

県立総合教育センター 平成20年度 調査研究報告書 第326号

セマンティックコンピューティングの 教育利用に関する研究(中間報告)

～ セマンティックコンピューティングを活用した

児童生徒の表現力・論理的思考力等の育成に関する指導法の検討 ～



埼玉県立総合教育センター

「セマンティックコンピューティングの教育利用に関する研究」

目 次

- 1 概要
- 2 セマンティックコンピューティングについて
 - (1) セマンティックコンピューティングの概要
 - (2) ことばの意味定義とオントロジー
 - (3) セマンティックエディタ
- 3 研究の目的
- 4 研究計画と方法
- 5 今年度の取組
- 6 成果と課題
 - (1) 成果
 - (2) 課題
- 7 資料
 - (1) 学習指導案
 - (2) 参考文献・引用文献
 - (3) 研究協力委員一覧

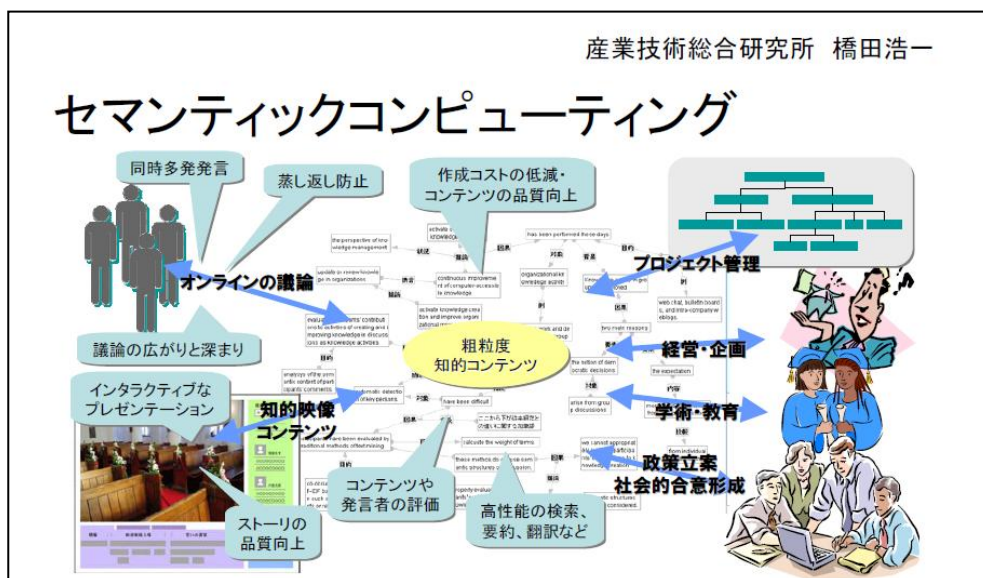
1 概 要

新彩の国教育情報化推進計画では、「すべての学級のあらゆる授業でのＩＣＴ活用」による「わかる授業」を展開できるよう教員の指導力向上に取り組んできたところであるが、平成１９年４月、文部科学省から新たに「ＩＣＴ新改革戦略」に基づいた、「教員のＩＣＴ活用指導力の基準」が示された。本研究ではこの戦略を踏まえ、教員の教科指導力向上とＩＣＴを活用した授業支援を目的として、セマンティック・コンピューティングの教育利用についての研究を行うこととした。セマンティックコンピューティングとは、人間とＩＣＴシステムが情報コンテンツの意味を共有し、両者が協調できるようにしようというＩＣＴ技術の総称である。この考え方と技術をもとに、児童生徒の表現力、論理的思考力を育成するためのセマンティックコンピューティングの活用に関する研究を行うものである。

なお、研究に際しては独立行政法人 産業技術総合研究所サービス工学研究センター次長 橋田浩一氏の指導を仰ぎ、同センター開発のセマンティックエディタを用いた。

2 セマンティックコンピューティングについて

(1) セマンティックコンピューティングの概要



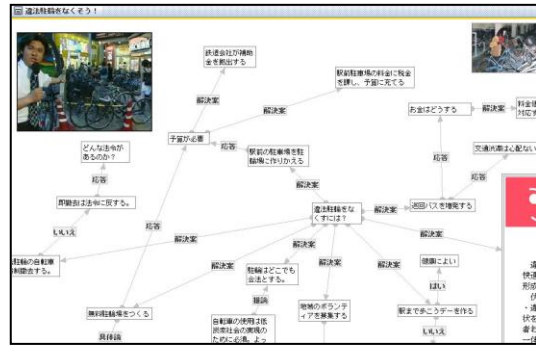
セマンティックとは、「意味づけられた」という意味であり、セマンティックコンピューティングとは、人間が使う「ことば」の意味をＩＣＴシステム上で厳密に定義（意味づけ）することで人間の使うことばの意味（概念）をコンピュータに理解させ、人間とコンピュータがことばの意味を共有することで、高品質で精度の高い情報の収集・検索、コンテンツの作成等をはじめ、さまざまな知的情報サービスを連動させる情報システムを設計・運用する技術のことである。この技術を活用することで

