

[原著論文：査読付]

授業評価アンケートに基づく授業満足度の分析

入江 雅仁*

Analysis of class satisfaction based on class evaluation data

Masahito IRIE*

要 旨

本研究は、2023年度の前期に筆者が担当した科目の授業評価アンケートに基づいて、探索的因子分析と共分散構造分析を実行し、授業評価モデルを構築した。その結果、教員の工夫 f_1 、コミュニケーション資質 f_2 、学習意欲 f_3 、授業理解力 f_4 という4つの潜在変数が抽出され、それらが授業満足度 x_{15} に及ぼす影響を見出した。また、これらの潜在変数が授業満足度 x_{15} に及ぼす総合効果（直接効果と間接効果）を明らかにした。なお、教員の工夫 f_1 による総合効果が最も大きくなることを示した。

キーワード：授業評価アンケート，共分散構造分析，総合効果

Abstract

In this research, we conducted exploratory factor analysis and covariance structure analysis and constructed a class evaluation model based on the class evaluation data for the course that the author taught in the first semester of the academic year 2023. As a result, we extracted four latent variables: **teacher ingenuity** f_1 , **communication quality** f_2 , **learning motivation** f_3 , and **class comprehension ability** f_4 . Additionally, we clarified the total effect (direct effect and indirect effect) of these latent variables on **class satisfaction** x_{15} . Furthermore, it was shown that the total effect was greatest due to the **teacher ingenuity** f_1 .

KEY WORDS : class evaluation data, covariance structure analysis, total effect

1. はじめに

文部科学省(2022)¹⁾によると、学生による授業評価(以下では、授業評価と略記)は、令和2年度において、国内の98.7%の大学で導入されており、また、授業評価に関する特徴的な取り組みとして、授業評価アンケートの結果を組織的に検討し、授業内容等に反映する機会を設けている大学は71.4%にのぼっている。

九州共立大学も、学是「自律実行」に基づく三つ(AP・CP・DP)の方針の下で実行している教育活動の点検・評価の一環として、授業評価アンケートを実施し、その集計結果を担当教員へフィードバックしている¹⁾。しかしながら、授業評価はさまざまな要因²⁾の影響を受けているにもかかわらず、担当教員へフィードバックされる情報は各科目の評価点と各設問の全学平均点などの記述統計の情報にとどまるだけでなく、授業評価の分析は各担当教員の裁量に任されており、それらの要因が授業評価に与える影響についての全学的な検証が残されたままとなっている。

こうした課題に対する対策の第一歩として、入江(2023)²⁾で、受講者数が100名以上の大規模クラスと100名未満の一般クラスに分類したときに、クラスサイズによって一教員の授業評価に統計的な有意差があるかどうかをウェルチのt検定で検証した。しかしながら、こうした検定では、クラスサイズに有意差があるかどうかを分析できても、授業満足度あるいは「授業の総合評価を良くするためにはどのような点を改善すべきか」といった詳細な分析をすることは難しい(間間・菅野(2005)³⁾)という課題は残されたままとなっていた。

そこで本論では、データ解析ツールRの探索的因子分析に基づいて抽出した、教員の工夫 f_1 、コミュニケーション資質 f_2 、学習意欲 f_3 、授業理解力 f_4 という4つの潜在変数が授業のアウトプットである観測変数の授業満足度 x_{15} を規定する授業評価モデルを展開し、それらの要因が授業満足度 x_{15} にどのような経路で影響を及ぼしているのか、また、その影響がどのくらいなのかを総合効果(直接効果と間接効果)に基づいて検討する。

¹⁾ 各担当教員は、授業評価を分析・省察し、その内容を次年度のシラバスへ反映させ、授業改善へ繋げている。

²⁾ 例えば、対象科目の学問領域(カリキュラムにおける科目の位置づけ)、授業形態やクラスサイズ(受講者数)をはじめとした教育環境、教育方法や授業運営能力をはじめとした教員の特性、教員の先天的な資質、学生の受講態度や専攻分野をはじめとした学生の特性などが考えられる。

2. 調査方法

1) 調査対象科目

授業評価アンケートの調査対象は、2023年度の前期に筆者が担当した科目(配当学年)であり、演習形態科目の福原学(初年次教育)³⁾、ゼミナール入門(2年)、ゼミナールII(3年)、ゼミナールIV(4年)、および、講義形態科目のマクロ経済学入門(2年)、人口学(2年)、公共経済学(3年)である⁴⁾。なお、共分散構造分析を行うために欠測値を含むデータを除いたところ、有効サンプル数は193となった。

