

第75次印旛地区教育研究集会
算数・数学研究部（中学校）

課題を多様に考える力と、考えようとする
意欲の向上について

～「思考し、表現する力」を高める実践モデル
プログラムを取り入れて～

令和7年8月22日
ウィシュトンホテルユーカリ

印西市立西の原中学校
斎藤 重男
形野 拓也

1. 研究主題

課題を多様に考える力と、考えようとする意欲の向上について
～「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを取り入れて～

2. 主題設定の理由

課題の解決に当たり、単一な考えで解ければ良いという思いが生徒の中で主流を占めているように思われる。考える力を伸ばす上で、多様なものの考え方は不可欠であり、この力を伸ばしたく本主題を設定した。また、実践モデルプログラムは、以前、教育課程提案で斎藤が提案したが、その浸透率は高くはないように感じる。「準備に時間がかかる。構えてしまう。」などの課題があり、それを克服するため、展開時における簡素化をまず図り、そこにプラスして授業展開ができるように考えを進めたい。とにかく、実践モデルプログラムを取り入れた授業をすること、数をこなせるようにすることを念頭に置きたい。

3. 研究の目標

「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを取り入れた授業を、計画的に取り入れることにより、課題を多様に考える力と、考えようとする意欲が向上することを明らかにする。

4. 研究の仮説

「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを取り入れた授業を、計画的に取り入れれば、課題を多様に考える力と、考えようとする意欲が向上するであろう。

5. 研究の方法・内容

(1) 研究における定義づけ

2011年3月熊倉啓之は「小集団での追究で効果抜群！数学的な思考力・表現力を鍛える授業24」の中で、

数学的な思考力の具体的な内容として、例えば次のような能力を挙げることができる。

- ① 数学的に推論する力
- ② 多様に考える力
- ③ 統合・発展・一般化する力
- ④ 分類・整理する力
- ⑤ 見通しを立て予想する力
- ⑥ 検証する力

とある。本研究では「②多様に考える力」に力点を置きたい。また、

数学的な思考力や表現力を、中学校数学科の授業を通して高めるには、どのような指導を行えばよいであろうか。(中略) 次のような活動を設定することが重要であると考えている。

- ① 個人で考える活動

- ②個人で考えたことをかく活動
- ③多様に考える、統合・発展・一般化する、分類・整理する、見通しを立て予想する、検証する等、数学的な思考力に関わる活動
- ④個人の考えを他の人に説明する活動
- ⑤他の人の考えを読み取り評価する活動

とある。本研究では、「①個人で考える活動、③多様に考える活動、④個人の考えを他の人に説明する活動、⑤他の人の考えを読み取る活動」に力点を置きたい。

（２）研究の手立て

- ・「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを取り入れて授業展開を数多く行う。
- ・このプログラムの核となる内容に重点を置いた**コア版**を考案し、中学２年から３年にかけて計画的に授業に取り入れる。
- ・情意面を図るアンケートを実施する。
- ・検証可能なテストから検証する。

６．研究の具体的内容

（１）研究の実際

ア．千葉県教育委員会のリーフレット「進めよう、広げよう！！「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを活用した授業改善」に次のようにある。

見いだす

疑問を持つ
既習の内容や方法を振り返る
課題を明確にする

自分で取り組む

解決の見通しを持つ
情報を収集し調べる
自分の考えを形成する
思いや考えを基に創造する

広げ深める

新たな考えに気付く
友達と互いに学び合う
自分の考えを伝える

まとめあげる

思考の過程を振り返る
学んだことをまとめる
学んだことを確実に身に付ける
新たな疑問を持つ

これを受けて、コア版とアドバンス版を独自に考えた。

	コア版 (核となるところおさえた授業展開)	アドバンス版(丁寧に準備を進め、より深くを追求した授業展開)
見いだす	①多様な考えで解ける題材を用意する。 ・教科書(東京書籍)の「深い学び」の題材 (・添付の指導案なども参照)	・添付の指導案 ・違う教科書の題材 ・書籍やインターネットなどで調べて、教材を見つける。 ・あらかじめ出そうなものを想定しておく。 ・同僚などに解いてもらう。
自分で取り組む	②各自解く時間を確保する。 ・生徒の疑問から、必要に応じて、その場でヒントを与える。 ・図、表、式などを使うようにアドバイスする。	・より考えが進むように、ヒントカードなどを用意しておく。 ・(問題にもよるが、)同じ図などをたくさん印刷しておく。
広げ深める	③4人(3人)グループで学び合う ・生活班を機械的に分ける。 ・黒板に向かって、逆Tの字がおすすめです。 ・机の中央を開け、ノートを置いて説明できるようにする。	・数学用の座席を用意する。各グループの中に考えが進みそうな生徒を入れる。 ・生活班の席替えの時に、考えが進みそうな生徒を担任と連携して入れておいてもらう。
	④黒板を9個に分け、発表させる。 ・「他がかかなそうなものをグループで1つかいて下さい」と指示を出し、かかせる。 (案外、多様に出してくれる)	・机間を回りながら、多様な考えが出るように計画的に指名して、かかせる。
	⑤全グループ、発表させる。題材によっては数グループだけ発表させる。 ・同じ意見でも発表させ、1回で理解できない生徒にも、2回聞くことで理解できる機会を増やす。 ・生徒の意見を聞きながら、教員がグループ分けしていく。その解き方の有理な点を確認していく。	・1つの意見に対して、質問させ、意見交換をする。できるだけ生徒から解き方の有利な点を引き出す。 ・ICTを活用して発表させる。形野tが取り組んだ指導案を添付する。
まとめあげる	⑥まとめをする。 ・考えつかなかった意見をノートにかかせる。 (・全体を通しての振り返り(まとめ)を各自かく)	・1つ1つの意見に対して、解き方の有利な点をまとめる。 ・類似問題を用意しておき、取り組む。 ・新たな疑問を見いだす時間をとる。 ・全体を通しての振り返り(まとめ)を各自かく。