- ①論文、企画書、契約書、法律、議事録、教材、スケジュール、映像等のコンテンツの作成コストを低減し品質を向上させ、検索、要約、翻訳等のサービスの精度と効率を高める。

②人間同士のコラボレーションの質を向上させ規模を拡大することにより知識創造のスパイラルを活性化する。

こと等が期待できるものである。

例えば、論文や企画書等コンテンツの共同制作や知的コンテンツの提供・共有、高品質なデータ検索（この意味においてはWikipediaをイメージすると理解しやすい。）また、組織内での合意形成を目的にグループウェアの掲示板あるいはメッセージ交換やオンラインでの会議室のように活用するなど、「多くの利用者の知的生産性を向上させること」を目的とするものである。

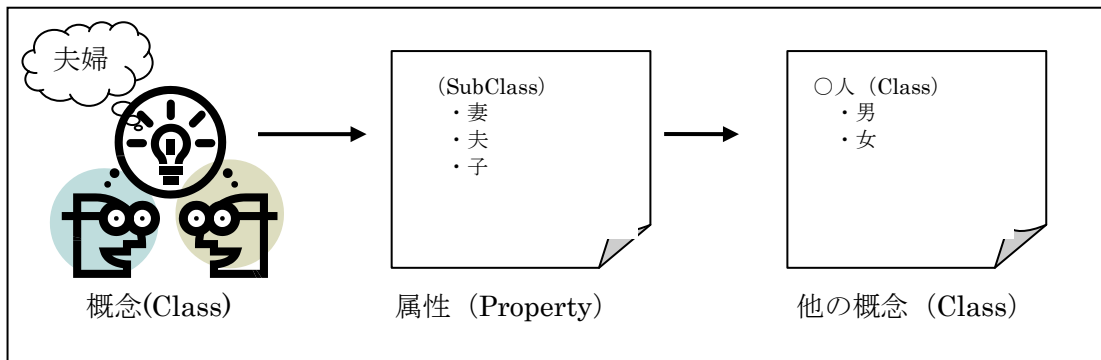


ディスカッションの様子

(http://www.cks.u-tokyo.ac.jp/japanese/theme/pdf/technologies_hashida_1.pdf)

(2) ことばの意味定義とオントロジー

人間の用いる「ことば」である「夫婦」という概念を例にとり、その意味的構造を整理すると以下のとおりとなる。(概念を意味定義することで、コンテンツ作成の効率化や高品質な情報検索が可能となる。)



「夫婦」という概念は、「妻」・「夫」・「子」という属性から成り立つ。また、「妻」・「夫」・「子」という属性の値（それが指し示すもの）はそれぞれ「女」・「男」・「人」であり、「人」は「男」と「女」に分類される。（「男」と「女」は「人」という概念に包含される。

このように、ことばの意味構造を定義したものをオントロジーといい（一般には対象世界をモデル化することをオントロジーという。）、ICTシステム上で定義する場合、オントロジー言語の仕様に基づいて記述することになる。

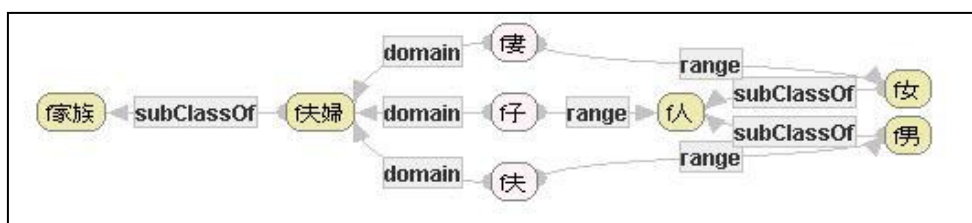
オントロジーを記述するための代表的な言語に、RDFS（Resource Description Framework Schema）とOWL（Web Ontology Language）が存在する。

