

ゴールベースドシナリオに基づく造影検査薬の副作用に関する教育の効果

Effect of Goal-Based Scenario for Education on Side Effects of Contrast Media

杉浦 真由美*
Mayumi Sugiura *

向後 千春**
Chiharu Kogo**

早稲田大学大学院人間科学研究科* 早稲田大学人間科学学術院**
Graduate School of Human Sciences, Waseda University *
Faculty Human Sciences, Waseda University **

<あらまし> 造影検査薬（以下、造影剤）の投与により、まれに重篤な副作用が発現する。そのため、造影剤の副作用発現時には迅速かつ的確に対応できる能力が求められる。そこで、放射線科スタッフに対して、ゴールベースドシナリオ（以下、GBS）に基づく造影剤の副作用に関する教育を行った。分析の結果、GBSに基づく教育は、講義のみの教育方法よりも効果があり、どのような学習スタイルにも一定の効果があることが示唆された。

<キーワード> ゴールベースドシナリオ シナリオ型教材 造影剤副作用
急変時の対応 企業内研修

1. はじめに

1.1. 背景

病院における診療場面で、X線撮影やCTなどの放射線検査は、疾患の診断に広く用いられている。さらに、X線だけでは抽出できない部位の情報を得るために、ヨードを含んだ造影検査薬（以下、造影剤）を血管内に投与して検査する方法がある。血管から注入された造影剤は、血流に沿って全身の臓器に分布する。そして、血管および血流が豊富な部位は濃く抽出されることから、画像のコントラストが明瞭になる。そのため、適切なタイミングで撮影することにより、血管の状態、臓器の血流状態および病変での造影剤の分布が分かり、画像診断上、必要な情報が得られる。以上のように、造影剤を用いた検査は、疾患の診断および病変の経過観察に大きく貢献しているが、その一方で、一定の頻度で副作用が起こるといった問題がある。

造影剤の副作用は、症状によって軽度・中等度・重度に分類される（表1）。副作用の発現率は軽度が約3%、重度は約0.004%と極めて低い。しかしながら、重度の副作用で、まれではあるが最悪の場合死に至るケースも

表1 造影剤による副作用の症状

	副作用の症状
軽度	嘔気 熱感 嘔吐 顔面紅潮 搔痒感 血管痛 咳 くしゃみ 軽度蕁麻疹 頭痛 腹痛
中等度	中等度の低血圧 気管支攣縮（のどの違和感・かすれた声 途切れ途切れの会話）
重度	痙攣 意識消失 咽頭浮腫 肺水腫 気管支攣縮 不整脈 心停止 心血管虚脱 肺虚脱

あり、重度副作用の90%以上は造影剤投与後5分以内に症状が発現する。

X総合病院で造影剤の副作用発現率について調査した結果、造影剤を血管内に投与して行った検査のうち副作用が発現した事例は、月に約4.5件（0.6%）、そのうち、重度副作用は月に約0~1件（0.0009%）であった。

重度副作用が発現した場合、すぐに対応できる体制があり、適切な処置を行うことで、多くの患者は副作用症状から回復することができる。すなわち、副作用発現時の初期対応は患者の予後に大きな影響を及ぼす。したがって、放射線科スタッフは副作用発現時に、迅速かつ的確に対応できる能力と体制を整えておく必要がある。

X 総合病院の放射線科スタッフは、年に 1 回、放射線科医師による講義を受けている。講義は、X 線検査における放射線被曝量、造影剤の種類と副作用に関する内容で、座学で行われている。しかしながら、造影剤の副作用に関する知識を身につけているにも関わらず、副作用発現時に適切な対応ができない、看護師と放射線技師の連携がうまく図れないという事例がある。したがって、造影剤の副作用発現時に迅速かつ確に対応できる能力を身につけるためには、より現実的な場面の中で、学習者が知識やスキルを使い、試行錯誤しながら問題を解決していくシナリオ型教材が効果的なのではないかと考えられる。しかし、造影剤の副作用発現時の対応にどのような教育が適しているのか、また、急変時の対応に、シナリオ型教材がどのような効果があるのかといった研究は殆どみられない。

1.2. ゴールベースドシナリオ

ゴールベースドシナリオ (Goal-Based Scenario, 以下 GBS) は、状況的学習の特徴を学習コースに実現する枠組みとして、R.Schank (1996) によって提案された。GBS は行動することによって学ぶシナリオ型教材であり、学習目標・使命・カバーストーリー・役割・シナリオ操作・情報源・フィードバックの 7 つの構成要素から成る。