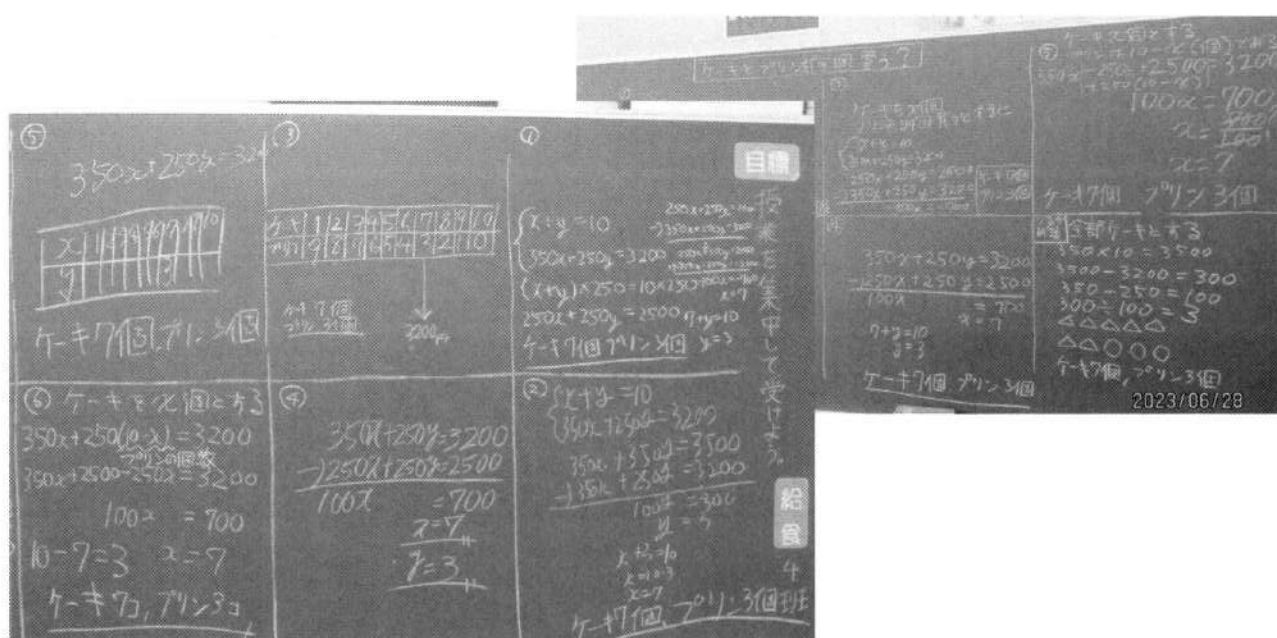
展開時において、もちろん十分ではないが、コア版で形は整うと考える。多くを準備するより、コア版でも数をこなす事に重点を置く。それに加えて、可能な時に、アドバンス版の一部でも取り入れることによって、実践モデルプログラムに近づけられると考える。

イ. 令和4年度入学生について、**中2から全6クラス、中3から4クラス**（3の1、3の2、3の4、3の6）において、教科書（東京書籍）の「深い学び」の題材を、「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを取り入れて授業展開してきた。（中3の斎藤担当以外の2クラスにおいても、全部とはいかないが、いくつかは本プログラムを取り入れた。）

①教科書（東京書籍）から、**コア版で、**

2年・数の並びから性質を見つけよう

・ケーキとプリンを何個買う？



- ・飲み物はいつまで冷たく保てる？
- ・角の大きさを求める方法を考えてみよう
- ・2つの正三角形の性質は？
- ・あたりやすいのは？

3年・速算のしくみを探ろう

- ・コピー用紙はどんな長方形？
- ・畑に通路をつくろう

① $(10-x)(11-x)=90$
 $110-10x-11x+x^2=90=0$
 $x^2-21x+20=0$
 $(x-20)(x-1)=0$
 $x=20$
 長さ11mの通路は20m

② $(10-x)(11-x)=90$
 $110-10x-11x+x^2=90=0$
 $x^2-21x+20=0$
 $(x-20)(x-1)=0$
 $x=20$
 長さ11mの通路は20m

③ $110-11x-10x+x^2=90$
 $x^2-21x+20=0$
 $(x-20)(x-1)=0$
 $x=20, 1$
 A. 1m

④ $(10-2x)(11-x)=90$
 $110-22x-11x+2x^2=90$
 $2x^2-33x+20=0$
 $x=20, 1$
 1mの長さは11mと1mの長さ
 A. 1m

⑤ $10 \times 11 - (10x + 11x - x^2) = 90$
 $110 - 21x + x^2 = 90$
 $x^2 - 21x + 20 = 0$
 $(x-20)(x-1) = 0$
 $x = 20, 1$
 A. 1m

2024/09/0

- ・走行時の早さを推測しよう
- ・四角形の各辺の中点を結んだ図形は？
- ・どれくらい遠くから見えるかな？

※これらは、東京書籍の教科書では、年間指導計画の中に位置づけられている。これら以外の部分で、もたつかないように、計画的にすすめる必要がある。教科書が啓林館になり、新たに教材研究を進めることは必要である。

②研究授業において、アドバンス版で、

2年・多角形の内角の和をいろいろな方法で求めてみよう

① 360° | $360 + 180 = 540^\circ$
 $360 \times 2 = 720^\circ$ | $360 \times 2 + 180 = 900^\circ$

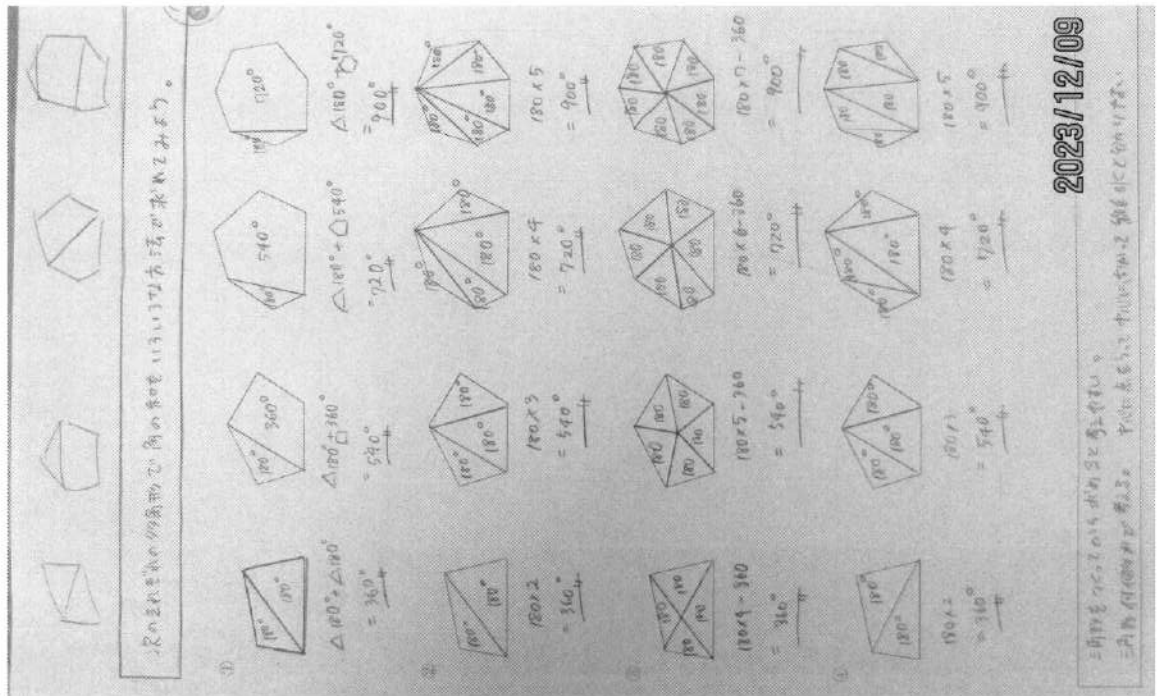
② $360^\circ \times 1 = 360^\circ$ | $360 + 180 = 540^\circ$
 $360^\circ \times 2 = 720^\circ$ | $360 \times 2 + 180 = 900^\circ$

