

双方向ツールを活用した反転授業 の効果と課題・展望

鈴木 良雄

順天堂大学 スポーツ健康科学部

反転授業

今までの学習の流れ

対面授業



基本問題

基本事項の説明

自宅学習



宿題で復習

応用

今までの授業の内容

反転授業の流れ

オンライン授業



基本予習

基本確認

対面授業



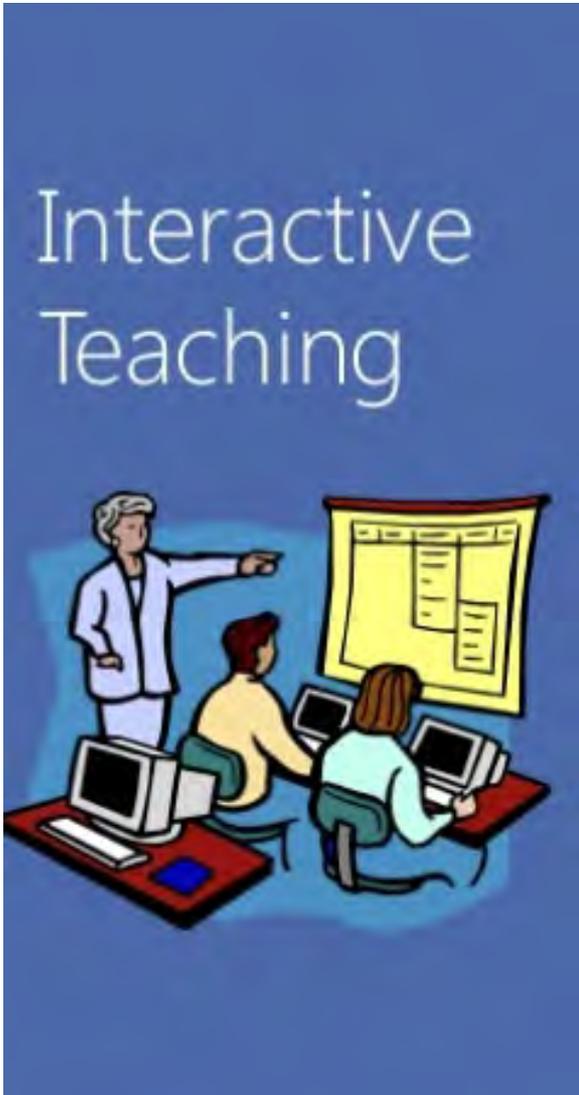
応用・発展演習

発展応用

反転授業の内容

双方向授業

- ファシリテーターと学習者
- 学習者が参加する
- 質問を促すような問いかけ
 - 回答の価値を強調
- 参加者に実地体験
- 注目を集め保持するための教材



<https://www.slideshare.net/Ramzkie214/interactive-teaching>

事例報告

➤ コロナ禍前（学内通信環境：弱）

1. 反転授業

- 授業資料（PDF）

- コミュニケーションツール = 小冊子（紙）

2. リアルタイムのコミュニケーションツール

3. コロナ禍後（学内通信環境：強）

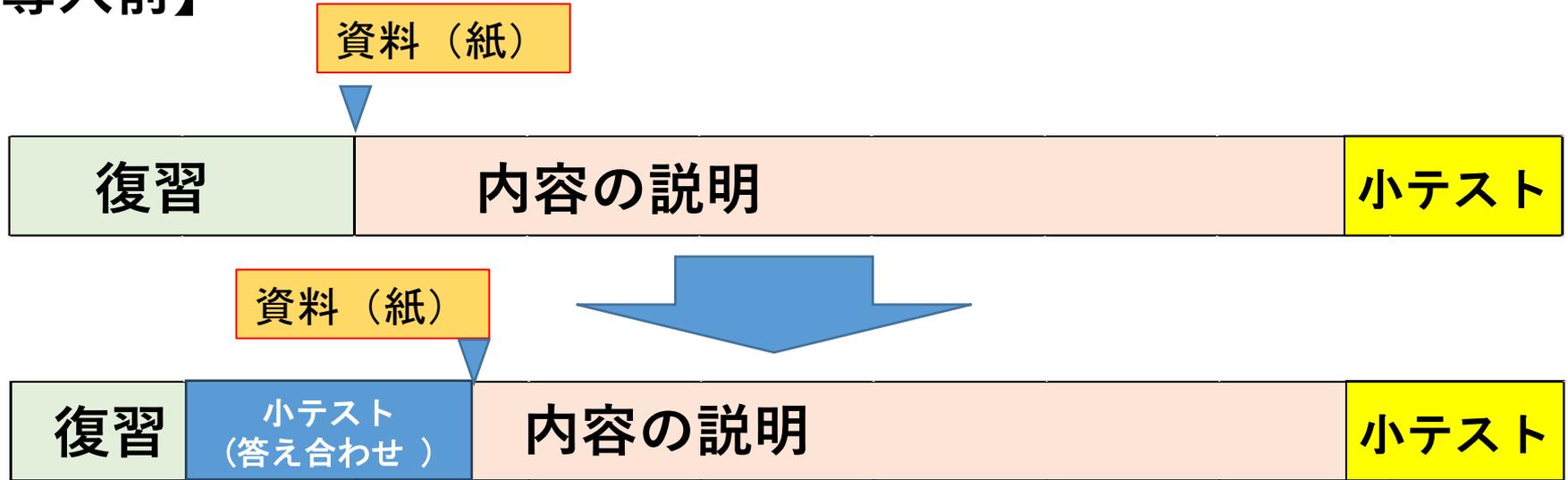
- ✓ 講義動画（事前配信）

- ✓ コミュニケーションツール（Google Form）

1. 反転授業

反転授業の導入

【導入前】



【導入後】

- ✓ 授業用のホームページ・・・事前配布
- ✓ 小テスト用紙 ⇒ 冊子 (紙)

資料 (PDF)



小テスト用の小冊子 (A5サイズ-16ページ)

➤ 生徒-教員 コミュニケーションツール

11月17日 今日のテーマ: 糖質の消化、吸収と代謝(1)

小テスト回答