(3) セマンティックエディタ

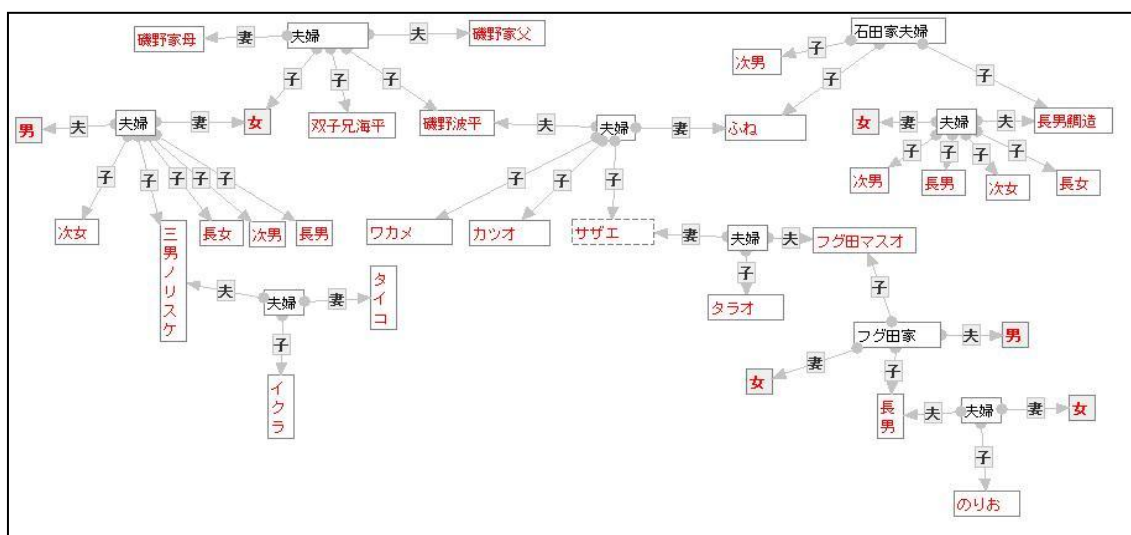
セマンティックエディタとは、独立行政法人 産業技術総合研究所サービス工学研究センターが開発したセマンティックオーサリングツールの1つで、意味構造を明示できるコンテンツ作成の支援グループウェアでもある。パソコンごとにこのエディタをインストールし、産業技術総合研究所のデータベースサーバにアクセスすることで作成したオントロジーやコンテンツのネットワーク共有が可能となる。(2009年1月現在) (<http://i-content.org/semauth/intro/index.html>)

本研究では、このセマンティックエディタの活用をベースに教育利用についての知見を得ようとするものである。

前述の家族に関する意味構造をセマンティックエディタで表現する(オントロジー)と以下になる。



このオントロジーを利用することで、すべての家系図を表現することができる。以下に、このオントロジーを用いて作成したアニメ「ササエさん」の磯野家の家系図を示す。



3 研究の目的

本研究は児童生徒の表現力、論理的思考力を育成するためのセマンティックコンピューティングの利用法に関する知見を得ようとするものである。また、(独) 産業技術総合研究所の支援を受けて、セマンティックオーサリングツールとしてのセマンティックエディタの教育利用向け改良ならびに、それを活用した具体的指導法の開発とその教育効果の検証を目的とする。

4 研究計画と方法

本研究は平成20年度から22年度までの3カ年計画とする。

(1) 1年目(本年度) ～セマンティックコンピューティングを理解する～

セマンティックコンピューティングの教育利用についてその具体的方法と教育効果の検証方法について研究する。

- ①セマンティックコンピューティングの概要とオントロジー理論の理解ならびに、セマンティックエディタの操作方法の習得
- ②教育用コンテンツの試作
- ③各種マニュアル等の作成
- ④教育効果の検証方法についての検討



(2) 2年目 ～実際の授業への導入Ⅰ～

前年度の実績を踏まえ、実際の授業への段階的導入とその教育効果を測定する。

- ① 授業への導入に向けての準備
(コンテンツ・オントロジー・学習指導案、マニュアル等の作成)
- ② 授業への導入(授業実践)
- ③ 教育効果の検証と考察
- ④ 研究のまとめ

教育効果と課題の整理、学習指導案やコンテンツの修正、他教科への活用方法の検討等

(3) 3年目 ～実際の授業への導入Ⅱ～

前年度の実績を踏まえ、対象教科を拡大して、授業への応用とその教育効果を測定する。

(4) 補足

(独)産業技術総合研究所では同研究所サービス工学研究センター次長 橋田氏のもと下記内容の取組が進められており、本研究も橋田氏の支援を得ながらこの計画の一部事例として展開する予定である。

