

Title	理科授業における自己評価の継続的な活用が自己効力に及ぼす影響
Author(s)	森, 健一郎; 栢野, 彰秀
Citation	北海道教育大学大学院高度教職実践専攻研究紀要 : 教職大学院研究紀要 , 4: 65-73
Issue Date	2014-03
URL	http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/7517
Rights	

理科授業における自己評価の継続的な活用が自己効力に及ぼす影響

森 健一郎*¹・栢野 彰秀*²

要 旨

近年、学習意欲を考える際、自己効力という概念が重視されている。この自己効力は、手段保有感、自己評価、自己制御、精緻化方略、体制化方略、リハーサル方略などの各種概念と関わっており、これらの概念に関わる生徒の活動を活性化させることで、自己効力が向上することが指摘されている。

本研究は、理科学習において生徒の自己効力を高めるために、イメージマップテストを活用し、上記の各種概念に関わる活動を活性化させ、自己効力を高めることを目的としたものである。

筆者らは、公立中学校の1学級に対し、2年間（第2学年から第3学年の期間）にわたって継続的にイメージマップテストを授業の中で活用してきた。そして、その生徒達を対象に「自己効力測定尺度」を第3学年時の12月に実施して効果を検証した。その結果、手段保有感（特に教師に関してのもの）、精緻化方略、および体制化方略において高い数値が得られた。このことから、イメージマップテストの継続的な利用は、生徒の自己効力の向上に寄与する可能性があることが明らかとなった。

1 本研究の背景

現在、教育学の分野では、日本を問わず国際的な課題として、子どもの学習意欲に関する研究が数多く行われるようになってきている。OECDが組織したDeSeCoプロジェクトにおいても主体的に学ぶ力、つまり学習意欲の重要性が示された¹⁾。また、PISA2006の結果発表²⁾においても学習意欲について言及されている。こういった国際的な動きを受け、理科教育の分野でも学習意欲の研究が蓄積されている。

現在、学習意欲を考える際には、自己効力という概念が注目されている。自己効力とは、Bandura(1977)が臨床心理学の研究で提唱した概念であり、学習意欲と深く関わっていることが明らかとなっている。これは、例えば理科においては、「観察や実験あるいは自由研究や宿題などの学習に直面した時、その課題を自分の知識や技能によってうまく処理できるか否か、という学習への能力についての自信や信念（鈴木、2012）」と説明されている。したがって、具体的な授業の場面で、学級の学習意欲を評価、あるいは高める方法を考えるときには、自己効力に着目することは有効な手法のひとつであると考えられる。

現在、自己効力は、鈴木(1999、1997、2000)によって、学習方略、メタ認知、社会的関係性という概念(表1)およびその下位概念(表2)に分類されることが明らかとなっている。これらの各種概念については、理科学習に特化した測定尺度(鈴木、2012)も開発されている。

*¹北海道教育大学教職大学院(釧路)

*²島根大学教育学部

表1 自己効力の概念および関連する概念の内容

概念	内容
自己効力	観察や実験あるいは自由研究や宿題などの学習に直面した時、その課題を自分の知識や技能によってうまく処理できるか否かという学習への能力についての自信や信念。
社会的関係性	学級集団を中心とした周囲（友人、教師）との関わりによって形成される意識。
メタ認知	自己の学習状況をモニタリングし、目標などに向けて自己を制御する意識。
学習方略	学習効果を高める意図的な心理操作や活動の獲得状況。

