

2019/10/17

グループ演習最終発表

個人の認知スタイルを考慮した 学習効果の高い教材の提案

12班 内田航 嶺井雄太
アドバイザー教員 古川宏

- 背景
- 既往研究
- 目的
- 予備実験
- 本実験
- まとめ
- 今後の課題

- ✓ 従来はテキストを基本とした教材が主流
多様な(マルチモーダルな)教材が増加

非同期型

書籍・テキスト

- 従来からある方法
- 自分のペースで学習が可能



e-learning

- 時間や場所が自由
- 機材が必要



- ✓ 従来はテキストを基本とした教材が主流
多様な(マルチモーダルな)教材が増加

同期型

対面授業・集合研修

- 人対人で学べる
- 会場に出向く必要がある
- 時間が決まっている



遠隔授業・テレビ授業

- 場所が自由
- 自分のペースで学習が可能
- 音声や動画が使用可能



- ✓ 学習の題材には種類があり、それぞれに適した学習方法がある

暗記

歴史、英単語、
漢字など



計算

数学、理科など



実技

英会話、体育、
芸術など



- ✓ 教材と題材の組み合わせは多岐にわたる

学習の教材



×

学習の題材



- ✓ 情報処理の仕方や課題遂行のための方策には個人差がある

認知スタイル

学習者がどのような学習方法や問題解決をとるのかを表す個人に生まれつき備わる無意識的な特性

視覚型

心の中で絵を思い浮かべるような視覚的イメージを用いて認知行動を行う



言語型

心の声のような言語的な手がかりを用いて認知行動を行う



*Richardson(1977). Verbalizer Visualizer Questionnaireによる分類

- 得意とする情報処理が異なり、特性も異なることから、認知スタイルと教材の性質が十分に合致していない場合、学習効果が著しく低下するリスク

- ✓ 認知スタイルと学習効果の関係に着目した研究はいくつか存在

15の漢字の読みを学習 廣瀬 (2005)

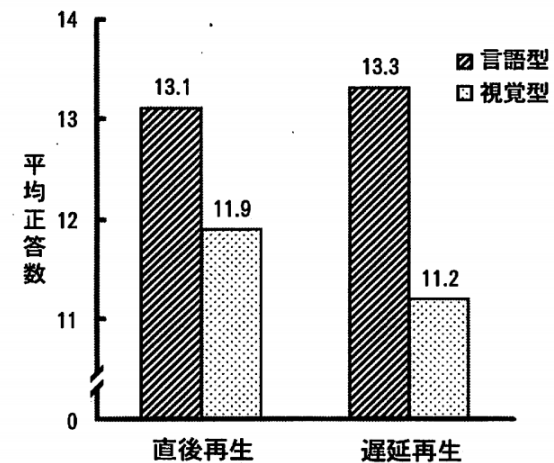
実験方法

- ・ 15の漢字を2分間記憶（「盥」「草鞋」「枇杷」など）
- ・ その後2分間の読みのテストを実施

実験結果

全体的に言語型よりも視覚型の方が平均正答数が低い傾向

遅延再生時の記憶量は、視覚型では低下し、言語型では保たれる



19の名詞句を暗記 新田・宮崎 (2016)

実験方法

- ・ 19の名詞句を覚えてもらう 再生テスト

実験結果

認知スタイルに有意傾向が見られ、
視覚型が言語型よりも記憶再生成績が高かった

数学の確率の問題を解く Kollöffe (2012)

