

第8回全国高等学校情報教育研究大会(宮崎大会)第2分科会⑤

言語活動における論理フォームを活用した
評価方法の開発及び検証
～情報科の授業における評価方法の提案～

茨城県立東海高等学校
情報科 阿南 統久

<http://www.tokai-h.ibk.ed.jp/>



全日制普通科，1学年4クラス，男女比は1:2
生徒の生活態度，学力等も県内では平均的な学校
進路は，大学・短大3割，専門学校4割，就職3割
推薦で地元の国立大学に1名入学
社会と情報(1年2単位連続)，情報の科学(3年選3単位)



なぜ言語活動にこだわるか

- 生徒が課題の発見・解決に向けて、主体的・協働的に学ぶ学習の充実が求められている
- 言語活動の充実を図ることは、生徒を能動的・主体的に学習に取り組む態度へと促すために、非常に大切である

グループでの学習活動(言語活動)を取り入れることで、授業スタイルに変化をつけ、半ば強制的に生徒を能動的・主体的に学習させることができる

グループ学習
複数の生徒が集団を
構成して行う学習



協働的な学習
課題解決や目標に至る過程を共有し
交流・探究することによって相互に
学び合い、支え合い、深め合う学習

平成24年度 学習指導実践研究協力校事業 「言語活動の導入とコミュニケーション能力の育成」

「⑥互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる」ために、グループで学習活動を行う授業実践

- 情報科の授業を通して、生徒のコミュニケーション能力の育成を行いたいと考えていた
- 生徒に身につけさせたいコミュニケーション能力とは？

⇒論理的思考力・表現力

相手が納得するように自分の主張を論理的に述べられるか

成果

- 月1回, 全部で13の授業実践例
- 論理的文章のスタイルの理解
まず結論や自分の立場を明示し, その根拠を述べる
- 授業の感想を100字以上で書く意識づけ



外枠だけの授業の感想欄

100字を意識させた原稿用紙形式の
授業の感想欄

課題

- グループでの学習活動が知識の定着につながっているか
- 生徒が書いた授業の感想を,
「100字以上書けたかどうか」という評価基準のみ用い,
内容に関しては評価しなかった。

※今回研究対象とする評価・評価基準について

- 言語活動は、あくまでも授業の目的を達成するための手段
- 研究当初は、「言語活動の評価をどうするか」が端緒
- 授業の目的の評価としての評価規準ではなく、
どの程度評価規準が達成されているかを測るための
評価及び評価基準として考えている

ICEモデル

カナダクイーンズ大学教授

Sue Fostaty Young・Robert J.Wilson

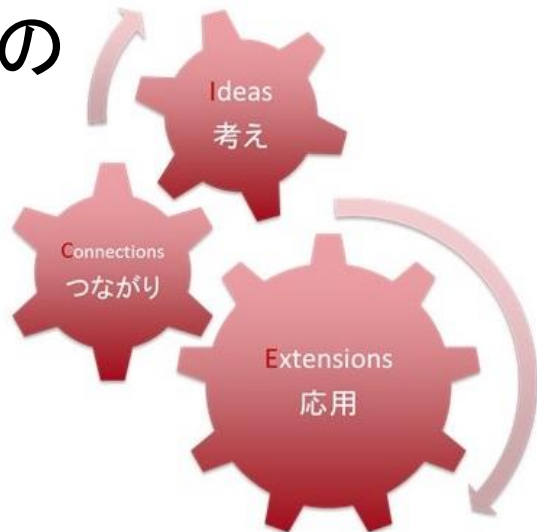
(2013)の**ICEモデル**

「考え・基礎知識 (Ideas)」,

「つながり (Connections)」,

「応用・ひろがり (Extensions)」

といったように、学びの質の高まりを重視し、その変容を捉えることができるもの



主体的学び研究所(メディアサイト株式会社)
<http://www.activellj.jp>

I 考え・基礎知識

基本的な事項，
基礎的な事実関係，
定義，
基本的な概念等の理解

C つながり

①教科の既習内容
②他教科の内容
③実生活の内容
などと，
学んだこととの関係
やつながりを理解していること，あるいはそれらとつなげて理解していること

E 応用・ひろがり

新たに学んだことを本来の学習の場から離れたところで新しい形で使う時，
全く新しい状況に応用すること，
「それにどんな意味があるのか」「自分が世界を見る見方にどう影響があるか」ということを理解していること。

