

5 理 科

目 次

1 「指導と評価の年間計画及び評価規準の作成の手引き」	P 1 ~ 2
2 「指導と評価の年間計画の概要」及び「単元の指導と評価の計画」	
理科総合 A	P 3 ~ 7
理科総合 B	P 8 ~ 14
3 「指導と評価の一体化を図った理科指導の在り方」研究事例集 （単元の目標、単元の評価規準、指導と評価の計画、授業展開案等）	
物理	P 15 ~ 35
化学	P 36 ~ 48
生物	P 49 ~ 73
地学	P 74 ~ 95

1 指導と評価の年間計画及び評価規準の作成の手引き

1 「指導と評価の年間計画」について

これまで作られてきた年間指導計画は、多くの場合、授業内容（指導内容）を単に1年間の授業時間数に対して配分しただけのものが多かった。しかし、これからは1年間を通してどのような力を付けていくのか、どのような観点で評価していくのかが明確にされた年間指導計画が必要である。そこで、参考として主な指導内容と評価のポイントおよび評価方法を示した年間指導計画例を作成した。

2 「評価規準の作成の手引き」

(1) 評価規準の作成

評価規準の作成については、国立教育政策研究所教育課程研究センターが示した「評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料（高等学校）」を参考にする。この資料は、平成16年3月に発表されている。（http://www.nier.go.jp/kaihatsu/kou-sankousiryu/html/index_h.htm）

同資料の「第2編 各教科における評価規準の作成，評価方法の工夫改善」の構成は以下のとおりである。

- 第1 教科の目標、評価の観点及びその趣旨
 - 1 教科の目標...学習指導要領に示す目標を記載
 - 2 評価の観点及びその趣旨...指導要録の改善通知において示された教科の評価の観点及びその趣旨を記載
- 第2 各科目の評価の観点の趣旨...指導要録の改善通知において示された教科の評価の観点及びその趣旨をもとに作成
- 第3 必履修科目（原則履修科目）における内容のまとめりごとの評価規準及びその具体例科目名
 - 1 目標...学習指導要領に示す目標を記載
 - 2 評価の観点の趣旨...指導要録の改善通知において示された教科の評価の観点及びその趣旨をもとに作成
 - 3 学習指導要領の内容，内容のまとめりごとの評価規準及びその具体例...学習指導要領に示す内容について一定のまとめりを設定し、その内容のまとめりごとに、学習指導要領の内容並びに4観点別に示した評価規準及びその具体例を示したものを記載
- 第4 単元（題材）の評価に関する事例...評価の進め方、評価規準及び評価方法の工夫改善等に関する事例を紹介

(2) 評価規準作成の手順

手順1 教科の目標を確認する。

学習指導要領に示された当該教科の目標を確認する。

手順2 教科の評価の観点及びその趣旨を確認する。

文部科学省通知に示された「教科の評価の観点及びその趣旨」を確認する。

手順3 科目の目標を明確にする。

学習指導要領に示された当該科目の目標を踏まえ、学校・生徒の実態を適切に捉えて、目標を明確にする。

手順4 科目の評価の観点及びその趣旨を明確にする。

文部科学省通知に示された「教科の評価の観点及びその趣旨」を確認する。

手順5 単元（または内容のまとめり）の目標を設定する。

学習指導要領解説を参考にし、学校・生徒の実態を考慮して目標を設定する。

手順6 単元（または内容のまとめり）の評価規準を設定する。

学習指導要領解説及び、必履修科目（原則履修科目）であれば前述の「評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料（高等学校）」を参考にして、観点別の評価規準

理科

を作成する。

留意点

学習指導要領の項目と、使用する教科書等に基づいて実施する授業の単元とは、どの会社の教科書を用いる場合でもある程度の不一致が生じる。したがって、単元計画の構成及び記載の方法については各学校で工夫が必要である。

手順7 各授業時間ごとの具体の評価規準を作成する。

単元（または内容のまとめ）の目標を基に、学習活動の展開に即して、生徒の具体的な実現状況を「おおむね満足できる」状況（＝学習状況における具体の評価規準）として設定する。作成される一つ一つの評価規準は、**授業においてそのまま使用できるもの**になることが大切である。

手順8 評価場面を設定し、評価方法を検討する。

評価の観点及び指導内容に応じて、具体の評価規準に想定した学習状況が顕著に現れる学習場面として設定する。また、それに相応した評価方法を選択する。

手順9 具体の評価規準の「おおむね満足できる」状況を達成していない生徒に対する手だてを設定する。

どのような手だてを講じて、「おおむね満足できる」状況に近づけるかを前もって具体的に考え、指導の工夫を図る。

手順10 評価を実施する。

3 「単元の指導と評価の計画」について

単元全体を通してどのように観点別に評価するか、各授業の具体の評価規準を「単元の指導と評価の計画」とし、参考として下表のようにまとめた。

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解	
1	熱量と温度 熱容量と比熱	熱の移動と温度の 関係に興味をもつ。 熱容量、比熱の定義と 熱量の関係を理解する。					行動観察 ワークシート
2							