実験方法

- ・ 言語的教材と視覚的教材を用いて数学の確率を学習
26問のテスト

実験結果

教材の種類と認知スタイルの間に明確な関連を示す
結果にはならなかった

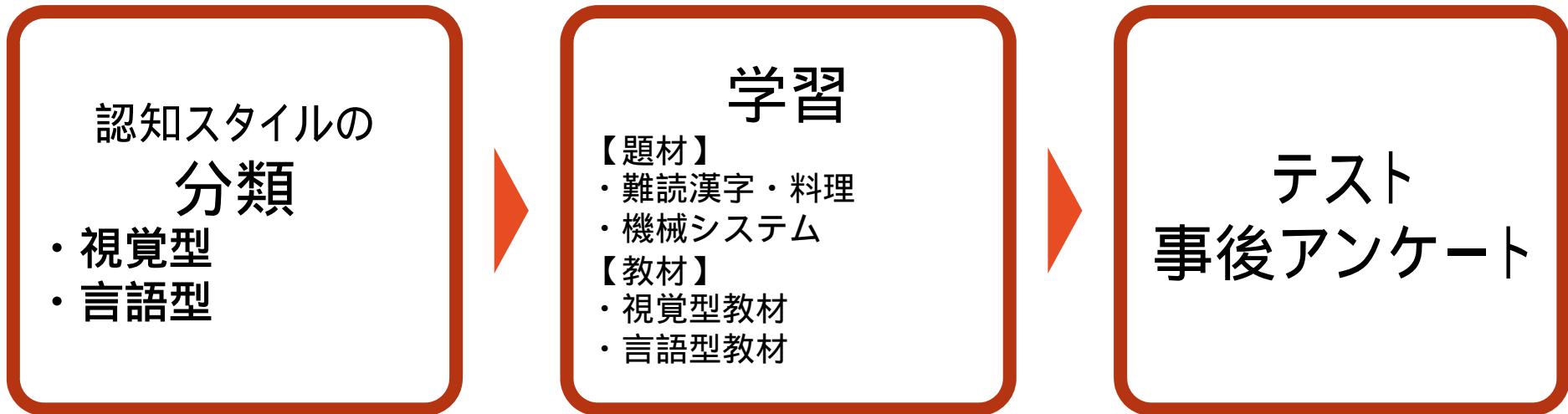
学習効果



演習の目的

- 学習者の認知スタイル、学習教材、学習の題材の組み合わせが学習効果に及ぼす影響について検討
- 効果的な学習方法、効果を低下させるため避けるべき学習方法を明らかにする

実験の流れ



準備

- 認知スタイル識別テスト：VWQ(Verbalizer-Visualizer Questionnaire)
視覚型・言語型に分類
- 教材
3つの題材(漢字・料理・機械システム) × 2種類(視覚型・言語型)
- テスト
3つの題材(漢字・料理・機械システム)
- 事後アンケート

VVQ (Richardson (1977)) の質問項目

「はい」の数をカウント
(*は逆転項目)

1. 言葉を使うことが必要な仕事をするのが楽しい*
2. 空想が時々非常に鮮明ではっきりしていて、実際に自分がそれを体験しているように感じることもある
3. 新しい単語を覚えるのが楽しい*
4. 同義語（同じ意味の言葉）を簡単に思いつくことができる*
5. 想像力は普通の人よりも高い
6. ほとんど夢は見ない*
7. 本を読むのがかなり遅い
8. 目を閉じて友人の顔を思い浮かべることができる
9. だれもがイメージをえがいて考えることができるとは思わない*
10. 何かのやり方について、人に教えてもらうより、自分でその「説明」を読む方がよい*
11. 夢は非常に鮮明ではっきりしている
12. 普通の人より言葉が流暢だ*
13. 空想ははっきりせず、ぼんやりしている*
14. ほとんど努力しないで語いが増える*
15. イメージを使って考えることが多い

VVQの質問項目

「はい」の数をカウント(*は逆転項目)

1. 言葉を使うことが必要な仕事をするのが楽しい*
2. 空想が時々非常に鮮明ではっきりしていて、実際に自分がそれを体験しているように感じることもある
3. 新しいことが楽しい*
4. 同僚()を簡単に思い出す
5. 言葉が得意
6. 点数大
7. 点数小
8. 点数大
9. 点数小
10. 点数大
11. 夢をぼんやりしている
12. 普通の人がより流暢だ*
13. 空想ははっきりせず、ぼんやりしている*
14. ほとんど努力しないで語いが増える*
15. イメージを使って考えることが多い

点数大
視覚型

点数小
言語型

大学生、大学院生4人に実施

認知スタイル

視覚型
1人

言語型
3人

テスト

難読漢字

平均16/18点
最高18/18点

料理

平均4.5/5点
最高5/5点

機械システム

平均3.75/5点
最高5/5点

感想

- トイレタンクは自分で直したことがあるため、簡単
- 漢字のテストの順番が学習した順番と同じだったので簡単だった

考察

- **VVQで学習者を視覚型と言語型に分類できた**
本実験でもVVQを活用
- **漢字テスト**
出題形式と難易度の再検討が必要
- **料理テスト**
難易度の再検討が必要
- **機械システム**
難易度はおおむね妥当
- **過去の学習経験や事前の知識について考慮する必要がある**

教材、テストを修正して本実験へ

教材の修正

漢字教材

- 出題する漢字を変更し難化

テストの修正

漢字テスト

- 出題順をランダムに
- 多くの漢字の読みを知っている人を分析から除外するため
事前テストを実施

料理テスト

- 形式を選択式から記述式に変更
- 問題数を5題から10題に増加

出題した漢字

| | | |
|-----|----|-----|
| 躑躅 | 酸漿 | 薇 |
| 馬天頭 | 雀斑 | 鷗 |
| 厩 | 轆轤 | 駱駝 |
| 鳩尾 | 烏賊 | 鉋 |
| 海驢 | 石蓴 | 鶉 |
| 泥濘 | 樹懶 | 信天翁 |