③ $180 \times 3 - 180 = 360^\circ$ | $360 \times 6 - 360 = 540^\circ$
 $180 \times 4 - 180 = 540^\circ$ | $180 \times 7 - 180 = 900^\circ$

④ $180 \times 4 - 360 = 360^\circ$ | $180 \times 5 - 360 = 540^\circ$
 $180 \times 6 - 360 = 720^\circ$ | $180 \times 7 - 360 = 900^\circ$

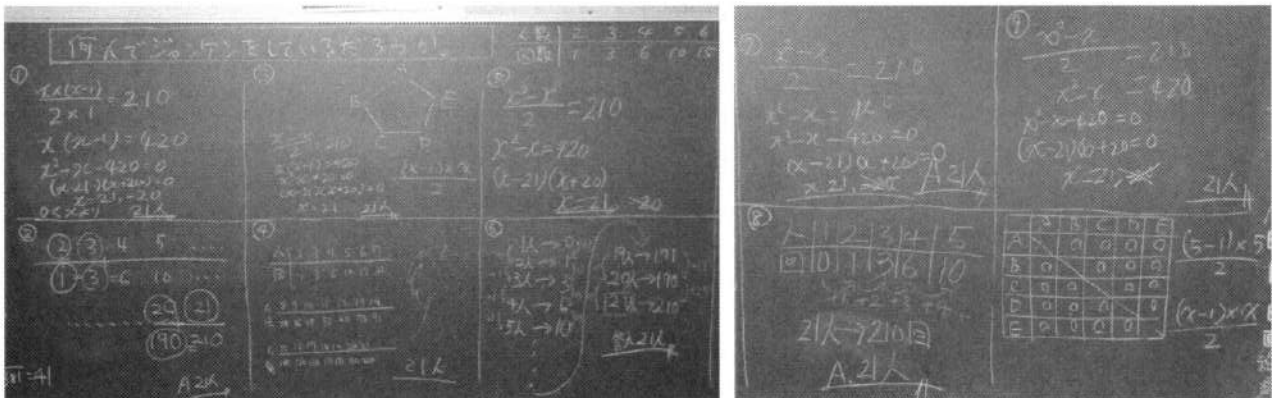
⑤ $4-2=2$ | $5-2=3$
 180×2 | 180×3
 $6-2=4$ | $7-2=5$
 180×4 | 180×5

2023/11/17



→翌年、形野 t が ICT を取り入れた授業にバージョンアップした指導案を資料編に載せます。

3年・ジャンケンをするときの人数と対戦数に関する問題 →資料編に載せます。



(→同時期に、「直線と交点の個数に関する問題」を弦巻 t が展開したものを資料編に載せます。)

(2) 仮説の考察

ア. 以下は、同一のークラス（2年2組→3年2組→現在高校1年）におけるアンケート結果である。小さい数字が中学2年の10月の結果、大きい数字が中学3年の10月の結果である。

【数学や授業についての意識調査】（実施31人） 小さい数字は中学2年、大きい数字は中学3年

設問 単位は%	あてはまる (好き)	ややあてはまる (やや好き)	ややあてはまらない (やや嫌い)	あてはまらない (嫌い)
(1) 式の計算は好きである。	48 27	29 30	16 27	6 17
(2) 関数の学習は好きである。	10 7	32 43	26 27	32 23
(3) 図形の学習は好きである。	16 10	42 40	32 37	10 13
(4) 統計の学習は好きである。	0 10	35 40	32 20	32 30
(5) 問題を解くとき、まず自分の力で解こうとしている。	68 47	26 37	3 10	3 7
(6) 1つの問題を、いろいろな方法で解くことは面白いと思う。	23 13	45 30	19 40	13 17
(7) 友達に教えるか、友達から教わるかをしている。	74 60	19 33	6 3	0 3
(8) 数学ができるようになりたいと思っている。	84 70	13 27	0 0	3 3

・「(5) 問題を解くとき、まず自分の力で解く」「(7) 友達に教えるか、友達から教わるかをしている。」「(8) 数学ができるようになりたいと思っている。」では、「あてはまる」が、中2から中3にかけて、それぞれ向上している。本プログラムはもちろん、普段の授業において、自力解決の時間を確保し、教え合い（学び合い）の時間を確保し、意欲的に取り組んできた成果と見ることができる。

・「(6) 1つの問題を、いろいろな方法で解く」では、「あてはまる」が、中2で13%だったものが中3では23%に、「ややあてはまる」が、中2で30%だったものが中3では45%に、それぞれ向上している。多様な解答がある題材に多く取り組んできた成果と見ることができる。

イ. 以下は、ア. の対象クラスの所属する学年の、中学3年2月実施の各クラスごとのアンケート結果である。(1)～(4)は資料編に記載

(5) 問題を解くとき、まず自分で解こう
としている。

(6) 1つの問題を、いろいろな方法で解く
ことは面白いと思う。

	あてはま る	ややあて はまる	ややあては まらない	あてはま らない		あてはま る	ややあて はまる	ややあては まらない	あてはま らない
3の1	5 4	3 6	0	1 1	3の1	4 3	3 2	1 4	1 1
3の2	67	26	7	0	3の2	26	48	2 6	0
3の3	5 5	3 5	1 0	0	3の3	2 8	4 5	2 1	6
3の4	4 8	4 4	4	4	3の4	1 6	2 8	5 2	4
3の5	3 1	5 8	3	8	3の5	2 3	1 5	3 1	3 1
3の6	6 8	2 8	0	4	3の6	5 2	3 2	1 2	4

(7) 友達に教えるか、友達から教わる
かをしている。

(8) 数学ができるようになりたいと思っ
ている。

	あてはま る	ややあて はまる	ややあては まらない	あてはま らない		あてはま る	ややあて はまる	ややあては まらない	あてはま らない
3の1	6 1	2 9	7	3	3の1	6 1	3 6	3	0
3の2	74	11	1 5	0	3の2	89	7	4	0
3の3	8 1	1 4	5	0	3の3	6 6	3 1	3	0
3の4	6 4	2 8	4	4	3の4	3 6	4 8	8	8
3の5	3 9	3 5	1 2	1 5	3の5	6 2	2 7	0	1 2
3の6	5 6	3 2	4	8	3の6	8 0	2 0	0	0

