

The Promise of Multimedia Learning

Richard E. Mayer

・ WHAT IS MULTIMEDIA?

✓ Multimedia とは何か?

◇ 人により多様な使用法

- 最も基本的には：印刷されたテキストとイラストで構成された教科書によるレッスン
 - その他に
 - ◇ コンピュータの前に座り，ディスプレイ上にテキストとグラフィックが表示
 - 例．オンライン百科事典
 - ◇ “live” presentation
 - 例．映画，ライブ
 - ◇ Power point
 - スライドと音声
 - よりローテクな例：“チョークとトーク”

◇ 筆者の定義

- Words と Pictures を双方使用したプレゼンテーション
 - ※一般には，より広義な意味で使用されるが，研究遂行上これら 2 つに限定
 - Words：言語により表示されるもの
 - ◇ 印刷されたテキスト，口語
 - Pictures：図により表示されるもの
 - ◇ 静止画，イラスト，グラフ，写真，地図，アニメ，動画

✓ Multimedia とは名詞か形容詞か?

◇ 名詞として利用する場合：“multimedia technology”

- 言語情報と図情報を表示するために使用される装置
 - ⇒この本の対象ではない（詳しくは後述）

◇ 形容詞として利用する場合：以下の 3 つのような状況で使用

- Multimedia learning
 - words と pictures からの学習
- Multimedia message or multimedia presentation
 - words と pictures を含むプレゼンテーション
- Multimedia instructional message or multimedia instructional presentation
 - 学習を促進することが期待される，words と pictures を含むプレゼンテーション

◇ この本の内容

- Multimedia learning を促進する，Multimedia instructional message のデザイン
 - ⇒マルチメディア学習環境のデザインについて述べられている

・ THE CASE FOR MULTIMEDIA MESSAGES

- ✓ これまでの教育現場, 教育研究
 - ◇ Verbal 情報が支配的
 - 言葉による説明

- ✓ コンピュータ技術の発展
 - ◇ Visual 情報の利用が急速に増加
 - 図, アニメ, 動画

- ✓ この本の中心テーマ: Verbal 情報と Visual 情報の双方が提示される, “multimedia” プレゼンテーションは意味ある学習(詳しくは後述)を促進するのだろうか?
 - ◇ 基礎的な考え
 - 人間の頭はどのように機能しているのか?
 - 人は Verbal 情報を処理する機能と, Visual 情報を処理する機能の 2 つの情報処理システムを持っていると仮定
 - ⇒ Verbal 情報と Visual 情報の双方が提示されれば, 人間の情報処理能力をフルに活用できるはずである. (Verbal 情報しか提示されないのであれば, Visual 情報を処理する能力を無視していることとなる)

 - なぜ 2 つの情報処理システムがあるほうが 1 つよりも良いのか?
 - ◇ 量的に考えると: より多くの情報を提示可能
 - 単線よりも, 複線の方がより多くの車が通行できる

 - ◇ 質的に考えると: 図情報と言語情報は質的には異なるが, 相互補完的である
 - 百聞は一見にしかずという状況が代表例

・ THREE VIEWS OF MULTIMEDIA MESSAGES

- ✓ The Delivery Media View
 - ◇ 2 つまたは, それ以上の装置による情報の提示
 - 装置の例
 - コンピュータスクリーン, スピーカ, プロジェクタ, 黒板, etc.
 - コンピュータを用いた学習環境の例
 - スクリーンとスピーカによる情報の提示
 - この見方をより厳密なものとする, 教科書は multimedia ではない
 - ⇒ 情報を提示している装置は紙のみだから(内容はテキストと図の 2 つだが)

 - ◇ この見方の問題点は?
 - 技術的には, 情報を提示するメディアに焦点を当てており, 最も正確であると言えるが, “人はいかに学ぶのか” という所に全く焦点当たっていない
 - ⇒ だから, この見方は排除します

