

中学校 理科部会

部会長名 糸田町立糸田中学校 校長 久富 靖剛

実践者名 添田町立添田中学校 教諭 鎌田 季紗

1 研究主題

「生きる力」を育む学習指導の研究（5年次）
～主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して～

2 主題設定の理由

（1）社会の要請と教育の動向から

知識基盤社会といわれる現代であるが、近年顕著となっているのは、知識・情報・技術をめぐる変化の速さが加速度的となり、情報化やグローバル化といった社会変化が予測を超えて進展するようになってきていることである。子どもたちに、このような予測不能な社会を生きるために必要な力である「生きる力」を育成することがより一層求められている。つまり、子どもたちには、その変化に受け身で対処するのではなく、主体的に向き合って関わり合い、その過程を通して、自らの可能性を發揮しながら、よりよい社会と幸福な人生の創り手となることが望まれる。このような状況を踏まえ、中央教育審議会答申（平成28年12月）では、今後、子どもたちに育成すべき資質・能力は、①生きて働く「知識・技能」、②未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」、③学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」であるとしている。また、学校においてこれらの資質・能力を育むためには「社会に開かれた教育課程」の理念に立脚した組織運営の改善と授業改善を図ることが重要であるとし、改善の視点として「カリキュラム・マネジメント」と「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた授業改善を提起している。中央教育審議会答申を踏まえ、平成29年告示学習指導要領では、知・徳・体にわたる「生きる力」を子供たちに育むために「何のために学ぶのか」という各教科等を学ぶ意義を共有しながら、授業の創意工夫等を引き出ししていくことができるようにするために、全ての教科等の目標及び内容が「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で再整理された。また、「どのように学ぶか」について、教育課程編成・実施の在り方（カリキュラム・マネジメント）や子どもの主体的、対話的で深い学びを実現するための配慮事項が示されている。今後、各学校では学習指導要領で示された内容等をもとに授業改善を進めることが急務となる。以上のことから、平成29年告示学習指導要領の全面実施を踏まえ、本主題を掲げた実践研究を行うことは、本郡学校教育の充実を図る上で大変意義深いと考える。

（2）田川郡の児童生徒を取り巻く状況から

エネルギー革命に伴う炭鉱閉山の影響は、長年にわたって児童生徒の生活に大きく影響を与えてきたと言われている。本郡の状況を見ても、経済的に厳しい状況にある家庭が依然として多い。また、児童生徒を取り巻く環境は、急速に変化し、特に情報通信機器の進歩は目覚ましいものがある。携帯電話やスマートフォンの所持率は、学年が上がるごとに高くなり、このことが基本的な生活習慣の定着や健康面にも少なからず影響を及ぼしている

研究紀要の様式

と考えられる。

本郡の学校教育においては、子どもたちの学力の向上が大きな課題とされて久しい。その中で、児童生徒の思考力・判断力・表現力等の向上を図るための様々な試みがなされてきた。

しかしながら、全国学力・学習状況調査や福岡県学力調査の結果によると、全国・県の平均正答率、さらには筑豊地区の平均正答率よりも低い学校が多く存在する。特に思考力・判断力・表現力を問う問題のポイント差は大きい。また、小学校は徐々に改善傾向にあるものの中学校では横ばいの状況が続いている。

各学校における実践においては、「かく活動」や交流活動、自分の考えを発表する場の設定などの活動を設定した実践は増えてきているものの、活動そのものが目的になっている場合も少なからず見られ、児童生徒に確かな学力をつけることに必ずしもつながっていないと考えられる。

こうした状況を踏まえ、本研究においては、活動そのものを目的とするのではなく、活動の中で「何を学び」「何ができるようになるのか」を児童生徒に実感させるとともに、「主体的、対話的で深い学び」を実現することで、「生きる力」を育むことにつながるものと考えた。

