

小・中学校における体系的な情報教育の 枠組みと授業デザイン

山崎剛[†] 山崎謙介^{††}

学校教育において、ICT 活用や、情報の科学的な理解に関する学習などが強く求められているが、小学校では一般化した情報教育としてのカリキュラムがないため、学習する内容に差異が出てきてしまう可能性がある。そのため中学校においても小学校での学習を活かした授業展開というのが必ずしも容易ではない。そこで小・中学校における体系的な情報教育の提案、及び3つの授業デザインを構築し、実践授業、及び有効性の検証を行った。

A proposal of systematic framework of the Informatics Education in elementary school to junior high-school

TSUYOSHI YAMASAKI[†] KENSUKE YAMAZAKI^{††}

Under a drastic change of educational system caused by the development of the Information and Communication Technology, this paper gives a systematic framework of the Informatics Education in elementary school to junior high-school. Even the elementary school education, specific informatics field such as the internet frame would be available for learning. Proposed educational subjects in elementary school are succeeded to junior high-school with more matured style. This paper also reports the validity of the proposed class design through practical classes in elementary to junior high schools.

1.1 研究の背景

近年、コンピュータやインターネットはコンピュータの性能やネットワークの速度の向上により、より身近な存在となっている。それに伴い学校教育の現場においても、情報教育の必要性が注目され、コンピュータを利用した「教育の情報化」とともに「情報教育」がひとつのキーワードとしてあげられている。文部科学省が示した、新しい教育課程[1]においても

1. 小・中・高と各学校段階を通じて、各教科等や「総合的な学習の時間」においてコンピュータやインターネットの積極的な活用を図る

2. 中・高等学校において、情報に関する教科・内容を必修とする。

とある。このように我が国の「情報教育」は「教育の情報化」と表裏一体のものとして進められて来ている。また、「e-Japan 重点計画」等に基づき、「2005 年度までに、すべての小中高等学校等が各学級の授業においてコンピュータを活用できる環境を整備する」とあり、現在学校教育現場においてコンピュータの整備も整ってきた。コンピュータ教室の設置率は小中高あわせて 99.1%にものぼり、ほとんどの学校でコンピュータが導入されている。

高等学校においては普通教科「情報」が平成 15 年に施行され、平成 24 年に完全施行される新学習指導要領では科目がこれまでの「情報 A」「情報 B」「情報 C」の 3 科目から、「社会と情報」及び「情報の科学」の 2 科目に変更になるなどの変化を遂げている。中学校における、情報教育は主に技術・家庭科技術分野に組み込まれており、ネットワークや、プログラムなど基本操作を超えた情報基礎的学習を行うよう設定されている。また、小学校においては、学習指導要領に、情報教育を項目として挙げられてはいないが、総則や各教科において、情報機器やインターネットを活用する授業を行うことが述べられている。

[†] 東京学芸大学大学院
Graduate School of Tokyo Gakugei University
^{††} 東京学芸大学
Tokyo Gakugei University

1. はじめに

1.2 研究の目的

前節で述べたように,各学校種における情報教育の必要性が言われているが小学校では一般化した情報教育のカリキュラムがないため,各学校,さらには各クラスにおいても学習する内容に差異が出てきてしまう可能性がある.そのため中学校においても小学校で学んだ事を活かした授業展開というのが必ずしも容易ではないのが現状である.そこで,本研究では,義務教育である小学校,中学校での連携が行えるよう小・中学校における体系的な情報教育を提案し,その授業デザインを構築する.そしてその授業デザインをもとにした実践を行い,その有効性の評価を行う.

2. 関連研究

2.1 中学校における情報教育と教育の情報化

小野瀬ら[2]は東京学芸大学附属竹早中学校において,2010 年度から「中学生の科学リテラシー向上を目的とした ICT の活用」として研究がなされている.この研究は,大学教員と,附属学校,及び公立学校の教師が協同し,大学教員による基調提案,及び様々な教科における活用実践の報告などがなされている.この研究の特徴的な部分として,単一の教科学習における成果のみの考察にとどまらず,教科横断的な実践研究を通して生徒の科学リテラシーの活用力についても考察を行っている.社会科や国語科などいわゆる文系科目においても実践報告がなされており,また ICT 活用の内容としても,プレゼンテーションを利用した自己表現活動から,実験や作図のシミュレーションを行うなど,幅広い ICT 活用の様子が報告されている.

