

概念形成を捉えるためのコンセプトマップ評価

各単元を通して発揮された学習者のパフォーマンスを見取り、深い理解へとつながっているかを評価する方法に、コンセプトマップの要素を取り入れることを試みた。コンセプトマップは、コーネル大学のノバックらを中心に1970年代に開発された評価ツールの一つである。これは、オーズベルの「有意義学習」論を心理学的基盤とする方法であり、深い学びの評価ツールとして、近年注目されている。それは、広い範囲の内容をどれくらい深く構造的に理解しているかを把握し、評価するには有効な方法であるとされている。以下に、コンセプトマップの利点を挙げる。

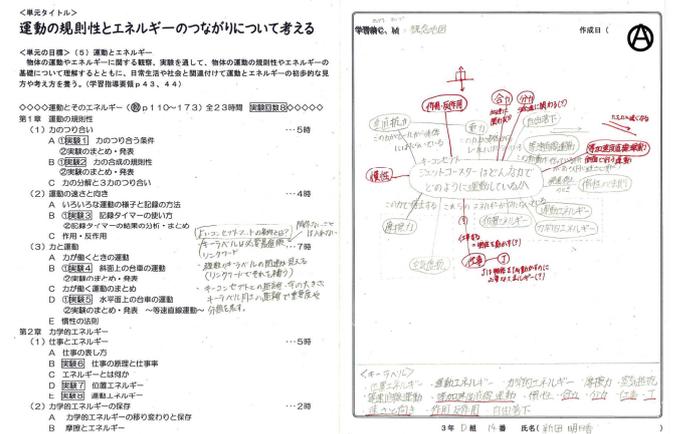
- ・ 表出された資質・能力を読み取り、育成することができる。
- ・ 生徒自身による自己評価が可能（自らの学びの自覚）であり、学びの意義を見出せる。
- ・ 子供一人ひとりのつまづきを発見しやすい。
- ・ コンセプトマップづくりのプロセスそのものが思考力を深める学びになる。
- ・ 他者と比較することで、相互評価できる。
- ・ 子供の内面に存在している「知の状態（概念構造）」から「知の再構成（概念転換）」が行われたことが読み取れる。 など

本研究では、学習者が当該分野の「単元を貫く問い」＝キーコンセプトに回答する形で、単元の学習を通して獲得した複数の異なるコンセプトを結びつけていくという活動を行った。この活動によって、それまでの学習内容を振り返りながら、概念理解を深め、概念構造を再構築していくことに価値があると考えたからである。ここでは、作成されたコンセプトマップの具体的な評価方法として、「授業前・後の変化によって学習の質の違いをとらえようとする方法（Hay, 2007）」を用いた。

本実践で取り組んだ「運動とエネルギー」の単元では、4つの異なるテーマ（力、運動、エネルギー、仕事）のコンセプト群を、テーマをこえて統合できるかどうかによって深い学びを捉えることを試みた。具体的には、ジェットコースターの運動を説明する活動によって、力・運動・エネルギー・仕事の4つの概念を統合することをねらったものである。次に作成した評価プリントの全体図と構成要素について示す。図1のようにB4両面刷りになっており、表面には単元計画と学習前コンセプトマップ(以下、学習前 C.M.とする)の欄 (A)がある。裏面は、

学習後コンセプトマップ(以下、学習後 C.M.とする)の欄 (B), 「単元を貫く問い」に対する文章記述欄 (C), この単元を通して伸ばした能力についての自己評価欄 (D) および教師によるコメント欄 (E) の5つの要素で構成されている。

