

相手に伝わる答案づくり

～表現力の育成をめざして～

愛知県立古知野高等学校

東 直樹

目次

1. 古知野高校について
2. 目標と先行研究
3. 実践
 - ① 事前アンケート・テスト
 - ② 実践授業
 - ③ 事後アンケート・テスト
4. 今後の課題

目次

1. 古知野高校について

2. 目標と先行研究

3. 実践

① 事前アンケート・テスト

② 実践授業

③ 事後アンケート・テスト

4. 今後の課題

1. 古知野高校について

- 全日制（総合ビジネス科・情報処理科・生活文化科・福祉科）
- 1・2年次に数学Ⅰ，3年次に数学Aを履修
- 進路は進学と就職が半々
- 進路のために数学を使う
生徒はごく少数

→ **なんのために数学を学習？**



目次

1. 古知野高校について

2. 先行研究と目標

3. 実践

① 事前アンケート・テスト

② 実践授業

③ 事後アンケート・テスト

4. 今後の課題

2. 先行研究と目標

なんのために数学を学習するのか？

→ **陶冶的な意義**

自らの考えや判断の前提を明確にし、

根拠を示しながら考えや判断についての的確な説明をして他に理解を得る力はとりわけ重要な力

(新学習指導要領解説 数学編理数編)

2. 先行研究と目標

自分の考えを分かりやすく説明することを求める教師が多いが、残念なことに**分かりやすい説明の具体的な姿が描き切れていない**（黒崎・高橋 2010）

根拠と筋道を明確に説明するための手だて(西森 2017)

- 説明に含めるべき要素や説明の型を示す。
- 説明に含めるべき要素は

「事実」 「着想」 「根拠」 「手続き」 「結論」

2. 先行研究と目標

<着想>

とりあえず展開するか

<着想>

因数分解の公式が使えそうだな

<事実>

$(x + 1)^2 - 4$ を
因数分解せよ。

<手続き>

$$\begin{aligned} x^2 + 2x + 1 - 4 \\ = x^2 + 2x - 3 \end{aligned}$$

<結論>

$$(x - 1)(x + 3)$$

<根拠>

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

<根拠>

$$\begin{aligned} x^2 + (a + b)x + ab \\ = (x + a)(x + b) \end{aligned}$$

2. 先行研究と目標

<目標>

生徒が問題を解くときの思考過程について、

着想や根拠を示しながら説明をするよさを感じ、

読む人にとってわかりやすい記述ができるようになる。

目次

1. 古知野高校について

2. 先行研究と目標

3. 実践

① 事前アンケート・テスト

② 実践授業

③ 事後アンケート・テスト

4. 今後の課題

3. 実践

対象：1年生5クラス（習熟度別のため半数）

単元：数学 I 数と式（不等式の利用）

例題：1本100円の団子と1本60円の団子を合わせて20本買い，代金の合計を1500円以下にしたい。100円の団子は何本まで買うことができるか。

3. 実践

例題：1本100円の団子と
1本60円の団子を
合わせて20本買い、
代金の合計を1500円以下
にしたい。
100円の団子は何本まで
買うことができるか。

解答：100円の団子を x 本買うとすると、

60円の団子は $(20 - x)$ 本買うことになる。

よって、代金の合計は

$$\begin{aligned} 100x + 60(20 - x) &= 100x + 1200 - 60x \\ &= 40x + 1200 \end{aligned}$$

