

理 科

1 教育課程研究協議会の経過（平成21年度～24年度）

平成21年度から24年度までの手引及び教育課程研究協議会の概要は次のとおりである。

	手 引 の 概 要	説 明 及 び 協 議 の 概 要
平成 21 年度	1 科目構成 2 改訂の基本方針 3 改訂の内容 4 理科の教育課程の編成 (1) 基本的な考え方 (2) 配慮すべき事項 5 質疑応答	1 説明 (1) 科目構成について (2) 改訂の基本方針及び改訂の内容について (3) 教育課程の編成について 2 協議 (1) 各科目の目標、ねらい、内容の構成と取扱いについて (2) 理科の教育課程の編成について
平成 22 年度	1 理科の教育課程の編成 (1) 科目の履修 (2) 配慮すべき事項 (3) 特色ある教育課程の編成 2 指導計画の内容と取扱い 3 質疑応答	1 説明 (1) 教育課程の編成について (2) 特色ある教育課程の編成例について 2 協議 (1) 指導計画の内容と取扱いについて (2) 観察・実験を活用した探究活動について
平成 23 年度	1 言語活動を充実する学習指導 (1) 思考力・判断力・表現力の育成 (2) 観察、実験における言語力の育成 2 言語活動を充実する学習指導の実践例	1 説明 (1) 言語活動を充実する学習指導について (2) 観察、実験における言語力の育成の指導上の留意事項について 2 協議 (1) 思考力・判断力・表現力等を育むための指導について (2) 言語活動を充実する学習指導の実践例について
平成 24 年度	1 学習指導の改善・充実 (1) 学習指導の改善の視点 (2) 効果的な学習指導 2 評価方法の改善・充実 (1) 目標に準拠した評価を行うメリット (2) 評価規準とは何か (3) 評価の工夫 3 学習評価の具体例	1 説明 (1) 学習指導の改善・充実について (2) 観点別学習状況の評価の改善・充実について 2 協議 (1) 思考力・判断力・表現力等の育成や学習意欲の向上を図るための指導と評価の工夫について (2) 観点別学習状況の評価の具体例について

2 指導と評価を円滑に行うための年間指導計画の作成

(1) 理科における観点別評価について

理科では「科学に対する関心をもち続ける態度の育成」、「探究的学習活動のより一層の充実」、「科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着」などを重視しており、生徒にこのような力を身に付けさせるためには、「自然の事物・現象に対する関心や探究心を高める学習とすること」、「目的意識をもつ観察、実験などを取り入れること」、「科学的な概念の理解などの基礎的・基本的な知識や技能の習得を図ること」が必要である。そのためにも、生徒の学習の状況を的確に捉えて指導の改善に生かしていくために、「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」、「観察・実験の技能」、「知識・理解」の4つの観点から評価を行うことは重要である。

(2) 年間指導計画から単元の指導計画への進め方と4観点による評価の具体例

指導と評価を円滑に行うためには、年間指導計画を検討する際、それぞれの単元において、観点別学習状況の評価に係る最適の時期や方法を観点ごとに整理し、評価規準や評価方法を明確に位置付けることが大切である。

また、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、学習活動等に応じた適切な単元の評価規準を設定するとともに、単元の学習のねらい、内容及び評価などの情報を、生徒に分かりやすく提示することが重要である。

(3)以降は、4観点それぞれについての評価をどのように進めていくか、年間指導計画から単元の指導計画への進め方と評価の場面やその具体例を示す。

(3) 「物理基礎」

□単元名 様々な物理現象とエネルギーの利用

□単元の目標 様々な物理現象を観察、実験などを通して探究し、それらの基本的な概念や法則を理解させ、物理現象とエネルギーについて基礎的な見方や考え方を身に付けさせる。

