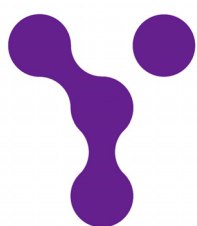


山梨大学版

アクティブラーニングガイド



本ガイドおよび事例集の執筆者ならびに作成にご協力いただいた方々

本間 聡	(山梨大学 工学部 准教授)
日永 龍彦	(山梨大学 大学教育センター 教授)
田丸 恵理子	(山梨大学 客員教授・富士ゼロックス 商品開発本部)
安藤 英俊	(山梨大学 工学部 准教授)
郷 健太郎	(山梨大学 工学部 教授)
豊浦 正広	(山梨大学 工学部 助教)
鳥山 孝司	(山梨大学 工学部 准教授)
西崎 博光	(山梨大学 工学部 助教)
塙 雅典	(山梨大学 工学部 教授)
森澤 正之	(山梨大学 工学部 教授)
渡辺 喜道	(山梨大学 工学部 准教授)
滝口 晴生	(山梨大学 教育人間科学部 教授)
新野 貴則	(山梨大学 教育人間科学部 准教授)
平田 修司	(山梨大学 医学部 教授)
伊藤 亜希子	(福岡大学人文学部 講師)

第1版

平成26年9月12日

目次

はじめに：アクティブラーニングを授業に導入する必要性とメリット.....	2
1. 学生の学習方法と実態.....	2
2. このガイドで考える「アクティブラーニングを促す授業」とは.....	3
3. 学習者の特徴：学習者のタイプごとにどのような教育が適切であるか.....	4
4. アクティブラーニングを促す授業をどのように実践するのか.....	4
5. 教えるべきことが多すぎて、アクティブラーニングなんて無理?? — そんな時にこそフリップトクラスルームを取り入れましょう。.....	5
本編：授業にアクティブラーニングを取り入れるために.....	7

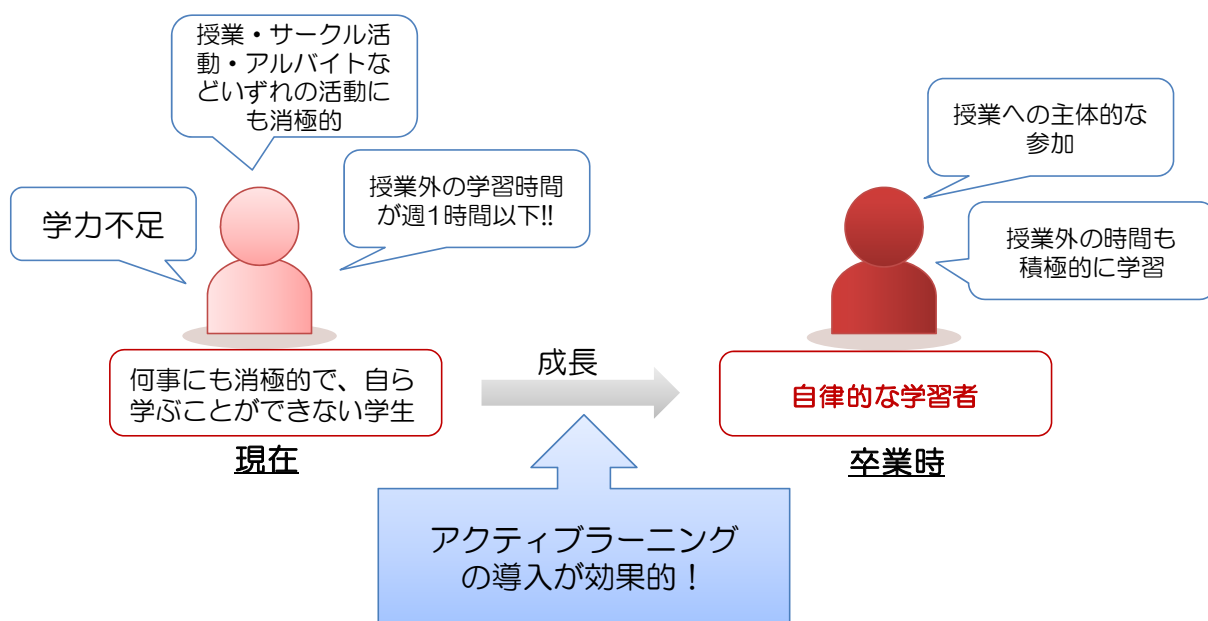
はじめに：アクティブラーニングを授業に導入する必要性とメリット

1. 学生の学習方法と実態

大学進学率が50%を超えて、大学教育があたりまえになるにつれ、大学生の多様化が進んでいます。この多様化は学力の高低にとどまらず、学生生活全般に及んでいます。全国的な学生調査からは、授業・サークル活動・アルバイトのいずれにも積極的な学生がいる一方、全般的に消極的な学生が増えていることが指摘されています。

本学の「授業の振り返りアンケート」でも、専門科目でさえ授業外の学習時間が、1週間で1時間を切る学生が大半を占めています。このような学習に積極的でない学生を、卒業までに自律的な学習者にするためには、知識伝達型の受け身の学習だけではその実現は困難です。最初はある程度の「強制力」をもって授業への主体的な参加を促す必要があるでしょう。

授業へのアクティブラーニングの導入はそれを可能にします。しかも、それは熟練した教育者だけに可能な秘技ではありません。このガイドで示されるちょっとした工夫が学生の主体的な参加を促します。そして、学生が学ぶことの楽しさに気づくことができれば「自ら学ぶ学習者」へと成長していくことでしょう。



2. このガイドで考える「アクティブラーニングを促す授業」とは

中国の思想家である荀子の言葉に次のようなものがあります。

聞かざるは之を聞くに若かず。之を聞くは之を見るに若かず。之を見るは之を知るに若かず。

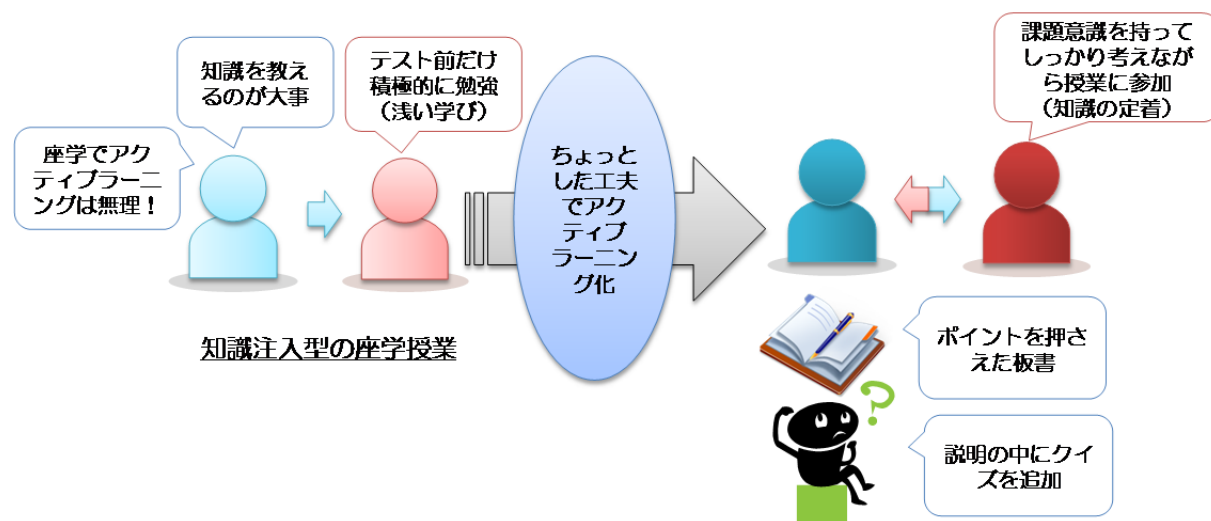
之を知るは之を行うに若かず。学は之を行うに至りて止む。

このように、受動的な活動よりも主体的な活動の方が身に付く、ということは洋の東西を問わず経験的に確認されているでしょう。アクティブラーニングというとグループワークやPBL（問題解決学習）などのことだから座学中心の知識注入型の授業には使えない、との反応が返ってきます。しかしそこには誤解があるようです。

これまでの授業では、試験で教えた内容をどれだけ再現できたかで単位を与えてきました。そのため学生達は、普段の授業には熱心に参加せず、テストの直前だけ勉強する。このような「浅い学び」「表面的な学び」は、テスト終了後に急速に忘れられてしまいます。

