

(別紙様式)

令和5年度 ICT活用実践研究計画書

所属校園	北海道教育大学附属釧路義務教育学校	形態 ※	<input type="checkbox"/> 個人 <input checked="" type="checkbox"/> 団体・グループ	
研究代表者 (申請者)	氏 名	職名	備考 (分担等)	
	山崎 博幸	教諭		
研究分担者 (団体・グループの場合)	山崎 博幸	教諭		
	小倉 寛生	教諭		
	遠藤 誠	教諭		
研究題目	数学的な見方・考え方を可視化し、協働的に問題解決を図るために			
研究テーマ ※	<input type="checkbox"/> A. 1人1台端末環境における「情報活用能力の育成」について <input checked="" type="checkbox"/> B. 各教科等の授業における「一人一台端末の活用」について <input type="checkbox"/> C. 新たな社会に向けた「プログラミング教育の充実」について <input type="checkbox"/> D. GIGAスクール構想を実現する「教員研修（教員養成）」について <input type="checkbox"/> E. へき地・小規模校の学びを広げる「遠隔システムの活用」について <input type="checkbox"/> F. その他			
経 費 支 出 内 訳				
事項	単価 [円]	員数	金額 [円] (消費税込)	備考 (内訳・特記事項等)
[消耗品費]			47,788	Lightning-Digital AVアダプタ 1個 8,316円 Apple キーボード 1個 13,970円 AirPods 1個 19,800円 図書 3冊 5,702円
		合計	47,788	

数学的な見方・考え方を可視化し、協働的に問題解決を図るために

北海道教育大学附属釧路義務教育学校 山崎博幸 小倉寛生 遠藤誠

1 研究概要

児童が表現する予想，働かせた数学的な見方・考え方，学習感想などをロイロノート・スクール（以下ロイロノート）を用いることで可視化することができる。ロイロノートの共有機能を用いることで，児童が他者との「ずれ」を認識し，問題解決に向けて主体的に取り組む姿，自他の考えを認識し共通点を明らかにするなど，児童が問題解決の過程や結果について数学的表現を用いて考えたり伝え合ったりする姿を引き出したいと考えた。本校，算数科の教員3名がそれぞれ授業を行い，児童の発言や記述を記録し，児童が問題を見いだしたり，話し合いを通して概念を獲得したりするといった主体的・対話的で深い学びが達成されたか検証していく。

2 研究目的

「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して」において，「目指すべき『令和の日本型学校教育』の姿を『全ての子供たちの可能性を引き出す，個別最適な学びと，協働的な学びの実現』とする。」と示されている。本校は，北海道教育大学附属釧路義務教育学校として令和3年に開校し，教育目標を「個性と協働性を尊重し，たくましく生きる人間」として設定している。本校の教育目標の達成を目指しながら，「協働的な学び」を通して，「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の視点を公立学校に提案していきたいと考えた。

「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して」において，「協働的な学びを実現するためには ICT は必要不可欠」とも述べられている。また，「算数・数学科の指導における ICT の活用について」では，「問題を一瞬で配信できる，拡大して見せることができる」などのように活用例が示されている。どのような教材で，ICT をどのように活用することで，どのような数学的な見方・考え方を働かせる児童の姿が引き出されるのかを教師が想定し，授業に臨む必要があるだろう。本研究では効果的な ICT の活用の仕方について考察していきたい。

3 研究方法

問題を提示しロイロノートの共有機能を用いて，児童それぞれが着目した見方を可視化し，他者との「ずれ」を認識させたり，話し合いの場面でそれぞれの考えを共有したりすることで，主体的・対話的で深い学びの実現を目指す。個人・集団思考の際の児童の発言・ノートの記述から問題への関わり方を分析し，手立てが有効に働いたか検証する。

4 本研究で期待される効果

令和5年度は，一人一台端末の導入の3年目である。本校が位置する釧路市の公立小学校ではロイロノートを導入していることから，ロイロノートを用いて，どのように授業を行えばよいか知りたいというニーズが強くあり，ロイロノートを用いた「協働的な学び」を実現することで，公立学校へ発信していくことができると考えた。

5 成果と課題

ロイロノートの共有機能で子供一人一人の考え方を可視化することで，考えの過程や具体物の操作の様子を写真で共有したり，着目した形の違いなどを「ずれ」として認識したりすることができた。それによって教師が意図的に考えを取り上げることができ，子供同士の対話が生まれ，協働的に問題解決へと取り組む姿を引き出すことができた。