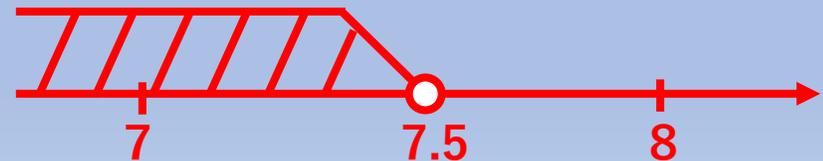
代金の合計を1500円以下にしたいから

$$40x + 1200 \leq 1500$$

これを解いて

$$x \leq 7.5$$

この不等式を満たす最大の整数は7である。



よって、100円の串団子は7本まで買える。

3. 実践

① 通常の授業

① 事前アンケート・テスト（小テスト）

② 実践授業

③ 事後アンケート・テスト（期末考査）

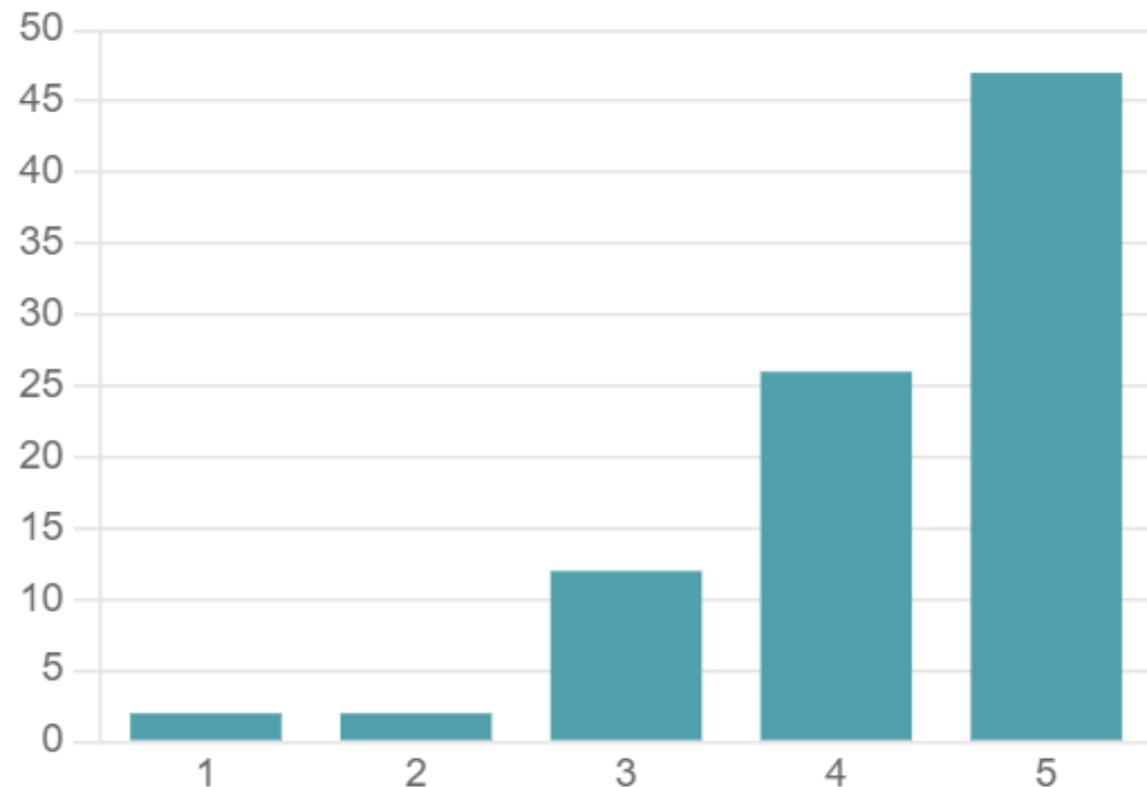
目次

1. 古知野高校について
2. 先行研究と目標
3. 実践
 - ① 事前アンケート・テスト
 - ② 実践授業
 - ③ 事後アンケート・テスト
4. 今後の課題

