

公益社団法人 私立大学情報教育協会
経済・経営・数学グループ
分野連携アクティブ・ラーニング対話集会
(教養教育と専門教育の連携に関する話題提供①)

「社会科学系の経済・経営と数学が連携する授業について」

私立大学情報教育協会CCC数学
(2015.12.26)

流通経済大学
井川 信子

「大学教育への提言」ー未知の時代を切り拓く教育とICT活用ー

平成24年11月27日より

数学分野

第1節 数学教育における学士力の考察

数学は、諸現象の背後に潜む原理や諸法則を見出すためのものの見方を提供するものとして、諸科学の共通基盤と認識されている。例えば、経済、医療・福祉、環境、エネルギー、工学分野など様々な領域で、イノベーションのための道具として数学の重要性が高まっている。

高度情報化、国際化、価値観が多様化する社会の中で持続可能な発展を目指していくためには、従来の考え方に固執することなく新たに社会を変革する力が求められてくる。

このような時代の要請に応えるには、市民一人ひとりが数量的スキルを身に付けた上で、問題を数理的に表現し、解決できる能力を育む必要がある。

したがって、数学教育における学士力では、自然・社会現象の中にある数理的性質を原理的に理解し、論理的思考や数理的表現を用いて考察を行い、それを社会生活の中で積極的に活用できることに目標を置いた。

そこで、求められる数学の活用レベルに応じて、社会人基礎として身に付ける一般レベルから、専門分野で数学を活用できるレベル、専門分野で数学を応用できるレベルまでの三つを到達目標として考察した。

一つは社会生活に現れる数の基礎的な概念を理解し、身のまわりの問題解決に利用できること、二つは自然・社会現象を数学的に捉え、図や数式を用いて具体的に表現することができること、三つは数理的表現に基づいて問題の発見・解析ができ、結論を導き出すことができることとした。

「大学教育への提言」－未知の時代を切り拓く教育とICT活用－

平成24年11月27日より

【到達目標】 <社会人基礎として身に付ける一般レベル>

1 社会生活に現れる数の基礎的な概念を理解し、身のまわりの問題解決に利用できる。

高校までの数学では数学自身が抽象化した概念の取得、数式の取り扱いが主であり、実社会との関連が薄かった。

ここでは、市民として生活の改善や社会の変革に関与できるようにするための数量的スキルを身に付けさせねばならない。そのためには、数を単なる知識でなく、数の概念、比、指数、対数、組合せ、確率などの特徴や性質を正しく理解して、「身のまわりの問題の解決」（例えば、貯蓄と消費の問題など）に利用できるようにすることを目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

数の概念、比、指数、対数、集合、組合せ、確率、社会生活と数の関係性など

【到達度】

- ① 社会生活に現れる身のまわりの問題を数の概念と関連づけることができる。
- ② 数値化された情報の真意・内容を数の基本的な概念を用いて計算できる。
- ③ 計算結果を吟味し、社会生活の中で活用できる。

【測定方法】

- ①～③は、単なる数学的なスキルを確認するに留まらず、他分野の課題に数学の知識を活用できることを論述式の筆記試験、レポートなどにより、確認する。

「大学教育への提言」ー未知の時代を切り拓く教育とICT活用ー

平成24年11月27日より

【到達目標】＜専門分野で数学を活用できるレベル＞

2 図・数式などの基本技能を用いて自然・社会現象の表現方法を理解できる。

ここでは、専門教育における基礎的な課題を解決するために、数量化・モデル化などにおいて各専門分野で必要となる数理表現の基本技能を身に付けさせねばならない。そのためには、現象を表すための数式・関数、いろいろな事項の関連を図示するための図・グラフ、自然・社会現象のシミュレーションを行うための表現方法を理解させる必要がある。