2) 調査内容と基本統計量

本論で用いた授業評価アンケートの設問内容(調査内容)は付録のTable1にある15項目で、各設問に対する回答の選択肢は5段階である。また、これらの設問項目に対する基本統計量をデータ解析ツールRで求めた結果⁵⁾はTable2の通りである。

Table2 基本統計量(有効回答者数n=193)

設問項目	平均	標準偏差	歪度	尖度
x01 出席回数	4.02	0.87	-0.51	-0.35
x02 参加意欲	4.22	0.79	-1.27	2.78
x03 シラバス閲覧	4.04	0.97	-1.2	1.37
x04 予復習	3.84	1.13	-0.85	0.04
x05 注意喚起	4.3	0.79	-1.39	3.05
x06 授業難易度	3.76	1.16	-0.69	-0.28
x07 聞きやすさ	4.17	0.96	-1.32	1.64
x08 熱意	4.18	0.93	-1.25	1.66
x09 時間管理	4.39	0.87	-1.6	2.44
x10 目標の明示度	4.22	0.94	-1.37	1.87
x11 参加の促し	4.14	1	-1.25	1.3
x12 授業理解度	3.75	1.22	-0.75	-0.32
x13 教材の適正さ	4.09	0.97	-0.94	0.35
x14 見やすさ	4.07	1.02	-1.13	0.86
x15 授業満足度	3.99	1	-0.92	0.43

³⁾ 福原学は統括教員による全体授業と各教員によるクラス別授業とがあり、筆者はクラス別授業を担当した。なお本論では、教員の多様性を持たない一教員に関する授業評価アンケートを分析しているため複数の教員が担当する影響は少ないと推測されるが、その影響はゼロではないと考えられるため、この点は今後の課題とする。

⁴⁾ 2022年度までは調査票を配布し、その場で回収していたが、2023年度前期から学生ポータルサイトUNIPA上で回答する方法に変更された。

⁵⁾ 小林・濱田・水本(2020, pp.149-151)⁴⁾や脇田・浦上・藤岡(2021, pp.53-54)⁵⁾を参考にdescribe()関数で求めた。

3. 授業評価モデル

因果モデルを構成する潜在変数を作成するために、15の評価項目についての探索的因子分析（最尤法・プロマックス回転）をデータ解析ツールRで実施した⁶。その結果、Table4が得られ、教育方法（授業運営）に関する設問を含む「教育方法」、授業満足度・授業理解度・授業難易度の設問などを含む「科目特性」、学生の受講態度に関する設問を含んだ「学生意欲」を抽出した。

さて、本論では、コミュニケーション以外の教育方

法の工夫とコミュニケーションが授業満足度に及ぼす影響を分析するために、探索的因子分析で得られた「教育方法」に含まれる設問と参加の促しに関する設問を**教員の工夫 f_1** に関する設問と**コミュニケーション資質 f_2** に関する設問に分け、さらに、「科目特性」に含まれる設問を観測変数の**授業満足度 x_{15}** と**授業理解力 f_4** に分けて、潜在変数を作成することとした。なお、学生の受講態度に関する設問を含む**学習意欲 f_3** は探索的因子分析で得られた因子をそのまま潜在変数に採用することとした。

