

数学科における 「個別最適な学び」と 「協働的な学び」の 授業の在り方を求めて

～課題を選択し自立的に学び合う授業の提案～



京都市総合教育センター 研究課
研究員 寺井 淳

本日の流れ

- ①研究のねらい
- ②「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業
- ③手立てと実践
- ④成果と課題

算数科・数学科における課題

1年次研究

R4全国学力・学習状況調査

分類	区分	問題数 (問)	平均正答率 (%)
			京都市
小学校 算数	知識・技能	9	70.4
	思考・判断・表現	7	59.1
	主体的に学習に 取り組む態度	0	
中学校 数学	知識・技能	9	61.0
	思考・判断・表現	5	37.8
	主体的に学習に 取り組む態度	0	

答えはあるのに
考え方を説明することが
できない...

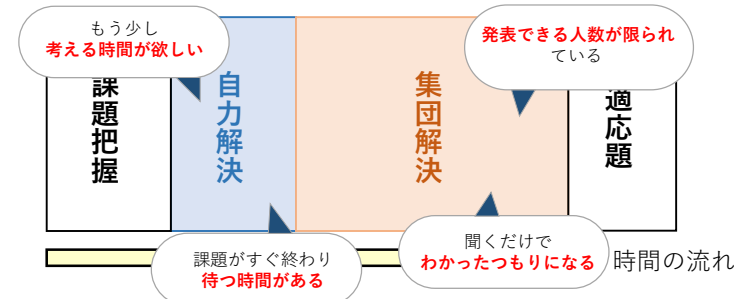


➡ 思考力、判断力、表現力等
に課題

「思考力、判断力、表現力等」の課題要因

1年次研究

一般的な授業デザイン



算数科・数学科で目指す力

1 年次研究

自立的・協働的に課題解決する力

算数科・数学科で育む資質・能力

個別最適な学び

一人一人の適した学習方法
で学習を進める

協働的な学び

子ども同士で考えを伝え合い
学びを深める

より子どもが主体となる授業デザイン

従来の授業デザイン

5

個別最適な学び
協働的な学び

1 年次研究

豊かな人生や
よりよい社会を創造する力

GOAL

6

算数科・数学科での
個別最適な学び
協働的な学び

1 年次研究

一人学び

ノート、教科書、考え方ボックスなど

算数科・数学科の目標

GOAL

二人学び

考えを伝え合う
よりよい考え方について話し合う

集団解決や
学びの確かめ

個別支援

指導者による手立て

学習方法を委ねる

7

算数科・数学科での
個別最適な学び
協働的な学び

1 年次研究

①考えを図式化する

③考えを説明する

GOAL

②考えを順序立てる

集団解決や
学びの確かめ

教科としての力を高める
数学的活動の設定

8

算数科・数学科での個別最適な学び協働的な学び

1 年次研究

①考えを図式化する

②考えを順序立てる

教科としての力を高める
数学的活動の設定

9

算数科・数学科での個別最適な学び協働的な学び

1 年次研究

①考えを図式化する

②考えを順序立てる

教科としての力を高める
数学的活動の設定

10

算数科・数学科での個別最適な学び協働的な学び

1 年次研究

①考えを図式化する

②考えを順序立てる

③考えを説明する

GOAL

教科としての力を高める
数学的活動の設定

11

思考し判断し表現し続ける授業デザイン

(1 年次) 「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業

この辺りの活動

1人でじっくり考える

12

思考し判断し表現し続ける授業デザイン

(1年次) 「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業

この辺りの活動

1人でじっくり考える

自力解決ができた子ども
同士で考えを説明し合う

教師はヒントカードの提供や
個別支援を行う

13

思考し判断し表現し続ける授業デザイン

(1年次) 「個別最適な学び」と「協働的な学び」となる授業

この辺りの活動

考えを説明し合う子
最後まで粘り強く考える子
さらに学びを進める子

学習を自己調整し
主体的に学びを進める

14

算数科・数学科での
個別最適な学び
協働的な学び

1年次研究

①考えを図式化する

②考えを順序立てる

③考えを説明する

集団解決や
学びの確かめ

教科としての力を高める
数学的活動の設定

15

算数科・数学科での
個別最適な学び
協働的な学び

1年次研究

①考えを図式化する

②考えを順序立てる

③考えを説明する

集団解決や
学びの確かめ

教科としての力を高める
数学的活動の設定

16

算数科・数学科での
「個別最適な学び」
「協働的な学び」

1 年次の研究から見てきたもの

1 年次研究 (成果)