留意点

1時間ごとの学習活動の中で、常に一人一人の学習状況について、4観点すべてを的確に評価し、客観的な評価資料を得ることは困難であるので、どの観点到重点を置いて評価するのかを判断し、ポイントを絞って学習状況を評価できるよう、2種類の評価規準を設定した。

印の付いた評価規準：評価規準に照らして単元の総括の資料とする。

印の付いた評価規準：評価規準に照らして適切な働きかけや指導の手だてを行うことを特に重視したもので、単元の総括の資料とはしない。

また、表中の数字は「学習活動における具体の評価規準」の番号に対応している。

2 - 1 理科総合A 指導と評価の年間計画の概要

目標	自然の事物・現象に関する観察、実験などを通して、エネルギーと物質の成り立ちを中心に、自然の事物・現象について理解させるとともに、人間と自然とのかかわりについて考察させ、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。
【学習指導要領】	・どの学習内容においても、身近な自然の事物・現象の中で事例を取り上げ、観察、実験などを通して理解をすすめる。 ・観察や実験等ができるだけ多く行い、科学的に調べられる能力や態度を育成する。 ・自然現象をエネルギーや物質の変化と変換などでとらえ、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。
到達目標に向けての具体的な取組	・課題探究（科学技術の進歩と人間生活）では、生徒の興味・関心等に応じて、科学技術に関する身近な課題を取り上げ、観察、実験、調査など体験的な活動を行い、結果をまとめ発表を行う。
【評価規準を念頭に置いた指導上の留意点】	

月	単元名	使用教科書項目（出版理科総合A）	時	主な学習活動（指導内容）と評価のポイント	評価方法	
4月	第1編 自然の探究	理科総合Aの授業について(はじめに)	1	・理科総合Aの意味	アンケート	
		1 自然の見方 2 探究の仕方 3 もっと調べる 4 レポートの書き方 5 発表の仕方	2	・身近な自然の事物・現象から具体的な課題を取り上げ、観察や実験等の科学的な手法で課題を解決することによって、探究の進め方を体得する。	実験レポート 行動観察	
5月	第2編 物質の構成 と変化	1 物質の構成	2	・身のまわりの物質に関心をもち、自然界を構成している物質は連続したものではなく、原子、分子、イオンという基本的な構成粒子からなっていることを観察や実験を通して確認する。	実験レポート 行動観察	
		A 物質の成り立ち		・周期表と対応させて原子、分子、イオンの違いを考察ながら理解する。		
		B 原子の構造	2			
		C 元素の周期律と電子配置	2			
		D イオン	2			
		F 原子が結合してできる分子	1			
6月		前期中間考査		・2ヶ月間の学習状況について自己評価する。	自己評価表 授業評価表	
		テスト返却 授業評価	1	・授業評価を実施		
7月		2 物質の変化	2	・日常生活に関係の深い実験などを通して、物質を構成する粒子の運動状態や化学結合状態の変化によって物質の状態や性質が変わること、これらの変化にはエネルギーの出入りが伴うことを理解する。	実験レポート 行動観察 ワークシート	
		A 物質の状態と状態変化				
		B 物質の燃焼と化学反応式	2			
		C 化学反応式と気体の体積	2			
		D 爆発	2			
9月	第3編 エネルギー	1 エネルギー	2	・力と仕事、仕事とエネルギー（運動、位置）力学的エネルギーの保存について実験を通して確認する。	実験レポート 行動観察 ワークシート	
		A エネルギーを見つけよう		・力と仕事との相互関係及び位置エネルギーや運動エネルギーの考えを仕事の概念と結びつけて理解する。		
		B 仕事	2			
		C 位置エネルギーと運動エネルギー	2			
		D 力学的エネルギーの保存	2			
10月		前期期末考査		・前期の学習状況について自己評価する。	自己評価表	
		テスト返却 プリント確認	1			
		2 熱として放出されるエネルギー	2	・身近な現象の例や実験を通して、仕事と熱が相互に変換することを確認する。		実験レポート 行動観察 ワークシート
		A 仕事と熱		・熱が仕事に変わる際の不可逆性を理解し、仕事と熱エネルギーの関係について知識を身に付ける。		
		B 熱とエネルギー	2			
C 熱現象の不可逆性	1					
3 エネルギーの変換	1	・人間生活との関わりが深いエネルギーに関する現象に気づき、身の回りのエネルギーの変換の現象に興味をもち、エネルギーの変換と保存の視点で見ると、一見多様な現象も統一的に扱われることを理解する。				
11月	第4編 資源の開発 と利用	1 エネルギー資源の利用と問題	1	・蓄積・非蓄積エネルギーに関心をもち、その特徴や有限性及びその利用について探究する。	実験レポート 行動観察 ワークシート	
		A 蓄積・非蓄積エネルギー		・人間生活にかかわりの深い化石燃料、原子力、水力、太陽光などの利用の際見られる現象は、エネルギーという共通概念でとらえられることを理解する。		
		B 化石燃料	1			
		C 火力発電				
		D 原子力エネルギー	1			
		E 太陽を中心としたエネルギー資源	2			
		2 天然資源とその利用	1	・人間が利用しているエネルギー資源、金属、非金属資源の特性や有限性、資源探査、再利用などについて、エネルギー需要の増大とエネルギー資源の有限性との関連で理解する。		実験レポート 行動観察 ワークシート
		A 金属鉱床		・地質調査や海底探査などの資源探査方法や開発、再利用などについて意欲的に探究する。		
		B 非金属資源	1			
		3 資源の開発と環境問題	1	・資源の開発にともなう環境問題があること、また資源利用後の廃棄物処理や処分の問題があることを理解する。		
A 資源探査の方法						
B 資源の開発と環境問題	1					
C 資源の再利用	1					
後期中間考査		・後期中間考査までの学習状況について自己評価する。	自己評価表			
テスト返却	1					
1 身のまわりの物質	1	・人間生活とかかわりの深い物質の特徴と利用及び物質の製造にエネルギーが必要であることに関心をもち、意欲的に探究する。		実験レポート 行動観察 ワークシート		
A 金属		・金属、プラスチック、磁性体、半導体などの事例を選び、原料と製品の特性について理解する。				
B プラスチック	1					
C 身のまわりの物質とエネルギー	1					
12月	第5編 物質の利用	D 磁性体			実験レポート 行動観察 ワークシート	
		2 生物がつくる物質	1	・生物反応を利用した物質の生産や環境科学的な応用例、酵素化学を利用した応用例等を通して生物生産の効果を理解する。		
		A 生物に支えられた暮らし		・人工的に合成された物質は、取扱い方によっては環境に不足の影響を及ぼす場合があることを理解する。		
		B 物質の生産と生物	1			
		C 合成物質と生物	1			
1月	第6編 課題探究 科学技術 の進歩と 人間生活	課題探究	4	・科学技術の成果と今後の課題について考察し、科学技術と人間生活とかかわりについて探究する。 ・適切な課題を選び、観察、実験、調査など体験的な活動を行い、結果をまとめ発表を行う。	課題発表 レポート 相互評価	
		理科総合Aの授業を終えて 授業評価	1	・1年間の学習により何が学べたかについて総括する。 ・理科総合Aの意味は何であったかについて総括する。		
		後期期末考査				
合計時間数			70			

