

A Personalization Effect in Multimedia Learning: Students Learn Better When Words Are in Conversational Style Rather Than Formal Style

Richard E. Mayer, Sherry Fennell, Lindsay Farmer, and Julie Campbell

Introduction

- ✓ 想像してみよう。あなたはコンピュータの前に座り健康に関するウェブサイトを見えています。人間の呼吸器系がどのように働いているのかについてのリンクをクリックすると、スクリーン上に短いプレゼンテーションがでてきました。プレゼンテーションは、アニメーションで構成されており、肺に空気を吸い込み、酸素が血液中に取り込まれ、血液中の二酸化炭素が肺に送り込まれ、二酸化炭素が体外に出される様子が示されています。また、これらのプロセスは、人間の声をしたナレーションにより説明されています。
⇒これがマルチメディア学習の例である

- ✓ 過去 10 年間、コンピュータベースのマルチメディア学習環境における、学習効果促進の方法の検討がなされてきている(Mayer, 2001; Rouet, Levenon, & Biarreau, 2001, Sweller, 1999)
 - ◇ 重要とされる 2 点
 - 学習に関連しない不必要な認知負荷の軽減
 - 必要のない言葉, 音, 図を使用しない
 - 説明は, テキスト(文字)よりもナレーション(音声)
 - アニメーションの後に説明ではなく, アニメーションと説明は同時に
⇒膨大な研究ベースが存在
 - 学習者の興味をひきつける
 - 機会音声よりも, 人間の音声
 - 言葉は, フォーマルな感じよりも会話形式に:*personalization principle*
⇒認知負荷の研究に対し, こちらの研究はまだまだ行われていない

- ✓ 本研究の目的
 - ◇ 学習者の興味を引きつける研究に貢献
 - その中でも特に *personalization principle* を対象とする
 - 先行研究
 - ◇ Moreno and Mayer(2000)
 - 稲妻を学習対象とした実験において, *personalization principle* を確認
 - 学習者に対するコメントとして, 1 人称, 2 人称を用いた条件の方が, 3 人称を用いた条件, コメントを用いない条件よりも転移テストの成績がよかった
参) 1 人称の例:「わたくし」「わたくしたち」「われ」「われわれ」など
2 人称の例:「あなた」「あなたがた」「きみ」「きみたち」など
3 人称の例:「彼」「彼女」「これ」「それ」「あれ」「どれ」など
⇒新たな文を追加などやや強引なやり方であった

- 本研究
 - ◇ より謙虚で個人化した手続きに焦点を当てる
 - ⇒”the”から”your”への変更(具体的な文は後述)

✓ *Personalization Effect* の理論的説明

- ◇ 基準として自分が使用される⇒学習者の注意が引きつけられる⇒学習者は使用可能な認知資源を活発に学習に使用⇒より深い処理が結果として転移テストの成績を向上

✓ マルチメディア学習の認知理論に基づく予測

- ◇ 予測 1: Personalized 条件の学習者は、転移テストの成績が Nonpersonalized 条件よりも高い
 - 両条件とも、学習に使用可能な認知資源は十分に存在しているが、Personalized 条件の学習者は、その認知資源を適切に使用
 - ⇒学習教材の理解に対し、より興味を持っているため
- ◇ 予測 2: Personalized 条件の学習者は学習教材の理解に対し、より興味を持つ
 - 学習者自身による評価、表情から検討

▪ Experiment 1

- ✓ 実験 1 では予測 1 を検討

✓ Method

◇ Participants and design

- California 大学心理学科の大学生 62 名が参加
 - 29 名が personalized group
 - ◇ 平均年齢: 18.5 才, 男性 38%
 - 33 名が nonpersonalized group
 - ◇ 平均年齢: 18.9 才, 男性 33%

◇ Materials and apparatus

- 質問紙, 保持テスト, 転移テスト
 - 質問紙
 - ◇ 年齢, 性別, 先行知識などの測定
 - 保持テスト
 - ◇ “レッスンで学んだことを使用し, 人間の呼吸器系がどのように働いているのかについて説明してください”という問
 - 転移テスト
 - ◇ 5 問の転移問題
 - 問題例
 - より速く酸素を血管に行き渡らせるにはどうしたらいいだろうか?
 - 酸素が十分に脳に届かず失神してしまった。循環システムのどこが悪いのだろうか?

