発展的思考・態度の育成に向けた教師の支援

佐藤学
秋田大学大学院教育学研究科
310417@math.akita-u.ac.jp

あきた数学教育学会／第2回わか杉セミナー
2024年3月23日（土）13:00～15:00
秋田大学教育文化学部60周年記念ホール

AkitaUniversity

1

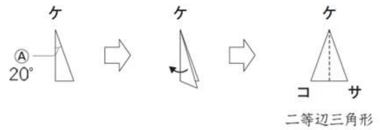
本日の内容

2

全国学力・学習状況調査の問題2（文部科学省他，2023）

(3) 切って開いた三角形を正三角形にするには、Ⓐの角の大きさを何度にすればよいですか。
答えを書きましょう。

ゆいな：私は、Ⓐの角の大きさを20°にしました。切って開いた三角形ケコサは、二等辺三角形になりました。



わたる：私は、切って開いた三角形を正三角形にするために、Ⓐの角の大きさをゆいなさんとちがう大きさにして切りました。

3

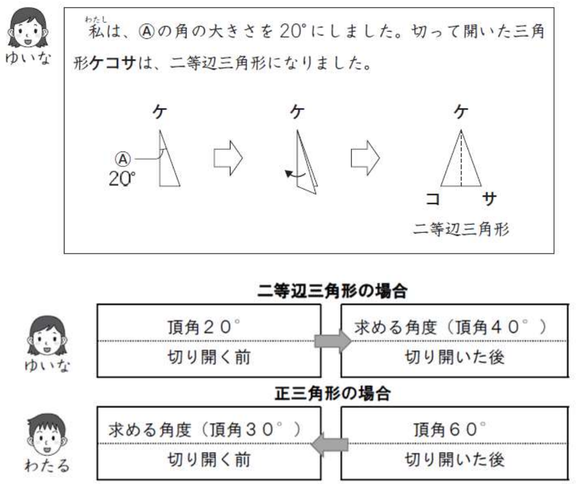
問題2の正答率（文部科学省他，2023）

北海道	21.7	石川県	27.2	山口県	22.6	横浜市	30.3
青森県	22.5	福井県	23.7	徳島県	20.5	川崎市	34.2
岩手県	20.8	長野県	21.8	香川県	22.2	相模原市	25.1
宮城県	20.2	岐阜県	21.6	愛媛県	20.4	新潟市	25.6
秋田県	23.5	静岡県	22.2	高知県	27.4	静岡市	22.1
山形県	21.0	愛知県	22.5	福岡県	23.3	浜松市	22.0
福島県	22.2	三重県	23.2	佐賀県	22.7	名古屋市	25.4
茨城県	23.6	滋賀県	22.2	長崎県	20.2	京都市	29.0
栃木県	23.0	京都府	27.2	熊本県	21.4	大阪市	25.1
群馬県	21.2	大阪府	25.6	大分県	23.1	堺市	25.2
埼玉県	24.7	兵庫県	26.3	宮崎県	21.8	神戸市	27.6
千葉県	25.0	奈良県	25.4	鹿児島県	22.2	岡山市	23.1
東京都	35.2	和歌山県	24.3	沖縄県	22.5	広島市	26.4
神奈川県	28.2	鳥取県	24.3	札幌市	24.8	北九州市	20.6
山梨県	20.9	島根県	19.2	仙台市	22.4	福岡市	24.5
新潟県	23.5	岡山県	22.5	さいたま市	27.6	熊本市	21.8
富山県	21.6	広島県	25.1	千葉市	26.6		（%）