- ・「(6) 1つの問題を、いろいろな方法で解く」では、3年2組で意欲が向上していたが、他クラスにおいても、同様の水準またはそれ以上の意欲が保たれている。前述と同じように、多様な解答がある題材に取り組んできた成果と見ることができる。
- ・(5)(7)(8)でも、3年2組で意欲が向上していたが、他クラスにおいても、同様の水準で、意欲が保たれている。

ウ. 以下は、イ. と同じタイミングの「3 学年平均」と他学年（1 年と 2 年）のアンケート結果である。（1）～（4）は資料編に記載

（5）問題を解くとき、まず自分で解こう
としている。

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
1 年	5 1	4 0	6	3
2 年	5 5	3 4	7	5
3 年平均	5 4	3 8	4	5

（6）1 つの問題を、いろいろな方法で解く
ことは面白いと思う。

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
1 年	2 2	3 8	2 4	1 6
2 年	1 6	3 4	3 0	2 0
3 年平均	3 1	3 3	2 6	9

（7）友達に教えるか、友達から教わる
かをしている。

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
1 年	5 1	3 2	1 3	4
2 年	4 7	3 7	1 0	6
3 年平均	6 3	2 5	8	5

（8）数学ができるようになりたいと思っ
ている。

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
1 年	7 6	2 1	3	1
2 年	8 0	1 7	1	2
3 年平均	6 6	2 8	3	3

- ・「（6）1 つの問題を、いろいろな方法で解く」では、3 学年の多くのクラスで、高い意欲が見られたが、3 学年平均が他学年（1 年と 2 年）よりも高い意欲を示している。
- ・「（7）友達に教えるか、友達から教わるかをしている」では、3 学年平均が他学年（1 年と 2 年）よりも高い意欲を示している。教え合い（学び合い）の時間を確保してきた成果とみることができる。

エ. 全国学力・学習状況調査（生徒質問）の結果 2024 年（西の原中 3 学年）4 月実施

- ・「数学の問題が解けたとき、別の解き方を考えようとしていますか」では、「あてはまる」の割合が、全国 18.9%のところ、西の原中 24.9%、「ややあてはまる」の割合が、全国 27.1%のところ、西の原中 32.2%と、それぞれ西の原中が全国を上回っている。1 つの問題を多様に考える姿勢が培われていると見ることができる。

オ. 続いて、対象学年（現在高校1年）の学力について、

〔印西市で参加するベネッセの学力テストの結果〕

2023年（西の原中2学年）4月実施
の平均正答率

	教科総合	基礎	応用
数学	48.5	55.9	23.6

〔全国学力・学習状況調査の結果〕

2024年（西の原中3学年）4月実施
の平均正答率

	教科総合	知識・技能	思・判・表
数学	47.0	57.7	24.9

- ・同一テストではないので、一概に比べられないが、2学年4月からの1年間で、基礎から知識・技能、応用から思考・判断・表現への推移をみると、両方とも少しではあるが正答率の上昇が見られる。更に1年間実施した結果を考察できるに適したテストはないが、課題を多様に考える力も一定程度ついていると推測できる。

7. 研究のまとめ

（1）研究の成果

- ・「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを取り入れて授業展開を数多く行った結果、「1つの問題を、いろいろな方法で解く」意欲の向上が見られた。
- ・一概に比べられるテストはないが、検証可能なテストで見ると、本プログラムを取り入れたことによる、課題を多様に考える力は一定程度ついたと予測される。
- ・コア版を意識して、あまり構えず、とにかく、「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムの実施をご検討いただきたい。

（2）今後の課題

- ・直接、学力上の成果が見られる調査方法の検討が必要である。現状、それが無い中、本プログラムを取り入れるモチベーションを保つことが求められる。
- ・教科書が変わり、新たに教材を研究していく必要がある。（あまり構えずに）
- ・本プログラムの中で、ICTをどのように取り入れていくかの研究・研修が必要である。

〔参考文献・引用文献〕

- ・2011年3月熊倉啓之「小集団での追究で効果抜群！数学的な思考力・表現力を鍛える授業24」
- ・千葉県教育委員会のリーフレット「進めよう、広げよう！！「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムを活用した授業改善」

資料編

2年 平行と合同

5 本時の指導 (1/15)

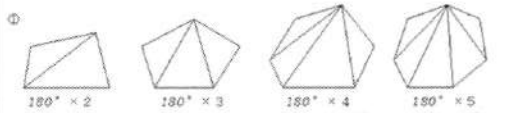
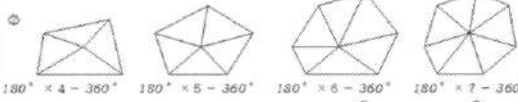
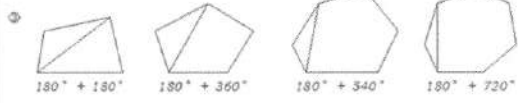
(1) 目標

- ・多角形の角の和の求め方を考え、説明することができる。(思考力、判断力、表現力等)
- ・多角形の角の和の求め方を考え、説明しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)

(2) 授業観

本時は「平行と合同」の導入にあたる。図形分野への苦手意識をもつ生徒が多いため、関心が高まるような題材を用いたい。小学校で学習した三角形、四角形の内角の和を振り返り、補助線を使って個人で多角形の内角の和を考える時間をつくる。その後のグループ学習では、理解が十分ではない生徒は友達から説明を受けることで理解の向上を期待したい。予想される考え方は3通りだが、他とは違う考え方をグループで考えることで考える楽しさを体感させたい。

(3) 展開

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価(観点)【方法】	資料
10	【見いだす】 四角形の4つの角の和を、三角形から考えて求める。 1 学習課題をつかむ。  ・三角形の3つの角の和は 180° である。  ・四角形の4つの角の和は $180^\circ \times 2 = 360^\circ$ である。 2 学習問題を設定する。 次のそれぞれの多角形で、角の和をいろいろな方法で求めてみよう。		
10	【自分で取り組む】 3 個人で考える 四～七角形が複数描かれたプリントで考える。 <予想される生徒の考え> ①  $180^\circ \times 2$ $180^\circ \times 3$ $180^\circ \times 4$ $180^\circ \times 5$ ②  $180^\circ \times 4 - 360^\circ$ $180^\circ \times 5 - 360^\circ$ $180^\circ \times 6 - 360^\circ$ $180^\circ \times 7 - 360^\circ$ ③  $180^\circ + 180^\circ$ $180^\circ + 360^\circ$ $180^\circ + 540^\circ$ $180^\circ + 720^\circ$	・プリントを配布する。 ・個人で考える時間を充分にとる。 ※手が止まっている生徒には補助線を引くよう促す。 ・考え終わった生徒には、他の方法がないか考えさせる。	プリント