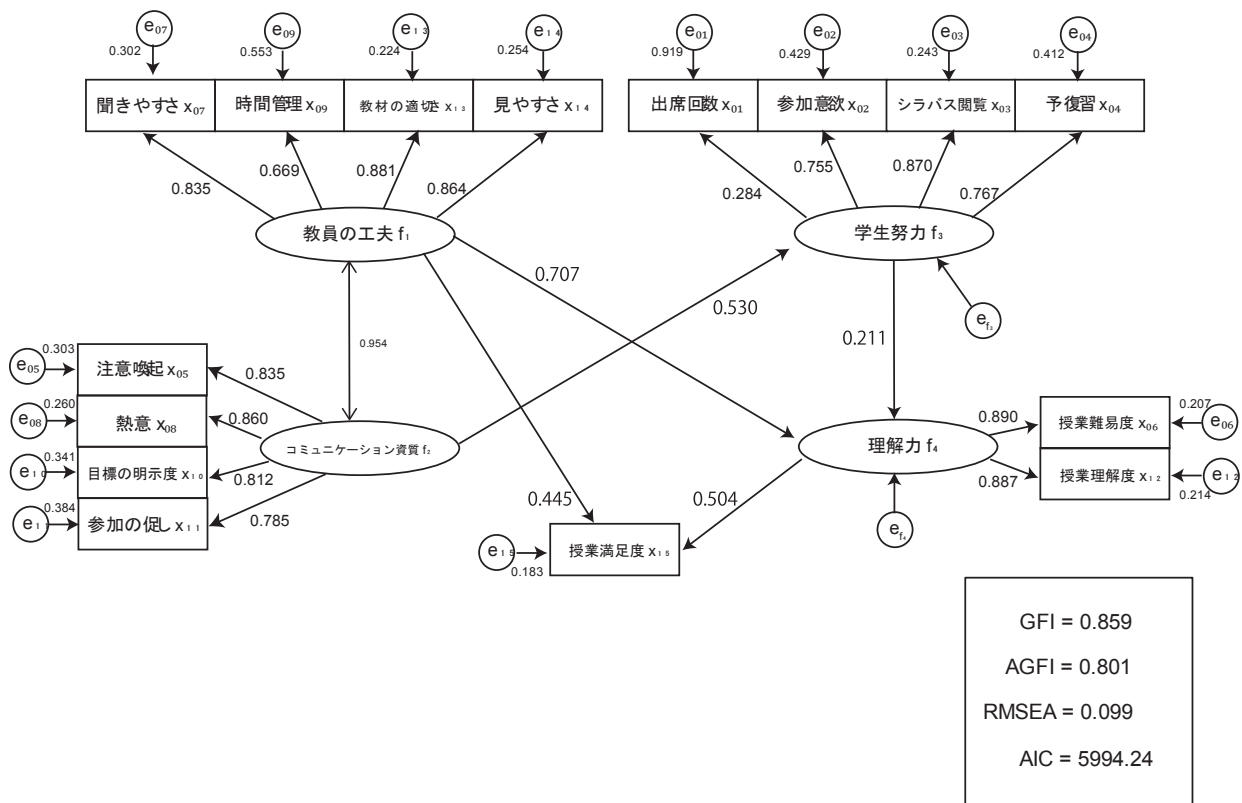


Figure1：授業評価モデルの推定結果

⁶ なお、付録のTable3の相関行列に対する「固有値が1以上の因子までを抽出するKaiser-Guttman基準（小林・濱田・水本(2020, p.154)⁴⁾」に基づいて因子数を3とした。また、脇田・浦上・藤岡(2021, pp.185-190)⁵⁾や豊田(2014, pp.14-19)⁶⁾を参考にfa()関数で求めた。

また、既述の潜在変数（教員の工夫 f_1 、コミュニケーション資質 f_2 、学習意欲 f_3 、授業理解力 f_4 ）が観測変数の授業満足度 x_{15} を規定するような授業評価モデル（Figure1）をデータ解析ツールRの共分散構造分析に基づいて構築した。ただし、本モデルの当てはまりの良さを評価する適合度指標は、 $GFI = 0.859$ 、 $AGFI = 0.801$ 、 $RMSEA = 0.099$ で、いずれも一般的な判断基準⁷と比べて当てはまりが低く、通常であればモデルを採用しないけれども、研究の第一歩として、授業評価モデルについて検討を行うこととした。なお、授業評価モデルを修正した場合やサンプル数を増やした場合の分析は今後の課題とする。

ところで、Figure1によると、授業満足度 x_{15} に対する直接的な教員の工夫 f_1 の標準化係数は0.445で、授業理解力 f_4 に関する標準化係数（0.504）よりも小さくなっており、他方、学習意欲 f_3 は、直接的に影響をもたらすのではなく、授業理解力 f_4 を通じて間接的に授業満足度 x_{15} と結びついている。なお、授業満足度 x_{15} に対する各効果はTable5にまとめられている。

同様に、授業理解力 f_4 に対する直接的な教員の工夫 f_1 の標準化係数は0.707で、学習意欲 f_3 に関する標準化係数（0.211）よりも大きくなっており、他方、コミュニケーション資質 f_2 は、学習意欲 f_3 を通じて間接的に授業理解力 f_4 へ影響をもたらしている。