2 - 2 単元の指導と評価の計画（理科総合A エネルギー資源の利用と問題）

単元名 エネルギー資源の利用と問題 学習指導要領の内容 (2) 資源・エネルギーと人間生活 ア 資源開発と利用 (ア) エネルギー資源の利用	使用教科書の学習内容 第4編 資源の開発と利用 第1章 エネルギー資源の利用と問題
--	---

単元の目標

蓄積型の化石燃料と原子力及び非蓄積型の水力、太陽エネルギーなどの特性や有限性及びその利用などについて理解させる。

【単元の評価規準】

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
エネルギー資源の利用と問題	・蓄積型の化石燃料と原子力、非蓄積型の水力や太陽エネルギーなどに関心をもち、その特性や有限性及びその利用などについて意欲的に探究しようとする。	・蓄積型の化石燃料と原子力、非蓄積型の水力や太陽エネルギーなどについてその特性や有限性を考察するとともに、その利用などについて科学的、総合的に判断する。	・化石燃料、原子力、水力、太陽エネルギーなどに関する観察、実験、調査の技能や探究の方法を習得するとともに、観察、実験、調査の過程や結果及び集めた情報を整理し、そこから導き出した自らの考えを的確に表現する。	・蓄積型の化石燃料と原子力、非蓄積型の水力や太陽エネルギーなどについて、観察、実験、調査などを通して、その特性や有限性及びその利用について理解し、知識を身に付けている。 ・原子力に関連して、天然放射性同位体の存在や放射線の性質について理解し、知識を身に付けている。
	どのようなエネルギーが使用されているか探究しようとする。 【ワークシート】 【行動観察】 太陽のエネルギーの利用について興味を持ち、意欲的に探究しようとする。 【行動観察】 【ワークシート】	火力発電の仕組みから、燃料による環境問題について考え、判断することができる。 【ワークシート】 風のエネルギーの利用の実験から、その特性を考察するとともに、その利用について科学的、総合的に判断する。 【実験レポート】	教科書のエネルギーの使用量の推移のグラフから、その変化について読みとることができる。 【ワークシート】 自然放射線量を、実験器具を使い、正確に測定する 【ワークシート】 【行動観察】 風のエネルギーを利用して発電する過程で、エネルギーの変換効率を正確に求めることができる。 【実験レポート】 【行動観察】	化石燃料について知り、その有限性について理解している。 【ワークシート】 【行動観察】 核分裂・原子力発電・放射性廃棄物などについて理解し、その安全対策や有効利用について知識を身につけている。 【ワークシート】

