

公益社団法人 私立大学情報教育協会

栄養学・薬学・医学・歯学・看護学・リハビリテーション学グループ

分野連携アクティブ・ラーニング対話集会

## ④ 医学分野

# 「フルオンラインによる生理学実習の試み」

埼玉医科大学 IRセンター・医学部生理学

椎橋実智男

1

### アクティブ・ラーニングに関する議論

教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的な能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。

新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(答申)  
(平成24年8月28日)用語集より

「アクティブ・ラーニングとは、学生にある物事を行わせ、行っている物事について考えさせること」

邦訳は、松下佳代(京都大学高等教育研究開発推進センター教授)編著『ディープ・アクティブラーニング 大学授業を深化させるために』序章より  
Active Learning: Creating Excitement in the Classroom (Bonwell & Eison, 1991)

(アクティブ・ラーニングの一般的特徴として挙げられる点)

- (a) 学生は、授業を聴く以上の関わりをしていること
- (b) 情報の伝達より学生のスキルの育成に重きが置かれていること
- (c) 学生は高次の思考(分析、総合、評価)に関わっていること
- (d) 学生は活動(例:読む、議論する、書く)に関与していること
- (e) 学生が自分自身の態度や価値観を探究することに重きが置かれていること
- (f) 認知プロセスの外化※を伴うこと

※問題解決のために知識を使ったり、人に話したり書いたり発表したりすること

(参考) 指導における「双子の過ち」  
「網羅に焦点を合わせた指導」  
「活動に焦点を合わせた指導」

松下佳代(京都大学高等教育研究開発推進センター教授)編著『ディープ・アクティブラーニング 大学授業を深化させるために』序章より  
アクティブ・ラーニングの一般的特徴は”Active Learning: Creating Excitement in the Classroom (Bonwell & Eison, 1991)に基づき著者が再構成  
「双子の過ち」は”Understanding by design”(Wiggins & McTighe, 2005)より