【コア・カリキュラムのイメージ】

三角関数、指数関数、対数関数、座標とグラフ、確率分布、グラフ理論、微分積分、ベクトルと行列、自然・社会現象の数量化・数式化など

【到達度】

- ① 自然・社会現象のさまざまな数理を2次関数、分数関数、指数関数、対数関数、三角関数などの数式や図・グラフで表すことができる。
- ② ものの間の関係（例えば、工程表など）を点と線の「グラフ」で表すことができる。
- ③ 自然・社会現象を微分積分学の諸概念と関連付けで理解できる。
- ④ 平面や空間などにある数量を、ベクトル・行列を用いて考察できる。
- ⑤ 自然・社会現象に現れる代表的な確率分布を理解できる。

専門分野との連携・融合が必須

【測定方法】

問題の解析に①～⑤の技能を活用できることを論述式の筆記試験、レポートなどにより、確認する。

「大学教育への提言」－未知の時代を切り拓く教育とICT活用－

平成24年11月27日より

【到達目標】＜専門分野で数学を応用できるレベル＞

3 数理的表現に基づいて問題の発見・解析ができ、結論を導き出すことができる。

ここでは、専門教育の中で課題の発見から解析を行うために、数学的アプローチによる新しい観点から問題を定式化して論理展開を行うことができないといけない。

そのためには、専門教育と数学を融合し、高度な数学的知見や手法を活用して専門分野の問題解析に役立てることができるようにする必要がある。

【コア・カリキュラムのイメージ】

微分方程式、数理モデル、シミュレーションなど

【到達度】

- ① 自然・社会現象を微分方程式と結び付け、その解として考察できる。
- ② 自然・社会現象から問題を発見し、数理的に表現できる。
- ③ 数理的表現に基づいて自然・社会現象を解析し、論理的に結論をまとめることができる。

