

研究主題	主体的・対話的で深い学びに向けた学習指導 一第3学年「地球の明るい未来のために」におけるいばらき理科アイテムを活用した授業を通して
	行方市立北浦中学校 教諭 根本 豊

1 授業実践

- (1) 単元 これからのくらしを考えよう
(2) 目標

自然事象への関心・意欲・態度	自然環境の保全と科学技術の利用に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探求しようとするとともに、科学的根拠にもとづいて意思決定しようとする。
科学的な思考・表現	自然環境の保全と科学技術の利用に関する事物・現象の中に問題を見いだし、科学的な根拠にもとづいて自らの考えを導いたりまとめたりしている。
観察・実験の技能	自然環境の保全と科学技術の利用に関する事物・現象について調べ、結果の記録や整理、資料の活用のかたなどを身につけている。
自然事象についての知識・理解	自然環境の保全と科学技術の利用について理解し、持続可能な社会をつくることの重要性を説明することができる。

- (3) 単元について

① 教材観

本単元は、学習指導要領 第一分野(7)「科学技術と人間」、ウ「自然環境の保全と科学技術の利用」を受けて設定している。

本単元の系統性を見ると、中学校第1分野「(7)科学技術と人間」、中学校第2分野「(7)自然と人間」についての学習と関連している。

本単元は、中学校最後の学習である。これまでの中学校での学習を生かし、科学技術の発展と人間生活とのかかわり方、自然と人間のかかわり方について、多面的、総合的にとらえさせ、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察させ、持続可能な社会をつくっていくことが重要であることを認識させることを主なねらいとしている。

本単元で活用する教材は、「科学技術」、「エネルギー」、「環境問題」、「自然との共存」、「将来のくらし」などをキーワードに、科学技術の利用と環境保全について、広い視点から考察できる教材である。また、そうした学習の過程で、理科の学習で習得してきた知識や技能を活用することで、論理的な思考力、判断力、表現力を養うのに適した教材である。

② 生徒の実態 (アンケート実施日 平成30年1月12日)

	1 エネルギーの保存に関する問題	正答 25名	誤答 10名	無答 2名
既習	2 生活を豊かにしたり、便利にしたりしている科学技術にはどんなものがありますか (複数回答)	・インターネット・・・・・・・・・・21名 ・ペットボトル・・・・・・・・・・18名 ・遺伝子組み換え・・・・・・・・・・9名 ・発電(太陽光, 原子力など)・・・・8名 ・LED・・・・・・・・・・5名 ・形状記憶合金・・・・・・・・・・3名 ・その他・・・・・・・・・・7名		
未習	3 自然環境を守りながら、科学技術を利用していくにはどうしたらよいですか(複数回答)	・二酸化炭素を出さない・・・・18名 ・太陽光や風力発電などを使う・・・・15名 ・ゴミをださない・・・・・・・・・・8名 ・リサイクルをする・・・・・・・・6名 ・その他・・・・・・・・・・5名		
	4 持続可能な社会とはどのような社会ですか	正答 5名	誤答 17名	無答 15名

実態調査から、既習事項については、今までの理科の学習で学んできたことや、身近にあるものについてよく答えており、多くの生徒が、科学技術について実感を伴った理解をしていること

が明らかになった。未習事項については、「二酸化炭素を出さない」、「太陽光や風力発電などを使う」といった環境を汚さないことや環境を汚すおそれの少ない再生可能エネルギーの利用について回答しており、自然環境を保全しながら科学技術を利用することについて、多くの生徒が間接的に理解している。しかし、「持続可能な社会とはどのような社会ですか」という問いには、ほとんどの生徒が理解していない。これらのことから、単元の学習にあたっては、持続可能な社会の定義である「地球環境や自然環境が適切に保全され、将来の世代が必要とするものを損なうことなく、現在の世代の要求を満たすような開発が行われている社会」についてきちんと理解させ、特に「将来の世代が必要とするものを損なうことなく、現在の世代の要求を満たすような開発が行われている社会」の部分について、現在と未来の環境保全や科学技術をふまえて、再考させる必要がある。