■：全国平均値（24.9）以上

4

問題2の解決（文部科学省他，2023；秋田県教育庁，2023）



四分位比較【小学校】（文部科学省，2023）

	第1	第3		第1	第3		第1	第3		第1	第3
北海道	7.0	13.0	石川県	9.0	13.0	山口県	7.0	13.0	横浜市	8.0	13.0
青森県	8.0	13.0	福井県	8.0	13.0	徳島県	7.0	13.0	川崎市	8.0	14.0
岩手県	7.0	13.0	長野県	7.0	13.0	香川県	8.0	13.0	相模原市	7.0	13.0
宮城県	7.0	12.0	岐阜県	7.0	13.0	愛媛県	7.0	13.0	新潟市	7.0	13.0
秋田県	8.0	13.0	静岡県	7.0	13.0	高知県	8.0	13.0	静岡市	8.0	13.0
山形県	7.0	13.0	愛知県	7.0	13.0	福岡県	7.0	13.0	浜松市	8.0	13.0
福島県	7.0	13.0	三重県	7.0	13.0	佐賀県	7.0	13.0	名古屋市	7.0	13.0
茨城県	7.0	13.0	滋賀県	7.0	13.0	長崎県	7.0	13.0	京都市	8.0	14.0
栃木県	7.0	13.0	京都府	8.0	13.0	熊本県	7.0	13.0	大阪市	7.0	13.0
群馬県	7.0	13.0	大阪府	7.0	13.0	大分県	8.0	13.0	堺市	7.0	13.0
埼玉県	7.0	13.0	兵庫県	8.0	13.0	宮崎県	7.0	13.0	神戸市	8.0	13.0
千葉県	7.0	13.0	奈良県	7.0	13.0	鹿児島県	7.0	13.0	岡山市	7.0	13.0
東京都	8.0	14.0	和歌山県	8.0	13.0	沖縄県	6.0	12.0	広島市	8.0	13.0
神奈川県	7.0	13.0	鳥取県	7.0	13.0	札幌市	7.0	13.0	北九州市	7.0	12.0
山梨県	7.0	13.0	島根県	7.0	12.0	仙台市	7.0	13.0	福岡市	7.0	13.0
新潟県	7.0	13.0	岡山県	7.0	13.0	さいたま市	8.0	13.0	熊本市	7.0	13.0
富山県	8.0	13.0	広島県	8.0	13.0	千葉市	7.0	13.0	全国	7.0	13.0

*■：第1四分位，第3四分位ともに全国平均と同じ，朱書き：全国平均値以上　　（問）

四分位比較【中学校】（文部科学省，2023）

	第1	第3		第1	第3		第1	第3		第1	第3
北海道	4.0	11.0	石川県	5.0	12.0	山口県	5.0	11.0	横浜市	5.0	11.0
青森県	4.0	10.0	福井県	5.0	11.0	徳島県	4.0	11.0	川崎市	5.0	11.0
岩手県	4.0	10.0	長野県	4.0	11.0	香川県	5.0	11.0	相模原市	4.0	11.0
宮城県	4.0	10.0	岐阜県	5.0	11.0	愛媛県	4.0	11.0	新潟市	4.0	11.0
秋田県	5.0	11.0	静岡県	5.0	11.0	高知県	4.0	10.0	静岡市	5.0	11.0
山形県	4.0	10.0	愛知県	5.0	11.0	福岡県	4.0	11.0	浜松市	5.0	11.0
福島県	4.0	10.0	三重県	5.0	11.0	佐賀県	4.0	10.0	名古屋市	5.0	12.0
茨城県	4.0	11.0	滋賀県	4.0	11.0	長崎県	4.0	10.0	京都市	5.0	11.0
栃木県	4.0	11.0	京都府	5.0	11.0	熊本県	4.0	10.0	大阪市	4.0	10.0
群馬県	5.0	11.0	大阪府	4.0	11.0	大分県	4.0	10.0	堺市	4.0	11.0
埼玉県	5.0	11.0	兵庫県	5.0	11.0	宮崎県	4.0	10.0	神戸市	5.0	11.0
千葉県	4.0	11.0	奈良県	4.0	11.0	鹿児島県	4.0	10.0	岡山市	5.0	11.0
東京都	5.0	11.0	和歌山県	4.0	11.0	沖縄県	3.0	9.0	広島市	4.0	10.0
神奈川県	5.0	11.0	鳥取県	4.0	11.0	札幌市	4.0	11.0	北九州市	4.0	10.0
山梨県										0	11.0
新潟県										0	11.0
富山県										0	11.0

分布傾向の差違が少ない．
上位層は増えていない．

*■：第1　　（問）

まとめ(1)

