

普通教科「情報」におけるメタ認知能力の育成を目的とした評価法の研究

廣野 尚敏

兵庫県立加古川北高等学校

〒651-2146 兵庫県加古川市野口町水足 867-1

e-mail: nhirono@hyogo-c.ed.jp

概要

本校では普通教科「情報」の導入にあたり学習活動や評価方法について教員間で議論が起り、学習活動を通じてどのような学力を生徒につけさせるのかという話題になった。本校の生徒は決められたことに対しては素直に行動するが、自主性・積極性や創造性に乏しいということが本校教員の共通認識である。そこで、普通教科「情報」の学習活動をおして知識・技能をコントロールする力としてのメタ認知能力を涵養する手法を探っていくことになった。

ここでは数学教育におけるメタ認知能力育成を目指した指導法としての「算数作文」に着目し、そこでの枠組みを普通教科「情報」に適用していこうと考えた。そして、生徒のメタ認知的思考のレベルを判定できるルーブリックを作成することにより、教師が生徒のメタ認知を客観的に捉え、次の学習活動にフィードバックしていくことで生徒のメタ認知思考の涵養をはかっていきたい。

1. はじめに

高校生にメタ認知能力を養いたいという気持ちがこの取り組みの出発点である。普通教科「情報」の教育目標の一つに「情報活用の実践力」がある[1]。これは他の教科を含めて育成を図らなくてはいけない力であるとされている。つまりここに教科普通教科「情報」のメタ教科としての根拠があると考えられる。そして、メタ教科ではメタ認知的思考が働く場面が多くあるだろうという考えでこの研究となった。

2. 本校での情報教育の振りかえり

ここでは本校生徒の現状と、本校で実施されてきた情報教育の取り組みとその問題点、そしてこの研究の最初の発想について述べている。

2.1. 生徒の現状

本校は生徒数約 1040 名 (26 クラス) で、本校に入学してくる中学生の内申の平均は 6～7 点である (兵庫県は 10 段階)。本校職員の生徒の学習活動に対する認識は、「教師主導の学習活動は優等生であるが、主体的に思考し、学習することは少し不得手」ということである。

2.2. 過去の取り組みと問題点

本校の情報教育は 12 年間商業科目「情報処理」を 2・3 年生の選択科目として実施してきた。最近では総合的学習の時間にも情報教室が活用されている。

情報機器設置当初はスタンドアローンのコンピュータを使用したのタイピングやワープロソフトなどの技能習得が学習活動の主たるものであった。最近の校内 LAN やインターネット利用が可能な環境下ではグループ作業でのプレゼン作成や、情報に関する倫理教育などが行われている。授業は商業の免許を持っている教員が中心になり理科や数学科が協力する形で行われてきた。

普通教科「情報」の導入をきっかけとする議論によって、これまでの取り組みの問題点として次のことが明らかになった。

まず、学習目標や評価計画があいまいで、生徒についた学力が明確でなく、評定の信頼性が低いということであった。次に、イベント的な取り組みが多く学習活動後の評価がされていないという内容であった。

結果として、普通教科「情報」を新たに実施するにあたり、明確な学習目標と客観性の高い評価方法を行う必要があるという結論になった。

2.3. 「情報活用の実践力」をいとぐちにして

学習指導要領には普通教科「情報」の目標の3つの観点のうちの1つに「情報活用の実践力」がある。これは、他の教科も含めて育てる力であるとされている。つまり、普通教科「情報」で学習した技能や知識を他教科の学習に活用していくことである。このことは普通教科「情報」がメタ教科としての役割を果たしていると考えられる。

そこで、「情報活用の実践力」はメタ認知力と関連があると捉えて、生徒のメタ認知力を評価する枠組みとその育成をはかる手法について取り組んでいくこととなった。

3. ルーブリックとは

英和辞典によるとルーブリック (rubric) とは、「注釈・朱書き・表題・典拠執行規程・規程」[2]などであるが、教育用語としては、ポートフォリオ評価法に含まれる学習物を評価するために用いられる判断基準表のことである。

評価規準と評価基準を組み合わせているものが多く、特に多面的な評価規準と段階的な評価基準を組み合わせた表形式のものが多く。多面的な評価規準とは、あらかじめ設定された評価項目によって質的に設定された目標である。段階的な評価基準とは評価規準で示した目標にどれだけ到達しているかの程度を明示するための指標を数値・記号または文章表記されたものである。

