

# 子どもと算数を創る

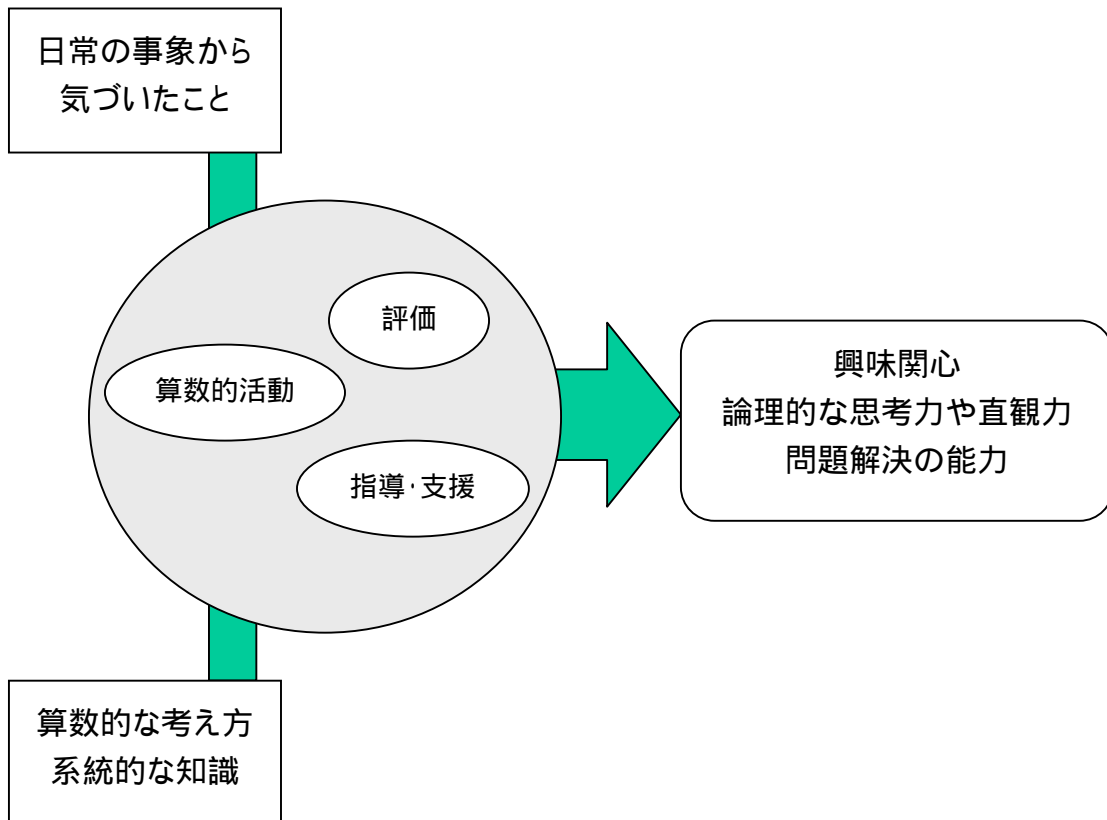
図形領域における「数学的な考え方」を育成する評価と指導

# 1 はじめに

日常気づいていることと、数学的思考方や系統的な知識がつながる瞬間を大切にしたいというイメージを持って、今回の実践に取り組んだ。



『生きるための知識と技能』  
OECD生徒の学習到達度調査 (PISA)



## 2 実践について

### (1) 指導案

#### 第6学年い・ろ組 算数科学習指導案

##### 図形領域における数学的な考え方を育成する評価と指導のあり方

1 日 時 平成17年10月19日(水) 5校時

2 単元名 立 体 (発展)

3 単元について

- (1) 1学期に行った立体の発展である。学習指導要領の目標にある「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」ことに重点をおき、さらに既習内容の復習、定着をねらったものである。学習指導要領では、

6年2 内容C 図形

- (1) 図形についての観察や構成などの活動を通して、基本的な立体図形についての理解を深めるとともに、図形の構成要素及びそれらの位置関係に着目して考察ができるようにする。