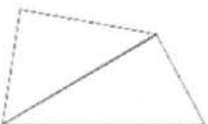
20	【広げ深める】 4 個人の考えをグループ内で発表する。 5 グループの考えを1つ発表用シートにまとめ、クロームブックで提出をする。 6 グループの考えを全体で発表する。	・机間巡視をしながら各グループの理解度を確認する。 ○多角形の角の求め方を考え、説明することができる。(思・判・表) 【プリント・観察】 ○多角形の角の和の求め方を考え、説明しようとしている。(主体的) 【プリント・観察】 ・机間巡視をしながら、話し合いが進まないグループに助言をしていく。 ・発表用プリントに考えを記入し、発表の準備をするよう指示する。 ※補助線を引く等、説明をわかりやすくする工夫をするように促す。 ・席を元に戻し、各自のクロームブックで発表用プリントを確認するように指示をする。 ・それぞれの考え方の違いや良さを意識しながら聞けるようにする。	発表用 プリン ト クロ ームブ ック
10	【まとめあげる】 7 本時のまとめをする。 ・今回のわかったことを各自記入する。 ・発表する。 8 適応問題に取り組む。 9 学習の感想を書く。	・言葉で表現し、プリントにまとめさせる。 多角形の角の和を求めるには、 ・多角形を三角形に分けるといい。→(角の数-2)個の三角形ができる。 ・それぞれの角から内側の1点に向かって補助線を引くといい。 →辺の数だけ三角形ができ、全て足して360°を引けばいい。 ・五角形は三角形と四角形、六角形は三角形と五角形に分けられる。 →1つ角が少ない多角形の和を利用して求めればいい。 ・グループを指名しながら発表の指示をする。 八角形の8つの角の和を3通りの方法で求めなさい。	

(4) (板書計画)

次のそれぞれの多角形で、角の和をいろいろな方法で求めてみよう



180°



180° × 2 = 360°

まとめ

3年2次方程式

5 本時の指導 (15/16)

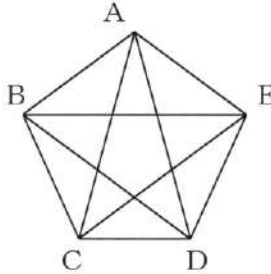
(1) 目標

- ・具体的な問題の解決に2次方程式を活用することができる。(思考力・判断力・表現力等)
- ・2次方程式について学んだことを学習に生かそうとしている。(学びに向かう力、人間性等)

(2) 授業観

本時は、ジャンケンをするときの人数と対戦数に関する問題を取り上げる。3通りの考え方(対応表、表、図)を示すヒントを用意し、言語活動を有効に行う工夫を意図的に取り入れ、規則性や決まりを見つけ出せるように促したい。(個人思考)→(4人のグループ活動)→(全体共有)の組み立てを通して、自分の言葉で説明し伝え合う活動を充実させ、3通りの考え方の違いや共通点に注目させながらお互いの意見を交換させ、考えを広げたり深めたりさせたい。また、2次方程式を利用して適切に解を導き出し、広く問題解決に応用できることを実感させたい。

(3) 展開

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価(観点)【方法】	資料																																																								
10	【見いだす】 1 学習課題をつかむ。 A、B、Cの3人で、1回ずつジャンケンをするとき、対戦数は何回でしょうか。 また、A、B、C、Dの4人では、対戦数は何回でしょうか。 ・A-B,B-C,C-Aの3回 ・A-B,A-C,A-D,B-C,B-D,C-Dの6回 2 学習問題を設定する。 対戦数が210回のとき、何人の人がいるでしょうか。		プリント																																																								
10	【自分で取り組む】 3 個人で考える ＜予想される生徒の考え＞ ①対応表を用いる 人数(x 人) 回数 人数が1人増えると、回数の増え方が1,2,3と <table><tr><td>1,2,3と</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>+1して</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>6</td><td>10</td><td>15</td><td>21</td><td>28</td><td>36</td></tr></table> いく。繰り返すと、回数が210回になるのは、人数が21人とわかる。 ②対応表から式を導き出す $x \times (x-1) \div 2 = 210$ $x = -20, 21 \quad x > 0 \text{より} 21 \text{人}$ ③表を用いて式を導き出す <table><tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>A</td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr><tr><td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 例えば、5人のとき、 $5 \times (5-1) \div 2$ よって、 x 人のとき、 $x \times (x-1) \div 2$ これを210とおくと、21人	1,2,3と	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+1して	0	1	3	6	10	15	21	28	36		A	B	C	D	E	A		○	○	○	○	B			○	○	○	C				○	○	D					○	E						・個人で考える時間を十分にとる。 ※考えが進まない生徒には、ヒントカード（左の①対応表、③表、④図の3種類）を準備しておき、考えが進むように支援する。 ・1つ目が終わった生徒には、ほかの方法がないか考えさせる。 ④図を用いる  例えば、5人のとき、 $\frac{(5-3) \times 5}{2} + 5$ よって、 x 人のとき、 $\frac{(x-3) \times x}{2} + x = 210$ これを解いて、21人	ヒントカード
1,2,3と	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																		
+1して	0	1	3	6	10	15	21	28	36																																																		
	A	B	C	D	E																																																						
A		○	○	○	○																																																						
B			○	○	○																																																						
C				○	○																																																						
D					○																																																						
E																																																											

20	【広げ深める】 4 個人の考えをグループ内で発表し、全員が理解できるように説明する。 5 グループの考えを1つ（2つ）発表シートに書く。 6 グループの考えを全体で発表する。	- 話し合いがすすまない班は、机間指導をしながら、助言する。 - グループのメンバーに理解度を確認しながら説明させる。 ○人数の求め方を考え、説明することができる。（思考・判断・表現）【プリント・観察】 ○人数の求め方を考え、説明しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度）【プリント・観察】 - 発表シートに考えを記入させ、発表の準備をさせる。 - 表・図・式を利用して、わかりやすく説明できるように工夫させる。 - 発表シートを利用して、何グループかを指名し、グループの考えを発表させる。 - それぞれの考え方の違いやよさを意識させながら説明を聞かせる。	発表シート
10	【まとめあげる】 7 本時の学習のまとめをする。 - 今日わかったことを各自記入する。 - ジャンケンをするときの人数をx人とする、対戦数は$x \times (x - 1) \div 2$と表される。 - 対応表、表、図を使うと規則性が見つけやすい。 2次方程式を利用して、問題解決ができる。 - 発表する。 8 適応問題に取り組む。 (1) 人数が30人のとき、対戦数は何回でしょうか？ (2) 対戦数が1225回のとき、人数は何人でしょうか？ 9 学習の感想を書く。	- 言葉で表現させ、プリントにまとめさせる。 1～2名指名して発表させる。	

(4) 板書計画

対戦数が210回のとき、何人の人がいるでしょうか。				
3人のとき A-B, B-C, C-A 対戦数は3回				
4人のとき A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D 対戦数は6回				まとめ