1.3. GBS を応用した教材に関する研究

大学における情報活用能力の教育で、多様な情報を収集・分析して効果的に活用する能力が求められる中、教科書通りの操作や脈絡のない練習問題の繰り返しだけで身につけることは難しい。朴ら (2010) は、GBS に基づく情報活用能力育成のための教材を用いて授業を実践した。その結果、アプリケーションの基本スキルの習得と活用能力の向上において、一定の効果が得られるとともに、学習成果に対する満足感や学習意欲、学習態度において肯定的な反応がみられたことを示している。

ICT の普及に伴い、学校における情報モラル教育の必要性が高まる中、時間的制約を考

慮したうえで効率的・効果的な指導方法の開発が課題となっている。梅田ら (2009) は、GBS に基づく情報モラルに必要な観点を組み込んだ体験学習教材を活用して指導した。その結果、道徳的規範知識が高い群、低い群に関わらず、類似問題、新規問題ともに学習効果が得られたことを明らかにしている。

問題解決型アプローチに関する研究や実践が多く行われている中、根本ら (2005) は、GBS を用いた実践研究の国内動向について整理し、教材設計者が教材開発時に GBS を用いるべきかの判断と妥当性の検討を支援するために、GBS 適応度チェックリストを開発した。チェックリストの質問項目には、GBS の 7 つの構成要素が盛り込まれており、教材と理論との整合性を確認できるようになっている。加えて、既存の教材に対してチェックリストを用いることで、教材の強みと弱みを明確にし、教材の改善にも役立てることができると論じている。

1.4. 目的

造影剤の副作用発現時の初期対応は、患者の予後に影響を及ぼす。したがって、放射線科スタッフは、造影剤の副作用発現時に迅速かつ確に対応できる能力を身につける必要がある。その教育にはシナリオ型教材が効果的なのではないかと考えられる。本研究では、GBS に基づく造影剤の副作用に関する教育を行い、講義のみの教育方法よりも効果的なのか明らかにする。

2. 方法

2.1. 実験材料の作成

2.1.1. 講義資料の作成

講義資料は、日本医学放射線学会の定める「造影剤血管内投与のリスクマネジメント」に基づき作成した。内容は、造影剤の歴史、造影剤の種類と副作用発現頻度の比較、最新の副作用頻度報告、症状別副作用発現率、アレルギー歴・基礎疾患有無別重篤副作用発現率、造影剤のリスクマネジメントを考える上でのポイントについてであった。

2.1.2. 動画教材・動画視聴テキストの作成

造影剤副作用発現時の対応における「失敗シナリオ」「成功シナリオ」の動画を作成した。シナリオは「造影剤注入前の説明」「造影剤注入前・中・後の患者の観察」「造影剤の副作用発現時の対応」に重点をおいて作成した。

また、失敗シナリオ動画で、特に注目して見てもらいたい場面をキャプチャし、動画視聴テキストを作成した(図1)。

2.1.3. 学習会の設計

実験群に対する学習会は、GBSの7つの構成要素に基づき設計した(表2)。学習会の流れとスケジュールを表3に示す。統制群に対する学習会は講義のみとし、講義資料は実験群と同じものを用いた。

2.1.4. 事前・事後テストの作成

GBSに基づく造影剤の副作用に関する教育効果を検討するために、事前・事後テストを作成した。テストの項目は、再認法15問、再生法5問、計20問とした。テストの内容は、講義資料の中から抜粋し、事前・事後テストは同一の設問とした。また、フェイス項目として、職種、業務経験年数、放射線科従事経験年数を記載してもらった。

2.1.5. 学習スタイルに関する質問項目の作成

学習スタイルに関する質問は、放射線科スタッフの学習スタイルを把握するとともに、GBSはどのような学習スタイルにも効果的なのか検討するためのものである。学習スタイルに関する質問6項目を作成し、「強くそう思わない」～「強くそう思う」の5件法で、事前テスト実施時に調査した(表4)。

2.2. 実験の対象

X総合病院放射線科に従事する看護師30名、放射線技師27名を実験の対象とした。看護師30名のうち、実験群13名、統制群17名、放射線技師27名のうち実験群14名、統制群13名であった。