✓ The Presentation Modes View

- ◇ 2つ以上のプレゼンテーションモード(具体的には言語情報と図情報)が使用された情報の提示
 - 例. 言語と図, オンスクリーンのテキストとナレーション, 口語とプロジェクタにより提示された図など
- ◇ この見方の特徴: 学習者中心
 - 人間が, 言語情報と図情報を別々に処理しているという dual-code theory(Pavio,1986)の考え方と一致

✓ The Sensory Modalities View

- ◇ 学習者の感覚システムが2つ以上必要とされる情報の提示
 - 例
 - コンピュータをベースとした学習環境
 - ◇ アニメーション: visual(目で処理)
 - ◇ ナレーション: audio(耳で処理)
 - 授業
 - ◇ 黒板・スライド: visual(目で処理)
 - ◇ (教授者の)音声: audio(耳で処理)
- ◇ この見方の特徴: 学習者中心
 - 視覚処理と聴覚処理という, 学習者の情報処理活動が考慮されているから
 - この考えは Baddeley のワーキングメモリモデル(1992)と一致している
 - ◇ 音韻ループと視空間スケッチパッド
 - Presentation modes view との違い
 - 視覚と聴覚という考え (Presentation modes view では, 図か言語情報かという違いしかなかった)

※筆者の考えは, Presentation modes view と Sensory Modalities view の双方

・ TWO VIEWS OF MULTIMEDIA DESIGN

✓ Technology-Centered Approaches

- ◇ Multimedia design の最も直接的なアプローチ
 - “技術”をいかに使いこなすのか, 情報を提示するのに最も適した“技術”は何なのか?
 - テーマの例
 - ◇ オンライン授業は, 通常の授業と同じ効果が得られるのか?

◇ このアプローチの問題点は？

- 20 世紀の教育工学研究のレビューによると、このアプローチの多くは継続的な改善につながらない(Cuban,1986)

➤ 例

◇ 20 世紀初期に動画が登場

- エジソンの予測：“動画は教育システムの革命を起こす”
- 結果的には
 - ほとんどの教師は授業で動画を使用しない(Cuban,1986)
 - その他に、テレビ、ラジオ、CAI(Computer-Assisted instruction)なども同様
- これらのたどった運命
 - 技術がもたらす教育革命に大きな期待
 - 最先端の技術が学校にもたらされる
 - 期待や予測が満たされないことに気付く(失敗する)

- この原因はどこにあるのか？

- 学習者の要求に合わせて技術が発展しているのではなく、最先端の技術に学習者が(むりやり)あわさなければいけなくなっていた
 - ◇ 最先端の技術に触れるということが、人の学習を技術が支援するという側面よりも重視されていた

✓ Learner-Centered Approaches

◇ Technology-Centered Approaches に変わるアプローチ

- “人の頭はどのように働いているのか” が主題
 - 人の認知を支援するマルチメディア技術が目的
 - ◇ 類似する観点として Norman(1993) : learner-centered approach to technology design(誰のためのデザイン?)

• TWO METAPHORS OF MULTIMEDIA LEARNING

✓ Multimedia Learning as Information Acquisition

◇ 学習とは、情報がある場所からある場所に移動するという考え方

- 学習者の仕事：情報を受け取ること
- 教師の仕事：情報を提示すること
- 具体例
 - コンピュータスクリーンの情報が人間の頭の中に移動

◇ この見方の中心は、教師にあり、いかに効率よく情報を提示するのかということが目的となる

- この考えは、時に “empty vessel” (空っぽの容器) view と呼ばれる
 - 学習者の頭は空の容器として考えられているから

- ◇ 問題点は?
 - 人はいかに学ぶのかという観点が欠如している

✓ **Multimedia Learning as Knowledge Construction**

- ◇ **Multimedia Learning** とは“理解する”活動
 - 学習者の仕事：提示された情報から、一貫した知的表象を構成する
 - 提示された情報は、個人個人で知識構成される
 - ⇒だから、同一の教材を見ても学習結果は異なるのだ
 - 教師の仕事：学習者の理解活動をアシストする
 - 学習者の認知活動を支援する活動を行う

