

群 教 七	F 08 - 01
	平 28. 261集
	生徒指導

# 生徒が自信を持って主体的に学び合う 理科指導の工夫

—他者との関わりを深めるグループ学習を通して—

特別研修員 須藤 大

## I 研究テーマ設定の理由

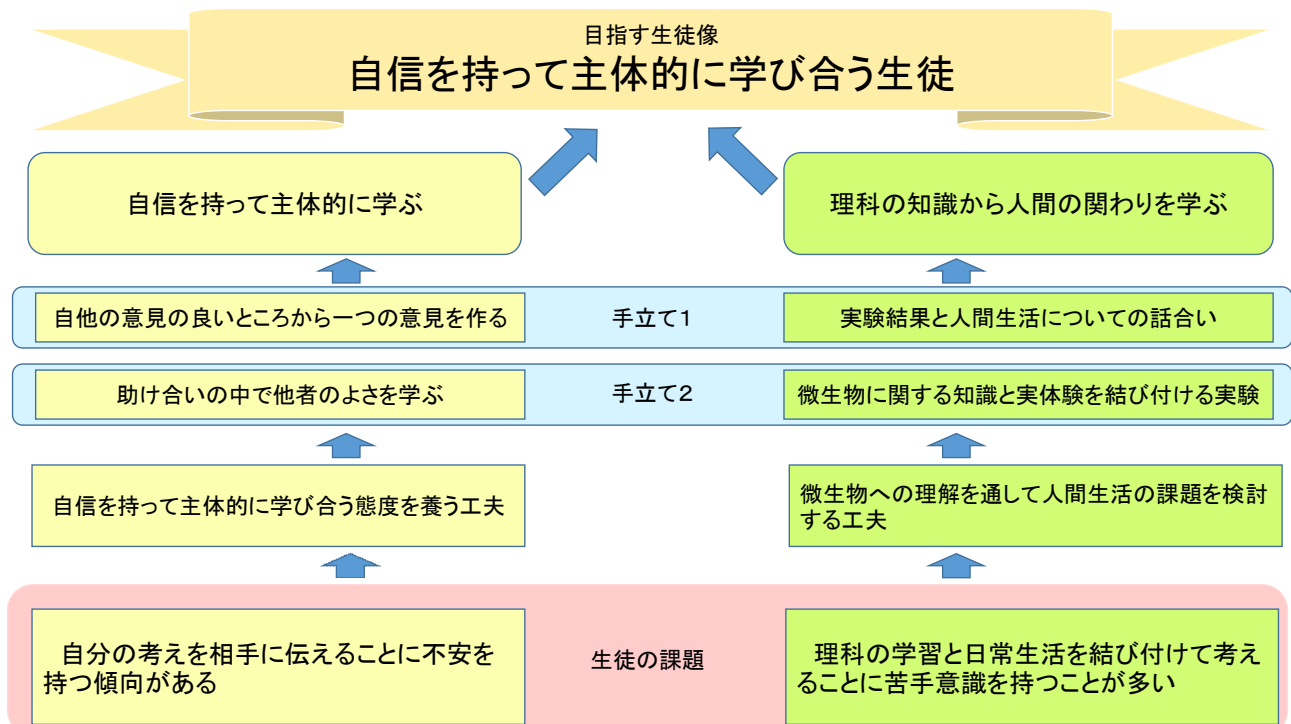
第2期群馬県教育振興基本計画の基本施策において、「豊かな人間性の育成」では、自他を大切にする心や自己肯定感を育み、規範意識を高める取組が行われている。本校の生徒は、日常生活や家庭環境に課題を抱えながら学習に取り組む生徒が多い。そのため、授業を欠席することが多く学習面に苦手意識が見受けられる。しかし、個別に指導を行うと課題に対して真面目に取り組むことができる。