# 探究的学習プロセス



動機付け：これまでの知識や経験では目の前の問題に対処できない

方向付け：問題解決を目指して学習活動を開始

**内化**：必要な知識の習得

**外化**：習得した知識を活用して問題解決

**批評**：知識の限界の認識と再構築

**統制**：振り返りと修正、次の学習プロセス

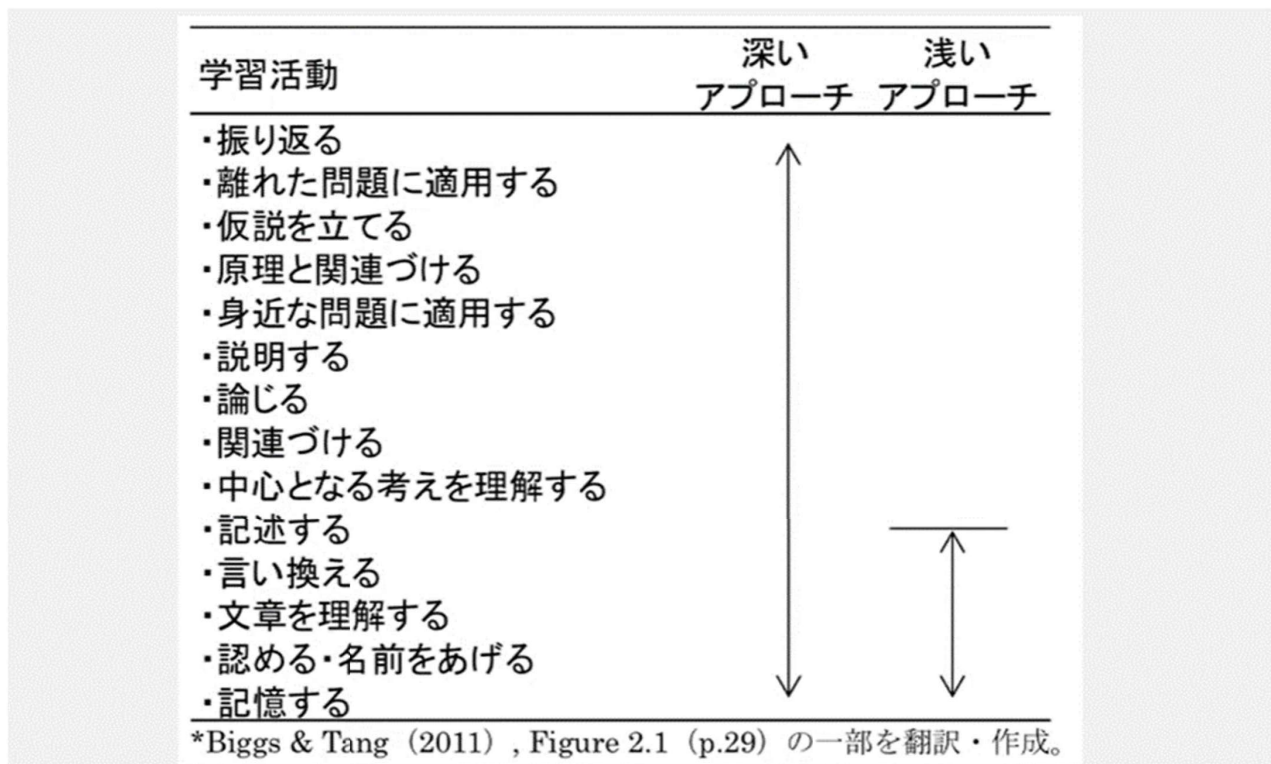
エンゲストローム著『変革を生む研修のデザイン』

**内化と外化の往還が重要！！**

関西医科大学 西屋克己教授より許可を得て使用

3

## 学習活動における深いアプローチ・浅いアプローチ



関西医科大学 西屋克己教授より許可を得て使用

4

## 従来の生理学実習

- 1 実習書に記載された手順で実験を行う。
- 2 実験結果をまとめる。
- 3 レポートを作成する。

5

## 内化・外化や深いアプローチを意識した生理学実習

- 1 講義で学習したことの確認（事前テスト） 前日まで
  - 2 さらに深い内容の提示（実習当日朝の講義） 当日の朝90分程度
  - 3 実験内容と手順の把握
  - 4 グループによる実験結果の予測
  - 5 教員への予測内容のプレゼンテーションと議論
  - 6 実験
  - 7 グループによる実験結果のまとめ
  - 8 教員への実験結果のプレゼンテーションと議論
  - 9 レポート作成 翌日
- 
- 伝導速度  
閾値  
不応期  
細胞外K  
細胞外Ca

