

LMSを用いた反転授業

—知識の修得と応用展開能力養成の試み—

広島大学生物圏科学研究科
広島大学・前教育改革担当副理事

古澤修一

1

何故アクティブラーニングなのか？

社会から大学への要請：

- 社会人基礎力
「前に踏み出す力」、「考え抜く力」、「チームで働く力」

文科省の要請：

- 学士力
「知識・理解」、「汎用的技能」、「態度・指向性」、「総合的な学習経験と創造的思考力」

中央教育審議会：「学士課程教育の質的転換の確立」より抜粋

- 課題解決型のアクティブ・ラーニング
学生の思考や表現を引き出し、その知性を鍛える双方向の授業

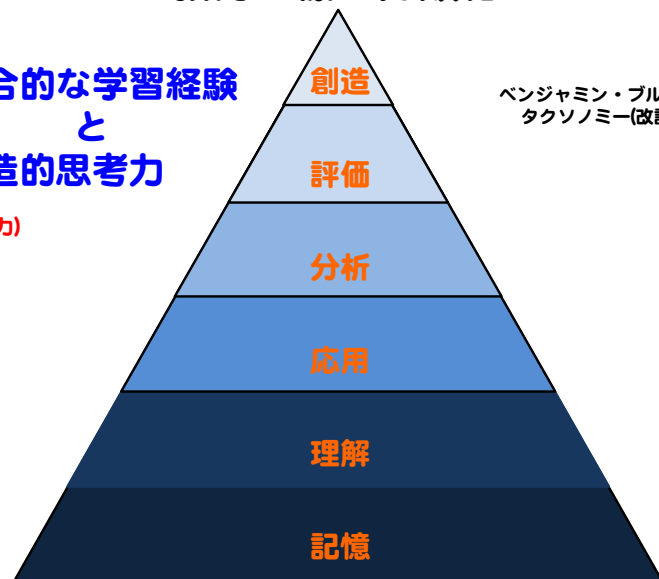
学士課程教育の質を転換する必要

2

教育目標の分類化

総合的な学習経験
と
創造的思考力

(学士力)



ベンジャミン・ブルームの
タクソノミー(改訂版)

参考1: <http://d.hatenane.jp/badatmath/20100412/1271088505>

参考2: 「改訂版タクソノミー」によるブルーム・タクソノミーの再構築、石井英真、日本教育方法学会紀要「教育方法学研究」第28巻(2002)

3

アクティブラーニングとは

「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」 by文科省の用語集

教員による一方向的な講義形式とは：

具体的には、黒板に記載した字句をノートに写し書きさせるだけの講義や、教員が一方向的に説明して、それを学生が聞くだけの講義

つまり**アクティブ・ラーニング**とは、**教員による一方向的な講義形式以外の講義形態**で学修するもの



主体的に学修できる人材を養成するための授業形態

4

アクティブラーニングとは

具体的には：

○発見学習 ○問題解決学習 ○体験学習

○調査学習 ○ディベート ○協働学習

○PBL ○グループワーク

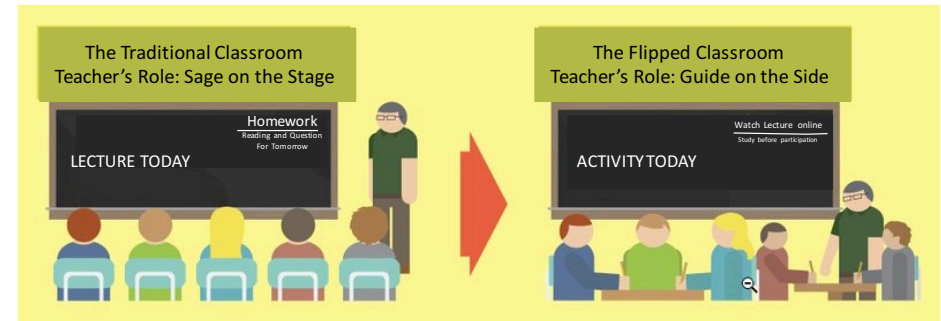
○教室内のグループ・ディスカッション

○反転授業での共同学習

○話し合い学習法 (TDL) ○等々

5

反転授業



反転授業のイメージ (オンラインの学習システムを手掛ける米Knewtonが開設するWebサイト「The Flipped Classroom Infographic」より)。