【測定方法】

問題設定は、必要に応じて他分野とも連携し、演習による討論、その解決法のレポート、プレゼンテーションなどにより、確認する。

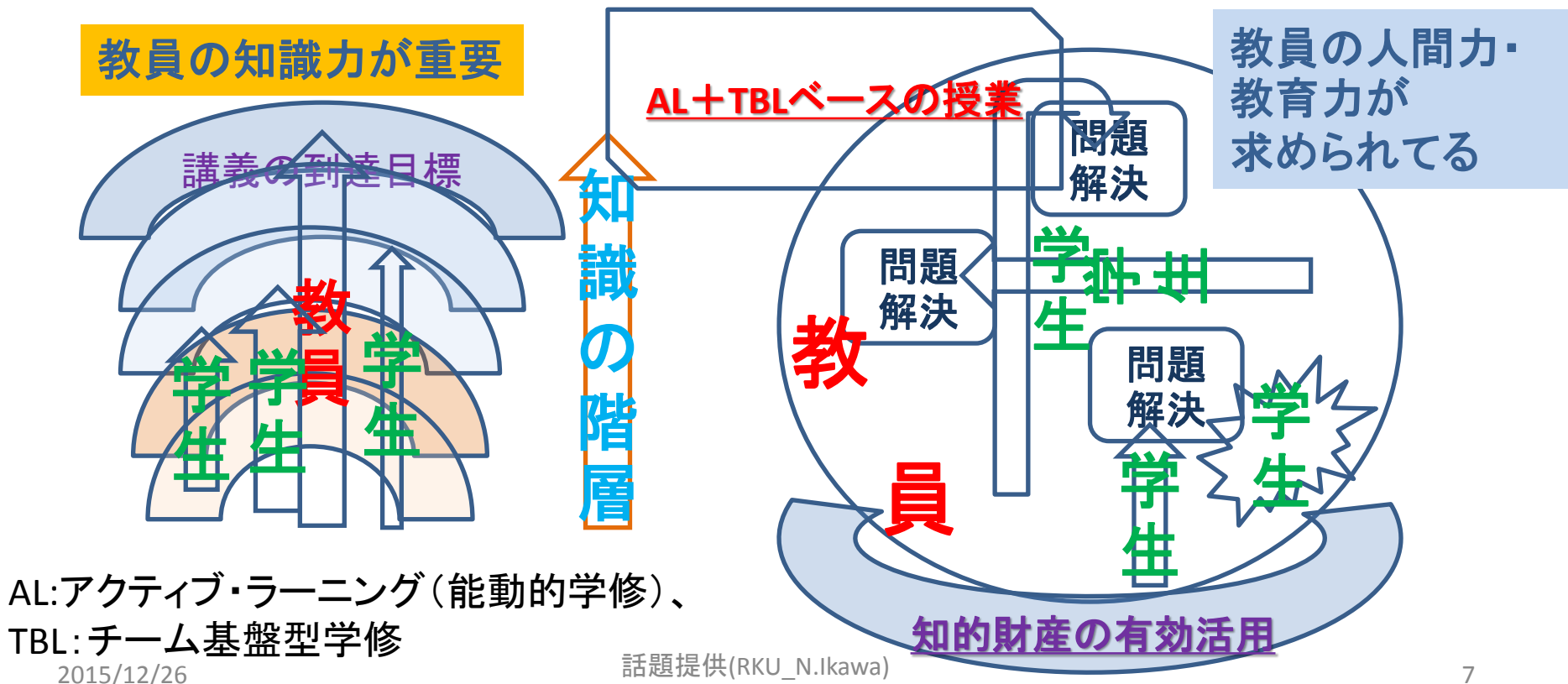
**専門分野との連携・
融合が必須**

到達目標2、3の実現が教養教育にも求められている

- ・学士力に必要な教養数学教育、他の専門科目の基礎としての数学教育は、TBLの精度向上の実施により、到達目標1, 2(一部)を実現する授業になるであろう。
- ・到達目標2、3を実現する授業構築には、学士課程における専門科目と科目横断的な連携を、あるいは、社会(企業等)との連携を実現するための仕組みが、必要だと考える。

日本を支える若者育成のための貢献

2018年問題を乗り越え20年後の日本を支える若者の育成のための教育という観点にたつと、
従来型のライブ授業⇒これからのライブ授業



学生が主体的に学ぶ チーム基盤型学修の導入

チャレンジ

(A: 授業共同体の形成)

担当教員・学生間の授業のなかでのディスカッション
(コミュニケーション)ができる“グループ”の形成

← 大規模授業による能動的学修に必須

(B: 学士力との連携)

学生が授業について、学びたい事柄(興味)、学びたいエネルギーが必要である

← 学びのモチベーションの向上

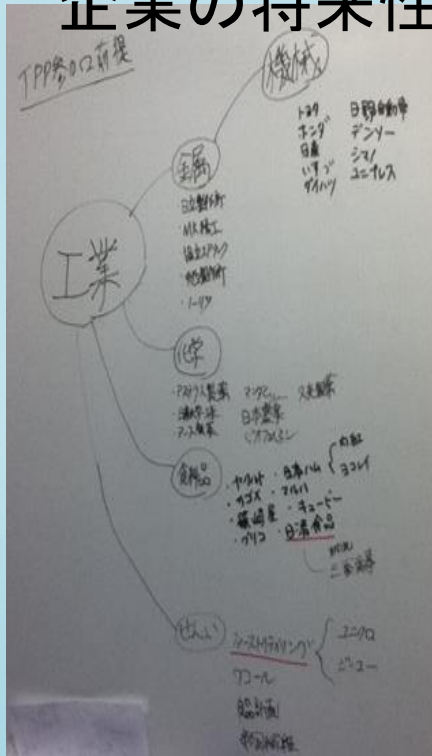
流通経済大学について

		在籍数	平成27年5月1日 現在
学部	経済学部	経済学科	1,053
		経営学科	717
			34%
	社会学部	社会学科	561
		国際観光学科	510
	流通情報学部	流通情報学科	611
	法学部	ビジネス法学科	430
		自治行政学科	450
	スポーツ健康科学部	スポーツ健康科学科	946
			学部 小計 5,278

経済学科の実学教育 株式投資シミュレーションに挑戦

(copyright T.Nagase)