理科

【指導と評価の計画】

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心・ 意欲・ 態度	思考・ 判断	観察・ 実験の 技能	知識・ 理解	
1	蓄積・非蓄積 エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・人口の増加、工業・科学技術の進歩と利用しているエネルギーの種類と量の変移について考える。 ・蓄積と非蓄積エネルギー源及びその利用の長所及び短所を比較し、本単元の学習への関心をおこす。 					ワークシート 行動観察 ワークシート
2	化石燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・化石燃料の種類とその成因や分布及び採掘の仕組みについて理解する。 ・化石燃料の有限性について理解する。 					ワークシート 行動観察
	火力発電	<ul style="list-style-type: none"> ・火力発電の仕組みについて理解し、火力発電・化石燃料の使用による環境問題について考える。 					ワークシート
3	原子力エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・核分裂の仕組み、放射性崩壊及び半減期について理解する。 ・原子力発電の仕組みについて理解し、原子力発電での安全性・廃棄物処理及び燃料の有限性について考える。 ・学校内の様々な場所で自然放射線量を測定する。 					ワークシート 行動観察 ワークシート
4 5	太陽を中心としたエネルギー資源	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽からのエネルギーの直接利用・間接利用の種類と方法について及びその長所・短所について考える。 ・風のエネルギーの利用について興味をもち、意欲的に探究しようとする。 					行動観察 ワークシート 実験レポート 行動観察 実験レポート

理科

【学習指導案】

教科	理科	科目	理科総合 A	使用教科書	出版	理科総合 A	使用教材	実験書13 風力の利用
指導クラス	〇年 組 (男 名 女子 名 合計 名)						使用教室	実験室
日 時	平成 年 月 日 () 第 時 限 (本時は全 5 時間のうちの 5 時間目)							
指 導 単 元	エネルギー資源の利用と問題							
単元の目標	蓄積型の化石燃料と原子力及び非蓄積型の水力、太陽エネルギーなどの特性や有限性及びその利用などについて理解させる。							
本時の主題	太陽からのエネルギーの直接利用・間接利用の種類と方法について及びその長所・短所について理解する。							
本時の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仕事率の違いから、太陽からのエネルギーの間接利用である風力発電の長所と短所について考えることができる。 【思考・判断】 ・ 風の仕事率、風による発電を測定することができる。 【技能・表現】 							
本 時 の 展 開								
過程	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点等	導上の留意点			
導 入	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前時の復習(太陽エネルギーの利用について) ・ 本時の内容を把握する(風力発電による効率とその利点・難点について考える) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽エネルギーの利用の方法について発問する。 ・ 本時の内容について説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発問について考え、答える。 ・ 実験の目的を理解し、手順を把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前時の内容を確実に答えることができる。 ・ 説明を聞き、手順を把握できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の目的を確実に理解させる。 			
	展	<ul style="list-style-type: none"> ・ 器具の準備 ・ 実験1 「2.風の仕事率の測定」 ・ 実験2 「3.風による発電」 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験書をもとに実験操作を説明する。 ・ モーターへのプロペラおよび糸の固定方法について確認する。 ・ 扇風機の数を考え、グループごとに順序よく実験をさせる。 ・ 計算式を説明し、実験書に記入させる。 ・ 発電させない状態でプロペラを扇風機にあて、その後電球をつないで扇風機にあてさせる。 ・ 2つのモーターを接続して3回測定させる。 ・ 自然にモーターが回転し始めないときは、少し手で回してやる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2つのモーターにそれぞれプロペラと糸を固定し、実験の準備をする。 ・ モーター1におもりのついた糸を固定する。 ・ グループごとに扇風機の風を利用してプロペラを回し、おもりを引き上げる時間を測定する。 ・ 実験データより、風の仕事率を導き出す。 ・ モーターにつながれた電球が光ることにより発電されていることを確認する。 ・ 発電させないときとのプロペラの回転を比較し、その違いの理由を考える。 ・ ハンドジェネレーターを用いて実際に発電機にかかる負荷の違いを体感する。 ・ グループごとに扇風機の風を利用してプロペラを回し、おもりを引き上げる時間を測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 器具の組み立てについて考え、確実に準備ができる。 ・ 確実な操作で正確に測定することができる。 ・ 風の仕事率を導き出す式について考え、理解して導き出すことができる。 ・ 風のエネルギーを利用して発電する過程で、エネルギーの変換効率を正確に求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2種類のモーターを確実に使い分けられているか確認する。 ・ 実験2と同じ位置で行うために、扇風機とプロペラの位置関係を確実に記録させる。 ・ 糸がプロペラに絡まらないよう、プロペラの角度に注意する。 ・ 3回繰り返し行い、その平均で計算する。 ・ 仕事率の計算式を確実に理解させる。 ・ 電球をつないだときと、何もつないでいないときとの違いは何かに気づかせる。 ・ ハンドジェネレーターを用いて、電球を光らせる場合と断線した場合の必要な力について体感させる。 ・ 実験1のときと同じ位置で操作させる。 ・ 初めに手で回すとき、勢いをつけないように注意させる。 		
開								

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計算式を説明し、実験書に記入させる。 ・ 測定結果を踏まえ、各設問について考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験データより、モーターの仕事率を導き出す。 ・ 測定結果から、設問について考える。(実験1と2での仕事率の違いについて) ・ 実験1と実験2でのI補償-の利用効率の比較と電気I補償-に変換することの利点・難点について考える。 	<p>風のエネルギーの利用の実験から、その特性を考察するとともに、その利用について科学的、総合的に判断する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3回繰り返し行い、その平均で計算する。 ・ モーターの仕事率が発電された電気I補償-によるものであることに気づかせる。 ・ 扇風機によって作り出された風のエネルギーがどのように移り変わっていったのかを考えさせる。 ・ 風力以外の太陽I補償-や非蓄積I補償-の利用方法についても同様に考察させる。 ・ 様々な場合で、I補償-を電気I補償-に変換して利用していることに気づかせる。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験をまとめる。 ・ 後かたづけ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 結果および考察を記入させる。 ・ 後かたづけについて指示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験書に記入する。 ・ 協力して後かたづけを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各設問に対して適切に表現し解答することができる。 ・ 協力して後かたづけをすることができる。