Table5：授業満足度 x_{15} への効果（標準化係数）

潜在変数	効果	直接効果	間接効果		総合効果
			授業理解力経由	学習意欲-授業理解力経由	
教員の工夫 f_1		0.445	0.356 $f_1 \rightarrow f_4 \rightarrow x_{15}$	—	0.801
コミュニケーション資質 f_2		—	—	0.056 $f_2 \rightarrow f_3 \rightarrow f_4 \rightarrow x_{15}$	0.056
学習意欲 f_3		—	0.106 $f_3 \rightarrow f_4 \rightarrow x_{15}$	—	0.106
授業理解力 f_4		0.504	—	—	0.504

4. 考察

星野・牟田(2005, p.464)⁷)によると、授業評価に影響を及ぼす要因は、授業のインプットに関わる要因（動機、学力、施設設備など）、教員側の要因（教授努力、教員の関わり方など）、学生側の要因（やる気、体調

など）、授業のアウトプット（理解度、達成度、成績など）に関わる要因に分類される。しかしながら、九州共立大学の授業評価アンケートでは、授業のインプットに関わる設問がないので、本研究では、教員側の要因、学生側の要因、授業のアウトプットに関わる要因に注目して授業評価モデルを検討した⁸。その際、探索的因子分析と分析目的に基づいて、教員側の要因として教員の工夫 f_1 とコミュニケーション資質 f_2 、学生側の要因として学習意欲 f_3 、授業のアウトプットに関わる要因として授業理解力 f_4 の潜在変数を設定し、それら4つの潜在変数が授業のアウトプットである観測変数の授業満足度 x_{15} を規定するモデルをデータ解析ツールRの共分散構造分析で構築した（Figure1）⁹。

なお、Figure1に示した授業評価モデルは適合度の観点から改善が必要なものの、本研究から次の点が暫定的に指摘できるであろう。まず、教員の工夫 f_1 とコミュニケーション資質 f_2 が授業満足度 x_{15} に及ぼす効果を比べると、前者（ f_1 ）は直接効果と間接効果を有しているのに対して、後者（ f_2 ）は間接効果だけから構成されることが確認できた。一方、学生側の要因である学習意欲 f_3 は授業満足度 x_{15} に直接影響を及ぼさず、授業理解力 f_4 を通じて間接的に結びついていることが確認できた¹⁰。

以上を踏まえて、教員側から授業満足度 x_{15} を改善するための対策について言及する。まず、授業を改善するために教員の工夫 f_1 を重ねて、適切な教材を用いて学生が見聞きしやすく、明瞭な説明で進行される授業を展開すると、学生の授業理解力 f_4 を向上させるだけでなく、授業満足度 x_{15} も高まることが期待される。また、教員がコミュニケーション資質 f_2 を磨くことで、学生の学習意欲 f_3 を高めることが期待されるけれども、授業満足度 x_{15} に及ぼす総合効果は教員の工夫 f_1 に及ばない可能性が高いことが確認された。ただし、本研究の授業評価モデルは、学生の学習

⁷ 例えば、小林・濱田・水本(2020, p.163)⁴)によると、それらの判断基準は、 $GFI \geq 0.95$ 、 $AGFI \geq 0.95$ 、 $RMSEA \leq 0.05$ である。なお、 GFI と $AGFI$ は回帰分析における決定係数と自由度調整済み決定係数に相当する指標で、 $RMSEA$ は 1 自由度あたりの乖離度の大きさを評価する指標である。

⁸ 星野・牟田(2005, p.470表3および表4)⁷)が、多母集団同時分析で、授業に対する積極的動機の有無によって諸要因が授業満足度に与える効果が異なる（総合効果の総量はほぼ同じだが、直接効果と間接効果に違いが生じている）ことを明らかにしたように、授業のインプットに関わる受講生の実態を把握し、状況に応じた対策を練ることは九州共立大学でも今後は必要となるかもしれない。

⁹ 脇田・浦上・藤岡(2021, pp.197-202, 217-223)⁵)や豊田(2014, pp.24-43, 72-73)⁶)を参考にsem() 関数やfitMeasures()関数で分析を行った。

¹⁰ 黒澤(2017)⁸)も、学生側の要因である学生努力と満足度が間接的に結びついたモデルを分析した。

意欲 f_3 が学生の授業理解力 f_4 に及ぼす影響が低いので、この点を改善できれば、教員のコミュニケーション資質 f_2 がより重要になる可能性も考えられる。

