

**Improving productivity and creativity in online groups through social comparison process:
New evidence for asynchronous electronic brainstorming**

Nicolas Michinov & Corine Primois
Computers in Human Behavior (2004)

Abstract

- 本稿は、非同期的な web-based の電子 brainstorming での生産性や創造性に対する、社会的比較プロセスの影響に関して、同期的な room-based の電子 brainstorming での発見を拡張する
- 社会的比較プロセス
 - フィードバックあり条件；実験者により定期的に更新される共有テーブルを通じて、電子 brainstorming 課題での(グループメンバー)各自の貢献を知らせる
 - フィードバックなし条件；被験者が新グループ内での各貢献を識別する可能性はあったが、共有テーブルからフィードバックを全く受けなかった
- 実験の結果、グループの生産性と創造性の両方が、社会的比較フィードバックあり条件で、フィードバックなし条件より良かった
社会的比較プロセスが、非同期的な web-based の電子 brainstorming で、生産性や創造性にポジティブ効果を持つことを示唆
*但し、被験者が(グループ間の比較を促進する)、共有テーブルにアクセスした場合に限る
- この発見は、学習推進者がインターネットを用いた協同学習で生産性や創造性を改善するのに有用な提案を行う。また、オンライングループへの参加を改善する将来の革新的な技術の開発を奨励する。

Introduction

- 1980 年代初期
 - 人間の協同作業を支援するコンピュータやコミュニケーションシステムの使用を開始
 - Group Support System(GSS)と呼ばれる、新型のコンピュータ技術が徐々に発達
- Group Support System(GSS)
 - しばしばグループウェアと呼ばれ、一般的な課題でのグループ作業をサポートし、参加グループに対する共有インタフェースを提供するコンピュータベースのネットワークシステム(Ellis, Gibbs, & Rein 1991)
 - グループ会議で問題構築と解決をサポートする、コミュニケーション、コンピュータ、そして決定技術の結合(DeSanctis and Gallupe 1987)
 - コンピュータ上でアイデア生成を行う、グループでの電子 brainstorming に関する研究のため、幅広く利用(Fjermestad & Hiltz 1998)

- 電子 brainstorming
 - インターネットの発達は、新型の電子 brainstorming をテストするため空間的・時間的制約なしの web-based の状況を提供したが、主な研究は同期的な room-based の状況で電子 brainstorming を検討
- 本研究では、
 - 同期的な room-based の状況から非同期的な web-based の状況への移行により、電子 brainstorming の研究を拡張するだけでなく、非同期的な電子 brainstorming の間、オンライングループでの生産性や創造性に対する社会的比較プロセスの影響を検討

1.1. Room-based studies

- GSS の利用
 - グループメンバーはミーティングルームで対話の代わりに、タイプされたメッセージの交換によりコミュニケーションを行う
 - 主に、電子 brainstorming に利用 .とりわけ、アイデア生成のような創造性の課題で、グループの実績を改善するのに有用
- Room-based study の限界
 - 被験者；同時に同一の場所に集合しなければならないため、小グループに限定
Ejermestad and Hiltz(1998)によりリストされた 200 の実験の中で、4%だけが 10 人以上のグループを使用
 - room-based の状況で、大グループ向けの新型の電子 brainstorming をテスト
De Vreede, Briggs, van Duin, and Enserink(2000)
 - ◇ 大グループをサブグループ(順次、アイデア生成課題を実施)に分割
 - ◇ 1つのサブグループがアイデア生成を終了 次のサブグループが生成を開始
 - ◇ 全サブグループの課題終了まで、同様の手順を反復
 このテクニックは、
 - ◇ 時間的・空間的制約を除去しない
 - ◇ 電子の meeting room での GSS workstation より多くのグループメンバーが必要
 今日、インターネットを用いた、他の型の電子 brainstorming を開発

1.2. Web-based studies

- 元来の GSS は room-based だったが、インターネットの発展は新型の電子 brainstorming を提供
 - 時間的・空間的な制約の廃止
 - 同期的または非同期的
 - 情報の共有の必要性
 - GSS で共有のワークプレイスを、異なる種類の情報データ(ドキュメント、表、図、web ページへのリンク、メンバーのコンタクト情報など)の貯蔵に利用

