

多賀城高校の 課題研究実践

SS・ESD課題研究基礎編

本校では、課題研究の取組として各学年で以下のようなプログラムのもと、考える力を身につけ、答えが1つとは限らないこれからの時代を生き抜く力を育てたいと考えています。

そこで、本校に入学したばかりの1年生の取組をご紹介します。今年は『コロナウイルス感染拡大防止』の現状から予定通り課題研究を行うことが困難になっています。そこで、『**昨年の取組**』をご紹介します。

昨年基礎を学んだ生徒たちは、今年2年生となり、自分達のできる範囲で外部にアンケートをいただきに行ったり、アポイントを取りながら外部機関の皆様のところにお伺いしています。

高校生のこのような取組みに賛同し、ご協力いただいている方々に深く感謝いたします。生徒たちの課題解決能力育成に実りがありますように……。予期せぬ事態にも対応できる力を育成できるように多賀城高校、頑張ります！

1年生… 課題研究に取組むための土台づくり～思考法訓練を中心に実施・探究の型・術を学ぶ～

2年生… 課題研究実践～グループで取組～

3年生… 個人論文作成

1年生の取組として、以下のような課題研究に必要な技「その1」を身につけます。さらに、「その2」として図書館と連携し、文献検索や自分の興味・関心が何か日本十進分類法を活用しながら“自分探し”をします。「その1」について、本校生徒たちに効果が高かったことから、授業の様子を交えてご紹介します。

その1) 基礎

① 課題研究取組の意義 & 身につけたい力

② 課題研究で必要な力

③ 実際に訓練: 考える手法

◎ ロジカルシンキング(論理的思考)

◎ クリティカルシンキング(批判的思考)

◎ KJ法

◎ ウェービングマップ

その2) 応用

① 図書館との連携(情報収集・参考文献)

② 論文の形式・考えと言語化 ・プレゼンテーション力

③ 文系的理系的課題研究(ミニ版)

◎ 課題研究と調べ学習の違い

◎ 日本十進分類法(NDC)

◎ 共通の実験を行い、
データのまとめ方や
ポスターの作成を学ぶ。

問題を表示

★論理的思考と批判的思考
のトレーニングの様子

生徒の答え
表示

クリティカルシンキングについての
の補足(P6)

自問して視座を考える(その1)

多賀城高校には朝8:30まで登校すればよいのに、
「なぜ7:40に登校するのか？」



1-2 余裕を持って行動すること
で、社会に出ても対応できるようにするため。

部活の朝練があるから

早起きがあるから

健康的に生活をおくることが出来るから

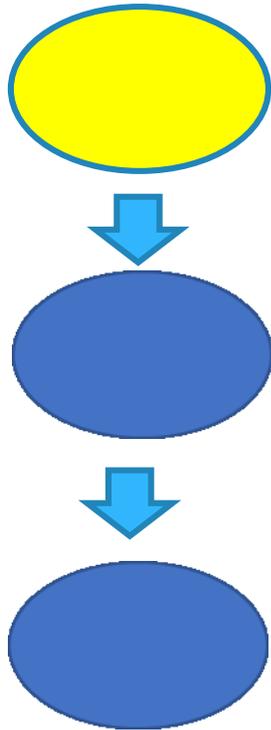
余裕をもって登校するため
←時間に

ダブルスクリーン: GOOD!!

iPadをクラス1台ずつ配布。
災害科は1人1台もっている。

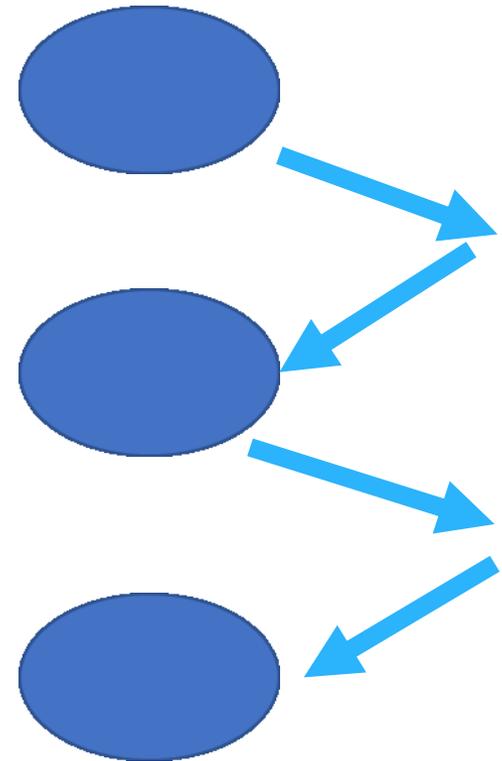
iPadでグループの記述を画面表示

◎論理的思考と批判的思考を学年全体でゲーム感覚で学習しているので、難しく
ないようです。1～2時間の訓練をすることで、日々の学校生活で使える場面が
多々あり、意識することが重要でありことを、生徒たちも気がついてきました。