講義中心の座学の授業でノートをとらない、質問しても無反応といった何も考えずそこにいるだけの状態から、学生が「しっかり考えながら授業に参加する」ようにしむけていく、それによって知識や技能の定着度を少しずつでもあげていく。このガイドではこのような授業を「アクティブラーニングを促す授業」と呼びたいと思います。

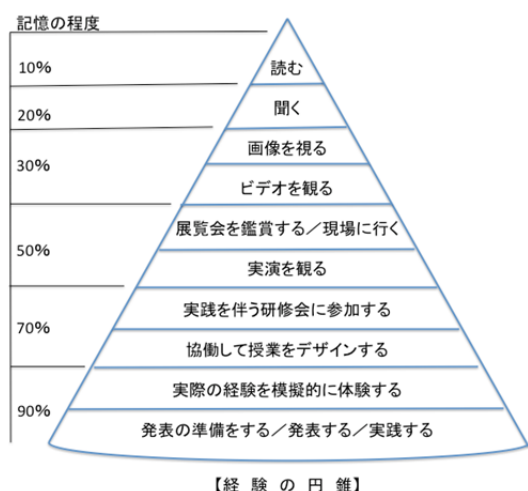
また、「考える」ことに重点をおきますので、はじめは正解にたどり着けなくてもよしとします。学生に考えさせるために、普段の授業で取り入れられている講義をする・板書する・画像やビデオを観せる・実演を観せるといった一般にアクティブラーニングとは見なされない活動にも、学生に課題意識をもって「考えながら」参加させることを重視します。



3. 学習者の特徴：学習者のタイプごとにどのような教育が適切であるか

人間は感覚を通じて外界の情報を獲得していきます。学習もその1つです。そして、人間にはそれぞれ好みの感覚があるといえます。これを優位感覚といい、個人の学習のスタイルを特徴づけています。この学習のスタイルには「見て学ぶ」、「聞いて学ぶ」、「動いて学ぶ」があり、それぞれのスタイルにあった学習をすると効果が高まると言われています。教師は、自分の「学習スタイル」に近い手法を「効果が高い」と判断しがちです。しかし50名の学生がいれば、いろいろな学習スタイルをもつ学生が混在しています。多様なスタイルに対応できるように、多様な手法を取り入れていくことが必要でしょう。

下の図は、アメリカの教育学者であるエドガー・戴尔（Edgar Dale）が1946年に提唱した経験の円錐（Cone of Experience）と言われるもので、経験はそのまま学習法と読み替えることができます。戴尔は、学習者にあわせてさまざまな学習法を組み合わせる使うことを強調しています。



現在では、図のように経験の円錐に「記憶の程度」という観点のパーセンテージを追加したものが広く知られています。ただし、この数字には学術的な裏付けはなく、経験則として語られているようです。経験の円錐で記憶の程度が70%を超えるものをアクティブラーニングととらえることもありますが、それではアクティブラーニングを促す授業の範囲が狭くなってしまいます。個々の学習スタイルの違いを考慮し、それぞれの学習法に学生の主体性を引き出すような要素を加えてアクティブラーニングを促していくことを考えるべきでしょう。

4. アクティブラーニングを促す授業をどのように実践するのか

大学での数学の授業を思い出してみてください。一般には

定義Aの説明 → 定理A'の説明（→ 証明） → 定義Bの説明 → 定理B'の説明
...

というように、教師から学生への一方向的な講義形式の授業が思い浮かぶと思います。ここに演習という活動が入れば、その部分は学生が主体的に活動しアクティブになるのですが、それ以外の「説明」の部分にアクティブラーニングは導入できないのでしょうか？

このガイドのようにアクティブラーニングを広く捉えると、説明中心の授業でも導入は可能です。例えば、学生の理解度を確認するために以下のような方法の導入が可能です。

<p>考えるきっかけを与える質問</p> <p>説明の途中で質問をします。その時に、「なぜ〇〇になるのか？」と質問したら学生は何らかの答えを自分の言葉で表現することが求められます。この際「わからない」という答えを認めないことを徹底することが大切です。そのために、事前にどのような質問がされるか知らせることで、学生も説明を聞く時からそこに注意して聞くようになり、自分なりの回答を発言することができるようになります。</p>	<p>3択クイズとフィンガーサイン</p> <p>1つのトピックが終わった時に簡単な3択クイズをします。A・B・Cの選択肢を準備し、「Aだと思う人?」「Bだと思う人?」「Cだと思う人?」と順に聞いていくと、他者に同調するだけで自分で考えない学生も出てきます。その時に、グー・チョキ・パーなどのフィンガーサインを決めて一斉に手を上げさせます。学生は自分で考えて答えを決めなければなりません。(ICTを活用したものがクリッカーです)</p>	<p>挫折しないミニテスト</p> <p>授業の終わりにミニテストをします。「定理A'とはどのようなものだったか、説明しなさい」と問います。優秀な学生であればある程度回答できるかもしれませんが、大半は何もかけず挫折感をあじわいます。そこで、定理A'の全文の一部を穴埋め式に変える、あるいは誤りを何カ所か含ませ修正させる、という段階的な方法を導入することで、学生は最初からあきらめたりせず問題に取り組むことができます。</p>
---	---	---

このように、工夫次第でどんな授業もアクティブなものにできます。そのヒントはこのガイドの以下の記述にちりばめられています。できるところから少しずつ授業をアクティブなものにしていきましょう。

5. 教えるべきことが多すぎて、アクティブラーニングなんて無理??

— そんな時にこそフリップトクラスルームを取り入れましょう。

「演習をすることが大事なことはわかる」「グループ学習も効果がありそう」「けどね・・・」、アクティブラーニングの話をするるとよく返ってくる反応です。授業中は「座学中心で知識を詰め込まざるを得ない」と思いこんでいませんか？授業中に講義以外の活動を取り入れる時間がない、演習をやりたいけれども時間がないから宿題、ということもあるでしょう。

その時に、説明の部分をあらかじめeラーニングを活用して授業前に学習し、授業中は演習に時間をさく、フリップトクラスルームという発想を転換した授業も最近では注目されています。本学の試行的な取り組みでも、90分の授業を30分程度の事前教材にまとめられることがわかっています。eラーニング教材では、学生の反応を見たペース配分やちょっとした雑談は排除されますが、学生は自分のペースでわかるまで何度も視聴できます。

授業の最初に確認テストのようなことをすれば、学生の予習時間も確実に増えて、単位の実質化にもつながります。このガイドでは、フリップトクラスルームのノウハウについても紹介しています。

本編：授業にアクティブラーニングを取り入れるために

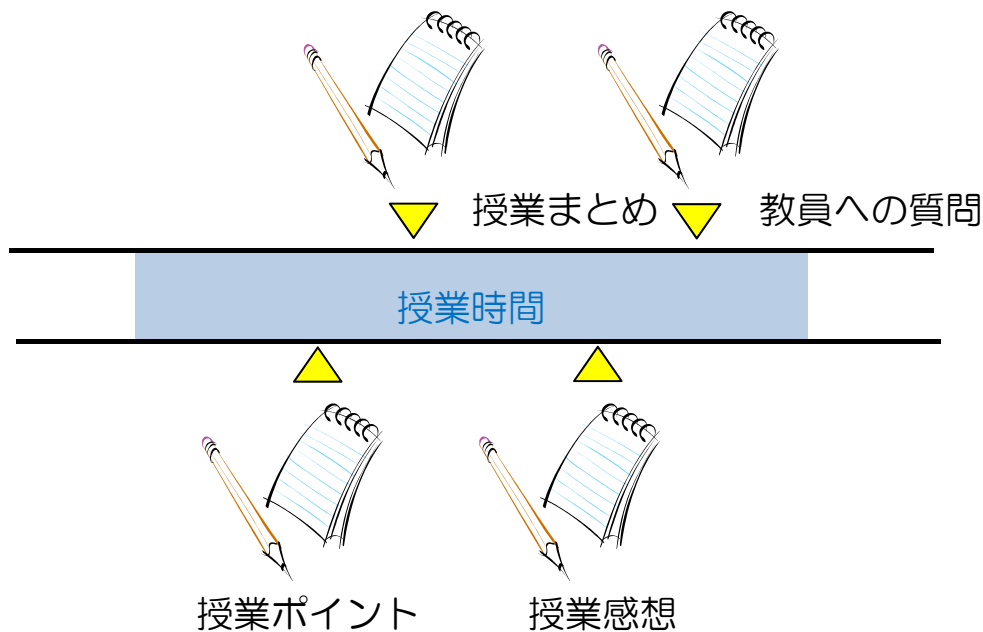
これ以降では、授業にアクティブラーニングを取り入れる際に参考にして頂くための手法をいくつかご紹介します。気軽に授業に取り入れることができ、かつ学習効果が高いと思われる手法を集めました。

