

モデルコアカリキュラムとルーブリック

国立高等専門学校機構
本部事務局
教育研究調査室

モデルコアカリキュラムの導入状況

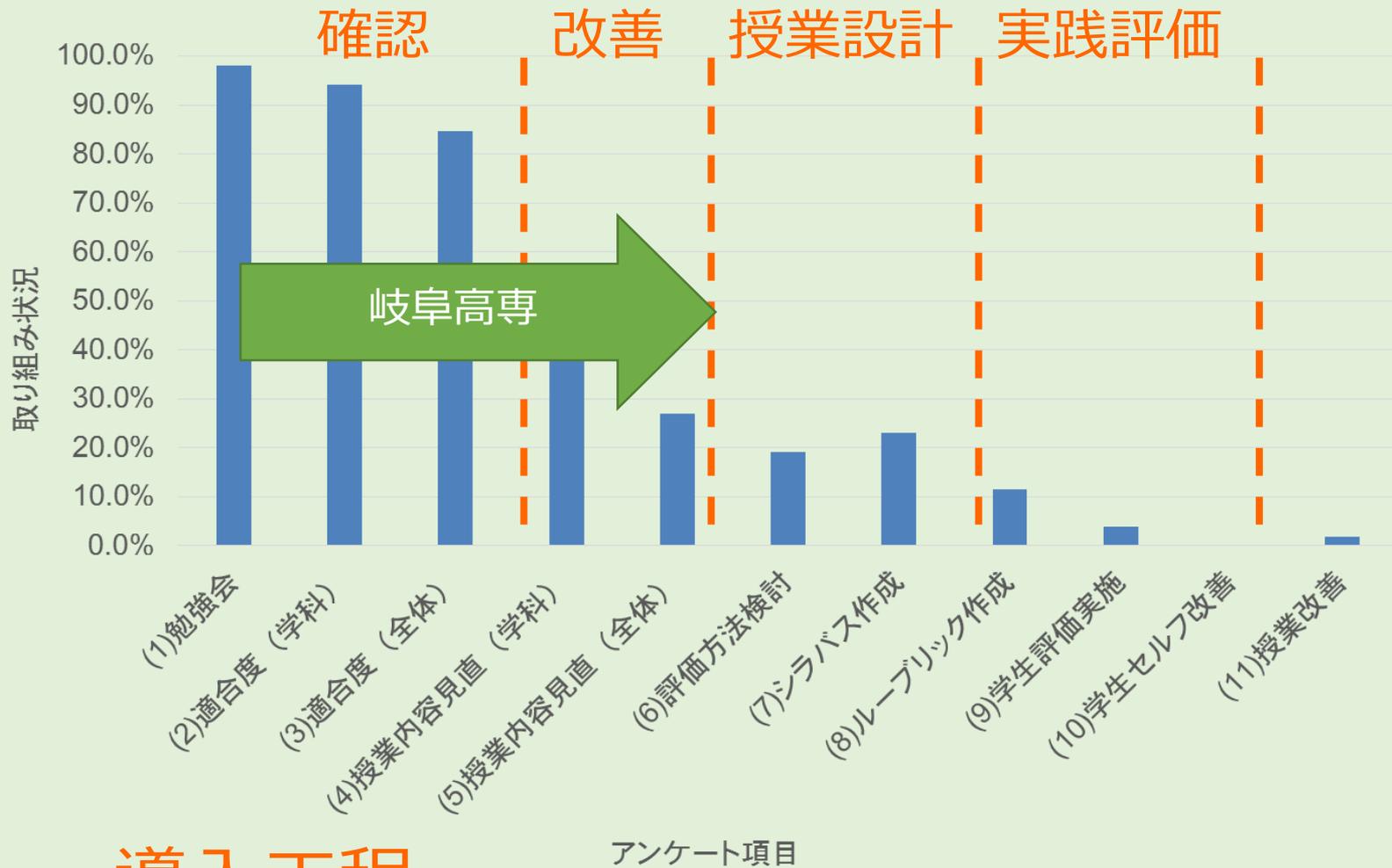
■ 調査概況

調査期間：平成26年10月

■ 調査結果の概況

- (1) 説明会・勉強会等の学内での実施状況
 - ほぼ達成
- (2) 適合度の把握状況（学校全体）
 - 8割から9割
- (3) 現行カリキュラムの見直し状況（学校全体）
 - 2割から3割

モデルコアカリキュラムの導入状況



導入工程



モデルコアカリキュラムの到達レベルの設定

表 2 高専本科および高専専攻科における項目ごとの到達レベル

技術者が備えるべき能力	到達レベル					
	1	2	3	4	5	6
	知識・記憶 レベル	理解 レベル	適用 レベル	分析 レベル	評価 レベル	創造 レベル
技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力						
I 数学	K	K	K	A	S	S
II 自然科学	K	K	K	A	S	S
III 人文・社会科学	K	K	K	A	S	S
IV 工学基礎	K	K	K	A	S	S
技術者が備えるべき分野別の専門的能力						
V 分野別の専門工学	K	K	K	K	A	S
VI 分野別の工学実験・実習能力	K	K	K	K	A	S
VII 専門的能力の実質化	K	K	K	K	A	S
技術者が備えるべき分野横断的能力						
VIII 汎用的技能	K	K	K	A	S	S
IX 態度・志向性(人間力)	K	K	K	A	S	S
X 総合的な学習経験と創造的思考力	K	K	K	A	S	S

K: 高専5年卒業レベル, A: 専攻科修了レベル, S: 企業の上級技術者, 技術士レベル

備えるべき能力		到達レベル (技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力)					
		1 知識・記憶レベル	2 理解レベル	3 適用レベル	4 分析レベル	5 評価レベル	6 創造レベル
I 数学	ある課題が数学的に解くことができると認識できる。(K)	基本的な数学の問題を解くことができ、さらに数学的に重要な概念を説明できる。(K)	自らの専門分野の課題の解決に数学的手法を適用できる。(K)	自らの分野のより複雑な工学上の問題の解決のために必要な数学の知識を識別・選択し適用できる。(A)	いくつかの数学上の知識を融合して各種のシミュレーションや解析ができる。(S)	複雑な課題の解決に対して数学的な課題解決方法を計画できる。(S)	