3. 実践 ① 事前アンケート・テスト

人に伝わりやすい文章を書いたり、説明をしたりできるようにしたいと思いますか？

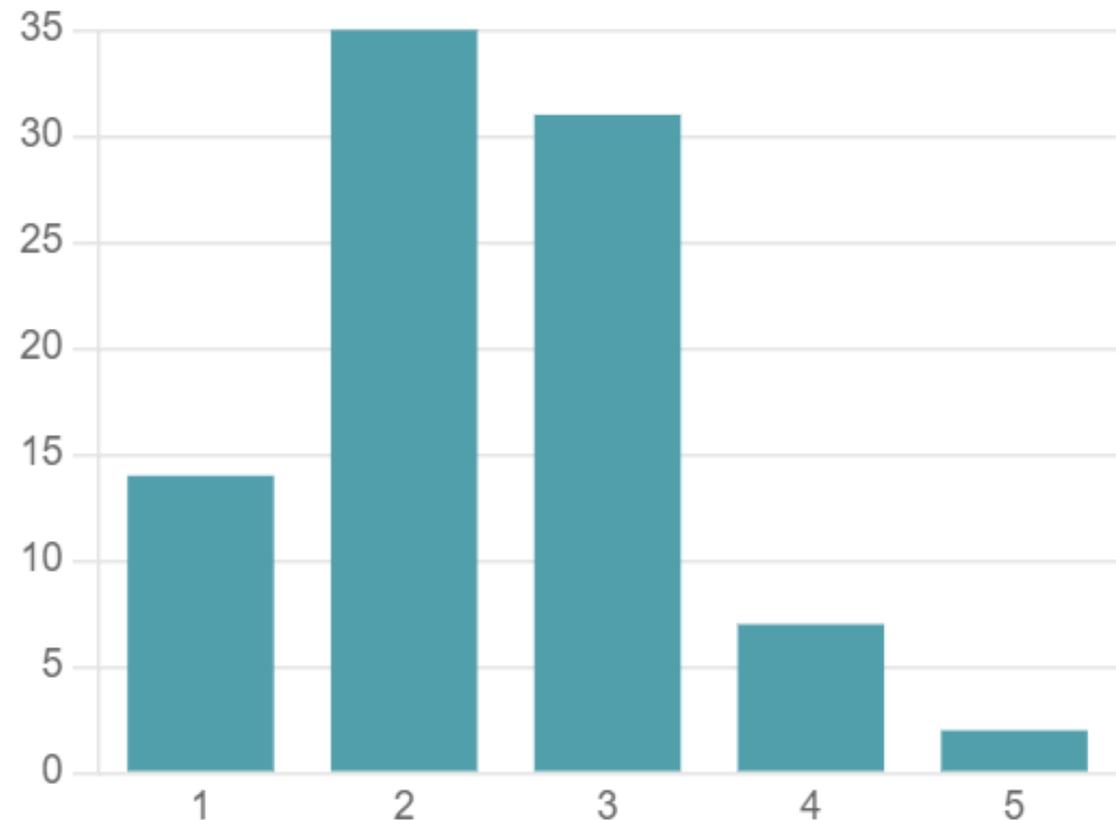
4.28
平均評価



3. 実践 ① 事前アンケート・テスト

自分の書く記述の解答は、読む人に伝わりやすいものだと思いますか？（5段階）

2.42
平均評価



3. 実践 ① 事前アンケート・テスト

なぜその点数をつけたか？（1・2点の人）

- 語彙力がない
- 自分だけがわかればよいと思っているから
- どうしてそのような式ができたのか、なぜそのような答えが出てきたのかの文章を書いていないから
- 長々と書いてわかりにくい

3. 実践 ① 事前アンケート・テスト

小テストの結果 (88人)

正答	誤答	合計
42人	11人	53人
40人	7人	47人
44人	12人	56人
54人	3人	57人
23人	1人	24人
56人	32人	88人

解答：100円の団子を x 本買うとすると、

60円の団子は $(20 - x)$ 本買うことになる。

よって、代金の合計は

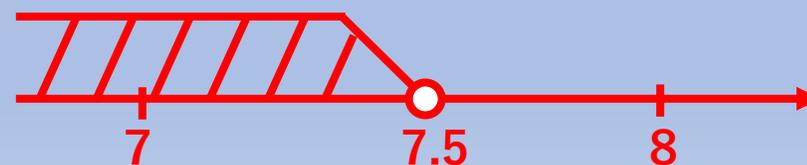
$$\begin{aligned} 100x + 60(20 - x) &= 100x + 1200 - 60x \\ &= 40x + 1200 \end{aligned}$$

