2　主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善〔小学校算数〕

〔分析〕

□　算数Ａの領域別、評価の観点別では、全ての領域、観点で全国を下回っています。
□　算数Ｂの領域別では、「数と計算」「量と測定」「数量関係」で全国を大きく下回っており、評価の観点別では、「数量や図形についての知識・理解」で全国を上回っていますが、「数学的な考え方」で全国を大きく下回っています。
□　算数Ａ・Ｂの問題形式別では、「記述式」で全国を大きく下回っています。
□　児童質問紙調査では、「算数の授業で公式やきまりを習うとき、そのわけを理解するようにしている」と回答した児童の割合が、全国を上回っています。一方、「算数の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えている」と回答した児童の割合が、全国を大きく下回っています。

〔成果と課題〕

○　「数量や図形についての知識・理解」が定着しています。
●　小数の除法の意味についての理解や、グラフから読み取ったことに基づいて適切に判断することに課題が見られます。
●　日常生活の事象を、数量を関連付け、根拠を明確にして記述することに課題が見られます。

〔改善の方向性〕

課題の解決に向けて、例えば次のような指導を充実させることが大切です。

【数と計算】

◆　<u>日常生活の問題の解決のために、複数の情報を関連付けて論理的に考察し、数学的に表現したり、条件に合う事柄について、適切に判断したりすることができるようにする指導</u>

（例）・複数の情報を解釈し関連付けて論理的に考察し、判断の理由について根拠を明確にして説明する活動
・事象から規則性を見いだし、変化や対応の関係を基に、合理的、能率的に処理し、条件に合う事柄について適切に判断する活動

【量と測定】

◇　見当を付けること、測定すること、測定の結果を振り返って確かめることの各活動を関連付けて、角の大きさを正しく測定することができるようにする指導

（例）・角の大きさの見当を付けて、どの角の大きさを測定すればよいのかを捉える活動
・見当を付けた角の大きさと測定した角の大きさを振り返って確かめる活動

【図形】

◇　日常生活の事象を図形の構成要素や性質を基に観察し、図形を判断したり、事柄が成り立つことを論理的に考察し、数学的に表現したりすることができるようにする指導

（例）・敷き詰められた図形の中に、ほかの敷き詰めることができる図形を見いだし、図形の構成要素や性質を基に考察する活動
・図形の構成要素を基に、筋道を立てて考え、事柄が成り立つことを説明する活動

【数量関係】

◇　数量の関係を発展的に考察し、数学的に表現することができるようにする指導

（例）・児童自らが数量の関係を見いだして考察し、さらに、その数量の関係がほかの場合でも成り立つことを確かめて、確かめた数量の関係を的確に表現する活動

◆の改善の方向性に関する事例を紹介しています。　P10～P11

2　主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善〔中学校数学〕

〔分析〕

□　数学Ａの領域別では、「関数」で全国とほぼ同様であり、評価の観点別では、全ての観点で全国を下回っています。
□　数学Ｂの領域別では、全ての領域で全国を下回っており、評価の観点別では、「数学的な技能」で全国とほぼ同様です。
□　数学Ａ・Ｂの問題形式別では、「記述式」で全国を大きく下回っています。
□　生徒質問紙調査では、「数学ができるようになりたい」と回答した生徒の割合が、全国を上回っています。一方、「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えている」と回答した生徒の割合が、全国を大きく下回っています。

〔成果と課題〕

○　「数学的な技能」が概ね定着しています。
●　事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することに課題が見られます。
●　数学的な結果を事象に即して解釈することを通して、成り立つ事柄を判断し、その理由を数学的な表現を用いて説明することに課題が見られます。

〔改善の方向性〕

課題の解決に向けて、例えば次のような指導を充実させることが大切です。

【数と式】

◆　構想を立て、根拠を明確にして事柄が成り立つ理由を説明することができるようにする指導
（例）・文字式や言葉を用いて解決するための見通しをもち、根拠を明らかにする活動

【図形】

◇　付加した条件の下で、見いだした事柄を数学的に表現することができるようにする指導
（例）・新たに条件を加えた際に、見いだした事柄の前提に当たる条件と、それによって説明される結論について検討し、それらを数学的に表現する活動

【関数】

◇　事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明することができるようにする指導
（例）・問題解決の方法に焦点を当て、「用いるもの」と「用い方」を明確にして問題解決の方法を説明する活動
・問題解決のために表した表、式、グラフをどのように用いればよいかを説明し合い、検討する活動

【資料の活用】

◇　文脈に沿って不確定な事象の起こりやすさを判断し、その理由を説明することができるようにする指導
（例）・説明すべき事柄とその根拠の両方を示し、確率を用いて的確に説明する活動
・事象を確率を用いて解決する活動の後、問題解決の過程を振り返り、判断の理由について検討したり、その処理の仕方について見直したりする活動