3年 関数 $y = ax^2$

5 本時の指導 (16 / 17)

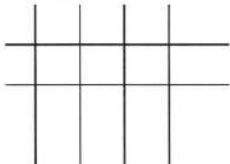
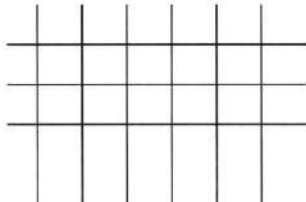
(1) 目標

- ・ 2つの数量の関係を調べ、その関係にある関数を式に表すことができる。(知識及び技能)
- ・ 試行回数にともなって変わる数量の特徴を捉えようとしている。(学びに向かう力、人間性等)

(2) 授業観

操作回数にともなって、変わる数量の関係を見いだせるようにしていく。表のよさを実感させながら、前時までに学習した関数 $y = ax^2$ の式を求められるようにする。また、ペア学習やグループ学習など、互いに説明し合う場面では、気がついたことを自由に発表しできるようにする。その中で、自分の考えを説明すること、他の生徒から意見をもらうことで、簡潔でわかりやすい説明をする意欲を高めていきたい。

(3) 展開

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価 (観点) 【方法】	資料
10	・ 既習事項の関数 $y = ax^2$ の式、表について振り返る。 【見いだす】 1 課題をつかむ。 直線を横に1本、縦に2本引く操作を1回として、この操作を下の図のように繰り返す。操作回数にともなって変わる数量をみつけよう。    1回目 2回目 3回目 ・ 具体的な事象の様子を理解する。 ・ 操作回数にともなって変わる数量を探す。 ①交点の数 ②直角の数 ③四角形の総数 ④縦の直線の数 ⑤横の直線の数 ⑥直線の総数 ⑦縦に並ぶ四角形の数 ⑧横に並ぶ四角形の数 ⑨縦の辺の数 ⑩横の辺の数 ⑪辺の総数 ・ ペアで、ともなって変わる数量を確認する。 2 学習問題を設定する。 操作回数にともなって変わる数量の関係を式で表そう。	・ 関数の意味を思い出させ、課題への見通しを持たせる。 ・ 事象を理解するために、図をかかせて、イメージをもたせる。 ○試行回数にともなって変わる数量の特徴を捉えようとしている。 (学びに向かう力・人間性等) 【ノート・観察】	プリント
15	【自分で取り組む】 3 試行回数を x、ともなって変わる数量を y として、①交点の数、②直角の数、③四角形の総数について、x と y の関係を式に表す。 ・ 個人で図をかきながら、表をつくる ・ ①、②、③について式を考える。	・ 個人で考える時間を十分にとる。 ・ 図をもとに、ともなって変わるものの個数を数えさせ、①、②の表を完成させる。 ・ 表をもとに、どのように変化するかをイメージさせる。 ・ 表から式 $y = ax^2$ を考えるとき、関数にはどんな特徴があったかを気づかせる。 ・ ③については、縦、横の辺の数の変化に注目させ、図をかかせながら考	

		えさせる。 ・イメージできない生徒は、隣の生徒に相談するように促す。																													
20	【広げ深める】 4 個人の考察をグループ内で発表する。 ①<交点の数> <table><tr><td>x (回)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>y (個)</td><td>2</td><td>8</td><td>18</td><td>32</td><td>50</td><td>72</td></tr></table> ・xの値を2倍、3倍するとyの値が2^2倍、3^2倍になるので関数$y = ax^2$の形になる。 ・$x = 1$、$y = 2$を代入して$a = 2$ ・$\frac{y}{x^2}$が一定になる。$a = 2$ 答え $y = 2x^2$ ②<直角の数> <table><tr><td>x (回)</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>y (個)</td><td>8</td><td>32</td><td>72</td><td>128</td><td>200</td><td>288</td></tr></table> ①と同様に考える。 答え $y = 8x^2$ ③<四角形の総数> ・縦、横の辺の数に注目して、 $y = (x - 1)(2x - 1)$ 答え $y = 2x^2 - 3x + 1$ 5 発表ボードに各グループの考えを書く。 6 グループ内で話し合った考察を全体で発表して、2つの数量の間に成り立つ関係を考える。	x (回)	1	2	3	4	5	6	y (個)	2	8	18	32	50	72	x (回)	1	2	3	4	5	6	y (個)	8	32	72	128	200	288	・どのように考えて、式を求めたのか説明できるようにさせる。 ・前時までの学習を活用して、表を横にみて、関数であることを確認する。 ・前時までの学習を活用して、表を縦にみて、$\frac{y}{x^2}$が一定で、関数$y = ax^2$の比例定数に等しいことを確認する。 ・自分の考えと他の生徒の考えを比較検討させる。 ・話し合いがすすまない班は、机間指導をしながら、助言する。 ・1×3、2×5、$3 \times 7 \cdots$と四角形の総数なることを理解させる。 ○2つの数量の関係を調べ、その関係にある関数を式に表すことができる。 (知識・技能)【ノート、観察】 ・発表ボードに、班でどのように考えたかをまとめさせる。 ・わかりやすく説明できるように工夫させる。 ・黒板で自分たちの考えを発表させる。 ・発表者の意見をしっかりと聞かせる。 ・誤答の場合、どこに誤りがあるのかを考えさせる。	
x (回)	1	2	3	4	5	6																									
y (個)	2	8	18	32	50	72																									
x (回)	1	2	3	4	5	6																									
y (個)	8	32	72	128	200	288																									
5	【まとめあげる】 7 本時の学習のまとめをする。 ・今日わかったことを、ペアで確認する。 8 学習感想を書く。	・わかったことを言葉で表現させ、ノートにまとめ、今日の学習内容を再確認させる。																													

<板書計画>

問題 ◎操作回数にともなって変わる数量 ①交点の数 ② ③	操作回数にともなって変わる数量の関係を式で表そう。 班の発表 まとめ
--	---

1年方程式 (千載研究)

5 本時の指導

(1) 目標

- ・方程式に関心を持ち、問題の解決に方程式を用いようとする。【関心・意欲・態度】
- ・文章題を通して、方程式の有用性を知り、方程式を用いることができるようにする。