鈴木（2012）より森が作成

表2 自己効力に関わる各種概念

概念	下位概念	内容	
自己効力	統制感	「自分は目標を達成できるか否か」といった望む結果と自分との関係についての自信や信念。	
	手段保有感（努力）	「どのような手段で目標が達成できるか否か」といった目標と手段を結ぶ認識。目標が、努力、能力、教師という3つのどれと結びついているかによって分類されている。	
	手段保有感（能力）		
	手段保有感（教師）		
社会的関係性	教える役割	教室の中で「自分は周囲に対して何らかの働きかけをしている、またはされている」という認識。先行研究により「友人に教える」「教師、家族、友人の期待を感じる」「友達に教えてもらえる」という3つの視点によって分類されている。	
	周囲の期待		
	身近な友人		
メタ認知	自己評価	学習課題の把握	授業において、その時間の課題を認識できているかどうかの判断。
		学習状況の把握	授業の内容の難易の認識。また、自分が内容を理解できていないときの原因の認識。
		自己目標の設定	目標を決めて学習をするという意識。また、自分が内容を理解できていないとき、どのようにしていけば良いのか考える姿勢。
	自己制御	課題解決のプランニング	学習が遅れないように計画的に準備していこうとする意識。
		課題解決の情報処理	わからない課題を解決するために、どのような勉強方法をとるべきかの判断。
学習方略	リハーサル方略	暗唱	記憶すべき内容の提示後、それを見ないで繰り返す方略。内容を繰り返し唱える「暗唱」、手書きで書き写す「模写」、重要な部分をノートに書いたり下線を引く「ノート化、下線引き」の3つから構成されている。
		模写	
		ノート化、下線引き	
	精緻化方略	イメージ化	イメージや既知の知識を加えることによって学習材料を覚えやすい形に変換する方略。具体的な物や出来事を思い浮かべる「イメージ化」、言語を用いて有意味化を図り、覚えやすい形にする「言語的符号化」、要点を短くまとめる「要約・ノート化」から構成されている。
		言語的符号化	
		要約、ノート化	
	体制化方略	群化	学習材料の各要素を全体として相互に関連をもつようにまとまりをつくる方略。何らかの関係または規則に基づいてグループをまとめる「群化」、および、教科書を読むとき、内容を主なアイデアの部分とそれを支持する部分とに分け、両者を関係づけ概要にまとめる「概略化」の2つから構成される。
概略化			

鈴木（2012）より森が作成

2 本研究の目的

こういった研究成果から、自己効力を向上させるためには、学習方略、メタ認知、社会的関係性という概念およびその下位概念に着目し、それらを活性化させる方策を講じることが有効であると思われる。

これまでに筆者らはイメージマップテストという手法を自己評価のツールとして活用することにより、生徒が自己の学習状況をモニタリングし、メタ認知が活性化することを明らかにしている。この点から、イメージマップテストの活用が、メタ認知に関わる概念について効果があるのではないかと考えた。また、イメージマップテストでは、鍵概念と関連する語句を書いていくことになるので、学習内容の関連を意識していくことになる。したがって、学習方略に関する概念についても効果が見られるのではないかと考えた。そこで、これらのことを検証するために、イメージマップテストを継続的に活用してきた学級を対象に「自己効力測定尺度」(鈴木、2012)を実施することとした。

3 イメージマップテストについて

イメージマップテストとは、同心円の中心に学習の重点となるキーワード(鍵概念と呼ぶ)を記載したシート(イメージマップ)を用いた評価手法である。鍵概念から連想した語句をまず内側の円に書き、その語句からさらに連想した語句を外側の円に書く。その際、図1のように、どの語句からどの語句を連想したかがわかるように直線を枝のように書いていく。連想語は複数あってもよい。このようにして書き出された連想語の数やつながりから、授業評価をおこなう。この手法はもともと視聴覚教育の授業評価のために開発されたものであるが、近年、いくつかの教育研究で用いられており、教育学研究における手法のひとつとして確立されたものとなっている。

図1は「呼吸」という鍵概念で生徒Aが5分間で作成したものである。このイメージマップの場合は、鍵概念「呼吸」から連想される語句が書かれることになる。このイメージマップは、動物がおこなう「呼吸」が、「体内で有機物を分解してエネルギーを得るためのはたらき」であることを理解させる学習プランの前段で作成させたものである。この時点で生徒Aは、「呼吸」と「エネルギー」を関連づけて捉えてはいないため、イメージマップには「エネルギー」という語句が書かれていない。しかし、学習プランの後段で作成させたイメージマップ(図2)では、「エネルギー」という語句が書かれている。このことから、この生徒A