教師が求めた写真を撮って送ったり，図に書き込み提出したりすることに一定の成果が見られた一方で，児童が自ら表現の仕方を選択しながら一つのツールとして能動的に端末を活用するという段階には至っていない。今後は写真だけでなく様々な表現方法にも触れられるよう，ロイロノート以外のアプリケーションにも活用の可能性がないか探していきたい。

(1) 第1学年「ひきざん」

ア 本時の目標と提示した問題

本時の目標は、「数量関係に着目して、図を用いて、減法の計算の仕方を説明している」である。

「チョコが15個あります。チョコを7個食べると、残りのチョコはいくつでしょうか」という問題を提示した。図1を提示すると、子供たちから「どちらから食べようかな」「食べかけの方から食べる」などと話す様子が見られるなど、具体物をどのように操作しようか考える姿が見られた。



図1 問題で提示した図

イ ロイロノートの活用

問題を提示した後、子供たちに「残りのチョコの数を求められそうかい？」と聞くと、「15個のチョコを7個取ればいいんだよ」と多くの子供が発言していたので、「本当？」と問い返すと、「絶対！」と子供たちが話した。そこで、子供たちのロイロノートに図1を送信して、チョコを7個取ることを指示した。以下が、ロイロノートで共有した子供たちの考え方一部である。



図2 食べかけ（端数）から食べる方法



図3 新品（10のまとまり）から食べる方法

それぞれの考え方をロイロノートで子供たちに共有すると、図2「端数から引く方法」と図3「10から引く方法」に分かれました。子供たちは、他者との「ずれ」を認識し、「どのように考えたのかな？」と問いを生み出すなど、主体的に問題解決しようとする姿が見られた。以下は、そのプロトコルである。

- C: 自分の考えと全然違う。
 C: 7個取っているから同じじゃない？
 C: 残りの数は同じになるはずだけど...
 C: 取っているチョコは違うよ。
 T: 何か考えたいことがあるの？
 C: どのような取り方なのか考えたい。
 T: じゃあ、どのような取り方なのかを考えていくこと（課題）にしてもいいかな？
 T: ノートにどのような取り方をしたのか説明を書こう。（個人思考省略）
 C: 私は食べかけの方から取った（図の右側）。
 C: 食べかけは、15個の5個の方から取ったということ。
 C: 残りの数は、1, 2, 3, ..., 8 個になる。
 C: 10個のまとまりの方から7個取ったよ（図の左側）。
 C: 3と5で8だから、8個残った。
 C: でも、食べかけから取る方法だと数えなくても、残りの数がすぐに分かるよ。
 C: 15個の5個、つまり、食べかけの方から5個取る。
 C: 10個から2個とるから、9、8で8個と簡単分かる。
 C: でも、10のまとまりから取る方法は、10から7とるので、10は7と3だから、3と簡単に求められる。
 C: 3個と5個を合わせて、8個になるから、残りは8個。
 T: 今日の授業では、どのようなことが分かったのかな？
 C: 15個から7個食べた残りを求めるには、5個から取ってもいいし、10個から取ってもいい。

ロイロノートで全員の考え方を共有することにより、他者とのずれを認識され、新たな課題を見いだすことができた。また、ロイロノートの共有により、ずれが強調されたことで、対話が促され、考え方を比較しながら本質を明らかにする姿が見られた。

「主体的な学び」の具体の姿

ロイロノートで全員の考え方を共有することで、「自分の考えと全然違う」「7個取っているから同じじゃないの?」「取っているチョコが違う」「どのような取り方なのか考えたい」と話す様子が多く見られるなど、他者とのずれを認識し、新たな問いを見いだす姿が見られた。

「対話的な学び」の具体の姿

ロイロノートで全員の考え方を共有することをきっかけにして、「食べかけから取る方法だと数えなくても、残りの数がすぐに分かるよ」「10のまとまりから取る方法は、10から7とるので、10は7と3だから、3と簡単に求められる」と話し、それぞれの考え方を比較して、考え方のよさを見いだす様子が見られるなど、事柄の本質を明らかにする姿が見られた。

「深い学び」の具体の姿

ロイロノートで全員の考え方を共有することにより、他者とのずれが可視化され、新たな課題が生まれた。ずれを基にした比較により、対話が促され、減法の計算の仕方である減加法と減々法の概念を形成することができた。

