

## Visualization of agreement and discussion process during computer-supported collaborative learning

Janssen, J., Erkens, G., & Kanselaar, G. (2007). *Computers in Human Behavior*, 23, 1105-1125

### 概要

- ・ CSCL において、コメントの内容を賛成しているのか反対しているのかを可視化することにより、学習プロセスを支援した  
Shared Space(SS)を搭載することによって可視化を実現した
- ・ 学習者は歴史の課題に取り組んだ  
SS を搭載した CSCL を用いた群と搭載していない群においてその効果を比較した

### 1 . はじめに

- ・ 近年、教師や生徒は ICT を用いて学習をするようになった  
CSCL は ICT(多分 Information Communication Technology の略)の 1 つ
- ・ CSCL は学習者に協同学習プロセスを促進する環境を提供する  
CSCL では、学習者はディスカッションフォーラムやチャットルームにおいてグループのメンバーとコミュニケーションをすることができる
- ・ 先行研究において CSCL が学習に効果的であることが示された  
ICT を用いて協同で学習をさせると単独のときより効果があった(Lou et al., 2000)  
相互作用を促進する技術の効果が確認された(Cavanaugh, 2001)
- ・ CSCL の問題点  
学習者が議論を複雑だと感じることもある(Thompson & Coovert, 2003)  
個人の中で競合が起きることがある(Hobman, Bordia, Irmer, & Chang, 2002)  
質の低い議論になることがある(Lipponen, Rahikainen, Lallimo, & Hakkarainen, 2003)

#### 1.1 CSCL におけるコミュニケーションの困難

- ・ 先行研究において CSCL を用いたときのコミュニケーションの困難が示されてきた(Fjermestad, 2004, Fuks, Pimentel, & Lucena, 2006)  
多くの研究者はメディアにその原因があると指摘している
- ・ CSCL において提供されるコミュニケーションの型が、問題解決において必要とされるコミュニケーションの型に適応しないことがある(Mennecke, Valacich, & Wheeler, 2000)  
その結果、協同を制約することになる

#### 1.2 CSCL における批判的で構築的な議論の不足

- ・ 協同学習においては、批判的で構築的なコミュニケーションを行うことが理想的である  
批判的で構築的なコミュニケーションでは、自らのアイデアや他者のアイデアを批判することや、批判に対して説明を加えることが起きる
- ・ CSCL を用いた学習においては批判的で構築的なコミュニケーションが起きにくい(Weinberger

& Fischer, 2006, etc)

学習者が批判的で構築的なコミュニケーションを行う技能を持っていないから

学習者が議論の内容を解釈するのに困難があるから

例：メンバーが同意しているのかしていないのか学習者には分かりにくい

グループ全体のノルマが同意することを促進してしまうから

- ・可視化によるコミュニケーションや議論における問題への対応

多くの研究者は、CSCL において社会的なキューが欠如していることを指摘している(e. g., Donath, 2002)

：例えば、チャットや掲示板では、誰が議論しているのか、また、グループ全体のノルマが分かりにくい

そのため、社会的な側面を可視化する技術を発展させてきた

：Donath (2002)と Janssen, et. al. (2006)では、参加の仕方を可視化する技術を発展させてきた

しかし、参加を可視化することがいつも有益とは限らない

## 2 . この研究で用いるコミュニケーション支援システム(VCRI)

### 2.1 VCRI の概要

- ・ Virtual Collaborative Research Institute プログラム(VCRI, Jasper, et. al, 2005)において開発したチャットツールを用いる

学習者が協同で行う探究活動を支援するシステム

Shared Space(SS)によってメンバーが賛成しているか反対しているかが可視化される

- ・ VCRI のインターフェイス(Fig 2)

ソースツール(左下)

：情報源のリストが示されている

：学習者はこれを用いて記述を読んだり、関連する情報の探索を行う

コライター(左上)

：共有のワープロで、学習者は同時に記入することができる

ダイアグラマー(右上)

：ダイアグラム(コンセプトマップのようなもの)を作成して共有する

チャットツール(右下)

： Shared Space(SS)で、賛成をしているのか反対をしているのか可視化される

### 2.2 SS の機能(Fig 1)

- ・ 一番下にコメントを記入すると共通のスペースに反映される
- ・ Dialogue Act Coding(DAC)によってコメントの内容が賛成なのか反対なのか区別される  
DAC では、1300 のルールに基づいて、Argumentative, Responsive, Informative, Elicitive, Imperative に分類する  
：反対の場合はコメントが左へ、賛成の場合は右へ移動(上の折れ線が軌跡)