到達レベルの設定

VI 分野別の専門工学（**具体的なアウトカムズ**として）

		到達レベル(技術分野共通で備えるべき基礎能力)
1	知識・記憶	ある課題や情報に自らの専門工学分野の知識が関係していることを認識できる。(K)
2	理解	自らの専門工学分野の知識による課題解決プロセスや重要な概念を説明できる。(K)
3	適用	自らの専門工学分野の課題を解決するために、専門工学分野の知識を使うことができる。(K)
4	分析	複雑な問題の中で、課題解決に関連する自らの専門工学分野の原則を理解し、知識を適用できる。(K)
5	評価	専門工学のさまざまな知識を融合して課題に取り組むことができ、知識の社会への影響を考慮できる。(A)
6	創造	課題に取り組むために必要な専門工学の知識や判断の妥当性を評価して実験計画等を再構築できる。(S)

到達レベルの設定

到達レベルを意識すると…

1	その学習内容が典型的な問題(課題)に関係していることは理解できるレベル
2	その学習内容を使うことがわかっているならば典型的な問題(課題)は解けるレベル(定期試験での典型的な問題として解ける)
3	<u>専門分野での課題の中で、その学習内容に関係する問題が解けるレベル</u> (<u>実課題からの切り取りの問題が解けるレベル</u>)
4	より複雑な課題の解決や問題の原因を明らかにするために、 <u>系統的に使える知識として活用できる</u> (卒業研究の実施に適用できる)
5	より複雑な課題の解決のために知識を応用でき、効果の検証に活用できる (<u>成果の学会発表を行なうなど、論理展開が多面的な検証に耐えられるようにできる</u>)
6	その学習内容を用いて、他者の判断や課題解決効果の妥当性を評価でき、場合によっては課題解決の方法を再構築できるレベル

到達目標の評価方法

評価方法としては

- ①筆記試験・実技試験
- ②発表と質疑応答(デモンストレーション等も含む)
- ③学生の相互評価
- ④態度、参加状況などの観察と比較
- ⑤ポートフォリオ
- ⑥その他

ルーブリックの活用

到達目標を到達したかどうかだけの評価

→到達目標を評価項目に対する到達度レベル
(優、良、可など)により定量的に評価

ルーブリック (rubric)

ルーブリックとは

設定された到達目標の合否および到達レベル(到達度の程度)を示す基準

→ **学習者(学生)**の知識, スキル, 行動, 態度, 状況などの評価の基準を, 具体的・定量的に評価するための基準

ここまでできていれば優秀(あるいは10点)

ここまでなら優(あるいは8点)

.....

→ **合否基準や到達レベルを判断する基準**

岐阜高専 創生工学実習

＜授業の効果＞より抜粋

- ・スケジュールリングおよび段取り・工程管理の重要性の認識
- ・材料の購入計画を通じて、コスト意識の養成

この授業で合格したなら「自信をもっていいと、いってあげられること」

- ・君はものづくりのためのスケジュールをたてることができ、それに沿った作業が重要であることを知っているな
- ・君はものづくりのコスト意識を持っているな。

評価方法：課題による評価

強度計算書，部品図，組立図，加工実習日報，加工品および最終報告書

評価基準は、4名の評価者すべてで同じだろうか（学生の自己評価と教員が同じ指標であろうか？）

→「部品購入，加工計画を立案することができる」を定量化するルーブリックを。

ルーブリック評価によってもたらされること

1. 学生自身が、どの程度まで努力すればどのような評価がもらえるのかという指針。
2. 学生が自らの学習活動を評価できる。
3. 評価の幅が広がり、その上で客観性が確保できる。
4. 異なる人が評価しても同じ結果が得られる。
5. 教員による評価と学生による評価が比較検討できる。

<考えてください>

工程管理の**重要性の認識**ができるとは？

◎工程どおり進まなかったら不合格？

①そんな甘い工程を考えるということは、その重要性がわかっていない！」だから不合格

②工程のどこに甘さがあったかは、あとからわかったようだから合格(何点？)

③工程のどこに甘さがあったかわかり、改善案を出せたな。(何点？)

④改善案で進めたら、工程通り進んだな。(何点？)

◎工程どおり進んだ(何点？)

①工程通りすんなり完成したので、「当たり前すぎてその重要性には気づいていない」(かもしれない)何点？

ルーズブリックの行動特性の記述のポイント

行動特性の記述語の最初の言葉

- ・表現Ⅰ－学生に直接話しかけるように、「あなた(学生)は」あるいは「あなた(学生)の・・・」が主語となるように
- ・表現Ⅱ－作品, 動作の結果, 行為の巧緻さ等を直接記述
- ・表現Ⅲ－上記2つを合わせて記述

表現Ⅰ

文章を記述するとき(あなたは)、・・・を正確に表現することができる。

グループ活動で(あなたは)、所定の時間内に課題を完成させ、・・・することができる。

表現Ⅱ

レポートは、・・・のフォーマットにしたがって記述されている。

研究提案書は・・・における研究者の関心事を的確に述べている。

表現Ⅲ

口頭発表において(あなたは)、・・・の質問に簡潔に回答できる。

(あなたが)作成したウェブサイトはユーザーの誘導が的確に行われるものになっており...

ある高専の体育（バスケットボールの実技）

到達目標 「ゴール下のシュートが確率よくいれられる」

●この到達目標だとバスケットボール部員が常に他者より良い成績になるであろうことに疑問を感じませんか？

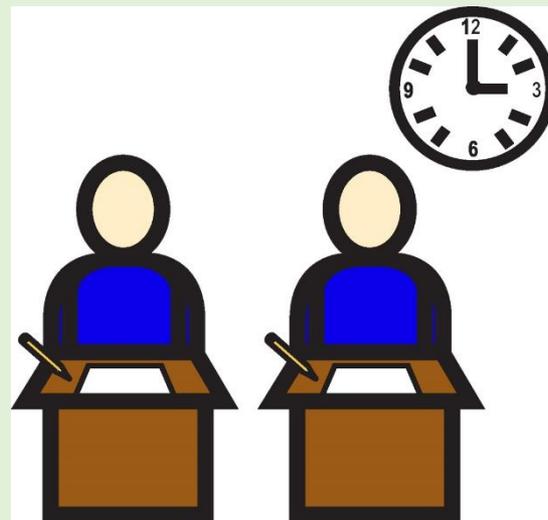
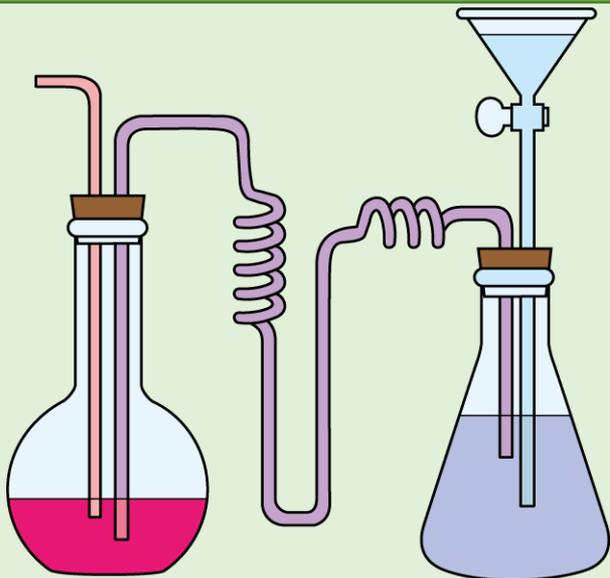
確率よくシュートを入れるためのシュート動作のポイント指導がなされているとして、シュートが確率よく入れられるようになるまでのプロセス

