

2008/07/14

担当：田嶋

The effect of distributed monitoring exercises

And feedback on performance , monitoring accuracy,
and self-efficacy

John L.Nietfeld · Li Cao · Jason W. Osborne

Metacognition Learning (2006) 1:159-179

はじめに

◇ メタ認知的モニタリングスキルは self-regulation(自己調整)の核となり専門的な技術(知識)を発展させる

- より正確なモニタリングを行うことにより self-regulation(自己調整)の発展やパフォーマンスへの向上へもつながる 実際の教室現場でモニタリングを正確に行えるよう考察が必要となる

◇ 小学生を対象にモニタリングストラテジーの学習によって(モニタリング)の大きな向上がみられた

- しかし成人を対象に持続的にメタ認知の向上を目的としたものではない

◇ 本研究の目的は

- モニタリング訓練, 時間を経てのフィードバックが, 実際の教室現場でパフォーマンス, パフォーマンスと確信度の較正*や self-efficacy(自己効力感)に影響するか
- 較正や較正の変化が, 問題解決, 統合的な進行計画, 自己効力感へ果たす役割

*・・・あらかじめ値の分かっているものを測ることで指示と実際の値との対応をつけること

Defining monitoring accuracy

◇ メタ認知とは認知, 記憶, 学習のコントロールの動機付けをさせる役割

- 下位分類とし planning monitoring evaluation がある
- 本研究では monitoring に焦点を当て, 理解への気付きやタスクパフォーマンスにも言及する

◇ モニタリング判定の測定

- 本研究では確信度判定から絶対的確度を測定する
- 確度測定は
 - 実際のパフォーマンスとの比較を行い, のちに較正とバイアスの測定に用いられる
 - 較正はパフォーマンスのレベルについて確信度を評定し, その絶対値の差で検討. 差が少なくなれば確度が上昇しているものとなる

- ✦ バイアスはミスマッチ（過大・過少）のひろがりを検討するもの

Previous research in monitoring accuracy

- ◇ 当初の研究は，モニタリング測定やパフォーマンスとの関連について限界を示す
- ◇ 現在は，モニタリング確度の変化と自己効力感（自己調整の基礎となるものとしている）との関連が検討されている

- ◇ Hacker,Bol ら（2000）の研究
 - 従来の問題点
 - モニタリング確度が実際の現場（教室）を見越して検討されていない
 - 一定期間の単位での検討がなされていない
 - 3 クラス高校生を対象に GCJ（global calibration judgment）を学級テストの前後で行った
 - 練習テスト時，「自己評価は学習の基礎になり得る」と励ましのコメントをした
 - 結果はテスト後に高い評定をした学生のみ効果制限された
 - Hacker らの研究に対し
 - モニタリング確度の向上を目標とした，明確な介入を行っていない
 - 学級での自己効力感の変化は検討されていない
- ◇ 今後は，実際のパフォーマンスとともに，認識された理解の較正を促す条件的知識や特殊な手続き的介入が必要となる
- ◇ Zimmerman（2003）もモニタリングのような自己調整を向上させる体系的な介入の必要性を述べている

Monitoring accuracy and self-efficacy

- ◇ 課題遂行に際し個々の能力レベルのみの考慮でなく成功の確信の重要性を示してきた
 - 自己効力感は自己能力とも同値でもあり，上昇するにつれ効果，理解，新しい技術を得ようとする積極性もみられる
- ◇ Pajares and Kranzler(1995)にて，高校生を対象にパフォーマンスと照合し確信度を較正する能力の向上を目指す介入方法とその発展を示した
 - I. しかしモニタリング確度の変化がどのようにして自己効力感測定の変化に影響を与えたのか
 - II. モニタリング機能が，プランニングや評価のような規定的なプロセスを形成