なお、授業理解力 f_4 が高まれば、科目特性（授業難易度・授業理解度・授業満足度 x_{15} ）が高くなる点も認められた。

5. おわりに

本論では、一教員の授業評価アンケートを対象に、データ解析ツールRに基づく探索的因子分析と共分散構造分析を実行し、以下の点が明らかになった。

- 教員側の要因として教員の工夫 f_1 とコミュニケーション資質 f_2 、学生側の要因として学習意欲 f_3 、授業のアウトプットに関わる要因として授業理解力 f_4 の潜在変数を抽出した。
- 適合度は低いものの、上記4つの潜在変数が授業のアウトプットである観測変数の授業満足度 x_{15} を規定するモデルをデータ解析ツールRの共分散構造分析で構築できた (Figure1)。
- 各潜在変数が授業満足度 x_{15} に及ぼす総合効果（直接効果と間接効果）を導出し、「適切な教材」を用いて、学生が「見聞きしやすく」、明瞭な説明で進行される授業を展開する教員の工夫 f_1 が授業満足度 x_{15} に大きな影響を与えている可能性が高いことを明らかにした。また、教員の工夫 f_1 による総合効果 > 授業理解力 f_4 による総合効果 > 学習意欲 f_3 による総合効果 > コミュニケーション資質 f_2 による総合効果となっていることを明らかにした (Table5)。

最後に今後の課題について言及する。まず、授業評価モデルを修正した場合やサンプル数を増やした場合の共分散構造分析を実行し、適合度を改善したモデルを構築する必要がある。そのために、データ解析ツールRで修正指数を算出する `modindices()` 関数 (脇田・浦上・藤岡(2021, pp.200-202)⁵⁾ や豊田(2014, pp.84-85)⁶⁾ およびワルド検定を行う `wald()` 関数 (豊田(2014, p.85)⁶⁾) を利用する予定である。次に、一教員の場合だけでなく複数の教員による全学的な分析を行い、大学全体としてどのような要因が授業評価に影響を与えているかを検証する必要がある。なお、星野・牟田(2005)⁷⁾ や谷口(2013)⁹⁾ や中村・赤倉(2018)¹⁰⁾ を参考に学部、クラスサイズ、授業形態、履修区分、職種などの群に分けた共分散構造分析を実施する予定であ

る。さらに、九州共立大学の授業評価アンケートは受講動機に関する設問がないので、星野・牟田(2003)¹¹⁾ や星野・牟田(2005)⁷⁾ を参考に授業のインプットに関わる設問を設けるか、本城(2011)¹²⁾ を参考に出席率で代替したモデルを検討する予定である。また、全学的に分析できるのであれば、授業評価アンケートに加えて成績を含めた志垣(2010)¹³⁾ を参考にする予定である。

6. 謝辞

本研究は、九州共立大学の令和5年度 特別教育研究費（学長政策費）による助成を受けて実施した研究の成果である。このような研究の機会を与えていただいた九州共立大学奥田俊博学長に心よりお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学省 高等教育局(2022):「令和2年度の大学における教育内容等の改革状況について (概要)」 < 3 - J 学生による授業評価の実施状況 >, https://www.mext.go.jp/content/20230117-mxt_daigakuc01-000025974_1r.pdf, 閲覧日: 2023/6/22.
- 2) 入江 雅仁(2023):「クラスサイズが授業評価に与える影響について」.九州共立大学,『九州共立大学研究紀要』,第14巻(1), pp.55-59.
- 3) 聞間 理,菅野 禎盛(2005):「授業評価アンケートデータから見えてくるものー講義科目に焦点をあてた分析ー」.九州産業大学経営学会,『九州産業大学経営学論集』,第16巻(2), pp.1-13.
- 4) 小林 雄一郎,濱田 彰,水本 篤(2020),『Rによる教育データ分析』,オーム社, pp.148-195.
- 5) 脇田 貴文,浦上 昌則,藤岡 慧(2021),『心理学・社会科学研究のための調査論文で学ぶR入門』,東京図書, pp. 131-175, 217-232.
- 6) 豊田 秀樹 [編著] (2014),『共分散構造分析[R編]-構造方程式モデリング』,東京図書, pp. 1-43, 67-87.
- 7) 星野 敦子,牟田 博光(2005):「大学の授業における諸要因の相互作用と授業満足度の因果関係」.日本教育工学会,『日本教育工学論文誌』,第29巻(4), pp.463-475.
- 8) 黒澤 和人(2017):「授業評価アンケートのデータ分析ー教養選択科目「数学概論A・B」の場合ー」.白鷗大学経営学部,『白鷗大学論集』,第32巻(1), pp. 41-74.
- 9) 谷口 りり子(2013):「授業評価アンケートを用

いた授業の総合評価に影響する要因の分析」．日本教育工学会、『日本教育工学会論文誌』，第37巻(2)，pp. 145-152.