ア 立方体及び直方体について理解すること。

イ 直方体に関連して、直線や平面の平行及び垂直の関係について理解すること。

ウ 三角柱、四角柱などの角柱及び円柱について知ること。

にあたる。

5学年までの平面図形(三角形、直角三角形、二等辺三角形、正三角形、四角形、長方形、正方形、台形、平行四辺形、ひし形、おうぎ形)と6学年1学期での立体(直方体、立方体)の学習で身に付けた図形の構成要素の知識を生かして、展開図を利用した課題に取り組む場面を設定し、直方体・立方体等の立体の特徴や性質を再度考える機会をつくり、立体図形の見方や空間の感覚が豊かになることを目指す。

(2)

(3) 本時は、今まで学習してきたことを生かして、自分の興味をもったコースを選択して学習する興味関心別コースであり、発展的学習としては拡大型の内容である。3つのコースとも、立体に対しての興味をさらに高めていくというねらいのもと、それぞれの課題に対して念頭操作や具体物の操作を主として取り組んでいく授業展開を行う。ただ、興味・関心に応じてコースを選択するために作業や思考に同じコースの中でも差が出てくることが考えられるため児童への支援を工夫し、できるだけ自力解決を促したい。

#### 4 目標

- (1) 今までの経験をもとに、身の回りの形に興味をもち、直方体・立方体等の立体の特徴や性質を考えようとする。
- (2) 立体の展開図を考えたり、展開図から立体を考えたりして、辺や面の垂直・平行の関係がわかる。

#### 5 学習指導計画と評価（全2時間）

単元の評価規準	算数への関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての表現・処理	数量や図形についての知識・理解
	立方体や直方体及び三角柱などの角柱ならびに円柱を身のまわりから見つけたり、これらの立体図形の性質を進んで調べたりしようとする。	立方体や直方体を点、線、面の構成要素から分析的にとらえ、それを基に立体図形の構成を考える。	立方体や直方体について、意味や性質、構成要素やそれらの位置関係がわかり、見取図や展開図をかくことができる。	三角柱、四角柱などの角柱及び円柱の構成要素について意欲的に調べ、これらの立体図形の意味がわかる。

時間	ねらい・学習活動	形態	関	考	表	知	学習活動における具体的評価規準例
1	立体の構成要素について復習する。	学級一斉					<p>【知】「根拠をもって、いろいろな展開図について考える」</p> <p>B：立体についての構成要素について理解している。</p> <p>A：立体についての構成要素とその意味について理解している。</p>
2 (本時)	立体の展開図をいろいろ考えるを通して算数の楽しさを実感する。	興味関心別					<p>【考】「根拠をもって、いろいろな展開図について考える」</p> <p>B：試行錯誤しながら、いろいろな展開図を考えることができる。</p> <p>A：規則性を見つけて展開図を考えることができる。</p>

6 本時の学習指導

(1) 目標と準備物

	さいころをつくろうコース	りぼんをかけようコース	いろいろな箱を作ろうコース
教材	展開図を見て、さいころを作る。	展開図を見て、箱にリボンかけたような線を入れる。	展開図をかいて、いろいろな形の箱を作る。
目標	さいころを完成させ、他の展開図でできないか考え、楽しみながら立体への興味・関心を高める。	りぼんがつながるように線を入れた箱を完成させ、他の展開図でできないか考え、楽しみながら立体への興味・関心を高める。	三角柱の箱を完成させ、他の立体もできないか考え、楽しみながら立体への興味・関心を高める。
準備物	はさみ、ものさし(児童) はさみ、セロテープ、ものさし、シール(教師)	はさみ、ものさし(児童) はさみ、セロテープ、ものさし、ペン(教師)	はさみ、ものさし(児童) はさみ、セロテープ、ものさし(教師)