Why So?
なぜそうなの？

So What?
それで 何なの？



「前提が正しい」と
いう判断のもとで展
開する

「前提は本当に正しいの
か？」という批判的解釈を
踏まえて展開

→だから高度な思考法になる

1-4

糸内豆だと、歯をみかいてもにばいが残って、
相手に不快な思いをさせてしまいかもしないから。

栄養 バランスが偏らないようにするため

ふりかけは糸内豆より味のバリエーションがあるから。

ふりかけの方が好きだから

ふりかけの方が手間が省けるから

寝起きで"わは"わは"するのは
気持ち悪い。

1-3 自分の身分を明らかにして

「私は不審者じゃない」と周りに知らせるため。

自分の正体を明らかにし、

自分の行動と言動に責任を持つため。

社会に出たときの言い練に_{なるから。}

社会に出たときに名前を名乗りないと
相手に失礼だから。

自分の名を明らかにすることで"自分を示すという
態度がいかに重要なものを学ぶ"自身の自立に役
立てることができるとなるから。

自分の所属を明らかにすることで
自分の目的や用のある先生と察してもらうため

★KJ法のトレーニング：以下のように、青色と赤色の付せん紙および黄色の付せん紙を使ってトレーニングしました。参考)

A3用紙 (i)

主張「紙媒体の新聞は不必要である」

賛成

〇〇だから

〇〇だから

反対

〇〇だから

〇〇だから

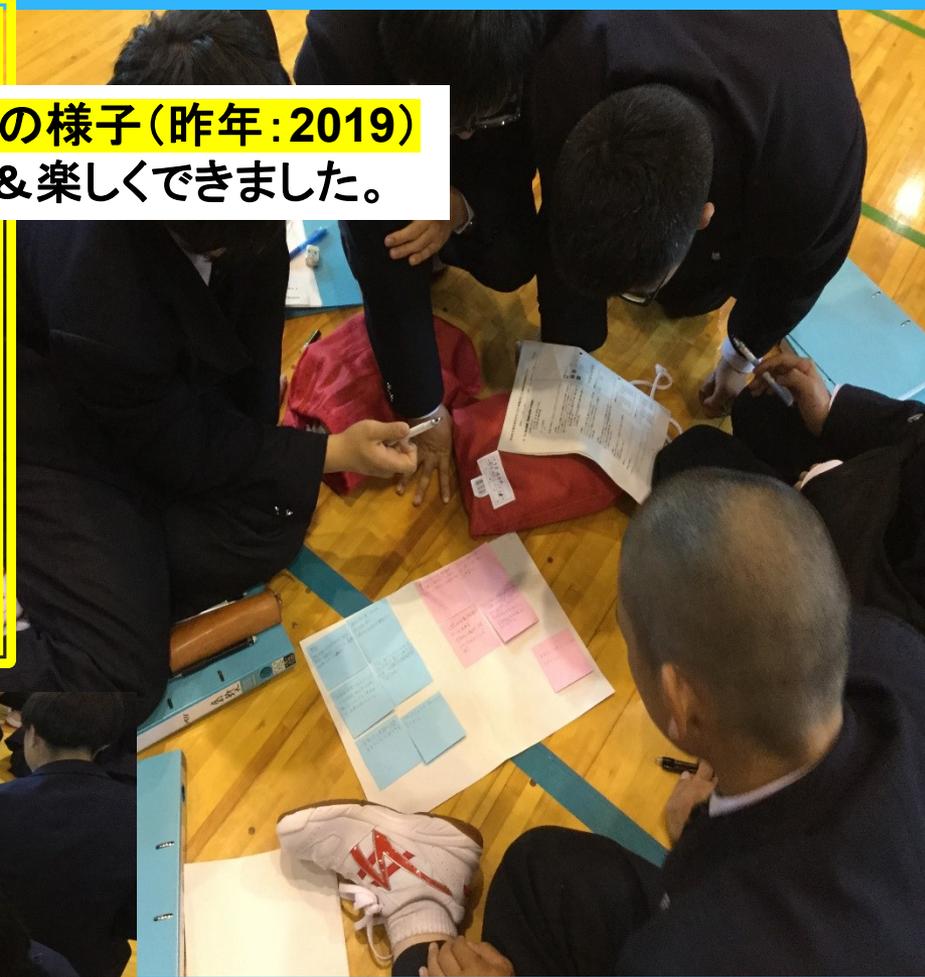
〇〇だから

賛成？ 反対？

1人1枚以上、理由を記入すること

★KJ法のトレーニングの様子(昨年:2019)

体育館で一生懸命&楽しくできました。



A3の用紙に賛成か
反対の理由を記入し
ている様子。楽しく
行っている様子。

★KJ法のトレーニングの様子(昨年:2019)