2.3. 手続き

2.3.1. 実験群の学習会

実験群の学習会は、2日間に分けて実施した。1日目の学習会は、平成23年4月8日、場所はX総合病院研修センターで行われた。2日目の学習会は、平成23年5月11日、場所はX総合病院CT室で行われた。講義の流れとスケジュールは、表3の通りであった。



図1 動画視聴テキスト

表 2 GBS の構成要素に基づく学習会

要素	事例	
シナリオ文脈	使命	造影剤急性副作用発現時に迅速かつ的確に対応できる。
	カバーストーリー	看護師 1 名・放射線技師 1 名で CT 検査業務を実施。CT 検査を受ける患者に造影剤注入後、副作用(蕁麻疹・のどの違和感)が発現する。
	役割	放射線科に従事する看護師・放射線技師
学習目標	1) 副作用に関する専門的知識を身につける。 2) 副作用症状の有無の観察ができる。 3) 副作用発現時の対応ができる。	
シナリオ操作	1) 講義にて専門的知識を身につける。 2) 失敗シナリオ動画をもとに講義を受ける。 3) 成功シナリオ動画をもとに講義を受ける。 4) CT室でシミュレーションを実施する。	
シナリオ構成	フィードバック	放射線科医師、放射線技師、看護師よりフィードバックを受ける。
	情報源	1) 事前にテキストが配布される。 2) 放射線医師・技師による講義を受ける。 3) 各グループに 1 名ファシリテータが入る。

表 3 講義の流れとスケジュール

	講義の流れ	時間(分)
1 日目	パワーポイントによる講義	10
	失敗シナリオの動画提示	5
	グループワーク	10
	ディスカッション	10
	成功シナリオの動画提示	5
	パワーポイントによる講義	10
2 日目	質疑応答	10
	シミュレーション	20
	グループワーク	10
	ディスカッション	10
	質疑応答	10

表 4 学習スタイルに関する質問項目

	項目
1	本や参考書を読んでひとりで勉強するのが好きだ。
2	ビデオ教材をみて勉強するのが好きだ。
3	講師の講義を聴いて勉強するのが好きだ。
4	実習をしながら勉強するのが好きだ。
5	グループで話し合いをしながら勉強するのが好きだ。
6	テスト問題を解きながら勉強するのが好きだ。

2.3.2. 統制群の学習会

統制群の学習会は、平成 23 年 4 月 15 日、X 総合病院内視鏡センターカンファレンスルームで行われた。統制群は講義のみの学習会とし、講義資料は実験群と同一のものを用いた。

2.3.3. 事前・事後テストおよび学習スタイルに関する調査

実験群・統制群ともに、学習会の前後に事前・事後テストを実施した。学習スタイルに関する調査は、事前テスト実施時に行った。

3. 結果

3.1. テストの得点

実験群には、GBS に基づく学習会を、統制群には講義のみの学習会を行い、両群に対して事前・事後テストを実施した。図 2 は、全対象、看護師、放射線技師の事前・事後テストの得点の平均、表 5、表 6、表 7 は各群の人数、テ

スの得点の平均、標準偏差を算出したものである。

GBS (2) × テスト (2) によって、全対象、看護師、放射線技師それぞれの学習効果を分散分析した。その結果、全対象と看護師で交互作用が有意であった ($F(1,55)=5.09, p<.05$, $F(1,28)=6.97, p<.05$)。一方、放射線技師で交互作用は有意でなかった ($F(1,25)=0.55, ns$)。

3.2. 再認法と再生法のテストの得点

全対象のテストの得点を、再認法と再生法で分散分析した。図 3 は、再認法、再生法の事前・事後テストの得点の平均、表 8、表 9 は各群の人数、テストの得点の平均、標準偏差を算出したものである。その結果、再認法で交互作用が有意であり ($F(1,55)=8.55, p<.01$)、再生法で交互作用は有意ではなかった ($F(1,55)=0.15, ns$)。