(2) 第4学年「角の大きさ」

ア 本時の目標と提示した問題

本時の目標を、「45度、60度、90度の角を基にして、様々な角の作り方を説明できる」と設定し、授業を行った。問題は、「三角定規で作れる角度は？」である。

イ ロイロノートの活用

まず三角定規のそれぞれの角度を分度器で測り、45度、60度、90度を作れることを確認し「これだけしか作ることはできないね」「ほかにも作れそうだよ」とやりとりし、「他にどんな角度が作れるの？」と課題を設定した。その後、一つの角度の合成を全体と確認し、個人思考に入り、出来上がった角度を写真に撮ってロイロノートに提出するように指示した。すると図3のように写真上にできた角度を書き込み、考えを残す様子が見られた。これによって他の児童が作った角度を見てどのように作ったのか見て真似するような動きが見られた。

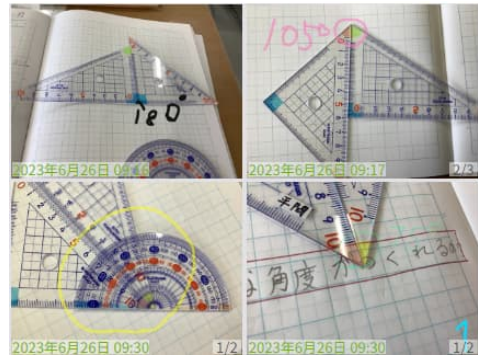


図3 ロイロノート上の考え方

その後、集団思考においてできた角度を取り上げ、どのように作ったのかということ全体で考えていった。ロイロノート上で考えを一覧で把握することによってどの考えが多いのかを把握し多くの児童が取り組んでいる考えから取り上げるという指名計画にも活用することができた。また、取り組んでいる児童が少ない角度を意図的に後半に取り上げることによって「あれ？これはどうやって作るのだろう？」と他者の考えを想像し協働的に解決しようとする姿が見られた。さらに、通常なら消えてしまう定規の動きを写真上に残すことによって、説明する際にその写真を手掛かりとして説明する姿も見られ、作り方が見えてなかった児童への手助けとなっていた。以下は、集団思考のプロトコルである。

T: どんな角度ができたか教えてください。
 C1: 75° C2: 180° C3: 135°
 C: 僕もできたよ!
 T: どう作ったか見える人(数名挙手)
 自分でもできる? やってみて。(個人, ペア)
 C: 写真だところ合わせているけど...
 T: 前で作ってみて
 C4: (写真を見て黒板上で三角定規を操作)
 えーと、こんな風に角を合わせて作ってる?
 C5: 30度と45度だから $30+45=75$
 T: 足し算で角を作ったんだね
 C6: 他の角度もできたよ! 150°!
 C: 150°もできるの? どうやって作るの?
 C7: 60度の角と90度の角をこうやって合わせると...

写真を手掛かりに角度のつくり方を説明する姿

他者の考えを想像し協働的に問題を解決しようとする姿

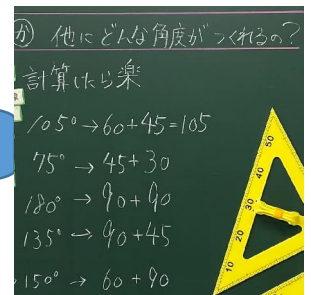


図4 本時の板書の一部

一方で、自分が発見した角度にこだわる児童も見られた。そして誰がどの角度を作っていて、まだ作られていない角度はどれなのかということが提出箱では把握しづらかった。また、授業者としても15度など角度の差によって角度を作り出す考えを引き出したかったが、本時ではそこまで到達することができなかった。

そこで、本時の改善案として次のように考えた。問題を「三角定規で作ることができる角度はどれか?」とし、15度から180度までを15度刻みで提示する。三角定規を組み合わせずにできる角度を確認し、角を組み合わせることで他にも角度ができそうなことを確認して課題へと進む。個人思考時には提出箱に提出ではなく、共有ノートで作業し、15度から180度まで写真を載せられるカードを作り、同時進行で誰がどの角度を作ったのかが見えるようにする。これによって自分が作る角を選択し、全体ですべての角を作ろうとし、作り方を協働的に伝え合うような姿がより生まれたのではないかと考察する。

(3) 第2学年「たし算とひき算の筆算」の授業

ア 本時の目標と提示した問題

本時の目標を、「十、百の位からの波及的繰り下がりのある3位数-2位数の筆算の仕方を説明することができる」と設定した。

「102-65の計算をしましょう」と提示したところ、「47(一の位は繰り下げて12-5=7としたものの、十の位を1減らさずに10-6=4)とした誤答」「67(一の位は繰り下げて12-5=7としたものの、十の位が0だったためにそのまま6と記述)とした誤答」などがあった。複数の答えが表出されるとともに、単元において、1, 10, 100といった数のカードの操作と計算の方法を結びつけながら学びを進めてきたことから、「数のカードを使って、計算のしかたをせつめいしよう」という課題を得ることができた。