①	エネルギー	⑥	グルコース
②	アミラーゼ	⑦	グリコーゲン
③	デンプン	⑧	筋肉
④	単糖	⑨	運動
⑤	肝臓	⑩	グルコース

今日の授業のポイント

唾液のアミラーゼがあるのは、消化によるものであるため全ての食物に作用しているわけではない。
 グリコーゲンは糖と脂質に比べて燃焼効率が良い。というよりは身体に貯蔵される材料となる。
 糖新生...空腹時に、筋タンパク質が分解された時に起こるアミノ酸を利用して肝臓でグルコースをつくること。
 グルコースはエネルギーと脂肪になるが、脂肪はグルコースにならない。⇒ 大さ。
 ↑エネルギー・パラボックスという。
 空腹をしても筋肉が減少するだけ結局はリバウンドして脂肪が増えることになる。

11月24日 今日のテーマ: 糖質の消化、吸収と代謝(2)

小テスト回答

①	アミノ酸	⑥	ATP
②	ATP	⑦	プロトン駆逐力
③	乳酸	⑧	ATP
④	電子伝達系	⑨	膜間腔
⑤	クレ 回路 ミトコンドリア	⑩	外膜 マトリクス

今日の授業のポイント

$10\text{NADH} \rightarrow 10\text{NAD} + 2\text{H}^+$ / $2\text{FADH}_2 \rightarrow 2\text{FAD} + 4\text{H}^+$ とは、 10NAD 、 2FAD はマトリクス内を移動(プロトン)する。 H^+ (プロトン)は内膜から膜間腔へと移動。
 アメリカのポール・ボヤースがATP合成酵素の回転駆動説を発表し、その証拠を信じている。しかしジョン・ワーカーは製品と自ら作り出したものではないかと発表。吉田賢右が映像と使って回転していることを証明。
 * ATP合成酵素が回転することによってATPが作成される。