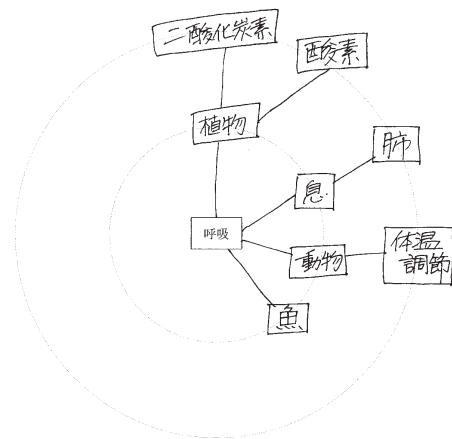


図1 生徒Aが「呼吸」という鍵概念で作成したイメージマップ(学習前)

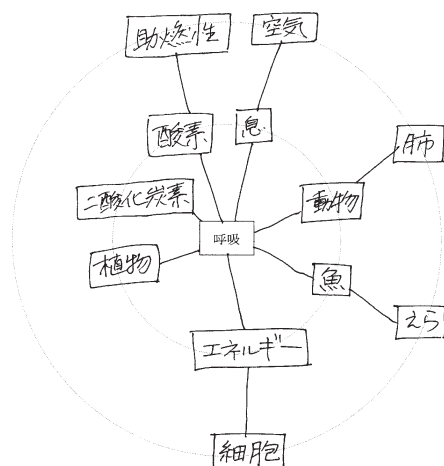


図2 生徒Aが「呼吸」という鍵概念で作成したイメージマップ(学習後)

は、学習プランによって「呼吸」と「エネルギー」を関連づけて捉えられるようになったといえる。

これまでの筆者らの研究から、鍵概念に対して十分な理解がなされている生徒は、つながりがあると判断される語句をイメージマップに次々と書いていく傾向があることが示されている。一方、そうではない生徒の場合は、他の語句とのつながりが理解できていないことから、イメージマップに語句が書かれない、または関連のない語句が書かれる傾向があることも示されている。したがって、イメージマップに書かれた語句の数や質を検討することにより、その生徒の理解の状況をモニタリングすることができる。モニタリングについては、生徒の理解の状況の評価としておこなうことはもちろんであるが、生徒自身が単元学習の途中で自己の学習状況のモニタリングをすることも可能であり、そのような視点からの実践研究もなされている³⁾。

4 方法

公立中学校の1学級に対して、第2学年から第3学年の2年間⁴⁾にわたって、継続的にイメージマップテストによる自己評価を授業の中で合計9回にわたり実施してきた⁵⁾。自己評価の方法は、単元学習の中で何回か（回数は単元の内容などによって異なる）イメージマップを生徒に作成させ、それを自分自身で比較して、気づいたことを文章で表現するというものである。イメージマップによる自己評価を実施してきた学年ごとの単元は表3の通りである。なお、単元名は対象となった生徒が使用していた教科書（教育出版）のものである。

イメージマップの活用にあたっては、重点となる内容を扱う授業の前段と後段でイメージマップをそれぞれ作成させ、その2枚を比較させた。2枚目のイメージマップに授業者がねらいとする語句、またはそれに関係する語句が書かれるようになることが評価のポイントのひとつであったが、比較の際はその他の気づいた点、学習の振り返りなども文章で記述させ、自己評価として機能させるように留意した。

表3 イメージマップテストを実施した単元と活用内容

第2学年時	第3学年時
<ul style="list-style-type: none"> ・動物の世界と生物の移り変わり 「呼吸」という鍵概念で実施 ・化学変化と原子・分子 「化学変化」という鍵概念で実施 ・気象とその変化 「水蒸気」という鍵概念で実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・化学変化とイオン 「中和」という鍵概念で実施 ・運動とエネルギー 「エネルギー」という鍵概念で実施 ・科学の発展と人間の生活 「鉱物」という鍵概念で実施 「放射線」という鍵概念で実施 ・自然と人間 「食物連鎖」という鍵概念で実施 「分解者」という鍵概念で実施

この学級の生徒達を対象に、鈴木（2012）による「自己効力測定尺度」⁶⁾を実施し実験群とした。また、比較のために同学年の中で等質であることを確認した学級を1つ選び、その学級を統制群として同様に調査を実施した。