- ①学生はシュートを確率よくいれるためのシュート動作のポイントを「**把握している**」のか。
- ②その**ポイントを意識して**シュートを打とうとしているのか。
- ③そのポイントを**体に覚えこまそうとしている**のか。
- ④シュートが入らないのは、そのポイントの**どこが悪いのかを自己認識してその修正を心がけている**のか
- ⑤バスケットボール部員は、教師に代わって的確な指導をしているだろうか（**その成果が出ている**だろうか）

<質問>

ペーパー試験ではなくレポートを課す理由は？

例) 到達目標(評価項目) 「酸の強さを計算できる」



溶液の酸の強さを調べる実験をテキストに沿って行なわせ、得られた実測値からの酸の強さの計算結果をレポートとして報告させる。

溶液の酸の計算に必要な実測値を与えた計算問題を、テストとして出題する。

「実験結果から酸の強さを算出できる」ならどちらでもいいはず。

レポートをどういった観点で再提出(不合格)としますか

1. 計算が間違っている
2. 実験成果を文章で表現できていない
3. 誤字脱字が多い
4. 日本語としての文法ミスが多い
5. 考察に飛躍がある

到達目標(評価項目)が「酸の強さを計算ができる」なら、3~5が不適切でも不合格にはならないはず。

レポートを課すのは、たとえば、日本語として成果を正しく表現・考察できる能力を確認するためでは？

追加すべき到達目標(例)

正しい日本語を用いて成果を報告できる。

実験データから論理的な考察を展開できる

ループブリックの例(実験系)

モデルコアカリキュラム【化学・生物系】「分析化学実験」の記載内容
【分析データをもとに必要な計算や解析をすることができる】

- 物質の構造決定を目的とした機器（X線回折、NMR他）について測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。（注：一部省略）
- …必要な条件を選定し、得られたデータから考察することができる

評価項目	<6点	6-7点	8-9点	10点	点数(20点)
① X線回折での計算と解析方法が説明できる	実験データの計算方法や解析手法が間違っている(計算・解析ができない)	いくつかの間違いはあるが、最低限の計算や解析ができる	ほぼ完璧に、基礎的な計算や解析ができる	基礎的な計算や解析が完璧にできる。	10
② 得られたデータから結晶構造を考察できる	行動特性 考察が間違っている(結晶構造に関する考察ができない)	いくつかの間違いはあるが、実験結果をもとに最低限の結晶構造への考察ができています	ほぼ完璧に、実験結果をもとに結晶構造への考察ができています	実験結果を元に結晶構造を示し、その妥当性への完璧な考察ができる。	10

評価項目 (加点基準)	+0点	+1点	+2点	+3点
③ 論理的で正確な日本語として実験成果を記述できる	誤字脱字が3か所以上ある、あるいは論文構成上の段落が不明確な位置が3か所以上ある	誤字脱字が2か所ある、あるいは論文構成上の段落が不明確な位置が2か所	誤字脱字が1か所ある、あるいは論文構成上の段落が不明確な位置が1か所	誤字脱字はなく、的確に段落をとり報告できる

ルーブリックの作成例

評価項目の行動特性を確認する。

- 到達目標の設定が適切か
- 評価項目が学生の到達度を評価できるものか
- シラバスが評価項目の達成に有効に機能しているか
- 科目の到達目標が適切な水準か

到達目標	評価項目	理想的な状態	標準的な状態	不可
合意形成のための方法を理解している	グループにおける合意形成プロセスを実行できる。	与えられた時間に合意形成するためのファシリテータ、書記、発表者などの役割を十分に実践できる。	合意形成するためのメンバーの役割を列挙することができる。	無秩序な議論、発散する議論、口論、他者の否定などに終始する。

3段階のルーブリックをイメージしてみましょう

到達目標

・調査・研究の成果を的確に説明できる(プレゼンテーション能力)

前提条件: 発表会であり、説明の対象者は、その専門分野に詳しくはない一般市民
パワーポイントを用いて5分以内に説明

- 原稿を読みながら説明している(説明対象者を見ていない)
- 時間を大幅にオーバー
- 一般市民には説明が専門的すぎて難しい
- pptの図がまったく不鮮明、図・表の利用が不適切