それぞれの段階の活動で使用される「動詞」の例を次に示す

考え・基礎知識	定義する，記述する，説明する，暗記する，計算する，反復する等
つながり	比較する，分類する，推論する，差別化する，統合する等
応用・ひろがり	発明する，創造する，提案する 等

[話し合いの]きっかけとなる質問の例

(「主体的な学び」につなげる評価と学習方法 東信堂 2013 p.26)

I 考え	C つながり	E 応用
___のリストをあげなさい	___は ___にどのような影響をもたらしますか？	___を予測しなさい
主な___を述べなさい	___を推定しなさい	___に対する解決を提案しなさい
___の文から例をあげなさい	ほかにどのような方法がありますか？	___が持つ意味は何ですか？
___をほかの言葉で言い換えなさい	___にはどのような価値がありますか？	あなたの意見では___？
___とはだれですか？	___と___の関係を説明しなさい	___から何を学びましたか？
___が起こったのはいつですか？	___は___とどのような点で似ていますか？	
___によると, ___はどんな様子でしたか？	___と___を比較しなさい	
	自分の経験から例を取って, ___に当てはめなさい	

「浅い学び」から「深い学びへ」

教師の教えを自動的に受け入れ模倣する「浅い学び(真似び)」が中心である。

「深い学び」に導くために、学校で教える基礎知識(Ideas)の間のつながり(Connections)を適切な質問と指導を通して理解させ、さらに自らの体験に結びつけた知の応用(Extensions)へ発展させる