実施時期は、概ね通常の教科書による学習が終了しつつある12月としたが、実施にあたっては、多

くの質問項目を一度に取り組みと精度が低下する恐れがあるため、3回に分けての実施とした。

5 結果

この「自己効力測定尺度」では、下位概念ごとに複数の質問項目が割り当てられている。各質問項目は、「ぜんぜんそう思わない」「あまりそう思わない」「ややそう思う」「とてもそう思う」の4つの選択肢のいずれかによって回答され、それぞれに1点から4点の得点が与えられている。これらの数値は間隔尺度として処理され、下位概念ごとに処理した数値をまとめ、平均値を出すという方法をとっている。そのため最大値が4、最低値が1となり、中央値の2.5が判断のひとつの目安となる（鈴木、2012）。

この「自己効力測定尺度」を実施し、実験群と統制群について下位概念の平均値を算出した。算出した数値に差が見られたためt検定をおこなった。学級ごとの平均値、標準偏差、t検定の結果を表4に示す。

表4 全体の学級ごとの平均値、標準偏差、t検定の結果（N=50）

構成概念	下位概念	実験群 (N=24)		統制群 (N=26)		t 値
		Mean	SD	Mean	SD	
自己効力測定尺度						
	統制感	2.29	0.54	2.32	0.64	1.44
	手段保有感（努力）	3.28	0.45	3.09	0.48	1.02
	手段保有感（能力）	1.93	0.57	2.01	0.75	0.23
	手段保有感（教師）	3.22	0.53	2.89	0.49	2.63 *
社会的関係性測定尺度						
	教える役割	1.97	0.66	2.24	0.91	1.29
	周囲の期待	2.06	0.55	2.07	0.72	0.05
	身近な友人	2.93	0.62	3.16	0.81	1.61
メタ認知測定尺度						
自己評価	学習課題の把握	2.92	0.43	2.75	0.55	0.31
	学習状況の把握	3.06	0.39	2.80	0.69	0.18
	自己目標の設定	2.72	0.34	2.81	0.74	0.89
自己制御	課題解決のプランニング	2.57	0.47	2.64	0.79	0.23
	課題解決の情報処理	2.65	0.34	2.59	0.80	0.14
学習方略測定尺度						
リハーサル方略	暗唱	2.71	0.68	2.68	0.73	1.40
	模写	3.21	0.79	3.22	0.81	0.43
	ノート化・下線引き	3.40	0.48	3.14	0.58	1.17
精緻化方略	イメージ化	2.79	0.58	2.84	0.75	0.58
	言語的符号化	2.52	0.77	2.12	0.76	2.87 *
	要約・ノート化	3.00	0.76	2.60	0.82	2.86 *
体制化方略	群化	2.65	0.47	2.53	0.60	0.01
	概略化	2.89	0.50	2.53	0.57	3.33 *

*P < .05

表4より、t検定の結果、自己効力の概念のうち、手段保有感（教師）（ $t(50)=2.63, p<.05$ ）では、実験群の方が統制群よりも有意に高い得点を示していた。また、学習方略の概念のうち、精緻化方略においては、言語的符号化（ $t(50)=2.87, p<.05$ ）、および、要約・ノート化（ $t(50)=2.86, p<.05$ ）で、実験群の方が統制群よりも有意に高い得点を示していた。さらに、同じく学習方略の概念のうち、体制化方略においては、概略化（ $t(50)=3.33, p<.05$ ）において、実験群の方が統制群よりも有意に高い得点を示していた。なお、社会的関係性の概念については、どの下位概念にも有意な差は見られなかった。また、メタ認知の概念については、どの下位概念も2.5以上の値ではあったが、実験群と統制群で有意な差は見られなかった。

6 考察

本研究では、理科授業において生徒の自己効力を高めるための具体的かつ効果的な方策を検討するために、イメージマップテストによる自己評価を継続的におこなってきた。そして、自己効力、あるいは自己効力に関する各概念のうち、特に学習方略について効果が見られるのではないかと考え「自己効力測定尺度」を実施した。以下にその結果から考えられることを述べる。