- 10) 中村 修也, 赤倉 貴子(2018): 「授業形態ごとの満足度の要因分析」．日本教育工学会、『日本教育工学会論文誌』，第42巻(Supple.)，pp. 165-168.
- 11) 星野 敦子, 牟田 博光(2003): 「大学生による授業評価にみる受講者の満足度に影響を及ぼす要因」．日本教育工学会、『日本教育工学雑誌』，第27巻(Supple.)，pp.213-216.
- 12) 本城 由美子(2016): 「大学における授業評価と満足度との関係構造の分析」．関西外国語大学・関西外国語大学短期大学部、『関西外国語大学研究論集』，第93巻(3月)，pp.105-117.
- 13) 志垣 一郎(2010): 「学生による授業アンケートと成績の関係」．大阪工業大学、『大阪工業大学紀要』，第55巻(1)，pp. 1-9.

表付録

Table4：探索的因子分析（最尤法・プロマックス回転）

設問項目	因子パターン		
	教育方法	科目特性	学習意欲
x09 時間管理	0.93	-0.24	0
x05 注意喚起	0.88	-0.07	0.06
x08 熱意	0.74	0.13	0.03
x10 目標の明示度	0.72	0.12	-0.02
x07 聞きやすさ	0.63	0.3	-0.12
x13 教材の適切さ	0.56	0.35	0.04
x14 見やすさ	0.55	0.37	-0.02
x06 授業難易度	-0.06	0.94	-0.01
x12 授業理解度	-0.03	0.87	0.06
x15 授業満足度	0.24	0.72	0
x11 参加の促し	0.39	0.49	-0.06
x03 シラバス閲覧	0.03	0.14	0.81
x04 予復習	-0.19	0.3	0.72
x02 参加意欲	0.22	0.15	0.57
x01 出席回数	0.02	-0.18	0.41
因子寄与率	0.30	0.24	0.12
累積因子寄与率	0.30	0.55	0.67
因子間相関行列	1	0.73	0.34
	0.73	1	0.37
	0.34	0.37	1

Table1：アンケート設問一覧表

設問番号	アンケート設問内容	設問項目
x01	あなたは、この授業にどの程度出席しましたか？ <small>① 殆ど出席していない ② 5回以上欠席している ③ 3～4回欠席している ④ 1～2回欠席している ⑤ 全て出席している</small>	出席回数
x02	あなたは、意欲的にこの授業に臨みましたか？ <small>① 臨んでいない ② あまり臨んでいない ③ どちらともいえない ④ ある程度臨んだ ⑤ 意欲的に臨んだ</small>	参加意欲
x03	あなたは、この授業のシラバス（講義要項）を読みましたか？ <small>① 全く読んでいない ② あまり読んでいない ③ どちらともいえない ④ ある程度読んだ ⑤ しっかり読んだ</small>	シラバス閲覧
x04	あなたは、この授業について、予習・復習をどの程度行いましたか？ <small>① 全くしなかった ② あまりしなかった ③ どちらともいえない ④ ある程度行った ⑤ 非常によく行った</small>	予復習
x05	教員は、私語や携帯電話を講義中に使用している学生に対して注意をし、授業の静粛を確保していましたか？ <small>① 全く確保していません ② あまり確保していません ③ どちらともいえない ④ ある程度確保していた ⑤ 非常に確保していた</small>	注意喚起（静粛確保）
x06	授業内容の難易度（レベル）は、あなたにとって適切でしたか？ <small>① 適切ではない ② あまり適切でなかった ③ どちらともいえない ④ 自分のレベルに合っている ⑤ とても自分のレベルに合っている</small>	授業難易度
x07	教員の説明は、明瞭で聞き取りやすかったですか？ <small>① 全く聞き取れなかった ② あまり聞き取れなかった ③ どちらともいえない ④ わりと聞き取りやすかった ⑤ 非常に聞き取りやすかった</small>	聞きやすさ
x08	授業に対する教員の熱意を感じましたか？ <small>① 全く感じなかった ② あまり感じなかった ③ どちらともいえない ④ かなり感じた ⑤ 非常に感じた</small>	熱意
x09	教員は、授業時間を守っていましたか？ <small>① 全く守られていなかった ② しばしば守られていなかった ③ どちらともいえない ④ ある程度守られていた ⑤ いつも守られていた</small>	時間管理
x10	教員は、この授業… 科目の学習目標をはっきり示しましたか？ <small>① 全く示していない ② あまり示していない ③ どちらともいえない ④ ある程度示された ⑤ 適切に示された</small>	目標の明示度
x11	教員は、一方的な授業ではなく、学生の参加（意見・発表）を促しましたか？ <small>① 全く促していない ② あまり促していない ③ どちらともいえない ④ ある程度促した ⑤ 非常に促した</small>	参加の促し
x12	授業内容は理解できましたか？ <small>① 全く理解できなかった ② あまり理解できなかった ③ どちらともいえない ④ かなり理解できた ⑤ 非常に理解できた</small>	授業理解度
x13	授業で使用していた教科書・配布資料は適切でしたか？ <small>① 全く適切でなかった ② あまり適切でなかった ③ どちらともいえない ④ かなり適切であった ⑤ 非常に適切であった</small>	教材の適切さ
x14	黒板・スライド等は見やすかったですか？ <small>① 大変見にくかった ② 見にくかった ③ どちらともいえない ④ ある程度見やすかった ⑤ 大変見やすかった</small>	見やすさ
x15	この授業における満足度は如何でしたか？ <small>① 非常に不満足である ② あまり満足していない ③ どちらともいえない ④ ある程度満足している ⑤ 非常に満足している</small>	授業満足度

