

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 川崎町立川崎中学校 教諭 谷川 佑太

1 研究主題

「生きる力」を育む学習指導の研究（4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「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、自らの可能性を発揮しながら、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」を子どもたちに育むために「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

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、学年を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」を育むことにも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、協議が深まらなかったり、検証が十分できてなかっ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。

(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。

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（題材等） 単元2「身のまわりの物質」 3章「水溶液の性質」

（2）単元（題材等）の目標及び指導計画

単元	水溶液の性質	総時数	8時間	時期	9月
単元 の 目標	○身のまわりの物質の性質や変化に着目しながら、物質の性質や溶解について理解するとともに、それらの観察、実験などの技能を身に付けること。（知識及び技能）				

		<p>○身のまわりの物質について、問題を見い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、物質の性質や溶解における規則性を見い出して表現すること。また、探求の過程を振り返ること。</p> <p>(思考力・判断力・表現力等)</p> <p>○身のまわりの物質に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探求しようとする態度を養うこと。(学びに向かう力、人間性等)</p>		
次	時	具体的な目標	学習活動・内容	指導上の留意点(援助・支援)
三	1	<p>○水溶液について、①溶けると目に見えない状態になり液が透明になること、②水に入れる前後の質量が変わらないこと、③ろ過した液を蒸発させると水溶液なら溶けているものが取り出せることを理解している。</p>	<p>○単元の学習に入る前に、既知の知識を整理する。</p> <p>○砂糖とデンプンを水に溶かしたり、水に入れる前後の質量を測定したり、ろ過した後の液を蒸発させたりする実験を行い、結果を分析し、解釈する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液は透明である。 ・水に入れる前後の質量は変化しない。 ・ろ過した液を蒸発させると、溶けていた砂糖が出てくる。 	<p>○単元を通して解決していく課題を提示する。</p> <p>○水溶液は色がついていても、向こう側が見えたとよいことや全ての物質が粒子でできていることをおさえる。</p>
	2	<p>○物質の溶解現象について、粒子のモデルを使って表現している。</p>	<p>○砂糖を入れたばかりのビーカーを見て、どのように溶けていくのかを粒子のモデルを使って説明する活動をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物質の溶解現象について、物質が粒子でできていて、砂糖は水に溶けると粒子が広がっていく。 	<p>○個人の考えをつくりやすいように、ロイロノートで粒子モデルを渡す。</p> <p>○考えを交流しやすくするために、砂糖の粒子の数を9個と条件を設定する。</p> <p>○班で説明活動ができるように、粒子モデルとまなボードを渡す。</p> <p>○全体での説明がしやすいように、班での説明活動と粒子モデルを黒板に準備しておく。</p>
	3	<p>○水溶液を構成するものについて理解する。</p>	<p>○水溶液を構成するものについて知る。</p>	<p>○身近な水溶液、例えば炭酸水などを示して、水溶</p>

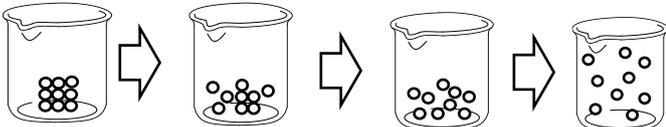
	○純粋な物質と混合物を区別している。	○純粋な物質と混合物の定義を知り、身近な色々なもの純粋な物質とを区別する。 ・物質を溶かしている液体を溶媒、溶けている物質のことを溶質という。 ・溶媒に溶質が溶けた液を溶液、溶媒が水るとき水溶液という。 ・1種類の物質でできているものを純粋な物質、砂糖水のように、いくつかの物質が混じり合ったものを混合物という。	液を構成するものについておさえる。 ○純粋な物質と混合物について、身近な例を示し、定義に基づいて区別させる。
4	○水溶液の質量パーセント濃度について、濃さは同じ質量の溶液に溶けている溶質の量によって変化することを理解し、それぞれの質量パーセント濃度を計算によって求めている。	○水溶液の質量パーセント濃度を公式に基づいて計算する。 ・溶質の質量/水溶液の質量×100で質量パーセント濃度を求める。 ・質量パーセント濃度の公式を応用して、水溶液の溶質や濃さが変化したときの質量パーセント濃度を求める。	○わかりやすくするために、水溶液の様子を図にして可視化する。
5	○溶解度の差を利用して、溶液から結晶を取り出す方法について理解している。	○ミョウバンと食塩の水溶液から結晶を取り出す実験を行う。	○結果をすばやく確認できるように、再結晶の実験を試験管で行う。 ○結晶の形の違いを見るために、スライドガラスに結晶を生成し、顕微鏡で観察する場を設定する。
6	○様々な物質の溶解度曲線の見方や少量の	○前時の実験結果と溶解度曲線を関連付け	○前時の実験結果と溶解度曲線を関連付けるため

	<p>不純物を含む物質から溶解度の差を利用して純粋な物質を得る再結晶について理解している。</p>	<p>て、ミョウバンと食塩の再結晶について説明する活動を行う。</p> <p>○ミョウバンに少量の食塩が混ざってしまったときに、ミョウバンだけを取り出す方法について説明する活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ミョウバンは温度による溶解度の差が大きい。 ・食塩は温度による溶解度の差がほとんどない。 	<p>に、溶解度曲線は水の温度に対する溶解度を表していることや溶解度曲線の見方についておさえる。</p> <p>○次時につなげるために、ミョウバンに少量の食塩が混ざってしまったときに、ミョウバンだけを取り出す方法について説明する活動を設定する。</p>
7	<p>○多量の硝酸カリウムに少量の砂糖が混ざっているとき、どのようにすれば硝酸カリウムだけを取り出すことができるかを、既習事項を基に考えようとしている。</p>	<p>○学んだことを生かして、硝酸カリウムに少量の砂糖が混ざってしまったときに、硝酸カリウムだけを取り出す方法について、理由を書く活動を行う。</p>	<p>○単元の学習を振り返りながら書けるように、振り返りシートに課題に対する考えを書くように設定する。</p> <p>○教科書やタブレット端末、友だちに聞くこと等を通して、考えをまとめるように指示をする。</p>