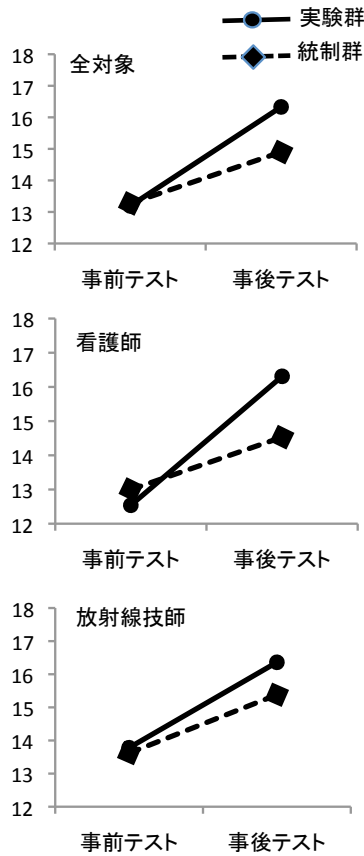


図 2 テストの平均

表 5 テストの平均と標準偏差：全対象

	実験群		統制群	
	Pre	post	pre	post
<i>N</i>	27	27	30	30
平均	13.19	16.33	13.27	14.90
<i>SD</i>	2.37	2.02	2.50	2.04

表 6 テストの平均と標準偏差：看護師

	実験群		統制群	
	Pre	post	pre	post
<i>N</i>	13	13	17	17
平均	12.54	16.31	13.00	14.53
<i>SD</i>	2.53	2.40	1.88	2.03

表 7 テストの平均と標準偏差：放射線技師

	実験群		統制群	
	pre	post	pre	post
<i>N</i>	14	14	13	13
平均	13.19	16.33	13.27	14.90
<i>SD</i>	2.37	2.02	2.50	2.04

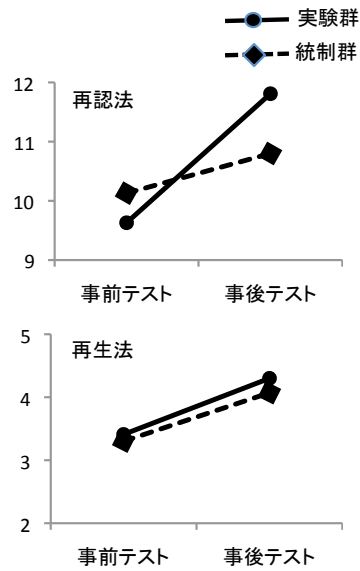


図 3 テストの平均：再認法と再生法

表 8 テストの平均と標準偏差：再認法

	実験群		統制群	
	pre	post	pre	post
<i>N</i>	27	27	30	30
平均	9.63	11.81	10.13	10.80
<i>SD</i>	1.77	1.63	1.80	1.83

表 9 テストの平均と標準偏差：再生法

	実験群		統制群	
	pre	post	pre	post
<i>N</i>	27	27	30	30
平均	3.41	4.30	3.30	4.07
<i>SD</i>	0.99	0.81	1.07	0.81

3.3. 学習スタイルに関する質問項目の検討

学習スタイルに関する質問項目について G-P 分析および I-T 相関を求めたところ、有意でない項目はなかった。また、職種別、業務経験年数、放射線科従事年数ごとに全体得点の平均を求めて t 検定を行ったところ、いずれにおいても差はみられなかったため、全項目で因子分析を行った(主因子法,プロマックス回転)。その結果、スクリープロットの急落から 3 因子を抽出した。因子数を 3 に指定し、負荷量が.45 未満の項目を除外しながら因子分析を行ったところ、解釈可能な 3 因子 4 項目が得られた(表 10)。このとき 3 因子による累積説明率は 48.1%であった。

因子1は実習とグループワークを好む群であるため「活動型」、因子2はビデオ教材を好む群であるため「受動型」、因子3は本や参考書を読んで独りで勉強することを好む群であるため「独学型」と命名した。信頼性についてクロンバックの α 係数を求めたところ、全項目で.633であった。

表 10 因子分析の結果

	因子1 活動型	因子2 受動型	因子3 独学型
実習をしながら勉強するのが好きだ。	.968	.183	-.243
グループで話し合いをしながら勉強するのが好きだ。	.598	.155	-.408
ビデオ教材をみて勉強するのが好きだ。	.188	.910	-.148
本や参考書を読んでひとりで勉強するのが好きだ。	-.175	-.131	.820

主因子法, プロマックス回転
累積説明率 48.1%

3.4. 学習スタイルと学習効果の関連性の検討

学習スタイル 3 因子と実験条件の学習効果について、再認法の得点で検討した。

3.4.1. 活動型学習の好みと学習効果の関連

図4は、活動型学習を好む群と好まない群のテストの得点の平均を示したものであり、表11は各群の人数、再認法によるテストの得点の平均と標準偏差を算出したものである。GBSに基づく学習会と講義のみの学習会(2)×活動型学習を好む群と好まない群(2)×事前・事後テスト(2)によって、学習効果について分散分析を行った。その結果、GBS群で交互作用が有意であり($F(1,53)=8.23, p<.01$)、テストの単純主効果も、GBS群において有意であった($F(1,53)=34.53, p<.01$)。