次に,西ヶ谷ら[3]は,技術・家庭科技術分野において,教育用プログラミング言語「ドリトル」と,ドリトルによって動くロボットを用いて,中学校2年次から3年次の二年間の一貫した授業を行っている.2年次では2軸ロボットの作成から行い,その授業過程において,モータの仕組みや,動力の伝達など情報学以外の技術分野の内容も含んでいる.3年次にはさらに発展として,2軸ロボットよりも複雑な3軸ロボットを用い,自律型ロボットを作成する事を目標に授業を行っている.

2.2 小学校における情報教育

次に小学校における情報教育の研究として以下のものがある.
近藤[4]は「小学校における情報活用能力の育成に関する研究」として,岩手県花巻市立小学校において,小学校全体を通した,情報カリキュラムの開発,及び開発したカリキュラムに基づく,授業実践と実践結果の分析と考察を行っている.この研究では,情報活用の実践力の構成要素として,(1)課題を把握する力,(2)情報を活用する力,(3)情報手段を適切に活用する力,の3つを挙げ,学年に応じた育成すべき情報活用の実践力としてまとめている.また,授業実践では年間学習指導計画にこの提案する構成要素を盛り込み,実際に授業をおこなっていった.特に注目すべき点は,この研究においては情報活用能

力として ICT 機器の活用だけではなく,情報の取り扱い方など広い視線から見た情報活用能力の向上を目的としている点が挙げられる.例えば理科の年間指導計画には,「実験や観察を通して学習する理科の特性から,すべての単元が情報活用力に関わってくるものとする」とある.

また,慶應義塾幼稚舎において情報教育を担当している鈴木二正著の“コンピュータと友だちになれる本”[5]も注目に値する書である.慶應義塾幼稚舎では,全ての学年において週1時間「情報」としての時間を設定し,1,2年生では,遊びを通じてコンピュータに慣れ親しむことを,3,4年生では基礎・リテラシーの習得,情報を取得・共有・交換して発表することを,5,6年生では情報の取捨選択,情報の整理,情報を自分に都合のよい形で加工し効果的に活用することなどを学んでいる.この書には,アナログ・デジタル表現の違い,ネットワークの仕組みから,プログラム,情報モラルに関する事柄など情報学全般にわたる内容が,小学生向けのことばと絵を用いて記されている.

2.3 本研究の位置づけ

上記では,中学校・小学校における情報教育に関する研究の例を述べてきた.小野瀬ら[2]の研究,及び近藤[4]の研究は,特定の科目の枠にとらわれず情報活用能力の向上を中心とした情報教育として,特定の科目にとらわれず研究を行っている.また,西ヶ谷ら[3]の研究と,鈴木[5]では,情報教育としてコンピュータの仕組みやプログラミングなどを幅広く教える内容となっており,全ての研究においてその有効性は非常に高い.しかしながら,それぞれの研究は中学校や小学校単位で独立した研究となっている.本研究では小・中学校における連携が行える事を目標としている.

3. 小・中学校における情報教育の体系的な枠組み

本章では,学習指導要領などから現在の体系的な情報教育や小・中学校での連携を意識した情報教育における問題点について述べ,体系的な情報教育を提案する.そしてそれを授業として実現するための授業デザインを述べ4章以降において授業デザインを構築し,その実践の内容を記述する.