Plan

【年間指導計画 (例)】

学期	月	単元 (項目)	指導項目	指導のねらい	評価の観点	予定時数
後 期	10	(2) 様々な物理現象とエネルギーの利用	(1) 音と振動	・気柱の共鳴、弦の振動及び音波の性質を理解すること。	【関心・意欲・態度】音と振動について関心を持ち、意欲的に探究しようとする。 【思考・判断・表現】気柱の共鳴、弦の振動及び音波の性質について考察し、考えを表現している。 【観察・実験の技能】気柱の共鳴、弦の振動及び音波の性質について観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。 【知識・理解】気柱の共鳴、弦の振動及び音波の性質について理解し、知識を身に付けている。	6
	11				【観察・実験の技能】の評価から全生徒の状況を把握し、次年度の年間指導計画や単元の指導計画へ反映させる。	

◎印と○印の2種類を設定
◎印のついた評価規準については、単元の総括の資料としており、○印のついた評価規準については、「努力を要する」状況(C)になりそうな生徒に対して、適切な働きかけや指導の手立てを行うことを特に重視しており、単元の総括の資料とはしていない。

Plan

【単元の指導計画 (例)】

時	学習内容	学習活動	ねらい	評価の観点				評価規準	評価方法
				関	思	技	知		
7	弦の振動	弦楽器の原理を考察する。	弦のできる定在波の実験により弦を伝わる波の速さの規則性を見いだす。		○			弦のできる定在波の性質と弦に伝わる波の定性的関係より、弦楽器の原理について科学的に判断し、表現している。	
8	気柱の共鳴	気柱の共鳴実験を行う。 【生徒実験】	開管、閉管内の気柱の振動による定在波。			◎		開管、閉管内の気柱の振動による定在波の特徴を見いだすとともに、気柱の共鳴について、その実験過程を整理している。	・実験レポートの記述内容の分析 ・行動観察シート

【行動観察による「観察、実験の技能」の評価 (例)】

行動観察シート 実験：気柱共鳴実験 11月20日 (4時間目) 氏名

評価	観察項目
A	<input type="checkbox"/> 開口端補正を考慮し定在波の波長が求められている。
	<input type="checkbox"/> 共鳴点の位置を見付け、より精度が高くなるように測定している。
	<input checked="" type="checkbox"/> 閉管にできる定在波の作図を参考に、結果を予想しながら共鳴点を見付けている。
B	<input type="checkbox"/> 共鳴点は見付けられないが、その原因を探りながら実験を行っている。
	<input type="checkbox"/> 共鳴点は見付けられないが、予想と対比させながら実験を行っている。
	<input type="checkbox"/> 共鳴点は見付けられないが、注意深く何回も繰り返し調べる努力をしている。

生徒の行動観察の記録
正確な数値を見付けるために繰り返し実験をしていた

行動観察から【観察・実験の技能】を評価するとともに、単元における【観察・実験の技能】の総括を行う。

(4) 「化学基礎」

□単元名 物質の変化

□単元の目標 化学反応の量的関係、酸と塩基の反応及び酸化還元反応について観察、実験を通して、探究し、化学反応に関する基本的な概念や法則を理解させるとともに、それらを日常生活や社会と関連付けて考察できるようにする。

Plan

【年間指導計画 (例)】

学期	月	単元(項目)	指導項目	指導のねらい	評価の観点	予定時数
後期	10	(3)物質の変化	ア 物質量と化学反応式 (7)物質量	・物質量と粒子数、質量、気体の体積とその関係について理解すること。	【関心・意欲・態度】物質量と化学反応式について関心を持ち、意欲的に探究しようとする。 【思考・判断・表現】物質量と質量や気体の体積との関係について考察し、導き出した考えを表現している。 【観察・実験の技能】物質量と質量や気体の体積の関係について観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。 【知識・理解】物質量と粒子数、質量、気体の体積との関係について理解し、知識を身に付けている。	6
	11	(4)化学反応式		・化学反応式は化学反応に関与する物質とその量的関係を表すことを理解すること。	【知識・理解】の評価から全生徒の状況を把握し、次年度の年間指導計画や単元の指導計画へ反映させる。 【思考・判断・表現】化学反応による物質の変化とその量的関係について考察し、導き出した考えを表現できる。 【観察・実験の技能】化学反応における物質の変化とその量的関係について観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。 【知識・理解】化学反応式は化学反応に関与する	5