(3) これまでの経緯から

当研究所では、これまでも学習指導要領の改訂などを機に研究主題等を設定し、郡小中学校長会主催による教科部会等と連携して実践研究に取り組むことで、本郡教育の充実に一定の成果を上げてきた。ただ、過去の研究主題は時々の全国や本郡の教育課題を踏まえ「学力向上」、「評価」、「言語活動の充実」等、広く取組の具体化が不十分であった場合には公開授業研修等での視点が定まらず、協議が深まらなかつたり、検証が十分できてなかつたりといった課題があった。今回の主題については、中教審答申や平成29年告示学習指導要領等の内容を踏まえた 目指す児童生徒の姿として設定した。また、児童生徒に身に付けさせる資質・能力やそのための手立て（主体的・対話的で深い学びの実現）についても示している。これにより、各教科部会等で本主題等を教科の本質や特質、専門性を踏まえて具現化することで、実践研究の一層の深化が期待できる。以上のことから、具体的な児童生徒の姿として設定した本主題は各教科部会等における実践研究の活性化を促す上で意義があると考えられる。

3 主題・副主題の意味

(1) 「生きる力」を育む学習指導とは

「生きる力」を育む学習指導とは、各教科、特別の教科道徳、総合的な学習の時間及び特別活動において、子どもの発達段階や特性等を踏まえつつ、次に掲げる3点の資質・能力を偏りなく育成できるような授業づくりを行うことである。

- ①生きて働く知識・技能の習得をさせること。
- ②思考力、判断力、表現力等を育成すること。
- ③学びに向かう力・人間性等を涵養すること。

研究紀要の様式

(2) 「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」とは

【主体的な学び】

学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性 と関連づけながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる学び

【対話的な学び】

子ども同士の協働、教師や地域の人との対話、先哲の考え方を 手掛かりに考えること等を通じ、自らの考えを広げ深める学び

【深い学び】

習得・活用・探求という学びの過程の中で、各教科等の特質に 応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題 を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に想像したり することに向かう学び

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善とは、この3つの学びの視点から学習過程の質的改善を行うことであり、そのことを通して、「生きて働く知識・技能の習得」「未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等の育成」「学びを人生や社会に生かそうとする学びに向かう力・人間性等の涵養」を育成するものである。

主体的・対話的で深い学びの実現に向け実践していく上で、具体的には、次の7つの事項を意識した授業改善を行っていく必要がある。

- ① 各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えをもとに想像したりすることに向かう学習の過程を重視する。
- ② 言語活動の能力を育成するため、各学校において必要な言語環境を整えるとともに、各教科等の特質に応じて、子どもの言語活動を充実する。
- ③ 情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した 学習活動の充実を図る。
- ④ 子どもが学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりする活動を、計画的に取り入れるように工夫する。
- ⑤ 子どもが生命の有限さや自然の大切さ、主体的に挑戦してみることや多様な他者と協働することの重要性などを実感しながら理解することができるよう、各教科等の特質に応じた体験活動を重視する。
- ⑥ 子どもが自ら学習課題や学習活動を選択する機会を設けるなど、子どもの興味・関心を生かした自主的・自発的な学習活動が促されるよう工夫する。
- ⑦ 学校図書館を計画的に利用しその機能の活用を図り、子どもの自主的、自発的な学習活動や読書活動を充実する。

研究紀要の様式

4 研究の目標

各教科・道徳・外国語活動・総合的な学習の時間・特別活動等において、新学習指導要領がめざす「カリキュラム・マネジメント」「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた授業改善について究明する。

5 研究仮説

各教科、領域等において、子どもたちに育成すべき資質・能力を（3本柱「何を学ぶか」「どのように学ぶか」「何ができるようになるか」）明らかにし、授業改善の実践研究を進めていけば、児童・生徒が新学習指導要領で求められている力を身につけるであろう。

6 研究の計画(授業の計画)