1.3. Group processes in electronic brainstorming

□ 電子 brainstorming の長所 / 短所

■ 長所

- 言葉の brainstorming で生じる有害な妨害効果の減少または除去
- 評価理解の減少...匿名性が他者によるネガティブな評価に対する恐れを減少

■ 短所

- 匿名性による被験者の怠惰...個人の貢献が確認されない限り、個人の課題に取り組む場合よりグループ課題に取り組む場合に、努力を惜しむ傾向

□ ニュースグループを用いた電子 brainstorming

- グループメンバーの貢献を識別し、社会的怠惰を減少!?
- グループメンバーに互いを比較する機会を提供
社会的比較プロセス; 電子 brainstorming での、グループの行動やパフォーマンスに対する重要な要因

1.4. 社会的比較プロセス: Upward comparison and downward matching

□ 自己評価や自己改善に有用!?

- 社会的比較プロセス理論 (Festinger 1954a, 1954b)...自分の意見の正当性や自分の能力の正確な把握に対する動機に言及

□ 比較対象

- 自分と同等の相手を異なる相手より好む
相手が自分と非常に異なる場合、比較を止める傾向あり
- 特に自分より、やや上レベルの相手との能力の比較を試みる (Festinger 1954a, 1954b)
 - ◇ upward プロセス...一般的に自己改善に対する良い動機
自分よりやや上レベルのパフォーマンスを見ることで、自己改善のための努力の動機となる個人的な基準を上げる
- グループの中の非常に生産的なメンバーの存在が、他のグループメンバーのより高いパフォーマンスを動機付けるのは、downward matching プロセスが無効であるか最小の場合のみ (Paulus et al. 2002)
 - ◇ downward matching...社会的比較がグループ内でアイデア生成する際のパフォーマンスの基準を下げるプロセス
 - 上レベルの貢献者はグループのより低い基準に合わせるため貢献度を下げ、下レベルの貢献者は他のメンバーにより確立されたレベルへの到達を試みる (Forsyth 2002)
 - コンピュータを介したグループ作業でも、全体的なパフォーマンスレベルを下げる傾向 (e.g. Paulus, Larey, Putman, Leggett, & Roland 1996) が、グループ内の比較促進により減少 (e.g. Brown & Paulus 1996; Paulus & Dzindolet 1993)

- まとめ
 - グループ内での社会的比較の機会を数多く提供するため、real-time または遅延フィードバックの技法が、とりわけ生産性の増加に有用
 - 社会的比較プロセスは、グループメンバーのパフォーマンスの観察による正確な自己評価に有用だけでなく、グループ内で自分よりやや生産的な他者との比較を通して自己の生産性を高めるのにも有用(e.g. Monteil & Huguet 1999)

1.5. Overview and hypothesis

- 本研究の目的・・・地理的に離れた被験者がニュースグループで非同期的にアイデアを生成するという、web-based の電子 brainstorming での、社会的比較プロセスの影響を検討
- 被験者をランダムに、性別のバランスが取れた 2 グループに分割
 - 実験条件；定期的に更新される共有テーブルの利用により、自分の貢献とグループ内の各メンバーの貢献を知らせるフィードバックを通して、社会的比較が可能
 - 統制条件；ニュースグループの各メンバーの貢献を識別する可能性はあったが、共有テーブルでのフィードバックなし
- 仮説
 - 共有テーブルを通じた、社会的比較のフィードバックあり条件は、フィードバックなし条件より生産的
 - 電子 brainstorming でのアイデアの質を通して測定される、グループの創造性に関して、同様の傾向を示す

Method

2.1. 被験者

- 成人の学習者 27 名(男 15 名、女 12 名)
- Computer-Supported Collaborative Learning(CSCL)に関する、「現実の」オンライン遠隔学習セッションに参加登録
- 「現実の」= 自発的に生涯学習のトレーニングプログラムに参加

