

## ＜中学校理科研究開発委員会＞

### 研究主題

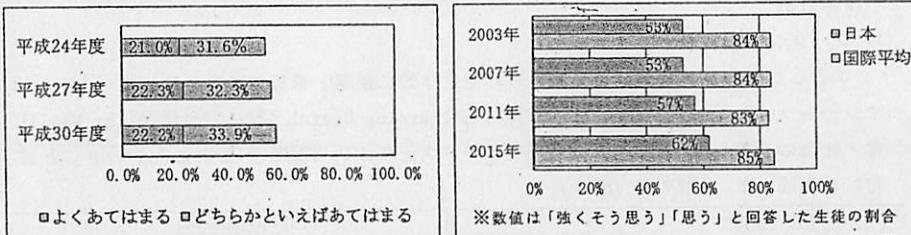
深い学びを実現させるための指導方法の開発  
～科学を学ぶことの有用性を実感させる学習活動を通して～

### I 研究主題設定の理由

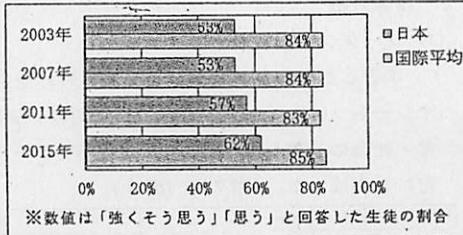
「中学校学習指導要領解説理科編（平成 29 年 7 月）」（以下、「中学校学習指導要領解説理科編」と表記）第 2 章第 1 節教科の目標に、「学びに向かう力、人間性等を育成するに当たっては、生徒の学習意欲を喚起し、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、主体的に探究しようとする態度を育てることが重要である。その際、自然体験の大切さや日常生活や社会における科学の有用性を実感できるような場面を設定することが大切である。」とあるように、日常生活や社会における科学を学ぶ有用性を実感できる授業を行うことが求められている。

しかし、「全国学力・学習状況調査（文部科学省）」（以下、「全国学力・学習状況調査」と表記）では、「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか」という問いに対する生徒の肯定的な回答が過去 3 回とも 50% 台であった。（図 1 参照）

また、国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）でも、「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」における日本の中学生の肯定的な回答が過去 4 回とも 50～62% を推移し、中学生国際平均の 80～85% を大きく下回った。（図 3 参照）



「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか」(図 1)



「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」(図 2)

このことから、生徒が授業で科学を学ぶ有用性を十分に実感できていないことが分かり、科学を学ぶことの有用性を実感させる授業改善が課題として浮かび上がった。

さらに、中学校学習指導要領解説理科編第 3 章では、主体的・対話的で深い学びの実現に向けて『深い学び』については、例えば、『理科の見方・考え方』を働かせながら探究の過程を通して学ぶことにより、(中略) 次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面で働かせているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。」とある。

そこで本研究では、このような状況に鑑み、日常生活や社会における科学を学ぶ有用性を実感させる指導方法を開発し、深い学びを実現させることにした。

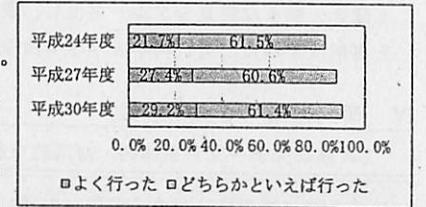
### II 研究の視点

#### 1 教員と生徒の意識

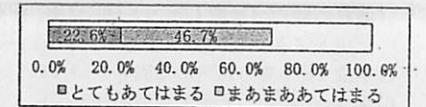
研究主題に迫るため、まず、教員と生徒の意識のずれに注目をした。(図 3) が全国学力・学習状況調査における教員の意識調査の結果、(図 2) が全国学力・学習状況調査における生徒の意識調査の結果、(図 4) が研究開発委員の所属する学校における生徒の実態調査である。

(図 3) と (図 2) を比較すると、教員は、実生活における事象との関連を図った授業を行っているにも関わらず、生徒は授業で科学を学ぶ有用性を十分に実感できておらず、指導者側と学習者側の授業に対する意識にずれがあることが分かる。また、(図 4) から研究開発委員の所属する学校の生徒も授業で科学を学ぶ有用性を十分に実感できていないことが分かる。

その要因として、生徒の自然体験や日常的な体験が不足しており、日常生活に関連していることを意識しにくいことや授業の中で学習した内容が日常生活に関連していることを考える時間を十分に確保できていないことなどが考えられる。



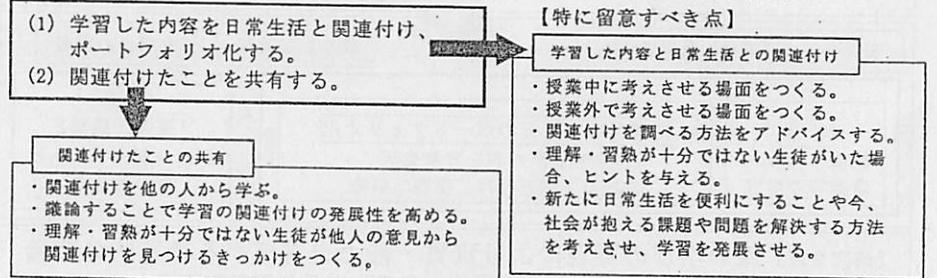
「理科の指導に関して、実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか」(図 3)



「理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活かすことができないうかがあるときがあるですか」(図 4)

#### 2 日常生活と関連付けた学習活動

このような状況に鑑み、本研究では、日常生活や社会における科学を学ぶ有用性を実感させるために、効果的な学習活動を検討することとし、以下の活動を考えた。(図 5)



「日常生活と関連付けた学習活動の流れ」(図 5)

### III 研究仮説

本研究では、研究の視点から、以下に示した生徒が日常生活と関連付けた学習活動を多く取り入れ、積み重ねることで、科学を学ぶ有用性を実感し、深い学びにつながるという仮説を立てた。

