

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 3 回 助成期間：平成 18 年 11 月 1 日～平成 19 年 10 月 31 日

テーマ： PISA 型学力を育成するための理科学習指導法の開発

氏名： 木下 博義 所属： 岡山県津山市立南小学校(広島大学大学院)

1. 課題の主旨

昨今、PISA や TIMSS などの国際的な学力到達度調査における日本の順位が低下したという結果を受け、子どもの学力低下が一層問題視されている。このような状況の中、いわゆる PISA 型学力として、子どもに読解力や科学的リテラシーを身につけさせることが重要な課題となっている。

この読解力や科学的リテラシーを身につけさせるためには、メタ認知を働かせて常に自分の学習状況を把握し、次の活動をコントロールできるようにする必要があると考える。そこで本研究では、PISA 型学力を子どもに身につけさせるため、その基盤となるメタ認知を育成する理科学習指導法を開発することを目的とした。

2. 準備

前項で述べた目的を達成するため、次の手順で研究を行った。

- ①観察・実験活動における小・中学生のメタ認知の実態調査
- ②①の結果をもとに、小・中学生の「メタ認知を育成するための指導法」の開発
- ③②で開発した指導法を用いた小・中学校での授業実践

3. 指導方法

①観察・実験活動における小・中学生のメタ認知の実態調査

入手した文献の範囲では、心理学や算数・数学教育学の領域において、理論をもとにして開発された指導法が見られた。しかし、理論のみから指導法を導いた場合、その指導法は実際に授業を行う子どもに適合するとは限らないと考えられる。このことから、実際に授業を行う子どもに適合した指導法を開発するため、まず初めに実態調査を行った。

調査対象は、協力が得られた東京都の公立小学校 5 年生 51 名、広島県の公立中学校 1 年生 70 名、富山県の公立中学校 3 年生 69 名(合計 190 名)であった。なお、本調査には、これまでに筆者らが開発した 14 項目からなるメタ認知質問紙を用いた。

②小・中学生の「メタ認知を育成するための指導法」の開発

①で調査した子どものメタ認知の実態をもとに、小学校理科担当教師 4 名、中学校理科担当教師 3 名で「メタ認知を育成するための指導法」を開発した。具体的には、これまでに理論をもとにして開発された指導法を参考にし、実際に授業を行う子どもに適合した指導法について教師 7 名で協議した。なお、協議の結果、小・中学校とも同一の指導法を用いることにした。

③小・中学校での授業実践

②で開発した指導法の効果を検証するため、小・中学校において授業実践を行った。なお、授業実践は、メタ認知の実態を調査した小・中学校（小学校1校，中学校2校）において行った。

4. 実践内容

指導法

本研究では、開発した5つの手法からなる「メタ認知を育成するための指導法」を用い、授業を行うことにした。その指導法の詳細を以下に示す。

①自己統制方略の教示

メタ認知の方略を身につけさせるため、単元導入時に学習場面を想起させ、メタ認知の仕方を教示する。

②学習計画表の掲示

計画表を見ることで学習を振り返ったり見通したりできるようにするため、一単元および一単位時間の学習の流れを示す。

③問いかけの工夫

自己制御の力を発揮させるため、「これから何をしますか？」「次は何をしますか？」などのメタ認知を促すような問いかけを行う。

④フラッシュカードの活用

活動の目的を明確にするため、「これから何をしますか？」「今、何をやっているのかな？」などのメタ認知を促すようなカードを提示する。

⑤ワークシートの活用

繰り返し自らの学習を振り返らせるため、目的や仮説など学習の流れに沿って記述するワークシートを作成し、使用する。

授業

開発した指導法の効果を検証するため、前項で示した小学校1校，中学校2校(以下，広島県の中学校を「中学校 A」，富山県の中学校を「中学校 B」とする)において，授業実践を行った。その具体的な内容を以下に示す。

小学校の場合

- (1)指導単元(授業時数):「もののとけ方」(13 単位時間)
- (2)クラス編成:実験群 27 名, 対照群 24 名
- (3)授業者:両クラスとも経験年数 21 年の理科担当男性教師