これらのことが不合格になり、なおかつ、優秀と標準のレベルを書き分ける

一例

<到達目標(評価項目)>

技術的な成果をわかりやすくプレゼンテーションできる

10-8点

・口頭発表において、対象者を意識して成果をわかりやすく説明するため、図・表・説明文に十分な工夫がなされている。

全体を見ながら、動作・声の強弱など口頭で成果を伝えるための十分な工夫ができる。

7-6点

・口頭発表において対象者を意識して成果を説明するため図・表・説明文にある程度の工夫がなされている。

全体を見ながら、動作・声の強弱など口頭で成果を伝えるためのある程度の工夫ができる。

<6点

・口頭発表において対象者を意識した図・表・説明文への工夫がなされていない。

左記に達していない。

おわりに

※シラバスにルーブリックを取り入れるのは既定路線です。
自分がその観点で評価されるとして、納得いく書きぶりでしょうか。

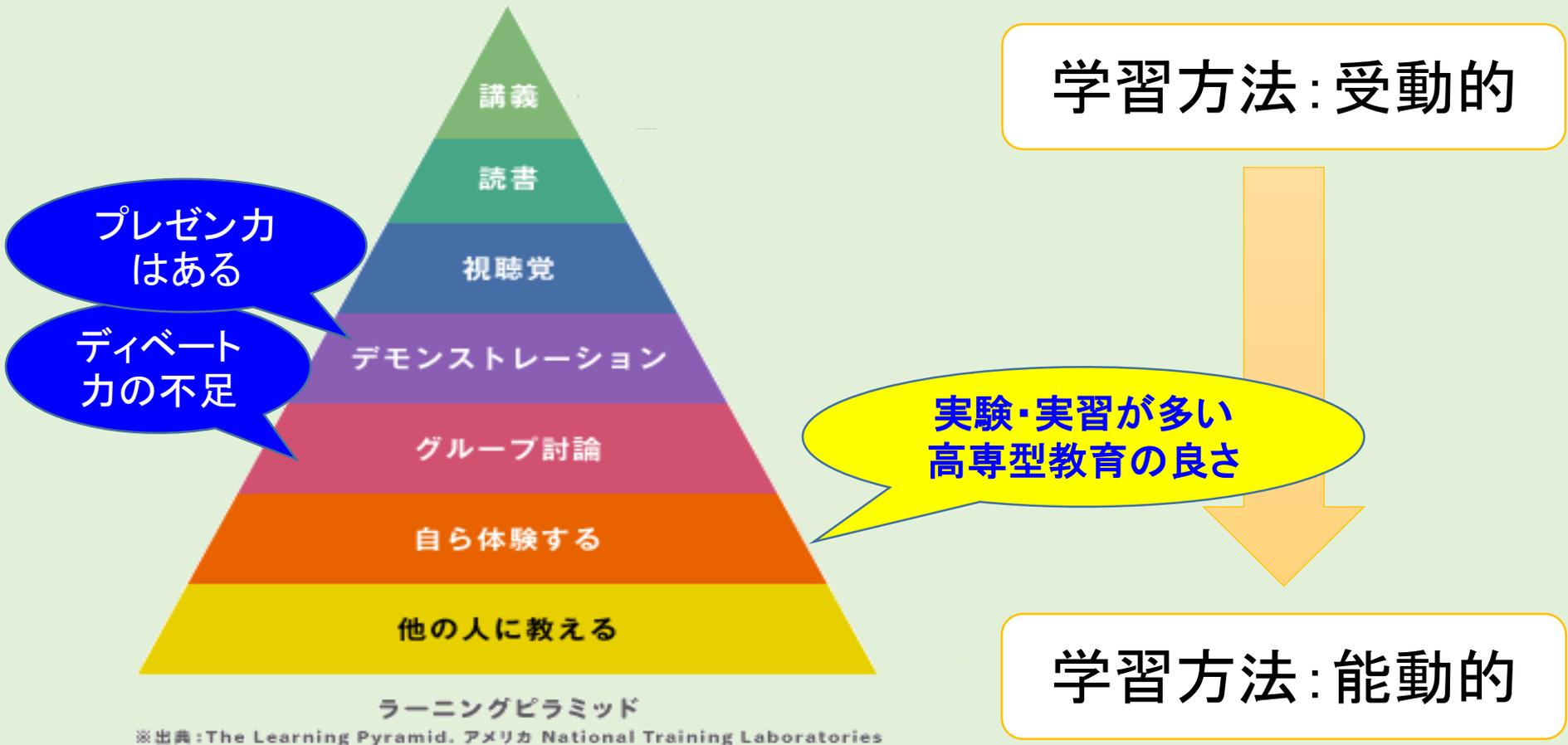
そういった点を踏まえたルーブリックの相互確認を強くお勧めします。

蛇足

到達目標:「25mを速く泳げること」
これで評価されてはたまらない...。

学生の主体的な学びのために
～アクティブラーニングの推進～

1. アクティブラーニングとは？



高専型教育は決して受動的な教育ではない！
ディベート力や考える力が備わるような能動的な学習を増やす

1. アクティブラーニングとは？

① 学生一人で取り組ませる授業

知識定着志向

- コメントシート、小テスト
- クリッカー等を使って回答する

② 他者への働きかけを意識させる授業

- グループ調査学習、共同実験
- PBL、ジグソー学習

③ クラス全体への働きかけを意識させる授業

- プレゼンテーション、模擬授業

④ 社会を意識した課題解決型授業

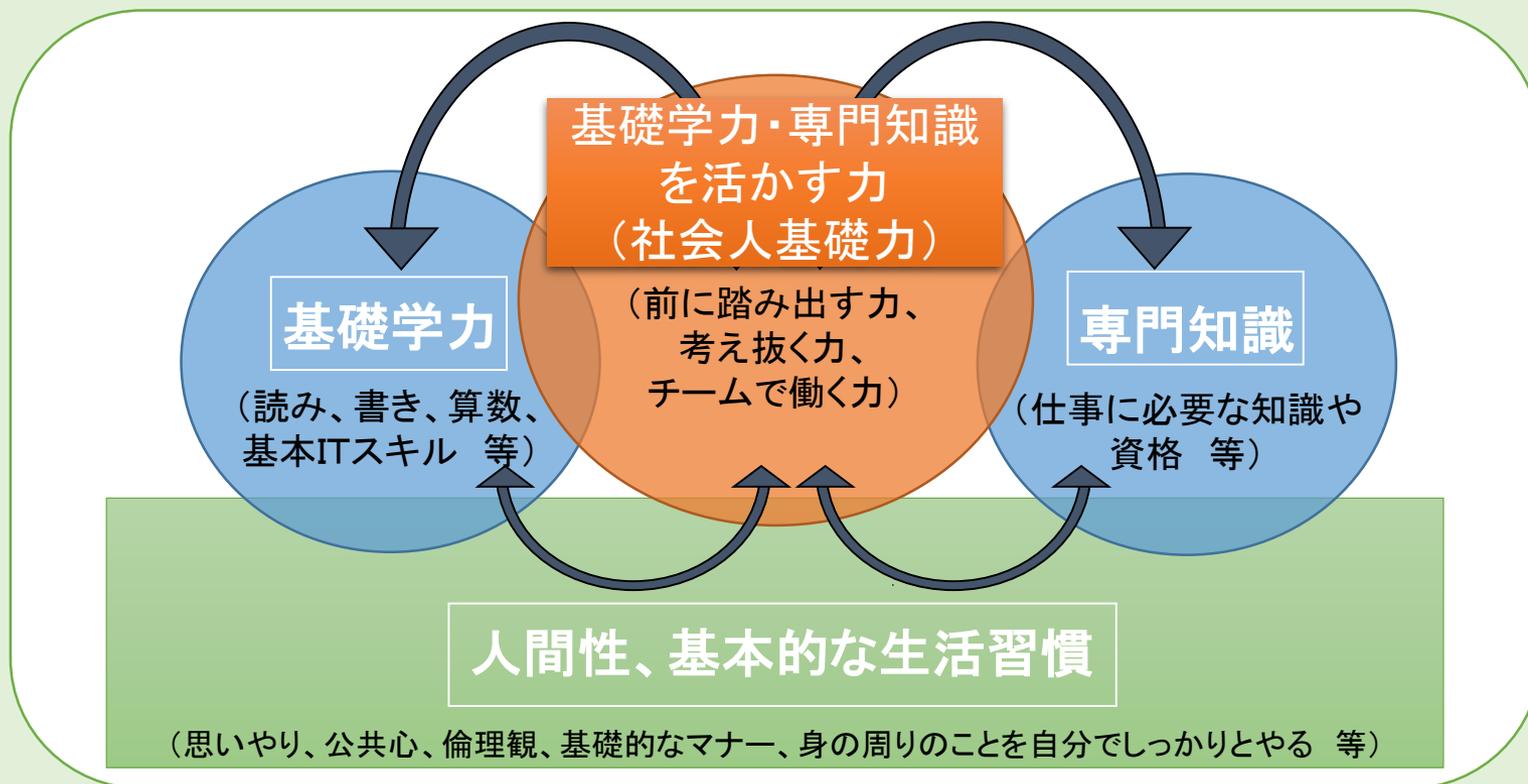
知識活用志向

- 卒業論文、サービス・ラーニング



2. 授業改善が求められる理由

- 「基礎学力」「専門知識」に加え、今、それらをうまく活用し、「多様な人々とともに仕事を行っていく上で必要な基礎的な能力＝社会人基礎力」が求められている。



2. 授業改善が求められる理由

高専機構第3期中期計画 (抜粋)

1 教育に関する事項

➤ **生涯にわたって学ぶ力**を確実に身につけさせる

(4) 教育の質の向上及び改善のためのシステム

- ① 全高等専門学校が利用できる**教材の共有化**を進め、学生の**主体的な学びを実現**するICT活用教育環境を整備することにより、モデルコアカリキュラムの導入を加速化し、高等専門学校教育の質保証を推進する。