学習した内容と日常生活や社会との関連付け

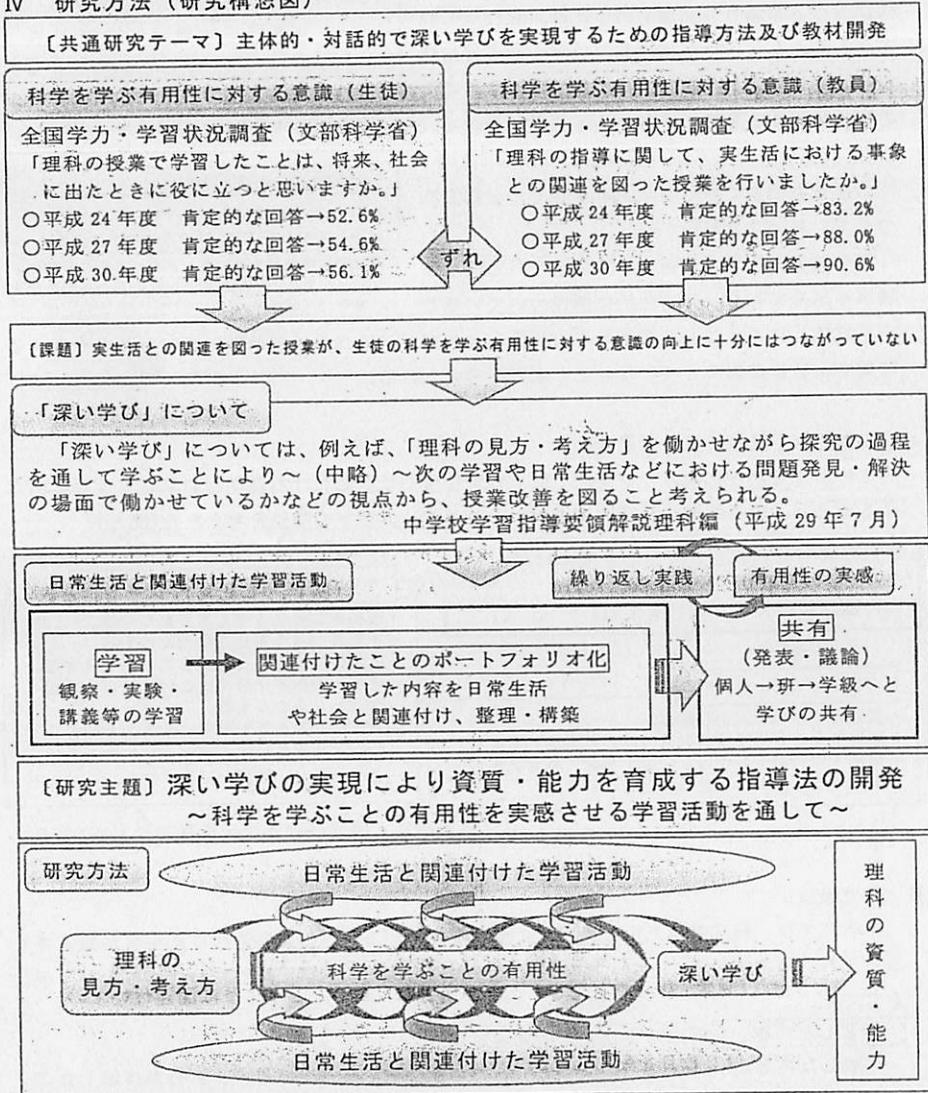
学習した内容が日常生活や社会の中でどのように活かされているか、自分が体験したこと

や自分で調べたことを用いてポートフォリオシートにまとめ、整理・構築することで、科学を学ぶ有用性を実感し、深い学びもたらす。

学習した内容を日常生活や社会と関連付けたことの共有

他者がまとめ、整理・構築した、学習した内容と日常生活や社会との関連付けを意見として聞き、様々な意見をグループ化し、議論を通して知り得た様々な意見をもとに自分の考えを再構成することで、科学を学ぶ有用性を実感し、深い学びもたらす。

IV 研究方法（研究構想図）

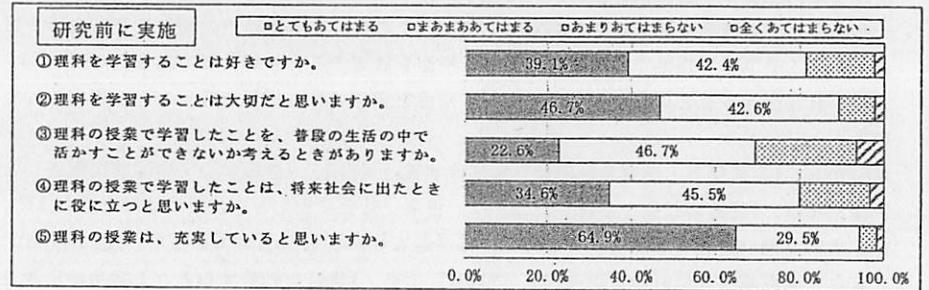


1 実態調査

本研究を進めるにあたって、研究開発委員が所属する学校において生徒の実態調査を実施した。本研究による生徒の変容を見るために、同様の調査を本研究前後で行った。（図 6）

研究前の調査は、下図のとおりであり、以下のことが分かった。

- 9 割以上の生徒が、⑤「理科の授業は、充実している」と感じている。
- 8 割以上の生徒が、①「理科を学習することが好き」、②「理科を学習することは大切」、④「理科の授業で学習したことは、将来社会に出たときに役に立つ」と感じている。
- 7 割程度の生徒が、③「理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活かすことができないか」考えている。

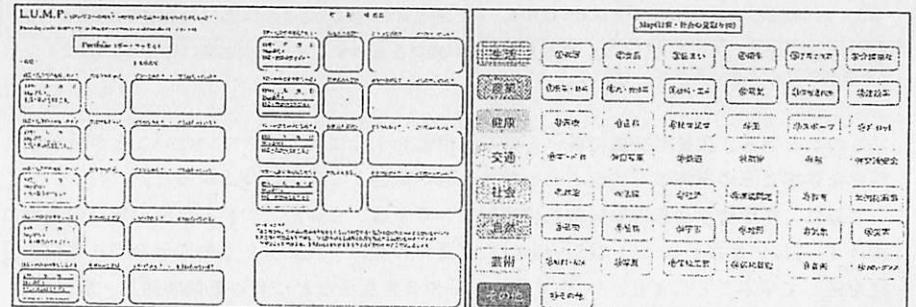


生徒の実態調査（図 6）

2 指導方法

(1) ワークシートについて

学習した内容と日常生活との関連付けを主体的に整理・構築するために、ポートフォリオシート「L.U.M.P.（深い学びへの灯り）※Learning Useful（役に立つ学習）by Map（日常・社会の見取り図）and Portfolio（ポートフォリオ）」（以下、「L.U.M.P.シート」と表記）を作成した。（図 7）、（図 8）



L.U.M.P.シート表面（図 7）

L.U.M.P.シート裏面（図 8）

ア 以下に示す、「日常・社会で発見したことが学習した内容とどのように関連付いているか調べる項目」（以下、「日常・社会で発見したこと」と表記）を 9カ所設けた。9カ所では足りない生徒には 2枚目を配布した。

日常・社会で見えたこと	関連のある学び	どうつながる？ ・ どう役立っている？
日時： 年 月 日 Map 番号： 日常・社会のできごと：		

「どうつながる？」「どう役立っている？」のどちらかに丸を付けさせた。

「どうつながる？」は、町などで自分が実際に見て確認したもの、「どう役に立っている？」は、ニュース、インターネット、テレビ、ラジオ、本などで知り得た情報とした。

イ 以下に示す、「新たに日常生活を便利にし、今社会が抱える課題や問題を解決する方法を考える発展学習の項目」（以下、「やってみよう」と表記）を設けた。

やってみよう！

「あなたなら、今回学んだ学習内容をどんな風に日常生活や社会に役立たせられると思いますか？」

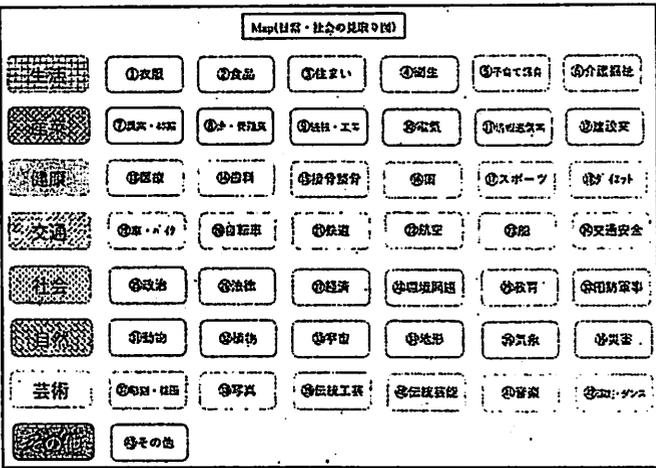
※新たに日常生活を便利にし、今社会が抱える課題や問題を解決する方法などのアイデアを考え、学習をさらに発展させ、どう役立たせられるかできるだけ分かりやすく表現しましょう。