このことから、学習に興味を持っているものの自分の考えや意見を表現できないもどかしさがあり、学校生活に対して消極的になってしまう傾向があると考えた。そこで生徒の実態を把握するために、理科の学習における自作アンケートを実施した。その結果、授業中に認められた実感がない(70%)、学校にあまり行っていないのでどう答えて良いかわからない(30%)、授業の居心地が良くなかった(80%)など、「学校に居場所を感じない」「学校生活において自分が認められていない」と感じている生徒が多いことが分かった。

このような生徒の実態を踏まえ、理科の学習において他者と協力し、自分の考えや意見を伝えることから生徒に自信を持たせる理科指導を工夫したいと考えた。そこで、理科の指導において「他者との関わりを深めるグループ学習」を通して、自分の考えや意見を相手に伝える力の向上を図り、学習面の課題を解決することにした。グループを中心とした観察や実験などの活動は、学ぶ楽しさを味わい、他者と協力して学習することができるため、生徒が自信を持って主体的に学び、学校生活への居場所づくりにつながると考え、本研究テーマを設定した。

## II 研究内容

### 1 研究構想図



## 2 授業改善に向けた手立て

本校の生徒は「自分の考えや意見を相手に伝える」「他者の意見を聞いて理解する」「他者との関係を作る」ことに苦手意識を持つため、関わりを深めるグループ学習を学習活動に取り入れた。

### 手立て1

観察、実験を通して学習内容と日常生活を結び付ける場の設定

- ・実験結果と微生物の働きにより作られる食品・製品を結び付ける。
- ・グループで実験・考察を行い、課題を解決する中で他者のよさを学び、他者との関わりを深める。

### 手立て2

学習内容と日常生活、人との関わりを理解する場の設定

- ・微生物の働きと日常生活の関わりの中で豊かな人間生活を送ることについて考える。
- ・グループ学習の中で、コミュニケーション力を養い、他者の考えを学び、自分の考えを深める。

手立て1では、微生物が自分たちの日常生活にどのように関わっているか、実験結果の仮説を立て、実験による検証を行う。理科の学習内容と日常生活の結び付きについて、グループで自分の考えや意見を伝え、相手の意見を聞き、互いに助け合うことから他者との関係を深める。

手立て2では、「微生物」が社会にどのように役立っているのかをグループで考えることを通して、理科学習と社会との結び付きを理解することを通して主体的な学びにつなげる。また、実験結果をもとに互いの考えや意見を交流し、グループの意見をまとめる。さらに、食品加工や薬品の製造など、仕事と人との関わりについて考え、社会全体に視野を広げて他者との関わり的重要性を理解する。

## III 研究のまとめ

### 1 成果

○ 微生物と日常生活の関係を理解することをねらいとした観察、実験を行った結果、実験後のアンケートでは、「一緒に実験をすると話しやすい」「泡の記録を見るとときに、微生物の授業に入ってから会話が增えた」などの意見が見られた。グループ学習により、他者との関わりが深められると考える生徒が増えた。

○ グループ学習の実践前後に、「自分に対する自信」についてのアンケートを実施したところ、自分に対して自信を持つ生徒が多くなった(図1)。

この結果から、グループ学習が生徒の自信を深める事につながったと考える。

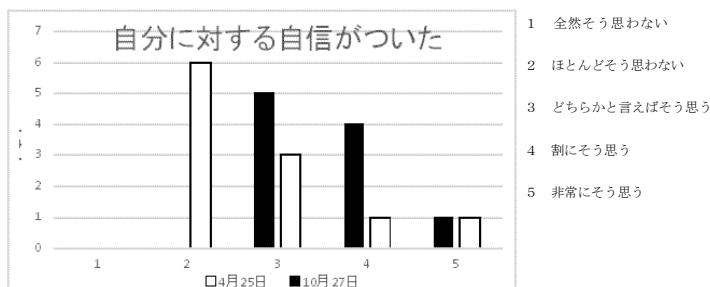


図1 アンケート結果

○ 「納豆菌の出す酵素はタンパク質をアミノ酸に分解する作用があり、この働きは、硝酸菌の働きと組み合わせれば水質浄化にも使える」等、微生物に関する複数の知識を関連させた意見を述べる生徒が増えた。コンセプトマップを作成し、見通しを持って実験、観察を行ったことにより、微生物の働きについて関連付けられたと考える。