2.2. 装置

- グループウェア
 - 地理的に離れた被験者グループ間での協同作業を可能にするため、商業用の web-based のグループウェアを使用
 - 管理者の入力を通して、オンライングループの管理に有用な機能を提供
 - 本研究では、以下の主要な機能を利用
 - ◇ ニュースグループ内での、テキストメッセージの非同期的な交換
 - ◇ グループ用の共有空間での、ドキュメントの貯蔵

2.3. 手続き

□ 教示

- 最初の face-to-face ミーティングの間、遠隔状態のオンライングループ活動へ参加
- ワークスペースに戻った際、作業の指示を受信
- グループウェアシステムを通して、同一の仮想学習空間で作業

□ 事前課題アンケートの実施

face-to-face ミーティング初期、遠隔学習やグループ学習のための情報とコミュニケーション技術に対する態度や、オンライン遠隔学習のための主要なコミュニケーション技術に対する新密度などを測定

□ 訓練

- グループウェアシステムへの記録
- ニュースグループの利用
- 共有のワークスペースから個人のコンピュータへの、ドキュメントのダウンロード
- 個人のコンピュータから共有のワークスペースへの、ドキュメントのアップロード

□ 被験者群

男女がほぼ同数になるよう、ランダムに2グループに分割

■ 実験条件

- 共有テーブルを通して社会的比較のフィードバックあり
 - * 共有テーブルは、グループメンバーにより何時でも閲覧可能
- 3つの貢献とパフォーマンスの基準を共有テーブルのコラムに記録(Appendix A)
 - ◇ アイデア数
 - ◇ ニュースグループのログ数
 - ◇ ニュースグループ内で、アイデアの読み書きに費やした時間

■ 統制条件

- ニュースグループ内でのグループメンバーの各貢献を識別する可能性はあったが、社会的比較のフィードバックなし
- 上記の基準を、統計分析のためのデータファイルと同じテーブル(グループメンバーに非提示)に記録
 - * テーブルは電子 brainstorming の最後の、報告セッションで使用

□ 課題

Computer-Supported Collaborative Learning に関する現実の遠隔学習セッションで、日常生活での異なるグループやチームに関して、出来るだけ多くアイデアを表現

□ インストラクション

- 実験操作の紹介前、ブレインストーミングの行い方や協同して取り組むトピックに関するインストラクションを、web ページに記載

「グループとは何か？グループやチームの描写として、想像する全ての例を挙げよ。ニュースグループ内で、常時アイデア生成が可能である。」

- 期間
 - 5 日間、アイデア生成課題を実施
 - * その間、実験者は非介入
- その他
 - ニュースグループで、アイデア生成するよう協同作業を奨励
 - 制約...セッション数、アイデア生成数、そしてニュースグループ内でアイデアの読み書きに費やした推定時間に関する、個人テーブルへの記入のみ
 - * 個人テーブルは、ログイン毎に e-mail で実験者に送信され、実験者は、個人テーブルのデータを、社会的比較条件(フィードバックあり条件)の共有テーブルの更新のため、また両条件に関する統計ファイルを完成するため使用
 - 最終的に、両グループに報告セッションの間、ニュースグループを通した、オンラインでの振舞いに関する議論、分析を行うよう指示

2.4. 独立変数

2.4.1. pre-task questionnaire measures

- アンケート...遠隔学習のための情報とコミュニケーション技術(ICT)に対する態度、またグループ学習に対する態度を 5 段階評定で測定

2.4.2. Task-related measures

- 統計分析のため、共有テーブルで使用した 3 つの尺度を検討
 - ◇ アイデア生成数
 - ◇ ニュースグループのログ数
 - ◇ ニュースグループ内でアイデアの読み書きに費やした時間
- グループ内での生産性を検討するため、生産性の尺度 (= 重複しないアイデア生成数) のみ使用
- 他のパフォーマンスの尺度で、各アイデアの知覚されたオリジナリティを通して、創造性を検討
 - 評定者 2 名が、個別に 5 段階評定
 - 一致率($r=0.81$)のため、合わせて平均を算出