各手法は見開き2ページで紹介されており、左側ページでは概要、右側ページではもう少し詳しい情報が提供されています。簡単に試して頂けるように、できるだけ平易な説明をするように心がけたつもりです。是非皆様の授業でお試し頂き、その感想をAL導入プロジェクトチームにお寄せ下さい。もっとこんな方法もあるよ、というご提案も大歓迎です。

何分このガイドを作成しているメンバーもアクティブラーニングに取り組み始めて日が浅いため、まだまだ項目数も、個々の説明も不十分です。よりよいガイドをご提供できるように試行錯誤を重ねつつ鋭意努力しますが、これをお読みになった皆様からの温かいアドバイスを頂ければ大変ありがたく存じます。

ミニッツ・ペーパー

ミニッツ・ペーパーとは、授業のまとめや感想、質問等を短時間で書かせ、重要なポイントをはっきりさせるためのものです



ミニッツ・ペーパーを導入することで

<学生の側は…>

- 理解できたかどうかを各自が確かめることができます
- 理解できたかどうかを学生間で確かめあえます
- 何を学んだかをはっきりさせられます
- 積極的でない学生も授業を振り返る機会が得られます
- 授業全体を俯瞰的に見ることができます

<教師の側は…>

- 教示内容の重要なポイントを確認させることができ、理解を定着させることができます
- 長い講義時間を一旦区切ることにより集中力切れを防止することができます

ミニッツ・ペーパーの活用

長く講義を行うと、受け身の状態が長く続くため、どうしても集中力が途切れがちになります。講義の途中でミニッツ・ペーパーを記入し、考えるきっかけを与えることによって集中力の回復が図れます。

以下のいずれの場合にも、できるだけ早く、できるだけ多くのフィードバックを行うことでより高い効果を得ることが期待できます。フィードバックの負担が大きすぎるようであれば、学生間でフィードバックさせる機会を設けることもできます。90分の内容を1回で振り返るのは難しいので、何回かに分けて書きとめさせることが有効でしょう。

○授業内容のポイント

- ・ 授業のポイントを挙げさせます。内容を理解できていなくても、授業で大切だったポイントをつかませておくことで、学生には授業後や試験前の学習に役立たせることができます。

○授業内容のまとめ

- ・ 何について学んだかを文章に起こすことにより、学んだ内容が明確になり、理解を定着させることができます。次回の授業の最初にこの内容を見直すことで、前回の授業からの導入がなめらかになります。

○授業内容への質問

- ・ 直接的に学生の疑問を吸い上げることができます。書いてきた内容を見ることで、学生の理解度を推し量ることもできます。質問を考えさせることで、授業内容の理解の定着にもつながります。次回の授業で自身の質問が取り上げられれば、授業に参加している意識を強くさせることができます。

○授業への感想

- ・ 積極的にでない学生にも授業の振り返りの機会を与えることができます。

○学生相互の添削

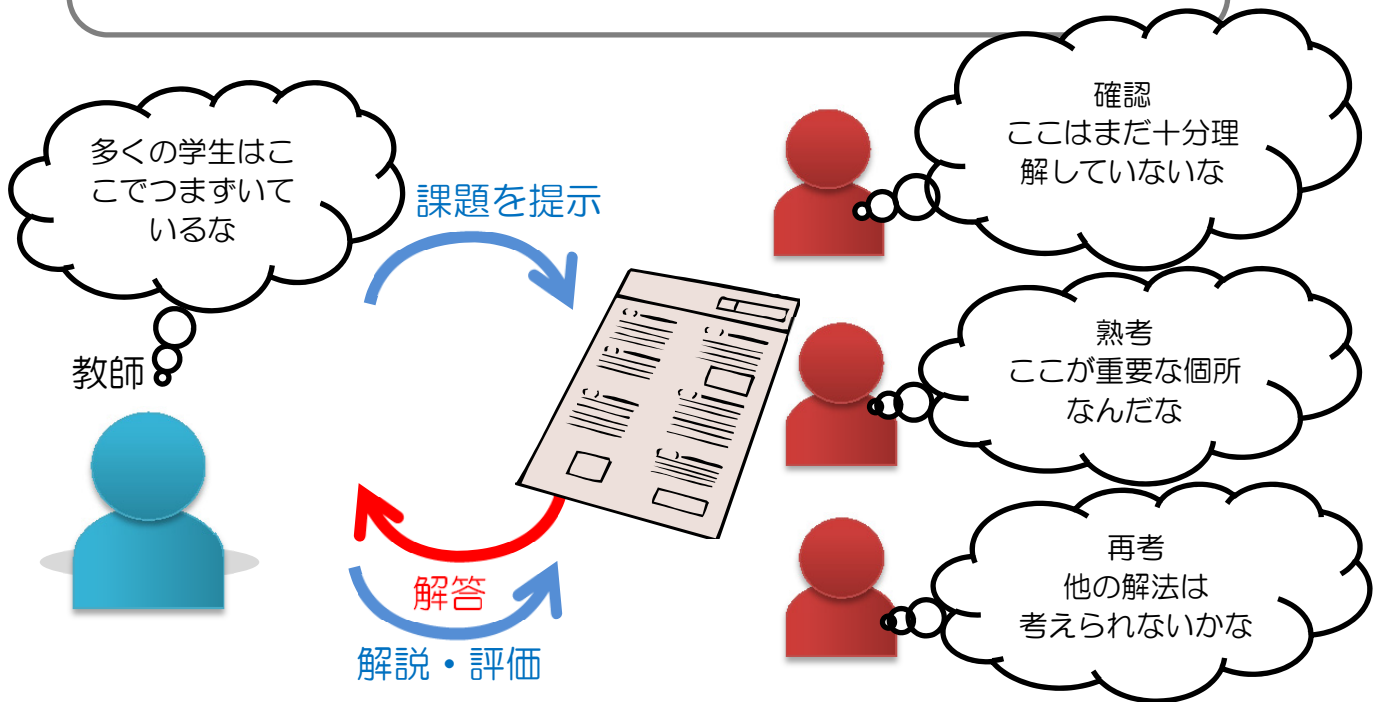
- ・ 学生間でどれほど理解できたかを確かめあうことができます。学生間のつながりをつくることができます。教師によるフィードバックの負担が大きすぎるようであれば、学生間でフィードバックさせることで、早く・多くのフィードバックができる効果も期待できます。

○ミニッツ・ペーパーのフォーマット

- ・ 授業のワークシートも、上記のような項目を記入する欄を作ることで、ミニッツ・ペーパーになります。決まったフォーマットはありませんので、授業に合わせた工夫ができるでしょう。

小テスト

小テストは、どこまで分かって、どこからわからないのかを学生自身と教師が確認する方法です



小テストを利用することで

<学生の側は…>

- ・ 考えるきっかけを得ることができます
- ・ 課題を通してアウトプットすることにより、何がわかっていないかを確認できます
- ・ 事前学習の達成度を把握することができます（フリップラーニングとの組み合わせ）

<教師の側は…>

- ・ 学生が正しく理解したかを確認することができます
- ・ 教示内容の重要なポイントを確認させることができ、理解を定着させることができます
- ・ 長い講義時間を一旦区切ることにより集中力切れを防止することができます

小テストの活用

座学では、学生は受け身の状態でひたすら知識を取り入れることに従事しがちです。しかし、知識の習得には学習した内容のどこが重要なポイントだったのか、その内容をどのように活用するのか、を考えることが重要です。そのきっかけを与える手法として小テストが有効です。

講義内容に沿った課題を解くことにより、講義内容の重要なポイントを明確化させ、また教師と学生自身の双方が学習の達成度を確認することができます。

小テストを行うタイミングはいろいろ考えられますが、いずれの場合にも、できるだけ早くフィードバックを行うことにより小テストの効果が高まります。教師から学生に個別にフィードバックすることが大きな負担となるようであれば、学生どうして答案を交換し、教師による解説を聞きながら、答案に採点する・解答を記述する方法もあります。