グループの意見をグループ代表者が集まり、40人分を1つにまとめています。

(みんなの意見を集約する…… 災害時には必要な力です。)



KJ法を用いてグループ(5人)でまとめ、40人の意見をクラス単位でまとめて模造紙に表現。(全体50分⇒代表放課後)。

反対(必要) 賛成(不必要)

反対

賛成

まとめ

〈まとめ〉

- ① 高齢者には電子媒体が使えない人が多い ① 電子媒体だと情報の発信が容易であり、扱いやすい
- ② 災害時に電気がない場合、紙媒体から多くの情報が得られる ② 電子媒体は時間や場所を問わず、使いどくが可能
- ③ 紙媒体の情報は、情報元がはっきりしていて、正確な情報を受け取ることができる ③ 地球温暖化の抑制になる
- ④ 情報を得るとは使い道だけでなく、非常時、掃除等に使うことができる **用途広い!**

〈結論〉 新聞は必要である

今は電子 **結論** 及しているけれど、新聞は、

- ① どの年代で ② 災害時などにも ③ 正確な情報
- ④ 便利に使用できるから。

内海勉人、長野浩史、坂口信博、相澤和也、岡田謙一、佐々木隆、菅野泰、山田健

反対

災害時の情報入手
目に見えない影響
ネットの情報源
自主研究
社会に関

賛成

資源削減による地球温暖化防止
紙は有限な資源
資源を大切に
情報の入り早くなる
スマートフォン
時間を見つめたい
多くの情報を得ることができ、通信速度が速いため素早く情報を得られる。
新聞だと紙なので重たいため邪魔になるがスマートフォンだとアプリなどで見られる

結論

☆紙媒体の新聞は必要ない。
理由：紙媒体は資源であるため、地球温暖化にも影響を及ぼす。また、紙媒体は情報が入り遅く、スマートフォンの方が良い。
☆新聞は必要である。
理由：新聞は信頼性が高く、正確な情報を受け取ることができる。また、災害時などに役立つ。新聞は、どの年代でも便利に使用できるから。

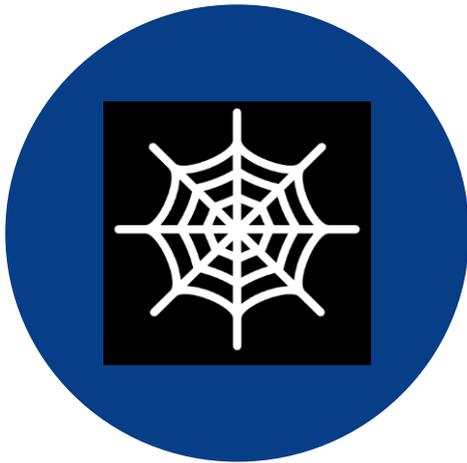
確かに、ネット不使用者として新聞が無くするのは良くないかもしれないが、ネットが主流になってきているため、新聞の方がより多くの人が情報を共有できるからスマートフォンの方が良いと個人的に思います。

スティーブ・ジョブズは「目に見えない影響」について、自分自身も長い時間を見てきました。

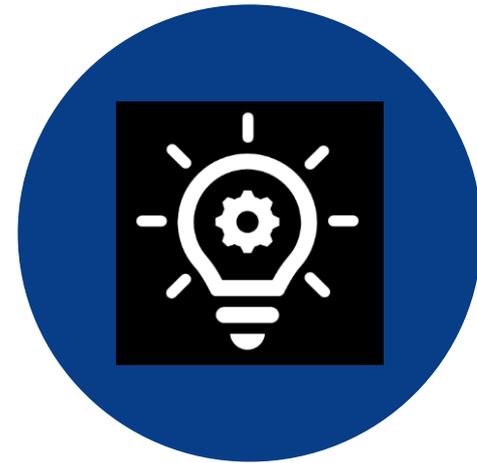
公也 平野 (山崎)
柳昌 優祐
岡田 田
左 増
右 赤
田 鈴
生 木
の 生

★ウェビングマップのトレーニング

他教科でも活用していますが、学年全体で取り組むのは今回が初めてです。



クモの巣状に図式化する
手法



アイデアが拡散する・思考
が整理されるメリットがある

大人数で、課題研究のテーマ決めおよび
研究の具体的内容・研究の構成・方向性を
描くのに利用できる。

15分程度でウエービングマップに挑戦している様子。

実際は18分で作業終了。



★ウエービングマップのトレーニングの様子 (昨年:2019)

「短時間で行う」かつ「複数で取り組む」
1つ1つの訓練の積み重ねで、男女問わず、話し合いができ、ホワイトボードを使用し、自分の頭の中を可視化することが容易になってきました。生徒たちも慣れてきます。

18分くらいでこのようにまとまる。
頭の中を『可視化』する作業。

毎月

高橋聖来
滑川舞優
平井美帆

確実なものが提出できる

(良い意味で)

いすり好き

怖い

A=X

妖怪に詳しい人に話を聞く

魅力

イメージ

妖怪

何種類くらい?