○ 全国学力・学習状況調査の結果から，上位層が増えていない．

○ 全国学力・学習状況調査において課題が見られる問題の解決には，「具体的に操作して問題を理解する」「数量や条件を変えても同じことがいえるか調べる」「逆向きに考える」といった数学的活動が必要だが，指導の成果は十分とはいえない．

○ 知識や技能の習得に加え，児童生徒が自ら数学的活動を展開していけるようにすることが必要である．つまり，発展的思考・態度の育成が必要である．

統合的･発展的に考察する力（文部科学省，2017a･2017b･2018a） 11/46

＜小学校算数＞

⑵日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力，基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし統合的・発展的に考察する力，数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う．（p.47）

＜中学校数学＞

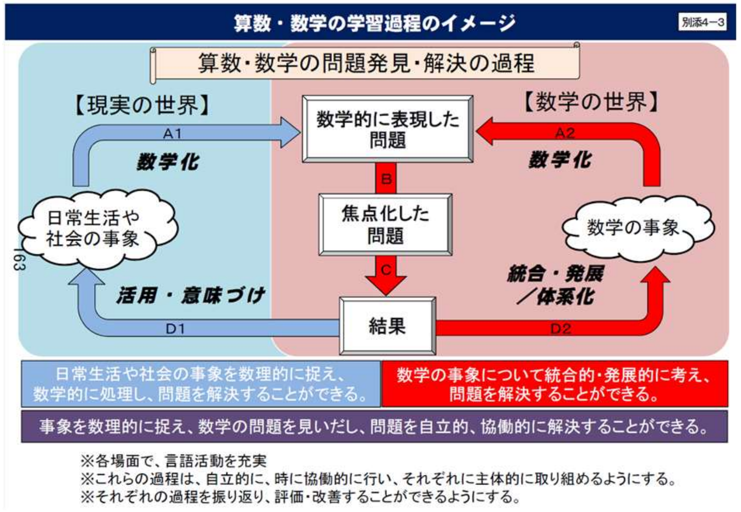
⑵数学を活用して事象を論理的に考察する力，数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力，数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う．（p.50）

＜高等学校数学＞

（2）数学を活用して事象を論理的に考察する力，事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力，数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う．（p.91）

9

算数･数学の学習過程のイメージ（中央教育審議会，2016） 12/46



10

統合的，発展的な考察（中島，1982/2015） 13/46

この表現に関しては，「統合的」と「発展的」と並列的によみとらないで，「統合といった観点による発展的な考察」というようによみとることが望ましい．これは，「統合」ということを，数学の立場で発展を考える際に，それを限定する方向，または，価値観を表わすものの，いわば代表として，そこで用いているからである．

「発展」ということは，進歩することを表わす日常の言葉で，どの教科についても考えられるべきことであるのに対して，ここでは，算数・数学として特に志向すべき発展の方向を表わす代表的な観点として「統合」ということを考えているのである．したがって，この「統合」のほかに，簡潔，明確なども，発展の方向を示す観点として考えに入れてよいわけである．（中島，1982/2015，p.40）

11

【小学校解説】発展的に考察する（文部科学省，2017c） 14/46

算数の学習で「発展的に考察する」とは，ものごとを固定的なもの，確定的なものと考えず，絶えず考察の範囲を広げていくことで新しい知識や理解を得ようとすることである．数量や図形の性質を見いだして考察する際，既習の事項を適用すればすむ場合もあれば，新しい算数を創ることが必要な場合もある．

特に，後者の場合は，新しい概念を構成したり，新しい原理や法則を見いだしたり，また，それらを適用しながら目的に合った解決が求められたりする．場合によっては，新たな知識及び技能を生み出す場合も考えられる．（文部科学省，2017a，p.26）

12

【中学校解説】統合的・発展的に考察する力（文部科学省，2017d） 15/46

数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力は，主に，数学の事象から問題を見いだし，数学的な推論などによって問題を解決し，解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する過程を遂行することを通して養われていく．数学が歴史的に発展しているのは，一旦解決された問題やその解決過程を振り返り，問題の条件や仮定を見直したり，共通する性質を見いだしたり，概念を一般化したり拡張したりする活動を数学者たちが続けているからである．