料理の問題例

【問題5】
ゴーヤに塩と砂糖の両方をまぶすのはなぜですか。理由を説明してください。

解答欄

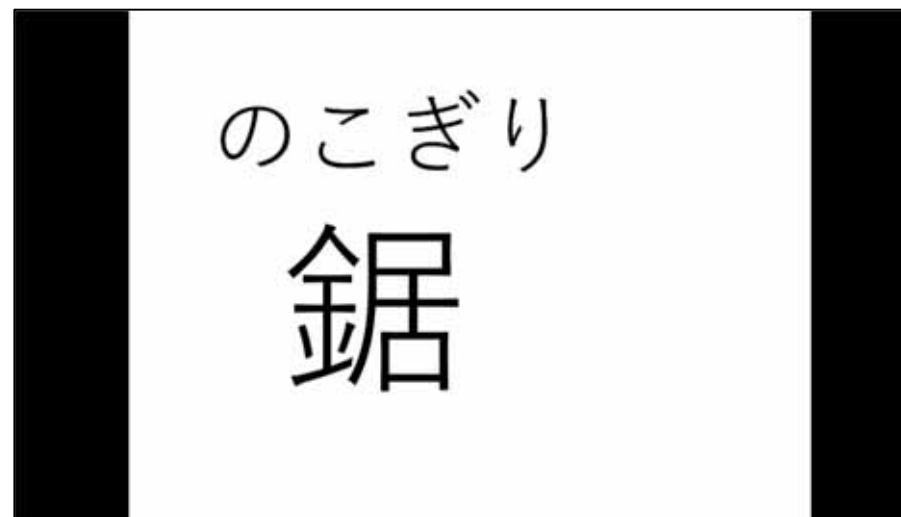
全18問を3分(1問10秒)で学習

視覚型教材



難読漢字の読みと、そのイメージ
を表すイラストを同時に表示

言語型教材



難読漢字の読みを文字のみで表示

「ゴーヤチャンプルー」の作り方を学習

視覚型教材



作り方を動画で表示
(YouTube動画を利用)

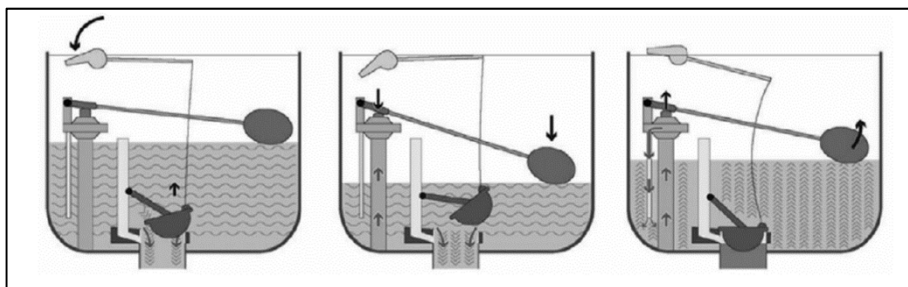
言語型教材

- ① 豆腐はキッチンペーパーで全体を包み、重しをして冷蔵庫で1時間ほど水切りする
※平たいバットなどをかませ、均一に重しをかけるとよい

作り方を文字のみで表示

トイレタンクの仕組みを4分で学習

視覚型教材



仕組みをイラストと説明文で表示

言語型教材

1. トイレタンク全体の仕組み・構造

トイレタンク横についているレバーを回すと、タンク内にあるレバーの軸が回ってレバーの軸についている鎖が持ち上げられます。鎖の先にはフロート弁がついており、鎖が持ち上げられるとフロート弁が持ち上げられてタンク内の水が便器内に流れていきます。タンク内の水が便器内に流れるとタンク内の水位が下がり、水面に浮いているボールタップの浮き球が下がっていきます。ボールタップの浮き球が一定の位置まで下がるとボールタップの給水弁が開いて、タンク外の給水管からタンク内に新しい水が供給されます。フロート弁が元の位置に戻り、タンク内の水位が上がっていくと浮き玉が持ち上がり、ボールタップの給水弁が閉じます。これが、レバーを引いてから元の状態に戻るまでの正常な一連の流れです。

