

| | | | |
|---|-----|--------|-----------|
| 4 | 春日井 | 石尾台中学校 | アンドウ リョウマ |
| | | | 名前 安藤 涼真 |

| | | | |
|-------|---|------|-----------|
| 分科会番号 | 5 | 分科会名 | 理科教育（中学校） |
|-------|---|------|-----------|

研究題目

主体的に課題解決に向かい、深い学びを実現する生徒の育成

1 主題設定の理由

実験・観察に対して意欲的に取り組み、指示された手順を守って確実にこなすことができるが、実験手順や方法について試行錯誤の余地を与えて取り組ませると、教員に指示を求めに来る姿が目立ち結果を得ずに終わってしまう生徒の実態がある。また、課題に対する結論を述べる活動においても、結果を根拠にして述べることができないことが目立つ。これらは、仮説を明確にさせないまま実験・観察を始めさせたことが原因であると考えた。仮説を立てる中で、より明確になるはずの課題が不明確のままであったことが、実験手順や方法を自分たちで決めることや結論を述べることを難しくさせていた。そして、課題解決に向かう取組方も定着せず、一見、意欲的に活動しているようでも主体的な課題解決ではなく、深い学びにつながっていないと捉えた。また、「予想・仮説を検証するための実験計画を立てることに自信はあるか」と「予想と実験結果をもとに、結論をまとめる自信はあるか」という質問に対して、「自信がある」「少し自信がある」と答えた生徒はともに30%程度しかいなかった（資料1）。このことから、深い学びが実現できていないことが明らかになった。



【資料1 理科授業に関するアンケート結果】

これらのことから、主体的に授業に取り組み、深い学びを実現する生徒を育成するためには、課題に対する仮説や、仮説を検証するための実験方法を考えられる力と、実験・観察結果を根拠にして課題に対する結論をまとめる力を身に付けさせることが必要だと考え、本実践に取り組んだ。

2 研究仮説

生徒自身に課題に対する仮説や仮説を検証するための実験方法を考える力を身に付けさ

せる。また、実験・観察結果を根拠にして課題に対する結論をまとめられるようにする。生徒にこれらの力が身につけば、主体的に授業に取り組み、深い学びを実現する生徒の育成が実現できるであろう。

3 研究の手立て

【手立て①】課題解決に向かう取組を科学的な流れで習慣化させる

本実践は、まず仮説を立てさせ、その仮説に基づいて実験・観察方法を計画させること、さらに結果を根拠に課題に対する結論をまとめることを柱とする。この流れは論理的かつ、実証的であり、科学的な取組であると考えている。そして、この一連の取組を習慣化させることで、新たな課題に直面しても主体的に課題解決に取り組める、生きてはたらく取組の流れとして身に付けさせることができると考える。

【手立て②】仮説を立てるときにウェビングマップを利用する

生徒たちは今まで課題に対して仮説を立てることが十分にできていない。そのため、自分のもっている情報をつなぎ合わせて仮説を立てることが困難な生徒や、仮説を立てたとしても、自分でも説明できない仮説になってしまう生徒がいる。そこで、ウェビングマップを利用する（資料2）。課題の中から一語選び、キーワードとして提示し、その語に



【資料2 仮説を立てるためのウェビングマップ】

関わる自分のもっている情報を単語や文章でつなげていく。その後、班でそれぞれが出した情報を精査した後に、自分なりに選び、つなぐことで仮説を立てさせる。こうすることで、自分なりに説明できる仮説を立てる手順を身に付けるとともに、実験・観察に対して何を明らかにするかといった視点をもって取り組むことができるようになると思う。

【手立て③】ICTを有効に活用する

仮説や実験計画、結論などをICTを用いて共有させる。そうすることで、自分や班内だけでは不足していた情報を得て案を立てることができるようになったり、自分の仮説や実験方法、結論などについて再考しようとする気付きを得ることができたりすると考えられる。また、実験の様子についての動画や写真を撮らせることによって、後で確認できるとともに、実験をしているときに気付くことができなかつた新たな気付きを得ることができるようになると思う。動画や写真は班内で共有し、結論を書くときに用いさせるようにする。そうすることで、結論がより実証的なものになり、深い学びにつながると考える。

