【実験5】注射器に入れた空気の実験から、熱運動と状態変化を関連付ける。			A	◎	・温度の変化によって体積が変化する現象と粒子の熱運動を関連付けて考察している。
ペーパーテスト（定期考査等）		B	B			「十分満足できる」状況と判断されるもの : A 「おおむね満足できる」状況と判断されるもの : B 「努力を要する」状況と判断されるもの : C
単元の総括		B	B	A		

- ・「知識・技能」は、第4時で「技能」を評価し、ペーパーテストで「知識」を評価した。その結果、「BB」となることから、総括して「B」とした。
- ・「思考・判断・表現」では、第2時、第5時及びペーパーテストで評価した。その結果、「ABB」となることから、総括して「B」とした。
- ・「主体的に学習に取り組む態度」は、第1時及び第8時で評価した。その結果、「BA」となることから、総括して「A」とした。