3.1 体系的な情報教育と問題点

体系的な情報教育においては平成9年に文部省によって告示された「体系的な情報教育の実施に向けて[6]」において述べられており,そこに述べられている小・中・高等学校を通した情報教育の体系として,次の3つの項目

- 1 「情報活用の実践力」
 - 2 「情報の科学的な理解」
 - 3 「情報社会に参画する態度」
- が,挙げられている.高等学校「情報科」学習指導要領解説においても,普通教科「情報」の学習の内容の策定にあたり,これらを意識した内容であると述べられている.しかし

ながら、小学校においては、5年生社会科や道徳で、上記3の情報社会に参画する態度として、情報化社会との関わりや、情報モラルについて学ぶように設定はされているものの、1, 2においては、特に情報学としての教科や学習領域としては設定されておらず、必ずしも明確に述べられているとは言えない。

この事により、各学校、さらに各学級により、児童が情報学に関して学習する内容に差異が生まれる可能性があり、中学校における技術・家庭科の技術分野などで学習を行う際、小学校での学習を活かした授業展開を行い難くなっている。

そこで今回、上記の体系などをもとにし、小・中学校での情報教育連携を意識した体系的な情報教育を提案する。

3.2 提案する体系

小・中学校における体系的な情報教育として以下、4つの枠組みを提案する。

①問題解決のための手順を考える学習

特に中学校学習指導要領においては「技術・家庭科」の技術分野において、「プログラムによる計測・制御」において行われる学習がある。いわゆるアルゴリズム的考えとして、大きな問題を小さな問題に分割して考え、それを解決するための手順を考えるための学習である。

②コンピュータやネットワークの仕組みに関する学習

例えばインターネットや、コンピュータの内部の仕組みなどにおいて学習する。現在の学習では、中学校技術・家庭科の技術分野において初めて出てくるような学習であるが、小学生においても、コンピュータやインターネットに触れる機会はかなり多くなっている。そこで、中学校で初めて学ぶのではなく、小学校から段階的に学習していく必要があると考える。

③情報モラルに関する学習

小・中学校の学習指導要領によれば小学校においては道徳において、情報モラルに関する学習が設定され、中学校技術・家庭科技術分野においては「情報通信ネットワークと情報モラルにおいて、設定されている。そこで一つの枠組みとしてメディアリテラシー能力の向上も含めた学習をしていく必要があると考える。我が国でのメディアリテラシーの教育は欧米に倣い、徐々に進行しているが、多くは「国語科」において行われているのでこれを参考にする。

④ICT機器を活用した学習

小・中学校の両学校種の学習指導要領総則に、「情報教育の充実、コンピュータ等や教材・教具の活用」と明示されているように、ICT機器を活用した授業が望まれている。これは授業者側がICT機器を活用した授業を行う場合と、生徒・児童側がICT機器を利用・活用する授業の両方が考えられる。特に後者においては、プレゼンテーションによる自己表現や、シミュレーションなどにおいての活用が考えられる。

3.3 授業デザイン

ここでは、前節で提案した情報教育の枠組みを実現するために用いる授業デザインに関し述べる。安西祐一郎著「心と脳」[7]において、「デザイン」に関して

計画や構想の活動全般を表すことばとして使われている。デザインとは、目標をよりよく達成できるように、人々との関係、社会や環境との関わり、また将来の予測まで含め、いろいろな要因をバランスよく検討し、計画や構想を作り上げる活動である。

と、されている。さらに、高垣マユミ編著「授業デザインの最前線」[8]、「授業デザインの最前線Ⅱ」[9]では、教師の役割や、授業分析やポートフォリオを用いた評価の方法、さらに教室環境などさまざまな観点から授業を見直し、独自の授業デザインを定めている。これらの文献を参考に、この研究における授業デザインを以下のように定める。

①授業における背景や目的を明確にし、教育における授業の位置づけが明確である。

②学習の内容を普遍的なものとして捉え、授業デザインをもとにした学習環境や学級状況に応じた授業設計(学習指導案の作成)が行える。

この考えをもとにし、次節以降では、授業デザインを提案し、それをもとにした実践授業の報告、及び考察を行っていく。

4. 中学校技術分野における授業デザインと実践

前章で提案した小・中学校における情報教育の体系をもとに、中学校技術分野においては特に「アルゴリズム」に関する授業デザインを提示する。また、それをもとにした実践を行ったので本章ではその様子や成果物、またアンケート結果を中心とした授業のまとめと考察を行う。