実験書(「13. 風力の利用」)

13. 風力の利用

目的

風のエネルギーを利用して発電する原理で、エネルギーの変換効率を求めて電圧を、

準備

【器具】 扇風機1台、100Vモーター2個、電圧計、おもり、鉄釘、ストップウォッチ

原理

モーターに、コイルが回転するにつれて電圧が、その回転によって発電される。

方法

1. 器具の準備

- ① 図1および図2、モーターを1台(モーター1)にストップウォッチを設置する。
- ② もう1台のモーターをモーター2(モーター2)の回転軸に固定し、その回転軸におもりをつける。
- ③ 図3は、10cmの距離で電圧計を取り付ける。



図1



図2

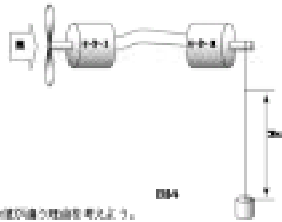


図3

2. 風の仕事率の測定

- ① 図1のモーターの回転軸に、図2のようにおもりをつける。
- ② 扇風機のスイッチ、おもりを10cm引き上げるのに要する時間をストップウォッチで測定する。
- ③ ①②を3回繰り返し、その平均値で計算する。

おもりの質量 = () kg
 回した時間 = () 秒
 仕事率 = () W または () J / () s

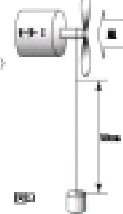


図4

3. 風による発電

- ① 図1のモーターからおもりを取り、扇風機のスイッチを入れる。
- ② モーターに電圧計をつなぎ、電圧が読めることを確認する。電圧は読めたか確認しよう。

このときモーターの回転は①②と比較してどうであったか考えよう。

- ③ 図4のように図1のモーターと図2のモーターを接続し、図3のモーターに扇風機の風をあてる。図3のモーターは回転するか確認しよう。

- ④ ②と同様に、おもりを10cm引き上げるのに要する時間をストップウォッチで測定する。
 - ⑤ ①④を3回繰り返し、その平均値で計算する。
- おもりの質量 = () kg
 回した時間 = () 秒
 仕事率 = () W または () J / () s

4. 質問

- ① 方法②と③で仕事率の違いの理由を考えよう。

図3と図4とは、どちらの方が風のエネルギーより早く仕事をせよと置換えられ、図3、電圧計は接続する時点ではどんなことがおこるのか考えよう。

課題・疑問

月	日	時間	説明
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

日	時	分	秒
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

2 - 3 理科総合B 指導と評価の年間計画

目 標 【学習指導要領】	自然の事物・現象に関する観察・実験などを通して、生物とそれを取り巻く環境を中心に、自然の事物・現象について理解させるとともに、人間と自然とのかかわりについて考察させ、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。
目標達成に向けての具体的な取組 【評価規準を念頭に置いた指導上の留意点】	<ul style="list-style-type: none"> ・どの学習内容においても、身近な自然の事物・現象の中で事例を取り上げ、観察、実験などを通して理解をすすめる。 ・観察や実験等をできるだけ多く行い、科学的に調べる能力や態度を育成する。 ・人間と地球環境とのかかわりについて探究し、自然に対する総合的な見方や考え方を養う。 ・課題探究（地球環境と人間のかかわり）では、生徒の興味・関心等に応じて、生物とそれを取り巻く環境に関する課題を取り上げ、観察、実験、調査など体験的な活動を行い、結果をまとめ発表を行う。