【数学的な見方や考え方】

(2) 展開

時配	学 習 内 容 と 学 習 活 動	指 導・支 援 評 価(○) 工 夫(◎)	資 料									
10	【見出す】 1 素材（学習課題）をつかむ。 2年前には、花子さんは太郎さんの2倍の年でした。現在の花子さんと太郎さんの年を足すと28になります。現在の太郎さんは何才でしょうか。 ・文字のおき方はどんなものがあるかを考える。 ①「現在の太郎さん」をx才とおく ②「現在の花子さん」をx才とおく ③「2年前の太郎さん」をx才とおく ④「2年前の花子さん」をx才とおく 2 学習問題を設定する。 文章題で、文字のおき方をいろいろ変えるとどうなるだろうか。	・学習課題のプリントを配付する。 ・生徒の意見を聞きながら、4種類にまとめていき、それぞれの解き方で答えに違いが出るのかに疑問を持たせる。 ○方程式に関心を持ち、問題の解決に方程式を用いようとしているか。 【関心・意欲・態度】：観察	プリントと黒板用拡大版 黒板用拡大版									
10	【自分で取り組む】 3 見通しを持ち、自力解決する。 ・まず、①について考える。 ◎①が進まない生徒にはヒントを与える。 「現在の太郎さん」をx才とおくと、「現在の花子さん」は何才ですか？ 「2年前の太郎さん」は何才ですか？ 「2年前の花子さん」は何才ですか？ 表にするとどうなりますか？ 何を2倍にするとどれになりますか？ をヒントとして用意する。 ・できた人から ②～④について考える。 ①現在の太郎さんをx才とおくと 現在の花子さんは$28 - x$ (才)と表せる $(28 - x - 2) = 2(x - 2)$ $x = 10$ (才) ②現在の花子さんをx才とおくと 現在の太郎さんは$28 - x$ (才)と表せる $x - 2 = 2(28 - x - 2)$ $x = 18$ $28 - 18 = 10$ (才)	○文章題を通して、方程式の有用性を知り、方程式を用いることができるか。【数学的な見方や考え方】：観察、プリント <table border="1"> <tr> <td></td> <td>太郎さん</td> <td>花子さん</td> </tr> <tr> <td>現在</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2年前</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> ③2年前の太郎さんをx才とおくと 2年前の花子さんは$2x$ (才)と表せる $(2x + 2) + (x + 2) = 28$ $x = 8$ $8 + 2 = 10$ (才) ④2年前の花子さんをx才とおくと 2年前の太郎さんは$1/2 x$ (才)と表せる $(x + 2) + (1/2 x + 2) = 28$		太郎さん	花子さん	現在			2年前			ヒントカード
	太郎さん	花子さん										
現在												
2年前												

		$x = 16$ $16 \div 2 = 8$ $8 + 2 = 10$ (才)	
5	【広げ深める】 4 比較・検討する。 ・4人グループで、まず①について説明し合う。	◎理解できた人から右隣りの人に、自分のノートを見せながら説明していく。	
10	・4人が理解したら、②③④で解けないかを考える。解けた人がいればグループ内で説明し合い、いなかったら相談しながら考えを進める。	・考えが進まないグループにはヒントを与える。『③の例：「2年前の太郎さんを x 才とおくと、2年前の花子さんは〇〇(才)と表せる」』	ヒントカード
10	・①～④について、数人を指名し、ホワイトボードにかいて、発表する。	・「文字を何にしたか」「式」「解」「答え」をかくように指示する。 ・自分が考えたもの以外で、一番納得したものを各自プリントにかくように指示する。	ホワイトボード
5	【まとめあげる】 5 本時の学習のまとめをする。 文字のおき方を変えると、式は変わるが、等しい正答を得ることができる。		
	6 本時の振り返りをする。 ・プリントに感想を書く。	・「文字のおき方を変えると、」に続く言葉を、「変わったこと」と、「共通のこと」に注目させ、各自が自分の言葉でプリントにまとめる。	

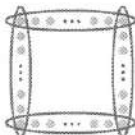
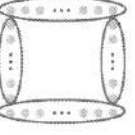
(3) 板書計画

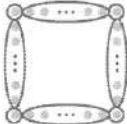
学習問題 文章題で、文字のおき方を・・・			
学習課題 2年前には、・・・	発表	発表	まとめ 文字のおき方を変えると、式は変わるが、等しい正答を得ることができる。
	発表	発表	

1年文字と式(4数研より)

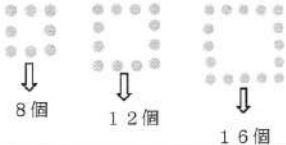
本単元では、数量の関係を文字を用いて表現したり、文字で表された式の意味を読み取ったりすることで、文字式を使うことの良さについて気付かせていく。グループ学習では自分の考え方を教えたり整理しあったりすることで、教えられる生徒にとっては学習の助けとなり、教える生徒にとっては言語化を通して自分の考え方を明確にする効果があると考えられる。本時は文章題から立式するまでの学習なので、多様な考え方をすることができる。班活動後、発表をクラス全体で行い、いろいろな考え方や伝え方を共有してほしいと考える。

(3) 展開

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 評価(○) 工夫(◎)	資料
5	【見出す】 1 素材(学習課題)をつかむ 基石を配布し、具体物を用いて以下の時の個数を求め、学習課題の解決につなぐ ・1辺の基石の数が3個の場合全部で8個 ・1辺の基石の数が4個の場合全部で12個 ・1辺の基石の数が5個の場合全部で16個 右の図のように、1辺にn個ずつ基石を並べて正方形を作る。 このときの基石の数をnを使って表したい	◎1辺が3個、4個、5個の場合の図を順に見せていくことで視覚的に捉えやすくする	図 基石
3	2 学習問題を設定する いろいろな考え方で求めると、どうなるだろうか		
8	【自分で取り組む】 3 見通しをもち、自力解決する ○見通しをもつ ・導入で1辺が4個、5個、6個と提示したものを参考に式で表せることに気づかせる ○自力解決する A 1辺n個のまともりが4つあり、頂点の基石を2回重なって数えているので4個分を引く 式 $4n - 4$  B 1辺の端の1個をとったときの(n-1)個のまともりが4つあると考える 式 $4(n - 1)$ $= 4n - 4$  C 横の辺をn個のまともり、縦の辺を(n-2)個のまともりと考える 式 $2n + 2(n - 2)$ $= 4n - 4$ 	・ワークシートに自分の考えを記入しておくよう声かけする ・考えを言葉にすることが難しい生徒にはワークシートの図に書き込むだけでもよいとする ・手が進まない生徒には、 A の考え方を用いて、重なってしまう部分はどこになるのか考えさせる ○基石の個数の求め方に関心を持ち、文字を使った式に表したり、それらの性質や関係を見いだしたりするなど、意欲的に数学を問題解決に活用して考え判断しようとしている(関心・意欲・態度: ワークシート)	ワークシート 3・4・5個のヒントカード
			ホワイトボード