したがって，数学の事象についての問題解決の指導に当たっては，振り返ることによる新たな問題の発見を生徒に促すことが大切である．その際，得られた解決に関して，「他に分かることがないかを考えること」，「問題解決の過程を振り返り，本質的な条件を見いだし，それ以外の条件を変えること」，「問題の考察範囲自体を拡げること」，「類似な事柄の間に共通する性質を見いだすこと」などの新しい知識を得る視点を明確にしつつ，さらなる活動を促すことも大切である．（文部科学省，2017b，p.27）

13

【高等学校解説】統合的・発展的に考察する力（文部科学省，2018b） 16/46

事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力は，主に，数学の事象から問題を見いだし，数学的な推論などによって問題を解決し，解決の過程や結果を振り返って既習の知識や技能などとの関係も踏まえつつ統合的・発展的に考察する過程を遂行することを通して養われていく．

数学の事象についての問題解決の指導に当たっては，振り返ることによる新たな問題の発見を生徒に促すことが大切である．その際，「得られた結果から他に分かることがないかを考えること」，「問題解決の過程を振り返り，本質的な条件を見いだし，それ以外の条件を変えること」，「問題の考察範囲を拡げること」，「（事象を式で表したとき等しい式が現れるなど）類似な事象の間に共通する性質を見いだすこと」などの新しい知識を得る視点を明確にしつつ，さらなる活動を促すことも大切である．（文部科学省，2018，p.28）

14

不等式についての異なる理解の様相（藤井，1986を基に作成） 17/46

（板書）

$2+1<3+1$	$2+1<3+2$
$3<4$	$3<5$
両辺に1をたしても，100をたしても，3.3をたしても変わらない．	大きい方に2をたし，小さい方に2より小さい1をたしても，不等号の向きは変わらない．
$x-2>5$	だから，同じように，大きい方に2をたし，小さい方に2より小さい1をたすと，
だから，両辺に2をたすと，	$x-2+2>5+1$ …②
$x-2+2>5+2$ …①	$x>6$
$x>7$	
不等号の向きは変わらない．	

S_1：①，②のxに7を代入する ①は となる

S_2：同じ数をたしていな

S_3：不等式を簡単に変形 間 る い

- 解決に必要な数量，条件の特定
- 問題の焦点化と解決方法の選択
- 得られた結果の検討

安易的，応急的な取組が多い

15

主観的知識（アーネスト，2015） 18/46

主観的知識の発達は，科学的知識の発達と同様に，仮説演繹的である．その提案された答えは，個人の心は活動的で，経験の流れの中で，規則性を推測し予測しており，その結果，世界の本性についての理論 —— 無意識に作られた理論かもしれないが —— を建設することになるというものである．これらの推測または理論は，行動のための指針として役に立つ．そして，それらが，あたかも不可避的に，不適切であると証明されたら，それは，以前の理論の不適切さや誤りを克服するような新しい理論によって念入りに作られるか置き換えられる．このようにして，夕外部世界の私たちの主観的知識は推測からなり，そしてその推測は継続的に使われ，検証され，そして，誤りだと分かったときには置き換えられる．（アーネスト，2015，pp.115-116）

16

まとめ(2)

19/46

○ 発展的に考えることは，ものごとを固定的なもの，確定的なものと考えず，絶えず考察の範囲を広げ，新たな知識を得るものとして連続的なものとして捉えるものとなっている．