4.1 授業デザイン

4.1.1 この授業に対する背景

現行の中学校技術・家庭科技術分野の学習指導要領において、プログラミングを中心としたアルゴリズムに関する学習は、「プログラムと計測・制御」として設定されているが、選択領域のひとつであり、行われていない学校もある。平成24度から中学校にお

いて完全施行される新学習指導要領においては、「プログラムによる計測と制御」として、必修領域へと変更された。現行の教科書では、センサを搭載したロボットにプログラムを与え、「計測と制御」を行う事例が挙げられている。

4.1.2 提案する体系的枠組みからのつながり

この授業デザインは 3.2 節で述べた提案枠組みのうち“①問題解決のための手順を考える学習”、及び“②コンピュータやネットワークの仕組みに関する学習”を行う。特に①に関しては、プログラミング文法が中心となる授業ではなく、どうすれば答が導き出せるのか、そのためには何が問題で何が必要になるのかを考えるような授業展開を考えた。

4.1.3 授業デザイン

ここでは、全三回の授業全体、及び回毎に分け提案する授業デザインを学習指導要領を参照しながら述べる。

①全体授業デザイン

i 単元設定

技術・家庭科「技術分野」 D 情報に関する技術 (3) プログラムによる計測と制御

ii 単元観

この単元は、平成 24 年度に施行される新学習指導要領において、旧学習指導要領の「情報とコンピュータ」から「情報に関する技術」と変更になっている。その中でも、旧学習指導要領では選択科目であった、「プログラムによる計測と制御」は必修となっている。プログラムを考える、つまり物事（問題解決）の手順を考えるということは、そのことによって知識を自ら作り上げていく構成主義的技能つまり PISA 型学力の向上が期待できる。

iii 内容

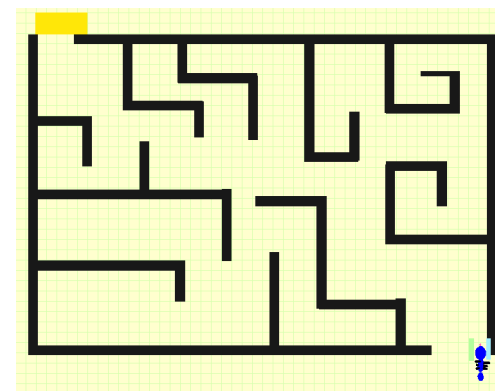
プログラムを作成することは、問題をどのように解決するのかというアルゴリズムを考えることから始まる。アルゴリズムというと、コンピュータでの特殊な考えのようなイメージがあるが、日常生活でのアルゴリズムを考えることで、アルゴリズムの考えを理解する。そして、授業のまとめとして、アルゴリズムの考えを基にコンピュータで簡単なプログラムを作成できるようにする。

4.2 授業実践

今回、計 3 時間での授業計画を作成した。

- 1 時間目「アルゴリズムとはなにか？」
- 2 時間目「Squeak を使ってみよう」
- 3 時間目「Squeak での問題解決」

1 時間目ではアルゴリズム的考えの導入として、並び替えのアルゴリズムを生徒自身が考え、2 時間目は Squeak という教育用プログラミング言語を用いて、実際にプログラムを作成した。3 時間目は、授業全体のまとめとして問題解決をテーマとし、1 時間目で行ったアルゴリズム的考え、2 時間目で行ったプログラミングを組み合わせ、自分自身で解法を考え解決するまでを目的として行う。具体的な内容として、上空から見た迷路に対し、入り口にいるアリを模したオブジェクト(以降アリと呼ぶ)に必ずゴールに向かうように命令を行うというものである[図 4.1]。最も簡単な方法として、『右手法』と呼ばれるオブジェクトの右側(左側)の壁沿いを進んでいく全探索的な方法を一つの解として紹介する。