	D 1辺の両端をとった $(n-2)$ 個のまとまりが4つあり、それに頂点の4個を加える $\text{式 } 4(n-2) + 4$ $= 4n - 4$ 	自分の考えが書けた生徒には、他にどんな式がつけられるか（考え方ができるか）考えさせる	図
10	【広げ深める】 4 それぞれの考えを検討する ○グループで考えを話し合う ・基石のまとまりをどのようにみたかを確認する ・自分の考えをグループ内で説明する	○基石の個数の求め方を式や図を使って説明したり、説明のための式や図を読み取ることができる。（数学的な見方や考え方：ワークシート・発表）	
15	5 全体でそれぞれの考えを検討する ・A～D（これ以外も含む）の考え方を発表する ・辺4つ分の基石の数をどう考えているか ・4つの頂点の基石の数をどう扱っているか 等に注目させて発表内容を全体で考える ・式や図で基石の数を表すことができる ・発表された式はすべて「$4n - 4$」で表すことができた。よってすべて同じ式である 【まとめあげる】	・4人の数学班をつくる。数学が得意、または積極的に班員と活動できる生徒を生活班の時点で割り振り、苦手な生徒をサポートするようにグループ分けする ・9グループの考えをホワイトボードに書かせ、黒板にはる ・それぞれ違う1辺の見方をして、いるグループをこちらから指名し、1グループずつ発表させる ・様々な考え方も同じ式で表せることに気づかせたい	
3	6 本時のまとめをする いろいろな考え方があるが、答えは1つになることがわかった		
6	7 学んだことを確実に身につける 1辺に n 個の基石を並べて正五角形をつくるには、基石が何個必要か求めなさい。 	・本時で扱った考えを生かして解決するように促す ・文字を使って $(5n - 5)$ 個と表せる	課題プリント

(4) 板書計画

右の図のように、1辺に n 個ずつ基石を並べて正五角形を作る。 このときの基石の数を n を使って表したい。	いろいろな考え方で求めると、どうなるだろうか							
 8個 12個 16個	発表A	A	発表B	B	発表C	C	発表D	D
まとめ いろいろな考え方があるが、答えは1つになることがわかった								

イ. 以下は、ア. の対象クラスの所属する学年の、中学 3 年 2 月実施の各クラスごとのアンケート結果である。

(1) 式の計算は好きである。

(2) 関数の学習は好きである。

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
3 の 1	4 6	3 6	4	1 4
3 の 2	4 4	4 1	8	7
3 の 3	2 4	4 8	2 8	0
3 の 4	2 4	3 6	2 8	1 2
3 の 5	2 7	3 5	2 3	1 5
3 の 6	4 8	4 0	4	8

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
3 の 1	2 9	4 3	7	2 1
3 の 2	4 1	3 0	2 2	7
3 の 3	4 1	2 4	3 5	0
3 の 4	1 6	2 4	4 0	2 0
3 の 5	2 3	2 3	3 1	2 3
3 の 6	3 6	3 6	2 0	8

(3) 図形の学習は好きである。

(4) 統計の学習は好きである。

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
3 の 1	3 6	3 6	1 8	1 1
3 の 2	2 6	4 4	1 9	1 1
3 の 3	1 7	2 8	4 8	7
3 の 4	1 6	5 6	2 0	8
3 の 5	2 7	3 9	7	2 7
3 の 6	2 8	3 2	2 4	1 6

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
3 の 1	2 9	3 6	1 4	2 1
3 の 2	1 1	3 0	4 4	1 5
3 の 3	1 0	4 8	3 8	4
3 の 4	8	2 0	4 0	3 2
3 の 5	3	3 9	3 1	2 7
3 の 6	1 6	4 8	2 0	1 6

ウ．以下は、イ．と同じタイミングの「3 学年平均」と他学年（1 年と 2 年）のアンケート結果である。

（1）式の計算は好きである。

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
1 年	3 0	3 7	1 8	1 5
2 年	3 2	3 1	2 3	1 5
3 年平均	3 6	3 9	1 6	9

（2）関数の学習は好きである。

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
1 年	1 3	3 6	3 0	2 1
2 年	1 2	1 7	4 1	3 1
3 年平均	3 1	3 0	2 6	1 3

（3）図形の学習は好きである。

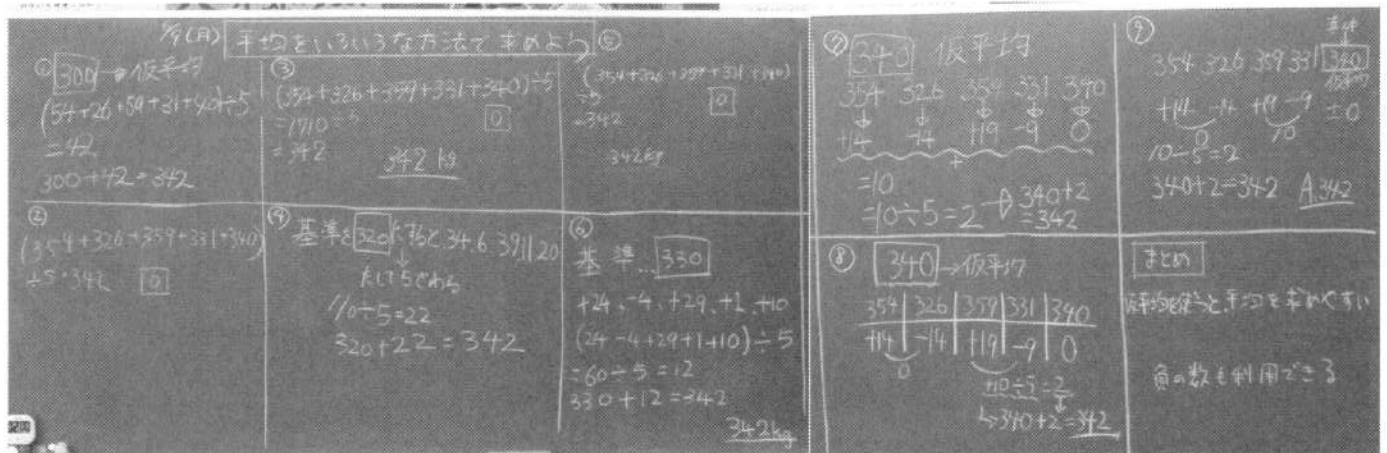
	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
1 年	3 2	2 7	2 4	1 6
2 年	1 8	2 7	2 4	3 1
3 年平均	2 5	3 9	2 3	1 3

（4）統計の学習は好きである。

	好き	やや好き	やや嫌い	嫌い
1 年	1 5	3 6	3 1	1 9
2 年	9	3 4	2 9	2 9
3 年平均	1 3	3 7	3 1	1 9

啓林館の教科書1年(P51)で、やってみました。

正の数・負の数の利用 「収集量の目標を決めよう」において、
「平均をいろいろな方法で求めよう」を目標として、コア版で、授業展開を行った。



4人グループで学び合う様子
黒板に対して、逆Tの字です



グループの代表者が板書する様子

さらに、啓林館の教科書1年(P58)で、やってみました。

文字を使った式 「必要なマグネットの個数はいくつ？」において、
「マグネットを何個使うか、いろいろな方法で求めよう」を目標として、コア版で、授業展開を行った。