6

## 1 講義で学習したことの確認（事前テスト）

前日までにLMSで事前テストを受けることを実習への参加の条件とした。

### 設問2 【神経・骨格筋 膜電位】

静止状態において哺乳類の神経細胞の膜電位に最も近いのはどれか。

- a.  0 mV
- b.  +40 mV
- c.  +60 mV
- d.  -90 mV
- e.  -70 mV

### 設問3 【神経・骨格筋 Na・K濃度】

哺乳類の神経細胞における細胞外のNa<sup>+</sup>イオンの濃度に最も近いのはどれか。

- a.  15mM
- b.  5mM
- c.  150mM
- d.  50mM
- e.  500mM

## 実習当日の運営

教員：大学

学生：各自の自宅

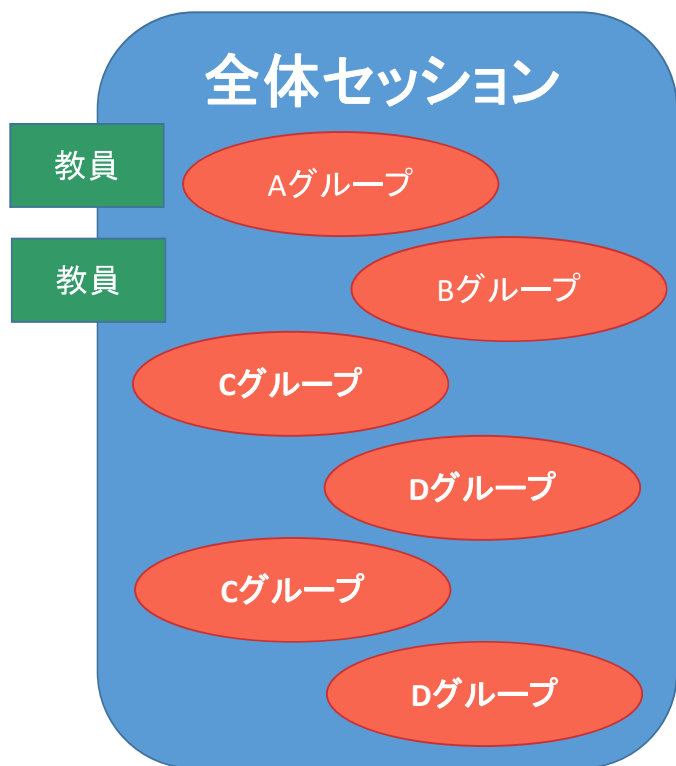
Zoomを用いた遠隔実習

36名ほどの学生を6グループに（1グループあたり6人程度）

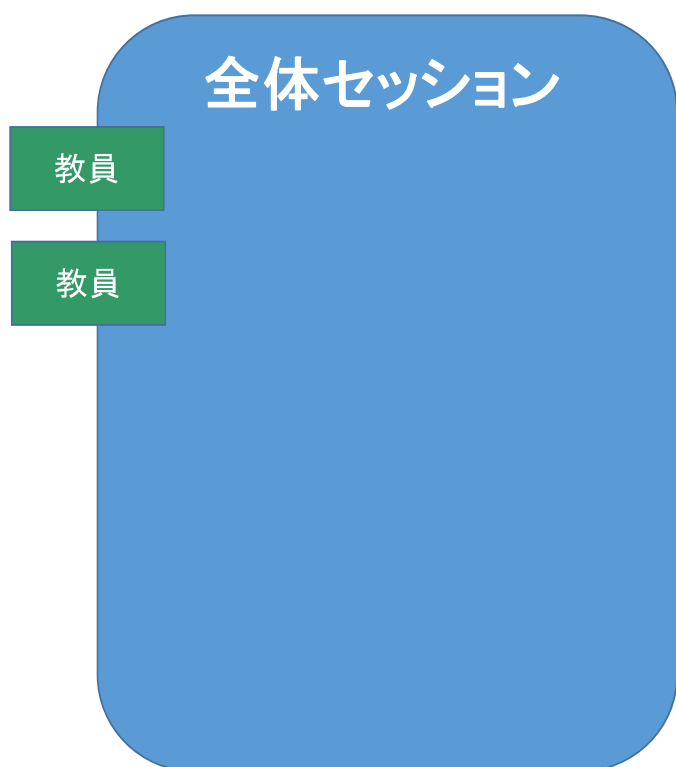
説明は全員がメインルーム

グループ作業はブレイクアウトルーム

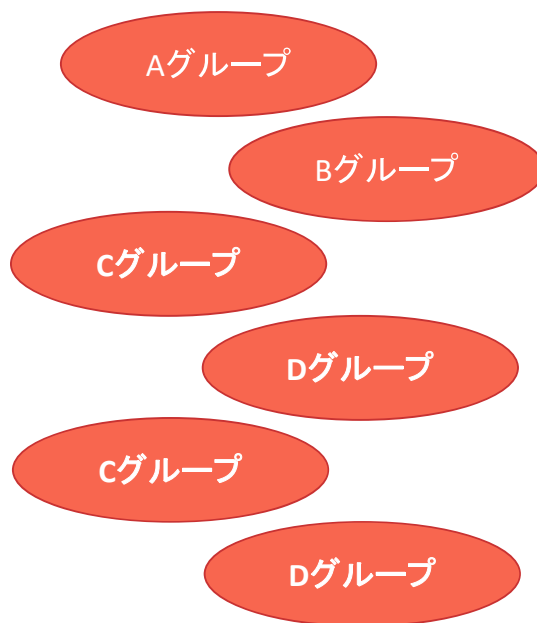
# 全体セッションとグループ作業



# 全体セッションとグループ作業

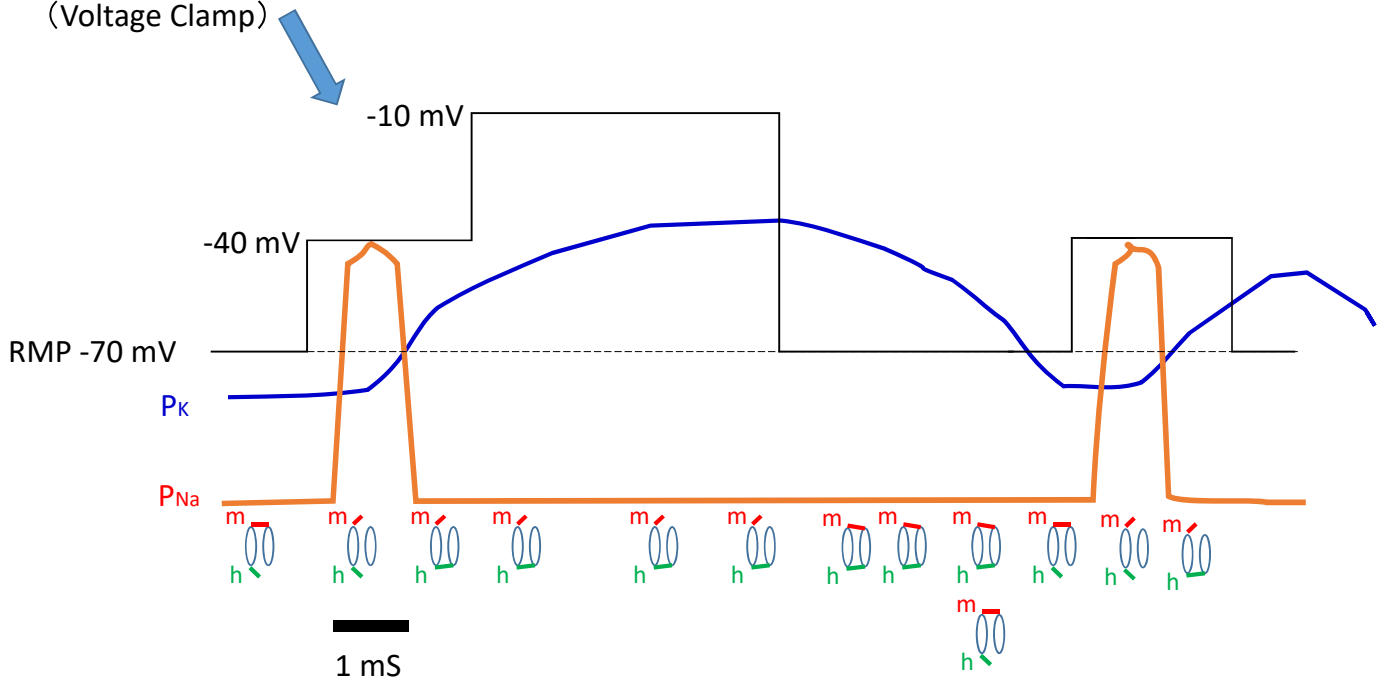


## グループ作業



## 2 さらに深い内容の提示（実習当日朝の講義）

イオンチャネルの膜電位依存性を調べるために人工的に膜電位を変化させてみた  
(Voltage Clamp)