4. 算数作文の分析の枠組みの普通教科「情報」への適用

数学教育においては、授業終了後に子供たちに学習のまとめや感想を書かせ、それを分析する枠組みが提案されている。先行研究における児童の記述を分析する枠組みのうち、特にメタ認知的視点を取り入れ数年に渡り研究を行っている重松氏ら[3,4]をとりあげ、普通教科「情報」への適用について考察する。

4.1. 算数作文の分析の枠組み

重松氏らはメタ認知能力育成を目指した指導方法と

して「算数作文」に注目している。「算数作文」とは「算数の授業後に子供が書く短い作文」とされている。そして、小学校中学年の子供が書いた算数作文を分析することによって、メタ認知の算数学習での働きと知識の変容のプロセスを明らかにし、算数作文の記述に表1のような5段階を設定し、表2のようにそれぞれの段階でみられるキーワードを整理した。

表1のAからEは算数作文の段階を表しており、ルーブリックの評価基準に対応していると考えられる。

表1 算数作文の記述に見られる知識とメタ認知の発達変容 [3]

	算数作文の記述内容	知識の特徴
A	特定の問題の解決と感想や方法に関するメタ認知の記述の段階	特定の問題についての初期的・経験的知識や個人的知識が多くみられる。
B	特定の問題の解決と結果についての理由など他者に関するメタ認知を記述した段階	特定の問題についての修正された個人的知識や共有的知識が多い
C	特定の問題に対する自己に関するメタ認知を記述した段階	特定の問題についての自分の知識がみられる
D	特定の問題からの疑問や類推・一般化を図るメタ認知も記述した段階	特定の問題から派生した自分の知識がみられる
E	より一般的な問題に対するメタ認知が記述されている段階	一般の問題に関する自分の知識がみられる

表2 着目するキーワード例 [4]

段階	事実の表記	わかりました かんたんでした 知りました 今まで知らなかった	むずかしかった できました やりました
B 段階	事実とその理由	～から、むずかしかった ～から、かんたんでした ～なので間違っていました ～なので便利だ ～だから、わかりやすかった	
C 段階	自分はこうしよう	よく忘れるので～しようと思います 気をつけよう	

階		注意しよう
D 段 階	他の場合を考 える	かけ算もあるのかな？ ～もあるのですか？ ～もやってみたいです 他にないか、調べてみたいですよ ～はなんというのですか？ (実生活の場面についての記述)
E 段 階	自分の学習や 算数全体につ いて考える	算数が好きです いろんな算数の世界へ行こうと思います 算数は新しいものを作り出せるものだ

4.2 普通教科「情報」への適用

算数作文と同じように「情報」の授業後に生徒に短い作文を書かせたものを「情報作文」であると考えては考える。

表1の内容は「問題の解決」「感想」「方略」「メタ認知」に関連している。これを普通教科「情報」の視点で考えた場合、「問題の解決」と「方略」はそれぞれ「身のまわりの課題の解決」と「情報活用の方法」とよみかえて解釈する。また、評価規準として用いる場合ここでは表2の着目するキーワード例にある項目を用いることにした。

5. メタ認知について

5.1. メタ認知とは

メタ認知の定義は J.H.Flavell (1976) のものがよく使われる。

「メタ認知とは、その人自身の認知過程とその成果、またそれらに関するすべてのことについての知識である。(中略)メタ認知は、認知的目標やデータとの関連で、通常はある具体的な目標のあるところで行われる能動的なモニタリングとその結果としての認知過程の調整や調和的遂行である。」

メタ認知は認知活動の一種であるが、「ある認知活動を対象とした認知活動である」といえる。例えばある事柄を学習したときに、そのときの認知活動を対象にメタ認知活動が起こるのである。本稿では、文部科学省の示す四つの観点「関心・意欲・態度」、「思考・判断」、「技能・表現」、「知識・理解」についての学習活

動を対象として起こる活動をメタ認知活動と捉え、ルーブリックにおける評価規準として考えていく。

5.2 涵養したいメタ認知能力

文部科学省は「確かな学力」を「知識や技能はもちろんのこと、これに加えて、学ぶ意欲や自分で課題を見付け、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題解決する資質や能力等まで含めたもの」として