[図 4.1] 虫が迷路を脱出する課題

4.3 考察

3 時間目の授業後、授業に対するアンケート評価を行った。アルゴリズムや制御などの概念的な理解を問う設問に対し、4 段階評価で 80%以上の「出来た・やや出来た」との回答が得られた。これによりこの授業デザインを用いた授業が、概念的な理解の形成に有効であったと考えられる。しかしながらプログラム自体の習得の程度を問う設問においては半数以上が「出来なかった・あまり出来なかった」との結果となり、生徒がプログラムに対しては、理解がまだ不十分であると感じているのがわかる。しかし、「今後も Squeak でのプログラミングを行っていききたいか」との問に対し、回答数 141 人のうち、[はい:135 人 いいえ:6 人]との回答が得られたことから、単なるプログラムの苦手意識ではなく、さらに時間をかければプログラムの理解に対しても学習を深めていけると考えられる。また、「アルゴリズムを授業外でも活かしていけそうか」に対して、「活かせる、やや活かせる」との回答が 83%得られたことから、授業を通し、手順を考えるということが生徒自身に身につき、その必要性を感じたと考えられる。

なお、この授業実践に関する学会発表は参考文献[10]に記される。

5. 中学校理科における ICT 活用のための授業デザインと実践

3 章で提案した小・中学校における情報教育の体系をもとに、中学校理科における ICT を活用するために Squeak を利用した授業デザインを提案する。またそれをもとにした実践を行った。その様子や成果物、またアンケート結果を中心とした授業の考察を行う。

5.1 授業デザイン

5.1.1 この授業に対する背景

平成 24 年度から完全施行される新学習指導要領において、コンピュータ利用は教育全体の重要なポイントとなっている。理科の学習指導要領においても

第3章4 各分野の指導に当たっては、観察、実験の過程での情報の検索、実験、データの処理、実験の計測などにおいて、コンピュータや情報通信ネットワークなどを積極的かつ適切に活用するよう配慮するものとする

となっており、また学習指導要領解説においても多岐にわたる領域でのコンピュータ利用の促進が期待されている。また上記のように、ソフトウェアを利用した実験だけでなく、データ処理やネットワーク利用など幅広い情報技術の活用化が望まれている。

5.1.2 提案する体系的枠組みからのつながり

この授業では 3.2 節で述べた枠組みの“④ICT 機器を活用した学習”に関する学習を行う。コンピュータ以外では作る事が難しい動画を利用し、生徒のイメージを表現するという活動を通し、コンピュータの活用が出来るような授業展開を考えた。

5.2 授業デザインと授業実践

ここでは、理科の授業における ICT を利用した授業デザインと実践授業の概要を述べる。

i 理科の授業

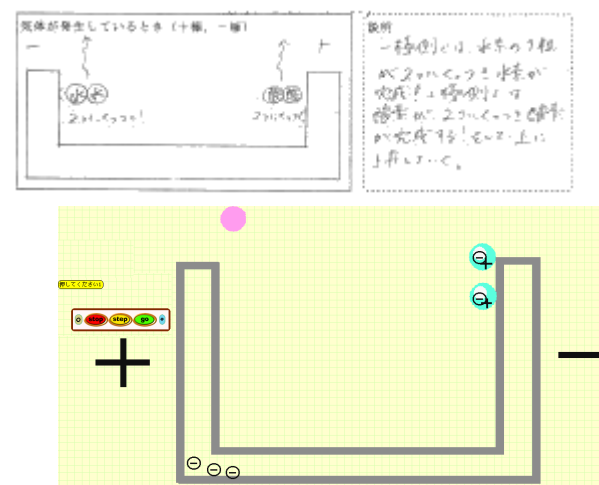
「水の電気分解のモデルを考え、動画で表現する」というテーマで、コンピュータを用いた授業を行った。生徒は、事前に水の電気分解の実験を行い、水素と酸素が発生することを確認している。そして、生徒が水の電気分解のイメージモデルを絵コンテとして書き起こし、そのイメージを元にグループで話し合いを行いながら動画として表現する。その動画表現の方法として、