認知科学会の「認知科学辞典」を Web で公開する計画および情報処理学会の「情報処理ハンドブック」の次世代版を編纂する計画に端を発して、「総合学術辞典(仮称)」の構想が具体化しつつあります。これは、学術的な概念の定義や関連する事物の説明やそれらの間の関係をオントロジーに基づいて意味的に構造化したコンテンツとして共同作成するための情報インフラを構築し、それを多数の学会の間で共有することにより、多様な研究分野にわたって学術的知識を相互に連携させながら集成し、Web 経由で一般の利用者にも無料で公開しようというプロジェクトです。論文や解説記事や教科書などのコンテンツをオントロジーに基づいて辞典と結び付けることによって互いに連携させ、学会の新たなサービスを展開することもできるでしょう。

5 今年度の取組

自分たちで辞書を作り上げよう

～ 児童の言語能力の向上を目指して ～

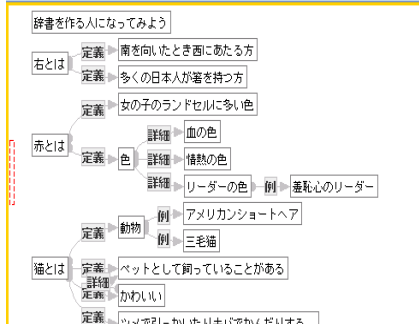
皆野町立国神小学校 教諭 斉藤維人

概要

小学校中学年の児童を対象に、セマンティックエディタ上でことばの意味を共同で考えながら意味を定義させることで、既習のことばを用いて自分たちの辞書を作成する学習活動をととして言語能力の向上を図る。

例えば、「右」とは「南を向いたときに西に当たる方」とか「多くの日本人が箸を持つ側」など個々の児童の既存知識をお互いに共有しながら考え、新しいことばを説明・定義することで言語能力の向上と問題解決能力を育成する。

ステップ2 辞書を作る人になってみよう



期待できる効果

児童はセマンティックエディタ上で自分たちの考えや知識を共有でき、共働で新しい知識を作り上げそれを外化する作業をととして既習知識の定着が図れるとともに、問題解決能力や論理的思考力の育成が期待できる。また、国語の言語活動以外に、理科での観察の結果や教科活動の学習記録として共有化することで多様な教育活動を継続して取り組むことが期待できる。

実施上の課題

小学校の場合、児童の ICT スキルが大きな課題となる。この解決には、児童に対する情報教育の更なる充実と、セマンティックエディタの教育向けカスタマイズが必要となる。また、教員側でもセマンティックコンピューティングの基礎的理解が必須となる。

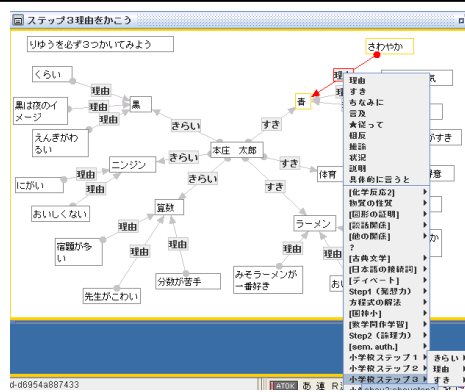
言いたいことを伝えよう！

～ スピーチ原稿作成ツールとしての活用 ～

本庄市立本庄東小学校 教諭 岡芹 純一

概要

マインドマップをセマンティックエディタで表現することで、児童の発想力と表現力の育成を図る。例として、児童が自己紹介のスピーチ原稿を作成するための思考の整理にこのツールを用いる。自分を中心に、「好きなこと」と「嫌いなこと」を思いついたままに記述させる学習で発想力を育み、その理由を必ず3つ考えさせることで相手に自分の言いたいことを理解させる力（表現力）の育成を図る。最後に完成したマップをもとにスピーチ原稿を完成させる。



期待できる効果

従来のこのような授業では児童は紙と鉛筆を使って黙々と作業を続けるような個別学習形態になりがちだが、このツールを用いることで児童は学習中に他者のマップを参考にしたり、他者や教師との個別の意見交換もでき児童達の相互学習が可能となる。このツールを積極的に活用すれば、児童の思考を活性化させる相互学習が可能となり発想力や論理力、表現力や理解力の効果的な育成が期待できる。

実施上の課題

セマンティックエディタのインターフェースは児童向きではないので改善の余地が多分に残る。また、児童の発想を支援するためには、考えられたオントロジーを教師側で準備する必要がある。（オントロジーの作り方によっては逆に子どもたちの発想の広がりを制限してしまうことも考えられる）

数学・証明問題への応用

～ なぜ、それがいえるのか！論証について ～

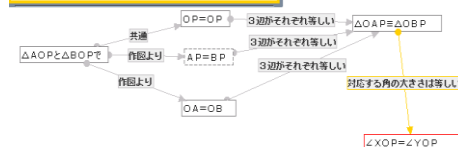
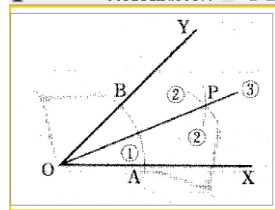
熊谷市立大里中学校 教諭 松永 哲