- コンピュータシステム
 - Macromedia 社の Director6.0 で作成
 - ◇ 17inch カラーモニター, Mac(G3)を使用, ヘッドホンは Koss 社製
 - 対象:人間の呼吸器系
 - ◇ 約 60 秒のナレーション付きアニメーション
 - 条件間による差異
 - ◇ 使用される単語の違い:12 箇所において”the”と”your”という違い(付録参照)
 - ※使用されるアニメーションは全く同一

◇ Procedure

- 1~4 名の集団実験
 - 自分のペースで質問紙に回答
 - レッスン
 - ◇ 全被験者が終了後次のテストに
 - 保持テスト:5 分
 - 転移テスト:2 分半

✓ Results and Discussion

◇ Scoring

- 保持テストの成績
 - ナレーションに含まれる 20 の単語がどれだけ含まれているのかをカウント
 - ◇ 例 (1) There are three phases. (2) Inhaling, exhaling, and exchanging, (3) Diaphragm moves down. 以下略
- 転移テストの成績
 - 転移テストにおける回答を, 受理可能性から採点
 - ◇ 例 問:より速く酸素を血管に行き渡らせるにはどうしたらいいだろうか?
 - 回答例:より多く(大きな)の空気嚢を作る, 浸透性の高い血管を作る

※ 双方ともに 20 点満点で採点. 2 名により採点を行い, 不一致点は合議で決定

◇ Does personalization affect transfer performance?

- 結果:表 1 上段
 - 保持テストの成績に差はなし
 - 転移テストの成績が personalized 条件の方が有意に高い($p = .034$)
- ⇒予測 1 を支持. 関心度について検討するために実験 2 へ

Experiment2

✓ 予測 2 を検討

◇ Method

● Participants and design

➤ California 大学心理学科の大学生 27 名が参加

◇ 14 名が personalized group

- 平均年齢: 18.8 才, 男性 43%

◇ 13 名が nonpersonalized group

- 平均年齢: 18.4 才, 男性 38%

● Materials and apparatus

➤ 実験 1 と一部を除き同じ

◇ 変更点

- ibook に変更し, ヘッドホンはなし
- ビデオカメラで撮影

● Procedure

➤ 実験 1 と同じ

◇ ただし, 個人実験となり, レッスン中は表情を撮影される

◇ Results

● Scoring

➤ 保持テスト, 転移テスト: 実験 1 と同様に採点

➤ レッスン中何回ほほえんだのかについてカウント

● Does personalization affect transfer performance?

➤ 結果: 表 1 中段

◇ 保持テストの成績に差はなし

◇ 転移テストの成績が personalized 条件の方が有意に高い($p = .019$)

● Does personalization affect smiling during learning?

➤ 全被験者において, 実験中における表情の変化は認められなかった

⇒この方法はセンシティブではなかった...

結果: 予測 2 は十分に確認されなかった. 実験 3 に

Experiment3

✓ Method

◇ Participants and design

- California 大学心理学科の大学生 32 名が参加
 - 16 名が personalized group
 - ◇ 平均年齢:19.7 才, 男性 18%
 - 15 名が nonpersonalized group
 - ◇ 平均年齢:20.7 才, 男性 27%

◇ Materials and apparatus

- 基本は実験 1 と同じ
 - 困難さの評定と関心度の評定用紙を追加
 - ◇ 困難さ評定:7段階
 - 質問:このレッスンはどれくらい難しかったですか?
 - Very easy, somewhat easy, ..., somewhat difficult, very difficult
 - ◇ 関心度評定:7 段階
 - 質問:このレッスンはどれくらい興味深かったですか?
 - Very interesting, somewhat interesting, ..., somewhat boring, very boring

◇ Procedure

- 実験 1 と同じ
 - ただし, レッスン後に困難さの評定と関心度の評定を追加

✓ Results

◇ Scoring

- 保持テスト, 転移テスト:実験 1 と同様に採点
- 困難さ, 関心度の評定:7 段階
 - 7 が very easy, very interesting

◇ Does personalization affect transfer performance?

- 結果:表 1 下段
 - 保持テストの成績に差はなし
 - 転移テストの成績が personalized 条件の方が有意に高い($p = .037$)

◇ Does personalization affect interest in learning?

- 関心度の評定
 - 予測に反し, 差は認められず($p = .129$)
 - ◇ Personalized 条件:5.1 Nonpersonalized 条件:4.5

- 困難度の評定
 - 差は認められず($p = .748$)
 - ◇ Personalized 条件:5.9 Nonpersonalized 条件:5.8

結果: 予測 2 は支持されず...

General Discussion

✓ Theoretical Implications

- ◇ 単に 12 個の言葉を換えただけで、転移テストの成績が向上
 - 保持テストの成績は変わらず
- ◇ なぜこんなちょっとした変化で頑健な結果を得られるのだろうか?
 - 1 つの答えが、マルチメディア学習の認知理論
 - Personalization による学習者の注意の引きつけ⇒より活発な学習活動⇒より深い学習を支援⇒転移テストの成績に表れる
 - ◇ 保持テストの成績は両条件同じ
 - Nonpersonalized 条件も、Personalized 条件も素材の内容を長期記憶に保持するために使用される認知資源は十分に確保されていた
 - Personalized 条件はこれに加え、より構成的な活動をしていた
 - ◇ 例. 教材の組織化、統合化(先行知識との結びつけ)
 - 理論的説明に対する欠如点
 - 興味、より深い処理に対する測定ができていない
 - ◇ 実験 2, 3 とともに、興味に対し統計的な差は認められず
 - ⇒興味を測るということをも目的とした研究が助けとなるだろう