いる。つまり「確かな学力」でいうところの自分で課題を見付け自ら学び、主体的に判断し、行動することをメタ認知活動と捉えたと、「確かな学力」を育むことはメタ認知能力を育むことであるとも考えられる。

普通教科「情報」での学習活動を通して、学習で得た知識・技能を他教科と関連付けて思考しようとしたり、普通教科「情報」での知識・技能を関連付けて新たなものを創造しようと取り組んだりできるようなメタ認知能力を涵養したいと考えている。生徒が学習に対して主体的に判断し、行動できるメタ認知能力を望んでいる。

6. ルーブリックの評価規準としての4観点

6.1. 普通教科「情報」における4観点

生徒につけたい学力（知識・技能・態度など）を短い用語で表現したものが「観点」である。文部科学省は原則的に4つの領域に分けており、普通教科「情報」については次のように示している。[5]

関心・意欲・態度

情報や情報社会に関心を持ち、身のまわりの問題を解決するために進んで情報及び情報技術を活用し、情報社会に主体的に対応しようとする。

思考・判断

情報活用の方法を工夫したり、改善したりするとともに、情報モラルを踏まえた適切な判断をする。

技能・表現

情報の収集・選択・処理を適切に行うとともに、情報を目的に応じて表現する。

知識・理解

情報及び情報技術を活用するための基礎的・基本的な知識を身に付けるとともに、現代社会における情

報の意義や役割を理解している。

6.2 評価規準としての4観点

学力を捉える4観点を評価規準としてルーブリックに適用することについて考察をする。

この4つの観点を評価規準として採用する場合、生徒の書いた作文を4観点到に分類することは容易ではないと思われる。つまり作文の内容が複数の領域に渡る場合や境界線にある場合が考えられる。

また、実際の授業を想定した場合、文部科学省の示す表現は、ただちに授業で活用可能なほど具体的とは言えず、実際の学習内容にあわせてより具体的な文章表記にすべきであると考えられる。

ここでは各単元の内容に応じた基準の設定はできないので、各観点の内容を少し細かく分割することでルーブリックの規準としたい。設定する規準は次に示す。

「関心・意欲・態度」についての規準

- 情報や情報社会に対する関心をもっている
- 問題の解決に対する情報や情報技術の活用をしようとする
- 情報社会への主体的な対応をしようとする

「思考・判断」についての基準

- 情報活用の工夫や改善をする
- 情報モラルを踏まえた適切な判断をする

「技能・表現」についての規準

- 適切な情報収集・選択・処理ができる
- 情報を目的に応じた表現ができる

「知識・理解」についての規準

- 情報・情報技術を活用する基礎的・基本的知識が身につけている
- 情報の意義や役割を理解している

7. ルーブリックの試案と実践上の工夫

7.1. ルーブリックの試案

ルーブリックの試案を表3で示す。縦軸には4つの観点对应する評価規準を、横軸には算数作文での枠組みをもとにした評価基準とした。

具体例として参考にしたのは「実教出版：情報A(情報002):第2章 第1節 情報の検索と収集」である。実際に授業で使うためには、単元の内容に即して評価

規準をもっと具体的に設定すべきであると考ええる。

また、規準と基準がクロスするセルには「情報作文」の例を示した。空欄の部分はふさわしい例文がないためである。更に、単元の内容によって評価規準に対応する事項を含まない場合も考えられるので、必ずしもすべての欄が埋まるとは限らない。

このルーブリックには次のようなねらいがある。

生徒にとって

- ・ 「情報作文」で何を書いたらよいか分からない場合の見本となる
- ・ 自分の気づかなかった別の認知を知ることができ

教師にとって

- ・ 「情報作文」がどの規準と基準に対応するかが把握できる

7.2 実践上の工夫

メタ認知能力の涵養の目的で、実践上の工夫として次の2つを考えた。

- ①より高度なメタ認知をしていると判断できる「情報作文」を他の生徒に示す
- ②メタ認知が低迷している生徒に直接教員が働きかけ、その原因を探る

①は自分にはない認知の仕方を認知することで他の生徒の認知の質が上がるのではないかと考えた。

②は低迷の原因は意外なところにあるとの経験から発想したもので、原因究明が教師自身のメタ認知思考を高め、次の学習活動に生かされると考えた。

その他に、メール等による「情報作文」の提出、ネットワークを利用しての優秀な「情報作文」の公開や「情報作文」の生徒による相互評価なども考えている。

8. 今後の課題

表3で示したルーブリックの評価規準は抽象的でとらえにくい。実際の授業での運用を考えた場合、単元に応じたより具体的な規準を設定しなくては行けない。これは今後の課題としたい。

