

小 学 校

令和 4 年度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の内容	2
1	研究構想図	2
2	研究主題に迫るための手だて	3
3	一人1台端末を活用した授業改善について	5
III	実践報告	6
1	第3学年の実践	6
2	第4学年の実践	9
3	第4学年の実践	11
4	第6学年の実践	13
IV	研究の成果と今後の課題	15

「学びに向かう力、人間性等」の育成 ～ 問題解決の過程における見取りと授業改善 ～

I 研究主題設定の理由

小学校学習指導要領では、育成を目指す資質・能力が、「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」の三つの柱で整理された。この資質・能力の三つの柱のうち、「学びに向かう力、人間性等」については、文部科学省(2021)¹では「児童生徒が『どのように社会や世界と関わり、よりよい人生を送るか』に関わる資質・能力であり、他の二つの柱をどのような方向性で働かせていくかを決定付ける重要な要素」とある。

しかし一方で、文部科学省(2019)²では、「現行の『関心・意欲・態度』の観点について、挙手の回数や毎時間ノートをとっているかなど、性格や行動面の傾向が一時的に表出された場面を捉える評価であるような誤解が払拭し切れていない」ということを課題として示している。また、「『学びに向かう力、人間性等』には、①『主体的に学習に取り組む態度』として観点別評価を通じて見取ることができる部分と、②観点別評価や評定にはなじまず、こうした評価では示しきれないことから個人内評価を通じて見取る部分があることに留意する必要がある」と指摘している。「主体的に学習に取り組む態度」の評価について、本教育研究員の所属校の教職員に意識調査を行ったところ、77.1%の教職員が難しさを感じていた。これらのことから、資質・能力の三つの柱を育成するために、「学びに向かう力、人間性等」について、指導と評価の一体化を推進することが必要であると考え、研究を進めることとした。

国立教育政策研究所(令和2年)³では、「主体的に学習に取り組む態度」の学習評価は、「①知識及び技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面」(以下、「粘り強さ」という。)と、「② ①の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとする側面」(以下、「自己調整」という。)の二つの側面を評価する必要があると示されている。これらを踏まえ、理科の学習活動である問題解決の過程の中で、この二つの側面を評価する方法について検討することで、教師が児童の主体的に取り組む態度を適切に見取り、児童の学習状況に合った指導や授業改善に生かすことができ、「学びに向かう力、人間性等」の育成ができると考えた。

そこで本研究では、児童の「主体的に学習に取り組む態度」の学習状況を捉えるため、「具体的な指標」を設定するとともに「振り返りシート」を作成し、児童の実態に応じた授業改善に生かしていくことで、「学びに向かう力、人間性等」の育成を目指すこととした。

以上のことから、研究主題を「『学びに向かう力、人間性等』の育成」、副主題を「問題解決の過程における見取りと授業改善」と設定し、研究を進めることとした。

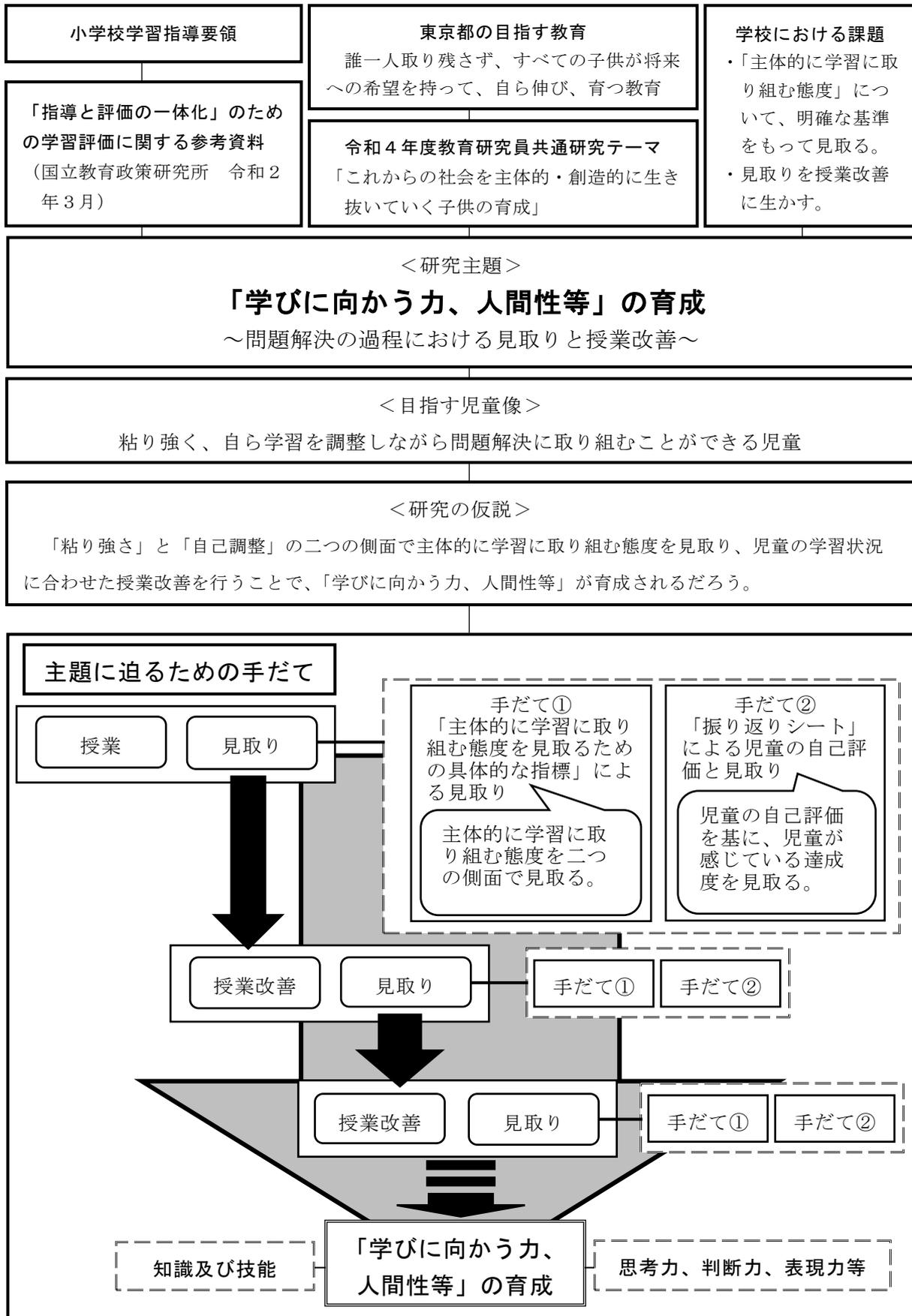
¹ 学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料(文部科学省初等中等教育局教育課程課 令和3年3月)