1500以上

妖怪

種類

かっぱ

あずき糰子

キジメー

ざきゆらし

てんぐ

なぜ種類の数が分かる?

なぜできた?

歴史

人々の精神を表した文化

人間が
いるから

本当にいるの?

妖怪の聖地に行ってみる

人間が勝手に作ったの?

1年7組8班

● ウェービングマップの実際【手順1】

掘り下げたいキーワードをグループで決める

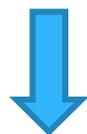
「妖怪」

「食品添加物」

「食料自給率」

★「ラーメン」

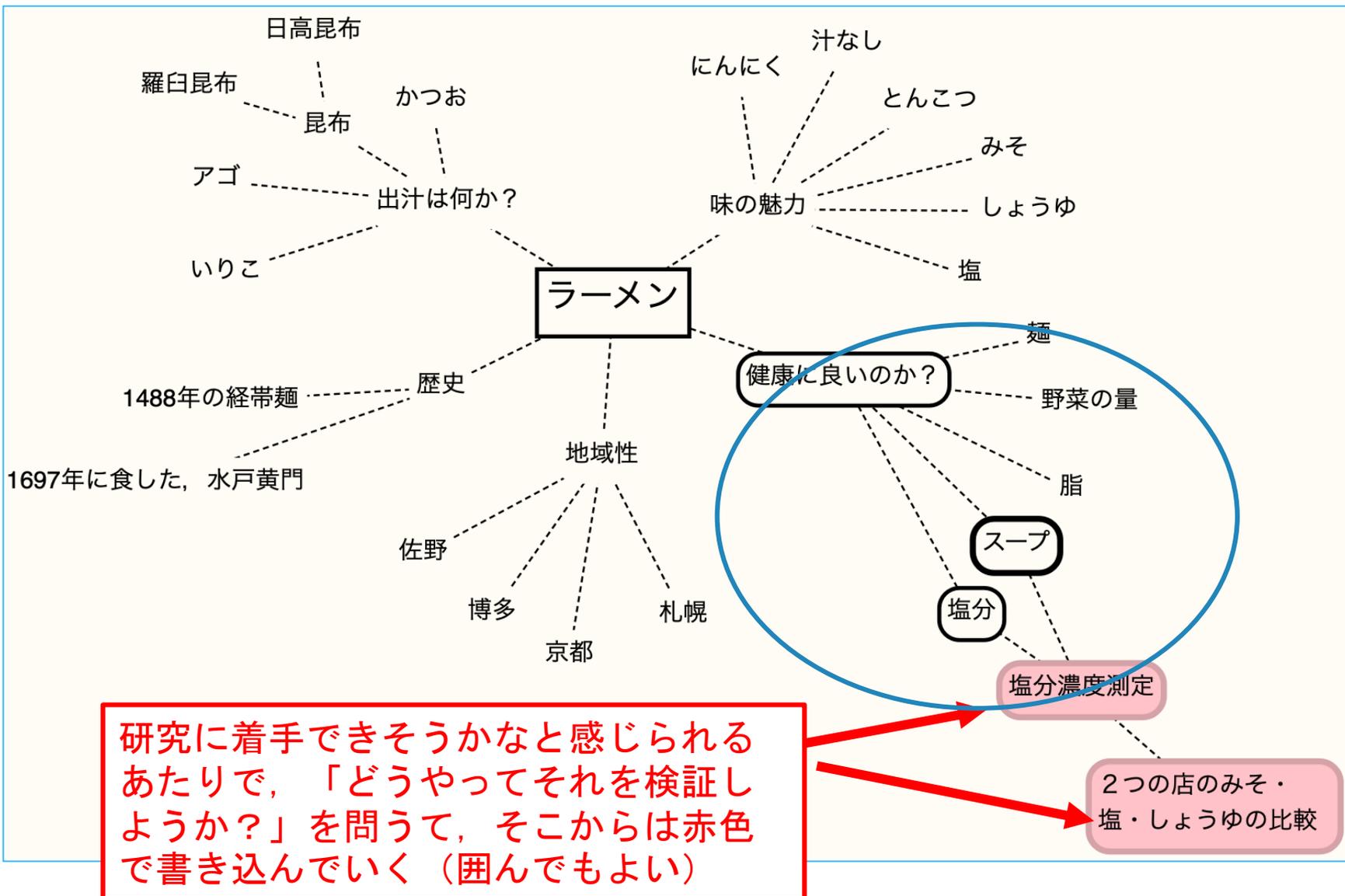
★「部屋」



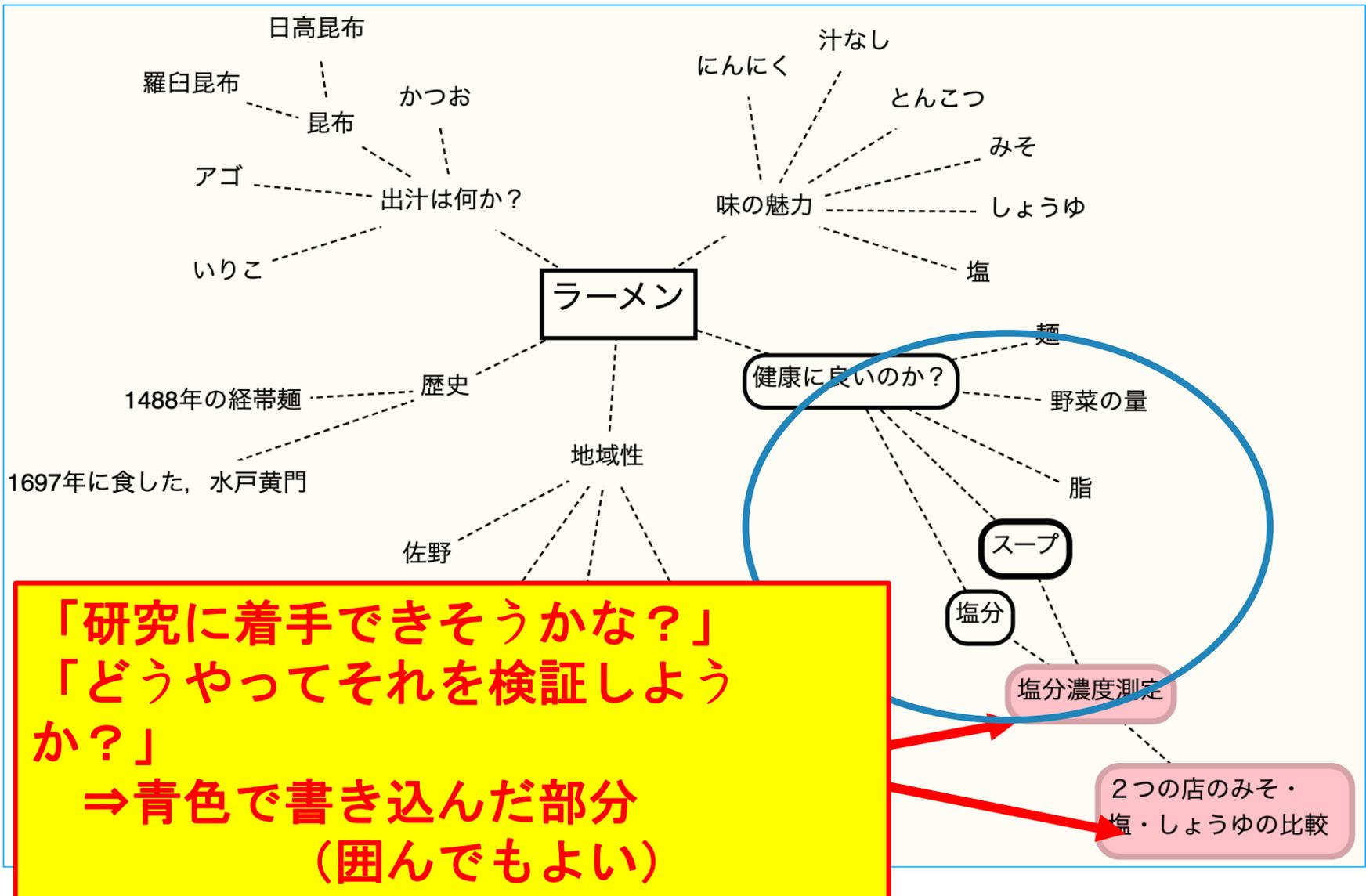
決めたら、

ホワイトボードの中心へ書き込む

● ウェービングマップの実際【手順2】



● ウェービングマップの実際【手順2】



「研究に着手できそうかな？」
「どうやってそれを検証しようか？」
⇒青色で書き込んだ部分
(囲んでもよい)

●ウエービングマップの実際【手順3】

【テーマ】 ○○のラーメンは体に良いのか？

【研究対象】 ラーメンのスープ

【研究方法】 塩分濃度計による実測と解析

ラーメンとは(基礎知識・定義)

みそについて・醤油について・塩について・・・

地域が違った場合のみそ・醤油・塩について・・・

【結果】

【考察】

【参考文献】

ウエービングマップから

ポスターに
つながって
くることが
分かってくる

<例:ラーメンの場合>

課題研究に必要な力(まとめ)