○学習方法を委ねる ○学習活動を委ねる時間を増やす

主体を指導者から学習者へ

- ・課題解決に至る子どもが増えた
- ・数学的活動の意義がわかってきた
- ・子ども同士で理解できるようになってきた
- ・説明する力が高まってきた

17

算数科・数学科で目指す力

基礎的・基本的な知識や技能を身に付ける
+
生活や学習の様々な場面でも活用できる

自立的・協働的に課題解決する力

算数科・数学科で育む資質・能力

個別最適な学び 協働的な学び

より子どもを主体とした授業デザイン

2 年次研究

18

2 年次研究

研究のねらい

自分に適した学習方法を自己選択・決定できる
授業デザインと学習を生かす課題を設定することにより
算数科・数学科で求められている資質・能力を高める

19

子どもを主体とした授業デザイン

子どもに委ねる時間の設定 (段階的に)

【20~30分】
↓
【1時間】
↓
【2~3時間】

子ども主体 単元での学びを生かす課題

子どものペースで一人一人に適した学習方法で学習を進める 自分の理解度に応じた課題を自己選択する

時間	1	2	3	4	5	6	7	8
	(概念習得の場面など)	課題把握 子ども主体 まとめ		(概念習得の場面など)				

20

子どもを主体とした
授業デザイン

子どもに委ねる時間の設定（段階的に）

【20~30分】
↓
【1時間】
↓
【2~3時間】
↓
【単元全体】

数学科での実践

子ども主体

単元での学びを生かす課題

子どものペースで一人一人に適した学習方法で学習を進める

自分の理解度に応じた課題を自己選択する

時間	1	2	3	4	5	6	7	8
	(概念習得の場面など) 一斉授業			(概念習得の場面など) 一斉授業			生かす課題 学びを	生かす課題 学びを

21

研究の手立て

学習方法の自己選択（20分~30分）

3年生「4章 関数 $y = ax^2$ 」

1節 関数とグラフ

20分~30分を子どもに委ねる
子どものペースで一人一人に適した学習方法で学習を進める時間の設定

時間	小 単 元	
第1時		
第2時	1. 関数 $y = ax^2$	①【関数の式を求める】
第3時		②【 $y = x^2$ のグラフ】
第4時		③【放物線のグラフと式】
第5時		④【グラフと定数、変数】
第6時		
第7時	2. 関数 $y = ax^2$ のグラフ	
第8時		
第9時		
第10時		

※発表補助資料①参照

22

研究の手立て

学習方法の自己選択（指導者の動き）

○課題の設定

「今日の課題」
yはxの2乗に比例し、x=1のときy=6である。
(1) x=2のときのyの値を求めなさい
(2) y=150のときのxの値を求めなさい
(3) yの値が2桁の整数のとき、xの値は何通り考えられますか。

○学び方を振り返る場面の設定

【授業の振り返り】	
何を学んだか	どのように学んだか
何を学んだか	どのように学んだか

単元の中で繰り返し行う

○個別支援・追発問

指導者

23

研究の手立て

自己選択・決定できる学習方法の設定

学習道具

- 教科書
- ノート
- GIGA端末

など

学習形態

- 一人学び
- 二人学び
- グループ

など

学習場所


- 自分の座席
- 友だちの座席
- 指導者の近く

など

24

学習方法の自己選択

指導者の働きかけ



【取り組む前の指導者の指示】

- ・教科書やノート、GIGA端末など何を見てもよい
- ・周りの友だちと話し合ってもよい
- ・教室の後ろなどで話し合ってもよい

25

学習方法の自己選択

学習道具の自己選択



教科書を見直す

GIGA端末へ書き込む

学習道具を **自己選択**して学び進める

26

学習方法の自己選択

指導者の働きかけ

< 10分後 >

交流しましょう



周りの友だちと
学び合いを行う

指導者の声かけにより **学び合い**を行う

27

学習方法の自己選択

学習方法の自己選択 (20分~30分)