7 指導の実際

- (1) 本時 令和5年9月26日 火曜日 (第三次の2) 第2理科室に於いて
- (2) 主眼 物質の溶解現象について、粒子モデルを使って説明することができる。

(3) 展開

過程	学習活動・内容	指導上の留意点 ◇評価規準 (方法)	形態	配時
導入	1 本時の学習内容を確認する。 (1) 既習事項を確認する。 ・水溶液になると ①水に入れる前後の質量は変わらない。 ②溶けた物質が目に見えなくなる。 ③砂糖水をろ過した液を蒸発させると砂糖が出てくる。 (2) 本時のめあてと見通しを確認する。	○見通しを持たせるために、ホワイトボードに本時の流れを書いておく。 ○説明活動の必要性を感じるようにするために、溶解現象が始まる前の写真を見せ、その後どうなるのかを問う場を設定する。	一斉	3
	めあて 砂糖が水にどのように溶けていくのかを、粒子モデルを使って説明しよう。			
展開	2 物質の溶解について粒子モデルを用いた説明を考える。 (1) 物質の溶解現象について、個人で考える。 ・砂糖の粒子が全体に広がっている。 ・砂糖の粒子はビーカーの底にたまっている。 (2) 班で説明活動を行う。 (3) 学級全体で交流活動を行う。 ・砂糖の粒子がだんだんと全体へ広がっていく。 ・砂糖の粒子はばらばらだけど、ビーカーの底にたまっている。	○物質の溶解現象について説明できるようにするために、砂糖の粒子の数を9個に限定し、溶解現象を図に表す活動を設定する。 ○粒子の広がりをイメージしやすくするために、個の考えをつくるときに、タブレットで粒子モデルを操作する。	個 / 班 / 一斉	5 1 2 1 2
	終末	3 本時のまとめを行う。 (1) 説明活動後の考えを学習プリントにまとめる。 ◇A 評価…砂糖の粒子が均一に広がっていくことを、粒子モデルを使って説明している。 ◇B 評価…砂糖の粒子が均一に広がっていることを、粒子モデルを使って説明している。 ◇C 評価…曖昧な考えを、粒子モデルを使って説明している。	○本時の学習を深めるために、説明活動後の考えを書く時間を確保する。 ◇粒子モデルをもとに、物質の溶解現象を説明できる。(思考・表現) (学習プリント)	個
<p>まとめ はじめはビーカーの底にあった砂糖の粒子は、段々ばらばらになって広がっていき、やがて均一になる。</p> <p>○ …砂糖の粒子 0分 10分後 30分後 1日後</p> 				

	(2)本時の学習を振り返る。	○本時の学習を振り返ることができるよう内容と方法の価値づけを行う。		
--	----------------	-----------------------------------	--	--

8 研究のまとめ

思考力・判断力・表現力及び学びに向かう力、人間性等は、様々な事象等を捉える各教科等ならではの視点に応じた「見方・考え方」を働かせた学習活動を通して育成される。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な視点となっている。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、また、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。さらに、生徒が自己の考えを広げたり深めたりする対話的な活動ができる場の設定を教師が意図的に行う必要がある。そして、これらの学習活動を繰り返すことによって、「見方・考え方」が豊かなものとなり「主体的・対話的で深い学び」の実現につながっていく。今回の授業研修では、砂糖が水にどのように溶けていくのかを、粒子モデルを使って説明する活動を、実際の写真を根拠として、考えを練り合い、粒子モデルを使って説明をまとめることをねらいとして授業を実施した。導入では、砂糖が溶ける様子を隠すことで、課題と解決するために粒子モデルを使うという見通しを持たせることができた。展開では、個の考えをつくる時は、タブレット上での粒子の操作を行い、班交流では、まなボード上で粒子モデルを操作できるようにしたことで、全員が確認しながら考えを練り上げることができた。全体交流では、黒板用の粒子モデルを使って説明したことで、全員が砂糖の粒子がどのように溶けていくのかを見ることができた。終末では、砂糖が溶ける様子について、隠していた部分を見せることで、粒子モデルを使って説明をまとめ、振り返りシートに振り返りを書くことができた。今回の公開授業のように、生徒が「見方・考え方」を働かせ、課題に対して自分の考えをまとめる活動を繰り返すことで、思考力・判断力・表現力及び学びに向かう力、人間性等が高まっていくと考えられる。

9 成果と今後の課題

- 導入での「問いづくり」の質を高めることが、生徒に見通しを持たせる上で有効である。
- 展開での「思考づくり」において、1人1台端末（タブレット）を使うことで、言葉では表現が難しい生徒も、粒子モデルの操作を行うことができた。
- 終末での「価値づくり」において、生徒によるまとめ及び振り返りの時間を15分設定したことで、粒子モデルを使っての説明や自らの学習を十分に振り返ることができた。
- 「主体的・対話的で深い学び」の実現のための「個別最適な学び」と「協働的な学び」の一体的な充実において、今回の授業研修では多様な学習の進め方ができる環境の準備が不足していた。今後は、「個別最適な学び」の充実を図るために、生徒が自分に合うものを考え、選択できる指導の環境をつくる必要がある。また、「協働的な学び」において、教師主導で進めていくのではなく、ファシリテーターとして生徒を導いていく教師

の在り方を学んでいく必要がある。

◎ 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「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 |