中学校学習指導要領解説理科編第1章総説1節改訂の経緯及び基本方針②育成を目指す資質・能力の明確化に「予測困難な社会の変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかという目的を自ら考え、自らの可能性を發揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにすることが重要である」とある。

「やってみよう」を生徒が取り組むことにより、未知なる課題を解決する力（資質・能力）を獲得できると考えた。

ウ 「日常・社会で見えたこと」や「やってみよう」に取り組みやすくするために、右図に示す、「Map（日常・社会の見取り図）」（以下、「Map」と表記）をL.U.M.P.シートの裏面に印刷した。

「日常・社会で見えたこと」のMap番号は、下図の番号を表記させた。



(2) 指導方法の工夫

本研究では、科学を学ぶ有用性を実感し、深い学びにつながるために、日常生活と関連付けた学習活動を繰り返し実践することが重要であると確認した。

活動の中で、「学習した内容と日常生活との関連付け」と「関連付けたことの共有」の指導方法を工夫した。

【指導の流れ】

授業	授業外
①L.U.M.P.シートの配布・説明	L.U.M.P.シートの記入 学習した内容と日常生活との関連付け 関連付けたことの共有
②大単元・小単元の学習（観察・実験・講義等）	
③発表会（個人・班・学級）	

- ア **学習した内容と日常生活との関連付け**を主体的に整理・構築する工夫
- (7) L.U.M.P.シートを配布し、常に関連付けを考えられるようにした。
  - (イ) 授業で学習した内容の振り返りを次時に行い、学習した内容を意識付けた。
  - (ロ) 授業で関連付けのヒントを出し、関連付けを考えやすくした。
  - (エ) 大単元・小単元の学習で区切り、関連付けを考える時間を十分に確保した。
  - (オ) 休み時間・昼休み・放課後に生徒が関連付けについて質問できる時間を確保した。
  - (カ) 理解・習熟が十分ではない生徒に対して、声掛けをするとともに、ヒントを与えた。
- イ **関連付けたことの共有**を他者と対話的に行う工夫
- (7) 他者が考えた関連付けを理解するために、評価シートを作り、評価や意見を記録できるようにした。
  - (イ) 4～6人班で発表することで、L.U.M.P.シートに調べてきたことや考えてきたことを

- 一人一人が全て発表できる時間を確保した。
- (7) 学級内を自由に移動し、個人どうして共有をすることでL.U.M.P.シートに取り組みなかつた生徒が他者の意見をきっかけに関連付けを考えることができるようにした。
- (エ) 新たに日常生活を便利にし、今社会が抱える課題や問題を解決したりする方法を考える発展学習では、班の発表から選ばれた代表者が発表をよりよくするために、班内で議論をさせた。
- (カ) 新たに日常生活を便利にし、今社会が抱える課題や問題を解決したりする方法を考える発展学習の発表では、発表後の質疑応答をしやすいように学級を三つのグループに分け、ホワイトボードを使ったポスターセッションを行った。

3 指導事例

(1) 第2学年 第1分野「化学変化と原子・分子」における事例

- ア 単元名 「化学変化とその利用」
- イ 目標
- ・私たちの暮らしの中で熱の出入りが伴う化学変化がどのように生かされているか具体

例を挙げて説明することができる。

- 既習事項を活用し、熱の出入りが伴う化学変化を、これからの社会の中でどのように活用していくか、具体例を挙げて考察することができる。

ウ 単元の指導計画

5時間中4時間で「化学変化とその利用」を学習する。

最後の1時間(本時)でL.U.M.P.シートを活用し、熱の出入りを伴う化学変化が日常生活の中でどのように生かされているか列挙する。また既習事項を活用してこれからの社会の中で実現可能な実用例等を考察する。

エ 展開

時間	学習活動	指導上の留意点・配慮事項 (○;留意点)	評価方法
導入 5分	<input type="checkbox"/> 前時の復習(発熱反応・吸熱反応)の実験の映像を視聴し、既習事項を確認する。	<input type="checkbox"/> デジタル教科書の映像コンテンツを利用し、既習事項の振り返りを行う。	
<b>本時の目標を提示</b>			
<input type="checkbox"/> 本時の目標を確認する。			
<b>目標</b> 熱の出入りを伴う化学変化を、これからの社会の中でどのように活用していくか、具体を挙げて考える。			
<b>共有「日常・社会での発見したこと」の発表(4人班)</b>			
展開 40分	<input type="checkbox"/> L.U.M.P.シートに書き溜めてきた日常・社会での発見したことを班単位で一人ずつ発表する。  <input type="checkbox"/> 一人の発表後、発表評価シートの「参考になる内容」、「感想」などを記入し、5段階評価で自己評価する。	<input type="checkbox"/> 発表には、発表評価シートを活用する。事前に発表の仕方、評価シートの記入の仕方は説明しているが、再度、重要箇所について注意を促す。 <input type="checkbox"/> 調べてきたものの中からよいものを二つ選択し発表する。より多くの意見を共有するために、重複した場合には後で発表する生徒は他のものを発表するように指示する。 <input type="checkbox"/> 司会を決め、必ず全員が発表するように配慮する。 <input type="checkbox"/> 発表の際、班員への説明用に写真や書籍を持参することを許可する。	【人】 発表 ワーク シート
<b>共有「やってみよう」の発表(4人班)</b>			
	<input type="checkbox"/> 新たに日常生活を便利にし、今社会が抱えている課題や問題を解決する方法などのアイデアを		【思】 発表 ワーク

シート

発表する。		
<b>「やってみよう」の発表準備(4人班)</b>		
<input type="checkbox"/> 代表者を一人決め、代表者の発表をより良いものに改良できるか班で考えさせる。 <input type="checkbox"/> 記入例を参考に大型ホワイトボードを作成する。	<input type="checkbox"/> 大型ホワイトボードに図等を記入し、班員にその内容が伝わりやすいように配慮する。	
<b>共有「やってみよう」の発表(学級全体)</b>		
<input type="checkbox"/> 1グループ、2分程度で代表者が発表を行う。	<input type="checkbox"/> 大型ホワイトボードに図等を記入し、学級全体にその内容が伝わりやすいように配慮する。 <input type="checkbox"/> 発表終了後に質疑応答を行う。	
<b>まとめ 発表の総括(教員)</b>		
まとめ 5分	<input type="checkbox"/> 教員による講評と総括を聞く。	<input type="checkbox"/> 発表後、吸熱反応における誤概念を訂正する。化学変化ではない吸熱反応を取り上げている班が数多くいることが予想されるため、生徒への投げ掛けを行い、生徒自身からの気づきを促す。