講義を宿題(自宅学習)にすることにより、
教師の役割が
“壇上の賢人” から “学習者に寄り添う導き手”
に変わる

6

反転授業を取り入れる理由

- 1) 教員の役割が“壇上の賢人”から“学習者に寄り添う導き手”に変わる。
- 2) 学生自身に学修時間を有効的にアレンジさせられる。
- 3) 講義について行けない学生や前提知識の不足した学生に対応できる。
- 4) 教員が学生の反応を理解し易くなる。
- 5) 学生間のコミュニケーションが増え、学生の発進力、傾聴力が身に付く。
- 6) 寝る学生が居なくなる。
- 7) 講義ビデオを、大人数で助け合って視聴することもできる。
- 8) 講義ビデオをアップロードすると、講義の透明性が確保でき、授業履修後も家族や友人を含めて学修材料として使える。
- 9) 反転授業は休講時に役に立つ。

7

他の教員が作ったビデオを活用する

Massive Open Online Course

英語のコンテンツ

Cousera：

コンテンツ提供大学(>380講座)：ハーバード大学、スタンフォード大学、プリンストン大学、ペンシルベニア大学、ミシガン大学、**東京大学**、等々

edX：

コンテンツ提供大学 (>50講座)：ハーバード大学、マサチューセッツ工科大学、カリフォルニア大学バークレー校、ジョージタウン大学、**京都大学**、等々

Udacity：

コンピュータ関連のコンテンツ中心

日本語のコンテンツ (gacco等でHP検索)

JMOOC：

コンテンツ提供大学：**東京大学**、**東北大学**、**放送大学**、**早稲田大学**、**慶応大学**、多数の私立大学等々

Gacco
NTTドコモ

OUJ-MOOC
放送大学

Open Learning Japan
NetLearning

8

LMSを用いた反転授業

一知識の習得と応用展開能力養成の試み

生物生産学部・分子細胞機能学プログラムの必修科目
生産学部他プログラムの選択必修科目
他学部の選択科目

授業科目名「免疫生物学」 で実施した反転授業

<https://www.youtube.com/watch?v=XXVXuIQmjE4&feature=youtu.be&list=UUOgfgmZrpluv3796NNRg>
http://hice.els.hiroshima-u.ac.jp/video.cgi?cid=2016_13_L5001004_01&size=l&nv=1&f=10



Y-tubeによる
反転授業の紹介

反転授業の講義ビデオ
広島大学HP→一般・地域の方→
広島大学 オープン・ザ・知→広島大学公開講座→
web公開授業→広島大学Web公開授業(HiCE)のサイトへ→
生物生産学部→分子細胞機能学プログラム→免疫生物学



9

免疫生物学講義の実施方法

講義資料を全てプリントにして、A4に4枚を入れて、裏表印刷して配布。
プリントは話す方のストーリーにはなっているが、受講者が初めて学ぶ場合に
理解しやすい順番になっていないし、内容も一枚のプリントを見ても、教員が
追加説明しないと理解できない内容となっている

配付資料



自学自習



講義室内での
協働学習



確認試験



補填講義



応用試験



復習

Bb9で約20分から40分のストリーミング配信の講義ビデオで学習
(2倍の時間がかかっている様子)

40分
↓
80分

4人一組のグループを自主的に作らせ、対面で協働学習の復習を行う
グループでの共同学習の復習でも理解できなかった部分は挙手させる
挙手のあったグループに行き、教員が詳細に説明 (TAを活用できる)