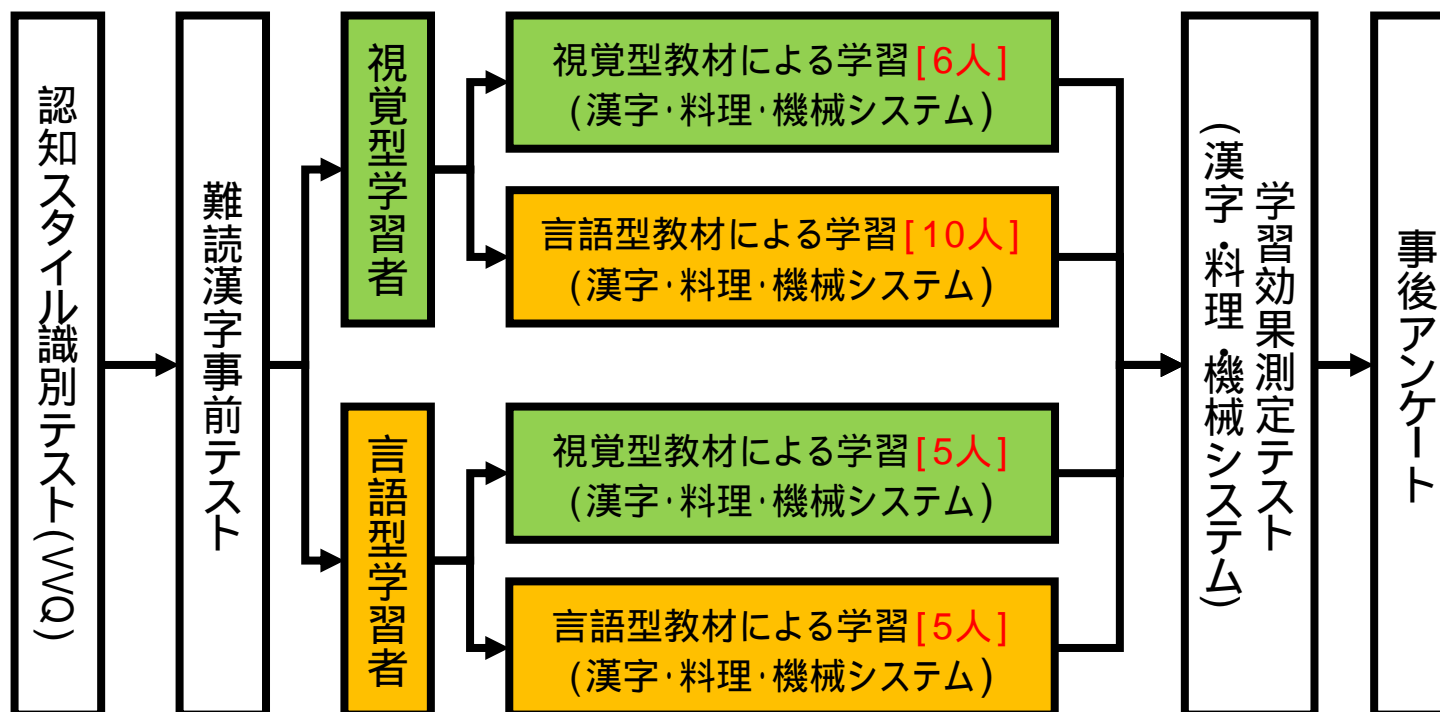
仕組みを説明文のみで表示

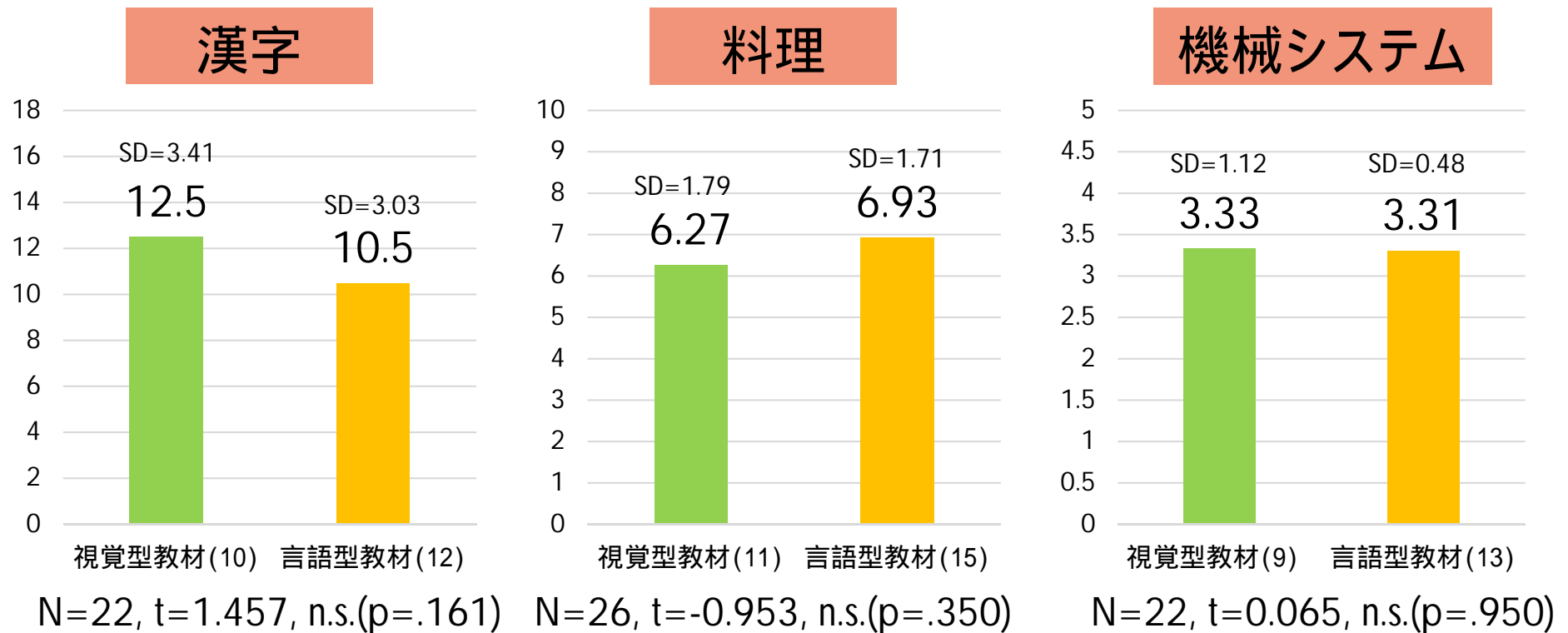
事後アンケートの質問項目

- 教材の難易度
- 言語型の教材と視覚型の教材のどちらが自分に合っていると思うか
- 同じ題材の過去の学習経験の有無
- 自分の認知スタイルに対する認識
- 個人属性(所属、性別、年齢)

| | |
|-------|-------------------------------|
| 目的 | 認知スタイルと教材型の組み合わせによる学習効果の差異の測定 |
| 調査方法 | 対面による実験 |
| 対象者 | 大学生、大学院生 |
| サンプル数 | 26人 |
| 実施期間 | 2019年10月3日～8日 |