実際の授業への応用

論理フォームを活用し、「授業のまとめ(授業で学んだことをまとめさせて)」を通して実践する

研究主題の設定

- 情報科の授業の中で、言語活動を通して、生徒の論理的思考力・表現力を育成しながら、授業内容を生徒が知識として定着させているかどうか

授業の最後に生徒に書かせる

評価しやすい論理フォームの開発

評価する側の主観的な評価をなるべく避け、
評価の客観性を保証できるようにする

生徒が論理フォームを使うことで

相手が納得するように自分の主張を論理的に述べられる

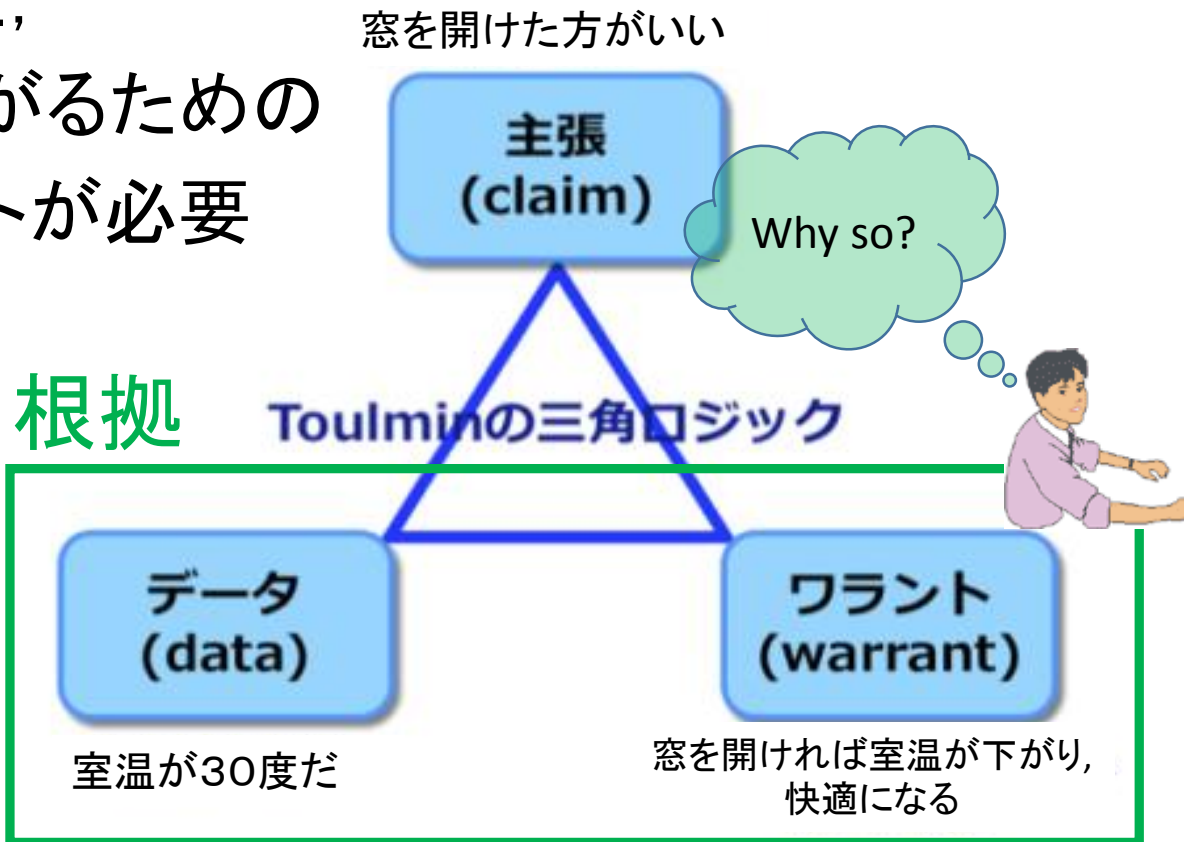
他者が納得するには

• トゥールミン (Toulmin) の三角ロジック

ある主張を論証するためには、
それを支えるデータと、
データが主張につながるための
ロジックであるワラントが必要

ワラント (warrant) は
論拠と呼ばれることも

主張と
客観的なデータを
結びつける理由づけ



(向後千春, スタディスキル, 早稲田大学人間科学学術院)

論理的 (logical) = 理に適っている

- 論理は「他者意識」が前提である
- 論理とは「物事を道筋立って考え、話し、書くこと」
- 論理には三つの規則がある
 - ✓イコールの関係: A (自分の主張・抽象) = A' (具体例・引用・具象)
 - ✓対立の関係: A (自分の主張・結論) \Leftrightarrow B (自分と対立する主張)
 - ✓因果関係: A (前提・具体例) \rightarrow \langle だから \rangle B (結論)
[理由づけ: A (結論) \leftarrow \langle なぜなら \rangle B (理由・具体例)]
- メタ意識 (俯瞰的な視点) を持ち、自分の立場を維持した上で、相手の立場を理解する視点の切り替えが必要
(出口汪, 出口汪の使える論理力, フォレスト出版, 2014)

クリティカル・シンキング

批判的な思考というより本質を見抜く「複眼的な思考力」

新たな情報が得られたら、柔軟に思考を深化させられるか

論理フォーム

- 主張(結論) + 理由(なぜならば・・・) + 例(例えば・・・)
授業内容を知識として理解したかどうか測れるのでは
(※参考 collaboyou© 梅嶋ら(慶応義塾大)の先行事例などもある)
＜評価基準＞
- 主張 A 正しい B 一部が間違い C 間違い
- 理由 A 納得できる B 一部は納得できる C 納得できない
- 例
A 授業で行ったこと以外の身近な例が書かれている
B 授業で行ったこと,先生の発言,教科書の例が書かれている
C 主張や理由を裏付ける例になっていない
- 他者意識
A 読み返さなかった B 一度読み返した C 何度か読み返した