するのであれば同じく自己効力感もモニタリングにより可能であるか

The Present study

- ◇ 現在のモニタリング研究に関して3つ限界を示す
 - 訓練やフィードバック等の介入によりモニタリング確度向上に焦点を当ててきた 大学生には限界があった
 - 一回のみのアプローチでモニタリング測定を実施し、期間をとっての設定かつ、効果に焦点を当てていない
 - パフォーマンスの結果からのみ較正の変化を測定している パフォーマンスと自己効力感との関連に焦点を当てていない
- ◇ リサーチクエッションを3項目挙げる
 - I. 行った訓練やフィードバック等の介入が較正を向上させたか
 - II. 行った訓練やフィードバック等の介入がパフォーマンス結果を向上させたか (テストスコアなど)
 - III. 学期を通じたパフォーマンス測定や自己効力感にて較正や較正変化を説明できるか
- ◇ 上記問題の検討のため、大学生 2 クラスにて (教育心理学専攻) 介入を学期を通じて実行した。多肢選択問題4題にて確信度を測定を行った (予備実験)
 - 処理群: 短いモニタリング訓練を授業終了時まで完了し、その後回答と確信度測定の再検討項目が与えられた それらについてディスカッションと確信度測定と確度の関連を思案するよう促された モニタリング確度の較正やバイアスについてフィードバックがされた
 - 対照群: おのおのテストにて確信度の測定は行ったが、その測定の確度についてフィードバックはされなかった
 - 両群ともに実験の主旨等は説明がされた
- ◇ 先行研究より、処理群のほうが徐々に向上がみられるものと予測した
 - 直接的なものはもちろん間接的な効果が考えられた
 - 例えばテストパフォーマンスから始まりテストに関しての較正、較正の変化、自己効力感の測定等様々な要素がからみ効果を出すというもの
- ◇ 今回学級内でのモニタリング訓練と自己効力感の関連についてはほとんど証明されず
 - 情報処理モデルをもとに考察してみる
 - このモデル内にて、自己調整を機能させるためのモデリングは、個々で確立したパフォーマンスの標準と(それらの標準に達するよう置かれた)ゴール、策略や計画間での矛盾を減らしていくプロセスであるものといえる

Materials and methods

Participants

- ◇ 大学生 84 名（男性：13 名 女性 71 名） 教育心理学専攻
 - ランダムに，処理群：45 名 対照群：39 名に割り振られた

Measures

- 4 つのタイプが測定された
 1. モニタリング確度スコア 2. 客観テストのパフォーマンススコア 3. 総合的研究課題（概要の発表説明）スコア 4. 自己効力感スコア
- 以下はモニタリング確度の項目の計算やモニタリング訓練やフィードバックの向上についての実質的測定方法を示している（計 8 項目）
 1. **Educational psychology pre-test**
 - バックグラウンドの知識を測定するため
 - 4 者択一多肢選択問題にて計 25 問
 - 出題範囲は認知，学習行動理論，動機付け，ストラテジーとアセスメントなど
 2. **Educational psychology self-efficacy**
 - 第一回目と最終の授業にて項目が与えられた
 - 項目は「私は教育心理学を必ず学習することができる」「私は教育心理学で良い成績がとれる」等，8 項目，リッカート尺度（5 段階）を用いスコアは総計された
 - これらはプレテストで 係数 0.88，ポストテストで 0.90 であれば，内的整合性の証明となる
 3. **Raven's Advanced progressive Matrices**
 - 全般的な能力測定しベースラインを揃えるため用いられた i
 - テスト内容については省略
 4. **Test performance**
 - 計 4 つのテストにて項目ごとの正答数による測定
 - 3 つのテストは 20 項目 4 者択一による多肢選択問題で専攻分野のトピックごとの出題（同定問題～応用問題で構成）
 - 4 つ目のテストはコースの専攻分野の総合問題
 - 正答ごとに 1 点とし，z スコアに換算された
 - パフォーマンスのベースラインの測定は第一回目のこのテストパフォーマンスとし，パフォーマンスの総括測定は 4 回目の総合テストとした。
 5. **Schema representation**
 - 「指導効果のある教師のために重要な要素は何か」についてポスター発表を行わせた。比較的自由に図解も可であった。
 - 目的はメンタルモデルが効果的に表現されるかを検討するためで，パフォーマンスの測定に用いられた

- 測定はビジュアル性，知識融合性，オリジナル性など 5 項目で各最高 20 点 Osborne(2002)による方法により換算され，0-8 間での測定となった

6. Confidence judgment

- ◇ 上記挙げた 1, 3, 4 のテスト項目ごとに確信度を，V A S スケール*で測定
 - * 10 センチのラインを提示し，は左端は確信度 0% から右端確信度 100%とするもので該当する場所（確率）にスラッシュ入れる

7. Monitoring accuracy

- ◇ 較正
 - 確信度とパフォーマンス間での差分絶対値が較正（値）となる
 - スコアは 0（完全な較正）から 1（全く不完全な較正）がつけられる（例）確信度 92 正解の場合 確度は 0.08 となる（絶対値 1-0.92）
- ◇ 各テストの項目総合計 / 項目総合計
- ◇ バイアス
 - 確信度と各テストのパフォーマンスの平均の差から，プラスのスコアは自信過剰，マイナスのスコアは自信過少と検討でき，0 から値が離れるほどバイアスが効いている
（例）確信度 73% パフォーマンス 86% のバイアスコアは -0.13
（0.73-0.86）