² 児童生徒の学習評価の在り方について(報告)(中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会 平成31年1月)

³ 「指導と評価の一体化」のための学習評価に対する参考資料(国立教育政策研究所 令和2年3月)

II 研究の内容

1 研究構想図



2 研究主題に迫るための手だて

(1) 主体的に学習に取り組む態度を見取るための具体的な指標

「研究主題設定の理由」で述べたとおり、「主体的に学習に学習に取り組む態度」の評価について、文部科学省（平成31年）²では、「本観点に基づく評価としては、『主体的に学習に取り組む態度』に係る各教科等の評価の観点の趣旨に照らし、① 知識及び技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面と、② ①の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとする側面、という二つの側面を評価することが求められる。」と述べている。そこで、「主体的に学習に取り組む態度」の評価の指標として、問題解決の過程ごとにこの二つの側面を達成している児童の具体的な姿を検討した。そして「主体的に学習に取り組む態度を見取るための具体的な指標」（以下「評価指標」という。）（4ページ図1に示す）を作成した。

「評価指標」を活用すると、単元の中で児童の「主体的に学習に取り組む態度」の学習状況を見取る問題解決の場面を適切に選択することができる。見取る場面は、各学年の重点とする指導内容や単元の特性、授業者の思い、児童の実態等と「評価指標」にある児童の具体的な姿を照らし合わせて選択する。

また、「評価指標」に示されている具体的な児童の姿については、実際の児童の姿を照らし合わせることで、問題解決の場面における児童の「主体的に学習に取り組む態度」の学習状況を見取ることができるように考えている。

このようにして、「主体的に学習に取り組む態度」の意図的に選択した場面で児童の学習状況を見取り、学習状況を踏まえた授業改善を行うことで、児童の「学びに向かう力、人間性等」を育成することができると考えた。

(2) 振り返りシートによる児童の自己評価を生かした授業改善

児童自身が、自らの学習を振り返ることで、自分の興味・関心や思考の偏りに気付くことができると考えた。そこで、「評価指標」で示されている児童の具体的な姿と関連させた「振り返りシート」（5ページ図2に示す）を作成した。

振り返りシートは、問題解決の過程それぞれを5点満点で自己採点できるようにした。また、前回と点数が変わった場合は、その理由を記号で選び、簡単に記入できるようにした。そして、「単元名」を変えれば、どの単元でも活用できるように作成した。

この振り返りシートを使うことで、児童が自分自身の理解を実感したり、自分で目標をもって学習に取り組んだりすることができると思った。また、学期末や年度末に単元ごとの振り返りシートを見返すことにより、自分の学びを確認することも期待できる。

授業者も、問題解決のどの場面で児童が達成感を感じているか、どの場面で苦手意識を感じているのかを把握できるようになり、児童一人一人が感じている達成度を把握し、授業改善に生かすことができると考えた。