3年生「4章 関数 $y = ax^2$ 」

1節 関数とグラフ	
時間	小 単 元
第 1 時	1. 関数 $y = ax^2$
第 2 時	
第 3 時	
第 4 時	
第 5 時	
第 6 時	
第 7 時	2. 関数 $y = ax^2$ のグラフ
第 8 時	
第 9 時	
第 10 時	

1節 関数とグラフ
1. 関数 $y = ax^2$
2. 関数 $y = ax^2$ のグラフ
2節 関数 $y = ax^2$ の値の変化
1. 関数 $y = ax^2$ の値の増減と変域
2. 関数 $y = ax^2$ の変化の割合
3節 いろいろな事象と関数
1. 関数 $y = ax^2$ の利用
2. いろいろな関数

28

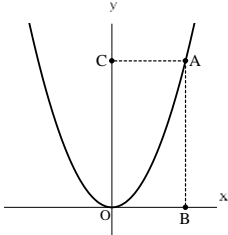
全体での学び 学習方法の自己選択

『関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフのかき方や特徴』

「今日の課題」

$y = ax^2$ の式で表されるグラフについて考える。原点 O 、グラフ上の点 A 、 A から x 軸、 y 軸上への垂線と x 軸、 y 軸との交点をそれぞれ B 、 C とする。

a 、 x が整数であり、長方形 $OACB$ の周りの長さが 42 であるとき、 a 、 x 、 y の値はどのように考えられるか、理由も考えて説明しましょう。




関数の式、グラフの特徴から条件にあう値を求める課題

29

学習方法の自己選択 学習方法の自己選択

< 5 分後 > 周りの友だちに尋ねる

< 10 分後 > 席を立って友だちと考え方を話し合う



一人でじっくりと考える

学習方法を自己選択して学び進める

30

「今日の課題」を通しての学び 学習方法の自己選択

a 、 x 、 y の値の条件を考える

↓

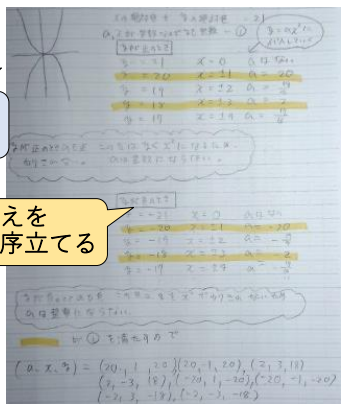
条件にあてはまる解を求める

↓

自分の考えを説明する

①考えを
図式化する

②考えを
順序立てる



自分で条件を考えて解を求め、他者との対話を通じて学びを深める

31

生徒 A 学習方法の自己選択

①この場合、 a の値で考えられるのは 1 と 2 の 2 つやんな?

② a が整数とかいてあるし、**グラフが下向きの場合も** 考えられるよ

③これ (グラフ) は関係ないってこと?

④ (グラフの) 形が一応与えられているだけ

生徒 B

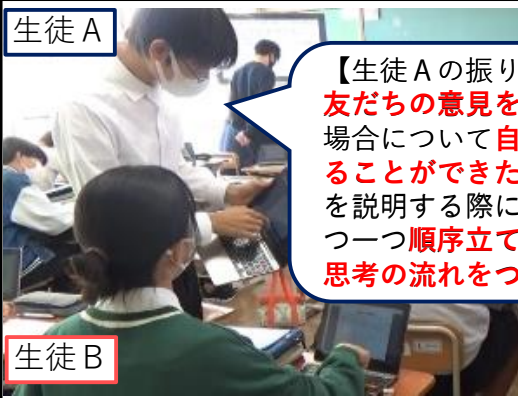
⑤この**グラフは考えるための参考の図** ということか

他者との対話を通じての気付き

32

学習方法の自己選択

生徒 A



【生徒 A の振り返り】
友だちの意見を聞いて、「負の数」の場合について自分の考えをさらに深めることができた。友だちに自分の考えを説明する際に、問題文をもとに、一つ一つ順序立てて言うことで、自分の思考の流れをつかむことができた。