## 2.3 VCRI のその他の機能

- ・教師が介入することが可能
  - 学習者の活動をモニターすることができる
  - 学習者からの質問に答えることができる
  - コライターにおける学習者の記述を評価することができる

## 2.4 SS を用いることによって期待される可視化の有効性

- ・協同学習プロセスを促進する
  - 賛成・反対が可視化され、学習者にとってコメントの内容が分かりやすくなる
  - アイデアが共有されているかどうか判断することを支援する
  - 学習者がどのようにしたらグループがうまく機能してプロセスを改善できるのかについて話し合うときに、フィードバックや気付きを与える
- ・議論するうえでのマナーをフィードバックする
  - 例えば、賛成するべきところでは、「賛成すべし」というフィードバックを与える

## 2.5 研究目的

- ・VCRI を用いた協同における Shared Space(SS)の有効性を検討する
  - SS は協同学習を促進するかどうか?
  - SS を用いた協同では、学習者が設定したノルマが批判的で説明的なものかどうか?
  - SS を用いた協同では、学習者はオンラインによるコミュニケーションをより肯定的に認識するかどうか?
  - SS を用いた協同では、学習者は多様な協同活動に従事するかどうか?
  - SS は、協同探求課題におけるパフォーマンスを促進するかどうか?

## 3 . 方法

### 3.1 被験者

- ・オランダの高校 2 年生 117 名：平均年齢 16.17 歳
- ・グループ構成
  - 実験群：SS を備えた VCRI を用いて学習するグループ × 20 組
    - ：2 人のグループ 2 組、3 人のグループ 17 組、4 人のグループ 1 組
  - 統制群：SS を備えていない VCRI を用いて学習するグループ × 20 組
    - ：2 人のグループ 3 組、3 人のグループ 16 組、4 人のグループ 1 組
- ・クラスの数や欠席者の関係で一部 2 人、4 人のグループができた
- ・グループのメンバーの通常の間人間関係は教師がチェックした
- ・コンピュータは 1 人 1 台与えられた

### 3.2 研究の流れ

教師から課題とグループ構成に関する説明を受けた  
協同学習セッション

VCRI を用いて上記の探求課題に取り組んだ  
：学習者は直接対面して話すことはできない状態で行った  
全部で 8 レッスン行った(各レッスンにおいて時間制限なし)

質問紙による自己評価

各質問項目について 5 段階評価(1 から 5 点)で学習者が評価する

評価の対象

協同で行ったパフォーマンス  
チャットにおける議論

質問紙

### 3.3 協同セッションにおける探求課題

・テーマ：キリスト教発祥から 400 年の歴史：3 つのパートから成り立つ

パート 1：キリスト教発祥から 400 年に関する 4 つの問題に取り組む

学習者は 12 の情報源(ソースツールにある)を活用することができる

学習者はインターネットやテキストを参照することができる

パート 2：40 種類以上の情報を 5 つのカテゴリーに要約する

学習者はダイアグラマーを用いて行った

その際、なぜ、どのようにカテゴリー化できるのか説明をする

パート 3：1200 語程度のエッセーを作成する

ローマ帝国において、なぜ、どのようにして、小さなカルトであったキリスト教が主要な宗教へと発展していったのか説明をする

## 4 . 評価と考察

### 4.1 質問紙による評価

#### 4.1.1 チャットツールによって協同が促進されたかどうか?

(1)目的：「SS は協同学習を促進するかどうか?」を検討

(2)方法

・学習者にとって、グループのメンバーが賛成していたか反対していたか分かりやすかったか、他のメンバーへの説明が分かりやすかったかどうか質問紙でたずねる(全 15 項目)

質問項目の例：チャットを使ってディスカッションをしているとき、グループのメンバーが賛成しているかどうか分かりやすかったですか?