○ しかしながら，実際の授業では，児童生徒は，

- 解決に必要な数量，条件の特定
- 問題の焦点化と解決方法の選択
- 得られた結果の妥当性

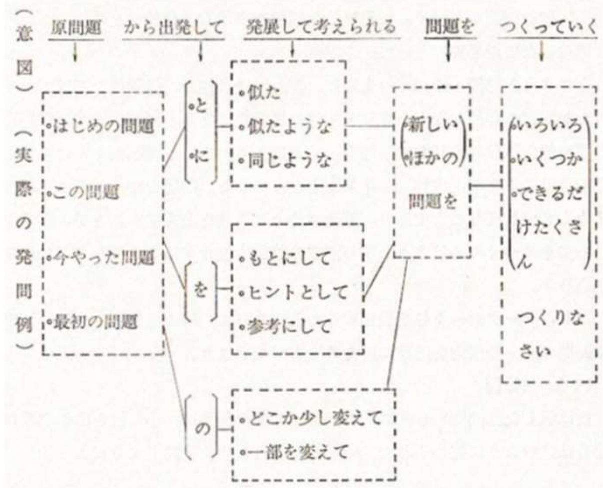
が安易であったり，応急的であったりという特徴をもつ．

○ これらを主体的，自律的なものとして展開しようとすると，児童生徒だけでは難しく，教師が主導することはやむを得ない．

17

問題作り（石山他，1984，p.33）

22/46



18

発見を促す興奮の感覚（ブルーナー，1963）

23/46

重要な要素は，発見をうながす興奮の感覚であるように思われる．ここで発見というのは，以前に気づかなかった諸関係のもつ規則正しさと，諸観念の間の類似性を発見するということであり，その結果，自分の能力に自信をもつにいたるのである．（J.S.ブルーナー，1963，pp.25-26）

19

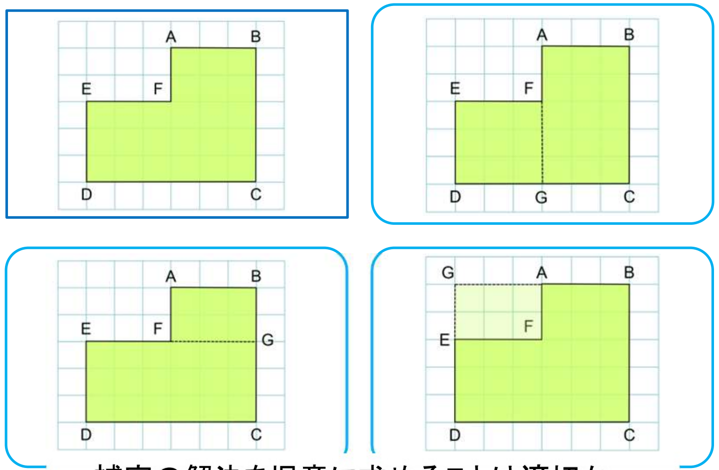
発展三状況（佐藤他，2017の改）

24/46

	発展三状況		
	他律／自律 発見的発展	他律／自律 構造的発展	他律／自律 新たな発展 他律／自律
本研究	構造的な発展のきっかけを生み出す，当面の問題（狭義の意味）から次の問題（狭義の意味）へと発見的な気付きの過程．	構造化に向けて新しく見出した概念や性質をより広い立場にも適用しようとすることの「統合」の働きと，その構造化に向けた「簡潔・明瞭・的確」と「一般化」の働きと，その過程．	発見的発展の過程で得た知的欲求により，構造化した概念や性質を，「数値を変える」「場面を変える」「数値と場面を変える」「考察の視点を変える」を行い，新たに発展させる過程．
先行研究		・統合的，発展的に考察（文部省，1968･1969） ・統合的・発展的に考察する力（文部科学省，2017） ・統合といった観点による発展的な考察（中島，1982） ・数学はものごとを発展的，統合的にみてより簡潔・明瞭・的確なものを求め続ける態度に支えられている．（清水，2006） ・内包的一般化と外延的一般化（Dörfler，1991）	

20

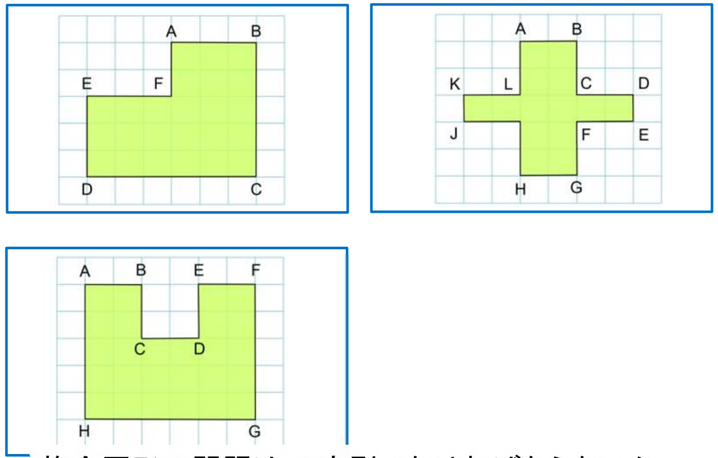
小4「複合図形」の求積



補完の解決を児童に求めることは適切か.