イ ロイロノートの活用

本時においては波及的に繰り下がりがあることから、1つ1つの過程を全体で共有するために、自らの操作を振り返ることができるようにすることが重要であると捉えた。そこで、ロイロノートを用いて1つの操作に対して1つの写真で説明することを促し、図6のように、考えを可視化することで自らの操作を振り返ることができるようにした。計算過程を示した写真を全体で共有するだけで「私も同じように100を10が10個に変えたよ」「10も1が10個になるようにしないとイケないね」「筆算だと引くことができなくて困ったけど、数のカードを使うと計算できるね」などと自他の方法の共通点を見いだしたり、どのように計算したらよいかつづやいたりする様子が見られた。

このような姿が見られた後、以下のように問題解決を図った。

- C 1: 十の位も一の位もひき算することができないね。カードを変身させたらいいね。
- C 2: そうそう、100を10が10枚のカードで表したらいいよ。
- C 3: 100のカードを変身させたから、十の位は計算できるけど、(一の位の)2-5はまだできないから、10も変身させたらいいね。
- C 4: 10は1が10枚になるから、1は全部で12枚になるね。10のカードは1枚変身したので、10枚から9枚になるね。
- C 5: これで(右図6、操作4に対して)、計算することができるよ。
- C 6: 1のカードは12-5=7、十のカードは9-6=3だから、37だね。
- T : 37が正しいようだけど、最初、筆算で答えを求めようとしたら、47や67になってしまったね。筆算でもできるのかな?
- C 7: 筆算でもできるよ。一の位の計算をしようとしたら、2-5で引けないので、十の位から繰り下げるよ。
- T : 納得している人もいるようだけど、十の位から繰り下げると言ったけど、0だからできないよね。
- C 8: 数のカードと同じように100を10に変えたから、一度、100を10が10個にしたらいいいよ。
- C 9: 10が10個できたから繰り下げることができるね。十のまとまりが9個で、1が12個できるね。数のカードを変身させたのと同じように筆算するといいいね。
- C10: 筆算で十の位に9、一の位に12と書いたけど、筆算と数カードで同じになっているね。

集団での検討後、105-8の練習問題を行い、本時で提示した問題と同様にロイロノートでの説明を促したところ、図8のように提出された。十、百の位からの波及的繰り下がりのある3位数-2位数の答えを求める際に、数カードでの操作の共有を図ったことで、数の仕組みに着目し数カードの操作と筆算の方法を関連付けて説明する姿を引き出すことができたことと捉える。本時は、波及的繰り下がりの計算について、筆算との関連を考えていく展開であり、1つ1つの計算過程の共有をしていくことが求められる場面であった。上記子供の姿から、ロイロノートを用いて自他の考えを可視化する取組が有効であったことが示唆された。

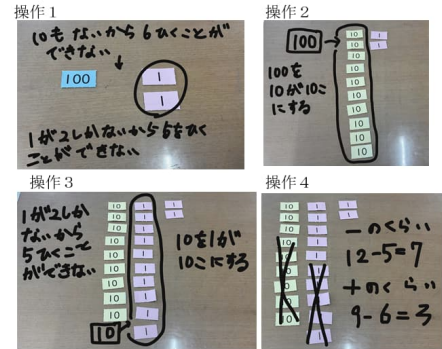


図6 ロイロノートで提出された考え

数の仕組みに着目し、十、百の位からの波及的繰り下がりを行う理由や方法を説明する姿。

数カードの操作と筆算の方法を関連付けて考える姿。

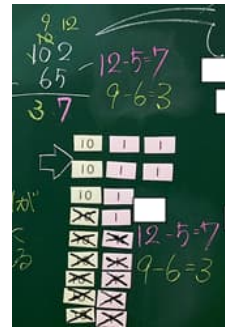


図7 本時の板書の一部

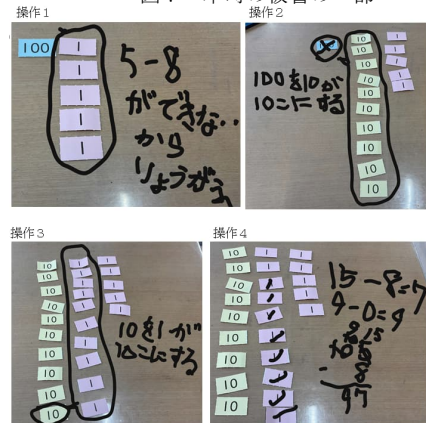


図8 練習問題で提出された考え