実験の流れ、各群のサンプル数

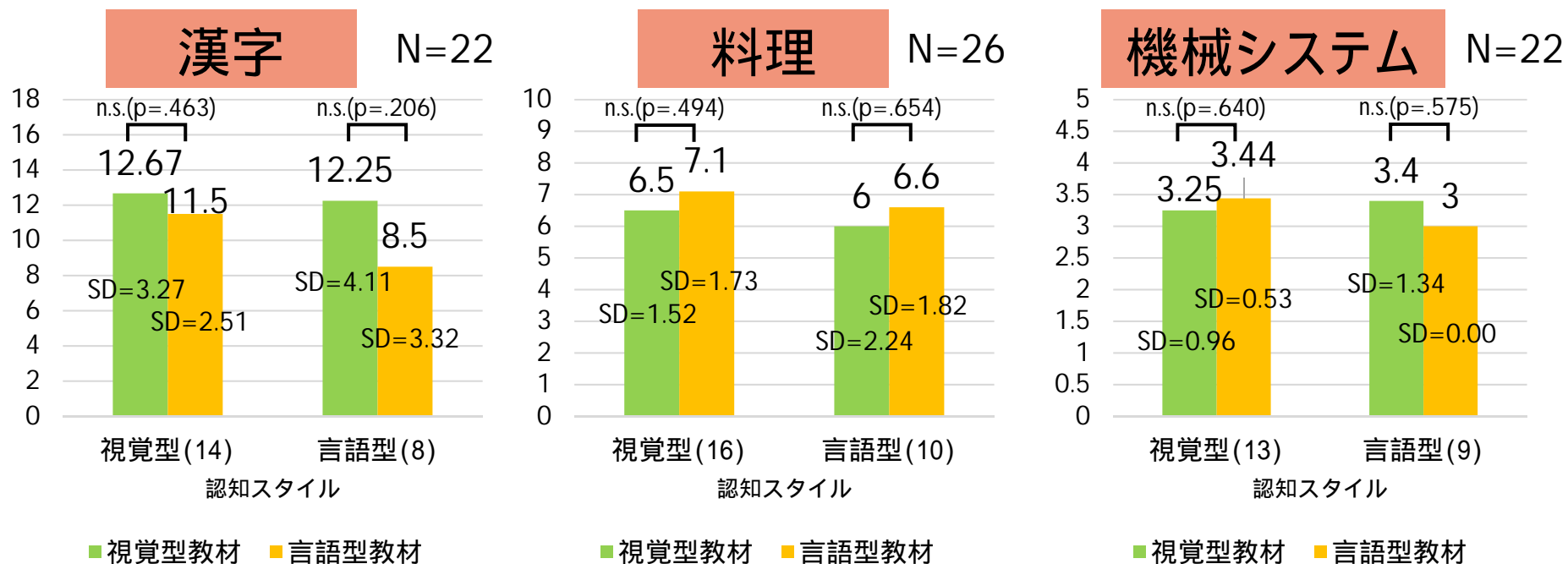




- 漢字：視覚型教材が高い平均点 視覚的イメージで定着度高
- 料理：言語型教材が高い平均点 映像に目が行くと分量などを見落とす
- 機械システム：差異なし

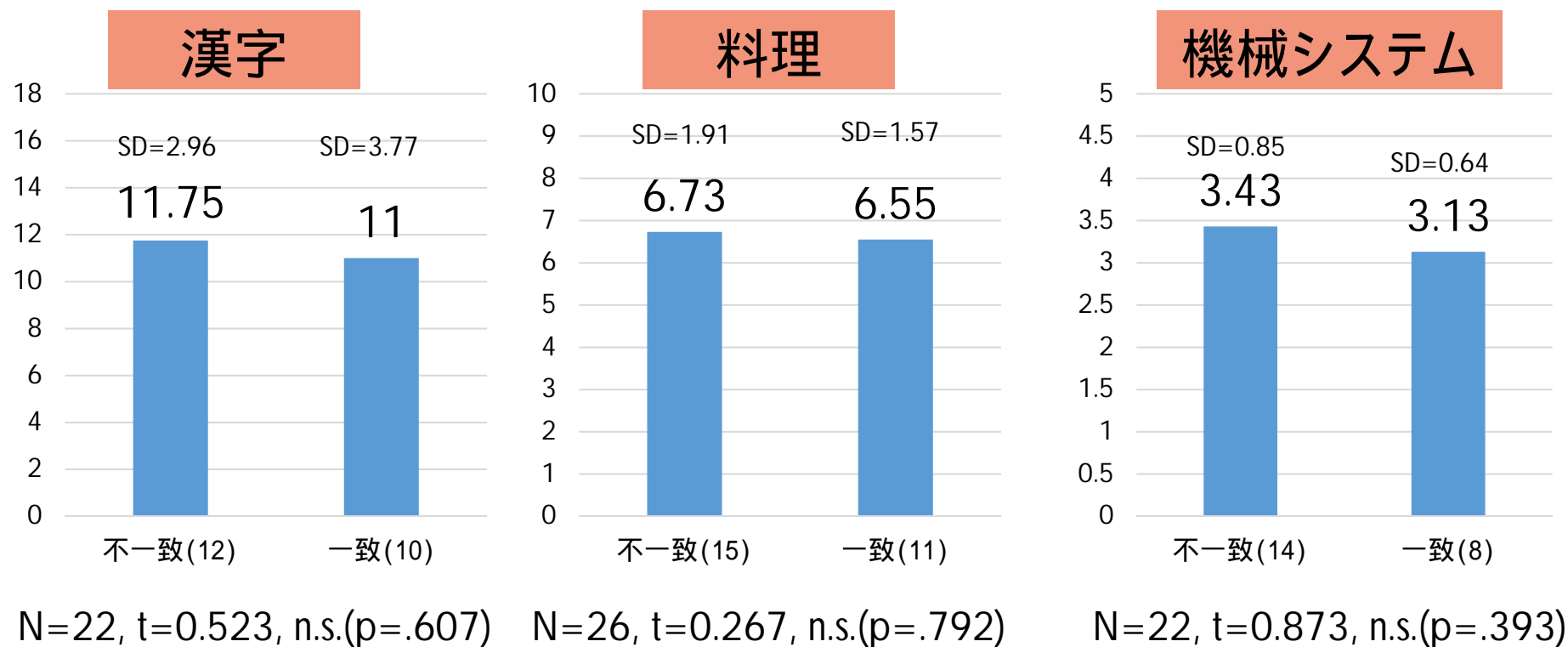
題材によって傾向異なる

本実験 - 結果 (認知スタイルと教材型による効果の比較) 22



- 漢字：言語型学習者で差が大きい
言語型学習者にとっては視覚型教材が望ましい
- 料理：認知スタイルに関わらず同じ傾向
視覚型学習者でも言語型教材が望ましい
- 機械システム：認知スタイルと異なる型の教材が望ましい