「ワークシートのまとめ」を変更

- 従来：今日のQRコードの授業で学んだことを示せ。
- 今回：QRコードについて学んだこと以下に示せ。

QRコードは入力するデータが増えると、白黒のセルのサイズが(**細かくなる**)。

なぜならば、

データ量や誤り訂正レベルに応じて、それを表すために必要なセルが増えることで、QRコード内のセルが細かくなるため

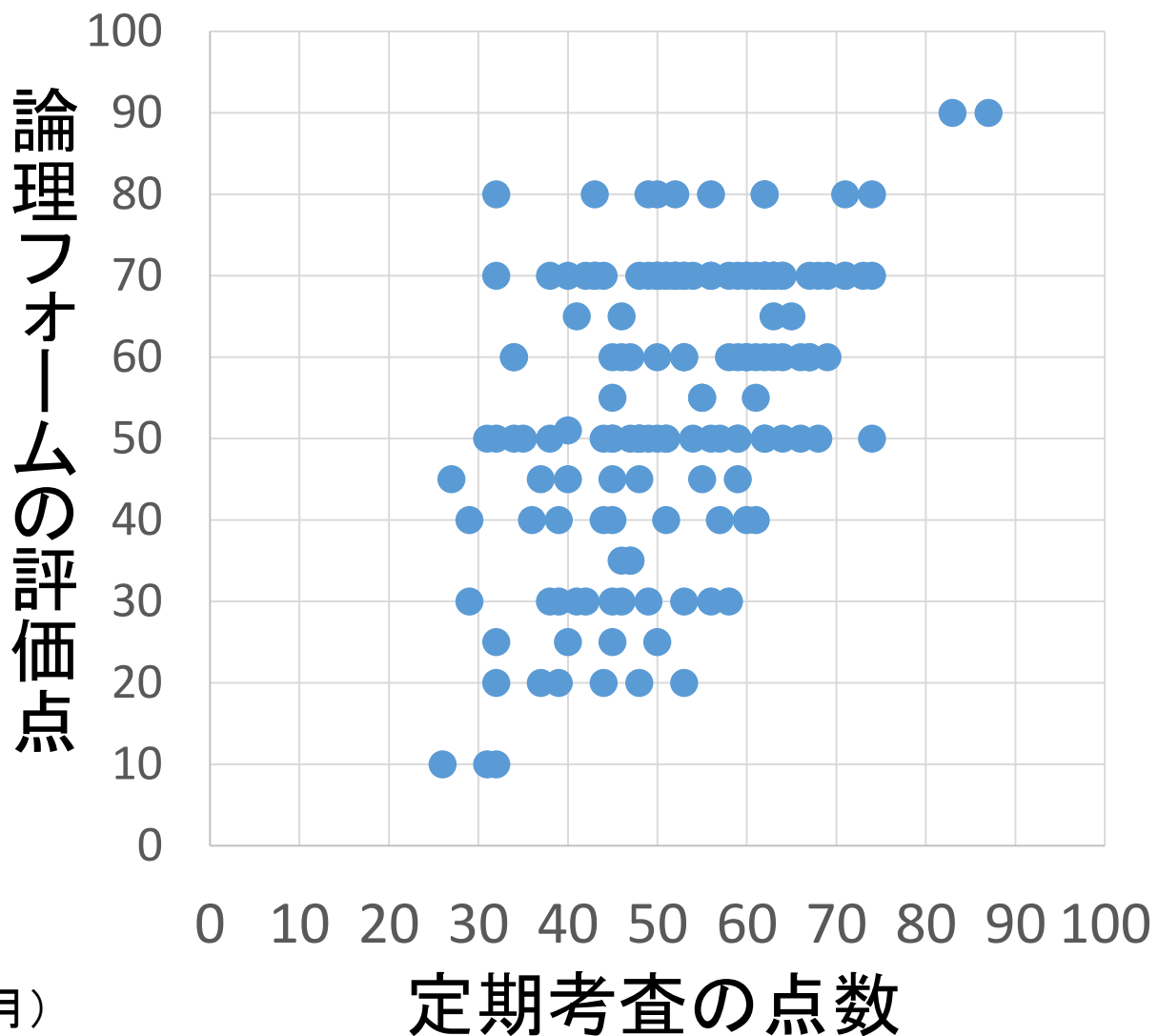
たとえば、

誤り訂正レベルを精度をレベルLからHにするとセルが細かくなった
メールの文字数を増やすとデータサイズが増える原理と一緒にである

論理フォームの評価と定期考査の関係

前期定期考査の
点数を横軸とし、
QRコードの授業の
論理フォームでの
評価を点数換算し
たものを縦軸とした
散布図を示す

相関係数=0.50
となり正の相関が
読み取れる



対象: 1年生157名 (平成26年9月)

主張:ラスタ画像はディスプレイ上で拡大すると
(ギザギザ)が目立つ画像になる(※教科書の記載文)

理由:なぜならば,

(ラスタ画像は点の集合としてあらわす画像形式だからである)

(※教科書の記載を一部変更して書く)

例:たとえば,

- ・ベクタ形式のWordの文字は拡大してもギザギザは目立たないが、ペイントに書いた文字は拡大するとギザギザが目立った。 A
- ・ペイントに斜めの線を引くとギザギザになって見えた。 A
- ・ペイントに自分の名前を入力し、拡大するとギザギザが目立った。 B
- ・写真を拡大するとモザイクアートのように見えた。 B
- ・ベクタ画像は、製図用ソフトウェアで使われることが多い。 C

(※主張や理由を裏付ける過去の自分の経験やニュース記事, 具体的な身近な例を自分で考えて書く)

黒枠内16題

◎ 6点
○ 3点
無印 0点

応用問題

◎ 2点
○ 1点
無印 0点

合計 100点

🏠 トップへ戻る 🎮 遊び方

▼移動

◎ まっすぐ移動

○ 横に移動

横とまっすぐ

四角

▼組み合わせ

ななめ移動

左右にななめ

横とななめ

ギザギザ

▼方向転換

逆さのコップ

右に回転

?