<p>意見を まとめる手法 1人でもできる! 多数でもできる!</p> <ul style="list-style-type: none">•KJ法•ウエーピングマップ	<p>「KJ法」・・・ゴチャゴチャした意見を整理。 解決の糸口を模索できる。</p> <p>「ウエーピングマップ」・・・頭の中にある自分でもきずかないことを, 連想し, アイデアを拡散することで思考を整理。頭の中の「考えの可視化」を可能にする。</p>
<p>論理的に考える</p> <ul style="list-style-type: none">•ロジカル シンキング•クリティカル シンキング	<p>「論理的思考」⇒「批判的思考」で考えに深みを持たせよう。</p> <p>「なぜそうなるの?」「だからなに?」と批判的に考えることで1つ1つを深く考え、答えを導く。</p> <p>自分の主張に確信をもつことができる。</p>

★ポスター作成のトレーニング

黒色の模造紙

ポスター作成が初めての生徒たち。4時間集中講座で何とか手書きのポスターを完成させます。大学および大学院生のTAによる指摘を受けながら、練り直しながら、悪戦苦闘して仕上げました。

◎4時間集中講座

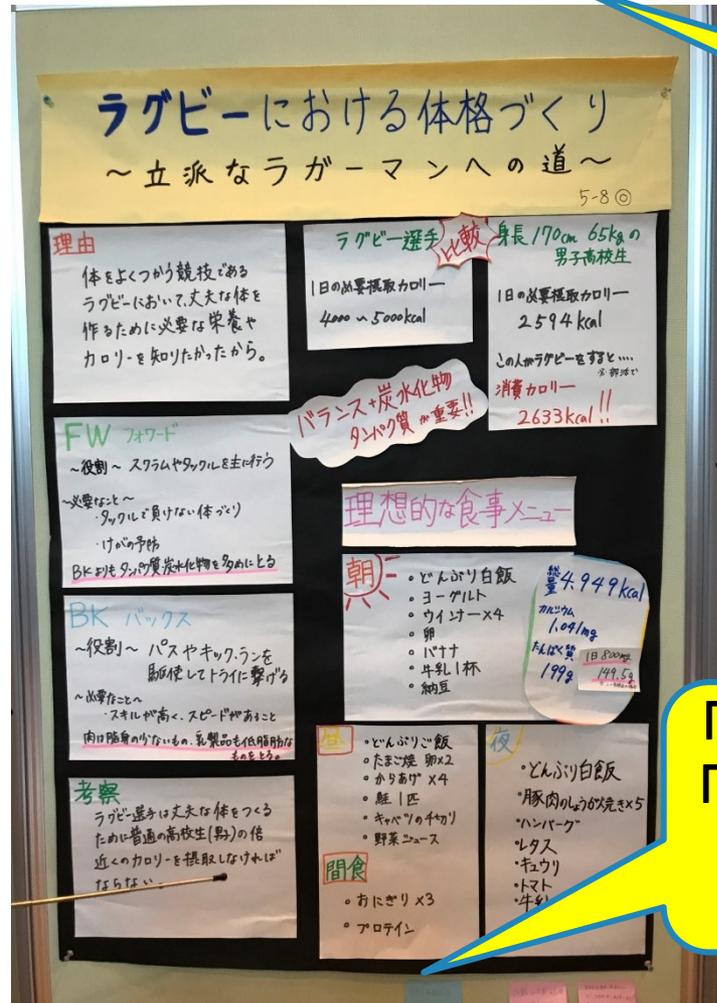
★5つのテーマから好きなテーマを選び受講。

★2時間：講座

(講義または実験)

★残り2時間：手書きのポスターを作成

ポスター作成の経験がある大学生をアシスタントに活用(1テーマに2名配置)



テーマ作成

配置指定

「いいね」(赤色)
「改善」(青色)の付せん貼る

本校のスクールモットーの
意味



自分に求められているものは？

理系・文系テーマで
論理的思考をフル活用

テーマ作成

The School Mottos of Tagajo High School
~ What do they mean? ~

Introduction
To develop our ideas, we worked on our Project Study assignment. We thought about the school mottos of Tagajo High school. "Satoku", "Yutakani", and "Takumashiku".

Abstract
First, we checked the Japanese meaning of three words. Then, we checked the English definition of them. And we deepened our understanding. Then we summed up our opinions about idea students needed in high school lives from these words.

The meaning of Japanese Mottos

What is "Yutakani"?
It means the person that can solve many problems calmly.

What is "Takumashiku"?
It means the person that has both a strong body and strong mind.

What is "Satoku"?
It means the person that has the insight and the energy to live in society.

Conclusion
We think that ideal students needed in Tagajo H.S. are people who have the power to live in society. First, the insight and the energy is necessary to look around and act positivity. Second, solving problems calmly is important to understand from many viewpoints. Third, a strong body is necessary to perform many things. It is material.