カ ホワイトボード(WB)の記入例

■熱の出入りを伴う化学変化の活用

1班:(名前)(名前)  
(名前)(名前)

図などを 記入	説明文などを記入
------------	----------

ホワイトボード(WB)の記入例(図9)

(2) 第1学年 第1分野「物質のすがた」における事例

ア 単元名「いろいろな物質」「気体の発生と性質」

イ 目標

- 私たちの暮らしの中で身の回りの物質の性質がどのように生かされているか具体例を挙げて説明することができる。
- 既習事項を活用し、身の回りの物質の性質がこれからの社会の中でどのように生かされていくか実用例等を挙げて考察することができる。

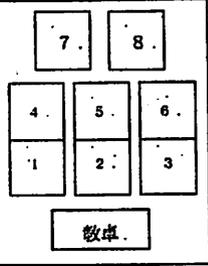
ウ 単元の指導計画

12時間中7時間で「いろいろな物質」を学習する。

12 時間中 4 時間で「気体の発生と性質」を学習する。

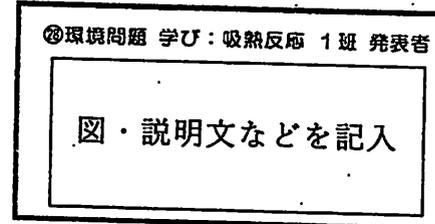
最後の 1 時間（本時）で L.U.M.P. シートを活用し、私たちの暮らしの中で身の回りの物質の性質がどのように利用されているか列挙する。また、既習事項を活用してこれからの社会の中で実現可能な実用例等を考察する。

エ 展開

時間	学習活動	指導上の留意点・配慮事項 (○; 留意点)	評価 方法
導入 5分		○話し合いは以下のような班で行う。  班の構成：3～4名で男女混合の班	
<b>本時の目標を提示 と 発表の流れの説明</b>			
	<input type="checkbox"/> 黒板に注目し、板書の本時の目標を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <b>目標</b> 身の回りの物質を、これからの社会の中でどのように活用していくか、具体例を挙げて考える。         </div> <input type="checkbox"/> 発表の流れを確認する。	○「発表評価シート」を見ながら確認させる。	
<b>共有 「日常・社会での発見したこと」の発表</b>			
展開 1 10分	<input type="checkbox"/> L.U.M.P. シートに書き溜めてきた「日常・社会で発見したこと」を発表し合う。 <input type="checkbox"/> 発表評価シートの「評価シート」を記入し、5段階評価で評価する。	<input type="checkbox"/> 教室内を自由に移動してよいこととし、歩き回り、3人以上と記入済みの L.U.M.P. シートを発表させる。 <input type="checkbox"/> 言葉で交わしたことをメモするように指導する。 <input type="checkbox"/> 記入は、箇条書きにさせる。 <input type="checkbox"/> 発表し合う人が見つからず一人でいる生徒がいた場合、他の生徒に共有を促す。 <input type="checkbox"/> 自分の発表と異なる内容を見つけて、書くように指導する。	【人】 ワークシート 発表

<b>「やってみよう」の発表（4人班）</b>			
展開 2 20分	<input type="checkbox"/> L.U.M.P. シートに考えてきた「新たに日常生活を便利にし、今社会が抱えている課題や問題を解決する方法」に当てはまる Map 番号を白紙に書き、クラス全体に見えるように、それぞれ示す。 <input type="checkbox"/> 班内の「関連のある学び」がなるべく同じになるように他班と調整する。 <input type="checkbox"/> 考えてきた「新たに日常生活を便利にし、今社会が抱えている課題や問題を解決する方法」などのアイデアを発表する。	○4人班の中で「関連の学び」がちがうようであれば、他の班の生徒と入れ替えさせる。	【思】 ワークシート 発表
<b>「やってみよう」代表者の発表準備（4人班）</b>			
	<input type="checkbox"/> 代表者を一人決め、代表者の発表をよりよいものにできるか班で考える。 <input type="checkbox"/> 説明用ホワイトボードを班で作成する。	<input type="checkbox"/> 説明用ホワイトボードは、箇条書きや図にさせ、時間短縮を促す。 <input type="checkbox"/> 作業が進まない班に指導をする。	
<b>「やってみよう」代表者の発表（三つの班）</b>			
展開 3 10分	<input type="checkbox"/> L.U.M.P. シートに考えてきた「新たに日常生活を便利にし、今社会が抱えている課題や問題を解決する方法」などのアイデアを班ごとに代表者を中心に発表する。 <input type="checkbox"/> 三つの班を班の机に常駐し、他班の生徒と意見交換をする。(2分 30秒 × 3) <input type="checkbox"/> 聞き手は、発表評価シートに発表内容のメモをとり 5段階評価をする。	<input type="checkbox"/> 発表後は、聞き手に疑問点など質問させ、アイデアがよりよくなるように指導する。 <input type="checkbox"/> 疑問点などの質問が出ない場合、教員側で質問をする。	【人】 【思】 ワークシート 発表
<b>発表のまとめ</b>			
まとめ 5分	<input type="checkbox"/> 黒板に各班のホワイトボードを貼る。 <input type="checkbox"/> 評価シートをまとめる。		

エ ホワイトボードの記入例



ホワイトボード (WB) の記入例 (図 10)

(3) 第1学年 第2分野「天気とその変化」における事例

ア 単元名「天気とその変化」

イ 目標

- ・私たちの暮らしの中で天気の変化がどのようにつながるか、生かされているか具体例を挙げて説明することができる。
- ・既習事項を活用し、これからの社会の中でどのように生かされていくか実用例等を挙げて考察することができる。
- ・私たちの暮らしの中で身の回りの物質の性質がどのように生かされているか具体例を挙げて説明することができる。
- ・既習事項を活用し、身の回りの物質の性質がこれからの社会の中でどのように生かされていくか実用例等を挙げて考察することができる。

ウ 単元の指導計画

- 31時間中14時間で「気象観測と雲のでき方」を学習する。
- 31時間中6時間で「前線とそのまわりの天気の変化」を学習する。
- 31時間中9時間で「大気の動きと日本の天気」を学習する。

最後の2時間でL.U.M.P.シートを活用し、天気の変化が日常生活の中でどのように生かされているか列挙する。また、既習事項を活用してこれからの社会の中で実現可能な実用例等を考察する。第1時は、班で発表して代表者を選び、第2時(本時)は、代表者が発表する。