(1) 単元「王冠が金でできているか確かめる方法を検討しよう」（身のまわりの物質とその性質）

(2) 単元（題材等）の目標及び指導計画

単元	身のまわりの物質とその性質	総時数	10 時間	時期	6月
単元の目標	<p>○身の回りの物質に着目しながら、物質の性質について理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。 (知識及び技能)</p> <p>○身の回りの物質について、問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、物質の性質における規則性を見いだして表現することができる。 (思考力、判断力、表現力等)</p> <p>○身の回りの物質の性質や変化を調べる観察、実験に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。 (学びに向かう力、人間性等)</p>				
次	時数	学習活動		評価規準	
	1	1 金の王冠の逸話から王冠が金でできている方法を考え、単元の見通しをもつ。	思	物質を調べる方法を出し合う活動を通して、本単元の学習の見通しを立てている。	
		単元の課題：職人の作った王冠が金で作られているか確かめる方法を検討しよう。			
	1	2 未知の白い粉末4種類を調べる方法を立案する。	思	白い粉末を調べる方法を出し合い、見通しをもって実験計画を立案している。	

研究紀要の様式

	1	3 ガスバーナーの操作方法を知る。	知	ガスバーナーの操作方法を理解している。
	1	4 未知の白い粉末 4 種類を調べる実験を行う。	知	ガスバーナーを正しく操作し、計画にそって実験している。
	1	5 実験結果から粉末を特定する。	思	実験結果を分析して、結果を基に根拠を示しながら白い粉末を特定している。
	1	6 金属の性質を調べる実験を行う。	知	金属と非金属の性質について、見通しをもって実験している。
	1	7 実験結果から金属の性質を見いだす。	知 主	実験結果から、金属に共通する性質を見いだしている。 これまでの学習を振り返り、単元の課題を解決する方法を整理しようとしている。
	1	8 3 種類の金属を特定する実験をする。	知	メスシリンダー、電子てんびんを正しく操作し、体積と質量を測定している。
	1 本時	9 実験結果から金属を特定する。	思	実験結果を基に、物質には固有の密度があることを見だし、密度を根拠に説明することができる。
	1	10 単元の課題に戻り、アルキメデスが王冠を金だと特定した方法を考える。	主	本単元の学習内容を振り返り、まとめている。