認知スタイルと同じ型の教材が良いとは限らない

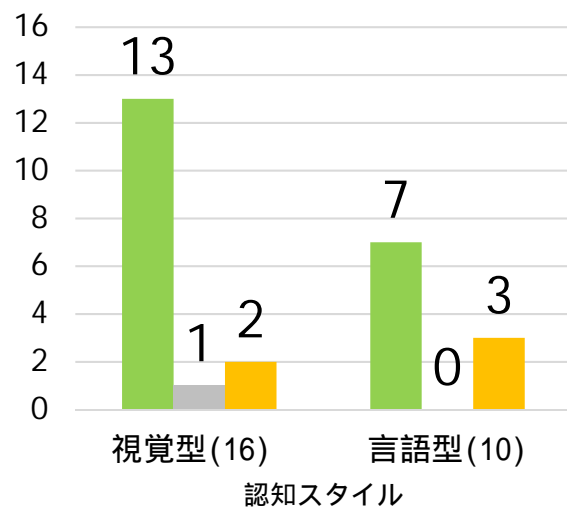


わずかに一致していない学習者の平均点が高い

- 視覚型学習者 × 視覚型教材
 - 言語型学習者 × 言語型教材
- が最善とは限らない

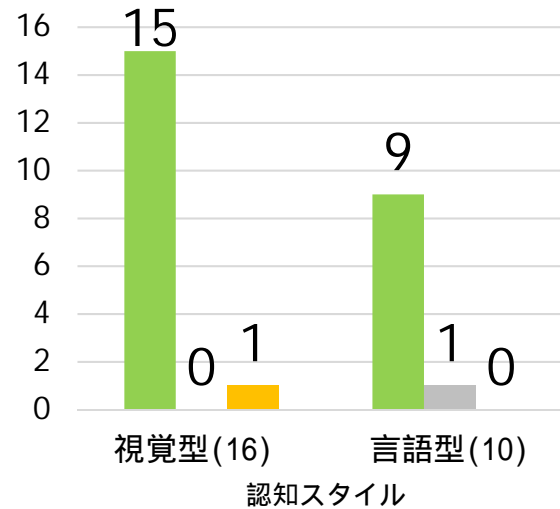
認知スタイルごとの、教材型の好みを集計

漢字



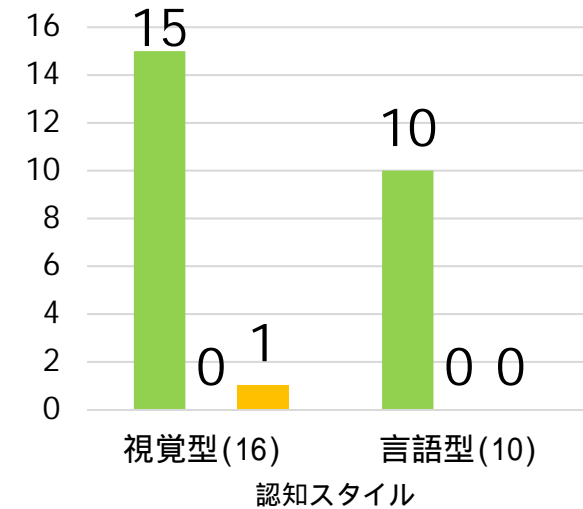
■視覚型教材 ■どちらともいえない ■言語型教材
N=26

料理



■視覚型教材 ■どちらともいえない ■言語型教材
N=26

機械システム



■視覚型教材 ■どちらともいえない ■言語型教材
N=26

視覚型学習者、言語型学習者ともに、**視覚型教材を好む傾向**

視覚型教材: 場合によっては効果が低い場合も
近年増加傾向の視覚型教材に潜むリスク

研究目的

学習者の認知スタイルの違いと教材の種類の違い、学習する題材の違いが学習効果に与える影響を明らかにする

- 学習者の認知スタイルと教材型が一致しない場合が一致する場合に比べて学習効果が高い傾向
 - 認知スタイル特性と同じ型の学習教材の組み合わせが必ずしも学習効果を向上させる最適な組み合わせとは限らない
- 言語型教材による学習効果が、視覚型学習者においても高い場合も
 - e-learningなど視覚型教材に潜むリスク
 - 従来からの書籍やテキストによる学習の有用性

✓ 十分な参加者の確保

本研究では実験参加者の人数が少ないため、実験参加者を異なる認知スタイルに分類できても、各認知スタイルとの間で明確な学習効果の差が認められなかった

✓ 教材内容の修正

視覚型教材と言語型教材の区別をイラストの有無のみで行っている点や、語句や仕組みの暗記という限定的な内容の教材になっている点において更なる改良

✓ 他の認知スタイル識別紙の使用

SOP質問紙や、OSIQ質問紙の使用による学習効果の分析

- SATT : eラーニングとは, <https://satt.jp/dev/e-learning.htm>
- 廣瀬真喜子(2005) 「漢字の読みの記憶における認知スタイルの影響：言語型/視覚型との関連からの検討」 <http://ir.lib.u-ryukyu.ac.jp/bitstream/20.500.12000/2132/1/Vol67p143.pdf>
- 新田寛子(2016) 「認知スタイルと感情的情報の種類の違いが記憶課題に与える影響」, <http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/bitstream/123456789/7863/1/66-2-kyoiku-02.pdf>
- Chen & Sun (2012) “ Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and learning performance for visual and verbal style learners ”