概要

セマンティックエディタの特徴は①自分の思考を整理したものに他者が記述することができる。②考え方をチャート式に整理することができる。そこで数学の教科の特性を踏まえると、①証明問題の筋道の整理、②文章問題の条件の整理、③問題解決学習の意見の集約等が考えられる。

ここでは、上述①の論理的推論を目的とする単元「図形の調べ方」「図形の性質と証明」において、発見した法則を演繹的に確かめる学習（証明問題）を題材に取り扱った。

△XOP=△YOPであることを証明しなさい。



期待できる効果

図形の証明における論証の根拠（合同条件など）をオントロジーとし、生徒は「なぜそれが言えるのか」の根拠を選択させる学習は、生徒にとって習得した知識をもとに、常に根拠を考えながら図形を見させることで知識の定着が効率的に図れる。また、オントロジーで定義されていない根拠は生徒自らがテキストとして記述することができ生徒間での共有もできるため発展的な学習が可能となる。

実施上の課題

教材の開発には教員の時間的制限がある。また、論証の根拠をオントロジーとして事前に準備することはこのシステムを汎用的に用いる場合、限界がある。各生徒が自分の考えをテキストで直接エディタ上に記述し、それを生徒間で共有しながら学習を進める学習形態も検討する必要がある。

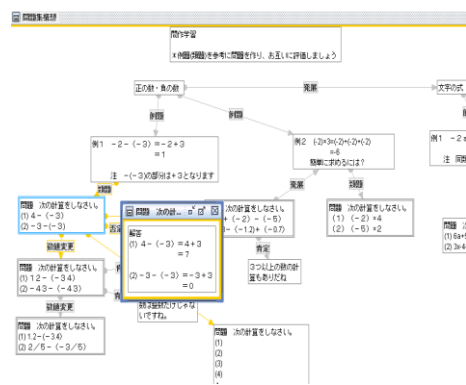
数学・問作学習への応用

～ 構成主義的技法による生徒の共同問作学習（学習指導案①参照）～

深谷市立藤沢中学校 教諭 金子裕一

概要

数学の単元学習を終えた時点で、生徒にセマンティックエディタ上で既習知識を出し合いながら仲間と共同で練習問題とその解答を作成させる。作成されたコンテンツは自動的に蓄積されることで充実した問題集とすることができる。また、将来的にはこれらの個々の問題と各単元との関係をオントロジーとして定義することで、振り返り問題を容易に検索できるセマンティックデータベースが構築でき生徒の学習支援に活用できる。



期待できる効果

生徒が仲間との意見交換をしながら作問とその解答を作成するという構成主義的な技法をエディタ上で実現できることで、知識の定着が図りやすいとともに、問題と単元の関係に着目したセマンティックデータベースの構築することで、生徒一人一人の力量や思考の視点にあった問題を即座に提示できるシステムが実現でき、個に応じたきめ細やかな指導が可能となる。

実施上の課題

・生徒がツールの操作方法を習得するまでに時間を要する。また、仲間の意見を参考にしながら問題作成を進めていく（共同作業）上でのツールのレスポンスの問題と数学の記号表記に課題
・複合的な視点の問題を扱う場合のオントロジーでの定義の難しさ

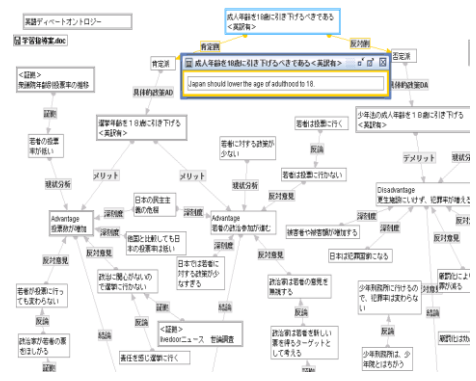
表現力・論理的思考力等の育成に関する指導法の提案

～ 英語ディベートによる議論の組み立て (学習指導案②参照) ～

さいたま市立浦和高等学校 教諭 浜野清澄

概要

英語によるディベートを目的として、導入段階でセマンティックエディタを用いてディベートの前のプレーストーミングで議論の流れを構築させる。生徒は自らの意見と他者の意見をリアルタイムに共有しながら思考することで視覚的に議論の流れを理解することができる。次に共有しあった考えを生徒が分担して英語に訳し、その表現を共有する。この学習は生徒が一人で考えた以上の英語表現を学習することができ、これを実際の英語のディベートに利用する。