研究紀要の様式

7 指導の実際

令和6年6月24日月曜日 第5校時 於：第3理科室

(1) 主眼

異なる3種類の金属について、実験結果をもとに分析する活動を通して、物質固有の密度があることを見だし、密度を根拠に金属について説明することができる。

(2) 展開

	学習活動・内容	○指導上の留意点 ◇評価規準(方法)	配時																																																	
導入	<p>1 前時の実験を振り返り、課題解決の見通しを立てる。</p> <p>(前時の結果)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>前時の</th> <th colspan="2">金属A</th> <th colspan="2">金属B</th> <th colspan="2">金属C</th> </tr> <tr> <th>結果</th> <th>質量[g]</th> <th>体積[cm³]</th> <th>質量[g]</th> <th>体積[cm³]</th> <th>質量[g]</th> <th>体積[cm³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1班</td> <td>13.5</td> <td>5</td> <td>47.1</td> <td>6</td> <td>35.6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2班</td> <td>22</td> <td>8</td> <td>31.44</td> <td>4</td> <td>26.88</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3班</td> <td>8.4</td> <td>3</td> <td>23.7</td> <td>3</td> <td>44</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4班</td> <td>11.24</td> <td>4</td> <td>31.32</td> <td>4</td> <td>18</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5班</td> <td>5.6</td> <td>2</td> <td>15.64</td> <td>2</td> <td>71.2</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	前時の	金属A		金属B		金属C		結果	質量[g]	体積[cm ³]	質量[g]	体積[cm ³]	質量[g]	体積[cm ³]	1班	13.5	5	47.1	6	35.6	4	2班	22	8	31.44	4	26.88	3	3班	8.4	3	23.7	3	44	5	4班	11.24	4	31.32	4	18	2	5班	5.6	2	15.64	2	71.2	8	<p>○ 前時における生徒の気付きを生かしてめあてを設定できるようにするために、数名の振り返りを共有する。</p> <p>【問いづくり】</p>	5
前時の	金属A		金属B		金属C																																															
結果	質量[g]	体積[cm ³]	質量[g]	体積[cm ³]	質量[g]	体積[cm ³]																																														
1班	13.5	5	47.1	6	35.6	4																																														
2班	22	8	31.44	4	26.88	3																																														
3班	8.4	3	23.7	3	44	5																																														
4班	11.24	4	31.32	4	18	2																																														
5班	5.6	2	15.64	2	71.2	8																																														
	<p>めあて：3種類の金属がそれぞれ何か、体積と質量を使って比較し、説明できるようになる。</p>																																																			
展開	<p>2 得られた実験結果から物質を比較する。</p> <p>(1) 個人で考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・体積1 cm³で比べる。 ・1 gあたりで比べる。 ・10 cm³あたりで比べる。 ・どう比べればよいかわからない。 </div> <p>(2) 他者と交流する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><予想される生徒の反応></p> <ul style="list-style-type: none"> ・質量に合わせて、一方が体積が大きくなってしまっているので合わせにくいと思う。 </div> <p>(3) 全体で考えを交流し、班の実験結果を整理する。</p> <p>(4) 自分の考えをまとめる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>実験からAは2.7 g/cm³だったことからアルミニウム、Bは7.85 g/cm³だったことから鉄、Cは8.9 g/cm³だったことから銅だったといえる。金属を区別するためには、質量÷体積をして、密度を求めれば、その種類を特定することができる。</p> </div>	<p>○ 自分の考えを他者と共有できるようにするために、学習支援ソフトの付箋機能を使って比較のしかたを考える。</p> <p>○ 自分の考えを明確にもてるように、学習支援ソフトを使って他者の考えを参照して交流できるようにする。</p> <p>【思考づくり】</p> <p>○ 単位体積あたりでそろえることを見いだすために、意図的に複数の生徒の考えを全体で共有し、単位体積、質量どちらがそろえやすいか問う。</p> <p>○ 金属を特定できるようにするために、各班で求めた値と教科書にある「既定の金属の密度」を比較させる。</p> <p>◇ 実験結果を基に、物質には固有の密度があることを見だし、密度を根拠に説明することができる。</p>	3 1 0 1 0 7																																																	

研究紀要の様式

終末	3 本時の学習内容をまとめる。	○ 本時の自分の学習を整理できるようにするために、個人でまとめを考えた後、全体で学習をまとめる。	7
	まとめ：金属は、固有の密度があるので、密度を使えば、特定することができる。		
	4 本時学習内容を深めるとと <視点> ①何がわかったか、できたか ②どんな方法を使ったか ③授業前後での考えの変化や疑問点、気づきなど	○ 身近な現象と本時の学習を関連付けて考え、次時の学習につなげることができるようにするために、ものの浮き沈みの現象を演示し、視点を基に振り返りを行う。 【価値づくり】	8

8 研究のまとめ

中学校理科では、「理科の見方・考え方」を働かせて、「資質・能力」を育成することを目指す。求められる資質・能力を育成するために、中学校理科においても「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた授業改善を行い、生徒に単元目標を理解させ、探求的な学習活動をさせる必要がある（新学習指導要領 2017）。さらに、中学校理科では、領域ごとの特徴を見いだすことが可能であり、「粒子」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉えることが特徴的である。特徴的な視点は領域固有のものではなく、その強弱はあるものの他の領域（「エネルギー」、「生命」、「地球」）において用いられる視点でもあり、これら以外の視点もあることについて留意することが必要である。