側面 場面	児童の姿	
	粘り強さ	自己調整
自然の事物・現象に対する気づき	<ul style="list-style-type: none"> ○すすんで事物・現象に関わろうとしている。 ○様々な角度から対象物を捉え、気付いたことを、ノートなどに書こうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○事物・現象を比較し、友達の意見を参考にしながら、共通点や差異点に注目しようとしている。 ○事象提示や共通体験での気づきを共有する場面で、友達の考えをノートに書き加えようとしている。 ○事象提示や共通体験を通して、比較しながら、気付いたことを書こうとしている。
問題の設定	<ul style="list-style-type: none"> ○事物・現象に対する気づきや、前時までの学習を基に、問題を見いだそうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○友達の意見を参考にしながら、解決できる問題を見いだそうとしている。
予想や仮説の設定	<ul style="list-style-type: none"> ○既習事項や生活経験と関係付けながら、予想や仮説の根拠を考えようとしている。 ○自分の考えが相手に伝わるように説明しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○自分と友達の予想や仮説を比べ、考えを確認したり、見直そうとしたりしている。
検証計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> ○条件に着目し、図や絵などを用いて、検証計画について細かく書こうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○検証計画について、実証性・再現性が保証されている実験になっているか考えようとしている。 ○自分の予想や仮説のとおりであれば、どのような結果になるか考えようとしている。
観察・実験の実施	<ul style="list-style-type: none"> ○より信頼される結果を得るために、何度も観察・実験に取り組もうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○安全に配慮し、観察・実験に取り組もうとしている。 ○検証計画を実現するために、友達と役割分担をする等して予想や仮説を確かめようとしている。
結果の処理	<ul style="list-style-type: none"> ○目的に応じて、得られた結果を表やグラフ、図、絵などを使って、表現しようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○誤差や誤りがある可能性を踏まえて、結果を確認しようとしている。 ○客観性が保証されている結果になっているか考えようとしている。
考察	<ul style="list-style-type: none"> ○観察・実験などの結果を基に、予想や仮説を振り返り、科学的な言葉や概念を使って考察を考えたり説明したりしようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○自分と友達の考察を比べ、多面的に考えたり、自分の考えを見直そうとしたりしている。
結論の導出	<ul style="list-style-type: none"> ○問題の結論を、自分なりにすすんで考えている。 ○学んだことを自然の事物・現象や日常生活に当てはめようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○結果や考察を振り返って、自分の結論が妥当かどうか確認したり、見直そうとしたりしている。

図1 評価指標

「単元名」振り返りシート

名前 ()

(点数)
 5.よくできた 4.できた 3.ふつう 2.あまりできなかった 1.できなかった
 (変わった理由)
 ア. 興味が高まってきたから イ. 友達とのかかわりがよくできたから
 ウ. 先生のコメントや声かけがあったから エ. やることが分かってきたから
 オ. 自分で目標を立てて、頑張ったから カ. その他

番号	ふりかえり		/~/	/~/	/~/	学習を振り返って
①	「単元名」について、気付いたことをすすんで書いたり、友達のことを取り入れたりしようとしたか。	点数				
		理由				
②	すすんで問題を見つけたり、確かめることのできる問題かを考えたりしようとしたか。	点数				
		理由				
③	予想とその理由をすすんで書いたり、友達のことを取り入れたりしようとしたか。	点数				
		理由				
④	実験の計画を分かりやすく書いたり、予想や仮説を確かめることのできる計画かを考えたりしようとしたか。	点数				
		理由				
⑤	実験にすすんで取り組んだり、友達と協力したりしようとしたか。	点数				
		理由				
⑥	結果を分かりやすくまとめたり、友達の結果を確認したりしようとしたか。	点数				
		理由				
⑦	考察をすすんで書いたり、友達のことを取り入れたりしようとしたか。	点数				
		理由				
⑧	結論をすすんで考えたり、学習したことを生活に生かしたりしようとしたか。	点数				
		理由				
	今回の学習で、自分がすすんで取り組んだことを教えてください。	文				
合計点数						
次、がんばりたい番号						
コメント						

図2 振り返りシート

3 一人1台端末を活用した授業改善について

本研究を進めるに当たり、一人1台端末を活用した授業改善にも取り組んだ。

検証授業では、問題解決の過程における見取りを基に、一人1台端末を効果的に活用した授業改善を実施した。

Ⅲ 実践報告

1 第3学年の実践

(1) 単元名

チョウを育てよう

(2) 単元の目標

身の回りの昆虫を育てる中で、その成長の過程や体のつくりに着目して、比較しながら、成長のきまりや体のつくりを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や生物を愛護する態度、主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(3) 本単元における評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①昆虫の育ち方には一定の順序があること、また成虫の体は頭、胸及び腹からできていることを理解している。	①昆虫の育ち方や体のつくりについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。	①昆虫の育ち方や体のつくりについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
②昆虫の育ち方や体のつくりについて、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。	②昆虫の育ち方や体のつくりについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	②昆虫の育ち方や体のつくりについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(4) 評価指標

本単元では、児童がチョウを育て、その様子を複数回にわたって観察する活動を行う。この「短期間に何度も観察を行う」という本単元の特性を生かし、今回の検証授業では「観察」の場面において、より信頼される結果を得るために、何度も観察・実験に取り組もうとしている姿を見取ることができると考えた。

また、前単元「植物を育てよう」では、友達と観察結果を共有し、自分と違う点などについて観察カードに追記する活動を行ってきた。この学習経験を生かし、本単元では「結果の処理」の場面で、誤差や誤りがある可能性を踏まえて、結果を確認しようとしている姿や、客観性が保証されている結果になっているか、考えようとしている姿を見取ることとした。