The School Motto of Tagajo High School ©37
~ To be nice students ~

Introduction
To develop our ideas, we worked on our Project Study assignment. In side that we have thought the meaning of school mottos "Satoku", "Yutakani", "Takumashiku", understood deeper. Therefore, we tried to put together as our opinions that we are asked for. image ideal students based on these words.

Abstract
- First, we checked the Japanese meaning of three words.
- Then, we checked the English definition of them. ↓
▷ scholarship and the martial arts
▷ never give up
▷ all one's power / all one's might

The Meaning of Japanese Mottos

< Satoku >
· harmonious · smart
· kind · knowledge
· sensitive

The meaning in English
· Satoku

< Yutakani >
· affluence (mind, money)
· generous · cool
· healthy

Yutakani · Yutaka
· rich · abundant
· wealthy · plentiful

< Takumashiku >
· health (mind and body)
· sturdy
· who never give up

Takumashiku · strong
· robust · powerful
· hefty · vigorously

Conclusion

「いいね」付せん貼る

野球選手の球種について 統計処理で分析

化学実験からさらに自分たちで確認 実験を行いその現象について考える

田中将大の 球速と球種

〜 統計で分かる 彼の戦術 〜

1. 仮説

- 打者を追い込んだときウニングショットでスライダー、スプリットの傾向が多い。

2. 問題

- 決め球でストレートの球数のほうが多いのでは？
- 仮説の場合の相手側の打率は低いのか。

青色付せん 改善点を記入

赤色付せん 良い点を記入

新しい課題と感想
うまく役割分担ができてます。資料作成に時間がかかり、授業のせい、色、リズムに効率よく作成ができたように感じました。
田中選手は、いろいろな球種を投げているので、試合の投球結果も自分たちで調べた結果は、ないけれど、疑問はありました。

びーカー内の2本のろうそくの炎について

どっちが早く消えるかな？

77班 佐藤小夏、須田心咲、鈴木日陽、鈴木日菜子、高橋佳菜、森

はじめに
NHKの「考えるカラス」で行われていたろうそくの実験から……。

＜目的＞
長さの違うろうそく2本をびーカー内で燃やした時、どちらが先に消えるか？

＜仮説＞
上の方にあったかい空気が行くから、それと一緒に二酸化炭素が上に行き、下に酸素がたまる。

実験①
[結果] 短いろうそくの後に長いろうそくが消えた。
[考察] 空気が一緒に炭素も上った。

実験②
[結果] 短いろうそくの後に長いろうそくが消えた。
[考察] 下にある二酸化炭素の濃度が高くなった。

実験③
[結果] $d > c > a > b$
[考察] IIのびーカーは燃えるのが早く、酸素がなくなるのも早い。

実験④
[結果] 3本が同時に消えた。
[考察] 上の方に二酸化炭素があるということも分かった。

＜まとめ＞
実験①と実験②から、ろうそくの消える順番には本数が関係していることが分かった。

1年生はパソコン操作も大変。
グループで各自同時にパソコンにむかい、
各パーツを分担し、合体させて完成。

ビーカー内の2本のろうそくの火について

3ヶ月後に、活字のポスターが完成。
やればできる1年生！自信がもてました。

はじめに
NHKの「考えるカラス」
で行われていたろうそくの
実験から……。

【目的】
長さの違うろうそく2本
をビーカー内で燃やした時、
どちらが先に消えるか？

【仮説】
上の方にあたかい空気が
行くから、それと一緒に二酸化
炭素が上に行き、下に酸素が
たまる。

実験①
[結果] 長いろうそくの後に
短いろうそくが燃えた。

[考察] 暖かい空気が一緒に
二酸化炭素も上に行った。

実験②
[結果] 短いろうそくの後に
長いろうそくが燃えた。

[考察] 下に二酸化炭素の
濃度が高くなった。

実験③
[結果] $d > c > a > b$

[考察] IIのビーカーは暖まる
のや早く、酸素がなくなる
のも早い。

実験④
[結果] ビーカー3つとも
上より短く燃え
た。下の
3本は少し短
いだけ、同じ。

[考察] 3本が燃え上
ると、上には
二酸化炭素
がたまり、
酸素が少なくなる
ので、燃え
ない。

まとめ
実験①と実験②から、
ろうそくの消える順番には
本数が関係していることが
分かった。

長さの違うろうそくと二酸化炭素の関係 ～長さの違いで消え方に差が生じる謎～

多賀城高等学校 1年

【背景】

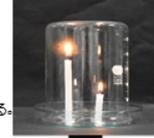
「考えるカラス」というNHKの番組で、2本の長さの違うろうそくの実験を行っていた。番組内で紹介されたのは実験の結果までだったため、なぜ長さの違うろうそくで消え方に差が生じるのか気になり、自分たちで実験をすにに至った。