✓ Methodological Implications

- ◇ 学習の評価として複数のテストを用いた
 - 保持テストと転移テスト
 - 保持テストだけでは測れなかったものが、転移テストで出現
 - ◇ 転移は保持よりもよい測定法とされる(Anderson et al., 2001)
 - ⇒単純にどれだけ覚えているのかというだけではなく、複数の評定法が重要だよ

✓ Practical Implications

- ◇ 本研究の貢献: *personalization principle* のサポート
 - 新たな分野への展開
 - 先行研究(Moreno and Mayer,2001):環境科学の教育ゲーム(雷を対象)
 - 本研究:循環器系システム

- 手法の改善
 - 先行研究: 新たな文の追加などやや強引な手法
 - 本研究: シンプルに”the”と”your”を交換

- Personalization principle の頑健性を示した
 - 実験 1~3 まで一貫して転移テストの成績が向上

- ◇ 今後の展開
 - Personalization effect の基礎をなすメカニズムの解明
 - 直接的な認知活動の測定
 - ◇ fMRI による脳活動の測定

"There are three phases in respiration--inhaling, exchanging, and exhaling."

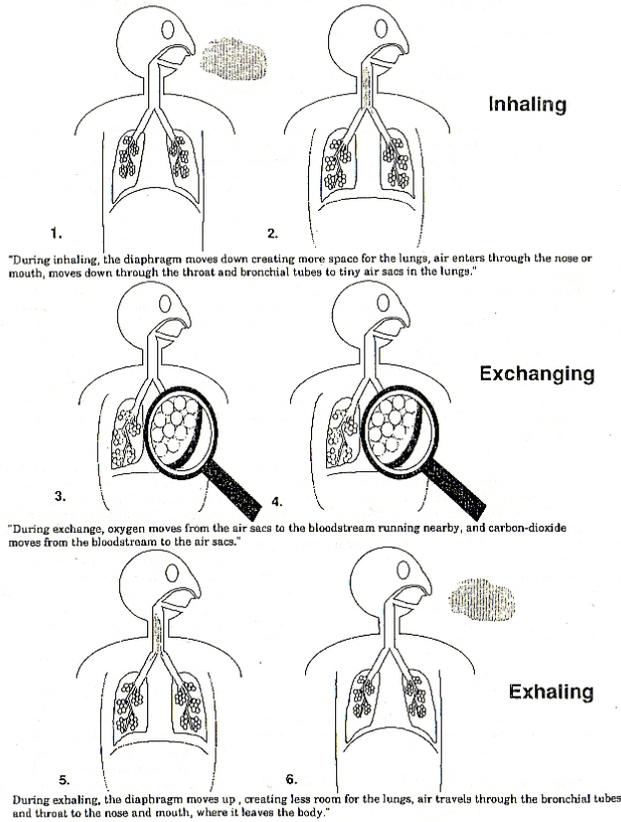


Figure 1. Selected frames from a multimedia lesson on how the human respiratory system works, with corresponding narration. From "For Whom is a Picture Worth a Thousand Words? Extensions of a Dual-Coding Theory of Multimedia Learning," by R. E. Mayer and V. K. Sims, 1994, *Journal of Educational Psychology*, 86, p. 398. Copyright 1994 by the American Psychological Association.

Table 1
Scores on Retention and Transfer Tests for Two Groups in Three Experiments

Group	Retention		Transfer	
	M	SD	M	SD
Experiment1				
Personalized	11.3	3.3	7.1*	2.4
Nonpersonalized	11.3	3.8	6	1.8
Experiment2				
Personalized	8.2	3.2	7.8*	2.4
Nonpersonalized	9	3.7	5.6	2
Experiment3				
Personalized	11.1	3.9	6.2*	2
Nonpersonalized	9.6	3.7	1.5	2.3

Note. *の箇所が有意差あり

付録

使用されたナレーションの原文

There are three phases in respiration: inhaling, exchanging, and exhaling.

During inhaling, *the [your]* diaphragm moves down creating more space for *the [your]* lungs, air enters through *the [your]* nose or mouth, moves down through *the [your]* throat and bronchial tubes to tiny air sacs in *the [your]* lungs.

During exchange, oxygen moves from *the [your]* air sacs to the bloodstream to *the [your]* air sacs.

During exhaling, *the [your]* diaphragm moves up creating less room for *the [your]* lungs, air travels through *the [your]* bronchial tubes and throat to *the [your]* nose and mouth, where it leaves *the [your]* body.

Note. diaphragm: 横隔膜