30分

ビデオで学習した内容の理解度の確認試験 (10問程度)
グループ間で答え合わせ → 最終的に教員から解答を全員に提示

15分

全体的に理解度が低く、ビデオ講義が不十分だと感じた内容

15分

解の無い応用問題を協働学習で意見をまとめる。知識を応用して創造性を培う
ホワイトボードに全グループの内容を各自で記載させ、発表させる
クリッカーを用いて、どのグループの内容が良いかを他者評価

30分

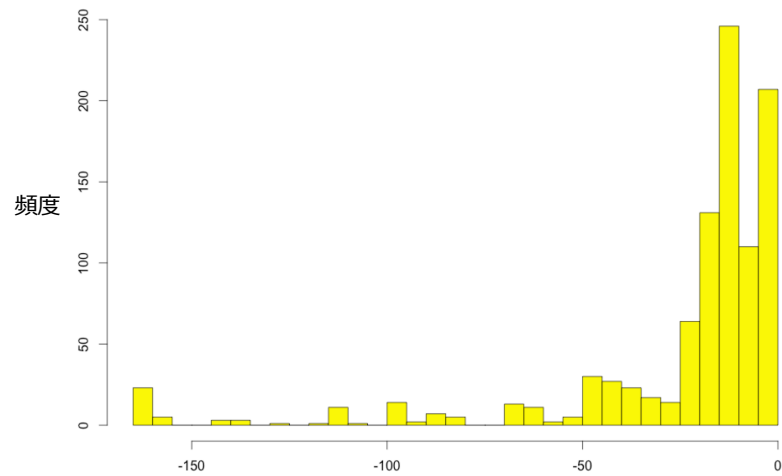
Bb9の掲示板を用いて全員が質問を行い、質問内容と回答を全員で共有する。

15分
10

11

12

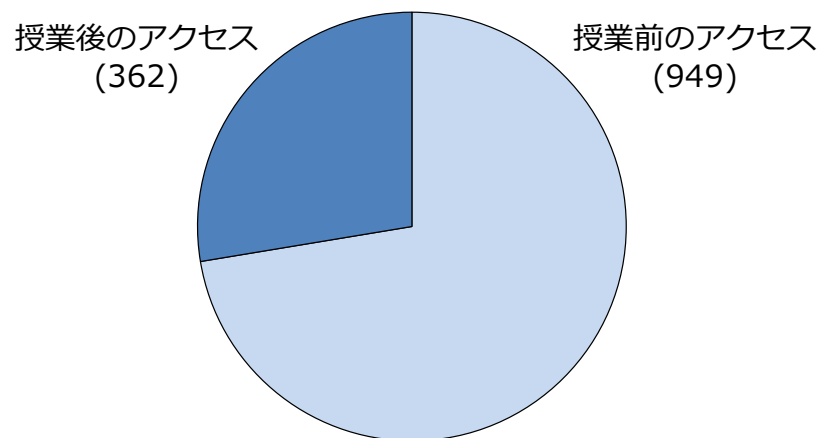
授業開始前24時間以内のアクセスが多い



動画視聴時刻 - 授業開始時刻 (時間)

13

授業のあとにもアクセスが多い



14

学部学生の場合 (27年度)