### 2 課題

○ 授業後のアンケートでは「人と話すのは楽しいし、理科の授業も楽しいけれど、知らない人と一緒の班になるとなかなか声をかけられない」といった回答が見受けられた。学習内容には興味・関心を持っているが、人と関わることに消極的な態度を示す生徒が見受けられるため、SC等と連携して、人と関わる力を育てる方法を工夫していきたい。

○ 1人の生徒から「グループ学習のとき、皆で考えようという雰囲気できたときは自分で考え、相談し合えけど、そういう雰囲気がないときは、一緒に考えたりできない」という意見があった。生徒の率直な意見を大切に、主体的な学びにつながる学習環境づくりを工夫していきたい。

## 実践例

### 1 単元（題材）名 生命の科学 微生物とその利用（科学と人間生活・後期）

#### 2 本単元について

本単元は、様々な微生物の存在と生態系での働きや微生物と人間生活との関わりについて理解することを目的としている。自然に存在する微生物の働きについて、特に生態系での分解者としての働きや抗生物質などの微生物を利用した医薬品などを中心に学ぶ。そして、微生物の働きが科学技術の発展や社会と日常生活に与えた影響と、果たしてきた役割を理解する。また、「科学と人間生活」では、観察や実験を通して、理科の学習に苦手意識を持つ生徒へ理科の有効性を理解させ、科学に対する興味や関心を高めることをねらいとしている。そのため、授業を実施する上で、観察や実験から理解した学習内容と日常生活を結び付けて興味・関心を引き出したいと考えた。

そこで、「微生物が人間社会に果たした役割」「関連した職業や働く人」等、理科の学習を通して人と人のつながりを考える。また、観察や実験を各グループで行い、互いに意見を交流し、役割分担をして行うなど、人との関わりを深める学習を展開する。教科の内容と日常生活を結び付け、人と関わることを深めることから、生徒が学習に対して自信を持ち、主体的に学ぶことをねらいとしたグループ学習を行う。

以上のような考えから、本単元では以下のような単元計画を作成し実践した。

目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な微生物の存在、生態系における微生物の役割、微生物と人間生活の関わりなどについて観察、実験などを通して理解し、微生物の有用性を知る。</li> <li>・食品製造等の身近な例から人間生活と微生物の関わりについて学び、微生物が人間にとって役に立つ存在であること、大切にすることがあることを理解する。</li> <li>・グループで話し合いをして、意見を作ることを楽しむ態度を養う。</li> <li>・発表、意見のまとめ等のグループ学習を通し、自分の意見や他者の意見を尊重する態度を養う。自他の意見をまとめ一つの意見を作り上げる学び合いの過程で、自分の意見が周りの役に立つという気持ちを持つことで、生徒の主体性を引き出す。</li> </ul>	
評価 規 準	関心・意欲・態度	・微生物と人間との関わりについて興味・関心を持ち、意欲的に探求しようとする。
	思考・判断・表現	<ul style="list-style-type: none"> <li>・微生物の存在と人類の関わりについてその発見の歴史、利用に関する技術や微生物が有機物を分解する仕組み、発酵・腐敗について関連付けて考え、表現することができる。</li> <li>・グループ学習を通し、自他の意見を取り入れながら人と人との関係について考え、一つの意見としてまとめ発表することができる。</li> </ul>
	観察・実験の技能	・微生物の働きについての観察、実験を行い、基本操作を習得している。
	知識・理解	・微生物と人間との関わりについて、観察、実験などを通して理解し、知識を身に付けている。
過程	時間	主な学習活動
課題把握	第1時 ～ 第6時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りに存在する微生物の働き、微生物発見の歴史、微生物の行う有機物の分解、発酵、微生物の食品・薬品製造への利用について学ぶ。</li> <li>・コンセプトマップの作成を通し、微生物の働きについてまとめつつ、自分の考えを相手に伝える力の向上を図る。</li> </ul>
	第7時 ～ 第10時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・微生物の働きに関する実験を行う。</li> <li>・実験結果における考察を通して、日常生活との関わりを考える。</li> <li>・実験結果をまとめる話し合いで、自他の意見の良いところを見付け、話し合いを通して集団としての意見をまとめる。</li> </ul>
まとめ	第11時 ～ 第12時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・微生物が人間に与えた影響と影響の結果、人間生活や人間同士の関係がどのように変化したかを考える。</li> <li>・学習への取組を人と共有し自信を持つことができるように、グループで考えをまとめ、発表する活動を行う。</li> </ul>