エ 展開

時間	学習活動	指導上の留意点・配慮事項 (○;留意点)	評価方法
<b>本時の目標を提示と発表の流れの説明</b>			
導入 3分	<input type="checkbox"/> 評価の仕方について説明する。 <input type="checkbox"/> 本時の目標を確認する。 <b>目標</b> 天気の変化を、こらからの社会の中でどのように活用していくか、具体例を挙げて考える。	<input type="checkbox"/> 審査用紙を配布し、すべての発表者名、発表テーマ名、Map番号を黒板にあらかじめ書いておく。 <input type="checkbox"/> 公正、公平な審査となるよう評価基準や評価方法を理解させる。	
<b>共有「日常・社会での発見したこと」「やってみよう」の発表(各班の代表者6~8名)</b>			
展開 42分	<input type="checkbox"/> 各班の代表者が発表する。 <input type="checkbox"/> 聞き手は、審査用紙に発表内容のメモをとり、審査をする。	<input type="checkbox"/> 司会は学級委員が行う。 <input type="checkbox"/> 前に司会席を作る。 <input type="checkbox"/> 黒板に発表者と「やってみよう」のタイトル、Map番号を事前に書き添えておく。 <input type="checkbox"/> 発表時間は、1人5分とし、1分前にはベルを鳴らす。 <input type="checkbox"/> 1人発表することに1分間の審査時間を設ける。	【人】 【思】 ワーク シート 発表

<input type="checkbox"/> 班で、審査用紙の発表点数を集計する。		<input type="checkbox"/> 3人目の発表者までは仮の点数とし、相対性が見えたところで、それまでの発表者を再審査させる。 <input type="checkbox"/> 計算機を持参させ時間短縮する。 <input type="checkbox"/> 集計結果をパソコンで集計し、表彰状を作成する。 <input type="checkbox"/> 完成した賞状を学級委員に渡す。
<b>まとめ 表彰、発表の講評(生徒)</b>		
まとめ 5分	<input type="checkbox"/> 発表点数が1位と2位の生徒を学級委員が表彰する。 <input type="checkbox"/> 発表の講評をクラス代表生徒が行い、他の生徒は話を聞く。 <input type="checkbox"/> 審査用紙とL.U.M.P.シートを提出する。	

VI 成果と課題

1 調査結果

本研究による「日常生活と関連付けた学習活動」に取り組む前後で、生徒の意識の変容を調査した。【調査対象：中学校の生徒(集計数 事前552人、事後538人)】

質問	質問項目	事前アンケート(%)				事後アンケート(%)				肯定的回答の増加(減)
		とてもあてはまる	まあまああてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない	とてもあてはまる	まあまああてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない	
1	理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活かすことができますか。	22.6	45.7	24.1	6.5	21.4	49.1	24.2	5.4	+2.1
2	理科の授業で学習したことは、将来社会に出たときに役立つと思いますか。	34.5	45.5	16.7	3.3	32.7	48.9	16.4	2.0	+2.5
3	理科の授業は、充実していると思いますか。	54.9	29.5	4.2	1.4	65.0	30.0	4.5	0.6	+2.0

※ 肯定的回答の増加の集計は「とてもあてはまる」を2ポイント、「まあまああてはまる」を1ポイント、「あまりあてはまらない」を-1ポイント、「全くあてはまらない」を-2ポイントとして変動を集計

またL.U.M.P.シートを使用した学習について調査した。【調査対象：中学校の生徒(集計数536人)】

質問	質問項目	はい		いいえ		
1	何も調べずに、学習内容と日常や社会との関連(つながりや役立ち)を見つけることができましたか。	32.3%		67.7%		
2	学習内容と日常や社会との関連(つながりや役立ち)を調べて見つけたとき、何を使って調べましたか。 ※回答者は質問1で「いいえ」と答えた生徒※複数回答可とした。	インターネット	本	人に聞いた	新聞・ラジオ・テレビ(ニュース)	その他
		62.1%	9.9%	25.4%	13.6%	1.3%
3	Map(日常・社会の見取り図)はどの場面でも使いましたか。 ※選択肢1、2は複数回答可とした。	日常、社会との関連(つながりや役立ち)の発見		やってみようを考えたとき		使わなかった
		76.3%		35.3%		9.1%

## 2 本研究の成果

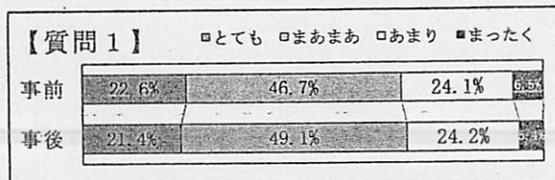
本研究において、「日常生活と関連付けた学習活動」を行い、それを繰り返し、科学を学ぶ有用性を実感させることで、生徒の深い学びにつながったと考えられる。具体的な成果として以下の4点が挙げられる。

### (1) 学習した内容と日常生活との関連付けを考える機会の増加

本研究では、「学習した内容と日常生活との関連付け」の指導方法をL.U.M.P.シートを用い、工夫した。その結果、実態調査「【質問1】理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活かすことができないか考えるときがありますか。」に対して肯定的に回答した生徒が2.1ポイントと、増加が見られた。L.U.M.P.シートを使うことにより、普段、理科の学習が苦手であった生徒の中に、L.U.M.P.シートに記入するための

アドバイスを得ようと、積極的に取り組むためのヒントを教師に積極的に質問する生徒やL.U.M.P.シートの記入枠に収まらず、付箋を貼って積極的に「学習した内容と日常生活との関連付け」を調べる生徒など、変容が見られた。

このことから、研究前と比べて生徒は、学習した内容と日常生活との関連付けを考える機会が増加したことを実感し、充実感をもって理科の学習に取り組んでいると考えることができる。



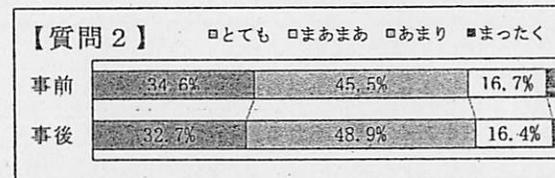
【質問1】理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活かすことができないか考えるときがありますか。(図)

### (2) 科学を学ぶ有用性の実感

本研究では、L.U.M.P.シートを用いて、「学習した内容と日常生活との関連付け」を行うことで科学を学ぶ有用性を実感させようとした。

実態調査「【質問2】理科の授業で学習したことは、将来社会に出たときに役立つと思いますか。」に対して肯定的な回答が本研究後、2.5ポイント増加

した。本研究以前にも高い値を示していたものが、さらに増加している。つまり、研究前と比べて生徒は、科学を学ぶ有用性を実感していると考えられる。



【質問2】理科の授業で学習したことは、将来社会に出たと

### (3) 身近な自然事象への関心の深まり

L.U.M.P.シートを作成する活動を通して、生徒は自然現象等についても関心を深めることができたと思う。本研究前は、台風等の気象現象や身近な家電製品等に関心をもつ生徒は少なかったが、今社会が抱える課題や問題を解決する方法を、実際に自分自身が考えることが、身近な自然事象を調べる契機になり、かつ理科への興味・関心を向上させる一助になっ

た。検証授業(単元:化学変化とその利用)でも、他の生徒の発表を聞いて、「だから夏場には水を撒くんだ」等と発言する生徒が複数人いた。基礎知識(身近な自然事象の原理)の構築がなければ今社会が抱える課題や問題を解決する方法を考えることは困難である。この発展課題を解決する活動が、基礎をふり返る契機になったと考えられる。