3.4.2. 受動型学習の好みと学習効果の関連

図5は、受動型学習を好む群と好まない群のテストの得点の平均を示したものであり、表12は各群の人数、再認法によるテストの得点の平均と標準偏差を算出したものである。同様の方法で学習効果について分散分析を行った結果、GBS群で交互作用が有意であり($F(1,53)=8.07, p<.01$)、テストの単純主効果も、GBS群におい

て有意であった($F(1,53)=34.45, p<.01$)。

3.4.3. 独学型学習の好みと学習効果の関連

図6は、独学型学習を好む群と好まない群のテストの得点の平均を示したものであり、表13は各群の人数、再認法によるテストの得点の平均と標準偏差を算出したものである。同様の方法で学習効果について分散分析を行った結果、GBS群で交互作用が有意であり($F(1,53)=8.52, p<.01$)、テストの単純主効果も、GBS群において有意であった($F(1,53)=36.86, p<.01$)。

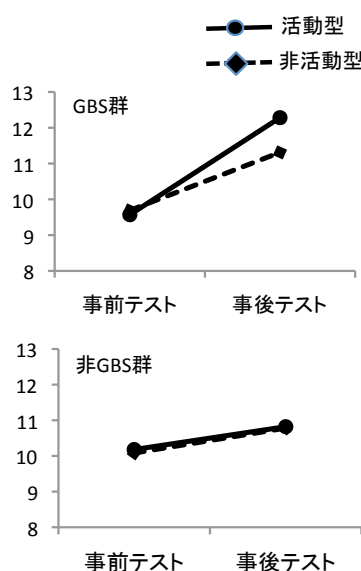


図 4 活動型学習を好む群と好まない群のテストの平均

表 11 活動型学習を好む群と好まない群のテストの平均と標準偏差

		実験群		統制群	
		pre	post	pre	post
活動型	N	14	14	17	17
	平均	9.57	12.28	10.18	10.82
	SD	3.41	4.30	3.30	4.07
非活動型	N	13	13	13	13
	平均	9.69	11.31	10.08	10.78
	SD	1.59	1.94	1.98	1.76

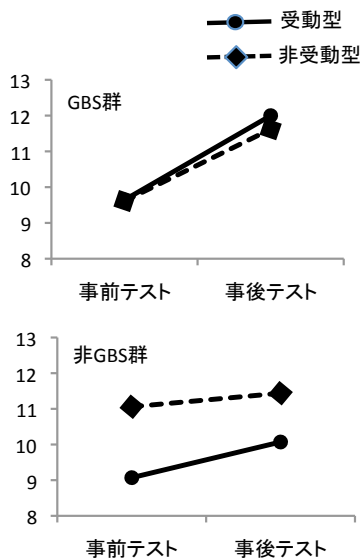


図 5 受動型学習を好む群と好まない群のテストの平均

表 12 受動型学習を好む群と好まない群のテストの平均と標準偏差

		実験群		統制群	
		pre	post	pre	post
受動型	N	14	14	14	14
	平均	9.64	12.00	9.07	10.07
	SD	2.06	1.51	1.49	1.79
非受動型	N	13	13	16	16
	平均	9.61	11.62	11.06	11.44
	SD	1.39	1.73	1.52	1.62

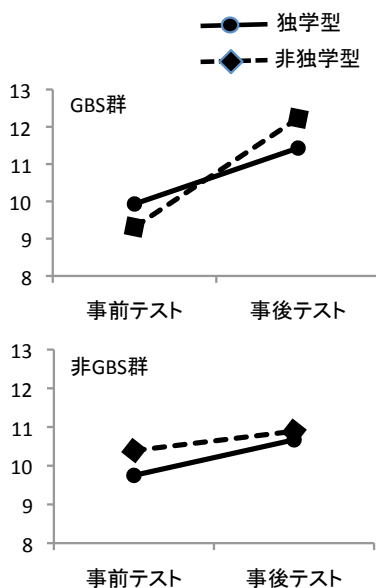


図 6 独学型学習を好む群と好まない群のテストの平均

表 13 独学型学習を好む群と好まない群のテストの平均と標準偏差

		実験群		統制群	
		pre	post	pre	post
独学型	N	14	14	12	12
	平均	9.93	11.43	9.75	10.67
	SD	1.28	1.35	2.17	1.75
非独学型	N	13	13	18	18
	平均	9.31	12.23	10.39	10.89
	SD	2.13	1.80	1.46	1.88