- ・ Microsoft Power Point(以下 PowerPoint)
 - ・ ことだま on Squeak(以下 Squeak)
- の二種類を選択させる。

ii 二種類の表現手法

上記の通り、今回動画の表現方法として 2 種類のソフトウェアを用いた。生徒が選択した Microsoft PowerPoint においては、円などを動かすための手段として円にアニメーションとして“スライドイン”などの用意された動きの他、マウスで軌跡を描きその動きをマウスクリックでトレースさせる手段がとられる。また、一つの動きが終わった後、新しいスライドを用い、新たにアニメーションを作成することになる。

それに対し、Squeak においては、一つ一つのオブジェクトに最初の状態から終わりの状態まで一貫した命令を最初に与え、ある条件を満たしたら次の動作に移るようにスクリプトを組む必要がある。そのため、生徒は、“現在の動き”が“今後の動きに及ぼす影響”まで考えてスクリプトを組む必要がある。[図 5.1]は絵コンテと Squeak での生徒の作成した作品の一例である。



[図 5.1]生徒の作品(上:絵コンテ,下:Squeak 画面)

iii 授業計画

今回行った授業での流れは以下の通りである。

- ① 水の電気分解の実験
- ② グループで水の電気分解モデルの作成
- ③ 絵コンテの作成

④ 動画作成

⑤ 発表

動画作成は5時限程度で行う。PowerPoint は全員、過去に別の授業で使用経験がある事も予想されるが、Squeak は生徒の使用経験がないため、教師が補助として授業中に指導を行う。

5.3 考察

・絵コンテと Squeak での表現の違い

[図 5.1]での絵コンテと動画作品において、絵コンテ上では、水素・酸素原子が電極に結合した時点で、2つが一緒になり上昇していく仕組みであったが、動画作品では、水素原子が電子を受け取ったらそれぞれが上昇していくように変更された。

この変更は、スクリプトを作成している過程でなされている。その理由として、上昇する際の条件定義が明確になったからではないかと考えられる。

絵コンテをみると、水素はマイナス電子を受け渡したと同時に、結合し上昇していく。しかしなぜ結合が行われるのかが明確になっていない。実際に動かしてみてその条件のあいまいさに気づき、電子と水素原子の関係について再度考察を行ったと考えられる。このように、“理解”をコンピュータにより表現する授業は、生徒の客観的理解を記述させることにその大きな効能があると言える。

5.4 まとめ

今回、理科授業において水の電気分解モデルをコンピュータで動画として表現し Squeak でのプログラミングによる表現過程の考察を行った。その過程で、いくつかの問題点が挙げられ、以下に記述する。

① 途中経過のスクリプトの保存

今回の考察の対象は、授業開始時に書いた絵コンテと完成した作品のスクリプトであった。そこで授業終了後に生徒の作品を保存し各回での比較が必要であると考えられる。

② PowerPoint グループとの自己評価等の比較

今回 Squeak を用いたグループの作品のみに考察を行った。同時に行っていた PowerPoint を用いた班との、アニメーション表現の差異や、水素や酸素のモデルの違いなど比較が必要であると考えられる。

なお、この授業実践に関する学会発表は参考文献[11]に記される。

6. 小学校におけるネットワークの仕組み理解のための

授業デザインと実践

3章で提案した小・中学校における情報教育の体系をもとに、小学校における「ネットワークの仕組み理解」に関する授業デザインを提示する。またそれをもとに授業実践を行った。その様子や成果物、またアンケート結果を中心とした授業の考察を行う。

6.1 授業デザイン

6.1.1 この授業に対する背景

現在、学習指導要領においては新・旧ともに、小学校における情報に関する科目としての設定はなく、各教科や総合的な学習の一部として、主にコンピュータリテラシーとして、コンピュータ機器の利用や文字の入力といった基本的操作の習得が求められている。また、道徳においては情報モラルに関する教育に対する文言がある。しかし、ネットワークや、コンピュータの仕組みなどの情報学は中学・高校では学ぶべき項目であるが、小学校では学習が設定はされておらず、学ぶ機会がないのが現状である。そこで、今回小学校において、ネットワークの仕組みを中心とした小学校における新しい情報教育の授業デザインを提案する。