感想や気付いた点など

現在は、食品成分データベースというものがあつとでもおもしろいと思。1.今度自分の1日の食事と計算してみたいと思う。

脂肪と赤血球はグルコースの主な燃料にしていることを知り驚...T。食事は普段から回しているが、半日ほどで体内のエネルギーが足りなくなると。また、運動をすると10分ほど足りなくなる。そのため、3回食事をする必要があるという。筋タンパクの分解によりアミノ酸ができて、それを利用して肝臓でグルコースをつくられる(糖新生)というわけに、本当は体はうまく具合に作られていることを改めて感じた。またグルコースをエネルギーとして脂肪に変わりはずるわけではなく、脂肪はグルコースにならない。という太さ、このメカニズムもよく分かった。それを聞いて、グルコースはとて大切なものである一方で、いかに大切かと思。また、減量をする時も運動をするエネルギーは消費された筋肉は増強されるため、良い感じに体が絞られるが、食べると筋肉が減少して、これは体重が減ったと勘違いし、減るべきものは減らさずリバウンドして同じ結果になる。体重も体脂肪率は上がっているため、運動と活用しからのダイエットが大切かと思。

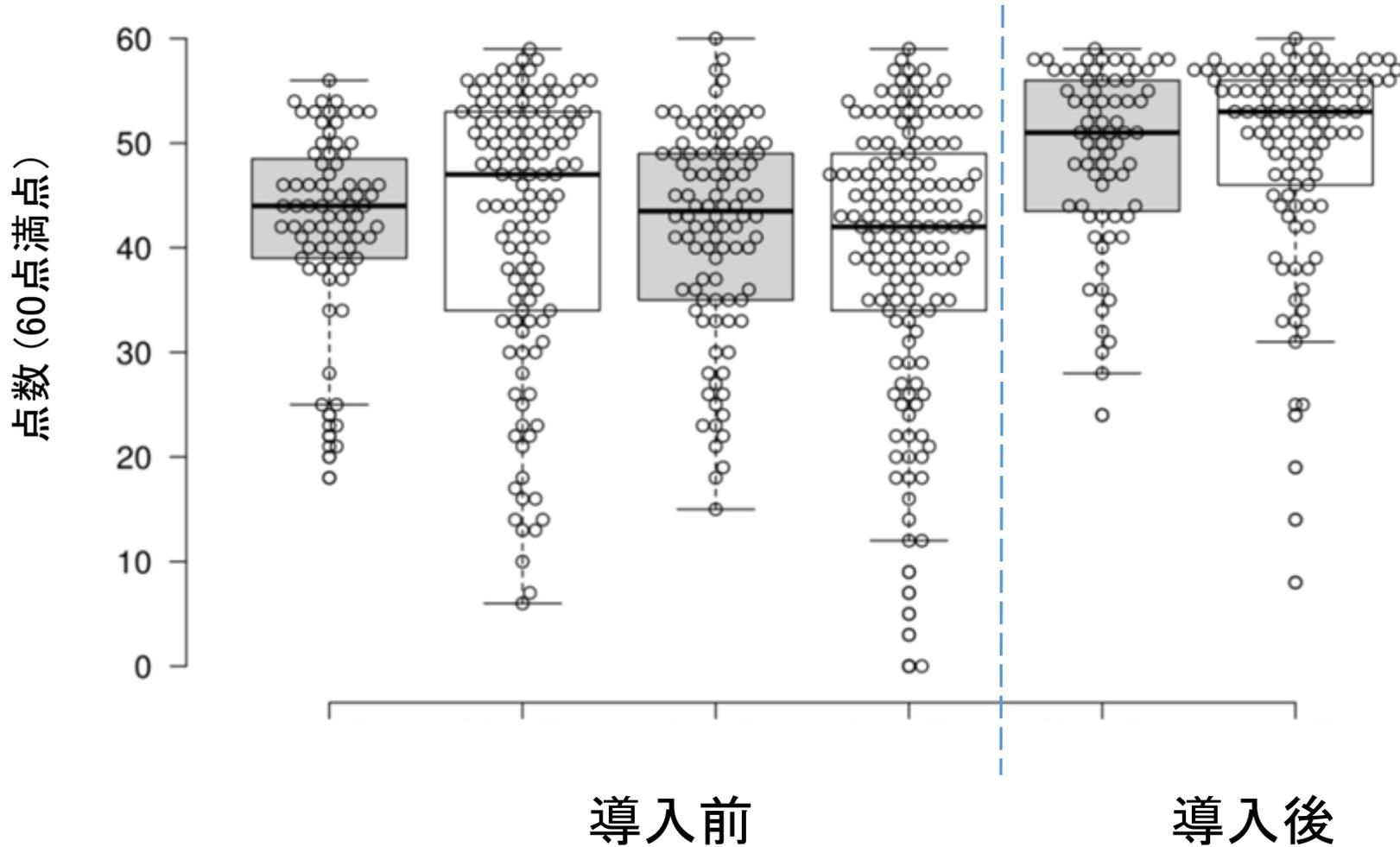
出欠	小テスト	感想など	合計
10	10	3	23

感想や気付いた点など

グリコーゲンは、エネルギーには異なりはならない⇒分解しやすい。
 高校の時にミトコンドリアは呼吸と行い、二重膜の構造であるというのを習った。ATPの合成が行われるというのを習った。今日はその構造とATPの合成の仕組みが分かった。ATPの合成は10NADと2FADはマトリクス内を移動し、 H^+ (プロトン)はマトリクスの外側(外膜)の内側(内膜)の膜間腔へと移動してATPの合成が行われる。ATPの合成の構造は今まで様々な人の実験によって証明されている。ATP合成の構造は今まで様々な人の実験によって証明されている。ATP合成の構造は今まで様々な人の実験によって証明されている。ATP合成の構造は今まで様々な人の実験によって証明されている。

出欠	小テスト	感想など	合計
10	10	3	23

期末テストの成績



2. リアルタイムの コミュニケーションツール

<https://www.sli.do/>

匿名で質問／回答を集められるツール

sli.do

Product Customers Pricing Resources

LOG IN SIGN UP

Every Question Matters.

The Ultimate Q&A and Polling Platform for Company Meetings and Events

Enter event code JOIN or SIGN UP, IT'S FREE

[schedule a demo](#)

Multiple choice (1つを選択)