21

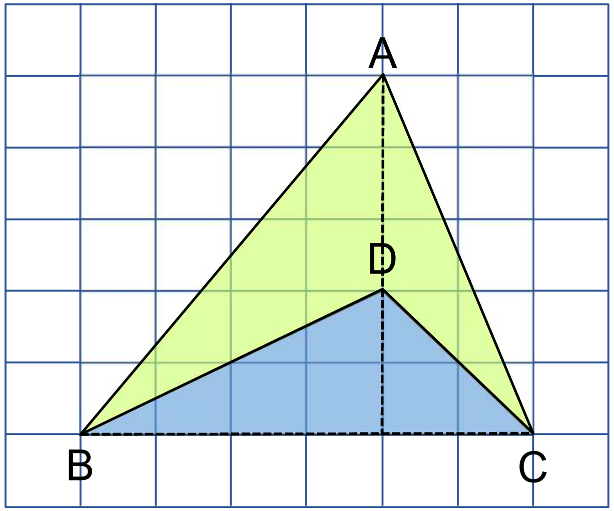
小4「複合図形」の求積問題



複合図形の問題は，L字型でなければならないか.

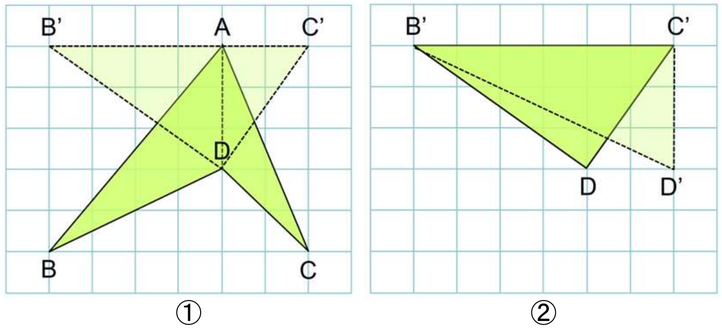
22

小5「楔形複合図形」の一般的な求積



23

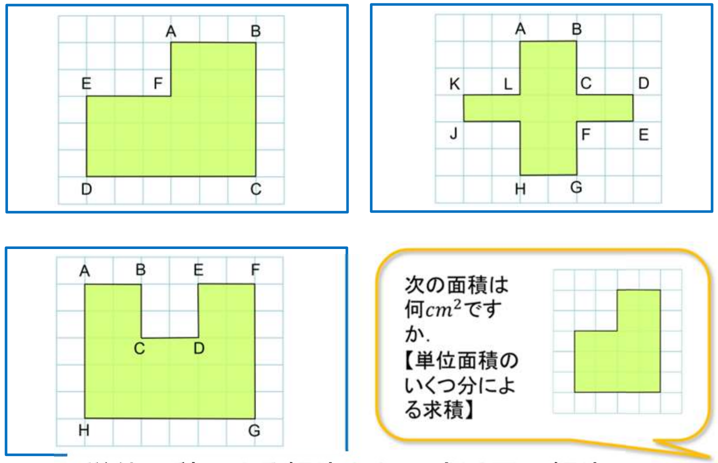
小5「楔形複合図形」の等積変形による求積



この求積方法を学習者に指導することは適切か.

24

小4「複合図形」の求積問題

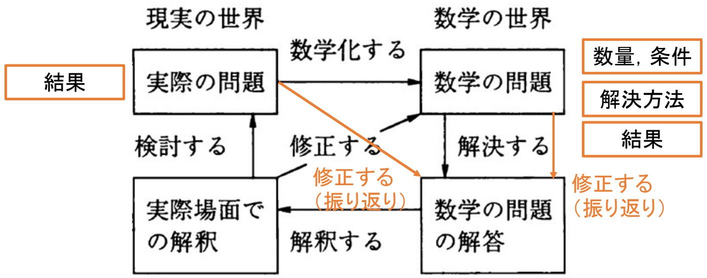


単位面積による解決から公式活用の解決

発展的思考･態度の指導上の課題

- 解決に必要な数量，条件の特定
- 問題の焦点化と解決方法の選択
- 得られた結果の妥当性

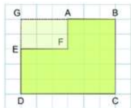
モデルの修正（池田他，1993に加筆）



最後に数学的モデリングとは，実際の問題の解決を目標に，実際の問題を数学化して数学的に解決し，解釈・検討して不都合が生じればモデルの修正を適宜繰り返し，より適した実際の問題の解決を見出していく全活動を意味するものとする．（池田他，1993，