場面	粘り強さ	自己調整
観察・実験の実施	①より信頼される結果を得るために、何度も観察・実験に取り組もうとしている。	①安全に配慮し、観察・実験に取り組もうとしている。 ②検証計画を実現するために、友達と役割分担をする等して予想や仮説を確かめようとしている。
結果の処理	②目的に応じて、得られた結果を表やグラフ、図、絵などを使って、表現しようとしている。	③誤差や誤りがある可能性を踏まえて、結果を確認しようとしている。 ④客観性が保証されている結果になっているか、考えようとしている。

(5) 本単元の指導と評価の計画

時間	○学習活動 ◎評価指標を基に見取る場面	重点	記録 全員の評価 を記録する ところ	□評価 ■評価指標 ★振り返りシートを書く場面
1	○モンシロチョウの卵と成虫の姿を比較し、問題を見いだす。 モンシロチョウは、たまごからどのようにせい長して、せい虫になるのだろうか。	思		□思考・判断・表現① 【発言分析】 ★振り返りシート1～2
2 3	○モンシロチョウの成長の仕方を予想し、解決方法を考える。 ○◎モンシロチョウの幼虫(孵化直後)の特徴について観察し、観察結果を基に考察する。	知 態		□知識・技能② 【行動観察】 □主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・行動観察】 ■粘り強さ② ■自己調整力①② ★振り返りシート3～7
4	○◎モンシロチョウの幼虫(孵化5日後)の特徴について観察し、観察結果を基に考察する。	態		□知識・技能② 【行動観察】 ★振り返りシート5～7
5	○◎モンシロチョウの幼虫(孵化10日後)の特徴について観察し、観察結果を基に考察する。	思		□思考・判断・表現② 【発言分析】 ★振り返りシート5～7
6	○◎モンシロチョウの蛹(蛹化直後)の特徴について観察し、観察結果を基に考察する。	思		□思考・判断・表現② 【発言分析】 ★振り返りシート5～7
7 本時	○◎モンシロチョウの蛹(羽化直前)や成虫の特徴や、羽化の様子について観察し、観察結果を基に考察する。	態	○	□主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・記録分析】 ■粘り強さ① ■自己調整力③④ ★振り返りシート5～7
8	○これまでの観察記録を基に、モンシロチョウの成長過程について考察し、結論を導く。 モンシロチョウは、たまごからよう虫、さなぎのじゅんにせい長し、せい虫になる。	知		□知識・技能① 【行動観察】 ★振り返りシート7～8
9	○モンシロチョウの羽化の様子を振り返り、問題を見いだす。 モンシロチョウのせい虫の体は、どのようなつくりをしているのだろうか。	思	○	□思考・判断・表現① 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート1～2
10 11	○モンシロチョウの成虫の体のつくりについて予想し、解決方法を考える。 ○◎モンシロチョウの成虫の体のつくりについて観察する。 ○観察結果を基に考察し、結論を導く。 モンシロチョウのせい虫の体は、頭・むね・はらの3つに分かれ、むねには足が6本ついている。	知 態		□知識・技能① 【行動観察】 □主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・行動分析】 ■粘り強さ① ■自己調整力③④ ★振り返りシート3～8

12 13	○◎モンシロチョウの成長過程と、以前育てたトンボの成長過程を比較し、差異点や共通点について考える。	知 態	○	<input type="checkbox"/> 知識・技能① 【発言分析・記録分析】 <input type="checkbox"/> 主体的に学習に取り組む態度② 【発言分析・行動観察】 <input checked="" type="checkbox"/> 粘り強さ① <input checked="" type="checkbox"/> 自己調整力③④ <input checked="" type="checkbox"/> 振り返りシート8
----------	---	--------	---	--

(6) 本時の授業改善について

本單元では、観察対象であるチョウに親しみをもたせるために、児童一人につき一匹のモンシロチョウを育ててきた。また、いつでもチョウを見たり、触れたりすることができるよう、教室の飼育環境を整えるなど工夫をしてきた。しかし、第3時のチョウの幼虫の観察場面では、虫に対する苦手意識の強さから観察を途中で止めてしまったり、観察に夢中になり過ぎて、チョウの特徴や変態の様子を観察カードにうまくまとめることができている児童が多く見られたりするなど、意識的に信頼される結果を得るため、何度も確かめながら観察・実験に取り組むことができている児童の実態が明らかになった。振り返りシートでも、児童が感じている達成度は低かった。以上の見取りから、本時では次のような授業改善を行った。

- ・クリアカップ内に蛹を入れ、カップの外側からチョウを観察できるようにした。
- ・児童がチョウの羽化の様子を観察できるよう、あらかじめ蛹を温度管理しておき、羽化のタイミングを本時にそろえた。
- ・一人1台端末を用いて、チョウの細部を拡大して見やすくしたり、羽化の様子を何度も見返したりすることができるようにした。
- ・振り返りシートの数値が低かった児童に対して、「色・形・大きさ」に着目して観察したり、自分の結果と友達の結果との違いなどについて追記したりするよう促した。

一人1台端末を活用することにより、多くの児童が自ら撮影したチョウの写真や動画を見返しながら観察している様子が見られ、観察カードに「羽化」の様子について表現している児童も多く見られた。