6.1.2 提案する授業体系からのつながり

この授業デザインは 3.2 で述べた情報教育の枠組みの中で、“②コンピュータやネットワークの仕組みに関する学習”、及び“③情報モラルに関する学習”を行う。特に②に関しては、小学校においては現在学習する科目、時間はないため、現在は存在しない「情報」としての時間を想定し、③に関して、情報の信憑性、メディアを利用するための情報リテラシーの向上を目指した授業展開を行うようにした。

6.1.3 授業デザイン

ここで、全三回の全体を通した授業デザインを述べる。

i 単元設定

5年生情報科 ネットワークの仕組みと使い方

(※現行の学習指導要領には存在しない領域)

ii 単元観

現在、コンピュータの性能の向上や、ネットワーク速度の上昇、またそれらにかかる費

用がより安価になってきたことにより小学生においてもコンピュータに接する機会は多くある。そして、そのコンピュータを使ってブラウザでのホームページ閲覧などのネットワークを利用する機会は非常に多い。しかし、そのネットワークを通して情報がどのように伝わるのかやネットワークを利用するメリット・デメリットを考える事は必ずしも多くなく、他教科での一部として教えるにも限界があるため、ネットワークそのものを教える事で、そのメリット、デメリット、得られる正確性を考える事は非常に有用である。

iii 今回の特徴

現行の学習指導要領には存在しない領域であるが、コンピュータや家庭におけるインターネットの普及率は飛躍的に上昇しており、児童にとっても、インターネットは生活の一部となりつつある。その仕組みを、実際にインターネットを使い確認するとともに、ネットワークトポロジーに関しアンブラグド的学習を通しながら、概念の抽象化、及び具体化を行い、その後学んだ仕組みやトポロジーからネットワークの危険性や利用する際の注意点などを児童自身で考えられるような授業デザインをしている。

6.2 授業実践

・内容

目の前のPCから、身近なサイトや海外のサイトに行くまでの経路がどのようになっているのかを知る。それを確認したのち、ネットワークトポロジーとして、どのようなネットワークが存在するのか、そのメリット・デメリットを各自が考えられるような授業を行い、それらのまとめとして、インターネット利用に対する、注意点などを考えていく。

・授業計画

今回、計3回(3時間)の授業として提案する。

第一回「ネットワークに触れてみよう」

第二回「ネットワークを作ってみよう」

第三回「なぜインターネットはつながるのだろう？」

第一回では、導入として検索の仕方や海外のサイトを見てみるなど、インターネットが広く世界中の情報を得られることをPCを利用して実践を行う。第二回では、スター型、リング型などのネットワークトポロジーに関してアンブラグド的活動を行い身体を使いながらより実感できるような授業を行う。第三回では、第二回で学んだネットワークの仕組みからなぜインターネットが繋がるのか、そして情報の信憑性などのリテラシーに関する学習を行った。

6.3 授業の考察

三回目の授業後、授業に対するアンケート評価を行った。このアンケート結果から、ほ

とんどの児童が検索のしかたや、情報の経路に関する内容、インターネットの情報の信憑性の問題などが分かったと答えている。しかしネットワークの経路に関する内容では比較的评价が低い。これは2回目に行ったアンブラグド的学習と、3回目に講義形式で授業を行ったが、ネットワーク自体が目に見えないものであるため、これらの時間ではイメージが出来るまでには行けなかったのではと考えられる。改善策として、アンブラグド的活動のさらなる充実と、授業内においてよりネットワークを感じる事の出来るような写真や動画などのメディアの活用が考えられる。

これまで児童・生徒は、インターネットの仕組みや情報リテラシーの学習よりもインターネットの利用が学校での調べ学習や家庭において先行してしまうことがあった。このような授業を小学校高学年という比較的早い段階においておこなうことにより、児童の情報化社会に適用できる能力の獲得に寄与できると考えられる。また中学校技術・家庭科の技術分野で学習する「情報通信ネットワークと情報モラル」に関する学習で、今回の授業で行ったことにより、基礎的な部分ではなく、より応用的な授業展開を行い、さらなる深い能力の獲得が期待できる。このように小学校における情報学に関する学習は中学校などでの授業と組み合わせることで、子どものより一層の知識・理解の構築に役立てるものであると考えられる。