代金の合計を1500円以下にしたいから

$$40x + 1200 \leq 1500$$

これを解いて $x \leq 7.5$

この不等式を満たす最大の整数は7である。



よって、100円の串団子は7本まで買える。

目次

1. 古知野高校について
2. 先行研究と目標
3. 実践
 - ① 事前アンケート・テスト
 - ② **実践授業**
 - ③ 事後アンケート・テスト
4. 今後の課題

3. 実践 ② 実践授業

- (1) 目標の確認
- (2) 記述を比べてみよう
- (3) 行間を埋めてみよう
- (4) 答案を書いてみよう
- (5) 答案を評価してみよう

3. 実践 ② 実践授業

(1) 目標の確認

- ・ 何のために数学を勉強するのか？

→ 相手に自分の思いを分かりやすく

伝えられるようになること。（目的の一つ）

- ・ 答えは**先生に向けて書くものではない。**

3. 実践 ② 実践授業

(2) 記述を比べてみよう

② 答案を比べてみよう！

- A・B・Cのうち、一番わかりやすいと思うものを選び、右の白いカードに理由を書きましょう。
- 下の答案のいいと思うところを赤で下線を引いたり囲んだりしましょう。

→ 終わったらこのカードごと
提出箱①に提出！！

(A・B・C) ← 選ぶ
理由：

② 答案を比べてみよう！

- A・B・Cのうち、一番わかりやすいと思うものを選び、右の白いカードに理由を書きましょう。
- 下の答案のいいと思うところを赤で下線を引いたり囲んだりしましょう。

→ 終わったらこのカードごと
提出箱①に提出！！

A

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 $150x + 110(30 - x)$
 $= 150x + 3300 - 110x$
 $= 40x + 3300$

$$40x + 3300 \leq 4000$$
$$40x \leq 700$$
$$x \leq 17.5$$

この不等式を満たす最大の整数は17である。

よって150円のアイスは17個まで買うことができる。

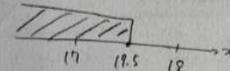
B

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
残りは110円のジュースは
 $(30 - x)$ 個買えばいい。

4000円以下で買えるから
 $150x + 110(30 - x) \leq 4000$
より、
 $150x + 3300 - 110x \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。



1個150円のアイスは17個まで買うことができる。

C

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
残りは110円のジュースは
 $(30 - x)$ 個買えばいい。

よって150円のアイスと110円のジュースの合計は、
 $150x + 110(30 - x)$
 $= 150x + 3300 - 110x$

150円のアイスと110円のジュースの合計を4000円以下にするには、
 $150x + 3300 - 110x \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。

よって1個150円のアイスは17個まで買うことができる。

3. 実践 ② 実践授業

(2) 記述を比べてみよう

② 答えを比べてみよう!

- ABCのうち、一番わかりやすいと思うものを選び、右の白いカードに理由を書きましょう。
- 下の答案のいいと思うところを赤で下線を引いたり囲んだりしましょう。
- 終わったらこのカードごと提出箱①に提出!!

(A・B・C) ←選ぶ

理由：BはAやCにはない数直線上に表して**いてわかりやすい**。後、Cと比べて文字の量が少なくわかりやすい。Aは文字は少ないがわかりにくいと思った。

A

B

C

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 $150x + 110(30-x)$
 $= 150x + 3300 - 110x$
 $= 40x + 3300$

 $40x + 3300 \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。
 よって150円のアイスは17個まで買うことができる。

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 残り1個110円のジュースは(30-x)個買うことになる。
 $4000円以下まで買えるから$
 $150x + 110(30-x) \leq 4000$
 したがって、
 $150x + 3300 - 110x \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。

1個150円のアイスは17個まで買うことができる。

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 残り1個110円のジュースは(30-x)個買うことになる。
 よって代金の合計は、
 $150x + 110(30-x)$
 $= 150x + 3300 - 110x$
 代金の合計を4000円以下にするためには、
 $150x + 3300 - 110x \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。
 よって1個150円のアイスは17個まで買うことができる。

行間を埋めることが大切!