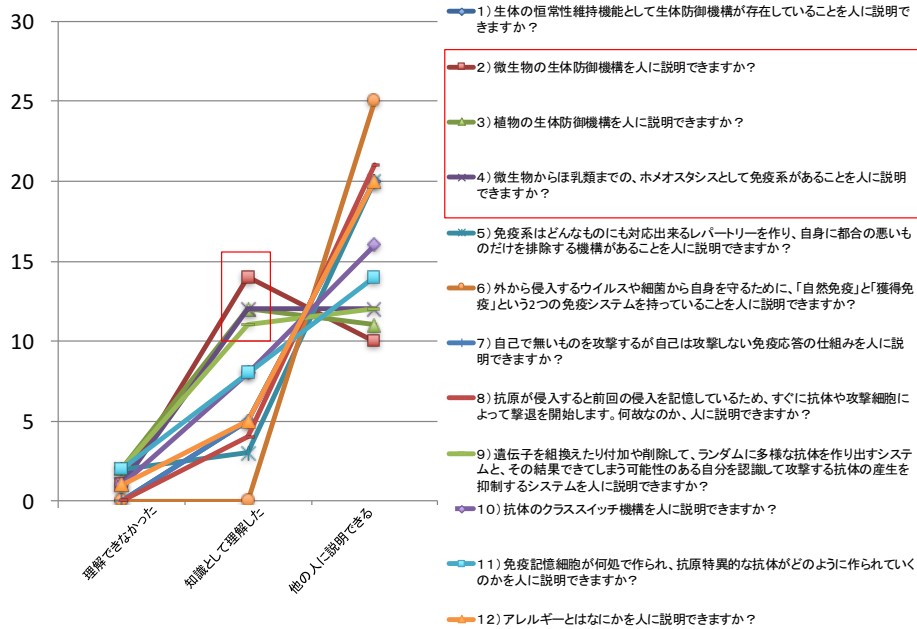
	理解できなかった	知識として理解した	共に学んだ学友がいれば、一緒に他の人に説明できる	一人で他の人に説明できる
1) 生体の恒常性維持機能として生体防御機構が存在していることを人に説明できますか？	0	5	18	2
2) 微生物の生体防御機構を人に説明できますか？	1	14	10	0
3) 植物の生体防御機構を人に説明できますか？	2	12	8	3
4) 微生物からほ乳類までの、ホメオスタシスとして免疫系があることを人に説明できますか？	1	12	10	2
5) 免疫系はどんなものにも対応出来るレパートリーを作り、自身に都合の悪いものを排除する機構があることを人に説明できますか？	2	3	14	6
6) 外から侵入するウイルスや細菌から自身を守るために、「自然免疫」と「獲得免疫」という2つの免疫システムを持っていることを人に説明できますか？	0	0	10	15
7) 自己で無いものを攻撃するが自己は攻撃しない免疫応答の仕組みを人に説明できますか？	0	5	11	9
8) 抗原が侵入すると前回の侵入を記憶しているため、すぐに抗体や攻撃細胞によって撃退を開始します。何故なのか、人に説明できますか？	0	4	13	8
9) 遺伝子を組換えたり付加や削除して、ランダムに多様な抗体を作り出すシステムと、その結果できてしまう可能性のある自分を認識して攻撃する抗体の産生を抑制するシステムを人に説明できますか？	2	11	10	2
10) 抗体のクラススイッチ機構を人に説明できますか？	1	8	11	5
11) 免疫記憶細胞が何処で作られ、抗原特異的な抗体がどのように作られていくのかを人に説明出来ますか？	2	8	12	3
12) アレルギーとはなにかを人に説明できますか？	0	5	10	10

15

人数

	理解できなかった	知識として理解した	他の人に説明できる
1) 生体の恒常性維持機能として生体防御機構が存在していることを人に説明できますか？	0	5	20
2) 微生物の生体防御機構を人に説明できますか？	1	14	10
3) 植物の生体防御機構を人に説明できますか？	2	12	11
4) 微生物からほ乳類までの、ホメオスタシスとして免疫系があることを人に説明できますか？	1	12	12
5) 免疫系はどんなものにも対応出来るレパートリーを作り、自身に都合の悪いものを排除する機構があることを人に説明できますか？	2	3	20
6) 外から侵入するウイルスや細菌から自身を守るために、「自然免疫」と「獲得免疫」という2つの免疫システムを持っていることを人に説明できますか？	0	0	25
7) 自己で無いものを攻撃するが自己は攻撃しない免疫応答の仕組みを人に説明できますか？	0	5	20
8) 抗原が侵入すると前回の侵入を記憶しているため、すぐに抗体や攻撃細胞によって撃退を開始します。何故なのか、人に説明できますか？	0	4	21
9) 遺伝子を組換えたり付加や削除して、ランダムに多様な抗体を作り出すシステムと、その結果できてしまう可能性のある自分を認識して攻撃する抗体の産生を抑制するシステムを人に説明できますか？	2	11	12
10) 抗体のクラススイッチ機構を人に説明できますか？	1	8	16
11) 免疫記憶細胞が何処で作られ、抗原特異的な抗体がどのように作られていくのかを人に説明できますか？	2	8	15
12) アレルギーとはなにかを人に説明できますか？	0	5	20