### 3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全12時間計画の第7・8時に当たる。本時までの6時間で行ったグループ学習により、自分の意見を他の生徒に伝えることができる人間関係は構築している。本時は、アルコール発酵に関する実験を通して、互いの人間関係を深めることをねらいとして行った。また、学習への取組に自信を持たせるために、グループで考えや意見をまとめ、発表する活動を手立てとして行った。

手立て1 観察、実験を通して学習内容と日常生活を結び付ける場の設定

- ・微生物が最もよく働く条件について、確認するための実験を行う。
- ・グループで助け合いながら実験を行うことで人と人との関係を深める。

手立て2 学習内容と日常生活、人と人との関わりを理解する場の設定

- ・微生物が人間生活にどのように関わるかについて話し合い、その中で人と人の関わりについて学ぶ。
- ・自他の意見を伝え合うグループ学習を通して、コミュニケーション力を養い、他者の考えを理解し自分の考えを深める。

### 4 授業の実際

#### (1) コンセプトマップを基に話し合い（自分の考えを伝える）

事前指導として、本単元の第2・第4・第6時（本校では1校時が90分であり、各授業の後半で作成したため）においてコンセプトマップの作成を行った。グループ学習における話し合いで自分の考えを伝え合った（図2）。コンセプトマップにより、微生物に対する知識を関連付けて理解した。



図2 話し合いの様子

#### (2) 実験（人と人の関わりを深める）

##### ① 仮説を立てる（実験の測定条件を決める話し合い）

微生物（酵母菌）の発酵条件に関して学んだ知識をもとに、これから行うアルコール発酵実験の実施条件を話し合った。生徒は、酵素が最もよく働く条件を測定するため、酵素の働く最適温度を予想し、グループで話し合いながら測定条件を決めた。

##### ② アルコール発酵実験（人と人の関係を深めるための実験）

仮説を検証するために実験を行った。実験結果をもとに各グループで最適な温度を求めた。

実験を行う際は、生徒が役割分担を行い、自分の役割に責任を持ち、主体的に学ぼうとする姿勢が見られた。根気強く、器具の目盛りを正確に読み取り、相談しながら実験を行っていた。さらに、決められた役割だけでなく、自分から手伝おうとする、分からないところは教えようとするなど、自分から進んで人と関わる姿が多くなった（図3）。

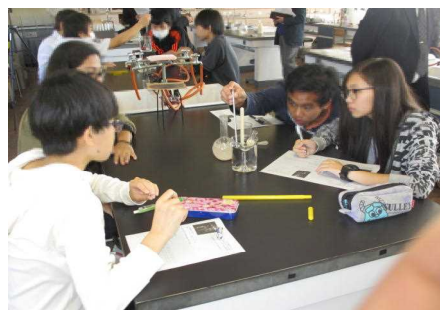


図3 実験中打ち解け始めた様子

##### ③ 考察（自他の考えを学び合うための話し合い）

実験結果から、微生物が働くための最適温度を求め、発酵の結果できる生成物（アルコール）と副生成物（二酸化炭素）を確認している。さらに、この生成物や副生成物が日常生活にどのように関連するかをグループで考えた。二酸化炭素は、パンなどの食品を膨らませる際に使用されるため、パン生地にはイースト（酵母）を入れて発酵させる等、様々な食品と微生物の関連について各グループから意見が出るようになった。