生徒 B

二人学びをすることでの学びの深まり


33

学習方法の自己選択

生徒の振り返りより

分からなかったときは、**すぐに友だちに聞きに行って**理解をすることができるので良かったと思う。

自分の考えをもたないまま他者の考えを聞く



指導者による適切な指示
⇒指示を徐々に減らす

- ・自分に適した学び方を選択できるようにする
- ・数学的活動を行い課題解決に向かえるようにする

34

単元末課題選択学習

単元末課題選択学習（1時間）

3年生「5章 図形と相似」

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1節 図形と相似</td></tr> <tr><td>1.相似な図形</td></tr> <tr><td>2.三角形の相似条件</td></tr> <tr><td>3.三角形の相似条件と証明</td></tr> <tr><td>2節 平行線と線分の比</td></tr> <tr><td>1.平行線と線分の比</td></tr> <tr><td>2.中点連結定理</td></tr> <tr><td>3節 相似な図形の計量</td></tr> <tr><td>1.相似な図形の面積</td></tr> <tr><td>2.相似な立体の表面積・体積</td></tr> <tr><td>4節 相似の利用</td></tr> <tr style="background-color: #ffffcc;"><td>1.相似の利用</td></tr> </table>	1節 図形と相似	1.相似な図形	2.三角形の相似条件	3.三角形の相似条件と証明	2節 平行線と線分の比	1.平行線と線分の比	2.中点連結定理	3節 相似な図形の計量	1.相似な図形の面積	2.相似な立体の表面積・体積	4節 相似の利用	1.相似の利用	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">3節 相似な図形の計量</td></tr> <tr><td>第17時</td><td rowspan="3">1. 相似な図形の面積</td></tr> <tr><td>第18時</td></tr> <tr><td>第19時</td></tr> <tr><td>第20時</td><td rowspan="2">2. 相似な立体の表面積・体積</td></tr> <tr><td>第21時</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">4節 相似の利用</td></tr> <tr><td>第22時</td><td rowspan="2">1. 相似の利用</td></tr> <tr><td>第23時</td></tr> <tr style="border: 2px solid orange;"><td>第24時</td><td>【単元課題】</td></tr> <tr><td>第25時</td><td>問題</td></tr> </table>	3節 相似な図形の計量		第17時	1. 相似な図形の面積	第18時	第19時	第20時	2. 相似な立体の表面積・体積	第21時	4節 相似の利用		第22時	1. 相似の利用	第23時	第24時	【単元課題】	第25時	問題
1節 図形と相似																															
1.相似な図形																															
2.三角形の相似条件																															
3.三角形の相似条件と証明																															
2節 平行線と線分の比																															
1.平行線と線分の比																															
2.中点連結定理																															
3節 相似な図形の計量																															
1.相似な図形の面積																															
2.相似な立体の表面積・体積																															
4節 相似の利用																															
1.相似の利用																															
3節 相似な図形の計量																															
第17時	1. 相似な図形の面積																														
第18時																															
第19時																															
第20時	2. 相似な立体の表面積・体積																														
第21時																															
4節 相似の利用																															
第22時	1. 相似の利用																														
第23時																															
第24時	【単元課題】																														
第25時	問題																														

難易度の異なる複数の課題


※発表補助資料②参照

35


単元末課題選択学習

日常の課題を設定

【単元末課題①】
 上賀茂神社（標高88m）から比叡山山頂（標高848m）を見上げる。比叡山山頂を直接見たいとき、間にある建物などの高さは何m以下である必要があるかを考える。上賀茂神社と比叡山の2地点の地図上の距離が6831mのとき、距離と高さの関係について理由も含めて説明しましょう。また、実際に見ることができるかどうかを考えてみましょう。