今後

高校や大学とは異なる

高専本来の魅力を一層高めていく必要あり

3. AL導入のポイント

知識中心型の教育

●知識量の評価

知の記憶力

- ・テストでできた！
- ・答えがあっている



これからの高専教育

●活用力の評価

自ら学ぶ力

知の融合力

- ・知を調べ分析できる
- ・自らの考え述べ、同時に協調性を持てる

①学生一人で取り組ませる授業

- ・コメントシート、小テスト
- ・クリッカー等を使って回答する

②他者への働きかけを意識させる授業

- ・グループ調査学習、共同実験
- ・PBL、ジグソー学習

③クラス全体への働きかけを意識させる授業

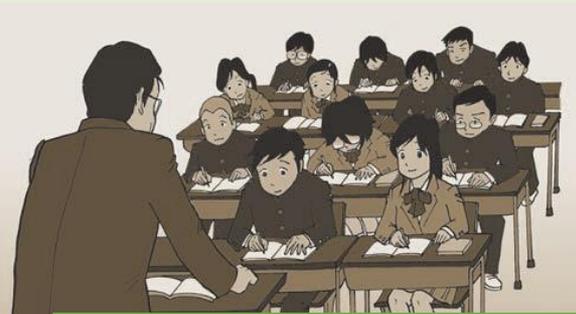
- ・プレゼンテーション、模擬授業

④社会を意識した課題解決型授業

- ・卒業論文、サービス・ラーニング

3. AL導入のポイント

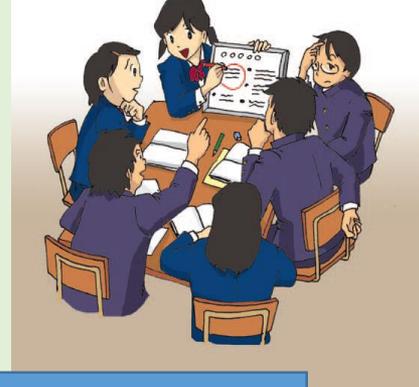
言語活動の充実によるAL導入例



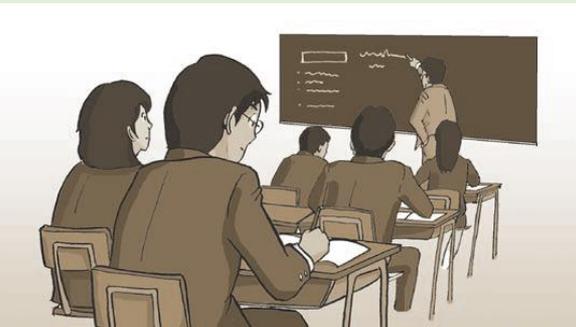
先生が説明するだけの
一斉授業だけでなく...



ペア，グループで意見交換



主体的な学習態度を育む



板書をノートに
写すだけでなく...



学生が説明



ICTを活用

3. AL導入のポイント

事前準備

高専の教育目的と学生の背景を確認し、学習目的に関連付ける。

学習効果を高める環境を築く

授業

教授法と教育媒体の選択

担当教員の信頼性とコミュニケーション

- ・質問の投げかけ方
- ・コミュニケーションの取り方
- ・ディスカッションの仕方

クラスの円滑化

- ・学生の取組,参加意欲を促す
- ・追加説明や励ましを必要とする学生のニーズに応える
- ・学生の学習意欲向上を強化

評価

AL授業の全過程および終了時での学生の達成度を評価する

担当教員の能力とAL授業の評価

➡ 教員の講義力向上

しっかりとした毎回の授業設計

3. AL導入のポイント

・実践例(函館高専 下郡先生 基礎数学 I 2014.07.14)

プロジェクタ:
学生への一方的な情報のみ

先生:
学生をファシリテートする役割

黒板:
教員・学生や学生・学生間の
コミュニケーションツール



グループ編成
変更



プリント(振り返りテスト, 振り返りシート):
前回の授業内容, 基礎事項を確認

プリント(本日の学習内容):
重要事項の穴埋め.
関連問題なども掲載.
プリント1枚で授業が完結.

グループ学習:
難しい問題の教え合い.
授業展開に応じて適宜
構成人数を変更.