② 答えを比べてみよう!

- ABCのうち、一番わかりやすいと思うものを選び、右の白いカードに理由を書きましょう。
- 下の答案のいいと思うところを赤で下線を引いたり囲んだりしましょう。
- 終わったらこのカードごと提出箱①に提出!!

(A・B・C) ←選ぶ

理由：式を2つに分けて求めており、**それぞれの式の説明が書かれているから**。

A

B

C

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 $150x + 110(30-x)$
 $= 150x + 3300 - 110x$
 $= 40x + 3300$

 $40x + 3300 \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。
 よって150円のアイスは17個まで買うことができる。

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 残り1個110円のジュースは(30-x)個買うことになる。
 $4000円以下まで買えるから$
 $150x + 110(30-x) \leq 4000$
 したがって、
 $150x + 3300 - 110x \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。

1個150円のアイスは17個まで買うことができる。

③ 4000円以下で、1個150円のアイスと1個110円のジュースを合わせて30個買いたい。アイスは何個まで買うことができるか。(6点)

1個150円のアイスをx個買うと、
 残り1個110円のジュースは(30-x)個買うことになる。
 よって代金の合計は、
 $150x + 110(30-x)$
 $= 150x + 3300 - 110x$
 代金の合計を4000円以下にするためには、
 $150x + 3300 - 110x \leq 4000$
 $40x \leq 700$
 $x \leq 17.5$

この不等式を満たす最大の整数は17である。
 よって1個150円のアイスは17個まで買うことができる。

3. 実践 ② 実践授業

(3) 行間を埋めてみよう

(4) 答案を書いてみよう

(5) 答案を評価してみよう

行間を埋めてみよう! & 答案を書いてみよう!

()組()番()

1 1個120円のパイと1個200円のケーキを合わせて20個会買い、代金の合計を3000円以下にしたい。ケーキは何個まで買うことができるか。	2 1000円以下で、1個120円のりんごと1個40円のみかんを合わせて16個買いたい。りんごは何個まで買うことができるか。
--	--

ケーキを x

$$120(20-x) + 200x = 2400 - 120x + 200x = 80x + 2400$$
$$80x + 2400 \leq 3000$$
$$80x \leq 600$$
$$x \leq 7.5$$

この不等式を満たす最大の整数は7である。
よって、ケーキは7個まで買うことができる。

----- 改段 -----

評価者	評価	コメント
	A・B・C	
評価者	評価	コメント
	A・B・C	

3. 実践 ② 実践授業

(3) 行間を埋めてみよう

(4) 答案を書いてみよう

(5) 答案を評価してみよう

1 1個 120 円のパイと 1 個 200 円のケーキを合わせて 20 個買い、代金の合計を 3000 円以下にしたい。ケーキは何個まで買うことができるか。

ケーキを x

$$\begin{aligned} 120(20 - x) + 200x &= 2400 - 120x + 200x \\ &= 80x + 2400 \end{aligned}$$

$$80x + 2400 \leq 3000$$

$$80x \leq 600$$

$$x \leq 7.5$$

この不等式を満たす最大の整数は 7 である。

よって、ケーキは 7 個まで買うことができる。

3. 実践 ② 実践授業

(3) 行間を埋めてみよう

(4) 答案を書いてみよう

(5) 答案を評価してみよう

行間を埋めてみよう! & 答案を書いてみよう!