以上のような授業改善を行った結果、以下のような児童の主体的に学習に取り組む態度が育成できた。

＜粘り強い取組をしようとする姿＞

- ・観察カードに、観察したチョウの様子を、細部まで描くことができている。
- ・観察カードに、チョウの蛹や成虫の「色・形・大きさ」について、詳しく表現できていた。

↓

評価指標にある「より信頼される結果を得るために、何度も観察・実験に取り組もうとしている」姿だと見取ることができた。

＜自己調整しようとする姿＞

- ・観察カードに、自分の結果との違いや、自分が気付かなかったことなどについての追記が見られる。

↓

評価指標にある「誤差や誤りが含まれることを考慮して、結果を確認しようとしている」姿、また、「客観性が保証されている結果になっているか考えようとしている」姿だと見取ることができた。

2 第4学年の実践

(1) 単元名

空気と水の性質

(2) 単元の目標

体積や押し返す力の変化に着目して、それらと圧す力とを関係付けて、空気と水の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を考える力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(3) 本単元における評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないこと、閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。 ②空気と水の性質について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や結果を分かりやすく記録している。	①空気と水の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②空気と水の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①空気と水の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②空気と水の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(4) 評価指標

本学級は日頃の学習の様子から、予想や仮説の根拠を考えようとしている姿や友達のかえと比較する姿があまり見られなく、「予想や仮説の設定」場面における児童の主体的に学習に取り組む態度に関する指導の工夫が必要であると感じている。また、本単元「空気と水の性質」は空気と水の性質を調べる活動を通し、予想や仮説の根拠を、既習事項や生活経験を関係付けて考え、自分の考えを分かりやすく説明しようとしている姿など、「予想や仮説の設定」場面で主体的に学習に取り組む態度を見取ることができる単元であると考えた。そのため、本単元では見取る場面を「予想や仮説の設定」の場面とする。

場面	粘り強さ	自己調整
予想や仮説の設定	①既習事項や生活経験と関係付けながら、予想や仮説の根拠を考えようとしている。 ②自分の考えが相手に伝わるように説明しようとしている。	①自分の予想や仮説と、友達のかえや仮説とを比べ、考えを確認したり、見直そうとしたりしている。

(5) 本単元の指導と評価の計画

時間	○学習活動 ◎評価指標を基に見取る場面	重点	記録 <small>全員の評価を記録するところ</small>	□評価 ■評価指標 ★振り返りシートを書く場面
1	○空気鉄砲、水鉄砲、空気や水を閉じ込めたペットボトルなどの事物・現象に関わる。	知		□知識・技能② 【行動観察・記録分析】
2	○◎閉じ込めた空気を圧したとき、空気はどのようなになっているのか、予想や仮説を考える。	態 思	○	□主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・記録分析】 □思考・判断・表現① 【発言分析・記録分析】 ■粘り強さ①② ■自己調整力①

				★振り返りシート1～4
3	○閉じ込めた空気を圧したとき、空気はどのようにになっているのかを調べる。	思		□思考・判断・表現② 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート5～8
4 本時	○これまでの学習を振り返り、問題の設定を行う。 ○◎水も、空気と同じように、押し縮めることができるのか、予想や仮説を考える。 ○実験方法を考え、どのような結果になるか見通しをもつ。	態	○	□主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・記録分析】 ■粘り強さ①② ■自己調整力① ★振り返りシート1～4
5	○水も、空気と同じように、押し縮めることができるのか調べ、まとめる。	知	○	□知識・技能① 【発言分析・記録分析】
6	○これまで学習したことを確認し、日常生活場面でどのように活用されているのか確認する。	態	○	□主体的に学習に取り組む態度② 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート5～8

(6) 本時の授業改善について

これまでの児童の実態を踏まえ、単元を通して一人ずつ実験ができるよう、人数分の実験器具を用意した。また、児童の生活経験を事前アンケートで確認し、第1時に空気と水の性質についての事物・現象と多く関わる機会を設けた。

第2時の閉じ込めた空気を圧す実験の予想や仮説の設定の場面では、「何を書いたらいいのかわからない」、「根拠を書こうとしない」など、具体的な指標と照らし、主体的に学習に取り組む態度に課題のある児童の姿があった。また、児童の振り返りシートからも、同様の様子が見取れた。以上の見取りから、本時では次のような授業改善を行った。

- ・授業の冒頭に前時までの表現を用いて予想や仮説を書くことを促す。
- ・水が入ったペットボトルを児童が自由に触れることができるようにする。
- ・一人1台端末を用いて、根拠となる空気鉄砲、水鉄砲の動画を自由に何度もみることができるようにする。
- ・具体的な指標と照らし、課題が見られた児童に対し、個別に声を掛け、空気を閉じ込めたペットボトルと水を閉じ込めたペットボトルを再度触って考えるように促す。

一人1台端末を活用することにより、空気鉄砲と水鉄砲の動画を繰り返し見て、予想や仮説の根拠を考える姿が見られた。

以上のような授業改善を行った結果、以下のような児童の主体的に学習に取り組む態度が育成できた。

<粘り強い取組をしようとする姿>

・時には一時停止させながら、動画を繰り返し見て、栓の飛び方が違うことに触れて、水は押し縮められないと記述する姿

↓

評価指標にある「既習事項や生活経験と関係付けながら、予想や仮説の根拠を考えようとしている」姿、また、「自分の考えを分かりやすく説明しようとしている」姿だと見取ることができた。