- 未来の日本を担う企業・産業に架空資金500万円を投資。
- 投資成績と、斬新な着眼点を競う。
- 株式投資の知識を養う and 自分が働く産業・企業の将来性を分析 → 就職活動に役立つ！



経済学科の実学教育(copy right T.Nagase)

千葉銀行ビジネスアイディアコンテストに挑戦

- **地域振興・経済成長**に貢献する新しいビジネスアイディアを公募。
- 優秀なレポートには優秀賞(賞金10万円)、銀行からの融資でアイディアを実現。
- 2014年度長瀬ゼミ「病院の待ち時間でショッピングができる新型呼出機の需要分析」が**最終選考に残る!**
- 「成田空港に**地産地消レストラン**を」「鹿島灘**波力発電の将来性**」など。



平成22年度 第1回ちばぎん学生版ビジネスアイデアコンテスト応募作品 メディカルケア & 買い物支援用タブレット型通信 端末の開発 (copy right T.Nagase)

- 関東近県、特に千葉県における高い高齢化率
- Time-consumingな通院治療・介護の待ち時間を有効活用できないか？
- → 病院内での通信にも支障がないPHS通信機能とGPS機能、指紋認証による本人確認機能、メディカルアプリケーションと決済機能を備えたタブレット型情報通信端末を開発

- (特徴1)運動量、血圧、摂取カロリーなど各種健康情報を取得
- → メディカルアプリケーションによる健康管理やアドバイスを受ける
- (特徴2)取得した健康情報を病院とデータリンク
- → 問診等の時間短縮、精度の向上
- (特徴3)保険証・診察券の電子情報化
- → 受診受付時間の短縮、処方箋の電子化による薬剤処方の時間短縮、投薬履歴の管理
- (特徴4)決済機能、通信機能とGPS機能を搭載
- → 院外の提携店での買い物も可能、患者の所在地をGPSで把握し、受信時に呼び出し

- 期待される効果：
 - ① 患者の健康状態や受診履歴の一括管理、受診時間の短縮、診療待ち時間の有効活用
 - ② 特に、診療待ち時間を利用した物品購入等の需要の喚起、病院周辺への商業地の集積を促進

経済学科の実学教育

三井住友銀行つくば支店研修講座

(copyright T.Nagase)



支店長をはじめ、
支店の方々には、
多忙の中、熱心に
講義をしていただき
ました。
熱心に耳を傾ける
学生たち。就活前
にスーツに身を包
むのも良い経験で
す。



壹百萬円、貳百萬円、参百萬円・・・
金額表示で使う正確な漢字を書いて
みよう。



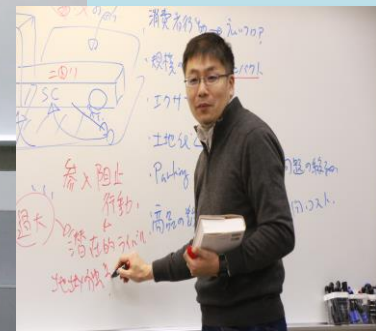
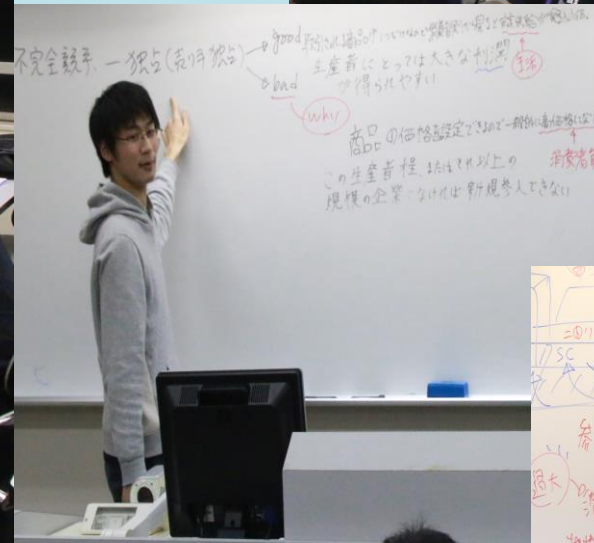
経済学科の取り組み: 経済学研究サークル