期待できる効果

- ・生徒が分担して英訳した文章を共有できるため、多くの表現を効率よく学習できる。
- ・お互いの思考過程や議論の流れを視覚的に把握でき、効果的に論理的思考力や批判的思考力が育成できる。
- ・このツールを用いることで情報を短時間に的確に検索し、すばやくまとめ上げる練習が可能である。
- ・関連のある過去の議論を検索・参照できることで、ディベート初心者にもその導入が効果的に行える。

実施上の課題

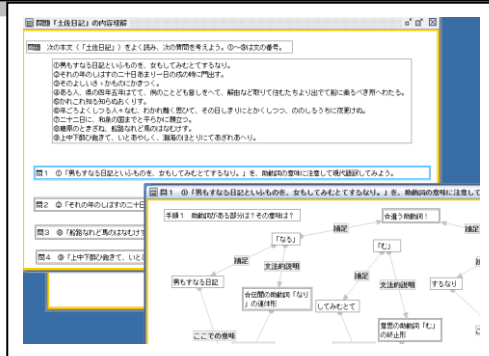
Web アクセスが可能で教育利用に特化したインターフェースをもつバージョンの開発が必要であると思われる。同様に 20～30 名が同時アクセスした場合の良好なレスポンスが望まれる。

セマンティックコンピューティングを利用した古典学習に関する考察

県立浦和高等学校 教諭 氏家康太

概要

古典文学の現代語訳や複数の作品同士を時間軸やテーマ、作者などの情報を介して結びつけられた古典文学におけるセマンティックデータベースの作成を試みた。イメージしたものは Wikipedia である。現代語訳では、単元の学習後に練習問題を生徒同士が共同で作成していくことで学習の定着を図りつつデータを蓄積していく。同様に用意されたオントロジーをもとに生徒たちが作者や成立年代等の情報を付加し蓄積していくことでデータベースを構築していく。



期待できる効果

・生徒がデータベースを共同で作成していく過程で知識の定着が図れることが期待できる。また、数年にわたる学習活動の蓄積によりデータベースの内容が充実していくことで、データの検索という視点で生徒の興味関心を喚起できるような授業の質を向上させる新たな学習活動が展開できる。

実施上の課題

単語や文章の関係理解ではこのツールの活用は大いに役立つはずであり、論理的思考力も身につくものと期待できる。しかし、文章力や表現力を育成する学習への活用には難もあると思われる。この意味において、国語の授業への応用では学習目的に応じた使い分けが最も重要となる。

中学校数学科学習指導案①（試案）

日 時 平成〇〇年〇月〇〇日〇校時
 学校名 深谷市立藤沢中学校
 授業者 教諭 金子裕一

1. 単元 第1学年「正の数・負の数」

2. 学習目標

数学の全ての分野に関わってくる数の範囲を負の数にまで拡張して計算の可能性を広げ、数についての処理が一層手際よくできるようにする。そのために、①負の数の意味を理解し、正の数・負の数の必要性和有用性を知る。②正の数・負の数の四則について理解し、それらの計算ができるようにする。

3. 指導計画

- | | |
|-----------------|------------------|
| (1) 正の数・負の数について | 4 時間 |
| (2) 問題 | 1 時間 |
| (3) 正の数・負の数の計算 | 14 時間（本時 8 / 14） |
| (4) 問題 | 1 時間 |

4. 指導観

小学校では、負の数以外の四則について学習してきているが、日常生活の中に負の数を用いた表し方や考え方があり、そうした数の扱いにも無意識のうちに触れてきている。ここでは、以後の学習の基礎となる負の数についてのとらえ方を、感覚的に身に付けたものからより確かな概念として認識させると共に、その四則計算を確実にこなせるよう指導していく必要がある。

5. 本時の展開

- (1) 主題 「正の数・負の数の加法、減法」
- (2) 目標 ア. 正の数・負の数の計算に興味を持ち、自分なりの工夫をしながら問題を作り上げる。
 イ. 正の数・負の数の計算の仕方を理解する。
 ウ. 正の数・負の数の計算を正確に行うことができる。
 エ. 正の数・負の数の計算に必要な表記のしかたを理解する。

	生徒の活動	指導上の留意点		評価の観点等
導入	○正の数・負の数の加法、減法について確認する	・セマンティックエディタを開く。	(全員)	<関心・意欲・態度> ●行動観察 ・積極的に取り組もうとしているか。 <知識・理解> ・正確に計算ができたか
		・例題と類題をノートに写す。	(一人)	
		・セマンテックエディタで類題部分のウィンドウを開き解答を記入する。 ・代表が記入した答案と自分が解いた答えを確認する。	(全員)	