<表面>



<裏面>

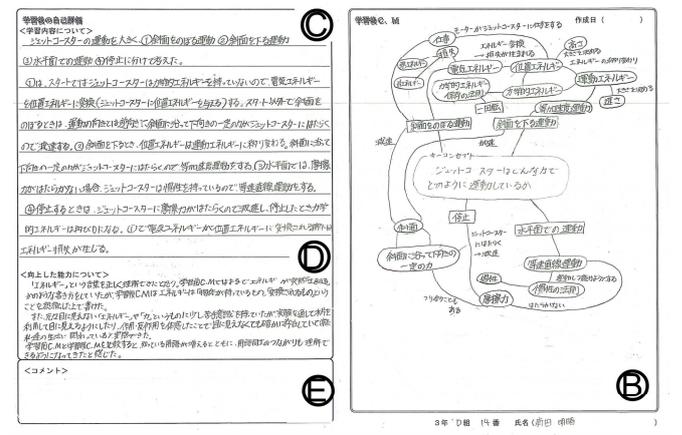


図1 評価プリント全体図と構成要素

続いてコンセプトマップによる評価の流れを図2に示す。学習前 C.M.で学習者自らがキーラベルを創出することには価値があるという実践報告がある。ただし、すべてを学習者が創出したラベルでマップを作成することには、発達段階として難易度が高いと考えられたため、追加ラベルとして単元の学習で登場する科学用語を提示した。これによって、学習前 C.M.と学習後 C.M.とを比較しやすいようにした。その後、学習者は単元の授業の中で学んだことを付箋にラベル化し、それを学習後 C.M.に張っておく。このとき、評価シートはポートフォリオとしての機能を果たし、学習履歴を残していくことができる。

<評価の流れ>

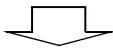
(1) 学習前C.M. (A) の作成 (1時間)

- ① 単元の学習内容および流れを説明する。
- ② 「単元を貫く問い」=キーコンセプトを提示する。
- ③ 学習者は、キーコンセプトから類推されるキーラベルを自分で考え、箇条書きする。
- ④ 学習者はキーコンセプトを中心として、③で考えたキーラベルをリンクワードおよびリンクセンテンスでつなぎ、学習前 C.M.をかく。
- ⑤ 単元を通じて扱われていく科学用語を、追加キーラベルとして提示する。
- ⑥ 学習者は、追加キーラベルを現時点での自らの知識体系 (学習前 C.M.)に追記する。
- ⑦ 学習者同士で、自らの学習前 C.M.を説明しあう。



(2) 学習内容のラベル化

学習者は、単元の授業3~4時間(小単元のまとめり程度)の学習を終えるごとに、学んだことを付箋を書き、ラベル化(以下、学習ラベルとする)する。



(3) 学習後C.M. (B) の作成 (1時間)

- ① 単元の学習を終え、集まった学習ラベルをA4の用紙に貼り、キーコンセプトとのつながりや学習ラベル同士のつながりを確認する。
- ② ①のメモを基に、学習後 C.M.を評価プリントに記入する。
- ③ キーコンセプトについて、文章で記述する(C)。



(4) 教師によるコメント (E) を記入して返却



(5) 学習前C.M.と学習後C.M.の比較 (1時間)

- ① 学習者によって、学習前と後の C.M.の比較を行い、自らの学びを振り返る。
- ② 学習者同士で自身の C.M.について説明しあう。
- ③ 単元を通して伸ばした能力についての自己評価(D)を記入する。

図2 コンセプトマップによる評価の流れ

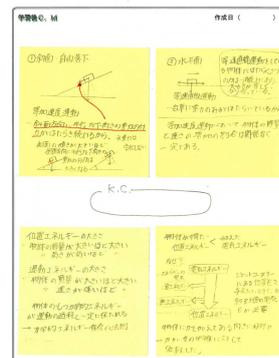
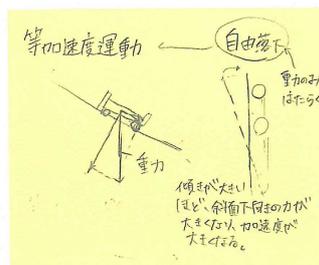
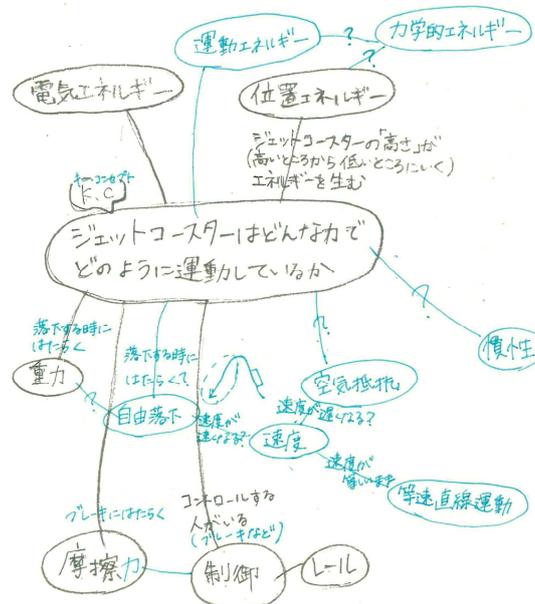


図3 学習内容のラベル化

次に、ある生徒 A の学習前後の評価シートを例として分析する。この生徒 A の学習前 C.M.の特徴を書き出すと以下の図4のようになる。

学習前C.M.