使用教科書			時数	主な指導内容と評価のポイント	評価方法	
月	編	章				
4	第1編	自然の探究	第1章 自然の見方	第1節 自然の観察	<ul style="list-style-type: none"> ・大地の変動、大気と水の循環、生態系などに関連した身近な事物・現象について観察や実験を行うことができる。 ・自然界はある規準やある見方に立つと、様々な自然の事物・現象が相互に関連したり、ある範囲や基準では、共通性を共有する多様性をもつことに気付く。 ・自然界には、変化が起こったり、時間とともに平衡に達したりする事物現象があることに気付く。 	行動観察 実験レポート
			第2節 植物の葉に見られる多様性と共通性			
			第3節 岩石に見られる多様性と共通性			
			第4節 自然界における変化と平衡			
			第5節 火山活動による地形の変化			
			第6節 生態系における変化と平衡			
5	第2編	探究の仕方	第1節 タンポポの調査	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な事物・現象に対する疑問の中から課題を設定し、目的を明らかにした上で、実験計画を立て、観察、実験や野外活動を行うことができる。 ・観察、実験で得られた数値を整理し考察し、グラフに表すことができる。 ・情報の収集・検索、結果の集計・処理などに、適宜コンピュータや情報通信ネットワーク等の活用ができる。 	行動観察 実験レポート ワークシート	
			第2節 断層地形の観察とプレートの動き			
			第3節 土壌微生物の調査 第1編編末問題			
6	第2編	生命と地球の移り変わり	第1章 地球の移り変わり	<ul style="list-style-type: none"> ・地球のスケール、太陽系のスケール、銀河のスケールを実感させる中で、宇宙の中の地球の存在を考える。 ・太陽系の惑星を地球型惑星と木星型惑星とに分類し、その特徴・違いを調べることにより、太陽系の中の地球の存在を考える。 ・地球誕生から現在の地球の状態に至るまでの変遷について理解を深める。 ・学習状況について自己評価する 	行動観察 実験レポート 授業評価表記入 自己評価表記入	
			前期中間考査 テスト返却			授業評価 自己評価
			第2節 地球の変動			<ul style="list-style-type: none"> ・地球の構造に興味をもち、内部構造の区別を理解する。 ・プレートの概念を理解し、岩石年代や古地磁気の記録からプレートの移動速度を計算する方法を学ぶ。 ・大陸移動説の根拠を理解し、大山脈の成因や生物分布との関連を知る。 ・地層に関心をもち、地震被害と地質構造との関係を理解する。
			第1章章末問題			
			第2章 生物の変遷			
7	第2編	生物の移り変わり	第1節 生物の変遷	<ul style="list-style-type: none"> ・化石によって、生物の進化してきた過程が考察できることを理解する。 ・光合成生物の活動によって、地球に酸素がもたらされたことを理解する。 ・植物が放出した酸素によって、好気呼吸が可能になったことを理解する。 ・生物の陸上進出の背景にあったものを、大気組成の変化と関連づけて理解する。 ・森林の形成と陸上の脊椎動物の変遷について、地球環境の変化と関連づけて理解する。 	行動観察 実験レポート	
			第2節 遺伝の規則性			
9	第2編	遺伝の規則性	第2章章末問題	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子の働きにより親の形質が規則性をもって子へ伝えられることを理解する。 ・遺伝子は染色体に位置することを通して、遺伝の法則性を理解する。 ・学習状況について自己評価する。 	行動観察 プリント確認 授業評価表記入 自己評価表記入	
			前期末考査 テスト返却			授業評価 自己評価
			第1章 地表の姿と大気			<ul style="list-style-type: none"> ・地球上の様々な景観(地形)の特徴に関心をもつ。 ・様々な景観の成因と、地球の活動との関係を探る。 ・地形や地質を観察し、その特徴などの確に表現する。 ・様々な景観の特徴とその成因を理解し、知識を身につける。
第2節 大気と水の循環	<ul style="list-style-type: none"> ・地球の大気の特徴を様々なデータをもとに理解し、知識を身につける。 ・地球環境のメカニズムを大気の特徴から考察し、 	行動観察				
10	第3編	大気と水の循環	第1節 多様な景観	<ul style="list-style-type: none"> ・地球上の様々な景観(地形)の特徴に関心をもつ。 ・様々な景観の成因と、地球の活動との関係を探る。 ・地形や地質を観察し、その特徴などの確に表現する。 ・様々な景観の特徴とその成因を理解し、知識を身につける。 	行動観察 実験レポート 小テスト	
			第2節 大気と水の循環			

11	多様な生物と自然のつりあい	第3節 日本の天気と大気の循環	1	<p>環境問題に興味と関心をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大気の大循環の規則性について、地球半球の雲の動画データなどから理解し、知識を身に付ける。 ・地球のエネルギー収支・地球の自転と大気の大循環の関連性を考え、エネルギー平衡と大気の大循環の関心に興味をもつ。 ・海流によるエネルギーの移動、水圏から気圏へのエネルギーの移動を理解し、水圏と気圏の関係に対する知識を身に付ける。 ・日本の気候・天気の動きと大気の大循環との関連性を考察する。 ・日本の天気の特徴を、四季の気象変化と関連付けて考察する。天気の変化の特徴を調べ、表やグラフなどで表現する。 	<p>実験レポート</p> <p>プリント確認</p>
		第1章章末問題			
12	第2章生物と環境	第1節 多様な生物	5	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な生物を取り上げ、様々な環境に適応して生活していることを説明できる。 ・生物の分類について、植物では、種子をつくるかどうか、動物では、脊椎のある・なしによって分類することができる。 ・学習状況について自己評価する 	<p>行動観察</p> <p>実験レポート</p>
		後期中間考査 テスト返却 自己評価	1		自己評価表記入
		第2節 生物と環境のかかわり 第2章章末問題	5	<ul style="list-style-type: none"> ・一定地域内の生物とそれを取り巻く環境との密接な関係を理解する。 ・食物連鎖間、また生物と無機的环境間を通して起こる様々な物質の循環のしくみとその重大な役割、そしてそれらに関わるエネルギーの流れについて理解する。 ・生態系による環境保全と人類による生態系、環境破壊から地球環境が変化していった流れと今後の人類が取るべき対策を考え、理解する。 	<p>行動観察</p> <p>実験レポート</p>
1	第4編地球環境と人間活動のかかわり	序章 地球環境の変化と人間活動のかかわり	1		
		第1章 変わる気候	2	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な観点から地球規模の観点まで、生物とそれを取り巻く環境と人間の活動との相互のかかわりによって生じる問題を自ら設定し、観察、実験、調査、野外観察など体験的な学習に取り組み、結果を報告書にまとめたり、発表を行う。 ・人間と自然との調査を図ることの重要性を認識し、問題解決能力を身に付ける。 	<p>小テスト</p> <p>相互評価</p> <p>課題調査</p> <p>研究発表</p>
		第1節 人間活動による気候変化	2		
		第1節 人間活動と大気環境	3		
3	第2章 地球環境を考える	第2節 人間活動と水循環	3		
		第3節 人間活動と生物	3		
		後期期末考査			授業評価表記入