③ 指導観

本単元を学習するにあたって必要とされる内容は、①科学技術とエネルギーについての理解、②科学技術とエネルギーの利用による自然環境への影響の理解の2つである。そこで、前単元で学習した科学技術やエネルギーについて、具体的な事例を挙げ、その利用についての長所や長所を振り返り、科学的な知識や理解のもとに、持続可能な社会についての考察を正しく行えるようにしたい。

持続可能な社会について考える学習は、扱う内容が広範囲なため、生徒の考察が漠然としてしまふことが予想される。このため、単元の指導にあたっては、「20年後の家をつくらう」というテーマを設定し、山間部、沿岸部などに20年後に家(省エネハウス)を建てるとしたらどのような工夫ができるかを考えさせることで、自分のアイデアや考えを生かしながら具体的に考察ができるようにしたい。また、設定したテーマに関する科学技術の長所や短所を整理させることで、同時には成立しにくい事柄について科学的な根拠に基づいて意志決定を行わせるようにしたい。そして、科学技術、エネルギーの利用の在り方と自然環境の保全とについて多面的、総合的にとらえさせることで、科学的に考察して適切に判断する態度を養うとともに、自然と人間が共存する持続可能な社会をつくっていくことの大切さを認識させたい。

(4) 指導計画(4時間扱い)

時	学習活動・内容	評価規準【評価方法】	主体的・対話的で深い学びのための工夫
1	省エネルギーの工夫された家とは。「20年後の家」を考えよう①(本時)	関① エネルギーの利用について関心をもち、科学的な根拠をもとに自分の考えをもととしていく。【観察、ワークシート】	山間部、沿岸部など、家(省エネハウス)を建てる場所や、その場所に適したエネルギーの利用や工夫について、自分の意見を出し合い、合意を図りながら構想を立てさせることで、主体的・対話的に取り組めるようにする。
2	省エネルギーの工夫された家とは。「20年後の家」を考えよう②	知① 省エネルギーのための科学技術を知識として身につけることができる。【観察、ワークシート】	インターネットを活用し、省エネルギーのための科学技術の観点から調べ学習を進めることで、主体的な理解が図れるようにする。
3	省エネルギーの工夫された家とは。「20年後の家」を考えよう③	技① 「20年後の家」について、資料や話し合いの意見などを活用して、適切にまとめることができる。【ワークシート】	「20年後の家」の構想図を班で話し合いつて完成させる過程において、アイデアや工夫点をワークシートに書き入れるようにすること、まとめられるようにする。
4	持続可能な社会を考えよう。	思① 持続可能な社会について、自分の考えをまとめ、表現することができる【ノート】	持続可能な社会の定義について理解させ、前時までの学習とこれまでの既習内容と関連させながら現在と未来の観点から考えさせることで、多角的、総合的にまとめられるようにする。

(5) 本時の指導

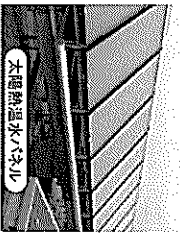
① 目標

- ・ エネルギーの利用について関心をもち、科学的な根拠をもとに自分の考えをもととしている。

② 準備・資料

ワークシート, TV, 茨城県中学校理科新教材開発授業DVD (いばらき理科アイデアム)

③ 展開 (「おおむね満足に伸ばす手立て ※具体的な生徒の姿」)