8. Monitoring exercises

- ◇ 処理群の学生は授業後にモニタリングワークシートが与えられた
 - 本日の授業内容の理解度や難しいと思ったコンセプトに等について 100 点スケールで回答
 - 本日の題材について確信度とともに 3 者択一で回答
- ◇ 記入後は回答とディスカッションがなされ，教師からのフィードバックや自ら実際のパフォーマンスと確信度が比較することができた
- ◇ 上記に加えモニタリングについての（較正やバイアス）フィードバックも行った
- ◇ 対照群は，このような介入は行わず 4 つのテスト後の確信度とパフォーマンス結果間における自己フィードバックのみを指示した

Procedures

- ◇ 第一週目に上記 1, 2, 3 のテストを両群に行った
- ◇ 後，群分けをし，1/週のペースでの授業，16 週間行った
- ◇ 反復測定のデザインをとり，4 つのテストと，その項目ごとに 100 点評定で確信度評定を行った

- 加えて処理群には週ごとにモニタリング訓練を行う
- ◇ 両群にはモニタリングの確度の実験かつ遂行内容は報告した

Results

- ◇ 反復測定比較のためパフォーマンスと較正值はzスコアへ換算した
- ◇ Table1 にて各平均と標準偏差を提示

Calibration of confidence judgment

モニタリング訓練とフィードバックはモニタリング確度を向上させるか

- ◇ 2 (条件) × 5 (4つのテストとプレテスト) にて反復測定共分散分析を行った
 - 処理群スコア (M = 0.19) が対照群と比較し有意差あり (M = - 0.52, F(1.74) = 8.53, P < 0.005, $\eta^2 = 0.10$) 又群と較正間で交互作用あり (F(4.74) = 3.61, P < 0.01, $\eta^2 = 0.17$)
 - 処理群はモニタリング訓練とフィードバックによりパフォーマンスへの較正確度が熟達化へ到ったことが示唆された
- ◇ Figure1 は較正值の変化を提示
 - チューキーのHDS検定で有意差あり (テスト2,3,4)

Test score

モニタリング訓練とフィードバックは結果 (パフォーマンス) を向上させるか

- ◇ 2 (条件) × 5 (4つのテストとプレテスト) にて反復測定共分散分析を行った
 - 処理群スコア (M = 0.16) が対照群と比較し有意差あり (M = - 0.49, F(1.74) = 12.15, P < 0.0001, $\eta^2 = 0.16$) 又群と較正間で交互作用あり (F(4.71) = 4.21, P < 0.004, $\eta^2 = 0.19$)
 - 処理群はモニタリング訓練とフィードバックによりパフォーマンスの向上が示唆された
- ◇ Figure2 はテストスコアの変化を提示
 - チューキーのHDS検定で有意差あり (テスト2,3,4)

Schema Representation test

- ◇ 単変量共分散分析を行い,処理群の平均得点 (M = 4.49) は対照群 (M = 3.83) と比較し高く,有意差みられた (F (1,78) = 8.55, p<0.005, $\eta^2 = 0.10$)

Path model

較正また較正の変化はパフォーマンスや自己効力感の変化へ影響を与えたと検討できるか Figure3 のパスモデル (経路列挙モデル) を示した

- ◇ 3つの重回帰分析を行い,3つの出力 (final test score, integrade project test, final efficacy) はすべての説明変数 (図参照) と他2つの出力変数によるもの
 - それぞれ直接的,間接的に効果に関与している 較正は部分的にも test score や integrade project test だけでなく初回と最終の自己効力感の関係性をも説明できる

Calibration and self-efficacy

- ◇ パスモデルで較正が自己効力感への影響が示された
- ◇ 分析により最終自己効力感に対しモニタリング確度の主効果がみられた

Discussion

- ◇ モニタリング訓練とフィードバックが, 較正とパフォーマンスへの影響が示された
 - モニタリング効果を引き出すため,ある程度の時間をかけることが必要性も示唆 (今回は4週間)
- ◇ Schema Representation test にても群間でパフォーマンスの相違があり
 - モニタリング能力は多肢選択の問題だけでなく総合的に効果をもたらしたと考えられる
- ◇ 行ったモニタリング訓練とフィードバックはスキルを向上させる方法として適切であった
 - 先行研究のように小学生だけでなく大学生にも有効であった
- ◇ 学級環境内でスキルが向上させた点も重要である
 - 効率的かつ持続性もあるスキル向上が結果 ,授業内容の精通さを増加
- ◇ 今後むけ3つの案が挙げられた
 - モニタリング能力と学問領域との関連
 - ✓ 数学や科学など概念や判断を構築していく科目での介入はどうか
 - メタ認知とモチベーションとの関連
 - 認知発達の伴う K-12 (幼稚園児 ~ 高校3年生) 年齢層のメタ認知スキルの向上
 - ✓ 小学生の効果は先行研究で実証済みだが,学級内での課題,正確な評価,向上への評価,学習ストラテジーの調整能力向上の考察が必要