【知識・理解】の評価の観点の特性への配慮
自然の事物・現象について、
・「物質の変化に関する事物・現象について理解しているか」
・「知識を身に付けているか」

【知識・理解】の評価から全生徒の状況を把握し、次年度の年間指導計画や単元の指導計画へ反映させる。

Action

Plan

【単元の指導計画 (例)】

時	学習内容	学習活動	ねらい	評価の観点				評価規準	評価方法
				関	思	技	知		
1	物質量の基本的概念	物質量の基本的概念を学ぶ。	物質量について関心を持ち、意欲的に探究しようとする。	◎				物質量に関する基本的な概念に関心を持ち、意欲的に探究しようとする。	・ワークシートの記述内容の分析
2	原子量 Do	原子量について学ぶ。	原子量について理解し、知識を身に付ける。				◎	原子量に関する基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。	・小テスト

【小テストによる「知識・理解」の評価 (例)】

Check

次の各問いに答えよ。

それぞれの同位体の (①) の値と (②) から、その元素を構成する原子の (①) の平均値が計算される。
 ^{12}C と ^{13}C の (②) から炭素の (③) を計算することができる。

問1 空欄に最も適当な語句を答えよ。

問2 下線部について、次の数値を用いて計算せよ。

^{12}C (相対質量12) : 98.93 % ^{13}C (相対質量13.00) : 1.07 %

小テストの記載内容で【知識・理解】を評価するとともに、単元における【知識・理解】の総括を行う。

問1 ①	相対質量	②	存在比	③	原子量
問2	式 : $12 \times \frac{98.93}{100} + 13.00 \times \frac{1.07}{100}$	答 :	12.01	A	

(5) 「生物基礎」

□単元名 生物と遺伝子

□単元の目標 生物と遺伝子について観察、実験などを通して探究し、細胞の働き及びDNAの構造と機能の概要を理解させ、生物についての共通性と多様性の視点を身に付けさせる。

Plan

【年間指導計画 (例)】

学期	月	単元 (項目)	指導項目	指導のねらい	評価の観点	予定時数
前期	4	(1) 生物と遺伝子	ア 生物の特徴	・生物は多様でありながら共通性をもっていることを理解すること。 ・生命活動に必要なエネルギーと代謝について理解すること。	【知識・理解】生物は多様でありながら共通性をもっていることを理解し、知識を身に付けている。 【関心・意欲・態度】細胞とエネルギーの関わりに関心を持ち、意欲的に探究しようとする。 【思考・判断・表現】光合成によって光エネルギーを用いて有機物がつくられ、呼吸によって有機物からエネルギーが取り出されることを考察し、導き出した考えを表現している。 【観察、実験の技能】生命活動に必要なエネルギーと代謝について観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。 Action 【知識・理解】生命活動に必要なエネルギーと代	6
			(イ) 細胞とエネルギー			【関心・意欲・態度】の評価の観点の特性への配慮 ・「自然の事物・現象に関心や探究心をもっているか」 ・「意欲的に自然の事物・現象を探究しようとしているか」 ・「科学的態度を身に付けているか」
<p>【関心・意欲・態度】の評価から全生徒の状況を把握し、次年度の年間指導計画や単元の指導計画へ反映させる。</p>						

Plan

【単元の指導計画 (例)】

時	学習内容	学習活動	ねらい	評価の観点				評価規準	評価方法
				関	思	技	知		
1	細胞とエネルギー	光合成と呼吸におけるエネルギーと代謝について学ぶ。	生命活動に必要なエネルギーと代謝について理解させる。	◎				細胞とエネルギーの関わりに関心を持ち、意欲的に探究しようとしている。	・自己評価シートの記述内容

【自己評価シートによる「関心・意欲・態度」の評価 (例)】

(1) 本時のねらい

細胞とエネルギーの関わりに関心を持ち、意欲的に探究しようとしている。
・生命活動に必要なエネルギー
・代謝

本時の学習の前に
ねらいを生徒に提示

(2) 本時の内容の確認 (まとめ)

- ①細胞内で行われる (呼吸) は、有機物を分解して二酸化炭素と水ができる際に、生命活動に必要なエネルギーを得る反応である。このエネルギーから全ての生物が共通にもつ (ATP) が合成される。
- ②生体内の化学反応をまとめて (代謝) という。