補綴スキル 前時の振り返り	生徒の反応・教師の支援・評価規準
1 前時の振り返り	<ul style="list-style-type: none"> 映像資料で既習内容を振り返り, 科学技術により生活が便利になるに伴い, たくさんのエネルギーを消費するようになったことに触れることで, 本時の学習につなげる。
学習課題の設定 2 学習課題を把握する。 県内の省エネルギー技術に触れ, 省エネルギーのために, どのような工夫がされているのかを知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">「20年後の家」を考えよう</div>	<ul style="list-style-type: none"> 映像資料で省エネルギー技術について触れさせることで, 日本はエネルギー資源が少なく, 効率よくエネルギーを使っていくことが重要であることを再確認させる。 
自力解決 3 「20年後の家」の構想をたてる。 (1) 個人で考える。 20年後に家(省エネハウス)を建てるとしたら, 山間部, 沿岸部, 都市部, 平野部のどの環境に建て, どのような工夫ができるかを個人で考える。	<ul style="list-style-type: none"> 映像資料で県内の山間部, 沿岸部, 都市部, 平野部などのそれぞれの長所や短所を見せることで, 環境にあったエネルギー資源を見いださせるようにする。 山間部, 沿岸部, 都市部, 平野部のそれぞれの環境を, 班(4人)の生徒が一人ずつ分担するように指示することで, この後の環境班ごとの人数に偏りができないようにする。
主体的・対話的で深い学びの場の設定 (2) 分担した環境ごとに集まって班をつくり, 環境班ごとに計画を立てる。 個人で考えた「20年後の家」の工夫点を出し合い, 合意形成を図りながら, 班の構想や調べ的分担を決める。 <ul style="list-style-type: none"> 環境にあった発電方法 省エネを考えた設計 エネルギーの再利用 熱の効率性 エネルギーのロスを少なくする材質や構造 など 	<ul style="list-style-type: none"> 映像資料を想起させることで, 家の構造ではなく, エネルギーの有効利用について注目させる。 生活の中で一部が利用目的以外のエネルギーとしてロスしてしまうことを再確認することで, 効率よくエネルギーを利用するための方法を考えるように助言する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto;"> 身の回りで見られる省エネのための工夫を想起させ, 自分なりの工夫点やアイデアを加えさせたり, 主体的に取り組めるようにする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> 途中で, よりよい構想を発表させたり, 紹介したりすることで, 構想の参考にできるようにする。
4 構想をまとめ, 班ごとに発表する。	<ul style="list-style-type: none"> 各班の構想のよい点や改善点について, 意見や質問を出し合うことで, 構想や工夫点を深められるようにする。
5 まとめをする。	<ul style="list-style-type: none"> ④エネルギーの利用について関心をもち, 科学的な根拠をもとに自分の考えをもととしていく。(自然事象への関心・意欲・態度: 観察, ワークシート) ※科学的根拠をもとに, 省エネルギーに関する語句を使って, 自分の考えを説

		<p>明することができる。</p>
振り返り	6 本時の学習を振り返り、次時の学習内容を知る。	・次時で、設定した構想に対して、インターネットを活用して調べ学習を行うことを伝える。

2 成果と課題

(1) 「いばらき理科アイテム」について

- △ 「理科アイテム」の映像資料を用いることで、本時に必要な情報を視覚的に振り返ることができていた。
- △ 学習の振り返りや最新技術の紹介等に、「理科アイテム」の映像資料は有効であった。
- △ 環境ごとの映像があることにより、環境について生徒がイメージしやすい。
- ▲ 理科アイテムが授業の意図にあっていないところもあった。

(2) 「いばらき理科アイテム」を活用した授業を通して

- △ 学習課題が生徒の興味をひきそうな設定になっている。
- △ 環境ごとに班を再編成することで、班の全員の目的が同じになり、話し合いが円滑に進んだ。
- △ 省エネについて、発電以外の例を挙げることによって、多様な工夫が考えられるようになった。
- ▲ 「20年後の家」についてではなく、「地域性を生かした発電のしかた」について考えさせたほうがよかったのではないか。
- ▲ 生徒の考えが、「省エネルギー」＝「発電方法の工夫」に偏ってしまった。
- ▲ 工夫点を考える前に、各環境ごとの特徴を考えた方がよかった。各環境おける工夫が同じようになっってしまった。
- ▲ 個人で取り組むところでも、話し合いが始まってしまっていた。
- ▲ 個人の自力解決と、班での交流の区別がはっきりしていなかった。
- ▲ 前半は発電（エネルギーをつくる）ことについての展開だったが、後半は省エネ（エネルギーを使わない）ことの展開になっていた。
- ▲ 既存の技術をもとに、「20年後の家」を考えると、未来の家についてイメージがふくらまないのではないか。（未来の省エネについて自由に発想させ、それらを取り入れた家について考えさせてもよかったのではないか。）
- ▲ 省エネハウスのパンフレットや近未来の映像などが、参考資料としてあるとよかった。