高等学校英語科学習指導案②（試案）

- 1) 日時：平成20年 月 日（ ）第 限（ ： ～ ： ）
- 2) 場所：英語科語学ゼミ室①
- 3) 生徒：さいたま市立浦和高等学校 3年 組 40名
- 4) 授業者：さいたま市立浦和高等学校 教諭 浜野 清澄
- 5) 学習目標
 - ・ 英語ディベートという手法を用いて、英語による相手を説得する語彙力、表現力を養う。
 - ・ セマンティックエディタを用いて、視覚的に論理的思考力及び批判的思考力の育成を図る。
 - ・ セマンティックエディタを用いて、情報検索力とそれをまとめる能力を育てる。
- 6) 指導計画
 - 第1時 セマンティックエディタの使い方と、ディベートのフォーマットの確認。
 - 第2時 セマンティックエディタを使い方の演習と復習及び日本語ディベート。
 - 第3時 論題の提示とグループ分け及びブレインストーミング。
 - 第4時 セマンティックエディタへの書き込み(議論の流れの構築) (本時)
 - 第5時 セマンティックエディタへの書き込み(英語表現)
 - 第6時 英語ディベート
 - 第7時 英語ディベート・論題のまとめ
- 7) 本時のねらい
 - ・ 論題に対して、視覚的に議論の流れと議論の広がりを理解する。
 - ・ 論題に対して論理的かつ批判的に考察し、自分の意見を主体的に書き込むと同時に、他の意見を共有する。
 - ・ 相手を説得するのに必要な情報検索力と英語による表現力を養う。
- 8) 指導上の留意点
 - ・ セマンティックエディタの同期のタイミングについて注意する。
 - ・ メリット・デメリットの書き込みについては、主題からあまりかけ離れた議論とならないように注意する。
 - ・ 個人ではなく、グループごとに話し合った結果を書き込むように留意する。

9) 本時の展開

段階	時間	学習活動	留意点	主な評価の観点
導入	5分	・コンピューターの立ち上げ ・セマンティックエディタの使い方の確	机間指導とセマンティックエディ	

		認	タの立ち上がり 状況の確認	
展開1	10分	・肯定派・否定派の「具体的政策」の話し合い。 ・「 具体的政策 」に対してグループごとに、セマンティックエディタで書き込む。	グループごとに話し合いをした後、書き込みを開始するように指導する。	・論題に対して関心を持ち、積極的にリサーチ活動をしている。 ・自分の意見を積極的に他の班員に伝えようとしている。
展開2	10分	・「具体的政策」から発生する「メリット・デメリット」の話し合い ・それぞれのメリット・デメリットに関わる「現状分析」「過程」「重要度」に対して、グループごとにセマンティックエディタでの書き込む。	あまりにも論題から外れた「具体論」が書き込まれた場合は、訂正等の指導をする。	＜関心・意欲・態度＞ ・論題に対して論理的で、的確な議論の構築をしている。 ＜理解の能力＞
展開3	10分	・相手のメリット・デメリットから発生する「反対意見」の話し合い ・それぞれ相手のメリット・デメリットから発生する内容に対して、「 反対意見 」をセマンティックエディタで書き込む。	リーダーを中心としたグループ全体の意見を書き込むように指導する。	・相手を説得するのに必要な語彙を的確に選択している。 ・必要な証拠の提示を用意している。
展開4	10分	・相手の反対意見に対する「反論」の話し合い ・それぞれ相手からの「 反対意見 」に対する「 反論 」の内容をセマンティックエディタでの書き込む。		＜表現の能力＞ ・他のグループにはない独創的なアイデアや知識を用いて議論を組み立てている。
まとめ	5分	・議論全体の流れの確認と広がりの確認。 ・今後の説明	不適切な内容のチェック	＜知識・理解＞ 基本的に「行動観察」と「セマンティックエディタへの書き込み」による評価。

6 成果と課題

(1) 考察

これまで議論やディベート、問題解決学習等における構成主義的アプローチによる学習、学習のまとめとしてのコンテンツ作成とデータベース化（Wikipedia 的な活用を前提とした学習コンテンツの共有）、発展的学習課題の提示と児童生徒による協働学習など、児童生徒の「知識の共有と再生産」を軸に、表現力や論理的思考力育成のためのセマンティックコンピューティングの活用法を検討してきた。他方、同じ目的でも従来の教科書と黒板、紙と鉛筆を用いた授業形態のほうが教育効果が高いと想定されるケースが多いのもまた事実である。そこで授業活用において重要なことは、「あれかこれか」という二項対立的なとらえ方ではなく、学習の目的に応じて適切な活用方法を柔軟に選択し授業を設計・実施することである。この意味に