1か月の食費はどれくらい？

307

～2万円



2万円以上、3万円未満



3万円以上、4万円未満



4万円以上、5万円未満

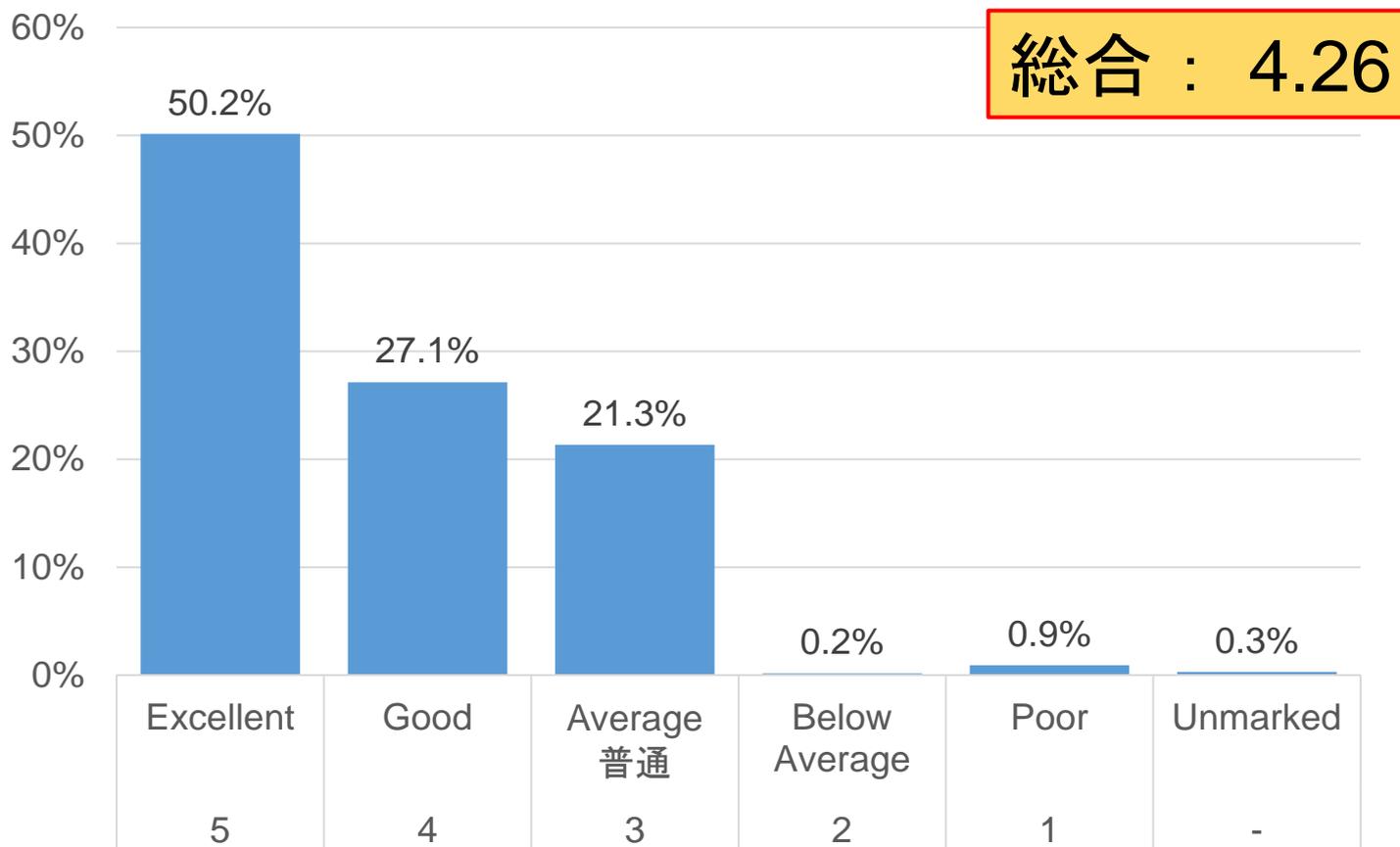


5万円以上



授業評価

授業は総合的に判断して満足できるものでしたか。



3. コロナ禍後（学内通信環境：強）

✓ Universal Passport

- 授業資料（PDF）
- 小テスト解答（PDF）
- 動画、小テストのリンクの等
- 各種連絡

✓ 学内専用 Storage (Google Drive)

- 動画（履修者に共有）
 - 講義、小テストの解答など
- 小テスト（Google Form）

【コロナ禍前】

✓ 授業用のホームページ・・・事前配布

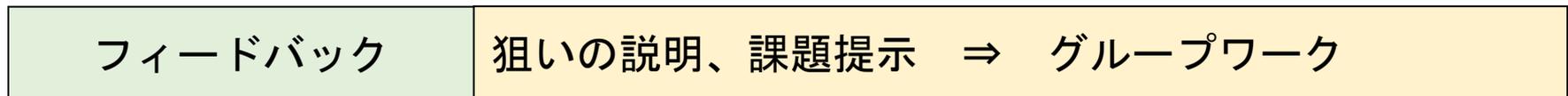
資料 (PDF)

✓ 小テスト用紙 ⇒ 冊子 (紙)



【コロナ禍後】

講義内容：資料 (PDF)、動画



小テスト回答

採点

解答 (動画 or PDF)

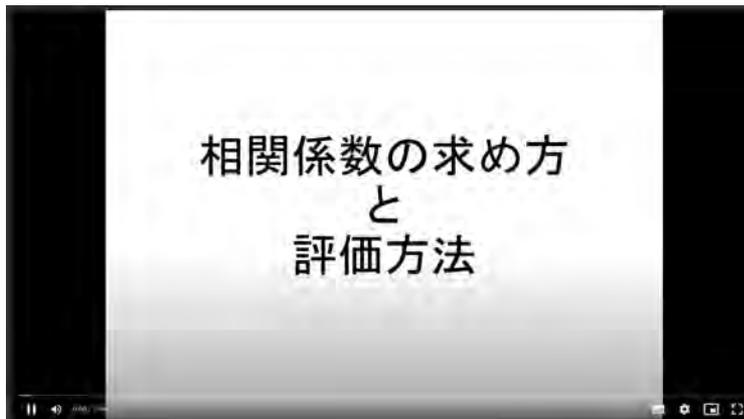
意見・質問等へのフィードバック (PDF)