(3) 本時の自己評価

- ①授業に意欲的に取り組むことができたか。
(できた) ほぼできた ややできなかった できなかった
- ②授業のねらいを達成することができたか。
(できた) ほぼできた ややできなかった できなかった

自己評価シートの記載内容で【関心・意欲・態度】を評価するとともに、単元における【関心・意欲・態度】の総括を行う。

(4) (3)の自己評価の理由と今日の授業でわかったこと、疑問に思ったことを記入しよう。

ATPがエネルギーの通貨として全ての生物が共通にもつ物質であることが興味深いと思った。ルシフェラーゼの実験やグリセリン筋の実験を通して、ATPが細胞の生命活動に参与していることがわかった。

(3) (4)の記述内容で評価!

Check

A

(6) 「地学基礎」

□単元名 宇宙における地球

□単元の目標 宇宙の誕生と地球の形成について観察、実験などを通して探究し、宇宙と惑星としての地球の特徴を理解させる。

Plan

【年間指導計画 (例)】

期	月	単元(項目)	指導項目	指導のねらい	評価の観点	評価値
前	6	(1) 宇宙における地球	イ 惑星としての地球 (ア) 太陽系の中の地球	<ul style="list-style-type: none"> 太陽系の誕生と生命を生み出す条件を備えた地球の特徴を理解すること。 地球の形の特徴と大きさについて理解すること。 地球内部の層構造とその状態を理解すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 【関心・意欲・態度】地球の形と大きさについて関心をもち、意欲的に探究しようとする。 【思考・判断・表現】観察や測定の結果などから、地球の形の特徴と大きさについて考察し、導き出した考えを表現している。 【観察・実験の技能】地球の形と大きさについて観察、実験などを行い、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。 【知識・理解】地球の形の特徴と大きさについて理解し、知識を身に付けている。 	4
	7		(イ) 地球の形と大きさ			5
	8		(ウ) 地球内部の層構造			5
期	9		ウ 宇宙における地球に関する探究活動	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙における地球に関する探究活動を行い、その学習内容の深めるとともに、地学的に探究する能力を高めること。 	<ul style="list-style-type: none"> 【思考・判断・表現】の評価から全生徒の状況を把握し、次年度の年間指導計画や単元の指導計画へ反映させる。 【思考・判断・表現】「宇宙における地球」に関する探究活動を行い、事象や結果を考察し、導き出した考えを表現している。 【観察・実験の技能】「宇宙における地球」に関する探究活動を行い、地学的に探究する方法を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。 【知識・理解】課題とした「宇宙における地球」に関する事象について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 	

Action

【思考・判断・表現】の評価の観点の特性への配慮
 ・「地球に関する事物・事象の中に問題を見いだしているか」
 ・「探究する過程を通して、事象を科学的に考察しているか」
 ・「導き出した考えを的確に表現しているか」

Plan

【単元の指導計画 (例)】

時	学習内容	学習活動	ねらい	評価の観点				評価規準	評価方法
				関	思	技	知		
4	エラトステネスの方法による地球の大きさの測定 Do	南北の基線上の緯度差をGPS受信機を用いて測定し、地球の大きさを求める。	仮説の設定、データの分析・解釈・推論など、地学的に探究する方法を習得させ、地球の大きさについて探究させる。		◎	○		測定データを適切に処理して、測定結果に基づいて考察し、導き出した考えを表現している。	・実験レポートの記述内容の分析

【実験レポートによる「思考・判断・表現」の評価 (例)】

エラトステネスの方法による地球の大きさの測定実験における実験レポートが、以下のような記述内容であった場合、

「おおむね満足できる」状況 (B) と評価する例

- 地球を完全な球と仮定し、同一子午線上の2地点の緯度と地点間の距離を2回以上測定している。
- 計算から、緯度差を換算し、比例関係から地球の大きさを求めている。

「十分満足できる」状況 (A) と評価する例

- 地球の大きさを測定誤差を含めて求め、測定誤差が生じた理由も記述している。

【十分満足できる】状況 (A) と評価する実験レポートの記述内容 (例)