本研究では、「粒子」の領域における「身の回りの物質」という単元において統一した目標「その王冠が金でできているのか自分で確かめるにはどうしたらよいか」を、生徒自身の気づきから設定させ、単元を通して身に着けた見方・考え方をを用いて、王冠が金でできているかを確かめるためには密度を使えばよいことを生徒自身の考えから見出させる学習活動を通して、「生徒が主語になる（生徒が主体的に学ぶ）」単元構成づくりの究明をねらいとした。また、本研究における実践授業では、実験結果を基に、物質には固有の密度があることを見だし、密度を根拠に説明することを主眼とした。導入段階では、前時で行った異なる3種類の金属の質量と体積を測定した実験を振り返り、課題解決の見通しを立てる問づくりを行った。その際、前時における生徒の気づきを生かして、めあてを設定できるようにするために、数名の振り返りを共有させた。展開段階では、得られた実験結果から物質を比較する思考づくりを行った。その際、単位体積あたりでそろえることを見いだすために、個人の考えを深めさせた。その後、意図的に複数の生徒の考えを全体で共有し、単位体積、質量どちらがそろえやすいか考えさせ、単位体積あたりの質量を比べればよいことを見出させ、それを密度ということを確認させた。終末段階では、金属（物体）には固有の密度があり、密度を使えば、金属を特定することができることを確認する価値づくりを行った。その際、本時の自分の学習を整理できるようにするために、個人でまとめを考えた後、全体で学習をまとめた。さらに、アルミニウム箔を水に入れると浮くかどうかを演示実験で確認させ、次時につなげるために、ものの浮き沈みと密度の大小関係について問うた。

本研究における実践のように、「主体的・対話的で深い学びの実現」のために、生徒が

研究紀要の様式

主語になる単元構成づくりを行うことで、生徒が自ら探究する学習活動をすすめることにつながると思われる。

9 成果と今後の課題

- 生徒の授業に関する質問紙調査（授業チェックリスト）の結果、問づくりに関する項目は評価 3.67（評価 4 段階）と、全教科における評価より + 5 % だった。本授業実践を参観した教師から事後研修にて「めあてを生徒の発言から設定することで課題意識を持たせることができる。」といった意見が多数挙がった。以上より、前時の生徒の振り返りから本時のめあてにつながる問づくりは、生徒に課題意識を持たせるうえで有効的であると思われる。
- 生徒の授業に関する質問紙調査（授業チェックリスト）の結果、思考づくりに関する項目および価値づくりに関する項目の評価はそれぞれ 3.60, 3.63（評価 4 段階）と、全教科における評価よりそれぞれ + 5, + 6 % だった。本授業実践を参観した教師から事後研修にて「自己の考えを広げるために、他者と考えを交流する場面があり、ICT 教材（本時はタブレットアプリ（ロイロノート））を活用することで視覚的に考えを深めることができる。」「密度を知識として教師が一方的に教えるのではなく、生徒自身から密度の考え方を見出させることでより理解が深まる。」といった意見が多数挙がった。以上より、問づくりで設定した課題を解決するために、生徒に学び合い活動を通して考えを深めさせる思考づくりは、「密度を使えば物体を見分けることができる」という価値づくり活動において有効的だったと考える。
- 本授業実践を参観した教師から事後研修にて、「単元目標の設定を、より精査していく必要がある。」「生徒の実態に応じた目標設定も必要ではないか。」といった意見が挙げられた。また、本研究は「粒子」領域における単元のみで実践を行ったため、今後も他教科・他領域において生徒が主語になる（生徒が主体的に学ぶ）単元構成づくりにおける究明をすすめる必要がある。

◎ 参考文献

- 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編 文部科学省
- 新しい科学 1 東京書籍
- 新しい科学 1 教師用指導書 研究編 東京書籍
- 新しい科学 1 教師用指導書 総論編 東京書籍
- 中学校「理科の見方・考え方」を働かせる授業 東洋出版社
- 中学校理科「主体的に学習に取り組む態度」の学習評価完全ガイド 明治図書