4 研究の実践

(1) 実践計画

実践は2年生「物質の成り立ち」で行い、「ホットケーキをふわふわさせるためにはベーキングパウダーが必要だがベーキングパウダーに何が起きているのか。」「金属の酸化物から酸素をとって金属のみにするにはどうすればよいか。」など、7つの課題を与えた。

(2) 研究の検証方法

全体の変容と、2名の抽出生徒の変容を詳細に追うことで、研究仮説や手立ての有効性を検証する。

化しやすい物質に移り、金属のみにすることができる」といったように一般化させ、課題に対する結論としてまとめることができていた。

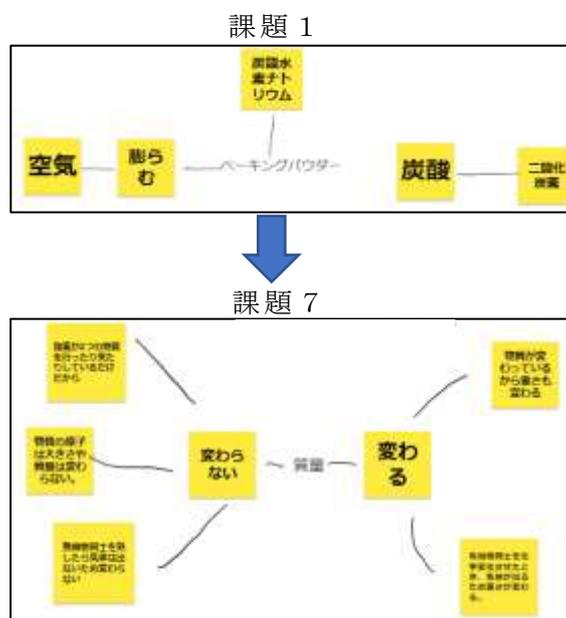
6 研究の検証

(1) 抽出生徒の変容

ア 抽出生徒Aについて

事前アンケートでは「予想・仮説を検証するための実験計画を立てることに自信はあるか」に対して「どちらともいえない」という回答をしていた。

実践の初期にはウェビングマップに書かれる情報は少なかったが、ウェビングマップや仮説をしつかりと考えないとその後の活動が難しいと気付いてからは、ウェビングマップに多くの情報を書き（資料9）、実験計画書の作成や実験にも積極的に参加するようになった。事後アンケートでは「自信がある」という回答になり、自由記述の欄には、「今までは実験の方法を立てたりするときに人任せの部分があったけど、今は自主的に考えて実行できるようになった」と書いていた。これらのことから、抽出生徒Aに主体的な態度を引き出すことができたと捉えられる。



【資料9 抽出生徒Aのウェビングマップの変容】

イ 抽出生徒Bについて

事前アンケートでは「予想と実験結果をもとに、結論をまとめる自信はあるか」に対して、「あまり自信がない」という回答をしていた。

課題1では、班の結論をまとめる活動にあまり参加できずにいたが、課題5では、自分の意見を述べる姿が見られるようになっていた。生徒Bは以前から意欲的に実験に取り組んでいたものの、実験の目的が明確になっておらず、実験結果が課題に対してつながりの弱い情報になっていたと考えられる。そして、本研究において、仮説を立てさせたことで実験における視点が明確になり、実験結果が結論をまとめるのに生きる情報になったことで生徒Bに変容が見られるようになったと考える。事後アンケートには「少し自信がある」という回答になり、自由記述の欄には「自分たちで仮説を考えてから実験すると、たとえ実験を失敗してもどうして失敗したのかを考えることができ、深く理解することができた」という記述が見られた。このことから、生徒自身も深い学びを得られたと感じていると考えられる。