7. まとめ

1章において、研究の背景と目的を述べ、2章では、中学校・小学校における情報教育の実践などの関連研究の調査を行い、その内容を述べた。3章においては、小・中学校での連携教育を意識した体系的な情報教育の枠組み、及びその実現のための授業デザインを述べた。4・5・6章では小・中学校における授業デザインと授業実践の結果などを述べた。

本論文で述べた小・中学校での接続を意識した情報教育の研究は、従来は僅少であり、また各授業でのアンケートなどの分析により授業デザインに対する一定の有効性も認められる。今後の情報教育を考えるにあたり、非常に有用な研究成果であると考えられる。しかしながら、研究としてまた十分な信頼性があるとは言えず、今後の研究の発展のために考察すべき事柄も多くあり、以下にそれを挙げる。

① 成長段階に応じた、提案する体系ごとのカリキュラム作成

今回の研究では、中学校における2つの授業デザインの提案・実践、及び小学校における授業デザインの提案・実践を行った。これらの研究、成果をもとにし、各成長段階に応じたさらなるカリキュラム作成を作成していく。

② 評価方法の再考

今回の研究では、評価として授業終了後の児童・生徒へのアンケート結果また、授業における成果物の評価で行った。これらの評価も非常に重要な要素ではあるが、今後さ

らなる発展のためには,義務教育全体を通しての情報に関する技能や知識,モラルなどの客観的評価などを考えて行く必要があると考える.

③ 教師による情報授業の実施

今回の研究では,授業デザインを著者が提案し,主に著者自身が教授者となって授業を行った.今後の研究の発展を考えると,提案者とは異なる現役の教師による情報授業を実施し,教師からのフィードバックを得て,さらによりよい授業デザインが行えるようにしていく必要がある.その意味では,教師教育が喫緊の課題といえる.

謝辞

本研究において,国土館大学小野瀬倫也先生,東京学芸大学附属竹早中学校鈴木一成教諭,浦山浩史教諭,東京学芸大学附属大泉小学校三大寺敏雄教諭,石毛隆史教諭にはお忙しい中今回の実践のため,授業時間を調整していただいたり,学習指導内容や授業の進め方など多くの助言,及び,実践授業時の補助等をして頂きました.

その他多くの実践授業を行わせて頂いた学校の教諭,大学での先生方からのお力添えを頂きました.

以上の皆様に感謝し,この場で深くお礼申し上げます.

参考文献

- [1]文部科学省 情報化への対応
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/main18_a2.htm
- [2] 小野瀬倫也 山崎謙介 他,2011,“中学生の科学リテラシー向上を目的とした ICT の活用”,東京学芸大学附属学校研究紀要:音楽科・英語科 38, pp 37-56
- [3]西ヶ谷 浩史, 兼宗 進,青木 浩幸, 紅林 秀治,2008,“アーム付き自律型移動ロボットを使った授業実践”,情報処理学会研究報告. コンピュータと教育研究会報告 2008(13), pp17-23
- [4]近藤純一,2003,“小学校における情報活用能力の育成に関する研究”,岩手県立総合教育センター教育研究
- [5]鈴木二正, 2002,“子どものための IT 教科書 コンピュータと友達になる本”,小学館
- [6]文部省 体系的な情報教育の実施に向けて(平成 9 年 10 月 3 日)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/002/toushin/971001.htm
- [7]安西祐一郎, 2011,“心と脳-認知科学入門”,岩波書店
- [8]高垣マユミ,2005,“授業デザインの最前線”,北王子書房
- [9]高垣マユミ,2010,“授業デザインの最前線Ⅱ”,北王子書房
- [10]山崎剛 山崎謙介,2011,“中学校におけるアルゴリズム教育のためのカリキュラム作成と授業実践”,情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集,pp89-95
- [11]山崎剛 小野瀬倫也 鈴木一成 山崎謙介,2011,“理科授業におけるプログラミング行為分析による表現過程の考察”,CIEC,2011PC カンファレンス 論文集, pp.258-261