小テストの事例

○講義のはじめに小テストを行う

- ・ 講義の最初に行うことにより、集中させることができます。
- ・ 前回の講義の内容について、重要なポイントを課題として提示します。
- ・ 前回の講義では何が重要なポイントであったのかを再確認させることができます。
- ・ 小テストの準備として、復習学習を促すことができます。
- ・ フリップトラニングと組み合わせ、事前学習の内容に関する課題を掲示します。
- ・ 事前学習の重要ポイントを学生に確認させることができます。
- ・ 教師は事前学習の達成度を把握することができます、また、学生に対して事前学習を促すことができます。

○講義の中盤に小テストを行う ー長い講義の時間を区切る

- ・ 長く講義を行うと、受け身の状態が長く続くため、どうしても集中力が途切れがちになります。講義の途中で小テストを行い、考えるきっかけを与えることによって集中力の回復が図れます。

○講義の後半に小テストを行う ー復習としての活用

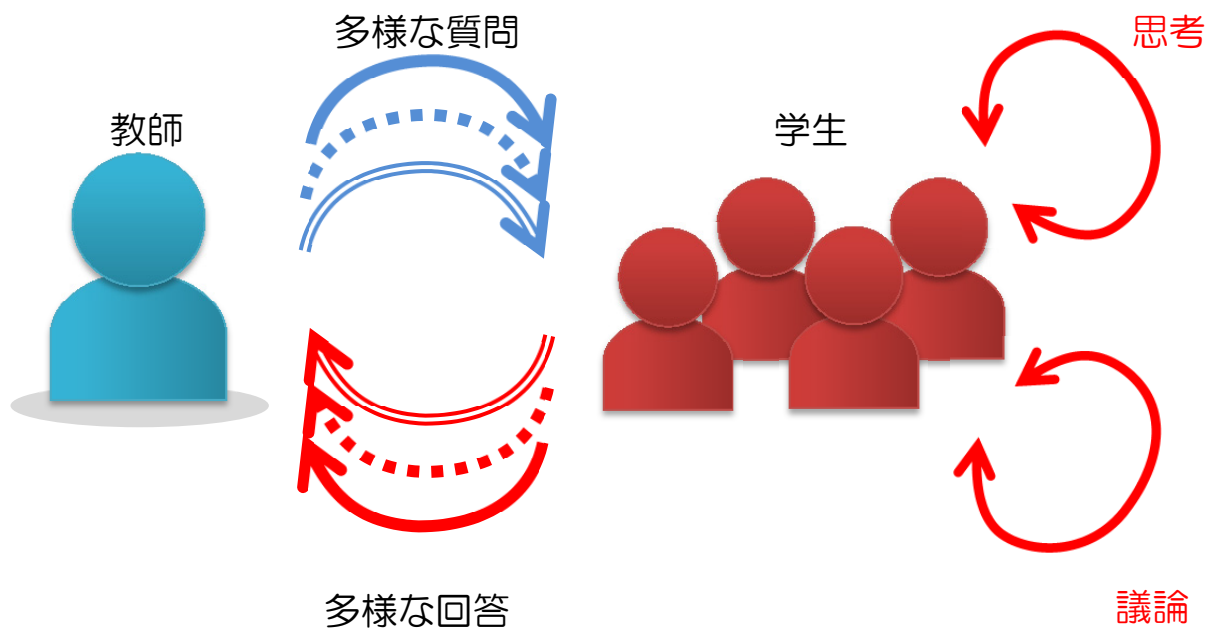
- ・ 講義を行った後、その内容について課題を提示します。
- ・ 講義の重要なポイントを再確認させるとともに、理解が不十分な個所を把握させることができます。復習を行う際のポイントを明確化させることができます。

小テストの効果を高めるために

- ・ 必ずしも評価を目的とせず項目毎に極基本的な事項を問うことも有効です。
- ・ 質問の意味を理解するため、また回答を考えるために十分な時間を与えましょう。
- ・ できるだけ早くフィードバックしましょう。設問の内容を憶えている期間内にフィードバックすることで効果が高まります。
 - 全体に対して、講義中に教師が解答を解説します。
 - 小テストを回収し、教師がそれぞれの答案にコメントを記述します。
 - ICT 技術により電子的に返却する方法もあります。
- ・ 他の人がどのように回答しているのかを紹介すると良いでしょう。特に優秀な回答を全員に紹介します。

学生への質問

質問の仕方と回答のさせ方を工夫することで、
学生の積極的な参加を引き出すことができます



質問の仕方を工夫することで

<学生の側は…>

- 思考が刺激されます
- 積極的でない学生も回答することで授業に参加できます
- 周りの学生も緊張感をもって授業に参加します
- その後の議論につなげることができます

<教師の側は…>

- 学生が正しく理解したかを確認することができます
- 教示内容を深く印象付けることができます

質問の仕方を使い分けましょう。

○全体に質問をする / 指名して質問をする

- 全体に対する質問は、それぞれの学生に回答するかどうかの権利が与えられます。自主性を尊重するためには、まずは全体質問からはじめるのがよいでしょう。
- 指名する質問では、教師が答えたいと思っている学生を指名することができる利点があります。特定の学生だけを目立たせたり、困惑させたりすることがないように気をつけましょう。

○閉じた質問をする / 開かれた質問をする

- 閉じた質問は、「はい」「いいえ」で答えられる質問、選択肢のいずれかを問う質問、「いつ」「何回」のような質問を指します。学生にとっては答えやすく、教師にとっては回答を想定しやすいので、学生が理解できたかを確認できたり、授業を方向付けたりしやすくなります。
- 開かれた質問は、「何が」「どのように」「～について話さない/説明しなさい」というような、学生が自由に回答できる質問を指します。議論がすでに盛り上がっているときに、さらに議論を深めるのに有効です。

○その場で質問をする / 事前に予告して質問する

- 事前に予告して質問をすると、学生に考えたり調べたりする機会が与えられる、前回の授業からの導入がなめらかになるなどの利点があります。

【参照】協調学習，フリップラーニング

回答のさせ方に工夫をしましょう

質問をしたら、学生に考える時間を与え、一呼吸置いてから回答を求めましょう。教室を活性化させるには、教師側の姿勢が重要になります。

○順番に指名していく

- 指名する順番が学生に見えるので、学生は回答に備えることができます。「わかりません」と回答が続く場合には、「前の学生と同じことを言わない」とことと制約することで、学生に考える機会を与えることができます。

○学生に次の回答者を指名させる

- 回答する順番が学生には見えないので、学生は常に考えなければいけなくなります。学生どうして一体感を演出することもできます。

○フィンガーサイン

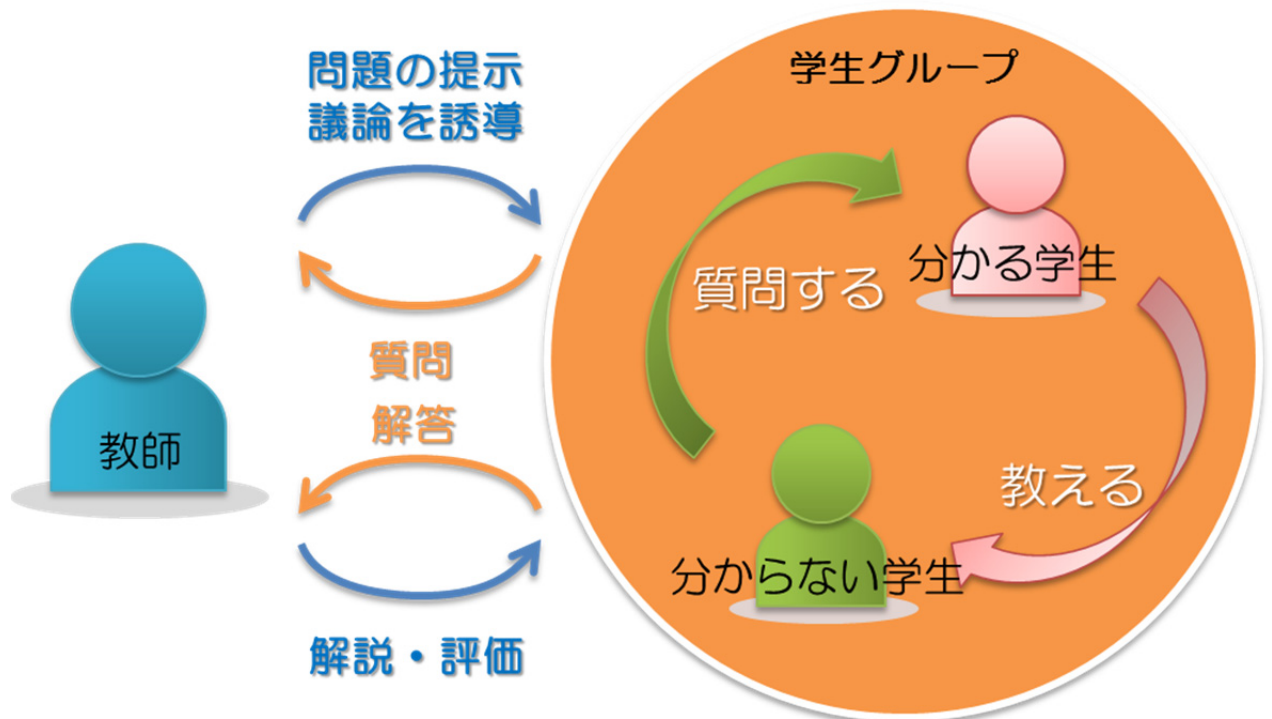
- 質問を択一式にし、「グー」「チョキ」「パー」などで回答を求めれば、すべての学生を授業に参加させることができます。まずは手を挙げさせてから、手の形を変えさせれば、さらに参加を促すことができます。