16



17

	人数		
	アイデアを出すのは苦手	他の人と一緒にあればアイデアを出せるようになった	一人でアイデアを出せるようになった
13) 免疫学のシステムを用いて、何かに応用できるアイデアは浮かびましたか？	6	12	7
14) 反転授業は、この学問領域の知識を修得する上で効果的でしたか？	Yes	No	
この学問領域の知識を修得する上で効果的でしたか？	21	4	
この学問領域を知恵として生かす上で効果的でしたか？	20	5	
他の学生にも勧めたいですか？	18	7	
他の教員にも行って貰いたいと勧めたいですか？	13	12	
15) この免疫生物学講義全体の内容は、どう思いますか？	Yes	No	
面白かった	25	0	
将来役に立ちそうだ	24	1	
将来役に立ちそうに無い	1	24	
つまらなかった	0	25	
負担がある	18	7	
16) 授業外学習(ビデオ学習+掲示板)は毎週何時間かかりましたか？約()時間かかった。	1.68hr	1~5hr	

18

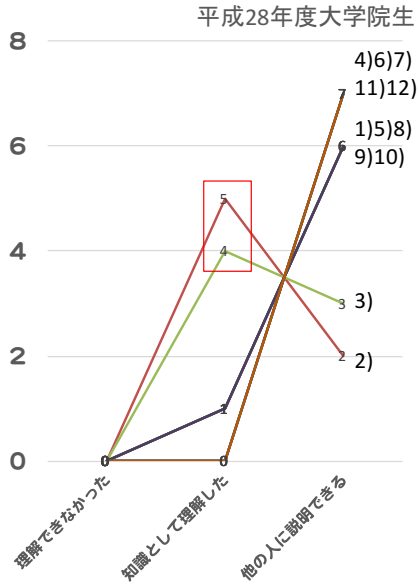
大学院学生の場合 (28年度)

	理解できなかった	知識として理解した	共に学んだ友がいたら、一緒に他の人に説明できる	一人で他の人に説明できる
1) 生体の恒常性維持機能として生体防御機構が存在していることを人に説明できますか？	0	1	4	2
2) 微生物の生体防御機構を人に説明できますか？	0	5	2	0
3) 植物の生体防御機構を人に説明できますか？	0	4	3	0
4) 微生物からほ乳類までの、ホメオスタシスとして免疫系があることを人に説明できますか？	0	0	6	1
5) 免疫系はどんなものにも対応出来るレパートリーを作り、自身に都合の悪いものだけを排除する機構があることを人に説明できますか？	0	1	5	1
6) 外から侵入するウイルスや細菌から自身を守るために、「自然免疫」と「獲得免疫」という2つの免疫システムを持っていることを人に説明できますか？	0	0	4	3
7) 自己で無いものを攻撃するが自己は攻撃しない免疫応答の仕組みを人に説明できますか？	0	0	5	2
8) 抗原が侵入すると前回の侵入を記憶しているため、すぐに抗体や攻撃細胞によって撃退を開始します。何故なのか、人に説明できますか？	0	1	1	5
9) 遺伝子を組換えたり付加や削除して、ランダムに多様な抗体を作り出すシステムと、その結果できてしまう可能性のある自分を認識して攻撃する抗体の産生を抑制するシステムを人に説明できますか？	0	1	6	0
10) 抗体のクラススイッチ機構を人に説明できますか？	0	1	5	1
11) 免疫記憶細胞が何処で作られ、抗原特異的な抗体がどのように作られていくのかを人に説明出来ますか？	0	0	6	1
12) アレルギーとはなにかを人に説明できますか？	0	0	4	3