Result

3.1. 事前課題アンケート...技術とグループ学習に対する新密度や態度

- 全被験者がコンピュータ(インターネット)や非同期的な学習技術に精通
- 相対的に、同期的な技術の使用に対する新密度は低かった
- 3 つの尺度のいずれに関しても、実験条件と統制条件の間に有意差なし
- 遠隔学習やグループ学習に対する情報とコミュニケーション技術に対する態度に関して、

有意差なし

*ただし、統制条件でやや良かった

3.2. Task-related measures

- 統計分析のため、
 - グループ内のパフォーマンスや貢献を測る、3つの尺度を検討
 - ◇ アイデア生成数
 - ◇ ニュースグループのログ数
 - ◇ ニュースグループ内でアイデアの読み書きに費やした時間
 - グループの創造性を評価
- 3つの尺度に対するスコアの分散・・・標準的な分散を外れる
- Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit test・・・全ての分散に対して有意な結果を示す
 - ニュースグループ内の被験者数に対して、 $K-SZ=1.06, p<0.04$
 - ニュースグループ内でのアイデア生成数に対して、 $K-SZ=1.4, p<0.03$
 - ニュースグループ内でアイデアの読み書きに費やした時間に対して、 $K-SZ=1.5, p<0.03$
 - 創造性スコアに対して、 $K-SZ=1.6, p<0.02$
- 標準的な分散からの逸脱度・・・2つのフィードバック条件に対して、分散を別々にテストした場合に明確
- 条件間の変数の等価性に対する Levene's test・・・創造性スコアを除く、各独立変数に対する均質性が欠落
上記の独立変数に対して分散分析(ANOVA)やtテストを行うのは不適切
2条件間の分散に差異があるか否かを検討するため、Wilcoxon rank-test を使用
- * Wilcoxon rank-test・・・標準的な分散を外れたデータに対するtテストのような分析法 (Bradley 1968)
- 2条件での各独立変数の平均階級 表2 (平均値と標準偏差も同表に表示)
- Wilcoxon rank-test
 - ニュースグループ内でのアイデア生成数は、社会的比較のフィードバックあり条件で、フィードバックなし条件よりも高かった(Wilcoxon $Z=1.9, p<0.05$)
 - 同様のパターンが創造性に関しても見られた。すなわち、アイデアの質は、フィードバックあり条件で、フィードバックなし条件よりも高かった(Wilcoxon $Z=2.1, p<0.03$)
 - 他の尺度に関しては、フィードバックあり条件とフィードバックなし条件の間に差異なし
- 相関分析・・・創造性と生産性に相関なし

3.3. Additional descriptive data

- 量的データに加えて、オンラインの報告セッションの間、コメント形式の質的情報も収集
 - 2グループのパフォーマンスを分析し、実験条件で提示された共有テーブルの有用性を

議論するよう教示

- ディスカッション；非同期的な電子 brainstorming の間にグループメンバーの貢献を示す共有テーブルにアクセスした場合、社会的比較プロセスが作用することを示唆
- コメント分析；社会的比較プロセスの、ポジティブまたネガティブな側面を示唆(表3)