### (4) 思考力・表現力の向上

本研究当初、「やってみよう」(新たに日常生活を便利にし、今社会が抱える課題や問題を解決する方法などのアイデアを考える課題)では、「これが欲しい」、「これがあったらよい」等の願望のみを記載する生徒が多かったが、繰り返し取り組むことにより、整理・構築した既習事項を活用し、「どうやったらこういうものが作れるか」、「どういう方法を用いれば、この問題を解決できるのか」等、願望を実現するための具体的かつ論理的な方法を考え出す生徒が増加した。このことから、本研究の活動を通じて、生徒の思考力・表現力を向上させられたと考えられる。

また、L.U.M.P.発表会では、自分の考えた内容を他の生徒に分かりやすく説明する活動を実践した。特に本研究では、発展的な内容が多く、他の生徒の発表を聞いた生徒は言語情報だけでは発表内容の全てを理解することが困難な場面が多々見られた。生徒もL.U.M.P.発表会に複数回取り組むことで、「どのような発表をすれば他の生徒に内容が伝わりやすいのか」考え、比喩技法を用いて発表したり、写真や図等を用いて発表したりする場面も見受けられた。L.U.M.P.発表会を通して生徒の発表する力をはじめとする表現力も向上したと考えられる。

## 3 本研究の課題

### (1) 評価計画について

本研究では、評価を考える上で、「日常・社会での発見したこと」は「学びに向かう力、人間性等」で、「やってみよう」は「思考」が伴う活動のため、「思考力・判断力・表現力」で評価した。今後は新学習指導要領の評価計画等を参考に、より詳細なルーブリックを作成する必要があると考えられる。

### (2) ヒントの提示方法

本研究では、L.U.M.P.シートを完成させることが困難な生徒に対して、ヒントとして単元ごとに日常・社会のできごとのキーワード(以下、「ヒントワード」)集を作成した。しかし、L.U.M.P.シート完成が困難な生徒ほど、ヒントワードの必要性を感じず、教師自身の生徒への声掛けがなければ、ヒントワードの活用頻度が低くなってしまった。生徒自身が自分自身の現状を自己分析し、必要に応じて自主的にヒントワードを求める授業展開等を検討する余地があった。

### (3) L.U.M.P.発表会の形式について

検証授業では、「日常・社会での発見したこと」と「やってみよう」の両方の発表に取り組

んだが、1単位時間の中で両方の発表を充足させた形で終わらせることが難しく、両方の発表を行ったことが結果的に「やってみよう」の内容を班で深め合う時間が短くなり、完成度の低い発表活動になってしまう時があった。単元の内容にもよるが、「日常・社会での発見したこと」と「やってみよう」の発表を2単位時間に分ける授業計画や、生徒の思考力がより問われる「やってみよう」のみを扱う等の授業計画を綿密に立案したりする必要があると考えられる。

(4) L.U.M.P.シートを用いる小単元や大単元の設定

L.U.M.P.シートを用いる学習は、授業外で取り組む宿題であるため、小単元ごとで行うと頻度が増え過ぎ、生徒への負担があった。また、単元によっては、「学習した内容と日常生活との関連付け」が難しいことも分かった。このため、L.U.M.P.シートを用いる小単元や大単元の設定を十分に検討する必要があると考える。

(5) 学習内容と日常や社会との関連（つながりや役立ち）を調べる手段

L.U.M.P.シートを用いる学習についての調査「【質問2】学習内容と日常や社会との関連（つながりや役立ち）を調べて見つけたとき、何を使って調べましたか。」の回答で、最も多かった回答はインターネットであった。インターネットは身近で生徒にとって最も簡単な手段であるが、図書館や研究機関、企業と連携を図ることで、科学を学ぶ有用性を実感する選択肢をより多く作っていけると思われる。

4 本研究の今後の展望

本研究を通して、実態調査「【質問3】理科の授業は、充実していると思いますか。」に対して肯定的な回答をした生徒が2.0ポイント増加し、本研究以前にも高い値を示していたものが、さらに増加している。

「科学を学ぶ有用性を実感させる学習活動」を通して、授業に

【質問3】			
	□とても	□まあまあ	□あまり
事前	64.9%	29.5%	4.2%
事後	65.0%	30.0%	4.5%

【質問3】理科の授業は、充実していると思いますか。(図

興味と充実感をもち、科学的な関心・意欲が向上したと考えられる。

今後、本研究を継続していくことで、さらなる教育活動への還元が期待できる。

※Learning Useful (役に立つ学習) by Map(日常・社会の見取り図) and Portfolio (ポートフォリオ)

Portfolio (ポートフォリオ)

単元「 \_\_\_\_\_ 」を終えて

日常・社会での発見したこと	関連のある学び	どうつながる? ・ どう役立っている?
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		

日常・社会での発見したこと	関連のある学び	どうつながる? ・ どう役立っている?
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map 番号: 日常・社会のできごと:		

やってみよう!  
「あなたなら、今回学んだ学習内容をどんな風に日常生活や社会に役立たせられると思いますか?」  
※新たに日常生活を便利にしたり、今社会が抱える課題や問題を解決する方法などのアイデア考え、学習をさらに発展させ、どう役立たせられるかできるだけ分かりやすく表現しよう

Map(日常・社会の見取り図)

- |     |        |        |        |       |        |        |
|-----|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 生活  | ①衣服    | ②食品    | ③住まい   | ④衛星   | ⑤子育て保育 | ⑥介護福祉  |
| 産業  | ⑦農業・林業 | ⑧漁・養殖業 | ⑨機械・工業 | ⑩電気   | ⑪情報通信業 | ⑫建設業   |
| 健康  | ⑬医療    | ⑭歯科    | ⑮接骨整骨  | ⑯薬    | ⑰スポーツ  | ⑱ダイエット |
| 交通  | ⑲車・バイク | ⑳自転車   | ㉑鉄道    | ㉒航空   | ㉓船     | ㉔交通安全  |
| 社会  | ㉕政治    | ㉖法律    | ㉗経済    | ㉘環境問題 | ㉙教育    | ㉚国防軍事  |
| 自然  | ㉛動物    | ㉜植物    | ㉝宇宙    | ㉞地形   | ㉟気象    | ㊱災害    |
| 芸術  | ㊲彫刻・絵画 | ㊳写真    | ㊴伝統工芸  | ㊵伝統芸能 | ㊶音楽    | ㊷演劇ダンス |
| その他 | ㊸その他   |        |        |       |        |        |

※Learning Useful (役に立つ学習) by Map(日常・社会の見取り図) and Portfolio (ポートフォリオ)

Portfolio (ポートフォリオ)