日常生活や社会の事象（現実社会に近い状況）を解決する課題



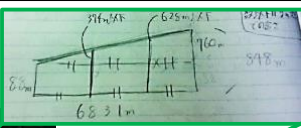
日常生活や社会の場面でも**数学的な見方・考え方が働く**

相似な図形の性質を使って解決する課題
⇒生徒が**理解度**に応じて**課題を自己選択**

36

単元末課題選択学習

他者との学び合い



生徒D

生徒C

生徒E

①この距離の比率がわかったらいいのではないかな。

②でも、どんなときにこの比率が成り立つのかわからない。

③距離と高さをどのように出せばいいのかな？先生、教えてください。

他者と学び合いながら解決への方針を考える

37

単元末課題選択学習

指導者による追発問

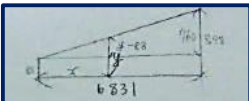
④【指導者】
考え方はいいと思うけど、一般的に表したらどうなるかな？

生徒D

生徒C

生徒E

⑤一般的に表したら式で表せるのではないかな



$$x : 6831 = y : 760$$

$$6831(y - 88) = 760x$$

$$6831y = 760x + 6831 \times 88$$

$$y = \frac{760}{6831}x + 88$$

追発問により解決への糸口を見つける

38

単元末課題選択学習

「単元末課題①」を通しての学び

2地点を結ぶ距離と高さを表す線分で相似な三角形を考え図に表す

↓

線分の比を考えて式をつくる

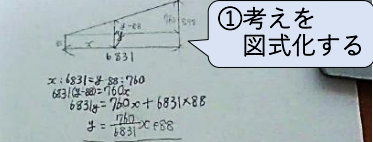
↓

条件にあてはまる解を求める

↓

図や式を用いて考えた過程を説明する

協働的な学びを通して
学びを深める



①考えを
図式化する

$$x : 6831 = y - 88 : 760$$

$$6831(y - 88) = 760x$$

$$6831y = 760x + 6831 \times 88$$

$$y = \frac{760}{6831}x + 88$$

②考えを
順序立てる

③考えを説明する

39

単元末課題選択学習

指導者の役割

解決へ向かう
追発問

生徒への
個別支援

同じ課題に取り組む
生徒同士をつなぐ



40

生徒の振り返りより

- ・ 縮図をかいて考え、問題文だけじゃわからなかったことを簡単に求めることができた。
- ・ 授業内で、学んだ基礎知識（面積比は相似比の二乗）をうまく活用した。
- ・ 相似な図形の学習の建物の高さが同じぐらいに見えるか、どれぐらいの高さの建物を建てればいいのかを考えるのに役立つと思いました。
 - ・ **図式化**することで一般的に考える
 - ・ 単元での**学びを生かして**考える
 - ・ **日常生活や社会の事象**の中での活用

41

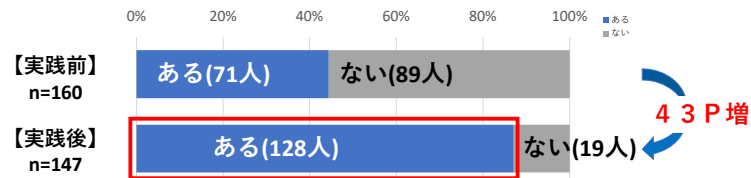
生徒の振り返りより

- ・ 自分で課題を選択するのはよかったが、友だちと問題を**解く時間が一時間では少なかった**。
 - ・ 自分のレベルをやってる人が少なかったり、**教えてくれる人が別の問題をしている場合、一人でしなければならないので困る**。
 - ・ **自分に適した学び方や課題**が選べていない
 - ・ 他者との**学び合い**につなげていない
- ➡ **日々の「学び方」を振り返る場を設け、生徒自身が振り返りを生かせるようにする**