- ◇ この見方の中心は、学習者にあり、教師は促進者として振る舞う。また、目的は情報を提示するというだけではなく、その情報をどのように処理するのかということに関するガイドを提供することにもある(人はどのように情報を処理し、理解していくのかということを考えている)

• **THREE KINGS OF MULTIMEDIA LEARNING OUTCOMES**

✓ 学習における 2 つの目標

- ◇ 記憶(remembering)
 - 再生
 - 授業で学んだことを書き下して下さい
 - 再認
 - 多肢選択式で何が提示されたかを解答

- ◇ 理解(understanding)
 - 転移テスト
 - 提示された情報では明確に解答が与えられていない問題
 - ◇ 学んだことを新しい文脈に適用しなければならない

※この本の目標：記憶と同様に理解を促進すること。意味ある学習(meaningful learning)を促進すること

✓ 次のような学習環境を想像してみよう

- ◇ コンピュータの前に座り、オンライン百科事典でブレーキについて学んでいる。百科事典では、ブレーキの仕組みが 8 段階に分けてテキストで説明してある
 - Alice の場合
 - テキストを軽く読む
 - ◇ 内容についてたずねても全く説明できない。(8 段階について全く説明できない)
 - ◇ 自動車のブレーキがなぜ効かなくなることがあるのかたずねても全くだめ
 - ⇒retention, transfer とともに poor = No learning

- Brenda の場合
 - テキストをまじめに読む
 - ◇ 8段階の内容について多くを説明できる
 - ◇ 転移テストについては駄目
 - ⇒ retention: Good , transfer : poor = Rote learning

- Cathy の場合
 - Alice, Brenda と異なり, アニメーションによる説明が付加されている
 - ◇ 8段階の内容について多くを説明でき, 転移テストの成績も良好
 - ⇒ retention : Good, transfer : Good = Meaningful learning

※ この本の目標 : Meaningful learning を促進するための Multimedia design の検討

・ TWO KINDS OF ACTIVE LEARNING

- ✓ 意味ある学習を促進する最もよい方法は?
 - ◇ 意味ある学習のためには : Active learning が必要
 - 学習者の積極的な学習行動

◇ Active learning を決定する要因は?

- 学習者の物理的な活動
 - 手を動かす活動の度合い
 - 学習者の認知的活動
 - 認知処理の度合い
- ⇒どちらが重要な要因なのだろうか???

◇ 次のような状況を考えてみよう

- 気象学のテストに向けて勉強している
 - Alan の場合
 - ◇ コンピュータの前に座り, インタラクティブチュートリアルで学習
 - 内容
 - クリックしていきながら内容を確認し, 途中で穴埋め問題を解いていく (おそらく, 図とテキストから構成されたもの)
 - ◇ 例. Each year approximately ____ Americans are killed by lightning

◇ Alan の学習活動

- 物理的活動 : Active
 - 手を動かしている
- 認知的活動 : Inactive
 - 提示された内容を理解しようとはしていない

➤ Brian の場合

◇ コンピュータの前に座り、インタラクティブチュートリアルで学習

● Alan との違い

➤ 内容が、ナレーション付きテキストになっている

◇ Brian の学習活動

● 雷の仕組みのステップ間の因果連鎖を説明しようと試みていた。(チュートリアルの内容は、ステップ間の関係について、十分に説明されていない)

➤ かつその中で、これまでの自分もっている知識を使用し、自己に対する説明を生成していた(self-explanation のようなことをしていた)

● 物理的活動 : Inactive

➤ コンピュータスクリーンの前で座っているだけ

● 認知的活動 : Active

➤ 提示された内容を理解しようと試みていた

✓ どのタイプの active learning が学習を促進するのだろうか?