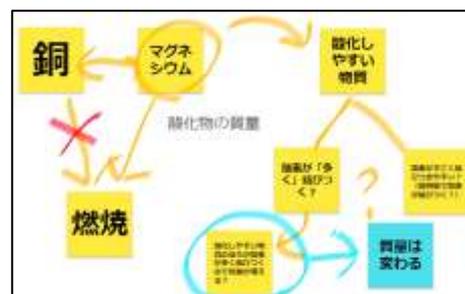
(2) 手立ての有効性の検証

【手立て①】課題解決に向かう取組を科学的な流れで習慣化させる

仮説をしつかりと立てさせたことで、仮説を検証するために何を明らかにすればよいか明確になり、それに向かった実験計画を立てることができていた。そして、結果を根拠に結論をまとめることにも効果があった。このことから、課題解決に向かう取組を科学的な流れで習慣化させることは、仮説を検証するための実験方法を考える力を身に付け、実験・観察結果を根拠にして課題に対する結論をまとめるために有効であったと考える。

【手立て②】仮説を立てるときにウェビングマップを利用する

ウェビングマップを利用し始めたときは、多くの単語をつなぐことはできていても、ウェビングマップから課題を解決するために必要な情報は何かを精査することがうまくできず、適切な仮説を立てられない様子が見られた。しかし、班で話し合う中で課題解決につながりそうな情報には○を、課題に関係なさそうな情報には×をつけることや、色をつけて強調するなど、課題が進むごとに精査の方法に工夫（資料 10）が見られるように



【資料 10 ウェビングマップの工夫】

なり、根拠ある論理的な仮説を立てることにつながっていった。このことから、ウェビングマップを利用することは、生徒自身に課題に対する仮説を立てさせる力を身に付けることに有効であったと考えられ、手立て①の科学的な流れもより意味のあるものとなった。

【手立て③】ICTを有効に活用する

ウェビングマップの作成においては、情報を並べ替えたり、精査の工夫が容易にできたりするといった利点が見られた。また、課題 1 での、気体の収集についての情報を他の班の計画書から得て実験に生かすことができる様子や、他の班の仮説や結論を見て、自分たちが根拠を示せていないことに気付く様子などの、情報の共有の有効性を感じる場面が多く見られた。課題に対する結論をまとめる際にも、実際に起こった変化等が写った写真を示すなど、根拠を明確にした説得力ある結論とすることに生かされていた。このことから、ICTの活用は手立て①②をより効果的にすることに有効であったと考える。

(3) 仮説の検証

実践前と同じアンケートを課題 7 が終えた後に実施したが、ほとんどの項目の数値は変わらなかった。アンケートの自由記述の欄でも「やりがいはあったが、一から自分たちで考えて実験をするのは難しかった」といった記述がいくつか見られた。

しかし、6 (1) (2) で述べたように、仮説や仮説を検証するための実験方法を考えることができるようになった姿、また、実験・観察結果を根拠にして課題に対する結論をまとめられるようになった姿が多く見られた。アンケート結果がほとんど変化しなかった原因は、実験計画を適切に立てることと論理的に結論をまとめることの難しさを実感した子どもが多かったためだと捉えている。「一年生のときと違って、実験の仮説や実験方法を自分たちで考えないといけなかったので大変だったけど、まとめまでつながった時の達成感は大きかった」などという記述も見られた。このようなことから、研究仮説は正しく、主体的に授業に取り組み、深い学びを実現する生徒の育成が実現できたと考える。

7 研究のまとめ

課題に対して目的意識をもって実験を計画し解決をすることの難しさと課題を解決できたときの喜びを感じさせることができた。その結果、生徒一人一人が主体的に学習に取り組むようになり、授業もより活発になった。また、身の回りのことが化学と関連していることに気付く生徒が増え、理科をより身近に感じさせることができたとも感じた。

課題としては、結論をまとめる場面をより子ども中心とした活動にすることである。今回の実践では、不明確な点や論理的でない部分があるときに教師が質問して、修正する場面があった。それを子ども同士で指摘し合ったり、もう一度考え直す機会を与えたりすることで、より主体的に課題解決となるようにしていきたい。