「どうだった？」

支援の段階（重松他，2013；佐藤他，2020の改）

段階	具体例	見方	考え方
（競走的）消極的支援	何に目をつけるか？ 何か気付いた？	【メタ認知的支援】	【メタ認知的支援】
（伴走的）半積極的支援	へこんだ部分を…？	へこんだ部分 【認知的支援】	ー 【メタ認知的支援】
	補ってみる…？	ー 【メタ認知的支援】	補ってみる 【認知的支援】
（先導的）積極的支援	 へこんだ部分を，補ってみたら…？	へこんだ部分 【認知的支援】	補ってみる 【認知的支援】

モデルシート(佐藤他，2017の改)

状況	数学的活動の局面	学習者の心理	モデルシート 幹	枝葉
発見的発展	a. 数量や図形等への着目	気付き	a1:何に目をつけるか？	
				a2. 何(何と何)を調べるか？
	b. 数量や図形等の分析	気付き	b1:何か気付いた？	
				b2:調べてみたい！
				b3:考えてみたい！
				b4:今までとどこが違う？
構造的発展	c. 解決，簡潔・明瞭・的確	困難	c1:前の学習と似ているところはあるか？	
				c2:〇〇〇が使えないか？
				c2:〇〇〇になりそう？
		気付き 確信		c3:正しく解決しているか？
				c4:数学的に解明したか？
				c5:簡単に分かりやすく表せないか？
				c6:数学(算数)らしく表せないか？
	d. 一般化，統合			d1:いつでもいえるか？
新たな発展	e. 新たな発展への取組，価値付け	気付き	e1:この後どんなことができるか？	
				e2:数量を変えてみると？
				e3:条件を変えてみると？
				e4:場面を変えてみると？
				e5:視点を変えてみると？
				e6:数学的に価値付けられたか？

学習者の発展的思考・態度の形成過程を捉える枠組み(佐藤他，2023の改)

段階	発展三状況*とモデルシートの調整 発見的発展		構造的発展		新たな発展	特徴	気付き	学習者の様相
	a**	b	c	d	e			
自立	IV***：統合的調整					自律的，概念的	意識なし	自ら発展の知識を働かせて，発展三状況を自律的に創造的に展開する。
試行	III：同一視的調整				II：取り入れ的調整		効用への気付き	自らの取組で得た発展の知識の効用に基づき，知識を総合して発展三状況を展開する。
理解	II：取り入れ的調整				I：外的調整			自らの取組から発展の知識とその効用に気付き，発展の知識を理解し始める。
経験	I：外的調整					他律的，手続き的	気付きなし，促しても受け入れない	発展三状況を経験し，発展の知識を断片的，手続き的に受け入れる。

*発展三状況：発見的発展，構造的発展，新たな発展である。

**小文字アルファベット：各状況において，学習者や教師が参照する a. 数量や図形等への着目，b. 数量や図形等の分析，c. 解決，簡潔・明瞭・的確，d. 一般化，e. 新たな発展への取組，価値付けが発展生成知識である。

***ローマ数字：I：外的調整，II：取り入れ的調整，III：同一視的調整，IV：統合的調整 が動機付けの調整スタイルである。

まとめ(3)

- 〇 新たな問題に接することにより，「解決に必要な数量，条件の特定」「問題の焦点化と解決方法の選択」「得られた結果の妥当性」が修正され，知識は形成されていく.
- 〇 新たな問題は，児童生徒の経験と知的好奇心に基づくものがよい.
- 〇 発展的思考・態度の過程で得た知識や効用に気づけるよう，振り返りを促したい.
- 〇 教師の支援は，認知的支援，メタ認知的支援のバランスを考慮して行い，徐々にメタ認知的支援に移行するようにする.
- 〇 児童生徒の発展的思考・態度を形成する過程は，段階的である.