(3)結果(図表なし)

・結果：実験群(M=3.26, SE=0.76) > 統制群(M=3.01, SD=0.76)

多変量解析により有意差あり( $\chi^2 = 0.124, p=0.03$ )、 $\chi^2$  検定では有意傾向( $\chi^2 = 2.42, p=0.06$ )

(4)考察

・実験群の方が使いやすいと評価していたことより、SS によって促進されたことが支持された

#### 4.1.2 学習者自身が設定したグループのノルマについてどのように認識していたか

(1)目的：「SSを用いた協同は、学習者が設定したノルマが批判的で説明的なものかどうか？」を検討

(2)方法

- ・グループ全体で設定したノルマが批判的なものと思えたかどうか質問紙でたずねる(全3項目)  
質問項目の例：自分たちのグループが批判的であったかどうか？
- ・グループ全体で意見が一致しやすかったかどうか質問紙でたずねる(全3項目)  
質問項目の例：グループのメンバーは一般的に相手の意見を受け入れたかどうか？
- ・グループ全体で設定したノルマが説明的だと思えたかどうか質問紙でたずねる(全7項目)  
質問項目の例：議論をしているときに批判や反対意見は受け入れられたか？

(3)結果(Table 2)

- ・グループ全体で設定したノルマが批判的なものと思えたかどうかについて有意差なし
- ・グループ全体で意見が一致しやすかったかどうかについて有意差なし
- ・グループ全体で設定したノルマが説明的だと思えたかどうかについて有意差あり  
実験群の方がよりノルマを説明的だと思っていた

(4)考察：説明的なノルマと認識することについては、可視化することが影響する

#### 4.1.3 オンラインによる協同とコミュニケーションに対する認識

(1)目的：「SSを用いた協同では、学習者はオンラインによるコミュニケーションをより肯定的に認識するかどうか」を検討

(2)方法

- ・学習者がグループ活動を肯定的に捉えていたかどうか質問紙でたずねる(全7項目)  
質問項目の例：自分たちのグループは協同においてお互いに助け合ったと思う
- ・学習者がグループ活動を否定的に捉えていたかどうか質問紙でたずねる(全5項目)  
質問項目の例：協同で活動する中で意見の対立がありましたか？
- ・グループが用いた方略が効果的であったと捉えていたかどうか質問紙でたずねる(全8項目)  
質問項目の例：効果的にグループ活動の計画を立てましたか？

(3)結果(Table 3)

- ・学習者がグループ活動を肯定的に捉えていたかどうかについて有意差あり  
実験群のほうが活動を肯定的に捉えていた
- ・学習者がグループ活動を否定的に捉えていたかどうかについて有意差なし
- ・グループが用いた方略が効果的であったと捉えていたかどうかについて有意差あり  
実験群のほうがグループで用いた方略を効果的であったと捉えていた

(4)考察：SSは肯定的に認識することを促進する

#### 4.2 協同学習セッションの評価

(1)目的：「SSを用いた協同では、学習者は多様な協同活動に従事するかどうか」を検討

(2)方法

- ・ダイアログアクトを定義してコードを貼る(コードについては後述)

コメントを1つのセンテンスか、または、複数のセンテンスを1つの意味としてまとめて、1つのダイアログアクトとする

Multiple episode protocol analysis(MEPA) というコンピュータプログラムを用いてダイアログアクトにコードを貼った

: Cohen の Kappa 係数は 0.94 であった。

- ・コーディングスキーマについて: 4つの次元がある
  - 次元1: 課題に関連した活動のパフォーマンス
    - ・スキーマ1: Exchange and sharing task-related performance: 課題に関連したパフォーマンスの交換と共有したものにコード
    - ・スキーマ2: Asking task-related question: 課題に関連した質問をしたものにコード
  - 次元2: 課題に関連した活動の規則化と調整
    - ・スキーマ1: Planning: 課題を遂行するためのストラテジーに関する議論をしたものにコード
    - ・スキーマ2: Monitoring: パフォーマンス、進捗状況、残り時間について言及したものにコード
    - ・スキーマ3: Positive: 課題のパフォーマンスや進捗状況について肯定的に評価したものにコード
    - ・スキーマ4: Negative: 課題のパフォーマンスや進捗状況について否定的に評価したものにコード
  - 次元3: 社会的な活動のパフォーマンス
    - ・スキーマ1: Greeting: グループの雰囲気や肯定的に貢献したものにコード
    - ・スキーマ2: Social support: 肯定的なコメントを交換したり、個人の情報が公表された場合にコード
    - ・スキーマ3: Social resistance: 不快な感情を示す等、グループの雰囲気や否定的に貢献したものにコード
    - ・スキーマ4: Shared understanding: 理解を共有するために、確認したり同意を示したものにコード
    - ・スキーマ5: Loss of shared understanding: 否定したり、納得できないことを示したものにコード
  - 次元4: 社会的な活動を規則化して調整
    - ・スキーマ1: Planning: 協同するための方法や、「協同しよう」と提案したものにコード
    - ・スキーマ2: Monitoring: グループのプロセスをモニターするために用いられた情報を交換したものにコード
    - ・スキーマ3: Positive: プロセスや協同の仕方について肯定的に評価したものにコード
    - ・スキーマ4: Negative: プロセスや協同の仕方について否定的に評価したものにコード
- ・システムに対する学習者による評価: 実際用いてみてどうだったか言及したもの
- ・肯定的、中立的、否定的の3つのどれかをコード
- Others: 上記のどれにも当てはまらないものにコード