【目的】

1つのビーカーに入った、長さ異なる2本のろうそくの消え方に差異があるか確認しその理由を考える。

【予備知識】

- 二酸化炭素は酸素より重い。
- 物が燃焼する時は、二酸化炭素が発生する。
- BTB溶液は中性だと緑色、酸性だと黄色、アルカリ性では青色を示す。
- 二酸化炭素は酸性である。



【概要】

長さが異なる場合、長い方が短い方より先に消えた。
→1本の場合、長い方が先に消えるのか？

暖められた二酸化炭素は上に行くのか？

冷やされた二酸化炭素は下に行くのか？

【3つのビーカーで実験】
2本のうち長い方
→2本のうち短い方
→1本の短い方
→1本の長い方に消え

たBTB溶液を用いて実験
2本一組のビーカーは上
に1本のビーカーは下に
二酸化炭素がたま
った短い方が先に消えた

ろうそくから出る熱量と二酸化炭素の動きがポイント！

【仮説】

酸素より重い二酸化炭素が下に溜まるので、短い方が早く消える。

【結果】

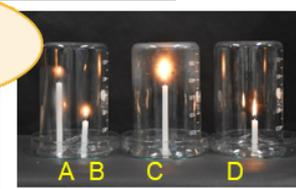
長い方が先に消えてしまった。なぜ？

【準備物】

- 長いろうそく・短いろうそく・マッチ・ビーカー
- チャックマン・シャーレ・水

【実験①】

長さの異なる2本のろうそくを用いて、それぞれビーカーに入れ、長さによる違いとろうそくの数による違いで消え方に差異が生じるか調べた。



写真①

ろうそくから発生する二酸化炭素は重いので、短いろうそくが先に消える？

【仮説②】

2本の時は二酸化炭素が暖められ上に行く？

【実験②】

二酸化炭素の動きを調べるために、BTB溶液をしみこませたろ紙を3枚ビーカーに張り付け、2本の時と1本のときの二酸化炭素の動きの違いを調べた。



写真②

ビーカー上部を冷やすことで、暖められた二酸化炭素が冷やされて下に行く？

【実験③】

熱せられた二酸化炭素を冷やすため水を置き、温度による気体の位置の変化を観察する対照実験を行った。



写真③

【結果・考察①】

ろうそくは次のような順に消えた。2本の入れたときの長いろうそくが1番早く消えた。
写真① A→B→D→C

ろうそくが2本入っているビーカー内では、空気が暖められ上昇気流が発生しているのではないかと考えた。

【結果・考察②】

1本のろうそくでは、下から順に黄色に変色したが、2本のろうそくでは、上から順に黄色に変色した。

考察①が正しいことがわかった。そこで、冷やすことで、再度確認のための実験を行った。

【結果・考察③】

ビーカーを冷やした場合、2本のろうそくは通常の状態とは違い、短いろうそくから消えた。

実験①と実験②で考えた考察は正しいということが分かった。

【全体の考察】

- 以上の結果より、2本のろうそくをビーカー内で燃やした場合、二酸化炭素は上昇気流によって上に溜まるので長いろうそくが先に消えると考えられる。
- 2本のろうそくを同じビーカーに入れた時のみこのような結果になるのは、1本のみだと熱量が足りず、上昇気流が起こりづらいからだと思う。

【感想】

今回の実験を通して、なぜ番組内のような結果になるのか、その理由を考えて仮説を立て、その仮説が正しいのかを調べることができた。また火災の時に姿勢を低くする理由もわかった。他にも番組内で行われた実験があるので、機会があればそれらについても実験を行ってみたい。

◎ポスター発表会 (昨年:11月); 1回目(24枚)・2回目(32枚) 各班のメンバーが、指示棒をもって初めての発表に挑んでいます。 場を踏むことで、50分の時間内で発表が上手になるのが分かります。

★赤色と青色の付せん持参。

★50分1コマの授業:

24枚のポスターを掲示

学年の半分120人が発表側

学年の半分が聞く側

20分間×2回

(12枚×2回=24枚)

★グループに2本指示棒配布。



★発表側：発表のトレーニング

体育館にて

★聞く側：聞き方・発問の仕方のトレーニング

【1・2年生の取組】

「課題研究の土台とは何か」を1年かけて学んだ生徒たちが、今年2年生になって、自分たちでテーマを探し、課題研究に取り組んでいます。このような状況でもできる範囲でどれだけ取り組めるか……。1テーマに1人の指導教官がついて取り組み始めました。

短い夏休みの中、がんばっていることでしょう。

大人が思いもつかない発想に期待しています。

本校生徒たちが課題研究におけるインタビュー等で、地域の皆様の貴重なお時間を割いていただいていることに、深く感謝いたします。

多賀城高校の課題研究実践
SS・ESD課題研究 基礎編