<自己調整しようとする姿>

・「空気鉄砲に似ている」という友達の考えを記述し、自分の考えのところに矢印などの記号を使って、付け足している姿が見られた。

↓

評価指標にある「自分の予想や仮説と、友達の予想や仮説とを比べ、考えを確認したり、見直そうとしたりしている」姿だと見取ることができた。

3 第4学年の実践

(1) 単元名

金属、水、空気と温度

(2) 単元の目標

金属、水及び空気を温めたり、冷やしたりしたときの体積に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の温度変化に伴う体積の変化を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を想起する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(3) 本単元における評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。 ②金属、水及び空気の性質について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。	①金属、水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②金属、水及び空気の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①金属、水及び空気の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②金属、水及び空気の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(4) 評価指標

本単元では、物の体積変化を形や温度などと関係付けながら調べる活動を通して、より信頼される結果を得ようと、何度も実験に取り組もうとする姿が、「観察・実験の実施」の場面で、主体的に学習に取り組もうとする態度を見取ることができると考えた。また、考察の場面において、実証性が保証された実験になっているかどうか考える姿から、主体的に学習に取り組もうとする態度を見取ることができると考えた。

場面	粘り強さ	自己調整
観察・実験の実施	①より信頼される結果を得るために、何度も観察・実験に取り組もうとしている。	①安全に配慮し、観察・実験に取り組もうとしている。 ②検証計画を実現するために、友達と役割分担をする等して予想や仮説を確かめようとしている。
考察	②観察・実験などの結果を基に、予想や仮説を振り返り、科学的な言葉や概念を使って考えたり説明したりしようとしている。	③自分の考察と友達の考察とを比べ、多面的に考えたり、見直そうとしたりしている。

(5) 本単元の指導と評価の計画

時間	○学習活動 ◎評価指標を基に見取る場面	重点	記録 全員の評価を記録するところ	□評価 ■評価指標 ★振り返りシートを書く場面
1	○問題を見いだす。 空気は、温度が変わると体積は変わるのだろうか。 ○空気の体積変化について予想・仮説を立てる。 ○実験の計画を立てる。	思	○	□思考・判断・表現① 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート1～4
2	○空気の体積変化について調べる。 ○空気の温度変化と体積変化の関係を考え、ま	知		□知識・技能① 【行動観察・記録分析】 ★振り返りシート5～8

	める。 ○結論を導き出す。 空気は、温度が変わると体積は変わる。			
3 4 本 時	○問題を見いだす。 水は、温度が変わると体積は変わるのだろうか。 ○水の体積変化について予想・仮説を立てる。 ○実験の計画を立てる。 ○◎水の体積変化について比較しながら調べる。 ○◎空気や水の温度変化と体積変化の関係を考え、まとめる。 ○結論を導き出す。 水は、温度が変わると体積は変わる。	態 知	○	□主体的に学習に取り組む態度 ①【発言分析・記録分析】 ■粘り強さ①② ■自己調整①②③ □知識・技能① 【行動観察・記録分析】 ★振り返りシート1～8
5	○問題を見いだす。 金属は、温度が変わると体積は変わるのだろうか。 ○金属の体積変化について予想・仮説を立てる。 ○実験の計画を立てる。	思	○	□思考・判断・表現① 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート1～3
6 7	○金属の体積変化を調べる。 ○金属の温度変化と体積変化の関係について考え、まとめる。 ○結論を導き出す。 金属は、温度が変わると体積は変わるのだろうか。	思 知		□思考・判断・表現② 【発言分析・記録分析】 □知識・技能② 【行動観察・記録分析】 ★振り返りシート4～8
8	○空気と水の体積変化と比べながら、金属の温度変化と体積変化の関係について考え、まとめる。	思 態	○	□思考・判断・表現① 【発言分析・記録分析】 □主体的に学習に取り組む態度 ②【発言分析・記録分析】

(6) 本時の授業改善について

第2時の学習では、空気の体積変化を調べる実験をした際、試験管などの器具を使う経験が少ないため、安全面を意識して実験を行うことに精一杯になり、予想・仮説を確かめるために実験するという目的意識をもつことができない児童がいた。振り返りシートでも、児童が苦手意識を感じている様子が把握できた。そこで、本時では次のような授業改善を行った。

- ・ 圧す以外の方法で空気や水の体積が変化するかどうかが目的意識をもって実験できるように、単元を貫くめあてを設定した。
- ・ 実験計画の見直しを行い、見えにくい変化も細い管を使うなどの工夫をして見やすくすることで、変化を捉えやすくなるようにした。
- ・ 一人1台端末を用いて、タブレットで実験の様子を記録して、実験結果の共有や考察場面に自身の実験結果を振り返りながら考えをまとめることができるようにした。
- ・ 振り返りシートの数値が低い児童に対して、振り返りシートの数値や実験の技能を踏まえた班編成を行ったり、考察の話型を示したりした。