○グループの代表者に回答させる

- 学生どうして議論する機会を与えることができます。グループ内で予行演習することで、学生は自信を持って回答することができます。【参照】協調学習

協調学習

複数の学生が共同で課題に取り組み、互いに
教えあいながら学びます



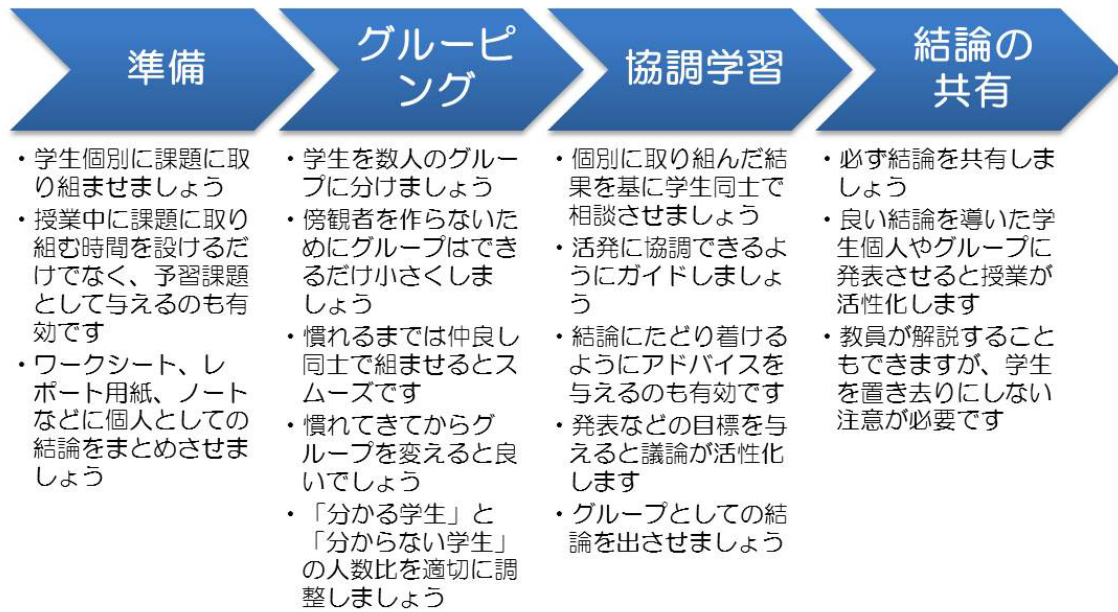
協調学習を利用することで

<学生の側は…>

- ・ 分かる学生は他者に教えることで理解が進みます
- ・ 分からない学生は教師よりも気軽に疑問点をきけます
- ・ 他の学生との比較で自身の状況を客観的に把握できます

<教師の側は…>

- ・ 学生間のコミュニケーションが促進され、授業時間外でも学生同士で自発的に学習することが期待できます
- ・ 学習教育目標の達成度を向上できます



どのような場合に協調学習が役立つか

- ・ 授業を活性化したい場合
- ・ 全体の習熟度を上げたい場合
- ・ 学生が誰にも聞けないまま学習を放棄してしまうことを防ぎたい場合
- ・ 難易度がやや高めの課題に取り組みせたい場合
- ・ 学生どうしの連携を強化したい場合
- ・ 学生毎に到達度が異なり、どのレベルにあわせるべきか判断に迷う場合

協調学習を効果的に行うために

○準備を十分に行わせましよう

- ・ 協調学習の段階で学生が課題をきちんと理解していることが大切です。
- ・ 準備を十分にしていない学生は他の学生に依存する傾向があります。
- ・ 授業中に時間が取れない時は事前に課題を提示することやフリップトレーニングを採用することを検討して下さい。【参照】フリップトレーニング

○効果的なグループニングをしましよう

- ・ 学生どうしは比較的気軽に教えあいますが、活発に議論ができるようになるまでには慣れが必要です。最初は比較的仲の良い学生どうし（例えば席の近い学生どうし）でグループを作るとやりやすいでしょう。
- ・ 慣れてきたらランダムにグループを作り学生どうしの交流を促しましよう。

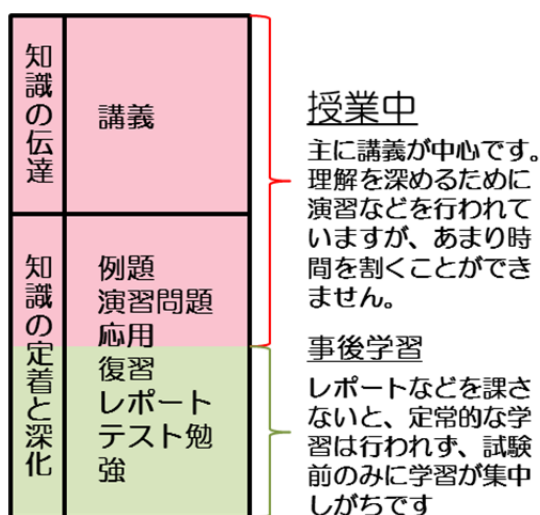
○グループ内の協調を促す工夫をしましよう

- ・ すべての学生が議論に参加できるように目を配りましよう
- ・ 必ず全学生から発言を引き出すなどのルールを決めるのも有効です

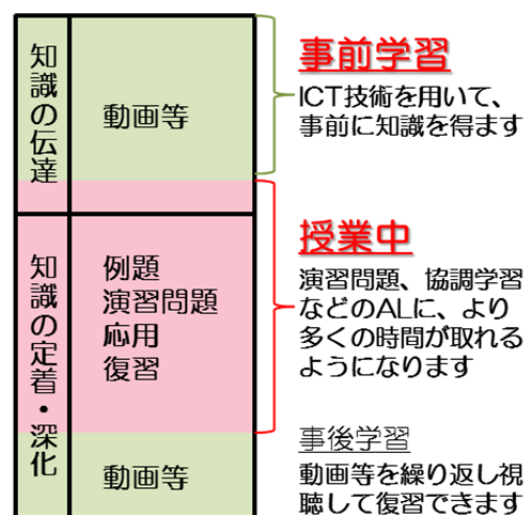
フリップトラニング（Flipped Learning：FL）

フリップトラニングは、ICT 技術を用いて学生が事前に講義を受けることにより、学習時間を増やすとともに、授業中の多くの時間をアクティブラーニングに当てることができる方法です。