◆の改善の方向性に関する事例を紹介しています。　P12～P13

2　授業改善例〔小学校算数〕

平成30年度全国学力・学習状況調査Ｂ問題から見られた課題

小学校 算数 Ｂ５(1)	【出題の趣旨】 複数の情報を関連付けて論理的に考察し、判断の理由を数学的に表現することができる。

		北海道	全国	差
横の長さが７ｍの黒板に輪かざりをつけるために必要な折り紙の枚数が、100枚あれば足りるわけを書く。	正答率	38.3	43.2	-4.9
	無解答率	20.0	16.6	+3.4

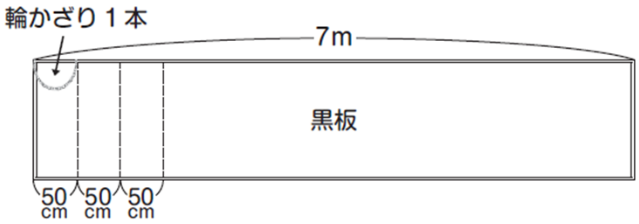
①　日常生活の問題の解決のために，必要な情報を整理する。

※　算数の問題Ｂ5の図１までを提示する。

輪かざりを黒板のはしからはしまでかざりたいと思います。
折り紙の枚数は 100 枚で足りるでしょうか。

必要な情報を整理してみました。

ア　黒板の横の長さは７ｍ。
イ　折り紙１枚から折り紙の輪を５個作る。
ウ　折り紙の輪を 30 個つなげて，輪かざり１本を作る。
エ　黒板を，50cm ずつに区切って，輪かざりを１本ずつかざる。



ポイント　複数の情報を児童自らが簡潔にまとめることができるようにすることが大切です。

②　複数の情報から数量を解釈し関連付けて，数量の関係を見いだす。

教師：整理した情報から，新たにわかることを考えてみましょう。

700 ÷ 50 ＝ 14 という計算をしました。

14 は，何の数ですか。

７ｍは 50cm がいくつ分かを表しています。

なぜ，そのような計算をしようと考えたのですか。

必要な輪かざりの本数が知りたかったからだと思います。

つまり，黒板のはしからはしまでかざるために必要な輪かざりの本数は，14 本ということですね。

アとエの情報から，新しいことを見つけることができました。

ポイント　答えを求めるまでに複数の段階がある問題の解決のために，複数の情報から数量を解釈し関連付けて，数量の関係を見いだすことができるようにすることが大切です。そして，式の意味や答えの意味を振り返ることで，何を求めたのかを明らかにすることが大切です。

③　見いだした数量の関係を基に，解決の見通しをもつ。

黒板のはしからはしまでかざるために必要な輪かざりの本数は，14 本だとわかったけれど，これでは，まだ 100 枚で足りるかどうかはわからないなあ。どうすればよいのかな。

イとウから，30÷5＝6で，輪かざり1本を作るために必要な折り紙の枚数は，6枚ということもわかりました。

ほかには何を求めれば，100 枚で足りるかどうかがわかりそうですか。

輪かざり 14 本を作るために必要な折り紙の枚数を求めればわかると思います。

輪かざり 14 本を作るために必要な折り紙の輪の個数と，折り紙 100 枚から作ることができる折り紙の輪の個数を求めればわかると思います。

折り紙 100 枚から作ることができる輪かざりの本数を求めればわかると思います。

ポイント　数量の関係を見いだすことで，解決の見通しをもつことができるようにすることが大切です。

④　見通しを基に，問題を解決する。

折り紙が 100 枚で足りるかどうかを判断できそうです。

本授業アイディア例　活用のポイント！

● 本設問に限らず，答えを求めるまでに複数の段階がある問題の解決の際には，「なぜ，そのように考えたのですか。」などと問うことで，複数の情報から数量を解釈し関連付けて，数量の関係を見いだし，見通しをもつことができるようにすることが大切です。

（例）ほかの調査問題（B 2 (1)「玉入れゲーム」）を用いた場合

全体で使える時間

ルールの説明	玉入れゲーム1回目	中休み	玉入れゲーム2回目	結果発表と片付け

・全体で使える時間は 20 分。
・玉入れゲームを行う回数は 2 回。
・1 回の玉入れゲームの時間は 3 分。
・中休みの時間は 2 分。
・結果発表と片付けの時間は，あわせて 7 分。

ルールの説明に使える時間は何分ですか。

まず，3 × 2＝ 6で，6 分と求めました。

なぜ，そのように考えたのですか。

2 回分の玉入れゲームの時間を求めれば，ルールの説明に使える時間がわかるからです。

参照▶「平成 30 年度　報告書　小学校　算数」P.88 ～ P.94，「平成 30 年度　解説資料　小学校　算数」P.68 ～ P.75

2　授業改善例〔中学校数学〕

平成30年度全国学力・学習状況調査Ｂ問題から見られた課題

中学校数学 B (2)(3)

【出題の趣旨】
事象を数学的に考察する場面で、事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明すること、問題解決の過程を振り返って考え、成り立つ事柄を数学的に表現することができる。

		北海道	全国	差
事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明する。	正答率	34.9	37.5	-2.6
	無解答率	29.0	25.0	+4.0
３つの計算の順番を入れ替えたときの計算結果を数学的に表現する。	正答率	66.2	68.3	-2.1
	無解答率	1.3	1.1	+0.2