3. AL導入のポイント

・グループワークを導入したときの学生の声

(秋田高専 森本 2014.07.22)

中学校でもグループワークをしていたので、このまま続けたい

意見の共有ができるので、(計算)方法をすぐに覚えることができた。これからも続けたいです。

協力することは大切だと思う。

グループの方が自分で考えて、人に教えることでさらに覚えることができるので良いと思います。

眠くはならなかった

わからないところをすぐにきくことができるので、とても勉強しやすかった。

このまま続けたら、頭が良くなれるような気がします。

楽しく、眠気も吹っ飛ぶので良

クラス全体を到達レベルまで導く・・・現時点でALが最適. 一方でトップを伸ばす仕掛けも

3. AL導入のポイント 函館高専の事例

学生のポートフォリオ

学習の進捗
状況の管理

成績の管理

苦手分野
得意分野
の管理

電子テキスト

動画の紹介

課題

確認テスト

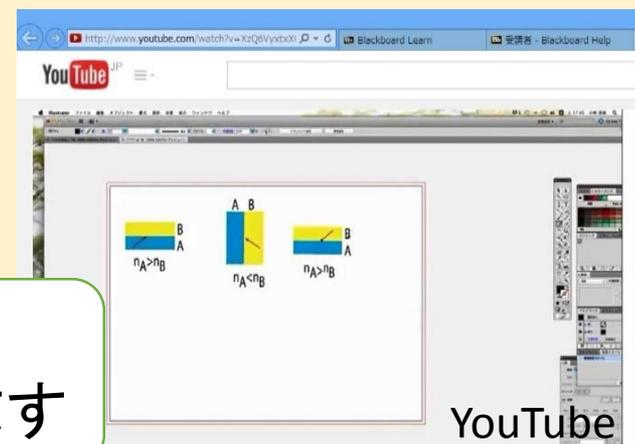
教材の管理



講義で、
実際に
LMSを
活用



BlackboardとYouTubeの連携



ICTを活用すると、
指導の幅が広がります

YouTube

掲示板や
日誌など

各科目で対応可
学校全体で
共通認識に...

3. AL導入のポイント

アクティブラーニング(AL)

到達目標設定

- 科目設計
- モデルコアカリキュラム
(学習項目, レベル)
- シラバス
- 到達目標
- 評価項目
- 到達度基準
(ルーブリック)

授業

- ICT活用
- 反転授業
- オンライン授業
- PBL
- グループワーク
- ディスカッション
- 電子教材

到達度評価

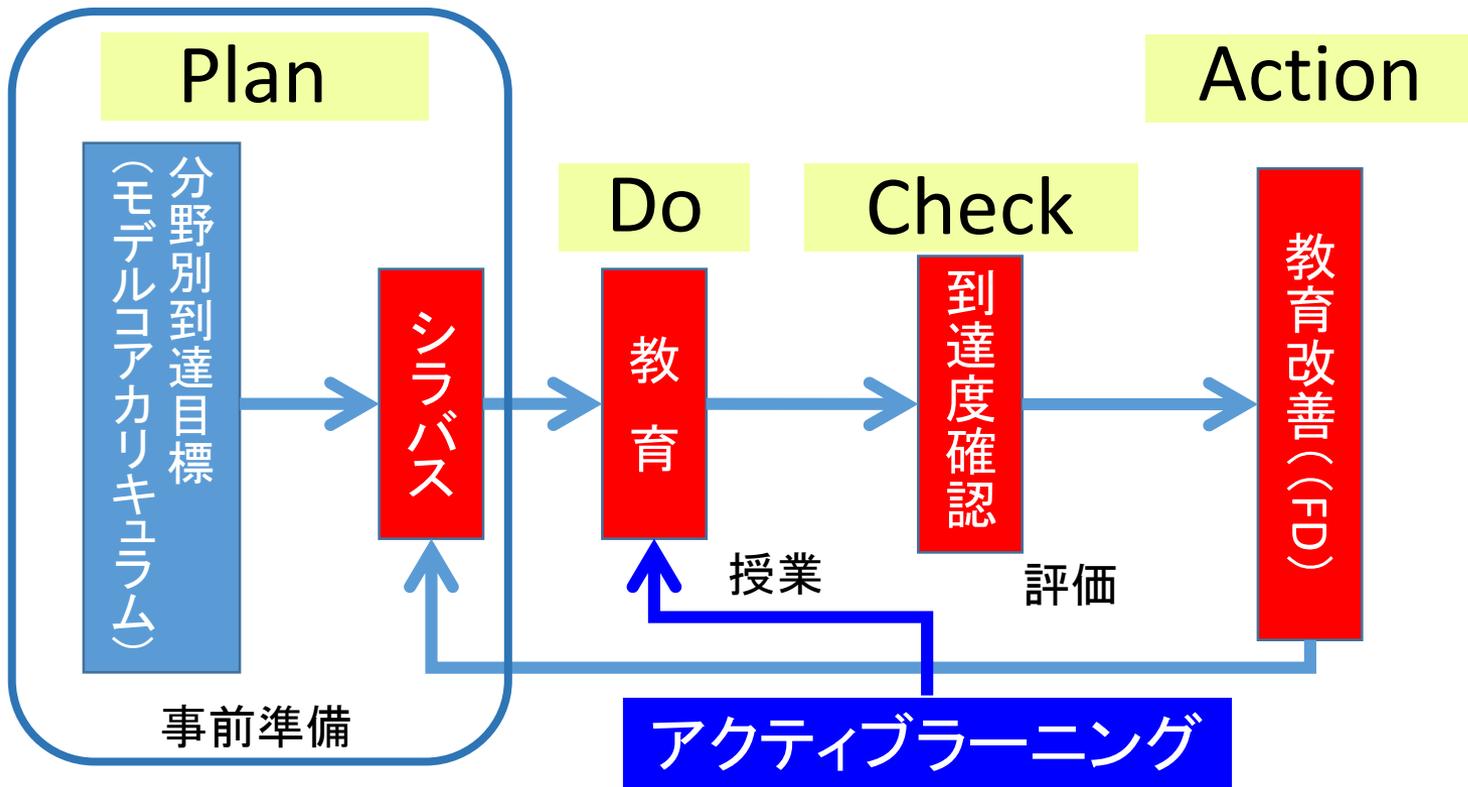
- 筆記試験
- レポート
- CBT
- プレゼンテーション
- デモンストレーション
- ポートフォリオ
- ルーブリック評価

学生の能動的な学習をさらに促進

- 到達目標・到達度評価と関連付けながらALを導入することが重要
- 教員間の連携、情報共有により、適切な到達目標・到達度評価となるよう継続的な改善活動が重要

3. AL導入のポイント

PDCAサイクルを実施することで質の保証を！



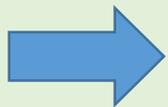
教員間の連携、情報共有が重要

3. AL導入のポイント

アクティブラーニングの導入として、これまで皆さんが行ってきた工夫を、

- 1) 教育目標=学生の達成目標と結び付けて
- 2) これまでより、より意識的に行うように心がけ、
- 3) どこで、どんな事を仕掛けると効果的なのか
授業設計を見直す