において本研究は、セマンティックコンピューティングがこれまで困難とされてきた授業あるいは非効率な学習を改善する強力な学習支援ツールとなり得る大きな可能性を示したものとする。

(3) 成果と課題

ア 成果

セマンティックコンピューティングとは何かからはじまり、オーサリングツールであるセマンティックエディタの操作方法の習得、教育利用における活用とその評価方法の検討、実験的ではあるが授業で活用可能なコンテンツの開発と各種マニュアルの作成までを行うことができた。

これまでの取組から得られた知見をもとに、セマンティックコンピューティングの教育利用の方法とその効果についての仮説は以下のとおりである。

(ア) 発想力、表現力、論理的思考力、批判的思考力の育成

児童生徒が既存のオントロジーを活用しながらネット上での意見交換やディベートを行い、この過程や結果が可視できることで、表現力や語彙力、論理的思考力や批判的思考力の育成を効果的に図ることができる。

(イ) ことば力、作文力、読解力の育成

生徒が実際にことばの概念を定義する（オントロジーを作成する）学習をとおして、ことば力や論理的思考力の育成を図ることができる。また、教師が授業準備の段階でオントロジーを作成し、生徒の作文力や読解力育成のための効果的な授業を展開することができる。

(ウ) 教科に関する学力の育成

教師が教科指導に特化したセマンティックなコンテンツを開発することで、児童生徒の学力向上を図ることができる。また、児童生徒がみずからセマンティックなコンテンツの作成を行う学習活動をとおして、より効果的に教科の目的を達成することができる。

イ 課題

(ア) システム的な課題

セマンティックエディタに関しては、教科で用いる記号等が扱にくいなど、教科特有のニーズへの対応や操作性向上、扱えるファイルの種類、1クラス30名程度での同時アクセスに対する処理速度の向上とシステム安定性の問題など、教育利用向けの必要なカスタマイズが求められる。（今後、産業技術総合研究所の支援によりカスタマイズを予定）

また、利用者側の課題としてセマンティックエディタを用いるための教員の研修や指導者・利用者向けマニュアル等の整備があげられる。

(イ) 利用者側の課題

小学校では児童のコンピュータへの文字入力に大きな課題が存在する。中学校、高等学校では教科が専門化するため、その教科に特化した利用法が求められる。教科の枠を超えた横断的・総合的な学習への応用は取り組みやすいが、各教科での利用については学習科学等の研究成果も踏まえつつ、今後の研究テーマであるといえる。

7 資 料

参考文献・引用文献

- 橋田浩一 2004 知識循環型データベース 産業技術総合研究所 サイバーアシスト研究センター
橋田浩一 2005 セマンティックコンピューティング 産業技術総合研究所 情報技術研究部門
橋田浩一 2005 セマンティックコンピューティングと認知ソフトウェア工学
橋田浩一 2006 産総研のセマンティックコンピューティング (独) 産業技術総合研究所
伊藤一成, 藤原司, 橋田浩一 2006 人工知能学会第 74 回知識ベースシステム研究会論文
橋田 浩一 / 和泉 憲明 2007 オントロジーに基づく知識の構造化と活用 情報処理学会誌
伊藤健太郎/佐藤勇紀/濱崎俊 2007 ためしてわかるセマンティック Web 技術評論社
古崎晃司/笹島宗彦/來島徳信/溝口理一郎 2006 オントロジー構築入門 オーム社
リチャード・ホワイト/リチャード・ガンストン 1995 子どもの学びを探る
神崎正英 2005 セマンティック・ウェブのための RDF/OWL 入門 森北出版
諸葛正弥 2008 フィンランドメソッド実践ドリル 毎日コミュニケーションズ
トニー・ブザン 2008 勉強が楽しくなるノート術 ダイヤモンド社
トニーブザン 2008 仕事に役立つマインドマップ ダイヤモンド社
出口汪 2005 論理エンジン 読解・作文トレーニング 水王舎

研究協力委員一覧

皆野町立国神小学校	教諭	斉藤	維人
本庄市立本庄東小学校	教諭	岡芹	純一
熊谷市立大里中学校	教諭	松永	哲
深谷市立藤沢中学校	教諭	金子	裕一
県立浦和高等学校	教諭	氏家	康太
県立蕨高等学校	教諭	千國	徳隆
県立伊奈学園総合高等学校	教諭	野口	利之
さいたま市立浦和高等学校	教諭	浜野	清澄