① 1個120円のパイと1個200円のケーキを合わせて20個買い、代金の合計を3000円以下にしたい。ケーキは何個まで買うことができるか。

ケーキを x 個買うと、
パイは $(20-x)$ 個になる。
よって代金の合計は、

$$120(20-x) + 200x = 2400 - 120x + 200x = 80x + 2400$$

代金の合計を
3000円以下にしたいので、

$$80x + 2400 \leq 3000$$
$$80x \leq 600$$
$$x \leq 7.5$$


この不等式を満たす最大の整数は7である。
よって、ケーキは7個まで買うことができる。

② 100
り

3. 実践 ② 実践授業

(3) 行間を埋めてみよう

(4) 答案を書いてみよう

(5) 答案を評価してみよう

2 1000 円以下で、1 個 120 円のりんごと 1 個 40 円のみかんを合わせて 16 個買いたい。
りんごは何個まで買うことができるか。

模範解答と評価基準を
提示した

評価者	評価 A・B・C	コメント
評価者	評価 A・B・C	コメント

3. 実践 ② 実践授業

(3) 行間を埋めてみよう

(4) 答案を書いてみよう

(5) 答案を評価してみよう

1個120円の「A」をx個買ひ、1個40円の「B」を
 $40(16-x)$ 個買ひに使う。

$$\begin{array}{r} 40 \\ 16 \\ \hline 640 \end{array}$$

$$120x + 40(16-x) = 120x + 640 - 40x = 80x + 640$$

代金の合計を1000円以下にしたい

$$80x + 640 \leq 1000$$

$$8x + 64 \leq 100$$

$$8x \leq 36$$

$$x \leq \frac{9}{2}$$

$\frac{100}{64}$
 $\frac{4.5}{9}$

この不等式を満たす最大の整数は40
 よって120円の「A」は4個まで買える。

評価者	評価	コメント
	A・B・C	式の説明が詳しく2国をそれぞれ1個6
	A・B・C	図があってわかりやすい。

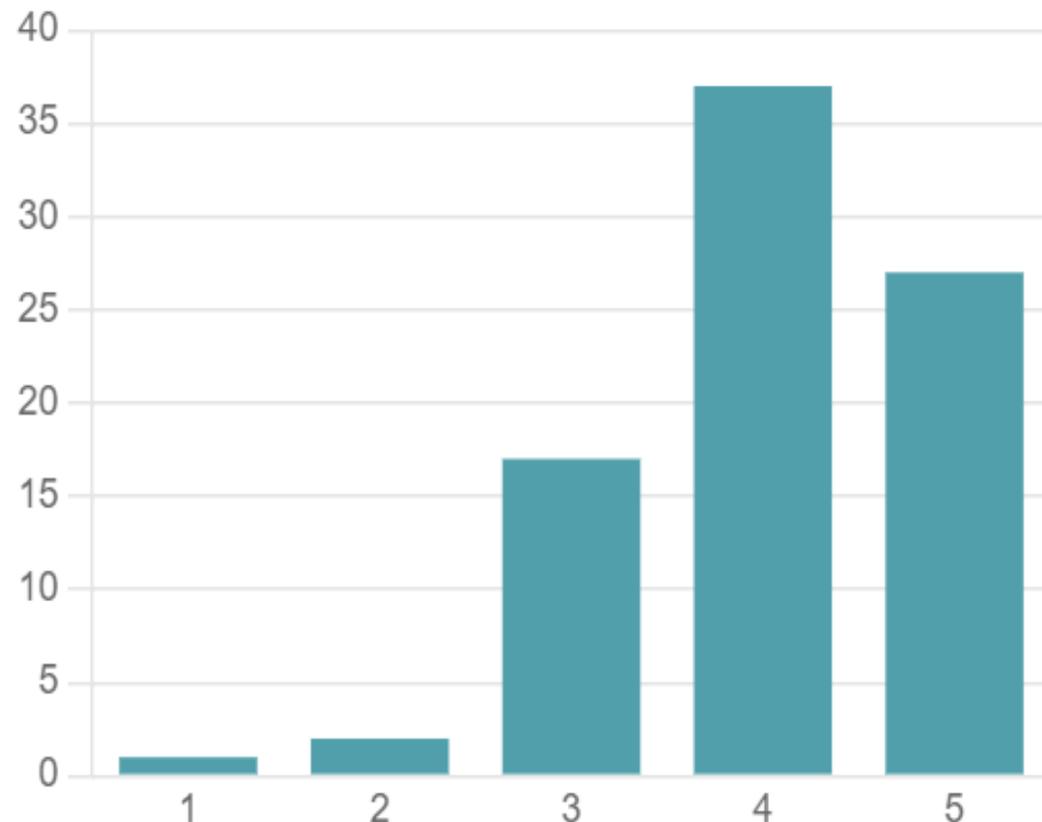
目次

1. 古知野高校について
2. 先行研究と目標
3. 実践
 - ① 事前アンケート・テスト
 - ② 実践授業
 - ③ 事後アンケート・テスト
4. 今後の課題

3. 実践 ③ 事後アンケート・テスト

今回のような授業で、人に伝わりやすい文章を書いたり説明したりする力がつくと思いますか？

4.04
平均評価



3. 実践 ③ 事後アンケート・テスト

今回の授業で何を学びましたか？