42

実践前後のアンケートより

自分に合った学習の仕方というものはありますか。



自分に適した学び方がある生徒の増加

43

具体的にどのようなことですか。

【実践前】

- ・ **ひたすら問題を解いて**、問題に慣れていく
- ・ 単純なもので**解き方を覚えた後**応用や少し難易度の上げた文章題をする

【実践後】

- ・ **たくさんの視点を持てたので、友だちの考えを聞いてから、自分でじっくり考える学び方**が自分の力がついたと思えた。
- ・ **ロイロ（GIGA端末）にまとめてそれを後で見返す学び方**です。なぜなら、友達と話し合うことで、新しい考え方を得られ、それらをロイロにまとめて見返すことで、それらを**定着させやすくなる**からです。

理解できる、考えを深められる記述の増加

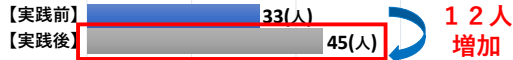
自分に適した学び方の獲得

44

実践前後のアンケートより

【実践前】 n=160 【実践後】 n=147

『まず』『次に』といった言葉を使うなど、人にわかりやすく説明できるようにする



『式と言葉』または『図や表、グラフなど』を使って自分の考えを人に説明できる



順序立てて説明できるようになった

45

よく理解できたり、自分の力がついたらと思えたりする学び方はどんな学び方ですか。

- ・自分の中で考えただけでなく人に話すことで、より考えが深まったり、**わかりやすい言葉にすることができた。**
- ・一つの解き方ではなくいろんな解き方があったので、僕は**式で考えるのが好きだけど、図やグラフで考える人がいて、いろんな見方が学べたのでよかった。**

数学的活動を行い、図やグラフを用いて**わかりやすく伝える**

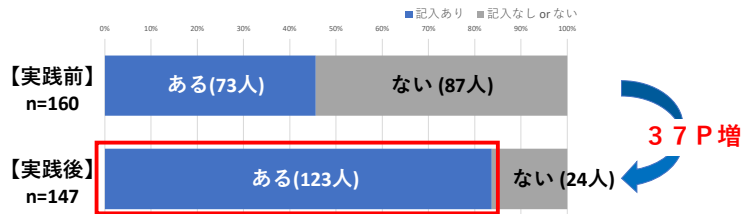
個別最適な学びと協働的な学びによる

数学科で育成を目指す資質・能力の高まり

46

実践前後のアンケートより

数学で学んだ考え方が生活の中や社会人になったときに「生かせるなあ」「役に立つなあ」と思うことがありますか



日常や社会生活の中で役立つと実感する生徒が増加

47

実践前後のアンケートより

- ・陸上の**目標タイムを導く**のに、一周の長さが変わっても、**比例式を使う**ことで簡単に求められた。
- ・**二次関数のグラフ**が放物線を描いていることがわかった。それを生かすことで、ゲーム内や**バーチャル空間内のボールなどの物理演算**の一部を作れると思った。

日常の課題を解く中で、社会生活をイメージし、**学習したことが役に立つ**ことの実感

**数学的な見方・考え方を働かせ
課題解決する力**

48

課題と手立て

- ・生徒の振り返りを充実させる
⇒「**学んだこと**」と「**学び方**」を**振り返る場**を設け、生徒が自分に適した学習方法、学習課題を選択できるようにしていく。
- ・**数学的活動を行い学び合いができるようにする**
⇒日々の授業で**図式化する、順序立てる、説明する活動**を行い、学びを深めるようにしていく。
- ・**日常生活や社会の事象につながる課題を設定する**
⇒身の回りの事象を数学化し、解決することができるように、**学習課題を設定**していく。

49

研究協力員より

- 学習方法の自己選択（20分～30分）について
 - ・学習方法を生徒に委ねる時間
 - ・実践を通しての生徒の変容
- 単元末課題選択学習（1時間）について
 - ・課題を選択し学び進める実践
 - ・それぞれの学力層の生徒の様子

50

令和4年度 第24回教育研究発表会

数学科における
「個別最適な学び」と「協働的な学び」の
授業の在り方を求めて

～課題を選択し自立的に学び合う授業の提案～

ご清聴ありがとうございました。



QRコードを読み取り
アンケートにご協力いただくと幸いです。

51