(copy right T.Nagase)

「もっと経済学を勉強したい！」学生が集まった、経済学を自発的に勉強するサークルです。

勉強したいテーマに合わせて、経済学科の教員を招いて勉強会を随時開催しています。

勉強だけではなく、合宿、BBQなど、充実した学生生活を送ることを目的にしています。



経済学科の取り組み：経済学研究サークル

(copyright T.Nagase)

夏休み中には、学生自らが企画したワークショップも行われました。
この夏、みっちり学習したい内容の教材を持ち寄って各自学習し、
経済学科教員が適宜アドバイスします。
写真↓は英語の勉強中。長文読解に挑戦中です。



数学においては？

以上の流通経済大学経済学科の事例紹介にもみられるように、専門科目においてその学士課程の到達目標を実現する、アクティブラーニングの取り組みが実践されてきている。

学士課程でどのような取り組みが行われているかを知ることとは大切！

そのなかで数学の融合・貢献を見出すことが重要！

次に、

数学教育の学士課程との連携について考える

学士課程に連携した数学教科書の作成(現状)

学士課程に連携した数学教科書を作成している:

(事例1) 経済・経営学の専門 実践数学

『**悩める学生のための経済・経営数学入門**』

白田由香利著, 共立出版, 2009.

<http://www.kyoritsu-pub.co.jp/bookdetail/9784320018921>

(事例2) 特に経営学における 実践数学

『**経営・経済を学ぶ学生のための基礎数学**』

柴田 淳子, 奥原浩之著, 共立出版, 2012.

<http://www.kyoritsu-pub.co.jp/bookdetail/9784320110175>

(事例3) (専門＋教養＋高校) 教員と学生 連携執筆の基礎数学

『**大学生のための「基礎から学ぶ教養数学」**』

守屋悦朗監修, 井川信子編著, サイエンス社, 2015.

http://www.saiensu.co.jp/?page=book_details&ISBN=ISBN9781353-7&YEAR=2015

他多数...



井川担当科目の位置づけ(現在)

数学Ⅰ,Ⅱ

- ・カリキュラム上：全学生対象の**教養基礎(選択)科目**
- ・到達目標1, 2【提言】に準拠した内容
- ・平均履修者数約500名(1クラス250名 × 2クラス)

学年	構成比	学科	構成比
4年	15%	経済	26%
3年	10%	経営	28%
2年	17%	その他	46%
1年	58%		

- ・受講学生は
数学へのかかわり度や数学力などにばらつきあり

主体的学びのための授業の工夫(現状)

- (1) 学修者中心の視点を教授法に取り入れる:
 - ・問題提起型学修(PBL)→先ず問題プリントを配布しそれを各自が解くことから始める。
 - ・学生がどれだけ学んだかを定量的に評価できるように確認テスト(RingTest)を毎回行う。
- (2) 講義内容(音声も含む)、黒板の記録、学生の質疑やディスカッションの様子、演習問題の解答例などを録画(動画)し、授業の予習・復習、課題提示に活用している。
- (3) レビューシートにより、学生は授業後の感想、質問を書き込む、教員はフィードバックコメントを送る。

授業の進め方の工夫(現状)

授業映像
の配信

テーマの説明
例題提示

反転授業
のように

PBL
のように

プリントの演習問題を
解く=>質問,
質問に答える

スマホ対応

ライブ授業

AL+TBL?