共有

- 動画: 望ましくは 1本は15分以内



名前	オーナー	最終更新	ファイルサイズ
スポーツと栄養_01	自分	2023/10/18	384.6 MB
スポーツと栄養_02	自分	2023/10/18	497.4 MB
スポーツと栄養_03	自分	2023/10/18	261.9 MB
スポーツと栄養_04	自分	2023/10/18	394.3 MB
スポーツと栄養_05	自分	2023/10/18	195.5 MB



7.6 min, 50.8M



8.3 min, 69.5M

- 小テストの解答

スポーツ栄養学演習 第9回 小テスト解答

1. 男性で、「1日に2時間以上の運動を5日以上している」のビタミンB1の摂取量 (mg/1000 kcal) の平均値を小数点以下第2位まで書きなさい。(小数点以下第3位を四捨五入)

0.37 (正答率 93%)

※ 0.370... なので、小数点以下第3位を四捨五入すると 0.37

2. 男性で1日に2時間以上の運動を5日以上、「1_している」と「2_していない」のビタミンB1の摂取量 (mg/1000 kcal) の平均値をT検定(両側、不等分散)で比較したときのP値を小数点以下第3位まで書きなさい。(小数点以下第4位を四捨五入)

0.075 (正答率 67%)

※ 0.0747... なので、小数点以下第4位を四捨五入すると 0.075

3. 女性で、「1日に2時間以上の運動を5日以上している」のビタミンB1の摂取量 (mg/1000 kcal) の平均値を小数点以下第2位まで書きなさい。(小数点以下第3位を四捨五入)

0.42 (正答率 93%)

※ 0.415... なので、小数点以下第3位を四捨五入すると 0.42

4. 女性で1日に2時間以上の運動を5日以上、「1_している」と「2_していない」のビタミンB1の摂取量 (mg/1000 kcal) の平均値をT検定(両側、不等分散)で比較したときのP値を小数点以下第3位まで書きなさい。(小数点以下第4位を四捨五入)

0.526 (正答率 81%)

※ 0.5262... なので、小数点以下第4位を四捨五入すると 0.526

5. ビタミンB1摂取量の平均値を、1日に2時間以上の運動を5日以上、「1_している」と「2_していない」で比較したとき、もっとも適当なものを以下から一つ選べ。

2_男性は「1_している人」の方が「2_していない」よりも小さいが、女性はそうではない。

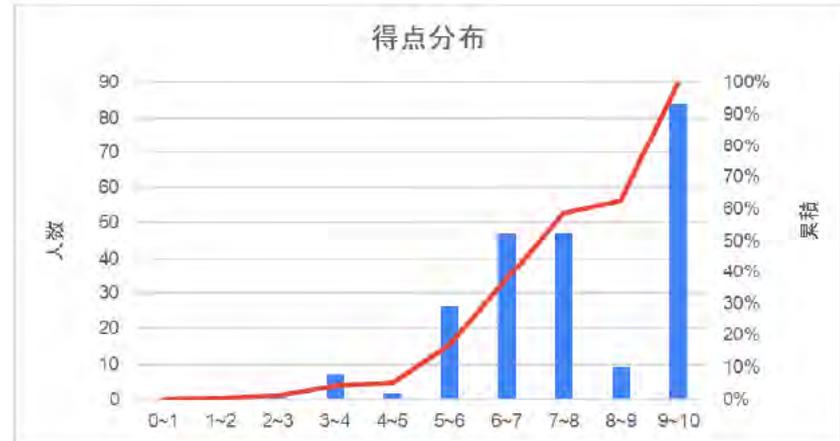
(正答率 91%)

6. ビタミンB1摂取量の平均値を「1_している」と「2_していない」で比較したとき問2や問4の結果であった理由を、200文字以内で考察しなさい。

問1から問4が全問正解だった方の回答を共有します。(正答率 96%)