作成日 (9/20)



- ・ 学習前に自ら表出させたキーラベルは6つ。
- ・ キーコンセプトからのリンクは5本。
- ・ キーラベル「位置エネルギー」とは、「ジェットコースターの高さがエネルギーを生む」というリンクセンテンスがある。
- ・ 「重力」が「位置エネルギー」というキーラベルとリンクしていない。
- ・ 「慣性」「運動エネルギー」「力学的エネルギー」という用語が追加キーラベルにある。

図4 生徒Aの学習前C.M.

これらより、生徒 A は物体の運動にはエネルギーが関わっているが、それは漠然としたものであり、力との関連は薄い。また、運動の種類に関する語彙は学習前ということもあり、ほとんど見られないなどと読み取ることができる。

- ・自分で考えていくこと・考察力・積極性
- ・予想する・仮説を立てる力
- ・エネルギー(目にみえないもの)の見方・考え方
- ・物事を運動とエネルギーという共通な点で見る力
- ・知識や結果を関連づける力
- ・異なる視点(複数の視点)をもって見る見方
- ・考えを共有し、考えを深める(深い)思考力
- ・発見する・新たなことを考える力
- ・既習事項を応用する力
- ・よりよい方法を考える力
- ・複雑な事象を要素で分けて考える力
- ・自分の考えを短く(考察を簡潔に)まとめる力
- ・理解した事柄を分類する能力
- ・学習を振り返り、再確認する力
- ・現象(と理論)のつながりを考える力
- ・学習内容を総合的に見る力
- ・用語の理解・運用 ・事柄の一般化
- ・運動と力の関係への理解 ・分力の作図技能
- ・ジェットコースターの特性や構造の理解
- ・他(現実、日常のもの)に当てはめて考える見方
- ・身の回りのことに疑問・関心をもつ力
- ・意見を伝える力・班で話し合う力
- ・他の人の考えを理解しようとする力
- ・計算力や実験技能、グラフにかかわる能力
- ・データを集め、整理する力
- ・結果を整理する・データを総合する力

めに、ルーブリックを用いて得点化する方法が模索されている。本実践の延長として、生徒に相互評価をさせる際に、生徒同士でルーブリックを作成させ、「コンセプトマップ作成者の概念がよくあらわれているマップの条件」を考えさせることも試みた(表1)。その中で、生徒自身が作成したルーブリックと教員が作成したルーブリックの規準のうち、互いに共通するものを抽出し、得点化する取り組みを行うことで、評価への信頼性を高めることに一定の成果は得られたと考える。しかしながら、コンセプトマップに慣れていない評価者には、その読み込みにかかる時間などの負担が大きく、現時点では現場での実用には課題が大きい。今後も、資質・能力の伸長を評価する簡便な評価方法の開発を目指していく。

(文責)

埼玉大学教育学部附属中学校 教諭 山本 孔紀

図6 資質・能力面における生徒の自己評価
(主なものを一部抜粋)

規準	規準の説明	3	2	1
キーラベルの位置・数・大小	学習内容を関連付けるため、キーラベルを意味のまとまりごとに配置しているか。	学習内容を関連付けるための適切な数のキーラベルが、工夫して配置されている。	キーラベルの数や大きさに工夫がされているが、配置に工夫がなく、関連性が見いだせない。	キーラベルが精選されておらず、配置が不適切である。
リンクの構造	キーコンセプト及びキーラベルの間を適切に結んでいるか。	適切なリンクが数多く張られている。階層性が明確で、豊かな分岐構造がみられる。	適切なリンクが張られているが、数が多くない。階層性や分岐構造が不十分である。	リンクが張られているが、不適切である。階層性や分岐構造があまりみられない。
リンクワードの適切さ	キーコンセプトやキーラベル間の関係を適切な言葉で表現しているか。	簡潔で適切なリンクワードが数多く含まれており、それによってリンクの意味が明確になっている。	リンクワードがかなり含まれているが、リンクの意味が明確ではないものが多い。	リンクワードが少ない、または不適切なリンクワードがかなり含まれている。

表1 生徒が作成したコンセプトマップ評価用ルーブリック