◇ 学習研究の結果 : 学習者の認知的活動が物理的活動よりも重要

● 手を動かすことそのものが、active な認知活動を促進するという訳ではない

◇ 筆者の主張

● よくデザインされた multimedia instructional message は、学習者の物理的行動は inactive に見えても、認知的活動は active である

⇒上の Brian が代表例。この本では、このような学習環境を主に追求していきます

Figure 1.1 Three Views of Multimedia

<i>View</i>	<i>Definition</i>	<i>Example</i>
Delivery media	Two or more delivery devices	Computer screen and amplified speakers; projector and lecturer's voice
Presentation modes	Verbal and pictorial representations	On-screen text and animation; printed text and illustrations
Sensory modalities	Auditory and visual senses	Narration and animation; lecture and slides

Figure 1.2 Two Views of Multimedia Design

<i>Design approach</i>	<i>Starting point</i>	<i>Goal</i>	<i>Issues</i>
Technology-centered	Capabilities of multimedia technology	Provide access to information	How can we use cutting-edge technology in designing multimedia presentations?
Learner-centered	How the human mind works	Aid human cognition	How can we adapt multimedia technology to aid human cognition?

Figure 1.3 Two Metaphors of Multimedia Learning

<i>Metaphor</i>	<i>Definition</i>	<i>Content</i>	<i>Learner</i>	<i>Teacher</i>	<i>Goal of multimedia</i>
Information acquisition	Adding information to memory	Information	Passive information receiver	Information provider	Deliver information; act as a delivery vehicle
Knowledge construction	Building a coherent mental structure	Knowledge	Active sense maker	Cognitive guide	Provide cognitive guidance; act as a helpful communicator

Figure 1.4 Two Goals of Multimedia Learning

<i>Goal</i>	<i>Definition</i>	<i>Test</i>	<i>Example test item</i>
Remembering	Ability to reproduce or recognize presented material	Retention	Write down all you can remember from the passage you just read.
Understanding	Ability to use presented material in novel situations	Transfer	List some ways to improve the reliability of the device you just read about.

Figure 1.5 Three Kinds of Multimedia Learning Outcomes

<i>Learning outcome</i>	<i>Cognitive description</i>	<i>Test performance</i>	
		<i>Retention</i>	<i>Transfer</i>
No learning	No knowledge	Poor	Poor
Rote learning	Fragmented knowledge	Good	Poor
Meaningful learning	Integrated knowledge	Good	Good

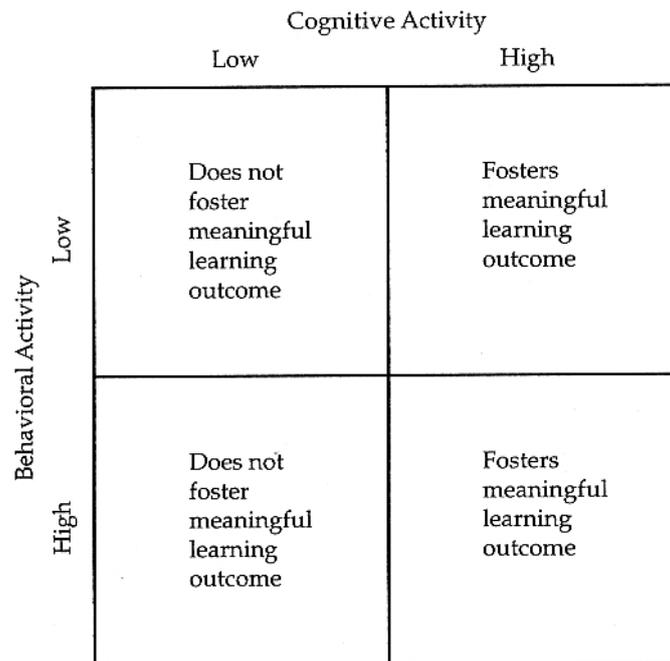


Figure 1.6 Two kinds of active learning.