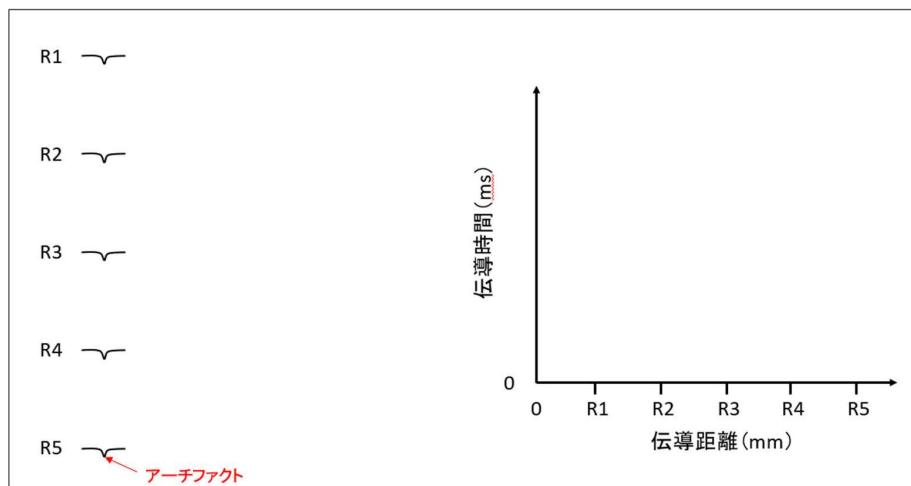
11

## 3 実験内容と手順の把握



12

- 4 グループによる実験結果の予測
- 5 教員への予測内容のプレゼンテーションと議論



13

- 6 実験
- 7 グループによる実験結果のまとめ
- 8 教員への実験結果のプレゼンテーションと議論

教員が実験データとして、グループのグーグルスライドにオシロスコープの記録を貼り付ける。

学生は、グーグルスライド上の物差しで測定し、データ整理、グラフの作成、結果の文章の作成まで行った後に教員にプレゼンテーションする。

14

神経 1-A ☆ 田 ☰

ファイル 編集 表示 挿入 表示形式 スライド 配置 ツール 拡張機能 ヘルプ 最終編集: 2021年9月30日 (匿名さん)

背景 レイアウト テーマ 切り替え効果

クリックするとスピーカー ノートを追加できます

15

神経 1-A ☆ 田 ☰

ファイル 編集 表示 挿入 表示形式 スライド 配置 ツール 拡張機能 ヘルプ 最終編集: 2021年9月30日 (匿名さん)

背景 レイアウト テーマ 切り替え効果

## 実験2結果

R1 AP1 : 0.6ms AP2 : 1.85ms  
 R2 AP1 : 0.7ms AP2 : 2.85ms  
 R3 AP1 : 1.3ms AP2 : 4.2ms  
 R4 AP1 : 1.70ms AP2 : 5.45ms  
 R5 AP1 : 2.33ms

AP1 :  $1/0.0268 = 37.3 \text{ m/s}$   
 AP2 :  $1/0.0715 = 14.0 \text{ m/s}$

・伝導速度の違いによって峰分かれができた。  
 ・R5では、それ以上伝導距離を長くできないため、遠ざかれないから下向きの波形は生まれなかった。

### 活動電位の伝導速度

動作電位発生 (ms)

伝導距離 (mm)

● AP1(ms) ● AP2(ms) ..... 線形 (AP1(ms)) ..... 線形 (AP2(ms))

AP1:  $y = 0.0268x - 0.062$   
 AP2:  $y = 0.0715x + 0.55$

クリックするとスピーカー ノートを追加できます

16



# 内化・外化や深いアプローチを意識した生理学実習

- 1 講義で学習したことの確認（事前テスト） 前日まで
  - 2 さらに深い内容の提示（実習当日朝の講義） 当日の朝90分程度
  - 3 実験内容と手順の把握
  - 4 グループによる実験結果の予測
  - 5 教員への予測内容のプレゼンテーションと議論
  - 6 実験
  - 7 グループによる実験結果のまとめ
  - 8 教員への実験結果のプレゼンテーションと議論
  - 9 レポート作成 翌日
- 
- 伝導速度  
閾値  
不応期  
細胞外K  
細胞外Ca