まとめにかえて

自分の頭で考えたい

算数・数学の授業

引用・参考文献

ICT教育ニュース(2022).『ICT活用レポート』. ICT教育ニュース https://ict-enews.net/2022/12/28surala-19/ (2024.3.18最終確認)

アーネスト・ポール(2015).「社会的構成主義と主観的知識」. 長崎栄三・重松敬一・瀬沼花子監訳,『数学教育の哲学』, 東洋館出版社.

池田敏和・山崎浩二(1993).「数学的モデリングの導入段階における目標とその授業展開のあり方に関する事例的研究」.『日本数学教育学会誌』, 75(1), pp.26-32.

石山弘・佐々木周栄(1984).「発展的な扱いによる授業の展開」. 竹内芳男・沢田利夫編,『問題から問題へー問題の発展的な扱いによる算数・数学科の授業改善ー』, 東洋館出版社.

N高等学校・S高等学校(2024).「織田夢海さん「ワールドスケートボードストリート世界選手権2023東京」で優勝」.『ニュース・トピックス』. N高等学校・S高等学校. https://nnn.ed.jp/news/blog/archives/yjrnm9ll1bdg/ (2024.3.18最終確認)

佐藤学・新木伸次(2023).「算数・数学における発展的思考・態度の形成過程を捉える枠組みの検討」. 日本数学教育学会,『第11回春期研究大会論文集』, p.392.

引用・参考文献

佐藤学・重松敬一・赤井利行・杜威・新木伸次・椎名美穂子(2017).「学習者が発展的に考えることを支援するモデルプレートの開発とその検証」. 日本数学教育学会,『数学教育学論究』, 99, 臨時増刊, pp.9-16.

重松敬一・勝美芳雄・上田喜彦・高井吾朗・高澤茂樹(2013).『算数の授業で「メタ認知」を育てよう』. 日本文教出版.

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会(2016).『次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ』. 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/1377051.html(2024.3.18最終確認)

東海テレビ(2023).「採点の精度や方法は…名古屋市立の中学・高校で『採点AI』導入 狙いは教師が働きやすい環境作り」. 東海テレビ. https://www.tokai-tv.com/tokainews/feature/article_20231017_30685(2024.3.18最終確認)

中島健三(1982/2015).『算数・数学教育と数学的な考え方ーその進展のための考察ー』, 金子書房/東洋館出版社(復刻版).

引用・参考文献

藤井斉亮(1986).「理解と認知的コンフリクトについての一考察」.『日本数学教育学会誌』, 68(R45・46), pp.24-28.

J.S.ブルーナー, (1963).「構造の重要性」. 鈴木祥蔵・佐藤三郎訳,『教育の過程』. 岩波書店.

文部科学省(2017a).『小学校学習指導要領(平成29年告示)』, 東洋館出版社.

文部科学省(2017c).『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編』, 日本文教出版.

文部科学省(2017b).『中学校学習指導要領(平成29年告示)』, 東山書房.

文部科学省(2017d).『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説算数編』, 日本文教出版.

文部科学省(2018a).『高等学校学習指導要領(平成30年告示)』, 東山書房.

文部科学省(2018b).『高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説算数編』, 学校図書.

引用・参考文献

文部科学省総合教育政策局調査企画課学力調査室・国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課(2023).「小学校算数調査問題」.『令和5年度全国学力・学習状況調査の調査問題・正答例・解説資料について』, 文部科学省総合教育政策局調査企画課学力調査室・国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課. https://www.nier.go.jp/23chousa/23chousa.htm(2024.3.18最終確認)

文部科学省総合教育政策局調査企画課学力調査室・国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課(2023).「令和5年度全国学力・学習状況調査【都道府県別】および【指定都市別】調査結果資料」.『令和5年度全国学力・学習状況調査報告書・調査結果資料』, 文部科学省総合教育政策局調査企画課学力調査室・国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課. https://www.nier.go.jp/23chousakekkahoukoku/(2024.3.18最終確認)

謝辞

本研究は，JSPS科研費22K02623の助成を受けたものです．

37

研究成果は下記URLにて公開しています

http://bit.do/fK2Ah

38