図4 考察の様子

実験の結果を各グループで考察する際は、「自分の考えはこうだけど、どうかな？」というように、自分の考えを伝え、意見をもらうなど、自分の考えに自信を持つようになった（図4）。また、グループの実験結果をもとに、他のグループの実験結果に目を向け、実験の在り方を考え直すなど、主体的に学ぶ姿が多くなった。

### (3) 発表（コミュニケーション力を高め、学習意欲を高めるための話し合い）

#### ① グループのまとめ（自他の意見を尊重し、人との関わりを深める活動）

観察や実験から、食品に使われている微生物、微生物の関わりによって作られた食品・製品、人間生活の関わりについて各グループの考えをまとめた。分からない事があれば、「この考え方が分からないから教えて」と聞くことができ、聞かれた方も嬉しそうな顔をしながら答えていた。日本語に課題を抱える生徒に対しては、筆談を交えながら教え合う生徒（図5）もあり、互いに助け合い、人との関わりを大切にしながらグループ学習となった。話し合いでは、「どのように説明したら他のグループに伝わるか」に焦点を当て、グループでまとめた考えを「相手に伝えたい」という意識が強くなっていることが、学習に取り組む姿勢から見取ることができた。



図5 筆談を交え会話する様子

発表内容は、微生物による有機物の分解に関するものが多く、「微生物の分解を利用すれば、化学合成をしなくても有機物を分解して有用なものを作ることができる」「微生物の機能を使ったバイオリアクターを作る事ができれば、安価で大量に有効な物質を作ることができる」等の発言が出た。生徒は、微生物に関して学んだ知識と日常生活を関連させながら理解していた。

#### ② 発表（意見を認めてもらい自信を持つための発表）

グループでまとめた内容を発表した（図6）。発表は、一人の発表者に任せてしまうのではなく、グループ全員で助け合いながら説明をしていた。他のグループの生徒がうなずいたり、メモを取ったりしながら発表を聞いているのを見て、自分の意見を受け入れてくれているとグループ全員が感じたようであった。自分の意見を聞いてくれるということが自信につながり、発表の声が大きくなり、相手の目を見ながら説明できるようになった。



図6 発表の様子

## 5 考察

グループによる観察や実験を通して、酵母菌によるアルコール発酵実験を行った。生徒は、アルコール発酵によって生成した生成物や副生成物が日常生活にどのように働いているかをグループで考えた。互いの意見から考えを深めることによって、学習内容と日常生活が結びつく場となった。酵母菌に対する理解についても、単にブドウ糖を分解してアルコールに変えるだけの存在でなく、身の回りにある様々な食品に役立っているなど、社会や人（仕事）との関わりについて目を向けて理解するようになった。

授業後に行った自作のアンケートでは、学習環境について11人中9人が「居心地が良い」と答え、2人が「どちらかと言えば居心地が良い」と回答した。また、授業中の人との関わりについては、11人中11人が「思いやりがある生徒が多い」と回答した。グループによる観察や実験を通して、人との関わりを深めることができたと考えられる。

学習のまとめでは、微生物による有機物の分解をバイオリアクターと結び付けて「遺伝子を組変えた大腸菌を使用して、インスリンを作り困った人に安価で提供する」といった考えを持つ生徒もいた。日常生活と科学の技術、人との関わりから授業で学んだ知識を生かそうとする生徒も見受けられるようになった。さらに、アンケートの記述には「周りと話すと楽しいし、もっと一緒に考えたい」「理科が楽しいと思うようになった」などがあった。グループによる発表を通して、人との関わりや理科の学習に自信を持ち、学習に対して自ら進んで学ぼうとする姿勢が身に付いていることが分かった。

本実践を通して、生徒一人一人が人と関わることを大切にし、学習に対して進んで取り組もうとする姿が見られるようになった。今後は、グループのメンバーを定期的に入れ替え、クラス全体の関わりを更に深め、グループ同士でも意見交換が積極的に行える授業となるよう工夫したい。