※ 無回答やわからないという回答以外は正解にしました。不正解は共有していません。

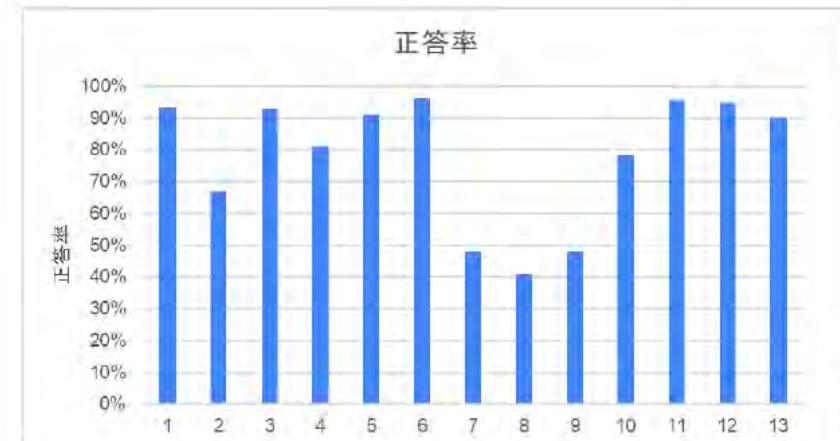
★ 得点分布



平均点 7.8点

満点 67人 (30%)