4. 考察

本研究では、造影剤の副作用発現時に、放射線科スタッフが迅速かつ的確に対応できる能力を身につけるためには、シナリオ型教材が効果的であると考え、GBSに基づく造影剤の副作用に関する教育を行った。そして、学習効果と学習スタイルとの関連性について検討した結果、GBSは講義のみの教育方法よりも効果があり、「活動型」「受動型」「独学型」いずれの学習スタイルにも一定の効果があることが示された。この結果について、主に学習スタイルとの関連に注目して、以下に考察する。

学習スタイルに関する尺度で、因子1「活動型」の下位項目は「実習」と「グループワーク」、因子2「受動型」の下位項目は「ビデオ教材」であった。今回の教材はGBSの7つの構成要素に基づいて設計しており、シナリオ操作には、グループワークとディスカッション、ビデオ教材が含まれている。このことから、活動型および受動型の学習者は、GBSに基づく教育方法を好み、学習効果が得られたと考えられる。

テストの単純主効果は「活動型」「受動型」「独学型」いずれの学習スタイルにおいても有意であったにも関わらず、図4、図5、図6に示されるように、「非活動型」、「非受動型」、「独学型」は、GBS群において、テストの得点の上昇率が低い傾向がみられた。因子3「独学型」の下位項目は「本や参考書を読んでひとり勉強するのが好き」であり、他者と関わりながら学習する形式を好まないと推測される。したがって、非活動型、非受動型、独学型の学習者は、今回設計したグループワークやディスカ

ッションを含む学習方法を好まない傾向があり、教育効果が低くなったと考える。しかしながら、テストの得点を分析した結果から、GBSはシナリオ型教材として効果的であることは明らかである。今後、GBS教材を設計するにあたり、GBSの構成要素を活かしつつ、アプローチ形式を個人へ、伝達方法をコンピューターベースにするなど、さまざまな学習スタイルに対して効果的な教材について検討していきたい。

5. 結論

放射線科スタッフに対して、GBSに基づく造影剤の副作用に関する教育を行い、学習効果と学習スタイルとの関連性について検討した。その結果、次のことが明らかとなった。

- (1) 造影剤の副作用に関する教育で、GBSは講義のみの教育方法よりも効果的であった。
- (2) GBSに基づく教育方法は、「活動型」「受動型」「独学型」いずれの学習スタイルにも一定の効果があつた。
- (3) 「非活動型」「非受動型」「独学型」の学習者は、GBS群でテストの得点の上昇率が低い傾向がみられた。

以上のことから、GBSに基づく教育は、講義のみの教育方法よりも効果的であったが、非活動型、非受動型、独学型の学習者には好まれな傾向があることが示された。よって、さまざまな学習スタイルに対して効果的な教材設計が必要である。

参考文献

- 桑鶴良平(2010) 超実践 知っておきたい造影剤の副作用ハンドブック. 日本放射線技師会出版社
- 根本淳子・鈴木克明(2005) ゴールベースシナリオ(GBS)理論の適応度チェックリストの開発. 日本教育工学会論文誌, 29(3): 309-318
- 日本医学放射線学会
造影剤血管内投与のリスクマネジメント
<http://www.radiology.jp/modules/news/article.php?storyid=497>
(参照日 2011.03.20)

朴恵一・喜多敏博・根本淳子・鈴木克明(2010) ゴールベースシナリオ(GBS)理論に基づく情報活用能力育成教育の実践. 日本教育工学会論文誌, 34(Suppl.): 165-168

Schank, Roger C. (1996) Goal-Based Scenarios: Case-Based Reasoning Meets Learning by Doing. In: David Leake (ed), *Case-Based Reasoning: Experiences, Lessons & Future Directions*. AAAI Press/The MIT Press. 295-347

梅田恭子・江島徹郎・野崎浩成(2009) 情報モラルの4つの判断観点とゴールベースシナリオ理論に基づく体験学習教材の開発と実践. 愛知教育大学研究報告, 58(教育科学編): 195-201