実験結果) 地球を完全な球と仮定し、同一子午線上にある2地点P、Qの緯度と2地点間の距離を3回測定し、それぞれの測定結果から計算で地球の大きさを求め、測定誤差も求めた。

	地点Pの緯度	地点Qの緯度	P-Q間の距離(km)	計算結果(km)	測定誤差(%)
1回目	43° 4' 5.70"N	43° 4' 6.32"N	0.0195	40761.8	1.9
2回目	43° 4' 5.70"N	43° 4' 6.32"N	0.0202	42225.1	5.6
3回目	43° 4' 5.70"N	43° 4' 6.32"N	0.0198	41388.9	3.5

考察) 測定誤差の生じた理由としては、①距離の測定誤差、②緯度の測定誤差が考えられる。

Check

実験レポートの記述内容で【思考・判断・表現】を評価するとともに、単元における【思考・判断・表現】の総括を行う。

A

3 観点別学習状況の評価の総括

(1) 評価の総括

観点別学習状況の評価について、①単元における評価の総括の例、②学期末における評価の総括の例、③学年末における評定の総括の例を次に示す。

①単元における評価の総括の例

単元2	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
第1時	○		◎ B 2点	
第2時		◎ A 3点		
第3時	◎ A 3点			○
第4時		◎ B 2点	○	
第5時		○		
第6時			◎ B 2点	○
第7時	○			◎ A 3点
定期テスト (単元2の該当部分)		◎ A 3点	◎ B 2点	◎ A 3点
達成率 (%)	100% 3/3	83% 8/9	67% 6/9	100% 6/6
単元での評価	A	A	B	A

〈達成の状況と3段階の評価〉
 「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

【単元の指導計画】の評価の観点で、◎印のついた項目について、「自己評価シート」や「小テスト」などにより評価し、単元の総括の資料として用います。

A = 3点
 B = 2点
 C = 1点

〈達成率と評価〉
 80%以上 : A
 50%以上80%未満 : B
 50%未満 : C
 ※資料ごとに重み付けを行う方法も考えられる。

〈定期テストの評価の活用〉
 観点ごとの生徒の評価を分析することにより、生徒一人一人の学習状況が把握でき、その後の授業改善への有効な資料となる。

②学期末における評価の総括の例

	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
単元1	A 3点	B 2点	B 2点	B 2点
単元2	A 3点	A 3点	B 2点	A 3点
単元3	B 2点	B 2点	A 3点	B 2点
単元4	A 3点	B 2点	A 3点	B 2点
達成率 (%)	92% 11/12	75% 9/12	83% 10/12	75% 9/12
学期末の評価	A	B	A	B

③学年末における評定の総括の例

1学年	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
前期末	A 3点	B 2点	A 3点	B 2点
後期末	A 3点	B 2点	B 2点	A 3点
達成率 (%)	100% 6/6	67% 4/6	83% 5/6	83% 5/6
学年末の評定	A	B	A	A

20(合計点) ÷ 24(合計点の満点) × 100 = 83% → 4

達成率の平均から総括する方法の例	評定	
90%以上	5	「十分満足できるもの」のうち、特に程度が高い状況と判断されるもの
80%~90%未満	4	「十分満足できる」状況と判断されるもの
50%~80%未満	3	「おおむね満足できる」状況と判断されるもの
40%~50%未満	2	「努力を要する」状況と判断されるもの
40%未満	1	「努力を要すると判断されるもの」のうち、特に程度が低い状況と判断されるもの

各観点ごとの重み付けを行う方法も考えられる。

A、B、Cの組合せによる評価の場合でも、(ABAA)であることから評定は4となりうる。

評定	A、B、Cの組合せから総括する方法の例
5	AAAA
4	AAAB、AABB
3	ABBB、BBBB、BBBC
2	BBCB、BCCB
1	CCCC

(2) 総括に当たっての留意点

- ・ 評価資料が評価規準に対して明確に対応していること。
- ・ 知識や技能のみの評価など一部の観点に偏った評定が行われることのないように、各観点による評価を十分踏まえること。
- ・ 総括の際、点数の合計が同じ場合でも、学習が進むにつれ評価が向上しているときと、逆に低下しているときがあり、このような側面からも総括した評価が適切であるかを検討すること。