❶ 単元名　変動する地球

【高等学校学習指導要領　第２章　第５節　理科　　第８　地学基礎】（２）変動する地球

変動する地球について観察，実験などを通して探究し，地球がプレートの運動や太陽の放射エネルギーによって変動してきたことを理解させる。また，地球の環境と人間生活とのかかわりについて考察させる。

オ　変動する地球に関する探究活動 変動する地球に関する探究活動を行ない、学習内容の理解を深めるとともに、地学的に探究する能力を高めること。

【高等学校学習指導要領解説　理科編　理数編　第２章　第８節　地学基礎】

ここでは，変動する地球に関する学習活動と関連させながら，観察，実験などを通して，情報の収集，仮説の設定，観察や実験の計画，野外観察，調査，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るようにする。各探究活動では，これらの探究の方法を課題の特質に応じて適宜取り上げ，具体的な課題の解決の場面でこれらの方法を用いることができるよう扱う必要がある。

❷ 目標

地球温暖化，オゾン層破壊，エルニーニョ現象などの現象を取り上げ，それらが人間生活に関連していることを扱い，人間生活と関連している地球規模の自然環境の変化を科学的に考察させる。

❸ 指導計画

時	学習項目	主な観察・実験・実習
第１次	エルニーニョ現象の観察・実験 （２４時間目/全３４時間）	観察「Dagik Earthによるエルニーニョ現象の観察」 実験「エルニーニョ現象の水槽モデル実験」
第２次	エルニーニョ現象と人間生活の関連についての実習 （２５時間目/全３４時間）	実習「仮説の設定，観測データの分析・解釈」

❹ 重視した探究の方法

重視した探究の方法		
情報の収集	仮説の設定	観察や実験の計画
野外観察	調査	データの分析・解釈
推論		

5 展開例（第１次）

学習活動	指導上の留意事項
導入　前時の学習内容の確認と本時のねらいを説明する。 【Dagik Earthによるエルニーニョ現象の観察】 1　赤道太平洋の海面温度の変化を観察する。	Dagik Earthのコンテンツ「１９８０年～２００７年までの１２月の海面温度」を用いる。 ・Dagik Earth（デジタル地球儀）を活用する。 ・ペルー沖の海面温度の変化に注目させる。 Dagik Earthの機能を活用して効果的に観察させる。
【エルニーニョ現象の水槽モデル実験】 2　Dagik Earthで観察した赤道太平洋の海面温度の変化を確認する。	実験の条件に目を向けさせ、何を調べようとしているのか確認させる。 ・このモデル実験では、大気から海洋への応答を調べる。 ・この実験では何をモデル化しているかを事前に確認する。
言語活動の充実 3　エルニーニョ現象の水槽モデル実験の計画や実験の工夫、結果の予想を話し合う。	・貿易風が変化したときの表層の暖水と深層の冷水の、それぞれの東西分布と鉛直方向の層厚の変化を予想し話し合わせる。
探究の方法：観察や実験の計画	実験結果を効果的に観察するための工夫を考えさせる。
4　貿易風が弱まったときと、貿易風が強まったときの、それぞれの実験結果を記録し、整理する。	・貿易風の強弱、表層の暖水と深層の冷水の、それぞれの水平分布と鉛直分布を表に記録し、整理する。 ・ビデオカメラやデジタルカメラで変化の様子を記録する。
言語活動の充実 5　実験結果を基にした話し合いや発表をする。	・実験結果に基づいた説明をさせる。 ・水槽モデル実験の限界と実際の観測データを調べる重要性に気付かせる。
探究の方法：データの分析・解釈	一人一人にじっくり考えさせるとともに、班で協議させた後、自らの考えをまとめさせる。
【本時のまとめと次回の予告】	・エルニーニョ現象は貿易風が弱まって、赤道太平洋西部の表層暖水が東太平洋に張り出すことで起こる。 ・エルニーニョ現象は大気-海洋の相互作用であり、現象のメカニズムを全てモデル実験で調べることはできない。 ・次回は、赤道太平洋の観測データを解析して、エルニーニョ現象と人間生活との関連を調べる。

展開例（第２次）

学習活動	指導上の留意事項
導入　前時の学習内容の確認と本時のねらいを説明する。	・仮説を検証するための観測データを入手させる。 ・仮説を検証するためにコンピュータの活用を図らせる。
言語活動の充実 1　エルニーニョ現象と人間生活の関連について課題を見いだし、仮説を設定する。 ＜設定する仮説の例＞ ・エルニーニョ現象と札幌の夏 ・エルニーニョ現象と台風	・各班で話し合わせ、課題を見いだし、仮説を検証するための見通しをもった方法を計画させる。 探究の方法：仮説の設定　探究の方法：情報の収集 ・エルニーニョ現象が起こると、札幌は冷夏になる。 ・エルニーニョ現象が起こると、台風の発生が少ない。
【観測データを解析する実習】 2　観測データを月平均海面水温偏差等を求め、分析・解釈する。	Nino.3データ、関連する過去の気温データを解析させ ・エルニーニョ現象は、地球規模の現象であるため、観測データの解析を行う必要がある。 表計算ソフトを活用してデータを解析させる。
言語活動の充実 3　観察、実験の結果や考察を基にした話し合いや発表を行う。 探究の方法：データの分析・解釈	・班毎に設定した仮説と検証結果を発表させる。 ・グラフや表を用いて分かりやすく説明させる。 ・プレゼンテーションソフト等を活用させる。
言語活動の充実 4　実習の報告書作成の準備をする。	・３の話し合いや発表を踏まえて、結果と考察を整理させる。 結果に基づいた科学的な考察をさせる。
【本時のまとめ】	・エルニーニョ現象は自然環境の変動性の一例であることと、異常気象などの変動は人間活動によるものと自然の他の変動によるものがあることを認識させる。

【参考・引用文献】

1)　http://earth.dagik.org/

2)　木村龍治,岸道郎, 松石麻果「エルニーニョ現象を体験しよう」,東北大学出版会,2007

3)　http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/mikata/mikata.html

4)　http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/index/dattab.html