(1) 自己効力の概念に関して

表4より、自己効力の概念に関しては、どちらの学級も手段保有感（努力）と手段保有感（教師）で2.5以上の数値となっている。これは、努力および教師の教え方によって目標が達成できると認識している生徒が多いことを示しているといえる。しかし、統制感と手段保有感（能力）では2.5以下と低い。統制感の数値が低いのは、学習に対しての自信をもっている生徒が少ないことを示しており、手段保有感（能力）の数値が低いのは、自分の能力が低いと考えている生徒が多いことを示している。この結果が意味するところは、苦手意識が強いながらも、努力と教師の支援で良い結果を目指そうという各学級の姿勢である。

(2) 社会的関係性の概念について

社会的関係性の概念に関しては、どちらの学級も身近な友人に関わる概念では2.5以上の数値となっている。これは「教室の中でいつでも友人に教えてもらえる」という認識をしている生徒が多いことを示しているといえる。しかし、教える役割と周囲の期待については2.5以下となっている。これらの数値が低いのは、学習に対して、教える側に立てると考えている生徒が少ないこと、家族や教師からの肯定的な働きかけが少ないことを示している。実験群と統制群で有意な差が見られないことから、これらの概念は、教科以外の要因も大きく作用していたと考えられる。

(3) メタ認知の概念に関して

メタ認知の概念に関しては、どちらの学級も全ての下位概念において2.5以上の数値となっている。これは、どちらの学級も自己評価と自己制御ができると考えている生徒が多いことを示している。実験群と統制群で有意な差が見られないが、これは、どちらの学級についても方法の違い⁷⁾はあっても、授業の中での自己評価や学習課題の提示が効果的に機能していたことを示している。

(4) 学習方略の概念に関して

① リハーサル方略について

どちらの学級も、リハーサル方略については2.5以上の値を示していた。模写やノート化・下線引きについては特に高い値となっている。これはイメージマップの活用以外の教科担任の授業形式が大きく影響している。模写に関しては、教科書の重要と思われる図をトレース紙に写させ、それをノートに貼るという作業をしばしばおこなっていた。また、ノート指導もひとつの単元中で数回実施し、教科書への下線引きも授業の中で継続的におこなっていた。いずれもイメージマップの活用とは関係ない活動であるが、自己効力に寄与する活動であることが示されたといえる。ノート指導や教科書への下線引きは従来から学校現場でおこなわれている活動であるが、自己効力との関連を意識した上で実践することが重要であるといえる。

② 精緻化方略について

精緻化方略については、実験群と統制群の違いが明確であった。イメージ化についてはどちらの学級も2.5以上の値を示していた。これは教科担任のイメージマップ活用以外の共通した指導によるものと考えられる。言語的符号化については、実験群は2.5以上であるが、統制群は2.5以下であり、かつ実験群の方が有意に高くなっている。言語的符号化とは、言語を用いて有意味化を図り覚えやすい形にするという活動である。イメージマップの作成や比較の作業では、鍵概念として用いられている重要語句と他の語句とのつながりを意識することになるが、このことが言語的符号化に寄与したのと考えられる。要約・ノート化については、実験群も統制群も2.5以上であるが、実験群の方が有意に高くなっている。語句同士のつながりを意識するというイメージマップテストの特性が寄与している可能性もあるが、これについては、前述のノート指導が大きく寄与しているものと思われる。

③ 体制化方略について

体制化方略については、群化においてどちらの学級も差はないものの2.5以上の値を示していた。これは教科担任のイメージマップテスト活用以外の共通した指導によるものと考えられる。概略化については、実験群も統制群も2.5以上であるが、実験群の方が有意に高くなっている。概略化とは、教科書を読むときなどに内容を主要な部分とそれを支持する部分に分けて関係づける行為である。イメージマップの作成や比較の作業では、鍵概念として用いられている重要語句と他の語句とのつながりを意識することになるが、このことが言語的符号化と同様に、概略化にも寄与したのと考えられる。

7 今後の課題

今回の研究は、実験群と統制群を設けて実施したものの、学校現場をフィールドとしたものであるため、教科担任の担当期間をはじめとして統制しきれていない条件が他にもあると考えられる。学校現場をフィールドとする以上、完全に統制された条件下での研究は困難であるため、さらにイメージマップによる自己評価を用いた実践研究を蓄積していく中で、教育現場にとって有用な知見を抽出していきたい。