中学校 A の場合

- (1)指導単元(授業時数):「身のまわりの物質」(28 単位時間)
- (2)クラス編成:実験群 35 名, 対照群 35 名
- (3)授業者:実験群は経験年数 19 年の理科担当男性教師, 対照群は経験年数 24 年の理科担当男性教師

中学校 B の場合

- (1)指導単元(授業時数):「エネルギー」(18 単位時間)

- (2)クラス編成:実験群 69 名, 対照群は未設定
- (3)授業者:経験年数 25 年の理科担当男性教師

なお, 実験群は開発した指導法を用いて授業を行い, 対照群は従来の指導法を用いて授業を行った。

5. 成果・効果

開発した指導法の効果については, 授業前後でのメタ認知質問紙の得点変化および授業前後半での刺激再生質問紙のメタ認知的な記述数変化をもとに検討した。この刺激再生質問紙は, 授業終了直後に自分のワークシートを見ながら, 授業中の思考過程を記入させるために用いた。

まず, 各校それぞれについて, 授業前後でのメタ認知質問紙の得点の変化を分析した。具体的には, 両群それぞれについて, 授業前と後の得点の平均値に有意な差があるか否かを検討するため, 平均値の差の検定(対応のある t 検定)を行った。

その結果, 小学校, 中学校 A において, 実験群のみ授業前よりも授業後の平均値が有意に高かった。また, 中学校 B においても, 授業前よりも授業後の平均値が有意に高かった。

次に, 各校それぞれについて, 授業前後半での刺激再生質問紙のメタ認知的な記述数変化を分析した。具体的には, 実験群について, 授業前半と後半での刺激再生質問紙のメタ認知的な記述数に有意な差があるか否かを検討するため, 平均値の差の検定(対応のある t 検定)を行った。なお, メタ認知的な記述数の抽出にあたっては, 三宮(1995)や湯澤(2005)によるメタ認知の分類を用い, 理科を担当する小学校教師2名, 中学校教師2名で妥当性を検討しながら行った。

その結果, 小学校, 中学校 A および B のすべてにおいて, 授業前半よりも後半のメタ認知的な記述数が有意に多かった。

以上のように, 開発した指導法を用いたことにより, 授業前に比べて授業後はメタ認知質問紙の得点が上昇するとともに, 授業前半に比べて授業後半は刺激再生質問紙のメタ認知的な記述数も増加したといえる。これらのことから, 開発した「メタ認知を育成するための指導法」は子どものメタ認知の育成に有効であったといえる。

6. 所感

これまで理科教育学において重要視されながら, 子どもの実態にもとづいた「メタ認知を育成するための指導法」は開発されていなかった。しかし, 今回の助成により, 子どものメタ認知の実態を調査し, それをもとに PISA 型学力の基盤となるメタ認知を育成する理科学習指導法を開発することができた。そして, 本研究の協力者である富山県の中学校教師が, 富山県中学校理科研究部会で今回の助成による研究の意義と成果を発表したところ, 多くの賛同を得た。これにより, すでにいくつかの中学校で「メタ認知を育成するための指導法」を取り入れた実践を開始したことは, 開発した指導法が現場に受け入れられた証明であると考えられる。

7. 今後の課題や発展性について

言うまでもなくメタ認知の育成は, 単にメタ認知を活発に働かせることが最終目的ではなく, それによって PISA 型学力や基礎的・基本的な学力を身につけさせることが重要である。しかし, メタ認知と学力との関係について先行研究を概観したところ, 理論的な研究は多く見られたものの, 調査を行った研究はほとんど見られなかった。そこで, 今後はメタ認知と学力との関係を明らかにするための調査を行う必要があると考える。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

論文

本研究を整理し、日本教育工学論文誌に投稿予定

口頭発表

木下博義: 課題研究「これからの学力とその育成に関する研究」のうち「メタ認知と学力との関係についての一考察」, 第 57 回日本理科教育学会全国大会, 愛知教育大学, 2007 年 8 月