城門

縦の旗

初期位置

▼ループを使う

縦の旗

縦2列の旗

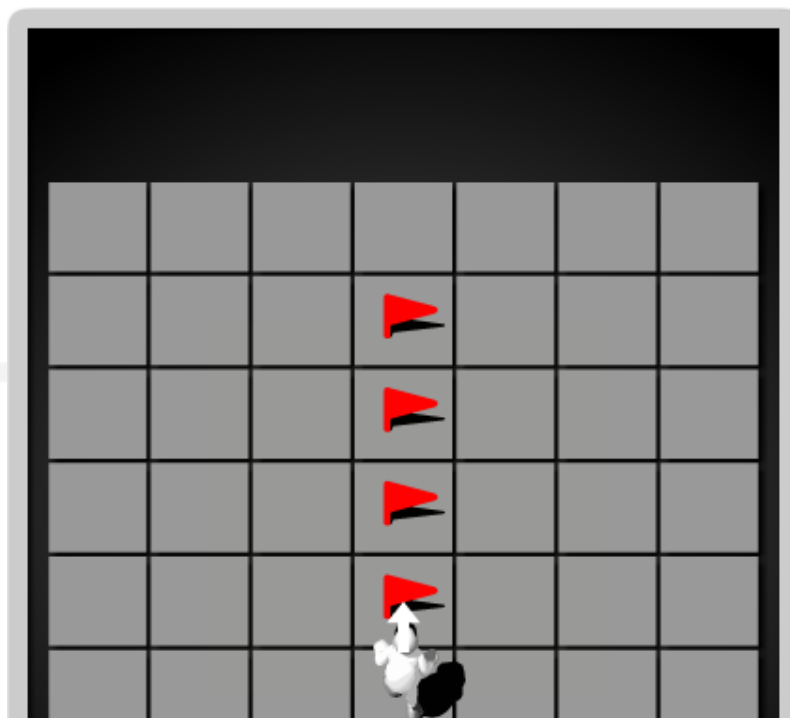
縦3列の旗

四角の旗

▼応用問題

小判

四つの円



START

4

1

↑

4

5

6

7

最少手順で課題をクリア ◎
 最少手順ではないが課題はクリア ○
 未回答か課題をクリアできていない 無印

主張：プログラムは，アルゴリズムの基本的な要素である「わかりやすさ」と「効率の良さ」を考えながら，処理手順を作成することが重要になる。

理由：なぜならば，一つの作業を行うにもさまざまな方法があり，どの方法を選ぶかによって，
(処理手順の工程数や処理時間に大きな違いが生じる。)