【従来の教授法】



【フリップトラニング】



これ以外にも、レポートやテスト勉強により学習時間が増大します

FL を導入することで

<学生の側は…>

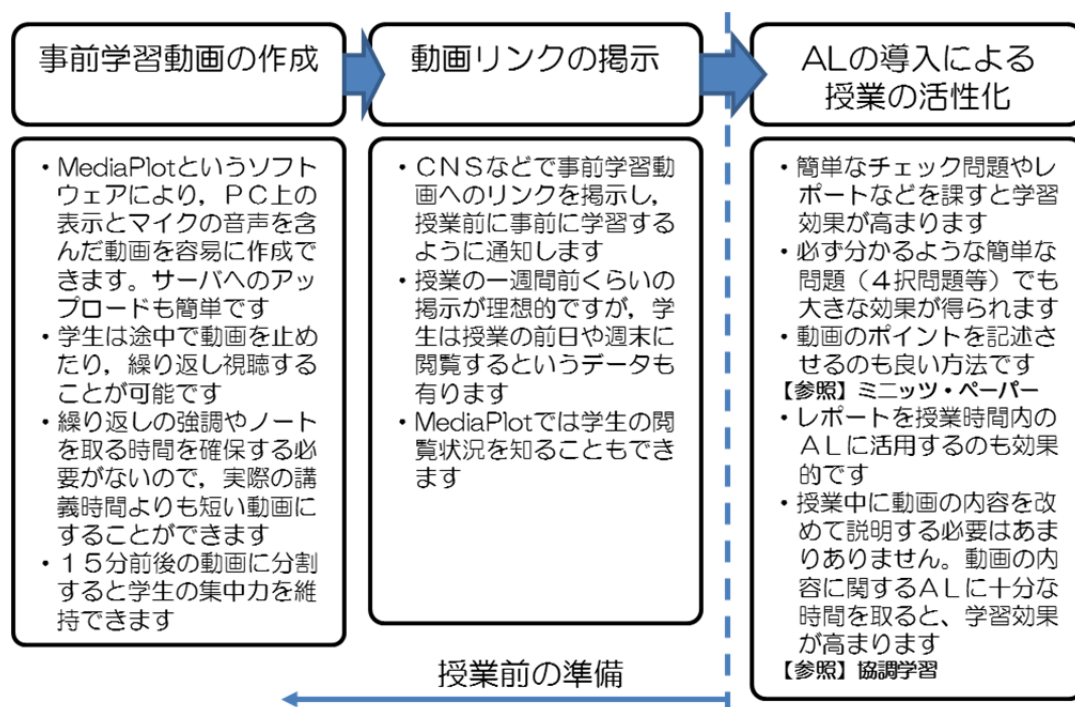
- ・ 確実に予習した上で授業中のALの活動に参加するため、効果的に学習できるようになります
- ・ 授業中により多くの演習問題に取り組むことができます
- ・ グループワーク等のALの活動で参加度（活発に発言するなど）が上昇します

<教師の側は…>

- ・ ALを効果的に行えるようになります
- ・ 学生からの質問が増えます

最初のステップ

まず他のALの活動を授業に取り入れることから始めてみてください。その結果として、講義の時間が足りなくなったときに、講義をFLで補ってみましょう。山梨大学には講義配信を簡単に行えるソフトもあります。



FLの実施例

○事前学習用動画

- 従来授業で行ってきた全ての説明を全て事前学習動画に録画します。
- ライブ授業と異なり動画は途中で止めることができるので、多少長くても問題ありませんが、15分程度に分割するのも一つの方法です。
- 説明が駆け足になっても、繰り返し視聴とAL活動の相互作用で補えます

○授業の進め方

- ワークシート（動画のポイント、疑問点、メインピックに関する演習問題、授業で新たに理解した点、まだわからない点などを記述する用紙）を配布します
- 講義配信の内容とわからなかった点を箇条書きに書かせます
- 隣席の学生とペアを組ませ、ワークシートを見せあって互いに教えあいます。そこでわかった項目には取り消し線を引いていきます
- まだわからないところを挙手して質問し、教師が説明します
- ポイントを踏まえた演習問題に個々で取り組み、答案を作ります（3～5分程度）
- ペアで答案を見せあい、再度演習問題の作成に取り組みます（3～5分程度）
- 適当に学生を選び、黒板を使って答案を記述させます
- 記述した学生とは別の学生を挙手で募り、黒板に書かれた答案を説明させます
- 残りの演習問題を7、8の手順で繰り返します
- 授業を振り返って、新たに理解した点やまだ疑問な点を箇条書きで書き出します

※慣れてきたら自分なりの方法を工夫し、有効な方法は是非他の教師にも広めてください。

山梨大学版

アクティブラーニングガイド 付録

アクティブラーニング事例集

【AL 教室を使用した講義科目の事例】

	学部	AL 種別	講義名
事例 1 事例 2	工学	協調学習／反転授業	情報通信 I・情報通信 I 演習
事例 3	工学	協調学習／反転授業／ プレゼンテーション	組込みアーキテクチャー
事例 4	工学	協調学習／反転授業	ヒューマンコンピュータインタラクション

【一般教室を使用した講義科目の事例】

	学部	AL 種別	講義名
事例 5	医学	協調学習／反転授業	ALS0 コース受講のための課外学習
事例 6	工学	協調学習／反転授業	ソフトウェア工学及び演習 II
事例 7	工学	協調学習／反転授業／ プレゼンテーション	伝熱工学
事例 8	工学	ワークシート／反転授業	光・電磁波工学
事例 9	工学	協調学習／反転授業	コンピュータネットワーク
事例 10	教育	反転授業	総合英語
事例 11	教育	協調学習／反転授業	図画工作科内容論

【実験・演習科目での事例】

	学部	AL 種別	講義名
事例 1 2	工学	協調学習／反転授業	組込みプログラミング II 演習
事例 1 3	工学	反転学習	感性情報工学演習
事例 1 4	工学	反転学習	電気電子工学実験 II
事例 1 5	工学	反転学習	基礎ゼミ

【事例1】 協調学習／反転授業

情報通信 I・情報通信 I 演習

【3 年次講義・演習／必修(情報通信 I), 選択(情報通信 I 演習)／AL 教室／78 名】

工学部・電気電子工学科

【機材】 プロジェクタ・e-電子黒板

【内容】

1. 数人でグループを組ませる。
2. ワークシート上の演習問題について、まずは単独で取り組ませる(数分)。
3. 互いの答案を見せ合い、お互いに情報交換させる。わからなかった場合には、グループメンバーに尋ねる。
4. 教員は学生間を巡回して正否を確認しつつ、正答できている学生(または解答を希望する学生)に e-電子黒板(UCHIDA 製)による板書を依頼する。説明者は記録し、加点することを伝えてある。
5. 板書された内容を4面スクリーンに表示させながら、学生に解説させる。

【効果】

■良かった点

1. 学生の授業への参加度が向上する。
2. e-電子黒板(UCHIDA 製)で板書させると、4面スクリーン全体に表示できるため、誰からもよく見える。また、複数頁を次々と切り替えられるので、複数の問題の板書発表がスムーズに行える。

■改善を要する点

1. e-電子黒板にトラブルが多い(電池消費量が多いことが原因になることもある)。
2. 板書にはやはり時間が掛かる。
3. 回答する学生が固定化しつつある。

【事例2】 学生からの質問／反転授業

情報通信 I・情報通信 I 演習

【3 年次講義／必修(情報通信 I), 選択(情報通信 I 演習)／AL 教室／78 名】

工学部・電気電子工学科

【機材】 プロジェクタ・Wivia・Pingpong

【内容】

1. 数人でグループを組ませ、事前学習動画の内容に関する疑問点について、互いに教えあうように指示する。
2. グループ内で相談しても解決しない疑問点について、PingPong の「テキスト送信」機能を使って疑問点を一言で書かせる。
3. 質問者にマイクを渡して、具体的に質問をさせる。
4. 質問に対して教員が解説を加える。
5. 同様な質問をした質問者にも確認しながら、全ての質問に対して答える。

【効果】

■良かった点

1. 事前学習動画を見てこさせることで、質問が多く出されるようになった。特にしっかりと学習してきた学生からは、これまでの講義形式では触れられなかった多少進んだ内容に関する質問が出るようになった。
2. 一度 PingPong で質問事項を書かせることで、質問への心的障壁が下がるのか、マイクを渡すとスムーズに質問をする。

■改善を要する点

1. 事前学習動画をしっかりと学習してきていない学生が置いてきぼりになっている感じがある。人数が多すぎ(実質70名強)、全体に目が届かない。
2. PingPong が匿名であるためか、回を重ねる度に授業に参加しない学生が増えているような印象がある(書き込み人数が緩やかに減少している印象)。
3. グルーピングがルーズなためマンネリ化している感じ。TBL の導入などが必要？

【事例3】 協調学習／反転授業／プレゼンテーション

組込みアーキテクチャー

【3年次講義／選択必修／AL教室／31名】

工学部・情報メカトロニクス工学科

【機材】 可動式ホワイトボード、プロジェクタ、「wivia Docs」をインストールしたスマートフォン（「wivia Docs」は、スマートフォンのカメラで撮影したものを、無線LANを使って直ちにプロジェクタに投影させるためのアプリ）