19

	人数		
	理解できなかった	知識として理解した	他の人に説明できる
1) 生体の恒常性維持機能として生体防御機構が存在していることを人に説明できますか？	0	1	6
2) 微生物の生体防御機構を人に説明できますか？	0	5	2
3) 植物の生体防御機構を人に説明できますか？	0	4	3
4) 微生物からほ乳類までの、ホメオスタシスとして免疫系があることを人に説明できますか？	0	0	7
5) 免疫系はどんなものにも対応出来るレパートリーを作り、自身に都合の悪いものだけを排除する機構があることを人に説明できますか？	0	1	6
6) 外から侵入するウイルスや細菌から自身を守るために、「自然免疫」と「獲得免疫」という2つの免疫システムを持っていることを人に説明できますか？	0	0	7
7) 自己で無いものを攻撃するが自己は攻撃しない免疫応答の仕組みを人に説明できますか？	0	0	7
8) 抗原が侵入すると前回の侵入を記憶しているため、すぐに抗体や攻撃細胞によって撃退を開始します。何故なのか、人に説明できますか？	0	1	6
9) 遺伝子を組換えたり付加や削除して、ランダムに多様な抗体を作り出すシステムと、その結果できてしまう可能性のある自分を認識して攻撃する抗体の産生を抑制するシステムを人に説明できますか？	0	1	6
10) 抗体のクラススイッチ機構を人に説明できますか？	0	1	6
11) 免疫記憶細胞が何処で作られ、抗原特異的な抗体がどのように作られていくのかを人に説明できますか？	0	0	7
12) アレルギーとはなにかを人に説明できますか？	0	0	7

20



- 1) 1) 1) 生体の恒常性維持機能として生体防御機構が存在していることを人に説明できますか？
- 2) 2) 2) 微生物の生体防御機構を人に説明できますか？
- 3) 3) 3) 植物の生体防御機構を人に説明できますか？
- 4) 4) 4) 微生物からほ乳類までの、ホメオスタシスとして免疫系があることを人に説明できますか？
- 5) 5) 5) 免疫系はどんなものにも対応出来るレパートリーを作り、自身に都合の悪いものだけを排除する機構があることを人に説明できますか？
- 6) 6) 6) 外から侵入するウイルスや細菌から自身を守るために、「自然免疫」と「獲得免疫」という2つの免疫システムを持っていることを人に説明できますか？
- 7) 7) 7) 自己で無いものを攻撃するが自己は攻撃しない免疫応答の仕組みを人に説明できますか？
- 8) 8) 8) 抗原が侵入すると前回の侵入を記憶しているため、すぐに抗体や攻撃細胞によって駆逐を開始します。何故なのか、人に説明できますか？
- 9) 9) 9) 遺伝子を組換えたり付加や削除して、ランダムに多様な抗体を作り出すシステムと、その結果できてしまう可能性のある自分を認識して攻撃する抗体の産生を抑制するシステムを人に説明できますか？
- 10) 10) 10) 抗体のクラススイッチ機構を人に説明できますか？
- 11) 11) 11) 免疫記憶細胞が何処で作られ、抗原特異的な抗体がどのように作られていくのかを人に説明できますか？
- 12) 12) 12) アレルギーとはなにかを人に説明できますか？

学内授業評価アンケート

2：質問や発言などにより、授業に積極的に参加しましたか。

回答番号	回答	人数			評価点
		全体	主専攻	主専攻以外	
1	強くそう思う	4	3	1	5
2	そう思う	14	13	1	4
3	どちらともいえない	2	2	0	3
4	そう思わない	1	1	0	2
5	全くそう思わない	0	0	0	1

3：この授業に関連する授業時間外の学習（予習、復習、課題等）に週平均でどの程度の時間を使いましたか。

回答番号	回答	人数			評価点
		全体	主専攻	主専攻以外	
1	3時間以上	3	2	1	5
2	3時間まで	2	2	0	4
3	2時間まで	12	11	1	3
4	1時間まで	4	4	0	2
5	全くしていない	0	0	0	1