Discussion

- 本研究の目的；パフォーマンスに対する社会的比較プロセスの影響に関して、同期的な room-based の電子 brainstorming での行動から、非同期的な web-based の電子 brainstorming への移行
- パフォーマンス；実験条件（フィードバックあり）>統制条件（フィードバックなし）
- 実験条件と統制条件の差異
 - 重複しないアイデア生成数や、アイデアのオリジナリティに関してのみ有意
 - ニュースグループのログ数と、ニュースグループ内でアイデアの読み書きに費やした推定時間のいずれでも有意差なし共有テーブルへアクセスした際、時間やニュースグループのログ数に関する情報ではなく、他のグループメンバーのアイデア生成数に焦点を当てていた
- アイデア数と創造性の相関...相関なし
創造性...ニュースグループでのアイデア生成の割合ではなく、他のグループメンバーに対し相対的にオリジナルなアイデアの発見を試みる個人の努力に依存
- まとめ
 - 社会的比較プロセス；実験室で行われる従来の同期的な room-based の電子 brainstorming 研究と同様に、非同期的な web-based の状況でも影響することを示唆 (Roy et al 1996; Shepherd et al 1996)
 - 実験条件；共有テーブルで各グループメンバーの貢献を見た際、グループの全体的なパフォーマンスを高めるよう、自身のパフォーマンスを調整
 - 統制条件；各グループメンバーの貢献は識別可能であったが、生産性や創造性を改善するのに、この情報を不使用
 - 共有テーブルの提示...非同期的な電子 brainstorming で、パフォーマンスを改善する有益な方略では！？
- 社会的比較プロセス
 - 社会的比較理論(Festinger 1954a, 1954b)...自分よりやや上レベルの他者と比較する傾向あり(unidirectional drive upward)
- 本実験は、
 - 個人がグループメンバーのスコアを見る可能性がある場合、自分と同レベルか少し上の人と比較する傾向にあることを示唆(Collins 2000)
 - 大抵の人はより悪いパフォーマンスをする他者のスコアの参照を避けることで、より下

レベルの比較対象を非選択

上レベルとの比較は自己評価や自己改善の必要性により促進される傾向にあるが(e.g. Seta 1982; Wood 1989)、下レベルとの比較は自己保護や自己支援の必要性により抑制される傾向にある(e.g. Wills 1981)

- 本研究では、
 - 共有テーブルのデータを用いた行動の正確な把握は不可能
 - Festinger(1954a,1954b)の **undirectional drive upward** に対する、別の解釈を提案 (e.g. グループメンバーの平均的な貢献を内的に計算した可能性や、やや上レベルの貢献ではなく知覚された平均的な数に対応した可能性あり) 妥当でない
 - ◇ 社会的比較理論(Festinger 1954a, 1954b) ; 自己と他者の間の大きな差異は、社会的比較を停止
 - ◇ 標準偏差...実験条件で統制条件より高い 上記のプロセスは作用(表 2)
 - ◇ 被験者のコメント ; 上記のプロセスに帰結する落胆を示唆
- 今後の研究は、
 - より正確に、上または下レベルの他者との比較のための、共有テーブルの利用法を検討すると共に、そうした比較をサポートする動機についても検討すべき(e.g. 自己評価や自己改善)
 - グループで協同して作業する際、課題に対する自己の相対的な熟達性や知識や貢献に関して不明確
- 改善点 ; 電子 **brainstorming** で生産性や創造性を改善する、共有テーブルはパフォーマンスに関する情報の提供により、グループメンバー間の不確実性は減少
自己改善と自己評価に対する動機...共有テーブルに含まれる情報を通して充足
 - 報告セッション ; 他者が自分より一生懸命だと知り罪悪感を持ち、他者の自分に対する印象に関して困惑や不安を抱くなど、被験者は他者との競争に必死

限界と今後の課題

- 実験統計に強い量的基盤を持つので、より多くのデータの収集により、上記の発見を拡張する必要あり
- 限界
 - インターネットを通じた現実のグループ学習で実施
 - 被験者 ; 学習に用いられる情報とコミュニケーション技術に対する、熟達者に限定
 - 必然的に方法レベルで、より抑制的な自然な状況での弱点(i.e. 被験者数)の除去が困難
- 問題点
 - **brainstorming** 自体を目的とし、アイデア生成数やアイデアの質に焦点を当てた
 - CSCL などより現実的なオンライン学習で、**brainstorming** は目的に対する方法
現実の複雑な問題解決状況で、個人学習に対するアイデアの有用性に焦点を当てるべき

(Shaw et al 2002)

- 今後の課題
 - オンライングループで参加者を改善する、革新的な技術の開発
 - 利用可能な新技術を探索する **brainstorming** の新しいフォーマットのデザイン
- 結論
 - **brainstorming** など単純で反復的な課題でのパフォーマンスは、協同や協調活動より努力と忍耐に依存！？
 - 動機の欠落がオンライン学習での主要な困難さ
社会的比較の基礎となる共有テーブルは、ニュースグループへの貢献に対する動機を高め、人員の欠落を抑えるのに有効