一人1台端末を活用することにより、多くの児童が自分たちで撮影した実験動画を見直して、実験結果の共有をしたり、再度見直して考察を書いたりすることができた。

以上のような授業改善を行った結果、以下のような児童の主体的に学習に取り組む態度が育成できたと考える。

＜粘り強い取組をしようとする姿＞

- ・ 単元を貫く問題の設定を行い、本単元では「圧す」以外の方法で空気や水の体積が変化する方法はないかノートに書いている。
- ・ 検証計画を見直し、再度結果が見やすいように工夫して実験している。

↓

【評価指標】にある「より信頼される結果を得るために、何度も観察・実験に取り組もうとしている」姿だと見取ることができた。

＜自己調整しようとする姿＞

- ・ 班の友達と役割分担をしたり、声を掛け合ったりして、安全に配慮して実験に取り組んでいる。

↓

【評価指標】にある「安全に配慮し、観察・実験に取り組もうとしている」姿、また、「検証計画を実現するために、友達と役割分担をする等して予想や仮説を確かめようとしている」姿だと見取ることができた。

4 第6学年の実践

(1) 単元名

てこの規則性

(2) 単元目標

加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

(3) 本単元における評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があることを理解している。 ②身の回りには、てこの規則性を利用した道具があることを理解している。 ③観察、実験などに関する技能を身に付けている。	①てこの規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ②てこの規則性について、追究する中で、力を加える位置や力の大きさとてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現している。	①てこの規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②てこの規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

(4) 評価指標

本単元では、身の回りのてこを活用した道具を想起して予想や仮説の設定することから、既習事項や生活経験を関係付けて考える姿や友達の予想や仮説を比べる姿など、「予想や仮説の設定の場面」で、主体的に学習に取り組む態度を見取ることができると考えた。また、結論を基に、身の回りのてこを活用した道具を考える等、学んだことを自然の事物・現象や日常生活に当てはめようとする姿が見られると考え、「結論の導出」の場面でも主体的に学習に取り組む態度を見取ることができると考えた。

場面	粘り強さ	自己調整
予想や仮説の設定	<input type="checkbox"/> 既習事項や生活経験と関係付けながら、予想や仮説の根拠を考えようとしている。 <input type="checkbox"/> 自分の考えが相手に伝わるように説明しようとしている。	<input type="checkbox"/> 自分の予想や仮説と、友達の予想や仮説とを比べ、考えを確認したり、見直そうとしたりしている。
結論の導出	<input type="checkbox"/> 問題の結論を、自分なりに考えている。 <input type="checkbox"/> 学んだことを自然の事物・現象や日常生活に当てはめようとしている。	<input type="checkbox"/> 結果や考察を振り返って、自分の結論が妥当かどうか確認したり、見直そうとしたりしている。

(5) 本単元の指導と評価の計画

時間	○学習活動 ◎評価指標を基に見取る場面	重点	記録 全員の評価を記録するところ	□評価 ■評価指標 ★振り返りシートを書く場面
1	○江戸時代に栄えた、「飛脚」の荷物の持ち方と、普通に荷物を持つ持ち方とを比べる。 ○「支点、力点、作用点」という言葉を知る。 ○問題を見いだす。 力点や作用点の位置を変えると、さらに物を軽く持つことができるのだろうか。 ○◎予想や仮説を設定する。	態		<input type="checkbox"/> 主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・記録分析】 <input checked="" type="checkbox"/> 粘り強さ① <input checked="" type="checkbox"/> 自己調整① ★振り返りシート 1～3
2	○実験計画を立てて、実験を行う。	思		<input type="checkbox"/> 思考・判断・表現① 【発言分析・記録分析】
3	○結果を共有し、考察を書く。 ○◎考察から、結論を導く。			

	力点や作用点の位置を変えると、さらに物を軽く持つことができた。	思	○	□思考・判断・表現② 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート 4～8
4 本 時	○前時の学習を振り返る。 ○問題を見いだす。 てこのうでが水平になってつり合うときは、どのようなときだろうか。 ○◎予想や仮説を設定する。	態	○	□主体的に学習に取り組む態度① 【発言分析・記録分析】 ■粘り強さ① ■自己調整① ★振り返りシート 1～3
5	○実験計画を立てて、実験を行う。 ○結果を共有し、考察を書く。 ○◎考察から、結論を導く。 てこのうでが水平になってつり合うときは、てこの左右のうでの重さが同じ関係になっているとき。	知	○	□知識・技能③ 【行動観察・記録分析】 □知識・技能① 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート 4～8
6	○問題を見いだす。 てこのはたらきを利用した道具は、どのようなものがあるのだろうか。 ○◎予想や仮説を設定する。 ○実験・調べる計画を立てる。	知		□知識・技能② 【発言分析・記録分析】 ★振り返りシート 1～4
7	○結果を共有し、考察を書く。 ○◎考察から、結論を導く。 てこのはたらきを利用した道具は、ペンチやトングなどがある。てこのはたらきを利用した道具は、身の回りにたくさんある。	態		□主体的に学習に取り組む態度② 【行動観察】 ■粘り強さ② ■自己調整②③ ★振り返りシート 5～8