(2) 本時の学習指導過程

段階	予想される児童の活動 と 教師の支援( )・評価【評】		
	さいころをつくろうコース	りぼんをかけようコース	いろいろな箱を作ろうコース
つかむ	さいころが足りなくて作るようになりました。どのようにつくればよいでしょう。 *さいころの表と裏の目の数を足せば7になることに気づかせる。	りぼんの絵の付いた箱を作ってプレゼントを渡すことにしました。どのようにつくればよいでしょう。 *展開図にかきいれて作ることを示す。	いろいろな形のビルの模型を作るようになりました。どのようにつくればよいでしょう。 *直方体のビルを作る場合を例示する。
解決する	展開図に目をかきいれてさいころを作ろう *展開図は11種類すべて示し、三面に目の入ったものと1だけのものをそれぞれ用意しておく。(1は必ずかく) 組立ててみて確かめよう となりあう面から考えていこう どれからやろうか 念頭操作を促すために目を入れていない操作の展開図を用意しておく。	展開図にりぼんの線をかきいれてプレゼント用の箱を作ろう *展開図は11種類すべて示し、一部にリボンの線が入ったものを用意しておく。十字にかける場合の用意しておく。 リボンをかきこんで切り開きながら考えよう となりあう面から考えていこう どれからやろうか リボンの線のつながりがよくわかるように組み立てながら考えられる場を用意する。	展開図を考えていろいろな形のビルを作ろう *まず三角柱からつくり、五角柱、円柱、四角すい、円すい等、興味・関心に応じていろいろな形に取り組む。 立体を切り開きながら考えよう 予想して、展開図にしていこう どれからやろうか、うまく 念頭操作を促すために切り開くための展開図を用意しておく。
深める	*一つできたら、次の展開図に進み、11個を目指す。次への意欲が低い児童には近づいて賞賛し、いっしょに次の展開図を選んで取りかかる。自信のなさそうな児童には3面に目が入ったもので考えるよう勧め、状況によってはさらにヒントになる目を与える。	*一つできたら、次の展開図に進み、11個を目指す。次への意欲が低い児童には近づいて賞賛し、いっしょに次の展開図を選んで取りかかる。自信のなさそうな児童には個別により多くの線をヒントとして与える。	*一つできたら、次の展開図に進み、できるだけ多くの種類の立体を作る。次への意欲が低い児童には近づいて賞賛し、いっしょに次の展開図を選んで取りかかる。自信のなさそうな児童にはそれぞれの立体のポイントを提示し、状況によってはさらにヒントになる目を与える。
広げる	他のもやってみよう 他のもできるかな 完成したさいころを比べ、感想を書こう。 *目の位置を考えながらわかったことや気を付けたことを話し合い、感想を書く。	他のもやってみよう 他のもできるかな 完成したリボンの箱を比べ、感想を書こう。 *リボンの線の位置を考えながらわかったことや気を付けたことを話し合い、感想を書く。	他のもやってみよう 他のもできるかな 完成したビル模型を比べ、感想を書こう。 *展開図を考えながらわかったことや気を付けたことを話し合い、感想を書く。
評価	【評】展開図の仕組みや立体のおもしろさに気づきさらに調べようとしているか。	【評】展開図の仕組みや立体のおもしろさに気づきさらに調べようとしているか。	【評】展開図の仕組みや立体のおもしろさに気づきさらに調べようとしているか。



## (2) 授業の実際

### さいころコース

(発) 1年生がゲームで使うさいころを作ってあげよう。

立方体であること，6面であること，展開図が必要であることを確認。

向かい合う面の目の数の和が7になることを確認。



11種類の展開図でそれぞれ作るが，まず全員が黄色でやってみる。

児童の様子に合わせて，ヒントを出す。

ヒント1 目を3つ入れる。

ヒント2 向かい合う面がわかる展開図(目は3つまで)