ことから始めませんか？



学生の学ぶ姿勢を変えるためには、教員も変わるという意識改革が重要なポイント

すでに教員グループの授業研究 が始まっています

数学におけるグループ学習の方法の研究
(A高専の先生がB高専でグループ学習)

専門科目の教員が他高専で模擬授業

国際プロジェクトでもアクティブ・ラーニング①

ISTS(International Symposium on Technology for Sustainability)
2011年から毎年海外協定機関と連携して、学生の研究発表シンポジウムを開催（2～300名参加）



課題：英語での研究発表に一定に効果はあるものの、より学生の自主性、創造性を伸長するものが必要



台北科学技術大学で開催されたISTS2014では、イベントの一部を日台間の学生運営委員会が企画して実施。

- ・ イベント運営のボランティア参加
- ・ 日台学生等による台北市内におけるチーム競技
- ・ 閉会イベントの全運営

など、英語力だけでなく、リーダーシップ養成、交流の深化等に大きな成果。



国際プロジェクトでもアクティブ・ラーニング②

学術発表型のシンポジウムから、多国間他機関の学生チームによる課題発見解決型ワークショップへ



次のISTSは・・・



ISTS2015は、マレーシアのマラ工科大学（UiTM）で8月に開催し、より多国間他機関の参加を促進。

既に、ISTS2014開催時に日馬学生による運営委員会スタート

- ・ 学生がワークショップの企画から自主運営
ワークショップは1週間実施、取組み、プレゼン、試作品などを評価
- ・ 学生が関連企業の協力支援要請
- ・ 教員もファシリテーションなど新たな指導法

今後

3月のUiTMでの国際学生運営委員会、

5月に東北で拡大運営委員会（Cool Japan Seminar）

アクティブラーニング研究シンポジウム

第一部 授業公開

1時限目 8:40~9:25	2時限目 9:30~10:15	3時限目 10:25~11:10	4時限目 11:15~12:00
1年 理科総合 (佐々木)			
3年 微分積分 (下郡)		2年 微分積分 (下郡)	
5年 化学工学演習 (小林)		3年 化学工学 (小林)	
1年 コミュニケーション入門 (鳴海・奥平)	1年 コミュニケーション英語 (臼田、Taquet)	1年 コミュニケーション入門 (鳴海・中村)	1年 コミュニケーション英語 (臼田、Taquet)
3年 英語表現 (奥崎)		5年 数理計画法 (倉山)	
		2年 センシング演習基礎 (森谷)	