今回は、「算数作文」による枠組みをそのまま評価基準として採用したが、「情報作文」を分析していくこと

で、普通教科「情報」に適したメタ認知の枠組みにしてゆきたい。

9. おわりに

「最近の高校生は・・・」といえば、「またか。」となるが、最近の高校生は最初から手続きが決まっていることに対応する能力は非常に高いが、初めて出会う応用を試されるような問題には弱い（または、忍耐力がない）と感じるのは私の年齢だけが理由ではないと思う。もともとメタ認知的脳略の高い人は、熟達化していない領域であってもそれなりのパフォーマンスを示す（知的な初心者）との事実もあるように、やはり応用問題が不得意であることとメタ認知力とは関連が強いと考えられる。

今回はルーブリックの案を示すだけだったが、実際に上手くいくかどうかは疑問な点がある。しかしどうにかして、メタ認知力を涵養したいという願いは教科指導を超えた思いである。研鑽を積み実践的な手法を考えたい。

注

本研究は第12回(平成15年度)上月情報教育財団の研究助成を受けて行っています。

表3 ルーブリックの試案

単元：情報の検索と収集（実教出版 情報A 情報002）

評価基準		評価基準	A段階	B段階	C段階	D段階	E段階
		事実の表記	事実とその理由	自分はこうしよう	他の場合を考える	自分の学習や「情報」全体について考える	
関心・意欲	情報や情報社会に対する関心に関する記述			インターネットが発達して検索が便利になった	もっといろいろ調べると面白いと思う		検索で英語も出てくるので英語の勉強も必要だ
	問題の解決に対する情報や情報技術の活用に関する記述	キーワードをいろいろ試してみても結果が面白かった	すぐに自分の探したいものが出てくるので検索は便利だ	調べ学習の時、インターネットでの検索を利用しよう	本の目次で検索することはディレクトリ型エンジンだろうか		

参考文献

- [1] 高等学校学習指導要領解説 情報編 文部科学省
- [2] プログレッシブ英和中辞典 第4版
- [3] 日本数学教育学会「第32回 数学教育論文発表大会論文集 p.375」
- [4] 日本数学教育学会「日本数学教育学会誌 第84巻 第4号 p.11」
- [5] 文部科学省初等中等教育局長（通知）（平成13年4月27日）
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/13/04/010425.c.htm#1

	情報社会への主体的な対応に関する記述	他のキーワードで検索してみた				
思考 ・ 判断	情報活用の工夫・改善に関する記述	検索はいろいろあって楽しかった		検索では論理演算子を工夫することを覚えておこう		
	情報モラルを踏まえた判断に関する記述	変な検索結果が出るのは困る	ロボット型検索エンジンは情報量が多いので判断がいろいろ			検索結果が多くあると、どれが本当に正しいかの判断が大切だ
技能 ・ 表現	情報の収集・選択・処理に関する記述	検索方法は何種類かある	検索結果が多いので判断に困った	適切なキーワードが思いつかないときはカテゴリ検索をしよう	古い情報と新しい情報を検索で区別できないのか	大きな概念、小さな概念は集合の関係だと思うとよい
	情報の目的に応じた表現に関する記述					
知識 ・ 理解	基礎的・基本的な知識に関する記述	Yahoo!の検索薬はディレクトリ型だとわかった	ディレクトリ型は検索結果が少ないので目的が明らかなる場合に使うとよい	ディレクトリ型とロボット型があるので使い分けたい		論理演算子を知って情報と数学の結びつきがわかった気がする
	情報の意義や役割に関する記述	検索は調べ物をする時に大切だと思う				インターネット全体もデータの集まりだと考えてもいいのでは？