できた児童に考えやできた理由を聞く。

・向かい合う面を見つけるように，  
頭の中で展開図を組み立てた。

・才能

他の展開図でも考えてみる。

(発)気づいたことを発表しよう。

・3組の向かい合う面を見つける  
ように，頭の中で展開図を組み立  
てるとよい。

・向かい合う面はとなりあわない。

感想を書く。

#### 児童の感想から

・向かい合う面が7になると分かっていたので，1の裏が6，2のうらが5という風に考えたらよく分かった。

・頭の中で向かい合う面を想像して作ると早くできるよ。

・展開図から作るのは難しかったが，できたさいころから展開図を考えてみると，いろいろ作れるようになった。



## リボンコース

(発)リボンをかけた箱を作ってもらいます。

完成品を見せ、切り開いて見せる。

展開図の段階でリボンを書く場所を考えることを確認。

手順を示す。

- ・鉛筆で下書き
- ・組み立てる
- ・マジックで線を引く

・いろいろ試して試行錯誤している。

よい例、悪い例を黒板に掲示する。

児童の様子に応じてヒントを出す。

- ・十字の面・・・各面たてに1本だけ(側面4つ)  
上下が十字。
- ・1本リボン・・・リボンがある面4つ、ない面2つ。

(発)早くできるコツを考えよう。

- ・十字になる面は向かい合わせになり、展開図では隣り合わない。
- ・1本リボンでリボンの内面は向かい合わせになり、展開図では隣り合わない。

感想を書く。

### 児童の感想から

- ・普通の勉強をするより、実際に作ったり試したりするほうが楽しいと思った。少し難しかったけど、慣れてきたらすらすらできそうな気がしました。
- ・なかなかできなかったけど、3枚目はすぐできた。難しかったけど楽しかった。
- ・初めはどういう風に作るのかわからなかったけど、2個目作るときには、大体かき方が分かってきました。来年の6年生もしてみるといいと思います。
- ・楽しかった。また、こんな授業をするなら、次はさいころか街作りをしてみたい。
- ・何回も何回もかいているうちに、どこにどんな線を書けばよいのか分かってきて、下書きなしでもできるようになりました。





## 街作りコース

(発)立体を作って，街の模型を作ろう。



立体の名前と特徴を確認する。

- ・ 直方体，三角柱，円柱，四角すい，円すい
- 展開図をかいて，直方体をつくってみる。  
自分のたてたい立体を選んで，街作りを始める。

児童の状況に応じて次のものを準備。

- ・ 展開図の見本
- ・ 立体の見本
- ・ 見取り図
- ・ 魔法の封筒



(立体を構成する面を1セットにして入れてある)

- ・ 見取り図を見ながら，展開図をかく児童が多い。
- ・ 立体を切り開いてみる児童数名。
- ・ 面を取りに行く児童1名。
- ・ 秘密の封筒を利用した児童2名。

(発)みんなが作りながら言ったことを振り返ろう。

- ・ 側面の横の辺の長さや底面の周囲の長さを合わせる。
- ・ 隣り合う面の接する辺の長さは同じ。
- ・ コンパスの利用
- ・ 二等辺三角形の特徴の利用

街を並べる。

感想を書く。

ペーパークラフトや立体の展開図を持って帰る児童多数。

### 児童の感想から

- ・ ぱっと見て簡単そうな立体も，展開図をかこうとすると難しかった。
- ・ 三角柱の時に何回か失敗して，どうすればよいのかと思っていたら，先生が魔法の封筒



を貸してくれてうまくいった。

- ・三角柱を作るときにコンパスをうまく使っている人がいたので、自分も使って、うまくいきました。
- ・今日の勉強で立体を作る楽しさを知りました。これからもいろいろ作って楽しみたいです。
- ・同じ三角柱や円柱でも、高さや底面の面積を変えると柱のようになったり、ケーキのようになったりすることがわかった。

### 3 今後の課題

児童の感想や行動から、興味・関心は高まったと考えている。試行錯誤の中から、意外な発見をしたり、自力で既習事項を思い出したりしたことは、能率は悪いかもしいないが、児童にとって有意義であった。また、どのコースも、個に応じた指導ができるようにさまざまな場合を想定した支援方法が考えられていた。

課題として次のような点をあげたい。

- ・活動途中の過程での評価の方法

活動の中で「できた」「完成した」という喜びを優先して味わわせるようにすると、支援することが中心になり、評価しづらい。

- ・数学的な考え方の成長を評価する方法

感想等の多様な意見や思いを見られる方法もよいが、具体的でないことと、作文力が影響する。

今回街作りコースで使用したもの

街を作ろう（楕円図から立体を作ろう）

6年□□組□□番□名前

※ どんなふうに取り組んだか、○を書き入れよう。

立体の名称	楕円図を 見て	切り開いて	紙を 組み合わせて	立体を見て	見取り図を 見て
四角柱	✓	✓	✓	✓	○
三角柱	✓	✓	✓	✓	✓
六角柱	✓	✓	✓	✓	✓
円柱	✓	✓	✓	✓	✓
四角すい	✓	✓	✓	✓	✓
円すい	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓

感想用紙

立体発見。

さいころ・リボン・街づくりコース。

6年□□組□□番□名前

活動して気づいたことや感想を書きましょう。

単元名 6年 「立体」

(1) さぬき・東かがわのテーマについて

研究テーマ 子どもと算数を創る

- 図形領域における「数学的な考え方」を育成する評価と指導 -

- ・ h17は「数学的思考」の評価、算数的活動、発問の研究に取り組んだ

見えてきた課題

- ・ 実際の子どもの反応に出会ったとき、教師は瞬時にどう評価してどう返すか、個に応じた評価をどうするか。
- ・ 昨年度の研究に加えて、本時レベルでの個に応じた支援についての研究も行う。

(2) 実践例

単元について

- ・ 1学期に行った立体の学習の発展
- ・ 少人数授業（興味・関心別で活動に併せた3コース）
- ・ 既習内容の復習・定着
- ・ 見通しを考えていく
- ・ 知識としては身につけているが、感覚を育てていきたい。
- ・ 具体物を使っでの操作 念頭操作

単元	算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての 表現・処理	数量や図形についての 知識・理解
元の 評価 規 準	立方体や直方体及び三角柱などの角柱ならびに円柱を身のまわりから見つけたら、これらの立体図形の性質を調べて調べるようにしようとする。	立方体や直方体を点、線、面の構成要素から分析的にとらえ、それを基に立体図形の構成を考える。	立方体や直方体について、意味や性質、構成要素やそれらの位置関係がわかり、見取図や展開図をかくことができる。	三角柱、四角柱などの角柱及び円柱の構成要素について意欲的に調べ、これらの立体図形の意味がわかる。

【単元の評価規準】

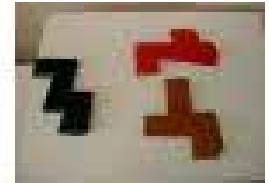
時間	ねらい・ 学習活動	形態	関	考	表	知	学習活動における具体の評価規準例
1	立体の構成要素について復習する。	学級一斉					【知】「根拠をもって、いろいろな展開図について考える」 B：立体についての構成要素について理解している。 A：立体についての構成要素とその意味について理解している。
2 (本時)	立体の展開図をいろいろ考えることを通して算数の楽しさを実感する。	興味関心別					【考】「根拠をもって、いろいろな展開図について考える」 B：試行錯誤しながら、いろいろな展開図を考えることができる。 A：規則性を見つけて展開図を考えることができる。

【単元の評価計画】

### 授業の実際

#### さいころコース

- サイコロを11種類の展開図で作る際に、展開図を組み立てる前に目を考える。
- 組み立てる前に考えて、組み立てて確かめる。



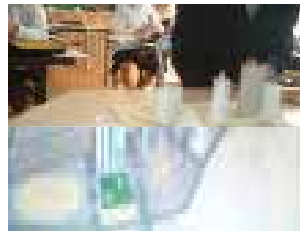
#### りぼんコース

- 箱にリボンを結ぶために、展開図上でその場所を考える。
- 繰り返しの中で、子どもは速くできるコツをつかんだ。「十字になる面は向かい合わせになり、展開図では隣り合わない」など。



#### 街作りコース

- 立体を配置して街の模型を作る。



### 成果（子どもの感想より）

- 頭の中で向かい合う面を創造して作ると速くできる。
- 何度もやっているうちに、どこにどのような線を引けばいいかわかってきた。
- 同じ三角柱や円柱でも、高さや底面の面積を変えると柱のようになるとり、ケーキのようになるとりすることがよくわかった。

### 今後の課題

児童の感想や行動から、興味・関心は高まったと考えている。試行錯誤の中から、意外な発見をしたり、自力で既習事項を思い出したりしたことは、児童にとって有意義であった。また、どのコースも、個に応じた指導ができるようにさまざまな場合を想定した支援方法が考えられていた。