自己効力の概念に関しては、統制感と手段保有感（能力）が両群ともに低い値であった。この数値に関しては、イメージマップ活用以外の影響も大きいといえるので、理科の授業づくり全体の研究課

題として捉えていきたい。また、社会的関係性の概念の数値からは、学習に対して教える側に立てると考えている生徒が少ないことと、家族や教師からの肯定的な働きかけが少ないことが示された。これは理科の授業づくりよりもさらに大きな視点、すなわち、学級経営や学年経営といった視点での研究課題としたい。

8 結 論

公立中学校の1学級に対して、第2学年から第3学年の2年間にわたって、継続的にイメージマップテストによる自己評価を授業の中で実施してきた。この学級を実験群、他の学級を統制群として、「自己効力測定尺度」を実施したところ、実験群については、自己効力の構成する概念のうち、手段保有感（教師）、学習方略を構成する精緻化方略の一部（言語的符号化および要約・ノート化）、同様に学習方略を構成する体制化方略の一部（概略化）において、統制群よりも有意に高い数値が得られた。教科担任の担当期間やイメージマップ活用以外の授業形式などの条件を考慮したところ、イメージマップテストの利用による継続的な自己評価は、体制化方略の一部（概略化）に対して効果があることが示唆された。

付 記

本研究の一部は、平成22年度科学研究補助金（基盤研究（C）、課題番号22530939、研究代表者栢野彰秀）の資金援助によって行われた。

註

- 1) DeSeCo プロジェクトは2003年に最終報告を行い終了している。学習意欲についての言及は、例えば web 上の報告書 (<http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>) で確認することができる。
- 2) 2006年のPISAの生徒質問紙調査の結果では「学習に主体的に取り組む意欲・態度」に関連する項目に肯定的な回答をした日本の生徒の割合はOECD平均より低くなっている。これについては、文部科学省のホームページ上の資料に記載されている。（http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/047/siryo/_icsFiles/afieldfile/2012/12/07/1328509_03.pdf）
- 3) 栢野ら（2010）など。
- 4) 対象となった生徒の在籍時期は、2010年4月から2012年3月までである。
- 5) 実験群は、筆者が第2学年時から卒業時までの2年間にわたり教科担任であり、この間、イメージマップテストによる自己評価をおこなってきた。統制群の学級は、第2学年時は他の教員が担当をしており、筆者は第3学年時から教科担任となった。
- 6) 鈴木（2012）に紹介されている。これは、鈴木（1999、1997、2000）の研究をもとに、学校現場で利用しやすいようにマニュアルなどが付加されたものである。自己効力とともに、それらを構成する重要な概念である学習方略、メタ認知、社会的関係性も測定できるようになっている。
- 7) 実験群については、イメージマップテストによる自己評価を継続して実施していた。統制群については、通常の授業での日常的な自己評価（振り返りシートの記入など）を実施していた。ただし、日常的な自己評価（振り返りシートの記入など）は、実験群の通常授業においても実施していたため、自己評価をおこなった回数は実験群の方が多くなっている。

参考文献

Bandura, A. 1977 Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), pp. 191-215.

- 栢野 彰秀 2010 「イメージマップを知識獲得を促進するための学習支援ツールとして利用する試みー中学校理科「水溶液」単元を事例としてー」『北海道教育大学紀要』60(2), pp.109-124.
- 鈴木 誠 1997 「理科教育における学習意欲の構造に関する研究(4)ー児童や生徒の自己効力感, 認知的方略のメタ認知, 及び社会的関係性の発達的变化についてー」『日本理科教育学会研究紀要』38(1), pp.11-21.
- 鈴木 誠 1999 「理科の学習場面における自己効力感, 学習方略, 学業成績に関する基礎的研究」『理科教育学研究』40(1), pp.11-23.
- 鈴木 誠 2000 「理科の学習素材における自己選択効果と自己効力感に関する基礎的研究ーメタ記憶能力からの一考察ー」『科学教育研究』24(1), pp. 3 -10.
- 鈴木 誠 2012 『「ボクにもできる」がやる気を引き出すー学力を捉え, 伸ばすための処方箋ー』東洋館出版社.

※本文中のアドレスは, すべて2013年9月28日現在のものである。