【内容】

1. 事前学習の内容に関して、可動式ホワイトボードを使って4人のグループ内で互いに説明するように指示する。具体的な課題内容は、プロジェクタで前面スクリーンおよび側面スクリーンに表示する。
2. 課題によっては、教員がA3用紙に準備してきた図にマーカーで書き込みながら説明や問題を解くように指示する。A3プリントはA4サイズのプリントやパワーポイント1画面分などを拡大コピーしたもの。A3プリントはグループに一枚配り、ホワイトボードにセロテープなどで貼り付けさせる。
3. グループを巡回しながら適宜、コメントや指示を与える。
4. グループ討論を終了させる。幾つかのグループのホワイトボードをスマートフォンで撮影し、Wiviaを介してプロジェクタに表示させ、その図を使ってそのグループのメンバーに全体で説明させる。
5. 教員が間違っている点や不十分な点を解説する。

【効果】

■良かった点

1. 事前学習動画を勉強することによって、議論は活発に行われた。
2. 学生は自分がホワイトボードに書いたものを使って全体説明するので、説明をすることを躊躇しない。
3. A4サイズのプリントを配ると自分一人でやる時間が多くなるが、大きくプリントした用紙をホワイトボードに貼ることで、学生が全員で同じ図を見ながら問題に取り組み、互いに討論するようになった。

■改善を要する点

1. 用紙サイズがA2だとさらに良い。（A2拡大コピーがないので無理）
2. 全体発表の時間を考慮に入れて時間配分しないと、グループ討論だけで時間が無くなる。

【事例4】 協調学習／反転授業

ヒューマンコンピュータインタラクション

【3年次講義／選択必修／AL教室／62名】

工学部・コンピュータ理工学科

【機材】 可動式ホワイトボード、プロジェクタ、スマートフォン

【内容】

1. 事前課題として、MOOCsのひとつである Coursera のビデオ講義を見てくるように指示した(合計で約 45 分)。また、ビデオ講義で注目するポイントを箇条書きにして掲示しておいた。
2. 4人ずつのグループ(12～15グループ)にわけける。
3. 反転授業でおこなった内容について、可動式ホワイトボードを使ってグループ内で互いに説明するように指示する。具体的な課題内容は、プロジェクタで前面スクリーンおよび側面スクリーンに表示する。
4. グループを巡回しながら適宜、コメントや指示を与える。(10分～15分程度)
5. グループ討論を終了させる。幾つかのグループのホワイトボードをスマートフォンで撮影し、Wivia を介してプロジェクタに表示させ、そのグループのメンバーに全体で説明させる。
6. 教員が不十分な点を解説する。

【効果】

■良かった点

1. 事前に予想していたよりも各学生が十分な予習をしてきており、ノートにメモをとってまとめたりしてきていた。予習を促すという意味でも高い効果を発揮している。

■改善を要する点

1. 教員がしゃべりたくなる(何でも教えたくなる)気持ちを抑える必要がある。
2. 学生1名(遅刻してきたため、3名グループに後から組み入れた学生)が、グループワークに耐えられないとして中途退出した。
3. 通常の講義時よりも明らかに出席者が減っている。

【事例5】 協調学習／反転授業

ALSO コース受講のための課外学習

【5年次講義・実習／希望者／一般教室／36名】

医学部医学科

【機材】 産科実習用マネキン

【内容】

6月4日実施分の学習課題は、「分娩時の大量出血」に対する対処を学ぶことであった。昨年度までの経験から、この単元は医学生にとって極めて理解が困難なものであることが明らかになっていた。そこで、約20分の反転授業により、学習の要点ならびにあらかじめ記憶すべき事項を指示した。

また、実習においては、5～6人のグループにそれぞれ指導者が付き、「分娩時の大量出血」患者に対する管理・処置について、マネキン、疑似輸液・輸血、疑似静脈ライン、疑似生体モニター、等を用いてシミュレーションによる訓練を行った。シミュレーションにおいては、グループの学生全員に医師、助産師、看護師、等の役割を割り振り、チーム医療として患者管理を行うことを指導した（協調学習）。

【効果】

■良かった点

1. 同一の単元を教育した昨年度までの3回の課外授業と比較して、明らかに課外教育（講義と実習）の所要時間が短縮した。この課外学習は正規の臨床実習の後の夜間（午後7時以降）に行っており、参加学生の負担は少なくないので、この時間短縮効果は負担軽減の観点から望ましい。
2. 実習において行ったシミュレーション学習における学生のパフォーマンスは昨年までよりも明らかに高くなっており、反転授業の効果が実感された。

■改善を要する点

とくになし。

【事例6】 協調学習／反転授業

ソフトウェア工学及び演習Ⅱ

【3年次講義・演習／選択／一般教室／40名】

工学部コンピュータ理工学科

【内容】

1. 4～6人ずつのグループ(9～10グループ)にわけらる。
2. 反転授業で行った内容の復習を兼ねて、教員が詳細を説明する。(30分)
3. 個人として演習問題を解答する。(5～8分)
4. グループで議論し、解答する。教員は、グループを巡回しながら適宜、コメントや指示を与える。(10分～15分程度)
5. グループ討論を終了させ、1グループに書画カメラを使い、発表させる。(5分)
6. 教員が説明を補足する。(1分)
7. 別の演習問題をグループで議論し、解答させる。(20分)
8. 1グループを指名し、書画カメラを使い、発表させる。(5分)
9. 講義アンケートに回答させる。(10分)

【効果】

■良かった点

1. 約半数の学生が、事前学習があるため自分の理解度は上がっている、事前学習があり、授業内の演習時間が増加しているため自分の理解度が上がっていると回答している。
2. 約半数の学生が、事前学習とグループワークによる講義は有効であると回答している。

■改善を要する点

1. 時間配分を適切にする必要がある。全体発表の時間を考慮に入れて、グループ討論の時間を考えないと、時間が無くなる。
2. 演習問題が易しすぎたかもしれない。学生間の議論が進むような課題を提供することが難しい。

【事例7】 協調学習／反転授業／プレゼンテーション

伝熱工学

【2年次講義／選択必修／一般教室／77名】

工学部・機械工学科

【機材】 事前に印刷したワークシート、書画カメラ、プロジェクタ

【内容】

1. 座席の移動が難しかったので、近場の学生で2～3人ずつのグループにわけらる。
2. 反転授業でおこなった内容の確認、応用問題について、ワークシートを使ってグループ内で相談しながら解くように指示する。具体的な課題内容は、プロジェクタで前面スクリーンに表示する。
3. グループを巡回しながら適宜、コメントや指示を与える。(10分～15分程度)
4. 回答できたグループのワークシートを書画カメラにてスクリーンに表示させ、そのグループのメンバーに受講者全員に向けて説明させる。
5. 教員が間違っている点や不十分な点を解説する。

【効果】

■良かった点

1. 事前学習動画を勉強することによって、ALの時間の確保が容易に行える。
2. 他の学生に解き方を説明することにより、理解が深まっている。
3. 書画カメラを用いることにより、学生による板書の時間を削減でき、ALに取り組む時間が削られる心配がない。
4. ワークシートを用いることで、復習用のプリントを学生自身が作成することになる。

■改善を要する点

1. 課題の難易度に応じて時間配分しないと行けない。
2. 簡単な課題(○×レベル)から取り組ませないと、時間内に行うのが難しいと思うのか、活発な取り組みがなされない。適度なレベルの課題を見つけるのが難しい。

【事例8】 ワークシート／反転授業

光・電磁波工学

【3年次講義／選択／一般教室／14名】

工学部・電気電子システム工学科

【機材】 プロジェクタ

【内容】

1. 講義の内容を理解するために必要と思われる数学の基礎事項の説明，Maxwellの方程式の展開の過程の説明，それらに関わる演習問題をビデオで配信。
2. 講義が始まる前に，ビデオの演習問題とその解答を書いたノートを提出させる。授業開始時に，宿題をやってきたかどうかを確認したうえで，ノートにハンコを押す。
3. 講義では，毎回ではないが授業の最初に講義内容に関わるワークシートを配布。ワークシートには，「演習問題」の他に，「One minute paper」の項目を設けた。
(ア) 「One minute paper」では，「ここまでの講義で重要であると思われる事項」，「このパラメータの意味と導出方法」を書きなさいというコメントを記載。約20分ごとに講義のポイントについて，コメントや式を交えた説明を書かせた。
(イ) 講義の始めに演習問題を示しておくことにより，その内容に関連した説明を集中的に聞くように促した。
(ウ) 学生の周りを歩きながら，One minute paperのコメントを紹介する。