第二部 ICT活用教育用ツールの体験

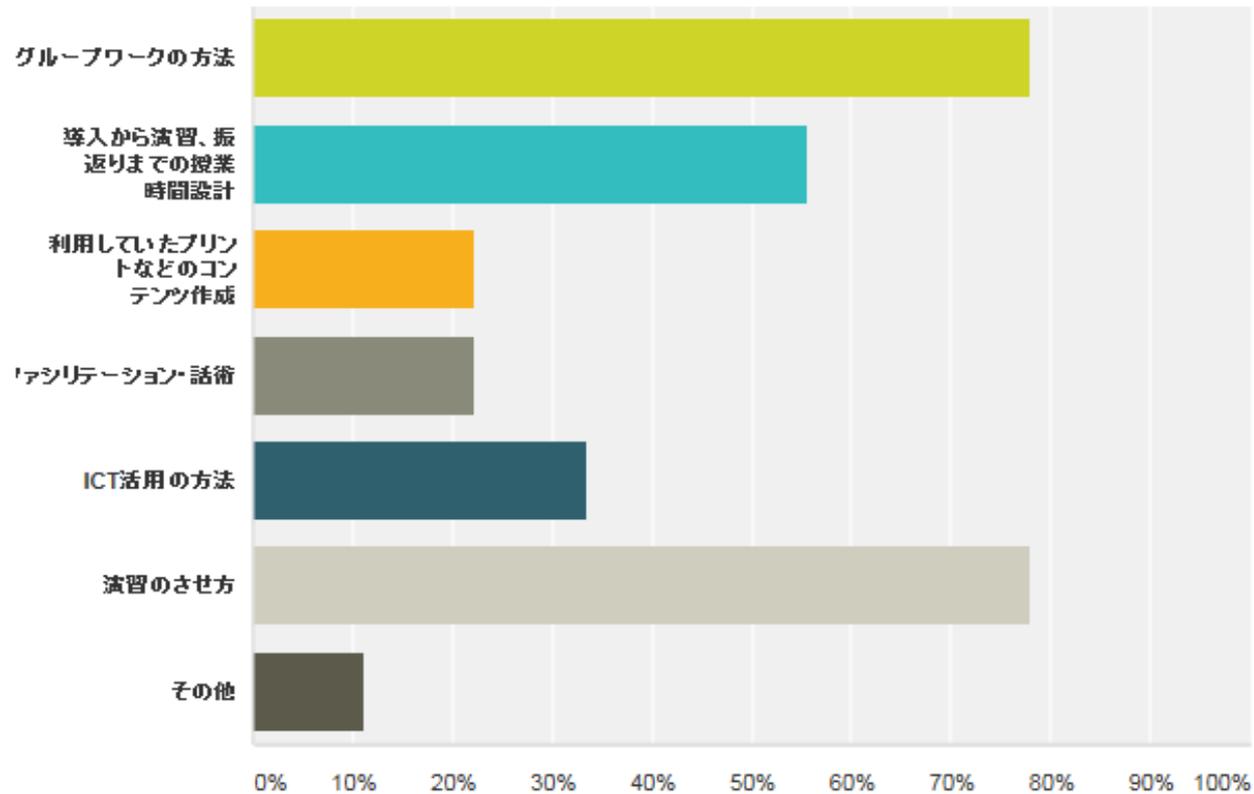
AL推進のために

質問4

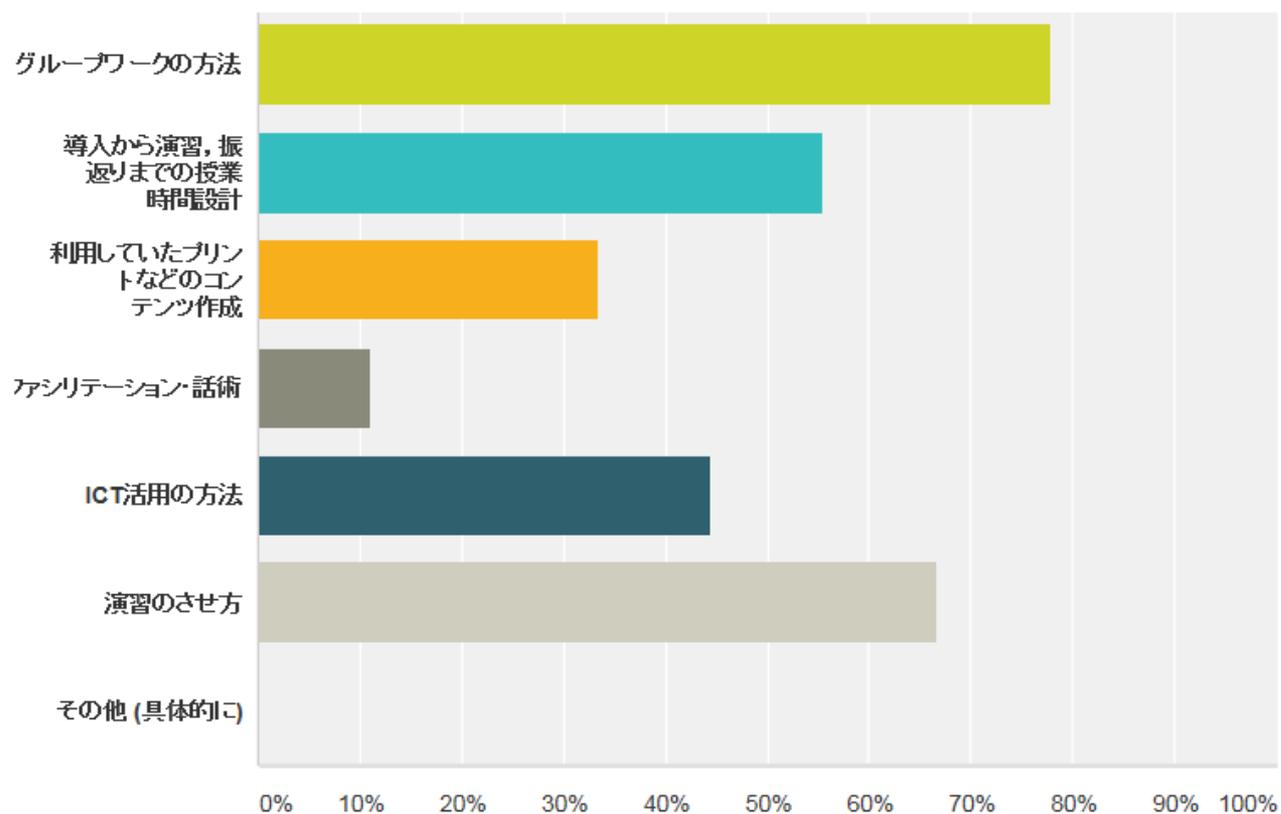
編集

エクスポート ▼

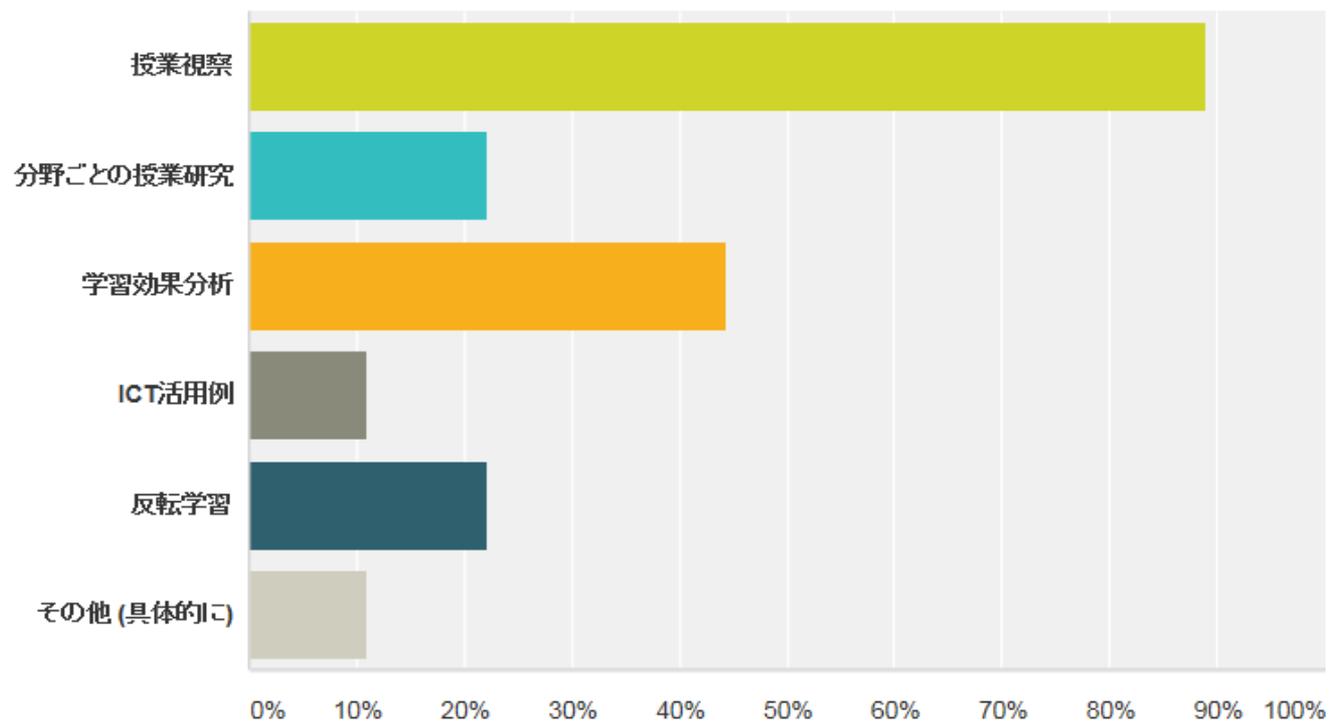
視察いただいた授業で、アクティブラーニングを進める上でのポイントとなっていると思う点は何だったでしょう(複数チェック可)



ご自身の授業改善で取入れることができそうなこと
とは何でしょう。(複数選択可)



今後同様の機会を設けるとしたとき研究会として
必須な項目は何でしょうか。上位2つをチェックし
てください。(回答は2つのみ)



ご清聴ありがとうございました