例：たとえば，

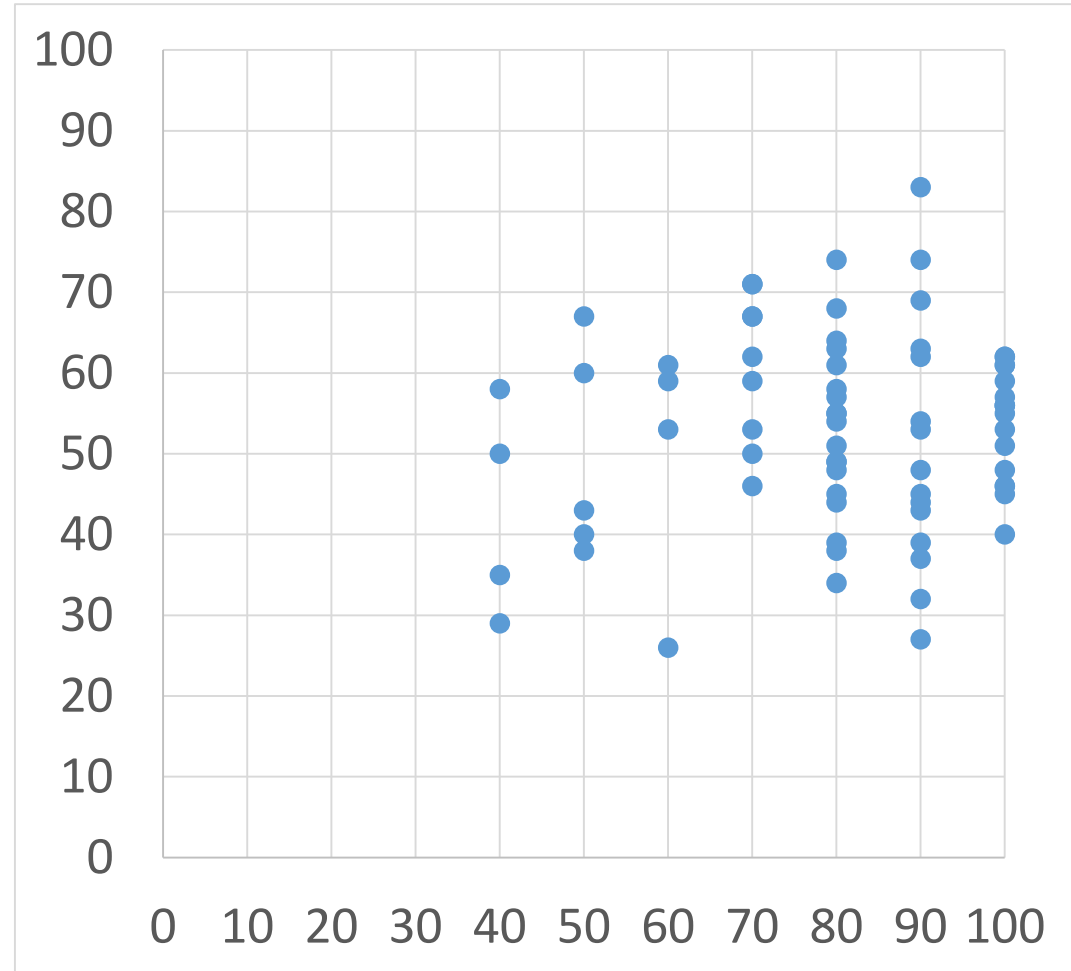
- ・車のナビなどがそうです。最短ルートなどを割り出すから。 A
 - ・数学のテストで，数式の当てはめ方や解き方が違えば，終わる時間がバラバラになる。 A
 - ・料理を作るときに手順によって作りやすかったり，効率よくできたりする。 B
 - ・ゲームでは，多くのやり方があって1番簡単な方法が早くとれた。 B
 - ・工場 C
- A 25点 B 15点 C 5点とし，4項目(主張，理由，例，他者意識)で合計100点

論理フォームの評価と課題の点数の関係

アルゴリズムの回答数を横軸とし、論理フォームでの評価を点数として換算したものを縦軸とした散布図を示す

相関係数=0.19

論理フォームの評価点



課題の点数

対象: 1年生72名 (平成27年6月)

成果

相手が納得するように自分の主張を論理的に述べられるかに焦点をあて、三角ロジックや他者意識を参考にすることで、生徒の論理的思考力・表現力を育成できるようにした

生徒に書かせる授業のまとめとしての記述内容に対して、「主張」「理由」「例」「他者意識」に分け、それぞれに評価基準を設けた

授業内容を知識として理解しているかどうか、主観的ではなく、評価基準にのっとって客観的に判断できる評価しやすい論理フォームを開発することができた

課題

- 理想的な姿は、論理フォームの誘導なしに、生徒が自由書式でも同等の論理的な文章が書けることである
- アンケート調査からは、論理フォームの活用が生徒の論理的表現力の向上につながっているという明確な結果はまだ得られていない
- 生徒へのフィードバックの回数を多くすることで、どれだけ指導と評価の一体化を図り、生徒の論理的思考力・表現力の向上に努めることができるか
- 生徒が論理フォームを活用することで、授業内容を知識として理解し、定着させているかどうかの関連性の検証が不十分である

今後の取組

- 論理フォームを活用することで、どのように生徒が変容するのか把握し、アンケートやデータの検証を行い、信頼性を高める
- 評価の簡素化と生徒へのフィードバックの回数を増やす

ICEモデルの活用

- 「例」の部分が生徒の学びの深さを表すのではないか
- ICEモデルでいう、授業で**学んだ知識を自らの体験に結びつけられる**ことが、知の応用(Extensions)へ発展していく
- 「例」だけを評価することで、学びの深さを測ることが有用かどうか、成績との相関関係を調べる