単元「 化学 」を終えて

日常・社会での発見したこと	関連のある学び	どうつながる? ・ どう役立っている?
日時: H31年4月28日 Map番号: ② 日常・社会のできごと: スポーツドリンク	元素記号 ・化学式	家の冷蔵庫のスポーツドリンクのラベル表示を見ると、たくさん化学式が書かれてあった。物質は身近なところでたくさん使われている。
日時: R1年5月12日 Map番号: ② 日常・社会のできごと: ベーキングパウダー	熱分解	熱分解で炭酸水素ナトリウムを学んだ。おかし作りのベーキングパウダーとして使われていた。焼くことで熱分解され、二酸化炭素が発生し、生地がふくらむよう役立っている。
日時: R1年5月28日 Map番号: ⑥ 日常・社会のできごと: 水素燃料	電気分解	水の電気分解で水素が発生することを学んだ。最近石油に代わって水素燃料が環境に良いとされ、使われていることを聞いたことがあり、インターネットで調べると、海水を電気分解することで水素燃料をつくられている。
日時: R1年6月3日 Map番号: ⑩ 日常・社会のできごと: 自転車のタイヤのさび	酸化	金属の参加を学び、空気中ずっと放置すると、空気中の酸素が結びつき、酸化することを学んだ。弟の自転車が古くなり、タイヤの車輪を見ると、さびていた。確かに酸化していた。
日時: R1年6月21日 Map番号: ⑭ 日常・社会のできごと: 家のガソリン車	燃焼	燃焼反応という化学変化の際、熱や光を伴うことを学んだ。うちのガソリン車の仕組みをインターネットで調べると、ガソリンを燃焼反応させる熱エネルギーで動いていた。

日常・社会での発見したこと	関連のある学び	どうつながる? ・ どう役立っている?
日時: R1年7月1日 Map番号: ⑨ 日常・社会のできごと: 製鉄所	還元	金属の酸化物から鉄素をのどく、還元を学んだ。実際に鉄をつくる時も炭素を使って還元させ、鉄鉱石から鉄をつくり出していた。
日時: R1年7月12日 Map番号: ① 日常・社会のできごと: あったまると湯桶	発熱反応	物質の反応により熱が発生する発熱反応を学んだ。暖かひもを引くとあったかくなる弁当があったの思い出し、仕組みを調べると、物質の変化を利用して発熱していた。
日時: 年 月 日 Map番号: 日常・社会のできごと:		
日時: 年 月 日 Map番号: 日常・社会のできごと:		

やってみよう!  
「あなたなら、今回学んだ学習内容をどんな風に日常生活や社会に役立たせられると思いますか?」  
※新たに日常生活を便利にしたり、今社会が抱える課題や問題を解決する方法などのアイデア考え、学習をさらに発展させ、どう役立たせられるかできるだけ分かりやすく表現しましょう

ずいぶん前から、地球温暖化が世界規模で問題になっているが、未だ解決せず、二酸化炭素の量は増え続け、地球の平均気温がどんどん上がってしまっている。僕は吸熱反応を学んだ時、地球に拡散される温室効果ガス(二酸化炭素や二酸化窒素)と吸熱反応する物質を開発すれば、二酸化炭素などが放出されたとしても、その物質との化学変化で、熱が吸収されるため、温度が下がり、温暖化を止めることができるのではないかと考えた。インターネット等でどのような物質が調べたが、今はないらしい。僕はどの物質を開発するための研究をしてみたいと思った。

Map(日常・社会の見取り図)

生活	①衣服	②食品	③住まい	④衛星	⑤子育て保育	⑥介護福祉
産業	⑦農業・林業	⑧漁・養殖業	⑨機械・工業	⑩電気	⑪情報通信業	⑫建設業
健康	⑬医療	⑭歯科	⑮接骨整骨	⑯薬	⑰スポーツ	⑱ダイエット
交通	⑲車・バイク	⑳自転車	㉑鉄道	㉒航空	㉓船	㉔交通安全
社会	㉕政治	㉖法律	㉗経済	㉘環境問題	㉙教育	㉚国防軍事
自然	㉛動物	㉜植物	㉝宇宙	㉞地形	㉟気象	㊱災害
芸術	㊲彫刻・絵画	㊳写真	㊴伝統工芸	㊵伝統芸能	㊶音楽	㊷演劇ダンス
その他	㊸その他					

**第68回全国中学校理科教育研究会広島大会**  
**第1分科会 教育課程**  
**【科学的に探究するために必要な資質・能力を育む教育課程】**

**深い学びの実現により資質・能力を  
 育成する指導方法の開発**  
 ~科学を学ぶことの有用性を実感させる学習活動を通して~

江戸川区立篠崎中学校 渡邊 純  
 江戸川区立西葛西中学校 酒井 優  
 調布市立調布中学校 中尾知之  
 【平成31年度東京都研究開発委員】

**背景**

**【新学習指導要領解説】**  
 学びに向かう力、人間性等を育成するに当たっては、生徒の学習意欲を喚起し、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、主体的に探究しようとする態度を育てることが重要である。その際、自然体験の大切さや日常生活や社会における科学の有用性を実感できるような場面を設定することが大切である。

↓

日常生活や社会における科学を学ぶ  
 有用性を実感できる授業に重点を置く

**背景**

全国学力・学習状況調査(文部科学省) 国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)

調査年度	「よく行ったり、おもしろいといったりはする」	「あまり行ったり、おもしろいといったりはしない」
平成24年度	52.6%	47.4%
平成27年度	54.6%	45.4%
平成30年度	56.1%	43.9%

「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか」

調査年度	「役に立つ」と回答した割合
2001年	53%
2007年	53%
2011年	57%
2015年	62%

「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」

生徒が授業で科学を学ぶ有用性を実感できていない

科学を学ぶことの有用性を実感させる授業改善が急務

**背景**

**深い学びの実現**

**【新学習指導要領解説】**  
 「深い学び」については、例えば、「理科の見方・考え方を働かせながら探究の過程を通して学ぶことにより、理科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになっているか、様々な知識がつながって、より科学的な概念を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた「理科の見方・考え方を、次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面で働かせているか」などの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

↓

日常生活や社会における科学を学ぶ  
 有用性を実感させる指導方法の開発

**背景**

全国学力・学習状況調査(文部科学省)

調査年度	「理科の指導に関して、実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか。」(B3)
平成24年度	83.2%
平成27年度	88.0%
平成30年度	90.6%

「理科の指導に関して、実生活における事象との関連を図った授業を行いましたか。」(B3)

調査年度	「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。」(B1)
平成24年度	52.0%
平成27年度	54.6%
平成30年度	56.1%

「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。」(B1)

実生活との関連を図った授業が、生徒の科学を学ぶ有用性に対する意識の向上にはつながっていない

①自然体験や日常的な体験の不足から学習内容を日常生活に関連付けられない  
 ②学習内容を日常生活と関連付ける学習活動の不足

**本研究の概要**

**研究構想図** 日常生活と関連付けた学習活動 → 繰り返しの実践 → 有用性の実感

学習(観察・実験・講義等の学習) → 関連付けたことのポートフォリオ化(学習した内容を日常生活や社会と関連付けを整理・構築) → 共有(発表・議論)個人→班→学級へと学びの共有

**研究方法**

日常生活と関連付けた学習活動 → 理科の見方・考え方を働かせる → 科学を学ぶことの有用性を実感 → 深い学び → 日常生活と関連付けた学習活動

理科の資質・能力



### 授業実践報告 13

**実践事例** 第2学年「動物のからだのつくりとはたらき」

時間	学習項目	学習内容
1	ブタの解剖実習	解剖実習を通して、各臓器の構造と位置関係を理解する。
2~6	消化系	消化酵素に関する実験結果を通して、消化の流れと吸収のしくみについて理解する。
7	呼吸系	ヒトのエネルギーのとり出し方と呼吸の関係について理解する。肺のつくりとはたらき、細胞による呼吸について理解する。
8~10	循環系	心臓のはたらきと血液の循環について理解する。血液とその成分について考える。
11~12	排泄系	不要物が体外へ排出されるしくみについて考える。
13・14	LU.M.P.発表会	私たちのくらしの中で動物のからだのつくりとはたらきはどのように関わっているか考察する。