WEBベース
RingTest

確認テスト&出席
の実施(随時)

スマホ対応

WEBベース
レビューシート

アクティブラーニング“グループ”の課題

- ・授業外に構築されたゼミや部活等の仲間の継続であり、授業内でのグループ作りができていない。ー> **改善案？**

- ・授業時間、回数、シラバス（講義内容）などの制約により、十分なディスカッションの時間の確保ができない。

- ー> 失敗を恐れなくてTBL実践するには、授業外でもディスカッションできる環境等（ICT活用）が不可避。

アクティブラーニング“経済＋経営＋数学の連携”話題提供

- ・専門（経済・経営）において必要な数学の教科書を作成

→さらに必要な内容について、教員間、学生との一層のディスカッションができれば

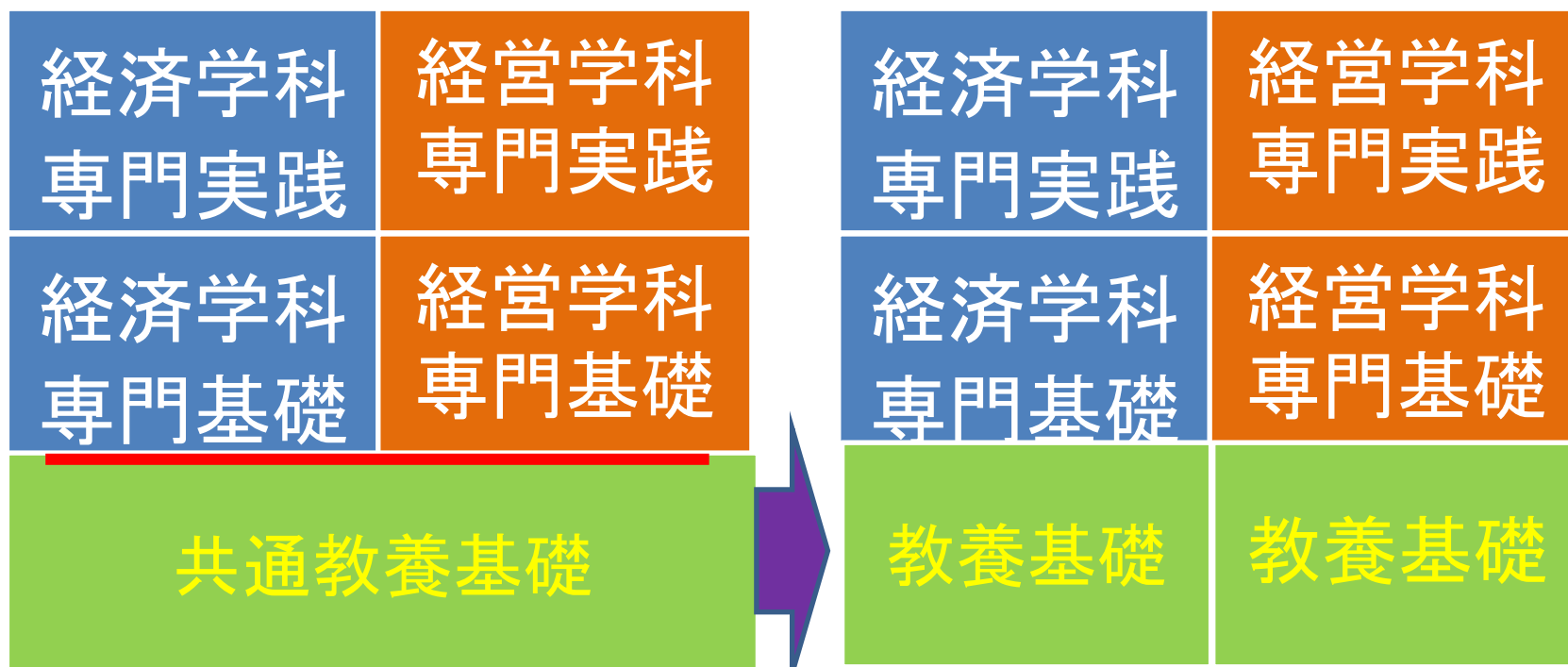
- ・カリキュラム上教養科目は学部共通であることが多い

→共通（一般教養）科目から学士課程に融合することは可能か？

皆様の積極的なご意見交換を期待します。
よろしくお願いします！

アクティブラーニング“経済＋経営＋数学の連携”話題提供

➔ 共通（一般教養）科目から学士課程に融合することは可能かあるいは従来通りで不要か？



皆様の積極的なご意見交換を期待します。
よろしくお願いします！