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131512001273?token=AEFC220EEEB4B7B84BDFB5CEF43C94150128858DFC3E91E2719A5D414C815B103558D2602C30885439D28D189DA68918>
- Kollöffe (2012) “ Exploring the relation between visualizer–verbalizer cognitive styles and performance with visual or verbal learning material ”
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131511002338?token=9860DDEF0CA4AFBFC920967345207CCAD8606E361EB82238BD601230732DD3EDB75DCB1BA633B515AFFBB70A9FB8A467>
- YouTube : ゴーヤチャンプルーの作り方,
<https://www.youtube.com/watch?v=rV3ZDo4wCB8&t=29s>
- Richardson, A. (1977) “ Verbalizer-visualizer: A cognitive style dimension ”
<https://psycnet.apa.org/record/1978-24381-001>

- ✓ 情報処理の仕方や課題遂行のための方策には個人差がある

認知スタイル

学習者がどのような学習方法や問題解決をとるのかを表す個人に生まれつき備わる無意識的な特性

視覚型

心の中で絵を思い浮かべるような視覚的イメージを用いて認知行動を行う



言語型

心の声のような言語的な手がかりを用いて認知行動を行う



「視覚型/言語型」の分類*

| 視覚型 | 未分類 | 言語型 |
|-------|-------|-------|
| 31.3% | 27.1% | 41.7% |

*廣瀬(2005). 48名の大学生をVVQにより分類

- ✓ 認知スタイルと学習効果の関係に着目した研究はいくつか存在

15の漢字の読みを学習 廣瀬 (2005)

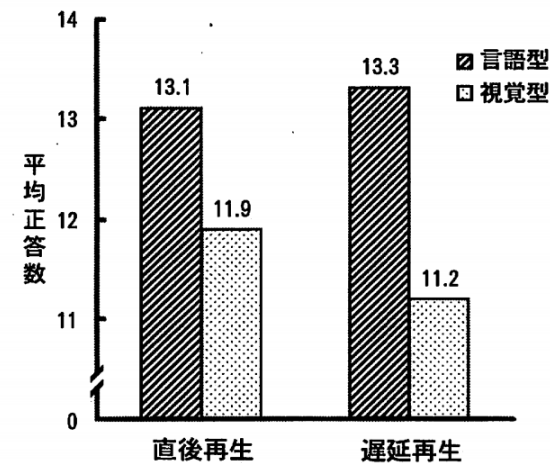
実験方法

- ・ 15の漢字を2分間記憶（「盥」「草鞋」「枇杷」など）
- ・ その後2分間の読みのテストを実施

実験結果

全体的に言語型よりも視覚型の方が平均正答数が低い傾向

遅延再生時の記憶量は、視覚型では低下し、言語型では保たれる



19の名詞句を暗記 新田・宮崎 (2016)

実験方法

- ・19の名詞句を覚えてもらう 再生テスト

実験結果

認知スタイルに有意傾向が見られ、
視覚型が言語型よりも記憶再生成績が高かった

エネルギー教育の教材を学習 Chen & Sun (2012)