### 授業実践報告 14

第13時:「日常・社会での発見」の発表【少人数班】



第 四 回 LU.M.P.シート 評価プリント  
 題目: 社会での発見したこと  
 発表: 6月11日(水) 11~12時 50分 50分  
 発表者: 1組 2組 3組 4組 5組 6組 7組 8組 9組 10組 11組 12組  
 発表内容: 発表内容の記入欄  
 発表時間: 発表時間

### 授業実践報告 15

第13時:「日常・社会での発見」の発表【生徒の意見】

<b>消化系</b> ①肝硬変 ②DIET食品 ③モツ	<b>呼吸系</b> ②ECMO ①ハラミ
<b>循環系</b> ③白血病 ①ペースメーカー ②輸血	<b>排泄系</b> ①人工透析

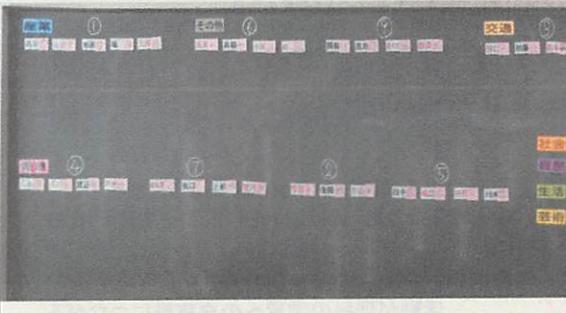
### 授業実践報告 16

第14時:「LU.M.P.発表会の流れ」

導入: 目標・授業の流れの確認  
 ↓  
 展開1: グルーピングカードの記入→グルーピング  
 ↓  
 展開2: 「やってみよう」の発表  
 →代表者決定→ホワイトボード作成【少人数班】  
 ↓  
 展開3: 発表【ポスターセッション形式】 → 質疑応答  
 ↓  
 まとめ: 評価シートの記入・教員による総括

### 授業実践報告 17

展開1: グルーピングカードの記入⇒グルーピング

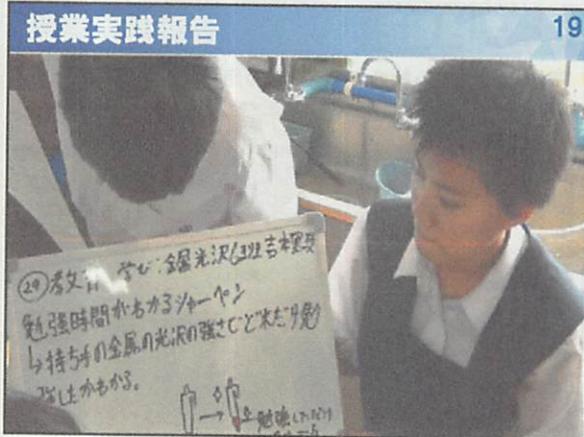


### 授業実践報告 18

展開2・3:「やってみよう」の発表【少人数班⇒ポスターセッション】



A	B	C
7組 13医療	4組 13医療	1組 13医療
8組 13ダイエット	5組 13医療	2組 13医療
13組 13医療	6組 13医療	3組 13医療



**授業実践報告** 20

展開2・3:「やってみよう」の発表【少人数班⇒ポスターセッション】

ベースメーカー **心臓** どうつながる? ・ どう反応している? **人工透析** どうつながる? ・ どう反応している?

心臓: ドスメーカーが血液で濾過して、濾過した血液は心臓に戻ります。濾過した血液は、心臓のポンプで全身に送られます。

人工透析: 腎臓の働きは、血液中の老廃物を濾過して、濾過した血液は、心臓に戻ります。濾過した血液は、心臓のポンプで全身に送られます。

⑬ 医療 学習の発展 6/22  
心臓にドスメーカーを入れることで、高圧の血液は、低圧の血液に変わります。高圧の血液は、心臓のポンプで全身に送られます。低圧の血液は、心臓のポンプで全身に送られません。

⑭ 医療 学習の発展 6/22  
腎臓の働きは、血液中の老廃物を濾過して、濾過した血液は、心臓に戻ります。濾過した血液は、心臓のポンプで全身に送られます。濾過した血液は、心臓のポンプで全身に送られません。

「日常・社会での発見」を応用

**授業実践報告** 21

まとめ: 評価シートの記入・教員による総括

新たなものを生み出す力 → 社会を支える原動力



**成果と展望** 23

**調査結果** 調査対象: 中学校3校の生徒(集計数 事前552人、事後538人)

質問	質問項目	事前アンケート(%)				事後アンケート(%)				増加分(ポイント)
		とてもあてはまる	まあまああてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない	とてもあてはまる	まあまああてはまる	あまりあてはまらない	全くあてはまらない	
1	理科の授業で学習したことを、自分の生活の中で生かすことができますか?	22.6	46.7	24.1	6.5	21.4	49.1	24.2	5.4	+2.1
2	理科の授業で学習したことは、将来社会に出たときに役立つと思いますか?	34.6	45.5	16.7	3.3	32.7	48.9	16.4	2.0	+2.5
3	理科の授業は、充実していると思いますか?	64.9	29.5	4.2	1.4	65.0	30.0	4.5	0.6	+2.0

肯定的回答の増加の集計は「とてもあてはまる」を2ポイント、「まあまああてはまる」を1ポイント、「あまりあてはまらない」を-1ポイント、「全くあてはまらない」を-2ポイントとして変動を集計

**研究成果** 24

(1) 学習した内容と日常生活との関連付けを考える機会の増加

【質問3】理科の授業で学習したことを普段の生活の中で生かすことができないか考えるときがありますか?

事前	22.6%	46.7%	24.1%
事後	21.4%	49.1%	24.2%

2.1ポイント増加

変化: ① 苦手な生徒が積極的に質問するようになる  
② より完成度の高いL.U.M.Pを作成する生徒が増加

成果: 学習内容を日常生活と関連付ける活動が理科の学習への充実感につながる



**今後の展望** 31

**(1) ヒントワードの提示方法の工夫について**

展望 ① ヒントワードの活用頻度の向上 ② ヒントワードの必要性の実感

**(2) L.U.M.P.発表会の形式の工夫について**

展望 1単位時間で全ての発表を終わらせる授業の工夫

**(3) L.U.M.P.シートを用いる単元範囲設定について**

展望 ① 生徒の負担軽減 ② 関連付けが難しい単元の授業計画の立案

**(4) 学習内容と日常や社会との関連(つながりや役立ち)を調べる手段について**

展望 インターネット以外の図書館や研究機関、企業との連携の必要性

32

**深い学びを実現させるための  
指導方法の開発**  
～科学を学ぶことの有用性を実感させる学習活動を通して～

**御清聴ありがとうございました**