【効果】

■良かった点

1. 以前は内容を説明する時間が講義のほとんどを占めていたが，ビデオ配信と組み合わせることで説明することにより演習問題に割く時間ができた。
2. One minute paper やワークシートを導入することにより，どうしても単調になりがちな講義にスタイルの変化が生まれる。寝る学生がいなくなる。

■改善を要する点

1. 友達のノートを写して提出する学生がおり，ちゃんと動画を見てきているのか把握できていない。

【事例9】 協調学習／反転授業

コンピュータネットワーク

【3年次講義／必修／一般教室／50名】

工学部・コンピュータ・メディア工学科

【機材】 事前に準備してきた A4 版のプリント

【内容】

1. 4人ずつのグループ(7～8グループ)にわけると。
2. 事前学習で指定したレポート問題の回答を、グループ内で回し読みをしてピアレビューを行う。
3. その後、反転授業でおこなった内容やその他の課題について、グループで討論する。
4. 課題によっては、教員が A4用紙に準備してきた図を使って説明や問題を解くように指示する。プリントはパワーポイントなどをコピーしたもの。
5. グループを巡回しながら適宜、コメントや指示を与える。

【効果】

■良かった点

1. 他人のレポートを読むことで、自分の足りなかった点などが明らかになる。
2. 人に読まれることを意識すると、レポートが少し良くなる。(手抜きが少なくなる)
3. A4 プリントがあると、議論の流れをコントロールでき、ポイントを外さないグループ討論になる。

■改善を要する点

1. 学生同士のピア評価の正当性の問題、学生間での不公平感の問題。
2. プリントが小さくてグループ全員が見ながら行うには難しい。携帯型のホワイトボードがあると良い。

【事例10】 反転授業

総合英語

【2年次講義／共通科目／一般教室／33名】

共通科目

【機材】 プロジェクタ

【内容】

予習部分:教科書の語彙とリーディング部分の予習ビデオ(約10分)を作製。
ビデオで、英文の発音、注意する構文、単語の意味の説明(英英辞典を画面上で引き、英文の意味を示し解説するが、日本語訳はおこなわない)

対面授業:理解の難しいところを学生にたずねながら意味を確認してゆく。そのほか学生から質問がある部分について、解説する。

【効果】

■良かった点

1. 授業の進度が速くなる。
2. ある程度できる学生はビデオだけでほぼ理解している。

■改善を要する点

1. ビデオをまったく見ていない学生がいる。
2. 質問がそれほど出ないのは、理解しているからなのか、まったくビデオを見ていないのかわからない。
3. 機種によってビデオを見ることができないこと。

【事例11】 協調学習／反転授業

図画工作科内容論

【1-4 年次講義・演習／選択必修／一般教室／40 名】

教育人間科学部・学校教育課程

【機材】 可動式ホワイトボード

【内容】

1. 学習指導案作成に関する反転授業で予習を行う。(前回の授業で、図画工作科の授業を体験し、これに関連付けられた内容の反転授業になっている。)
2. 4～5 人の 9 グループに分かれ、学習指導案作成のための話し合いをする。
3. 話し合いの際には、可動式ホワイトボードを使って内容を共有する。
4. 教員は、グループを巡回し、アドバイス等を行う。また、話し合いで発生した課題については、必要に応じてクラス全体に紹介し共有する。
5. 話し合いをまとめ、これに基づいて次回の授業までに学習指導案を作成する。(提出された学習指導案は、チェックし、修正すべき個所の指摘やアドバイス等を書き込む。)

【効果】

■良かった点

1. 授業の冒頭段階の解説等の時間を節約し、学生同士の話し合いの時間をその分確保することができる。

■改善を要する点

1. 反転授業で予習しない学生がいる。ただし、反転授業内で課題を提示することにより、いくらか改善した。
2. 反転授業の内容によっては、あえて反転授業の形式をとらない方が効果的な場合があることが明らかになった。それは、反転授業の内容が複雑である場合である。講義形式の授業の場合、複雑な内容を伝える際には、学生の理解状況を表情や発言、挙手をさせるなどしながら判断し、補足説明を加えたり、説明の仕方を変えたりするなどして工夫することができる。しかし、反転授業の場合は、一方的な説明にとどまることになり、そのつどの状況判断が難しくなるためであると考えられる。したがって、効果的に反転授業を実施するためには、授業内容をできる限り精選し、また、グループ学習を行う場合は、課題をできる限り具体的に示す必要がある。

【事例12】 協調学習／反転授業

組込みプログラミング II 演習

【2年次講義・演習／選択必修／情報処理教室／38名】

工学部・情報メカトロニクス工学科

【機材】 書画カメラ, プロジェクタ

【内容】

1. 反転授業のビデオの内容に関する課題(今回は最小全域木を求めるクラスカルアルゴリズムに関する内容)プリントを配布し, 1人もしくは数人のグループ(2~3名, 端末室なので隣同士に座っている学生)で相談しながら, 解答する。
2. 教室内を巡回しながら, 解答状況を把握し, 学生の質問などに答えたり, アドバイスをしたりする(解答時間 20分)。
3. 書画カメラを使って未解答の課題用紙をスクリーンに投影する。学生一人一人を指名し課題の解答を答えてもらい, 解答を教員が用紙に書き込む。学生 1人あたり 1~2回解答してもらった。解答毎に解説と, 間違っていれば正しい解答の解説を行う。

【効果】

■良かった点

1. 普段は理解できたかどうかを問いかけても無反応であったが, 今回, 課題の小問毎に理解できたかどうかを問いかけると, (分かった人も)分からなかった人も手を挙げて反応を示してくれたので, その辺りの心理的なバリア(はずかしさ)が撤廃されたのかもしれない。また, 理解・不理解の反応が明確なので, ほぼ全員が理解できるまで解説できた。
2. 学生からの質問が増えた。質問しやすい雰囲気になったからかもしれない(もしくは, 1度発言して踏ん切りがついた可能性も)。
3. 今回, 難しいテーマであった(正解者は数人しかいなかった)が, 説明が終わる頃にはほぼ全員が理解できていたように思われるので, 難しい内容は, ビデオ事前閲覧+演習課題解答・解説は効果的ではないかと思われる。

■改善を要する点

1. 課題プリントを配布すると, 最初はあまり議論をせずに黙々と解いていた。積極的に相談してもよいとアドバイスをすると議論を始めた。
2. 1人1人に解答させると時間を要する。今回, 解答と解説に 30分を要した。

【事例13】 反転学習

感性情報工学演習

【3年次実験／選択／学生実験室／40名】

工学部・コンピュータ・メディア工学科

【内容】

1. 実験テーマ「味覚1」および「味覚2」についての実験方法の説明ビデオを作成し、実験開始前に閲覧してくるよう指示する。
2. 実験開始後は直ちに実験を開始するよう指示する。

【効果】

■良かった点

1. 事前学習動画の導入により、従来15分から30分かかっていた実験内容の説明の時間が不要になり、実質的な実験時間を増加できた。

■改善を要する点

特になし。

【事例14】 反転学習

電気電子工学実験 II

【3 年次実験／必修／学生実験室／38 名】

工学部・電気電子工学科

【内容】

1. 実験テーマ「A/D, D/A 変換回路」について事前学習動画を作成し、実験開始前に閲覧してくるよう指示。
2. 実験開始後は直ちに回路作成・測定を実施。

【効果】

■良かった点

1. 事前学習動画の導入により、従来30分から時には1時間かかっていた実験内容の説明の時間が不要になり、実質的な実験時間が増加できた。

■改善を要する点

1. ブレッドボードの使い方を知らない学生が多いことが実験開始後に判明した。これについても数分の動画を作成する必要がある。

【事例15】 反転学習

基礎ゼミ

【1年次演習／必修／学生実験室／60名】

工学部・情報メカトロニクス工学科

【内容】

1. 基礎ゼミの一課題である「PC の分解と組み立て」において、従来授業中に解説していた PC の構成要素の説明と分解方法の説明を事前学習ビデオにして、事前に学習させた。
2. 授業開始後、すぐに PC の分解と組み立てを行わせる。
3. 従来の授業では宿題であった PC の構成要素に関するレポートを授業時間内に作成させる。

【効果】

■良かった点

1. 従来だと PC の分解組み立てに時間が足りなくなっていたところ、余裕を持って実習を行えるようになった。

■改善を要する点

特になし。