### (3)結果(Table 4)

多変量解析( $F$ 値)と $t^2$ 検定( $t^2$ 値)で行った

- ・Exchange and sharing task-related performance(課題に関連したパフォーマンスの交換と共有したものにコード)について有意差あり(実験群 < 統制群)  
ただし、 $t^2$ 検定では有意傾向だった
- ・Asking task-related question(課題に関連した質問をしたものにコード)について有意差あり(実験群 < 統制群)
- ・Shared understanding(理解を共有するために、確認したり同意を示したものにコード)について有意差あり(実験群 < 統制群)
- ・Positive(プロセスや協同の仕方について肯定的に評価したものにコード)について有意差あり(実験群 > 統制群)  
ただし、 $t^2$ 検定では有意傾向だった
- ・統制群のほうがCSCLのシステムを否定的に評価していた

### (4)考察

- ・SSを用いた協同では、学習者は多様な協同活動に従事することが支持された  
Exchange and sharing task-related performance と Asking task-related question が実験群は統制群より少なかったこと  
Shared understanding が実験群は統制群より少ないことはSSが同意か議論かを明確にしたため、確認する必要がなかったから  
実験群のほうが統制群より協同の仕方を肯定的に評価していたこと

## 4.3 協同で行ったパフォーマンスの評価

(1)目的:「SSは、協同探求課題におけるパフォーマンスを促進するかどうか?」を検討する

(2)評価方法

第1パート:「キリスト教発祥から400年に関する4つの問題に取り組む」の評価

- ・観点1:歴史的な概念が含まれているかどうかを4段階で評価
- ・観点2:表現の質について、5つの項目に基づいて3段階で評価  
項目の例:言葉が正しく使われているか、テキストからただ写したものかどうか、回答の構造

第2パート:「40種類以上の情報を5つのカテゴリーに要約する」の評価

- ・ダイアグラムとその説明の完成度と質を3段階で評価した

第3パートの評価

- ・観点1:歴史的な概念が含まれているかどうかを3段階で評価
- ・観点2:・観点2:表現の質について、5つの項目に基づいて3段階で評価(パート1と同様)

第2コーダーによる一致率(Table 1)

### (3)結果(Table 5)

第1パートのパフォーマンスに関する結果

- ・観点1、2ともに実験群のほうが統制群より成績がよかった(片側の $t$ 検定より)

第2パートのパフォーマンスに関する結果：有意差なし

第3パートのパフォーマンスに関する結果：観点1、2ともに有意差なし

#### (4)考察

- ・パフォーマンスはSSによって部分的に促進された

学習者は、パフォーマンスを規則化することを中心的に行っていたため、課題に関連のある情報を交換することをあまり行わなかったことによる

：実際に実験群は、Exchange and sharing task-related performance と Asking task-related question が統制群より少なかった(Table 4における より)

## 5. 結論と今後の課題

### 5.1 まとめ

- ・CSCL環境において学習者はしばしばコミュニケーションの困難に遭遇する

学習者の行う議論は浅く、批判的でない

- ・この研究では、これらの問題に対応するためにCSCLにおいて議論と同意を可視化してその効果を検討した

### 5.2 今後の課題

- ・この研究では複雑で Open-ended な課題を用いた

異なる課題を用いて検討する必要がある

：Mennecke et al(2000)では、アイデア生成課題を用いたため、SSの効果が少なかった

：また、競争が生じる課題においてもSSの効果が少なかった

アイデア生成課題と競争が生じる課題について検討する必要がある

- ・この研究では個人差を考慮して行わなかった

他者との関わりが得意な学習者で構成されたグループはコミュニケーションが円滑に行われるため、SSによる効果が少ない

様々なタイプのグループにおいて検討する必要がある