実験方法

- ・3つのマルチメディア教材（文章と画像で構成される教材・ビデオ教材・アニメーション教材）で学習 10問のテスト

実験結果

視覚型はビデオ教材を用いた場合、学習効果が最も高い
ビデオ教材やアニメーション教材のようなダイナミックな
教材は視覚型に適している

256字の散文を覚える Hiscock (1976)

実験方法

- ・「島」を題材とした256字の文を読む 再生テスト

実験結果

視覚型の参加者は高イメージ形容詞を多く再生
言語型の参加者は低イメージ形容詞を多く再生

数学の確率の問題を解く Kollöffe (2012)

実験方法

- ・言語的教材と視覚的教材を用いて数学の確率を学習
26問のテスト

実験結果

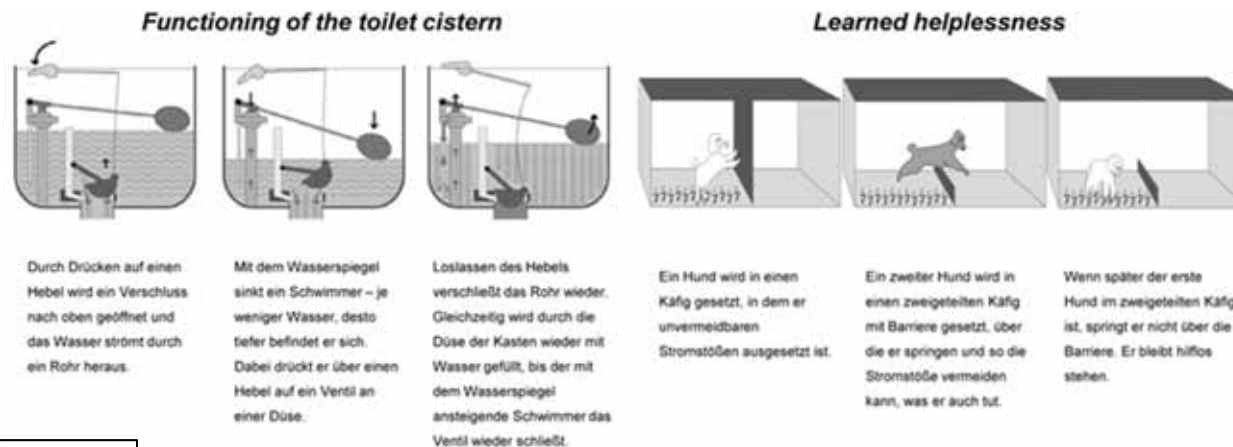
教材の種類と認知スタイルの間に明確な関連を示す
結果にはならなかった

2つのトピックを学習 Marta Koc-Januchtaら (2017)

実験方法

- ・トイレの貯水槽の仕組みと犬の無力感についての説明をテキストと画像で構成される教材で学習

12問の「Yes/No」問題と記述問題を解く



実験結果

視覚型は理解度の問題（記述問題）でよい結果となった
目線の測定では、視覚型は絵に、言語型はテキストに
多くの時間集中した

- SATT : eラーニングとは, <https://satt.jp/dev/e-learning.htm>
- Riding & Sadler-Smith, "Type of Instructional Material, Cognitive Style and Learning Performance", Educational Studies Vol.18, 1992, pp. 323-340.
- Riding & Grimley, "Cognitive Style and learning from multimedia CD-ROMs in 11-year-old children", British Journal of Educational Technologies Vol.30, 1999, pp. 43-56.
- Riding & Rayner, "Cognitive Styles and Learning Strategies ~ Understanding Style Differences in Learning and Behaviour ~", David Fulton Publishers Ltd. 1998.
- R.E. Mayer & J.K. Gallini (1990) “ When Is an Illustration Worth Ten Thousand Words? ”, Journal of Educational Psychology
- 廣瀬真喜子(2005)「漢字の読みの記憶における認知スタイルの影響：言語型/視覚型との関連からの検討」<http://ir.lib.u-ryukyu.ac.jp/bitstream/20.500.12000/2132/1/Vol67p143.pdf>
- 新田寛子(2016)「認知スタイルと感情的情報の種類の違いが記憶課題に与える影響」, <http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/bitstream/123456789/7863/1/66-2-kyoiku-02.pdf>
- Chen & Sun (2012) “ Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and learning performance for visual and verbal style learners ”
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131512001273?token=AEFC220EEEB4B7B84BDFB5CEF43C94150128858DFC3E91E2719A5D414C815B103558D2602C30885439D28D189DA68918>
- Hiscock (1976) “ Effects of Adjective Imagery on Recall from Prose”
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221309.1976.9711618>
- Kollöffe (2012) “ Exploring the relation between visualizer–verbalizer cognitive styles and performance with visual or verbal learning material ”
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131511002338?token=9860DDEF0CA4AFBFC920967345207CCAD8606E361EB82238BD601230732DD3EDB75DCB1BA633B515AFFBB70A9FB8A467>
- Marta Koc-Januchtaら (2017) “ Visualizers versus verbalizers: Effects of cognitive style on learning with texts and pictures – An eye-tracking study ”
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216307695>