2 - 4 単元の指導と評価の計画（大気と水の循環）

単元名 大気と水の循環

学習指導要領の内容

(3) 多様な生物と自然のつり合い

ア 地表の姿と大気

(イ) 大気と水の循環

使用教科書の学習内容

第3編 多様な生物と自然のつり合い

第1章 地表の姿と大気

第2節 大気と水の循環

第3節 日本の天気と大気の循環

単元の目標

地球規模の大気と水の循環や運動について理解させ、地球上では熱の移動が行われ、熱的平衡が保たれていることを認識させる。

【単元の評価規準】

	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の技能・表現	知識・理解
大気と水の循環	<p>・地球規模の大気と水の循環や運動について興味と関心をもち、意欲的にそれらを探究しようとする。</p> <p>・地球上では熱の移動が行われ、熱的平衡が保たれていることに探究しようとする。</p>	<p>・地球規模の大気と水の循環や運動によって、熱平衡が保たれていることを見いだす。</p> <p>・日本付近の大気の動きと気象変化とを関連づけて考察する。</p>	<p>・天気図、地球観測衛星による雲画像を参考にしながら、空の観察を行い、天気の変化を把握し、その特徴について表やグラフなどを用いて的確に表現する。</p> <p>・天気の変化の特徴を調べた結果を考察し、その結果を的確に表現する。</p>	<p>・地球規模の大気と水の循環や運動が生じていることについて理解し、知識を身に付けている。</p> <p>・地球上では熱の移動が行われ、熱的平衡が保たれていることについて理解し、知識を身に付けている。</p>
	<p>大気鉛直分布に興味をもち、意欲的に探究しようとする。</p> <p>【行動観察】</p> <p>温室効果のメカニズムを通して環境問題に興味をしめし、探究しようとする。</p> <p>【行動観察】</p> <p>エネルギー平衡と大気の大循環の関心に興味をもち、意欲的にそれらを</p>	<p>大気鉛直分布の原因を得られたデータなどをもとに、総合的・分析的に考察し、科学的に判断する。</p> <p>【実験レポート】</p> <p>温室効果について科学的に考察できる。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>海水温度の変化と気象との関連性を科学的に考察する。</p>	<p>対数グラフを描くことができる。</p> <p>【実験レポート】</p> <p>鉛直分布の特徴を、作成したグラフから読み取り説明できる。</p> <p>【実験レポート】</p>	<p>大気層の特徴について理解し、知識を身に付けている。</p> <p>【行動観察】</p> <p>地球の熱エネルギー収支と熱エネルギー平衡について理解し、知識を身に付けている。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>緯度の違いにより熱のかたよりのあることを理解し、知識を身に付けている。</p> <p>【ワークシート】</p> <p>大気の大循環の規則性について理解し、知識を身に付けている。</p>

<p>探究しようとする。 【行動観察】 異常気象などの大気の現象に興味をもち、探究しようとする。 【行動観察】 気象衛星からの画像に関心をもち、意欲的にそれらを探しようとする。 【行動観察】</p>	<p>【ワークシート】</p> <p>日本付近の天気の様子と気象変化とを関連づけて考察する。 【ワークシート】</p>	<p>目的に適したデータを、インターネットを用いて集めることができる。 【行動観察】 天気図、雲画像を参考にしながら、大気の観察を行い、その特徴を的確に表現することができる。 【ワークシート】 天気の変化の特徴を調べ、表やグラフなどで表現する。 【行動観察】</p>	<p>【ワークシート】 季節風のはたらきについて理解し、知識を身に付けている。 【ワークシート】 高気圧、低気圧、前線での大気の動きを理解し、知識を身に付けている。 【ワークシート】</p> <p>²¹ 日本の四季とそれぞれに現れる天気の特徴と、大気の流れとの関係を理解し、知識を身に付けている。 【ワークシート】</p>
---	---	---	---

【指導と評価の計画】

時間	学習内容	ねらい	単元の評価規準との関連				評価方法等
			関心・ 意欲・ 態度	思考・ 判断	観察・ 実験の 技能	知識・ 理解	
1	実験 大気の鉛直分布	・大気の鉛直構造について理解する。					行動観察 実験レポート 実験レポート 実験レポート 行動観察
2	A 地球が受け取る熱と放出する熱	・地球上では熱の移動が行われ、熱平衡が保たれていることを理解する。					行動観察 ワークシート ワークシート ワークシート
3	B 大気や海水の循環と高緯度地域への熱の輸送 C 水の循環	・地球規模の大気、水の循環について理解する。					行動観察 行動観察 ワークシート ワークシート ワークシート
4	実習 気象衛星の画像を用いて大気の観察を行う。	・気象衛星の画像から得られる情報を分析する。					行動観察 行動観察 ワークシート ワークシート
5	日本の天気と大気の循環 A 変わりやすい春と秋の天気 B 季節風と冬や夏の天気	・日本の天気の特徴を理解する。				21	ワークシート 行動観察 21 ワークシート