(6) 本時の授業改善について

第1時の学習では、どの道具がてこのはたらきを利用したものなのか、その道具のどこが支点・力点・作用点なのか、既習事項や生活経験を関係付けて考えることや、友達に自分の考えを説明したり、友達の予想や仮説を自分の考えと比べて考えることが難しいと感じている児童の姿を多く見取った。児童の振り返りシートからも、同様の様子が見取れた。そこで、本時では次のような授業改善を行った。

- ・予想を考える際には、個人→グループ→全体、そしてまた個人という流れで予想を考えたり、話し合ったりし、自分の考えを見直す場を段階的に設定した。
- ・掲示資料として、それぞれの生活経験等を共有した際に出た「てこのはたらきを利用した道具」などの写真や発言をまとめたボードなどを用意し、てこの規則性を予想する際の根拠の手掛かりとして取り入れられるような場を設定した。
- ・一人1台端末を用いて、タブレットに自分の予想を入力することで、学級全体の予想がその場ですぐに共有できるようにした。

一人1台端末を活用することにより、予想の根拠が書けなかった児童も、友達の多くの考えを参考にし、最終的に自分の予想を書くことができた。

以上のような授業改善を行った結果、以下のような児童の主体的に学習に取り組む態度が育成できたと考える。

＜粘り強い取組をしようとする姿＞
・学習した内容や生活の中での経験を基に、根拠のある予想や仮説を書き、自分の考えを友達に分かりやすく説明していた。

↓

【評価指標】にある「既習事項や生活経験を関係付けながら、予想や仮説の根拠を考えようとしている」姿、また、「自分の考えが相手に伝わるように説明しようとしている」姿だと見取ることができた。

＜自己調整しようとする姿＞
・友達の考えと自分の考えの、同じところや違うところに目を向け、自分の考えを見直し、予想を書き直したり、付け加えたりしている。

↓

【評価指標】にある「自分の予想や仮説と、友達の予想や仮説とを比べ、考えを確認したり、見直そうとしていたりしている」姿だと見取ることができた。

IV 研究の成果と今後の課題

本研究では、児童の「主体的に学習に取り組む態度」の学習状況を捉えるため、「評価指標」を設定するとともに「振り返りシート」を作成し、児童の実態に合った指導や授業改善に生かしていくことで、「学びに向かう力、人間性等」の育成を図ることができると考え、研究を行った。4回の実践研究の結果、「学びに向かう力、人間性等」の育成における問題解決の過程での教師の見取りと授業改善の在り方を明らかにし、児童の「主体的に学習に取り組む態度」を育成することができた。本研究で明らかになった成果と課題は、以下のとおりである。

(1) 主体的に学習に取り組む態度を見取るための具体的な指標

成果	主体的に学習に取り組む態度を見取る項目について、問題解決の各過程と二つの側面で分類した一覧表を作成したことで、授業内で見取る視点を明確にし、児童の主体的に学習に取り組む態度を捉えることができた。また、主体的に学習に取り組む態度の学習状況を見取る問題解決の場面を適切に選択することができ、形成的評価にも活用することができた。
課題	今後、指標の内容の妥当性や信頼性について、更に検証していく必要がある。

(2) 振り返りシートによる児童の自己評価と授業改善

成果	振り返りシートに児童が記載した内容をその都度分析することで、支援が必要な児童や改善が必要な指導内容を明確にし、授業改善に生かすことができた。また、児童に学習を振り返らせることを習慣化することで、客観的に自分の学習の状況を捉えられるようになり、自ら学びに向かう力が育った。
課題	十分に振り返る時間が確保できないと、自身の学びについて客観的な視点で適切に評価することができず、自己採点した点数の妥当性や信頼性が低くなってしまいう可能性があるため、振り返りの時間を十分に確保するための指導内容の精選が必要である。

本研究の検証授業では、具体的な「評価指標」による見取りや「振り返りシート」を基にして授業を改善することで、児童が今後の学習の進め方について考えるようになり、意欲的に自然の事物・現象に関わろうとする態度、粘り強く問題解決しようとする態度、他者と関わりながら問題解決しようとする態度、学んだことを自然の事物・現象や日常生活に当てはめてみようとする態度などが育成できた。

今後も、「学びに向かう力、人間性等」の育成を図るために、これまでの研究の成果と課題を踏まえ、問題解決の過程における見取り方を追究し、授業改善へとつなげていきたい。

令和4年度 教育研究員名簿

小学校・理科

学 校 名	職 名	氏 名
大 田 区 立 萩 中 小 学 校	主 任 教 諭	二 見 友 海
江 戸 川 区 立 小 岩 小 学 校	主 任 教 諭	竹 上 晋 平
三 鷹 市 立 南 浦 小 学 校	主 任 教 諭	笠 原 麻 衣 子
府 中 市 立 四 谷 小 学 校	主 任 教 諭	◎飯 島 正
日 野 市 立 日 野 第 四 小 学 校	主 任 教 諭	○大 竹 弘 通
稲 城 市 立 稲 城 第 一 小 学 校	主 任 教 諭	川 口 敏 明

◎ 世話人 ○副世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部義務教育指導課

指導主事 福地 拓

令和4年度
教育研究員研究報告書
小学校・理科

令和5年3月

編集 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話番号 (03) 5320-6849