はじめの数として○に整数を入れて計算すると，計算結果はいくつになりますか。

はじめの数　○ → 4をひく → ○ → 3をかける → ○ → はじめの数をたす → ○　計算結果

1．３つの計算の計算結果が４の倍数になる理由を説明する。


教師

はじめの数にする整数を自分で決めて，計算結果を求め，その数がどんな数になるか調べてみましょう。

はじめの数　5 → 4をひく → 1 → 3をかける → 3 → はじめの数をたす → 8　計算結果

はじめの数　9 → 4をひく → 5 → 3をかける → 15 → はじめの数をたす → 24　計算結果

はじめの数　6 → 4をひく → 2 → 3をかける → 6 → はじめの数をたす → 12　計算結果

はじめの数　10 → 4をひく → 6 → 3をかける → 18 → はじめの数をたす → 28　計算結果


求めた計算結果はどれも偶数だね。


8，12，24，28 は２の倍数だけど４の倍数ともいえるよね。


はじめの数として整数を入れて計算すると，その計算結果は４の倍数になるのかな。


計算結果はいつでも４の倍数になるといってよいでしょうか。


他の整数を入れて確かめてみようよ。


でも，すべての整数で確かめることは難しいのではないかな。


それなら，いろいろな整数のかわりに文字を使って考えてみよう。


それでは，はじめの数を n として，計算結果がいつでも４の倍数になるかどうかについて考えます。文字を使って説明してみましょう。

はじめの数を n とすると，$(n-4)\times 3+n$ と表せるよ。

計算すると $4n-12$。$4\times(n-3)$ と変形できるね。

それを計算して，４×（整数）の形にすれば４の倍数になることがいえそうだね。

$n-3$ が整数だから，４の倍数になるといえるね。


はじめの数として，いくつかの整数を入れて計算し，その計算結果から４の倍数になることを予想しました。
さらに，計算結果がいつでも４の倍数になることを，文字を用いた式で捉え説明することができましたね。

ポイント

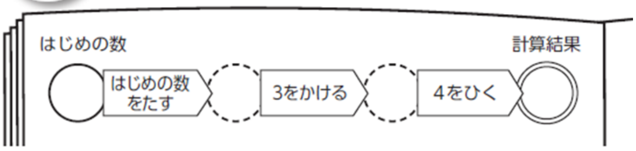
はじめの数として入れる整数を n とすると，計算結果は，
$(n-4)\times 3+n=3n-12+n$
$=4n-12$
$=4(n-3)$
$n-3$ は整数だから，$4(n-3)$ は４の倍数である。
したがって，はじめの数としてどんな整数を入れても，計算結果はいつでも４の倍数になる。

2．３つの計算の順番を自分で入れ替え，その順番で計算したときの計算結果について調べる。

では次に，３つの計算の順番を自分たちで入れ替えてみて，その計算結果が何の倍数になるかを調べてみましょう。

ポイント

私たちの班では，「はじめの数をたす」，「３をかける」，「４をひく」の順番にして，計算結果が何の倍数になるかを調べてみよう。



はじめの数としていろいろな整数を入れて計算してみよう。

はじめの数として２を入れると計算結果は８になるよ。だから４の倍数になるのかな。

３を入れると 14，４を入れると 20 になるから，２の倍数になりそうだよ。

計算結果についていえることは「２の倍数になる」でいいよね。

はじめの数としてどんな整数を入れても，計算結果はいつでも２の倍数になることについてどのようにして説明したらよいでしょうか。

いつでも４の倍数になることを考えたときには，文字を使うことで説明できました。計算の順番を入れ替えた場合も同じように，文字を使って説明すればよいと思います。

はじめの数を n とすると，$(n+n)\times 3-4=6n-4$ と表せるよ。

$6n-4$ を $2\times$（整数）の形で表すと，$2(3n-2)$ になって，$3n-2$ が整数だから，２の倍数になるといえます。

自分たちで計算の順番を入れ替えた場合でも，いくつかの整数を入れて予想したことを，文字を使って確かめることができましたね。

ポイント

はじめの数として入れる整数を n とすると，計算結果は，

$(n+n)\times 3-4=6n-4$

$\qquad\qquad\qquad=2(3n-2)$

$3n-2$ は整数だから，

$2(3n-2)$ は２の倍数である。

したがって，はじめの数として

どんな整数を入れても，計算結果は

いつでも２の倍数になる。

本授業アイディア例　活用のポイント！

- 帰納的に調べることで成り立つと予想される事柄を見いだし，それを演繹的に推論することで，予想した事柄が成り立つ理由を数学的に表現する場面を設定することが大切である。
- ３つの計算の順番を入れ替えたり，計算の中の演算のきまりを変えてみたりするなど生徒自らが条件を変えて成り立つ事柄を新たに予想し，成り立つと予想した事柄について考察する場面を設定することが大切である。

参照▶「平成 30 年度　報告書　中学校　数学」P.107 ～ P.113，「平成 30 年度　解説資料　中学校　数学」P. 103 ～ P. 109