課題として次のような点をあげる。

- ・ 活動途中での評価の方法  
活動の中で「できた」「完成した」という喜びを優先して味わわせるようにすると、支援することが中心になり、評価しづらい。
- ・ 「数学的な考え方」の成長の評価の方法  
感想等の多様な意見や思いを見られる方法もよいが、具体的でないことと、作文力が影響する。

#### 街を作ろう（展開図から立体を作ろう）

6年□□組□□番□名前

※ どのように取り組んだか、○を書き入れよう。

立体の名前	展開図を見て	切り開いて	紙を組み合わせ	立体を見て	見取り図を見て
① 直方体	○	○	○	○	○
② 三角柱	○	○	○	○	○
③ 六角柱	○	○	○	○	○
④ 円柱	○	○	○	○	○
⑤ 四角すい	○	○	○	○	○
⑥ 円すい	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○

立体発展

さいころ・リボン・街づくりコース

立体発展

6年□□組□□番□名前

活動して気づいたことや感想を書きましょう。

【今回使用したワークシート・感想用紙】

### (3) 質疑

【Q】 3つのコースはそれぞれ、どのような発展、発見をめざしているのか。そのための支援はどのように関わっているのか。

【Q】 コース分けした理由、どうして、この3つのコースにしたのか。

【Q】 本時捉えさせたい「数学的な考え方」とは何か。

【Q】 興味関心がねらいなのか、「数学的な考え方」がねらいなのか。

【A】 既習事項とつなげること（発見、思い出）を考えていた。見通しを持って考えること、予想したり、漢学的に捉えることを大事にしたいと考えた。児童が興味を感じるものをたくさん用意したかったので、3つのコースを設定した。サイコロ一つの中でもたくさんの種類の活動を行う可能性はあった。

【意見】 児童の持ってきた箱の仲間分けをする等、自分が実際に手に触って、活動に参加できる場合に子どもの意欲が喚起される。本実践がどの子どもにも操作を補償したことに価値がある。

【意見】 （授業を参観した立場で）本実践では、頭の中での思考を重要と考えて実施している。まず、念頭操作をしてみる、意図的にその場面を重要と考えて、授業を流していた。

【Q】 見通しを子どもにもたせてから操作する、操作すると自分の思っていたこととズレが生じる、それがどのように現れてきて、指導者がどのようにそれを採り上げたか。また、操作をさせると、それに夢中になり、子どもの考えが操作に埋もれてしまう場合がある。子どもが結果ではなく過程を表現することに対してどのような支援をしていったのか。

【A】 自分で実際にやってみて合わない部分があった場合、修正していった。（自分で気付く）友だちの声を聞いて、それを聞いている子どもが自分に取り入れることができた。（教師が意図的にみんなに広げる）児童の声を取り上げて板書に積み上げていく。（共通理解を振り返る）具体的には、「側面の横の辺の長さ」と底面の周囲の長さを合わせる」「隣り合う面の接する辺の長さは同じ」「コンパスの利用」「二等辺三角形の特徴

の利用」などが板書に残った。

【意見】 既習事項に戻って考えるのは、作ってからではなく、学年を考えると、念頭操作の段階で行うべきではないか。

【Q】 サイコロ、リボンコースは活動は異なるが、めあては重なっているが、街作りコースは異なるようにも感じる。めあては何か。

【A】 サイコロ・リボンで興味を感じない児童へ対応した活動だった。

#### (4) 指導

- ・ 本時は発展的な内容を取り扱った。算数的活動を通して、子どもがよさや充実感を味わう授業が行われていた。観点を決めて研究している成果である。
- ・ 発問がそれぞれの場に応じて計画されている。
- ・ 算数的活動に重点が置かれており、コースに分かれて子どもの興味関心に基づいて活動し、それによって既習の数学的な考え方を再度復習して使う場面であった。どのような場面でどのように考えたら、どう評価できるのかを考えるのが今後の課題である。考えたことを伝えるための児童の言語感覚を磨くために、算数的活動を重ねた後に、言語化して表現できるようにしていく場面を設定する必要がある。県の提案にあった、教材の分析の仕方が非常に具体的で重要であったので、このノウハウを広げていきたい。