	アイデアを出すのは苦手	他の人と一緒にあればアイデアを出せるようになった	一人でアイデアを出せるようになった
13) 免疫学のシステムを用いて、何かに応用できるアイデアは浮かびましたか？	4	2	1
14) 反転授業は、	Yes	No	
この学問領域の知識を修得する上で効果的でしたか？	6	1	
この学問領域を知恵として生かす上で効果的でしたか？	6	1	
他の学生にも勧めたいですか？	5	2	
他の教員にも行って貰いたいと勧めたいですか？	3	4	
15) この免疫生物学講義全体の内容は、どう思いますか？	Yes	No	
面白かった	6	1	
将来役に立ちそうだ	7	0	
将来役に立ちそうに無い	0	7	
つまらなかった	0	7	
負担がある	6	1	
16) 授業外学習(ビデオ学習+掲示板)は毎週何時間かかりましたか？ 約()時間かかった。	1.70hr	1~3hr	

学内授業評価アンケート

9：授業から知的な刺激を受けて、その分野や関連分野のことをもっと知りたいと思いましたか。

回答番号	回答	人数			評価点
		全体	主専攻	主専攻以外	
1	強くそう思う	8	7	1	5
2	そう思う	10	9	1	4
3	どちらともいえない	2	2	0	3
4	そう思わない	0	0	0	2
5	全くそう思わない	1	1	0	1

10：総合的に判断して、この授業に満足しましたか。

回答番号	回答	人数			評価点
		全体	主専攻	主専攻以外	
1	強くそう思う	4	3	1	5
2	そう思う	13	12	1	4
3	どちらともいえない	3	3	0	3
4	そう思わない	0	0	0	2
5	全くそう思わない	1	1	0	1

学内授業評価アンケート

14：あなたのこの授業に対する興味は、履修前と履修後でどのように変化しましたか？

回答 番号	回答	人数			評価点
		全体	主専攻	主専攻 以外	
1	興味があったが、授業を受けてさらに興味を持った	6	5	1	4
2	興味がなかったが、授業を受けて興味を持った	13	12	1	3
3	興味がなかったが、授業を受けても興味を持たなかった	2	2	0	2
4	興味があったが、授業を受けて興味を失った	0	0	0	1

25

学内授業評価アンケート

11：授業の方法や取り組みで、良いと思ったことを書いてください。(自由記述) 【記述式：500以内】

回答番号	回答
1	事前学習をせざるを得ない仕組みになっていること
2	反転授業なので毎回予習復習ができる。
3	毎回の小テストで知識を深めれた
4	講義形式が他の講義とは異なっており、新鮮味があっても刺激を受けました。他の講義でも変わった講義形式をもっと採用していくべきだと思います。
5	反転授業によってなぜこうなるのか自分で考えることができ、講義内容にとっても興味がわいた。
6	ビデオ学習を取り入れ、生徒主体の授業構成だった
7	反転授業のため、積極的に参加できた。
8	みんなで話し合っってわからないところを潰していくので、理解が深まった。
9	毎回の小テスト
10	予習をさせ、グループディスカッションで理解を深める取り組みは、社会に出た際も役にたつと思った。
11	生徒同士での相談できるのがよかった。
12	反転授業は負担も多かったが理解が深まったと思う

12：授業の方法や取り組みで、改善すべきと思ったことを書いてください。(自由記述) 【記述式：500以内】

回答番号	回答
1	授業外の学習の負担が大きい
2	反転授業だと最初の方の授業内容を覚えてない。 負担が多い。
3	ビデオ学習の回数を減らしてほしい
4	自分たちで班を作るとなるとどうしても同じメンバーになってしまうことがたまにあったので、色々な人とディスカッションしてみたいと思った。
5	レジュメに図や写真が多く、口頭だけでは分かりづらかった。
6	掲示板が必須なこと
7	ビデオ学習の図を見やすくしてほしい。
8	事前学習のビデオをぜひ巻き戻し可能にして欲しいです。
9	質問が特に思い浮かばない回もあるので、授業後のBb9での質問を強制にするのではなく任意にした方が良かった。

26