- **行間をしっかりと埋めて**丁寧に書いた方が伝わりやすいということがわかりました。
- 人に伝わる文章を書くには**根拠やその過程の説明**が必要なこと。

3. 実践 ③ 事後アンケート・テスト

今回の授業の良かった点・改善点がありますか？

- タブレットで**ほかの子の書き方**を何個も見ることができたのがとてもよかったです。
- **いいと思う解答をまねして**より分かりやすい説明を心掛けられたことが良かったです。
- **数学好きになりそう**です

3. 実践 ③ 事後アンケート・テスト

今回の授業の良かった点・改善点がありますか？

- 行間を埋めるのが難しかった
- 練習問題をもう少し解きたかった。
- 分かりやすく誰かに文を書く事が苦手なので、今回の授業はあまり好きではないが**このことを身に付けていたらとても役に立つと思った**

3. 実践 ③ 事後アンケート・テスト

テストの結果 (88人)

正答者	誤答者	合計
64人	15人	79人
61人	12人	73人
68人	9人	77人
70人	11人	81人
38人	1人	39人
72人	16人	88人

解答：100円の団子を x 本買うとすると、

60円の団子は $(20 - x)$ 本買うことになる。

よって、代金の合計は

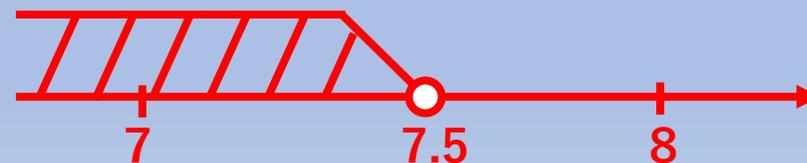
$$\begin{aligned} 100x + 60(20 - x) &= 100x + 1200 - 60x \\ &= 40x + 1200 \end{aligned}$$

代金の合計を1500円以下にしたいから

$$40x + 1200 \leq 1500$$

これを解いて $x \leq 7.5$

この不等式を満たす最大の整数は7である。



よって、100円の串団子は7本まで買える。

目次

1. 古知野高校について
2. 目標と先行研究
3. 実践
 - ① 事前アンケート・テスト
 - ② 実践授業
 - ③ 事後アンケート・テスト
- 4. 今後の課題**

4. 今後の課題

目標：着想や根拠を示して説明する良さを感じ、
記述することができる。

- 他の問題でも意識できるか → 継続が必要
- 日常生活でも意識できるか → ゲームなど？
- 簡潔にまとめることができるか → 発表の機会

まとめ

目標：着想や根拠を示して説明する良さを感じ、記述することができる。

実践：記述の比較をして行間を埋めることの実感し、答案の記述と評価を行う。

結果：テストやアンケートの結果から、一定の意識づけをできたと考えられる。

課題：他の問題や日常生活でも意識できるようにする。
また、簡潔な表現をできるようにする。