Table3：授業評価アンケートの相関行列

	x01	x02	x03	x04	x05	x06	x07	x08	x09	x10	x11	x12	x13	x14	x15
x01	1.00	0.27	0.27	0.20	0.01	-0.04	-0.02	-0.03	0.09	-0.03	-0.08	0.03	0.09	0.02	0.01
x02	0.27	1.00	0.64	0.55	0.48	0.45	0.41	0.45	0.41	0.40	0.40	0.52	0.49	0.49	0.38
x03	0.27	0.64	1.00	0.69	0.37	0.40	0.29	0.39	0.26	0.33	0.33	0.43	0.45	0.39	0.42
x04	0.20	0.55	0.69	1.00	0.28	0.37	0.19	0.31	0.10	0.29	0.29	0.39	0.30	0.25	0.40
x05	0.01	0.48	0.37	0.28	1.00	0.50	0.63	0.74	0.66	0.70	0.65	0.52	0.67	0.67	0.65
x06	-0.04	0.45	0.40	0.37	0.50	1.00	0.62	0.58	0.68	0.59	0.67	0.79	0.66	0.63	0.78
x07	-0.02	0.41	0.29	0.19	0.63	0.62	1.00	0.74	0.60	0.65	0.61	0.59	0.73	0.63	0.72
x08	-0.03	0.45	0.39	0.31	0.74	0.58	0.74	1.00	0.56	0.68	0.63	0.55	0.70	0.73	0.71
x09	0.09	0.41	0.26	0.10	0.66	0.38	0.60	0.56	1.00	0.66	0.45	0.42	0.64	0.59	0.46
x10	-0.03	0.40	0.33	0.29	0.70	0.59	0.65	0.68	0.66	1.00	0.66	0.55	0.66	0.65	0.62
x11	-0.08	0.40	0.33	0.29	0.65	0.67	0.61	0.63	0.45	0.66	1.00	0.64	0.67	0.68	0.69
x12	0.03	0.52	0.43	0.39	0.52	0.79	0.59	0.55	0.42	0.55	0.64	1.00	0.69	0.62	0.76
x13	0.09	0.49	0.45	0.30	0.67	0.66	0.73	0.70	0.64	0.66	0.67	0.69	1.00	0.77	0.76
x14	0.02	0.49	0.39	0.24	0.67	0.63	0.70	0.73	0.50	0.65	0.68	0.62	0.77	1.00	0.78
x15	0.01	0.48	0.42	0.40	0.65	0.78	0.72	0.71	0.46	0.62	0.69	0.76	0.76	0.78	1.00

Received date 2023年11月6日

Accepted date 2024年1月10日