★ 正答率分布



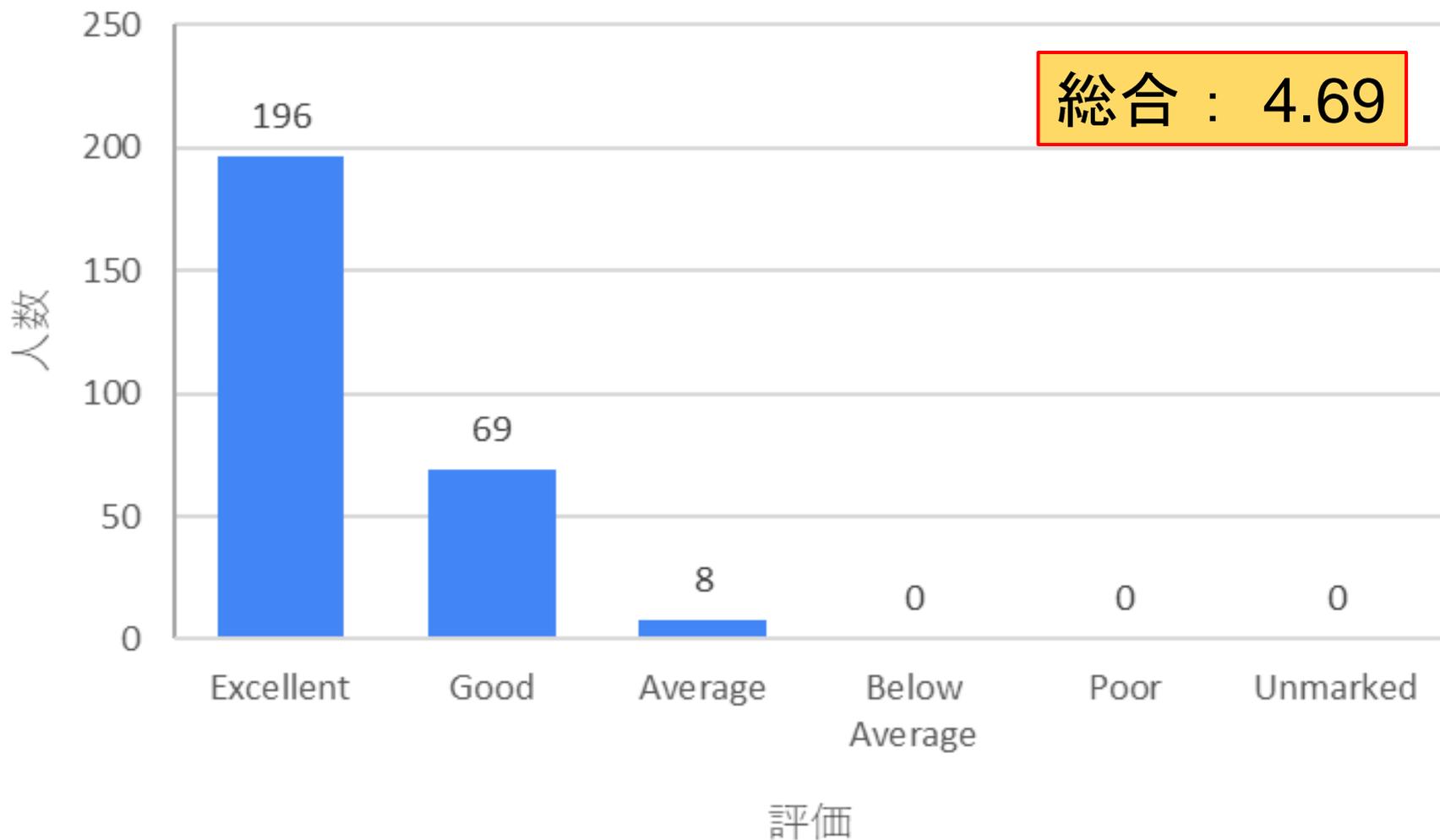
- 意見・感想へのフィードバック

全員の感想をフィードバックします。

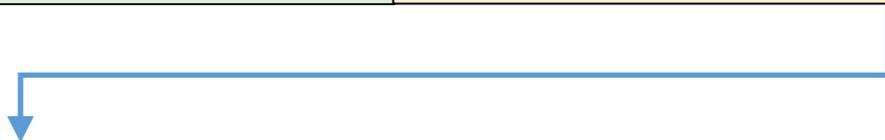
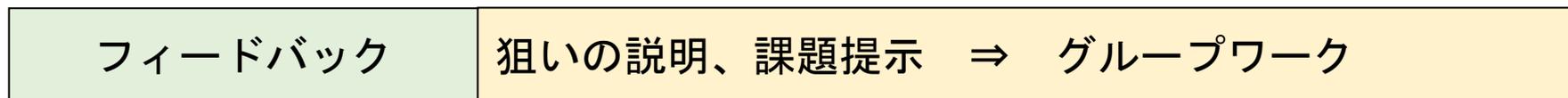
また、すべての感想にはお返事は書けませんが、質問・要望には回答します。

今日の授業の感想などを聞かせてください。	質問・要望への回答
・散布図の作り方がわからなかった。男女別の散布図は作れたが、1している、2していないの色分けができなかった。→もう一度教えてほしいです	散布図の作り方について、次回に説明します。
11番がわからなかった	(^^)
11番の解説お願いします	(^^)
Excelがとても難しい。摂取量などについて毎回の授業で考えさせられるため日頃の食生活にも気を使うようになった。	(^^)