【学習指導案】

教科	理科	科目	理科総合B	使用教科書	出版	理科総合B	使用教材	実験書35大気の鉛直分布
指導クラス	年 組 (男 名 女子 名 合計 名)						使用教室	実験室
日 時	平成 年 月 日 () 第 時 限							
指導単元	大気と水の循環							
単元の目標	地球の気水圏の様々な自然環境について観察、実験などを通して探求し、地球の気水圏の循環を引き起こす要因、気水圏の循環が自然環境に及ぼす現象について理解させる。							
時間配当	1 地球が受け取る熱と放出する熱・・・・・・・・・・ 2時間 2 大気や海水の循環と高緯度地域への熱の輸送 水の循環・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間 3 日本の天気と大気の循環・・・・・・・・・・・・・・ 1時間 (本時は全5時間のうち1時間目)							
本時の主題	地球大気の気温・気圧・化学成分の鉛直構造をグラフ化することで、大気の鉛直構造の特徴を見つけ、大気構造についての理解を深める。							
本時の目標	・グラフを描く作業を通じて大気の鉛直分布について関心をもち、意欲的に作業に参加し、科学的に考察する態度を身に付ける。 【関心・意欲・態度】 ・大気の鉛直分布の原因を、作業より得られたグラフなどをもとに考察する。 【思考・判断】 ・片対数グラフを描くことができる。表のデータをプロットすることができる。プロットされたデータから、グラフを作ることができる。鉛直分布の特徴を、作成したグラフから読み取り説明することができる。 【技能・表現】 ・大気の気温・気圧・組成の鉛直分布の特徴を理解する。 【知識・理解】							
本 時 の 展 開								
過程	学習項目	教師の働きかけ	学習活動	評価の観点等	指導上の留意点			
導入 5分	・大気の層の鉛直構造の概略の説明。グラフの書き方の説明	・大気は鉛直方向に気温勾配によって、4つに分かれることを説明する。 ・データを、グラフ化する方法と意義を話す。	・大気の鉛直構造と気温勾配の関係についての概略を学習する。 ・グラフ化する方法と意義を学習する。	大気の鉛直分布に興味をもち、意欲的に探究しようとする。	・地球の直径と比較し、大気のうすさを強調するとともに、大気の重要さも強調する。 ・グラフは変化の様子を見るものであること意識させる。 ・片対数グラフのデータの取り方を説明する。			
展開 1 10分	方法1 気温の鉛直分布と大気の層	・机間指導をしながら、グラフの描き方、考え方を個別指導する。	・気温の高度分布グラフを描く作業のなかで、データの変化に着目できる科学的視点を学習する。 ・高度と気温勾配や関係に関心をもつ。 ・圏界面の高度をグラフから読み取る。	・数値データよりグラフを作り、グラフから大気の層を分離できる。	・勾配があまり変化しない高度では5kmごとに、勾配が変化する高度ではできるだけ細かくデータをプロットするように話す。			
展開 2 10分	方法2 気圧の鉛直分布。	・机間指導をしながら、片対数グラフの描き方、考え方を個別指導する。	・片対数グラフの描きかたを学ぶ。 ・気圧が片対数グラフで書くと、ほぼ直線であることを見つける。	対数グラフを描くことができる。	・片対数グラフのデータの取り方を説明する。 ・片対数グラフで傾き一定で変化すると			

			<ul style="list-style-type: none"> ・数値計算によって高所の気圧の薄さを実感する。 		<p>いうことは、指数関数的な変化をしていることを話す。 (数学の進度や生徒の理解度を考慮して)</p>
展開 3 15 分	方法3 大気組成の鉛直分布	<ul style="list-style-type: none"> ・机間指導をしながら、片対数グラフの描き方、考え方を個別指導する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・主な成分の大気組成は高度100km以下ではあまり変化しないことを見つける。 ・オゾンの大気存在比は成層圏で多くなることに気付く。 ・水蒸気の大気存在比は対流圏で多いことに気付く。 	鉛直分布の特徴を、作成したグラフから読み取り説明できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・片軸で、1目盛り異なると、値は1桁違うことを説明する。 ・オゾン層は大気存在比の高度分布のピークではなく、分子数の高度分布のピークであることに注意する。
まとめ 10 分	・発展問題	<ul style="list-style-type: none"> ・対流圏と成層圏の熱源は何か考えさせる。 ・航空機が成層圏を飛ぶ理由を考えさせる。 ・ポイントをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・対流圏と成層圏の温度分布を作る原因を考察する。 ・今回の作業で得た知識から、身近な例について考察する。 ・本日の内容を確認する。 	<p>大気の鉛直分布の原因を得られたデータなどをもとに、総合的・分析的に考察し、科学的に判断する。</p> <p>大気の層の特徴について理解し、知識を身に付けている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・温度分布により暖かいところに熱源があることを示唆する。