Excelの表は作ることが出来たが、小テストが少し難しかった。	(^^)
Excelを使いこなしたい。	(^^)
Excel難しかったです。ありがとうございました。	(^^)
ttestが難しいです	t-testについて次回に説明します。
T検定の算出方法が難しかったため詳しくやってほしいです。	
あまりわからない問題があって難しかったです。	(^^)
ありがとうございました	(^^)

授業評価



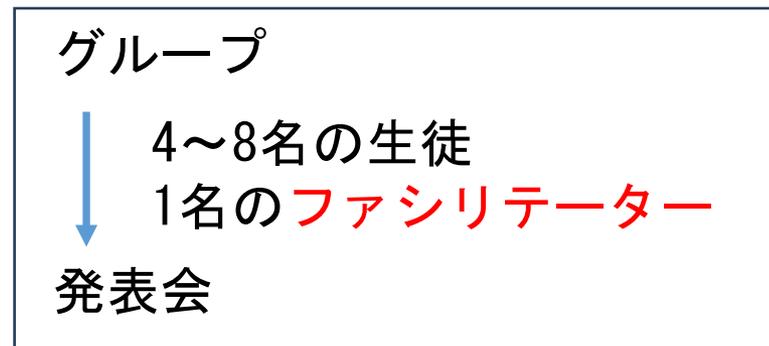
展望と課題



発展・応用

- **ファシリテーター**と学習者
- 学習者が参加する
- 質問を促すような問いかけ
→ 回答の価値を強調
- 参加者に実地体験
- 注目を集め保持するための教材

課題



ご清聴
ありがとうございました

